



กายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของ *Fimbristylis* Vahl (Cyperaceae)
ในประเทศไทย
COMPARATIVE ANATOMY OF *Fimbristylis* Vahl (Cyperaceae)
IN THAILAND

นางสาวกมลทิพย์ พูลพงษ์

วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยขอนแก่น

พ.ศ. 2545

ISBN 974-668-357-8

- 5 เล่ม. 2545



โครงการ BRT ชั้น 15 อาคารมหานครบิ๊จ
539/2 ถนนศรีอยุธยา เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400



กายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของ *Fimbristylis* Vahl (Cyperaceae)

ในประเทศไทย

COMPARATIVE ANATOMY OF *Fimbristylis* Vahl (Cyperaceae)

IN THAILAND

นางสาวกมลหทัย พูลพงษ์

วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

พ.ศ. 2545

ISBN 974-668-357-8

กายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของ *Fimbristylis* Vahl (Cyperaceae)
ในประเทศไทย

นางสาวกมลหทัย พูลพงษ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาชีววิทยา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น

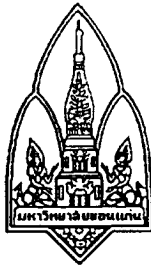
พ.ศ. 2545

ISBN 974-668-357-8

**COMPARATIVE ANATOMY OF *Fimbristylis* Vahl (Cyperaceae)
IN THAILAND**

MISS KAMONHATAI POONPONG

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS
FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
IN BIOLOGY
GRATUATE SCHOOL KHON KAEN UNIVERSITY
2002
ISBN 974-668-357-8**



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาชีพวิทยา

ชื่อวิทยานิพนธ์ ภายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของ *Fimbristylis* Vahl (Cyperaceae) ในประเทศไทย
ชื่อผู้ทำวิทยานิพนธ์ นางสาวกมลหทัย พูลพงษ์
คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัจฉรา ธรรมถาวร)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. ประนอม จันทโรนัย)

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

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

สำเร็จการศึกษาเมื่อวันที่ 30 มิ.ย. 2545
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น

กมลหทัย พูลพงษ์. 2544. กายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของ *Fimbristylis Vahl* (Cyperaceae)

ในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยขอนแก่น. [ISBN 974-668-357-8]

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: ผศ.ดร. อัจฉรา ธรรมถาวร, รศ.ดร. ประนอม จันทรโณทัย

บทคัดย่อ

ศึกษากายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของแผ่นใบ แผ่นใบประดับและลำต้นของ *Fimbristylis Vahl* 29 ชนิด 30 แทกซา โดยการลอกผิวและตัดตามขวางตัวอย่างพืชด้วยกรรมวิธีพาราฟิน ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและแผ่นใบประดับที่นำมาใช้ในการจำแนกชนิดพืชที่ศึกษาได้แก่ การมีหรือไม่มีไทรโคม ชนิดของไทรโคมและการกระจายของไทรโคม ระดับของปากใบ ลักษณะชั้นคิวทิน การกระจายของกลุ่มเซลล์เส้นใยที่อยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวใบหรือใบประดับด้านบน การมีเยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นกลางเป็นเซลล์เส้นใยผนังเซลล์หนาคล้ายอักษรยูและการมีโพรงอากาศ ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของลำต้นที่ใช้ในการจำแนกชนิดพืชที่ศึกษาได้แก่ ความหนาของผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ระหว่างมัดท่อลำเลียง ระดับของปากใบ รูปร่างของลำต้นในภาคตัดขวาง ลักษณะของกลุ่มเซลล์เส้นใยที่อยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิว การเรียงตัวของมัดท่อลำเลียงเป็น 1, 2 หรือ 3 แถว การมีมัดท่อลำเลียงหรือมีเซลล์หลังในเนื้อเยื่อพื้นตอนใน ชนิดของเซลล์ในเยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นนอก การมีเยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นกลางเป็นเซลล์เส้นใยผนังเซลล์หนาคล้ายอักษรยูและการมีโพรงอากาศ

Kamonhatai Poonpong. 2001. *Comparative Anatomy of Fimbristylis Vahl (Cyperaceae) in Thailand*.

Master of Science Thesis in Biology, Graduate School, Khon Kaen University. [ISBN 974-668-357-8]

Thesis Advisory Committee: Asst.Prof.Dr. Achra Thammathaworn, Assoc.Prof.Dr. Pranom Chantaranothai

Abstract

The comparative anatomy of 29 species, 30 taxa, of *Fimbristylis* Vahl was investigated by epidermal peel and transverse sections of leaves, bracts and culms passing through the paraffin method. The leaves and bracts anatomical characters which are useful for species classification are the presence or absence of trichomes, types and the distribution of trichomes, the level of stomata, characters of cuticle, the distribution of adaxial fibre strands, the presence of U-shaped thickened wall fibre in the middle layer of bundle sheaths, and the presence or absence of air cavities. The investigation of culms anatomy shows that the thickness of the intercostal cell wall, the level of stomata, the shape in transverse section, the characters of fibre which underlying epidermis, the arrangement of vascular bundles in 1, 2 or 3 rows, the presence of vascular bundles or secretory cells in pith, type of cell in the outer layer of bundle sheath, the presence of U-shaped thickened wall fibre in the middle layer of bundle sheath, and the presence or absence of air cavities are to be useful as diagnostic characters at the species level.

งานวิทยานิพนธ์นี้มอบส่วนดีให้แก่บุพการีและคณาจารย์

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัจฉรา ธรรมถาวร ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร. ประนอม จันทรโณทัย ที่ได้ให้ความรู้ คำแนะนำ คำปรึกษา ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ มอบโอกาสในการเรียนรู้ ตลอดจนเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ผู้วิจัย

ขอขอบพระคุณ รศ. เทียมใจ คมกฤส และ รศ. ดร. ปิยะดา อีระกุลพิศุทธิ์ ที่ให้ความรู้ คำแนะนำ และตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ ดร. ก่องกานดา ชยามฤต นักวิชาการพิพิธภัณฑพิช หอพรรณไม้ กรมป่าไม้ ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการศึกษาตัวอย่างพรรณไม้และค้นคว้าเอกสาร

ขอขอบพระคุณ อาจารย์พิพัฒพงษ์ แคนลา ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้ความรู้และคำแนะนำในการถ่ายภาพและการอัดขยายภาพขาวดำ

ขอขอบคุณภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และเจ้าหน้าที่ ที่เอื้อเฟื้อเครื่องมือและสถานที่ในการทำวิจัย

ขอขอบคุณโครงการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (พสวท.) ที่ให้ทุนการศึกษาแก่ผู้วิจัยในระดับปริญญาตรีจนถึงปัจจุบัน

ขอขอบคุณโครงการพัฒนาองค์ความรู้และส่งเสริมนโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย (Biodiversity Research and Training Program, BRT) ซึ่งให้ทุนสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์ รหัสโครงการ BRT 542004

ขอขอบคุณคณาจารย์ นักศึกษาปริญญาโทและเอก ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจ

ขอขอบคุณคุณคณิต แวงวลิต คุณภาสกร บุญชาติ คุณพิมพ์วดี พรพงศ์รุ่งเรือง และคุณกนกกร โคตรนนท์ ที่ให้ความช่วยเหลือในการเก็บตัวอย่างพืชและบันทึกภาพ

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และพี่น้องทุกคนที่เป็นกำลังใจในการศึกษาและการทำวิจัยเสมอมา

กมลหทัย พูลพงษ์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
คำอุทิศ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1. ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
3. ขอบเขตของการวิจัย	2
4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการจากการวิจัย	2
บทที่ 2 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
1. สันฐานวิทยาของพืชวงศ์กก	3
2. การจำแนกพืชวงศ์กก	3
3. สันฐานวิทยาของ <i>Fimbristylis</i> Vahl	4
4. ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ที่ใช้ในการจำแนกพืชวงศ์กก	5
5. ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์กก	5
6. การศึกษากายวิภาคศาสตร์ของ <i>Fimbristylis</i>	6
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	8
1. การเก็บตัวอย่างและระบุชื่อวิทยาศาสตร์	8
2. การศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์	9
บทที่ 4 ผลการวิจัย	10
บทที่ 5 สรุปและวิจารณ์ผลการวิจัย	90
1. สรุปผลการวิจัย	90
2. วิจารณ์ผลการวิจัย	106
เอกสารอ้างอิง	110
ภาคผนวก	111
ประวัติผู้เขียน	116

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1	1
ตารางที่ 2	3
ตารางที่ 3	8
ตารางที่ 4	96
ตารางที่ 5	97
ตารางที่ 6	98
ตารางที่ 7	99
ตารางที่ 8	100
ตารางที่ 9	101
ตารางที่ 10	102
ตารางที่ 11	103
ตารางที่ 12	104
ตารางที่ 13	107
ตารางที่ 14	107

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 <i>Fimbristylis parvilenta</i> T. Koyama	4
ภาพที่ 2 เนื้อเยื่อชั้นผิวที่ผิวใบด้านบนจากการลอกผิว	69
ภาพที่ 3 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนจากการลอกผิว	70
ภาพที่ 4 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนจากการลอกผิว	71
ภาพที่ 5 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างจากการลอกผิว	72
ภาพที่ 6 กาบใบ	72
ภาพที่ 7 รูปร่างแผ่นใบในภาคตัดขวาง	73
ภาพที่ 8 รูปร่างแผ่นใบในภาคตัดขวาง	74
ภาพที่ 9 แผ่นใบในภาคตัดขวาง	75
ภาพที่ 10 แผ่นใบในภาคตัดขวาง	76
ภาพที่ 11 รูปร่างเซลล์ข้างเซลล์คุมจากการลอกผิวใบด้านล่าง	77
ภาพที่ 12 รูปร่างเซลล์ข้างเซลล์คุมจากภาคตัดขวางแผ่นใบ	77
ภาพที่ 13 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบประดับด้านล่างจากการลอกผิว	78
ภาพที่ 14 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบประดับด้านล่างจากการลอกผิว	79
ภาพที่ 15 รูปร่างแผ่นใบประดับในภาคตัดขวาง	80
ภาพที่ 16 รูปร่างแผ่นใบประดับในภาคตัดขวาง	81
ภาพที่ 17 แผ่นใบประดับในภาคตัดขวาง	82
ภาพที่ 18 แผ่นใบประดับในภาคตัดขวาง	83
ภาพที่ 19 เนื้อเยื่อชั้นผิวลำต้นจากการลอกผิว	84
ภาพที่ 20 เนื้อเยื่อชั้นผิวลำต้นจากการลอกผิว	85
ภาพที่ 21 รูปร่างลำต้นในภาคตัดขวาง	86
ภาพที่ 22 รูปร่างลำต้นในภาคตัดขวาง	87
ภาพที่ 23 ลำต้นในภาคตัดขวาง	87
ภาพที่ 24 ลำต้นในภาคตัดขวาง	88
ภาพที่ 25 ลำต้นในภาคตัดขวาง	89
ภาพที่ 26 <i>F. cinnamometorum</i> (Vahl) Kunth	112
ภาพที่ 27 <i>F. cymosa</i> R. Br.	112
ภาพที่ 28 <i>F. dichotoma</i> (L.) Vahl subsp. <i>dichotoma</i>	112
ภาพที่ 29 <i>F. disticha</i> Boeck.	112
ภาพที่ 30 <i>F. eragrostis</i> (Nees & Mey) Hance	113
ภาพที่ 31 <i>F. ferruginea</i> (L.) Vahl	113
ภาพที่ 32 <i>F. glaucilenta</i> Hance	113
ภาพที่ 33 <i>F. insignis</i> Thwaites	113
ภาพที่ 34 <i>F. kernii</i> T. Koyama	114
ภาพที่ 35 <i>F. parvilenta</i> T. Koyama	114

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 36 <i>F. savannicola</i> Kern	114
ภาพที่ 37 <i>F. shoenoides</i> (Retz.) Vahl	114
ภาพที่ 38 <i>F. thomsonii</i> Boeck.	115
ภาพที่ 39 <i>F. trichoides</i> Kern	115
ภาพที่ 40 <i>F. tristachya</i> R. Br.	115
ภาพที่ 41 <i>F. sp.</i>	115

บทที่ 1

บทนำ

1. ความสำคัญและที่มาของปัญหา

พืชวงศ์กก (Cyperaceae) เป็นไม้ล้มลุกมีลักษณะใกล้เคียงกับพืชวงศ์หญ้า (Poaceae) แต่ลำต้นที่อยู่เหนือดิน (culm) ไม่กลวง ไม่มีข้อและปล้องชัดเจน ภาคตัดขวางของลำต้นส่วนใหญ่เป็นสามเหลี่ยม ใบออกจากลำต้น 3 ทิศทาง ฐานใบแนบกับลำต้น (ประนอม จันทรโณทัย, 2538) พืชวงศ์นี้มีกระจายอยู่ทั่วโลกทั้งในเขตหนาวและเขตอบอุ่น เติบโตได้ในทุกถิ่นอาศัยโดยเฉพาะบริเวณที่มีน้ำขัง เช่น หนอง บึงหรือริมแม่น้ำ บางชนิดเป็นพืชน้ำ เช่น สกุล *Scirpus* L. (Dahlgren et al., 1985) พืชวงศ์นี้นำมาใช้ประโยชน์และเป็นที่รู้จักแพร่หลายนับตั้งแต่อดีตกาลประมาณ 2400 ปีก่อนคริสต์ศักราช ชาวอียิปต์โบราณได้คิดประดิษฐ์กระดาษจากลำต้นของ *Cyperus papyrus* เรียกกระดาษนั้นว่า ปาปิรุส ในปัจจุบันกกชนิดนี้นิยมนำมาปลูกเป็นไม้ประดับเช่นเดียวกับ *C. alternifolius* มีการปลูก *C. esculentus* เพื่อเป็นอาหารสัตว์ ประชาชนในยุโรปตอนใต้และประเทศอินเดียนำส่วนหัวของพืชชนิดนี้มาทำเป็นแป้งใช้ประกอบอาหารหรือต้มน้ำดื่มแทนกาแฟ (Coon, 1977) เหง้า (rhizome) และผลของสกุล *Scirpus* ซึ่งส่วนใหญ่เติบโตในที่ชื้นมีน้ำขังหรือเป็นพืชน้ำ เป็นอาหารของสัตว์ เช่น นกน้ำ หนูน้ำ เป็นต้น (Jones Jr., Luchsinger, 1987) ในประเทศไทยนำพืชวงศ์กกมาใช้ประโยชน์นับตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันเช่นกันไม่ว่าจะเป็นการนำลำต้นของ *S. grossus* มาสานทำเป็นเสื่อ ฝ้ายบ้านหรือหลังคาบ้านนำมาเป็นส่วนประกอบของยาแผนโบราณ เช่น *C. rotundus*, *Fimbristylis globulosa* (*F. umbellaris*) เป็นต้น (สรชัย มัจฉาชีพ, 2538)

พืชวงศ์กกเป็นวงศ์ที่มีจำนวนสมาชิกมากเป็นอันดับสามในบรรดาพืชใบเลี้ยงเดี่ยวมีประมาณ 122 สกุล 5,000 ชนิด (Bruhl, 1995) มีการจำแนกที่แตกต่างกันและมีการเปลี่ยนแปลงมาตลอดตั้งแต่แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบการจำแนกพืชวงศ์กก

ระดับ กลุ่มพืช	Benthum (1893)	Clarke (1908)	Koyama (1961)	Schultze- motel (1964)	Koyama (1969/ 1971)	Goetghbeur (1986)	Bruhl (1990)
วงศ์ย่อย	2	2	4	2	3	4	2
เผ่า	6	6	6	8	6	17	12

(ดัดแปลงจาก Bruhl, 1995)

หลักฐานสำคัญที่ใช้ในทางอนุกรมวิธานคือ ลักษณะทางสัณฐานวิทยาเพราะเป็นลักษณะที่ง่ายต่อการศึกษาสะดวกในการใช้รูปวิธานที่มีอยู่และสะดวกในการบรรยายลักษณะพืช แต่พืชวงศ์กกมีช่อดอกที่มีโครงสร้างที่ลดรูป ดอกมีขนาดเล็กมากและอยู่รวมกันเป็นช่อดอกย่อย (spikelet) ทำให้การศึกษาลักษณะของช่อดอกหรือดอกค่อนข้างจะสับสนเป็นผลให้การจำแนกพืชวงศ์นี้ยังไม่สมบูรณ์ (Metcalf, 1971) เพื่อการจำแนกที่ถูกต้องและสมบูรณ์ที่สุดจึงได้มีการนำลักษณะอื่นมาใช้ร่วมกับลักษณะทางสัณฐานวิทยา เช่น การศึกษากายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบ (comparative anatomy) วิทยาเอ็มบริโอ (embryology) วิทยาเซลล์ (cytology) เรณูวิทยา (palynology) เป็นต้น ซึ่งลักษณะกายวิภาคศาสตร์จะนำมาใช้ในการจำแนกพืชร่วมกับลักษณะอื่น และมักจะใช้

ได้ผลในการจำแนกในระดับที่สูงกว่าสกุล (Jones Jr., Luchsinger, 1987) แต่ Bell (n.d.) กล่าวว่าลักษณะเซลล์และเนื้อเยื่อพืชเป็นลักษณะพื้นฐานที่จะคงเดิมระหว่างพืชที่อยู่ในระดับการจำแนกที่สูงกว่าและต่ำกว่าสกุล และมักจะไม่ได้รับอิทธิพลจากการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม หรือแม้จะได้รับอิทธิพลก็จะมีคามเปลี่ยนแปลงในลักษณะของเซลล์และเนื้อเยื่อไม่มากจนเป็นที่สังเกตได้ชัดเจน เช่น อาจมีความแตกต่างของขนาดเซลล์ความหนาของผนังเซลล์หรือการมีช่องว่างระหว่างเซลล์ ดังนั้นลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์จึงจัดว่าเป็นลักษณะที่มีความคงที่โดยธรรมชาติและเป็นเครื่องมือในอุดมคติที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาในการจำแนกไม่ว่าจะเป็นระดับวงศ์ ระดับสกุลหรือระดับชนิด Metcalfe (1969) ได้ศึกษากายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์กก 90 สกุล 280 ชนิดจากทั่วโลกพบว่าลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของผิวใบ ภาควัดขวางของแผ่นใบและลำต้นมีความสำคัญในการจำแนกในระดับเผ่า ระดับสกุลและระดับชนิด

ในประเทศไทยมีการสำรวจพืชวงศ์กกพบว่ามี 29 สกุล 248 ชนิด ซึ่งสกุลที่มีจำนวนสมาชิกมากที่สุดคือ *Fimbristylis* Vahl มี 60 ชนิด (Simpson, Koyama, 1998) แต่จากรายงานการศึกษากายวิภาคศาสตร์ของพืชสกุลนี้ระหว่างปี ค.ศ. 1899-1972 มีการศึกษาแล้วทั้งสิ้น 29 ชนิด เป็นชนิดที่มีอยู่ในประเทศไทย 15 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 25 ของพืชสกุลนี้ในประเทศไทย จากการศึกษาของ Metcalfe (1971) Sharma และ Mehra (1972) พบว่า *Fimbristylis* มีเยื่อหุ้มท่อลำเลียง (bundle sheath) 3 ชั้น ซึ่งเป็นลักษณะที่พบเฉพาะในเผ่า Abilgaardieae ประเทศไทยพบพืชในเผ่านี้อยู่ 2 สกุลคือ *Bulbostylis* และ *Fimbristylis* ซึ่งมีจำนวนสมาชิกมากที่สุดแต่กลับยังไม่มีรายงานการศึกษากายวิภาคศาสตร์หรือกายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของพืชสกุลนี้ในประเทศไทยมาก่อน การศึกษากายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของพืชวงศ์กกนอกจากจะได้ข้อมูลสำหรับนำไปใช้ร่วมกับลักษณะอื่น เพื่อการจำแนกพืชวงศ์กกที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้นในอนาคตแล้วยังใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการศึกษาในสาขาวิชาอื่น เช่น ใช้ร่วมกับลักษณะทางสัณฐานวิทยาในการศึกษาด้านวิวัฒนาการ (Fahn, 1975) หรือรูปวิธานที่ได้จากลักษณะกายวิภาคศาสตร์ยังอาจเป็นข้อมูลในการตรวจสอบชื่อวิทยาศาสตร์ของชิ้นส่วนพืชที่พบสะสมในชั้นดิน ในระบบทางเดินอาหารหรือพบในผงยาสมุนไพรได้อีกด้วย

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 2.1 ศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของใบ ใบประดับและลำต้นของพืชวงศ์กกสกุล *Fimbristylis* จำนวน 30 แทกซา ในประเทศไทย
- 2.2 สร้างรูปวิธานระบุชนิดของพืชทั้ง 30 แทกซา ที่ศึกษาโดยใช้ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์

3. ขอบเขตของการวิจัย

ศึกษาเนื้อเยื่อชั้นผิวใบ ใบประดับและลำต้นโดยการลอกผิวและศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบ แผ่นใบประดับและลำต้น

4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

- 4.1 ทราบลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์กกจำนวน 30 แทกซา ที่ศึกษา
- 4.2 ได้รูปวิธานระบุชนิดของพืชวงศ์กกที่ศึกษาโดยใช้ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์
- 4.3 เป็นข้อมูลสำหรับการพิจารณาการจำแนกพืชวงศ์กกร่วมกับลักษณะอื่น ๆ เพื่อให้ได้การจำแนกที่สมบูรณ์ที่สุด
- 4.4 เผยแพร่งานวิจัยเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาในสาขาวิชาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องต่อไป

บทที่ 2

วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. สันฐานวิทยาของพืชวงศ์กก

ไม้ล้มลุกปีเดียวหรือหลายปี ลำต้นที่อยู่เหนือดินไม่แตกแขนง มีเหง้าหรือไหล (stolon) ใบเรียงเป็น 3 แนว อยู่ในส่วนล่างของลำต้นหรือเกี่ยวกับลำต้น (cauline) ใบประกอบด้วยแผ่นใบรูปแถบ (linear) คล้ายใบหญ้า และกาบใบ (sheath) หุ้มบริเวณโคนต้น บางชนิดแผ่นใบกว้างกว่าฐานใบซึ่งคอดเป็นก้านใบเทียม (pseudopetiole) บางชนิดมีเฉพาะกาบใบ ส่วนใหญ่มีลิ้นใบ (ligule) วงใบประดับ เหมือนใบหรือเหมือนกาบ ช่อย่อย (glume) มี 1 ใบหรือมากกว่า ช่อดอกประกอบด้วยช่อดอกย่อย 1 ช่อหรือมากกว่า ช่อดอกไม่แตกแขนงหรือแตกแขนงเป็นช่อเชิงประกอบ (compound) ถึงช่อเชิงประกอบซ้อน (decompound) หรือเป็นช่อซี่ร่ม (umbel) หรือช่อแยกแขนง (paniculate) ช่อดอกย่อยประกอบด้วยกาบช่อย่อย (glume) 1 แผ่น หรือมากกว่า กาบช่อย่อยเป็นเยื่อ (membranous) หรือคล้ายแผ่นหนัง (coriaceous) เรียงเป็น 2 แนวหรือเวียน (spiral) แต่ละกาบช่อย่อยรองรับดอก 1 ดอกซึ่งเป็นดอกเพศเดียว ดอกสมบูรณ์เพศหรือเป็นหมัน ช่อดอกย่อยอาจลดรูปเป็นดอกเดี่ยวแล้วอยู่รวมกันเป็นช่อเชิงลด (spike) วงกลีบรวมลดรูปเป็นขนแข็ง (bristle) หรือเกล็ด (scale) เกสรเพศผู้มี 1-3 อัน ก้านเกสรติดที่ฐานอับเรณู เกสรเพศเมียมี 2-3 อัน ส่วนใหญ่ก้านเกสรแบ่งเป็นแฉก รังไข่ มี 2-3 คาร์เพล (carpellate) 1 ช่อง (unilocular) ออวุลเดี่ยว ผลแห้งเมล็ดอ่อนมี 2-3 ด้าน ผิวเรียบหรือมีลวดลายขนาดเล็ก (Simpson, Koyama, 1998)

2. การจำแนกพืชวงศ์กก

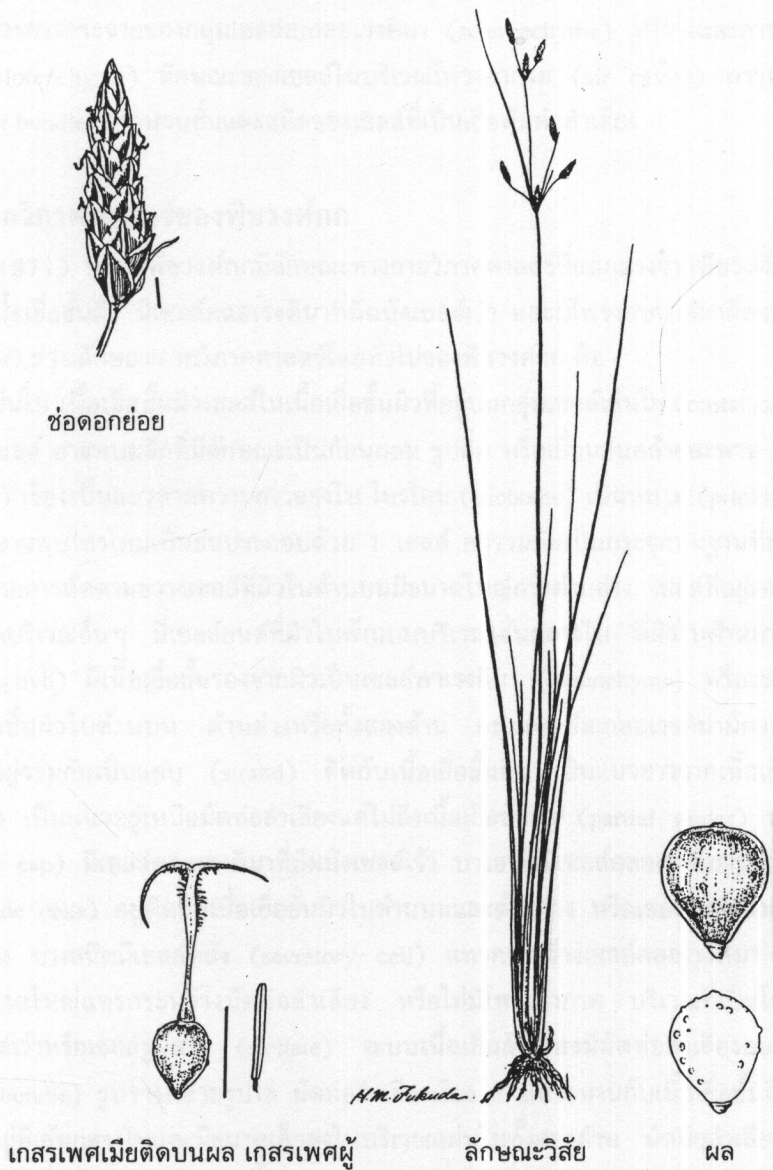
Bruhl (1995) ได้จำแนกพืชวงศ์กกเป็น 2 วงศ์ย่อย 12 เผ่า 122 สกุล 5,062 ชนิด ในประเทศไทย Simpson และ Koyama (1998) รายงานว่าพบพืชวงศ์กก 8 เผ่า 29 สกุล 248 ชนิด รายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การจำแนกพืชวงศ์กกที่พบในประเทศไทย

วงศ์ย่อย/เผ่า	สกุล (จำนวนชนิด)
CYPEROIDEAE	
Cypereae	<i>Cyperus</i> (47), <i>Courtoisina</i> (1), <i>Pycreus</i> (8), <i>Kyllinga</i> (6), <i>Remirea</i> (1), <i>Ascolepis</i> (2), <i>Lipocarpa</i> (6)
Scirpeae	<i>Fuirena</i> (2), <i>Bolboschoenus</i> (1), <i>Actinoscirpus</i> (1), <i>Schoenoplectus</i> (5), <i>Scirpus</i> (2), <i>Trichophorum</i> (1), <i>Eleocharis</i> (11)
Abildgaardieae	<i>Fimbristylis</i> (60), <i>Bulbostylis</i> (3)
CARICOIDEAE	
Rhynchosporae	<i>Rhynchospora</i> (9)
Schoeneae	<i>Actinoschoenus</i> (1), <i>Tricostularia</i> (1), <i>Gahnia</i> (1), <i>Schoenus</i> (4)
Cariceae	<i>Carex</i> (40), <i>Kobresia</i> (1)
Sclericeae	<i>Scleria</i> (22), <i>Diplacrum</i> (2)
Hypolytreae	<i>Scirpodendron</i> (1), <i>Mapania</i> (7), <i>Hypolytrum</i> (1), <i>Lepironia</i> (1)

3. ลักษณะวิทยาของ *Fimbristylis*

ลำต้นเป็นกระจุก สามเหลี่ยม หลายเหลี่ยมหรือแบน ใบอยู่ที่ส่วนล่างของลำต้นมีแผ่นใบหรือแผ่นใบลดรูป แผ่นใบรูปแถบถึงรูปเส้นด้าย (filiform) มีร่องตามความยาวของใบ (canaliculae) เซลล์ที่ผิวใบด้านบนเป็นร่างแห ลิ่นใบเป็นขนสั้นนุ่ม (pubescent) หรือเป็นเยื่อ ใบประดับเหมือนใบ เป็นขนแข็ง (setaceous) หรือเหมือนกาบช่อย่อย ช่อดอกเดี่ยวหรือช่อเชิงประกอบซ้อน ช่อดอกย่อยเป็นช่อซี่ร่ม ช่อกระจุก (capitate) หรือช่อเดี่ยว ส่วนใหญ่รูปร่างคล้ายรูปไข่ หรือทรงรี หรือทรงกระบอกมีเหลี่ยมหรือแบนด้านข้าง กาบช่อย่อยเวียนหรือเรียงเป็น 2 แนวตลอดช่อดอกย่อยหรือบางส่วน ดอกสมบูรณ์เพศ ไม่มีวงกลีบรวม เกสรเพศผู้มี 1-3 อัน เกสรเพศเมียมี 2-3 อัน ฐานของก้านเกสรไม่ติดทนบนผล ผล 3 เหลี่ยมหรือนูนสองด้าน ผิวมีลวดลายหลายแบบ (Simpson, Koyama, 1998) (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 *Fimbristylis parvilenta* T. koyama สเกล บาร์ = 1 มิลลิเมตร
(ดัดแปลงจาก Simpson, Koyama, 1998)

4. ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ที่ใช้ในการจำแนกพืชวงศ์กก

Metcalf (1969) ศึกษากายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์กก 90 สกุล 280 ชนิดและได้สรุปลักษณะกายวิภาคศาสตร์ซึ่งสามารถใช้ในการจำแนกพืชวงศ์นี้ได้ คือ

4.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของเนื้อเยื่อชั้นผิว (epidermis) ที่ผิวใบ ได้แก่ ลักษณะของขน (hairs) ปากใบ (stomata) รูปร่างของเซลล์ข้างเซลล์คุม (subsidiary cells) รูปร่างของผลึกซิลิกา (silica bodies) และจำนวนผลึกภายในเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวและความกว้างของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย (intercostal cells) ลักษณะผนังเซลล์ของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านที่ตั้งฉากกับผิวใบ (anticlinal wall)

4.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบในภาคตัดขวาง ได้แก่ ขนาดของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว การมีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว (hypodermis) และชนิดของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว การมีเซลล์ย่น (bulliform cells) รูปแบบและการกระจายของกลุ่มเซลล์สเกลอเรนจิดมา (sclerenchyma) รูปร่างและการเรียงตัวของเซลล์คลอเรนจิดมา (chlorenchyma) ลักษณะของเซลล์ในบริเวณโพรงอากาศ (air cavity) การเรียงตัวของมัดท่อลำเลียง (vascular bundles) จำนวนชั้นและชนิดของเซลล์ที่เป็นเยื่อหุ้มท่อลำเลียง

5. ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์กก

Metcalf (1971) พบว่าพืชวงศ์กกมีลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ที่แตกต่างจากพืชวงศ์อื่น ๆ คือ มีผลึกซิลิการูปกรวยที่เนื้อเยื่อชั้นผิว มีเซลล์คลอเรนจิดมาที่มีผนังเซลล์เว้า และมีโพรงอากาศซึ่งเกิดจากการฉีกขาดของเซลล์ (lysigenous) ส่วนลักษณะกายวิภาคศาสตร์โดยทั่วไปของพืชวงศ์กก คือ

5.1 แผ่นใบ เนื้อเยื่อชั้นผิวเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย (costal cells) มีผลึกซิลิการูปกรวยภายในเซลล์ อาจพบผลึกที่มีลักษณะเป็นก้อนกลม รูปลิ้น หรือเชื่อมกันคล้ายสะพาน ปากใบแบบพาราไซติก (paracytic) เรียงเป็นแถวตามความยาวของใบ ไทรโคม (trichome) เป็นหนาม (prickles) ที่บริเวณขอบใบหรือแผ่นใบ อาจพบไทรโคมเป็นขนประกอบด้วย 1 เซลล์ อยู่รวมกันเป็นกระจุกบนฐานที่มีลักษณะเป็นก้านสั้น ๆ เมื่อมองจากการตัดตามขวางเซลล์ที่ผิวใบด้านบนมีขนาดใหญ่กว่าด้านล่าง เซลล์ที่อยู่เหนือกลุ่มเซลล์เส้นใยมีขนาดเล็กกว่าบริเวณอื่น ๆ มีเซลล์ย่นที่ผิวใบด้านบนบริเวณเส้นกลางใบ ที่ผิวใบด้านล่างหรือทั้งสองด้าน มีไซโฟลล์ (mesophyll) มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเป็นเซลล์พาเรนจิดมา (parenchyma) หรือเซลล์สเกลอเรนจิดมา อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ด้านล่างหรือทั้งสองด้าน กลุ่มเซลล์สเกลอเรนจิดมามักจะอยู่ตรงกับมัดท่อลำเลียงโดยอาจอยู่รวมกันเป็นแถบ (strand) ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิว เป็นแนวยาวจากเนื้อเยื่อชั้นผิวถึงมัดท่อลำเลียง (girder) เป็นแนวอยู่เหนือมัดท่อลำเลียงแต่ไม่ถึงเนื้อเยื่อชั้นผิว (partial girder) หรือเป็นหมวกท่อลำเลียง (bundle cap) มีเซลล์คลอเรนจิดมาที่มีผนังเซลล์เว้า บางชนิดมีเซลล์คลอเรนจิดมารูปร่างยาวคล้ายเซลล์แพลลิสเซด (palisade cells) อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่าง หรือเซลล์คลอเรนจิดมาเรียงเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียง บางชนิดมีเซลล์หลั่ง (secretory cell) แทรกระหว่างเซลล์คลอเรนจิดมา มีโพรงอากาศทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่แทรกระหว่างมัดท่อลำเลียง หรือไม่มีโพรงอากาศ บริเวณที่เป็นโพรงอากาศมักพบเซลล์ที่มีผนังเซลล์เว้าหรือเซลล์รูปดาว (stellate) ระบบเนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงแบบท่อลำเลียงเคียงข้าง (collateral bundle) รูปร่างคล้ายรูปไข่ มัดท่อลำเลียงเรียง 1 แถวขนานกับเนื้อเยื่อชั้นผิว มัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่ที่สุดอยู่ที่เส้นกลางใบและมีขนาดเล็กลงในบริเวณแผ่นใบทั้งสองด้าน มัดท่อลำเลียงที่ขอบใบมีขนาดเล็กที่สุด ส่วนมากมีเยื่อหุ้มท่อลำเลียง 2 ชั้น ชนิดของเซลล์ที่เป็นเยื่อหุ้มท่อลำเลียงมี 3 แบบ คือ (1) ชั้นในเป็นเซลล์เส้นใย (fibre) ชั้นนอกเป็นเซลล์พาเรนจิดมา เป็นแบบที่พบมากที่สุด (2) ชั้นในเป็นเซลล์พาเรนจิดมา

ส่วนชั้นนอกเป็นเซลล์เส้นใย และแบบที่ (3) เชื้อหุ้มท่อลำเลียงมี 3 ชั้น โดยชั้นในและชั้นนอกเป็นเซลล์พาราคีมา ชั้นกลางเป็นเซลล์เส้นใย

5.2 ภาคตัดขวางลำต้นเป็นรูปสามเหลี่ยม อาจมีรูปร่างกลม สี่เหลี่ยมคางหมู หกเหลี่ยม รูปรีซึ่งมีส่วนยื่นคล้ายปีก หรือรูปร่างคล้ายจันทร์เสี้ยว (crescentiform) เนื้อเยื่อพื้นในบริเวณเนื้อเยื่อพื้นตอนนอก (outer cortex) ของพืชบางชนิดมีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเป็นเซลล์พาราคีมาหรือเซลล์เส้นใย กลุ่มเซลล์สเกลอ-เรงคิมามีลักษณะคล้ายกับที่แผ่นใบโดยจะเรียงเป็นระยรอบลำต้น และมีน้อยลงตามลำดับเมื่อเข้าใกล้เนื้อเยื่อพื้นตอนใน (inner cortex) รอบมัดท่อลำเลียงมีเซลล์คอลเรงคิมารีงเป็นรัศมีหรือมีเซลล์รูปร่างยาวคล้ายเซลล์แฟลชีด โพรทอภาคมีลักษณะเช่นเดียวกับที่แผ่นใบโดยจะแทรกระหว่างกลุ่มเซลล์สเกลอเรงคิมในเนื้อเยื่อพื้นตอนนอกหรืออยู่ในเนื้อเยื่อพื้นตอนใน เนื้อเยื่อลำเลียงส่วนใหญ่มีมัดท่อลำเลียงอยู่ในเนื้อเยื่อพื้นตอนนอกมากกว่าอยู่ในเนื้อเยื่อพื้นตอนใน มีบางชนิดที่มีมัดท่อลำเลียงอยู่เฉพาะบริเวณเนื้อเยื่อพื้นตอนใน

5.3 เหน้งมีกาบใบหุ้ม ดังนั้นในภาคตัดขวางของเหง้าจึงมีแถบของสเกลอเรงคิมซึ่งยื่นยาวมาจากกาบใบอยู่รอบนอก เนื้อเยื่อพื้นในบริเวณเนื้อเยื่อพื้นตอนนอกมีเซลล์พาราคีมา บางชนิดมีสเกลอไรด์ (sclereid) มีเซลล์ที่มีลักษณะคล้ายเอนโดเดอร์มิส (endodermoid) สติล (stele) ประกอบด้วยมัดท่อลำเลียงที่มีโฟลเอ็ม (phloem) อยู่ระหว่างไซเล็ม (xylem) (amphivasal bundle) หรือเป็นแบบท่อลำเลียงเคียงข้าง บางครั้งพบทั้ง 2 แบบในเหง้าเดียวกัน

5.4 รากเนื้อเยื่อชั้นนอกของคอร์เทกซ์ (exodermis) เป็นเซลล์เส้นใย เนื้อเยื่อพื้นตอนนอกประกอบด้วยเซลล์พาราคีมาและเซลล์ที่เรียงเป็นแถวในแนวรัศมี และมีโพรทอภาค เอนโดเดอร์มิส (endodermis) มี 1 แถวหรือมากกว่า สติลมีมัดท่อลำเลียงที่มีไซเล็มเรียงเป็นแจกหลายแจก (polyarch) รากของบางชนิดมีเนื้อเยื่อพื้นตอนในเป็นเซลล์เส้นใย

6. การศึกษากายวิภาคศาสตร์ของ *Fimbristylis*

Holm (1899) ศึกษากายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและลำต้น *Fimbristylis* ในอเมริกาเหนือ 11 ชนิดได้แก่ *F. autumnalis*, *F. castanea*, *F. capillaris*, *F. ciliatifolia*, *F. complanata*, *F. laxa*, *F. puberula*, *F. spadicea*, *F. stenophylla*, *F. themalis* และ *F. warei* และ Metcalfe (1971) ศึกษากายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์กกและรายงานลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและลำต้นของ *F. cymosa* R. Br., *F. dichotoma* (L.) Vahl, *F. hispidula* Kunth, *F. hygrophylla* Gordon-Gray และ *F. insignis* Thwaites ในปี ค.ศ. 1972 Sharma และ Mehra ศึกษากายวิภาคศาสตร์สำหรับอนุกรมวิธานของ *Fimbristylis* ในประเทศอินเดีย 14 ชนิดคือ *F. acuminata* Vahl, *F. aestivalis* Vahl, *F. albican* Nees, *F. bisumbellata* Bub., *F. complanata* Link, *F. dichotoma* Vahl, *F. falcata* Kunth, *F. ferruginea* Vahl, *F. littoralis* Gaudich. (*F. miliacea* (L.) Vahl), *F. monostachyos* Hassk., *F. quinquangularis* Kunth (*F. aphylla* Steud.), *F. shoenoides* Vahl, *F. tenera* Roem. & Schult. (*F. obtusa* (C.B. Clarke) Ridl.) และ *F. tetragona* R. Br. สรุปลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของ *Fimbristylis* ที่ศึกษาได้ดังนี้

6.1 แผ่นใบมีเนื้อเยื่อชั้นผิว 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเมื่อมองจากการลอกผิวมีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยและอยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความยาวของใบเว้าเป็นคลื่น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมีผลึกซิลิการูปกรวยภายในเซลล์ แต่บางเซลล์ของ *F. cymosa* อาจมีรูปร่างเป็นก้อนกลม เมื่อมองจากการตัดตามขวางเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนขนาดใหญ่กว่าที่ผิวใบด้านล่าง ยกเว้น *F. insignis* มีขนาดใกล้เคียงกับ *F. complanata* (Holm 1899) *F. cymosa*, *F. dichotoma* และ *F. insignis* (Metcalfe 1971) เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนเป็นเซลล์ย่นต์

ส่วนชนิดที่ไม่ได้กล่าวถึงไม่มีเซลล์ย่นต์ ปากใบแบบพาราไซทิกมีมากที่ผิวใบด้านล่าง ชนิดที่มีที่ผิวใบด้านบน ด้วยจะมีที่บริเวณขอบใบ เซลล์ข้างเซลล์คุมมีรูปร่างคล้ายรูปโดมหรือรูปสามเหลี่ยม ไทรโคมส่วนใหญ่เป็นหนาม ซึ่งจะอยู่ที่บริเวณขอบใบ บางชนิดอาจมีที่แผ่นใบ ไทรโคมเป็นขนพบใน *F. aestivalis*, *F. bisumbellata*, *F. dichotoma*, *F. ferruginea*, *F. hispidula*, *F. puberula* และ *F. stenophylla* ระบบเนื้อเยื่อลำเลียงมัดท่อลำเลียงเรียง 1 แถว ยกเว้น *F. insignis* เรียง 2 แถว Sharma และ Mehra (1972) แบ่งขนาดมัดท่อลำเลียงที่พบใน *Fimbristylis* เป็น 3 ขนาด คือ (1) ขนาดเล็ก ไซเล็มยังไม่เจริญเป็นโปรโตไซเล็ม (protoxylem) และเมทาไซเล็ม (metaxylem) (2) ขนาดกลาง ไซเล็มเจริญเป็นโปรโตไซเล็มและเมทาไซเล็ม แต่ไม่มีโพรงอากาศ และ (3) ขนาดใหญ่ มีเมทาไซเล็มขนาดใหญ่และมีโพรงอากาศ เยื่อหุ้มท่อลำเลียงมี 3 ชั้น เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นในและชั้นนอกเป็นเซลล์คลอเรณิม ชั้นกลางเป็นเซลล์เส้นใยหรือคล้ายเอนโดเดอร์มิส (Sharma, Mehra, 1972) มีไซฟิลล์มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเป็นเซลล์พาเรงคิมาอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนตลอดแนวแผ่นใบ ยกเว้น *F. ciliatifolia*, *F. spadicea* และ *F. warei* มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนเฉพาะบริเวณ ส่วนใบของ *F. aestivalis*, *F. autumnalis*, *F. ferruginea*, *F. laxa*, *F. hispidula* และ *F. stenophylla* ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว กลุ่มเซลล์สเกลอเรณิมเป็นแถบอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่าง ทุกกลุ่มอยู่ตรงกับมัดท่อลำเลียง บางชนิดมีกลุ่มเซลล์สเกลอเรณิมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว มีเซลล์คลอเรณิมเรียงเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียง ใบของ *F. littoralis* มีโพรงอากาศเกิดจากเซลล์พาเรงคิมารูปดาวแทรกระหว่างมัดท่อลำเลียงและมีเซลล์ลิ่ง ยกเว้น *F. insignis*

Ahuja (1962) ศึกษาเนื้อเยื่อชั้นผิวของพืชวงศ์กก 8 ชนิด โดยการลอกผิวใบเป็นพืชสกุล *Fimbristylis* 1 ชนิดคือ *F. dichotoma* เนื้อเยื่อชั้นผิวที่ผิวใบด้านบนเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าและมีรูปร่างเป็นหกเหลี่ยมปนกับสี่เหลี่ยมผืนผ้ามี 4-6 แถว มีแถวของปากใบ 2 แถว ปากใบกว้าง 28 ไมโครเมตร ยาว 49 ไมโครเมตร มีเฉพาะที่ผิวใบด้านล่าง เซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างรี มีไทรโคมเป็นหนามที่ผิวใบด้านบน

6.2 ลำต้นส่วนใหญ่มีเนื้อเยื่อชั้นผิวที่มีลักษณะเหมือนในแผ่นใบ แต่เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมีจำนวนแถวมากกว่า เนื้อเยื่อลำเลียงส่วนใหญ่มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 2 แถว โดยมัดท่อลำเลียงขนาดเล็กอยู่รอบนอก มัดท่อลำเลียงที่มีขนาดใหญ่กว่าอยู่ลึกไปทางเนื้อเยื่อพื้นตอนใน ใน *F. capillaris*, *F. stenophylla* และ *F. warei* มีมัดท่อลำเลียงเรียง 1 แถว ส่วน *F. castanea*, *F. cymosa* และ *F. themalis* มีมัดท่อลำเลียงเรียง 3 แถว ส่วนใหญ่ไม่มีมัดท่อลำเลียงในบริเวณเนื้อเยื่อพื้นตอนใน ยกเว้น *F. albican*, *F. bisumbellata*, *F. castanea* และ *F. falcata* มัดท่อลำเลียงทั้งหมดของ *F. hispidula* อยู่บริเวณกลางลำต้น เยื่อหุ้มท่อลำเลียงมี 3 ชั้นเหมือนที่แผ่นใบ เนื้อเยื่อพื้นบริเวณเนื้อเยื่อพื้นตอนนอกประกอบด้วยเซลล์คลอเรณิมเรียงเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียงที่อยู่รอบนอก ยกเว้น *F. capillaris*, *F. ciliatifolia*, *F. stenophylla* และ *F. warei* เซลล์คลอเรณิมใน *F. hygrophila* มีรูปร่างเป็นแท่งเรียงเป็นแถวถัดจากเนื้อเยื่อชั้นผิวจำนวน 6 แถว กลุ่มเซลล์สเกลอเรณิมเป็นแถบอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงเป็นระยะรอบลำต้นทุกกลุ่มอยู่ตรงกับมัดท่อลำเลียง กลุ่มเซลล์สเกลอเรณิมบางกลุ่มในลำต้นของ *F. insignis* เชื่อมต่อกันเป็นแนวยาว ในเนื้อเยื่อพื้นตอนนอกของ *F. castanea*, *F. littoralis*, *F. puberula*, *F. quinquangularis*, *F. tetragona* และ *F. thermalis* มีโพรงอากาศ ส่วนใหญ่มีเซลล์ลิ่ง ลำต้น *F. insignis* มีเซลล์ลิ่งในเนื้อเยื่อพื้นตอนนอกน้อยมาก เนื้อเยื่อพื้นตอนในประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา ใน *F. castanea* และ *F. spadicea* มีกลุ่มเซลล์สเกลอเรณิมกระจายในเนื้อเยื่อพื้นตอนใน พืชสกุลนี้ส่วนใหญ่ไม่มีเซลล์ลิ่งในเนื้อเยื่อพื้นตอนใน ยกเว้น *F. spadicea*

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเก็บตัวอย่างและระบุชื่อวิทยาศาสตร์

เก็บตัวอย่างพืชสกุล *Fimbristylis* 29 ชนิด 30 แทกซา ทำเป็นพรรณไม้แห้ง ระบุชื่อวิทยาศาสตร์โดยใช้รูปฐานของ Simpson และ Koyama (1998) และใช้ชื่อพื้นเมืองตามหนังสือชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย เต็มสมิตินันท์ (ส่วนพฤกษศาสตร์ป่าไม้ สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้, 2544) เก็บตัวอย่างพรรณไม้แห้งไว้ที่พิพิธภัณฑ์พืช ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น รายละเอียดตัวอย่างพรรณไม้ของพืชที่ศึกษาแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 พืชที่ทำการศึกษา

ชนิดพืชที่ศึกษา	จังหวัดที่เก็บตัวอย่าง	หมายเลขตัวอย่างพรรณไม้แห้ง
1. <i>F. acuminata</i> Vahl	นราธิวาส	K 03
2. <i>F. aestivalis</i> (Retz.) Vahl var. <i>aestivalis</i>	นครราชสีมา	K 69
3. <i>F. bisumbellata</i> (Fossk.) Bubani	สกลนคร	K 17
4. <i>F. brunneooides</i> Kern	ขอนแก่น	K 15
5. <i>F. cinnamometorum</i> (Vahl) Kunth	สกลนคร	K 24
6. <i>F. cymosa</i> R. Br.	สงขลา	K 34
	นครราชสีมา	K 62
7. <i>F. dichotoma</i> (L.) Vahl subsp. <i>dichotoma</i>	ขอนแก่น	K 14
	สงขลา	K 37
8. <i>F. dichotoma</i> subsp. <i>podocarpa</i>	นราธิวาส	K 04
9. <i>F. dictyocolea</i> S.T. Blake	สกลนคร	K 25
10. <i>F. disticha</i> Boeck.	สกลนคร	K 61
	นครราชสีมา	K 64
11. <i>F. eragrostis</i> (Nees & Mey) Hance	ชัยภูมิ	K 54
12. <i>F. ferruginea</i> (L.) Vahl	ขอนแก่น	K 53
	พระนครศรีอยุธยา	K 47
13. <i>F. fimbristylodes</i> (F. v. Muell.) Druce	สกลนคร	K 23
14. <i>F. fusca</i> (Nees) C.B. Clarke	ตรัง	K 08
15. <i>F. glauclenta</i> Hance	สกลนคร	K 60
16. <i>F. insignis</i> Thwaites	ตรัง	K 11
	สกลนคร	K 01
17. <i>F. kernii</i> T. Koyama	เลย	K 59
18. <i>F. leptoclada</i> Benth.	สตูล	K 07
19. <i>F. parvilenta</i> T. Koyama	นครราชสีมา	K 63
	ราชบุรี	K 29
20. <i>F. savannicola</i> Kern	เลย	K 46
21. <i>F. sericea</i> R. Br.	เพชรบุรี	K 28

ตารางที่ 3 พืชที่ทำการศึกษา (ต่อ)

ชนิดพืชที่ศึกษา	จังหวัดที่เก็บตัวอย่าง	หมายเลขตัวอย่างพรรณไม้แห้ง
22. <i>F. shoenoides</i> (Retz.) Vahl	นครราชสีมา	K 66
23. <i>F. sleumeri</i> Kern	อุบลราชธานี	K 12
24. <i>F. subalata</i> Kern	สมุทรสาคร	K 27
25. <i>F. tenuicula</i> Boeck.	ตรัง	K 09
26. <i>F. thomsonii</i> Boeck.	เลย	K 45
27. <i>F. trichoides</i> Kern	นครราชสีมา	K 65
28. <i>F. tristachya</i> R. Br.	ตรัง ชัยภูมิ	K 10 K 55
29. <i>F. umbellaris</i> (Lam.) Vahl	นราธิวาส	K 05
30. <i>F. sp.</i>	ขอนแก่น	K 48

2. การศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์

นำตัวอย่างพืชมาล้างทำความสะอาด ตัดแบ่งชิ้นตัวอย่างบริเวณกึ่งกลางประมาณ 2 ใน 3 ส่วนของความยาวใบ ใบประดับหรือลำต้น หากใบหรือใบประดับมีขนาดเล็กควรใช้ทั้งแผ่นใบหรือแผ่นใบประดับ นำไปทำให้เซลล์ตายและรักษาสภาพเนื้อเยื่อด้วยสารละลาย FAA ร้อยละ 70 นำชิ้นตัวอย่างใบ ใบประดับและลำต้นที่ผ่านกระบวนการดังกล่าวแล้วอย่างน้อย 24 ชั่วโมง มาศึกษาลักษณะเนื้อเยื่อชั้นผิวโดยการลอกผิว และศึกษากายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของชิ้นตัวอย่างที่ผ่านกรรมวิธีพาราฟิน

2.1 กรรมวิธีลอกผิว

ล้างสารละลาย FAA ด้วยน้ำกลั่น ลอกผิวด้านที่ไม่ต้องการออกด้วยใบมีดโกน จากนั้นนำชิ้นตัวอย่างมาย้อมด้วยสีชาฟรานิน (safranin) ที่ละลายในน้ำด้วยความเข้มข้นร้อยละ 1 ในน้ำ ล้างสีส่วนเกินด้วยน้ำกลั่น ตึงน้ำออกจากตัวอย่างด้วยแอลกอฮอล์ความเข้มข้นร้อยละ 30, 50, 70, 95, แอลกอฮอล์สัมบูรณ์ (absolute alcohol) ตามลำดับ แล้วย้ายตัวอย่างไปแช่ในสารละลายที่เป็นส่วนผสมของแอลกอฮอล์สัมบูรณ์กับไซลีน (xylene) อัตราส่วน 1: 1 ทำชิ้นตัวอย่างให้ใสด้วยไซลีน ผกึกลสไลด์ด้วยบัลซัม (balsam) ศึกษาสไลด์ด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง และบันทึกภาพ

2.2 กรรมวิธีพาราฟิน (อัจฉรา ธรรมถาวร, 2538)

ตัดแบ่งตัวอย่างและแช่ในสารละลาย FAA ร้อยละ 70 ดูดอากาศออกจากชิ้นตัวอย่างด้วยเครื่องดูดอากาศ ล้างสารละลาย FAA ด้วยแอลกอฮอล์เข้มข้นร้อยละ 50 ตึงน้ำออกจากชิ้นตัวอย่างด้วย tertiary butyl alcohol (TBA) ความเข้มข้น 5 ระดับ นำพาราฟินเข้าสู่เซลล์ของตัวอย่าง ผึ่งชิ้นตัวอย่างในพาราฟินและติดชิ้นตัวอย่างบนแท่งไม้ ตัดชิ้นตัวอย่างด้วยไมโครโทมแบบมือหมุน (rotary microtome) หนา 13-17 ไมโครเมตร จากนั้นติดริบบ่อนลงบนสไลด์ นำสไลด์ที่ติดริบบ่อนไว้แล้วอย่างน้อย 24 ชั่วโมงมาผ่านขั้นตอนการเตรียมย้อมสี (prestaining) ย้อมชิ้นตัวอย่างด้วยสีชาฟรานินเข้มข้นร้อยละ 1 ควบคู่กับสีฟาสต์กรีน (fast green) เข้มข้นร้อยละ 0.5 ทำชิ้นตัวอย่างให้ใสด้วยไซลีน ผกึกลสไลด์ด้วยบัลซัม ศึกษาสไลด์ด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง และบันทึกภาพด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง Olympus BH-2

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ศึกษากายวิภาคศาสตร์ของใบ ใบประดับและลำต้นเหนือดินของ *Fimbristylis* 29 ชนิด 30 แทกซา โดยการลอกผิวและตัดตามขวางโดยผ่านกรรมวิธีพาราฟินพบว่า ใบ ใบประดับและลำต้นมีเนื้อเยื่อชั้นผิว 1 ชั้น ชั้นคิวทินที่ผิวลำต้น ใบและใบประดับด้านล่างชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิวพบเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาดแตกต่างกับเซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมีผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความยาวของใบ ใบประดับและลำต้นว่าเป็นคลื่น ภายในเซลล์มีผลึกซิลิการูปกรวย ส่วนฐานของผลึกอยู่บนผนังเซลล์ด้านในที่ขนานกับผิว (innerpericlinal wall) เรียง 1 แถว แต่ละผลึกมีผลึกขนาดเล็กล้อมรอบ ปากใบเป็นแบบพาราไซทิกเรียงเป็นแถวตามความยาวของใบ ใบประดับและลำต้น เซลล์คุม (guard cells) มีรูปร่างคล้ายกระตุก ระบบเนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงแบบท่อลำเลียงเคียงข้างเรียงขนานกับเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและใบประดับ ที่ลำต้นมีมัดท่อลำเลียง 3 ขนาดได้แก่ ขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก (Sharma , Mehra, 1972) เยื่อหุ้มท่อลำเลียงมี 3 ชั้นโดยชั้นในเป็นเซลล์คลอเรงคิมาหุ้มท่อลำเลียงโดยรอบมีคลอโรพลาสต์จับตัวกันหนาแน่นกว่าเซลล์ในมีโซฟิลล์ชั้นกลางเป็นเซลล์เส้นใย ชั้นนอกเป็นเซลล์คลอเรงคิมาหรือเซลล์พาเรงคิมา มีโซฟิลล์มีกลุ่มเซลล์เส้นใย อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและใบประดับด้านล่าง เนื้อเยื่อพื้นของลำต้นในบริเวณเนื้อเยื่อพื้นตอนนอกมีกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงเป็นระยะรอบลำต้น ทุกกลุ่มอยู่ตรงกับมัดท่อลำเลียง นอกจากนั้นยังมีเซลล์คลอเรงคิมาและเซลล์หลัง เนื้อเยื่อพื้นตอนในมีเซลล์พาเรงคิมา

จากการศึกษากายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบสามารถสร้างรูปวิธานระบุชนิดโดยใช้ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบเมื่อมองจากการลอกผิวและตัดตามขวางได้ดังนี้

1. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนเป็นเซลล์ย่นต์
2. มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว
3. เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนเฉพาะบางบริเวณ
4. ขอบใบมีหนามประกอบด้วย 1 เซลล์
5. เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นกลางของมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่เป็นเซลล์เส้นใย ผนังเซลล์หนาสม่ำเสมอ
6. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่เฉพาะที่ขอบใบ
11. *F. eragrostis*
6. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ทั้งที่ขอบใบและแผ่นใบ
13. *F. fimbristylodes*
5. เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นกลางของมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่เป็นเซลล์เส้นใย ผนังเซลล์หนาคลายอักษรยู
7. มีกลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนเฉพาะที่ขอบใบ
4. *F. brunneoides*
7. มีกลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนทั้งที่ขอบใบและแผ่นใบ
22. *F. shoenoides*

4. ขอบใบไม่มีหนาม 27. *F. trichoides*
3. เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนตลอดแนวแผ่นใบ
8. มีกลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนเฉพาะบริเวณขอบใบ
9. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนบริเวณขอบใบมีปากใบ
10. มีหนามอยู่เฉพาะที่ขอบใบ 9. *F. dictyocolea*
10. มีหนามทั้งที่ขอบใบและเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน 28. *F. tristachya*
9. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนไม่มีปากใบ 24. *F. subalata*
8. มีกลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนทั้งที่ขอบใบและแผ่นใบ
11. เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นกลางของมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่เป็นเซลล์เส้นใยผนังเซลล์หนา
สม่ำเสมอ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนมีขนาดใหญ่อย่างน้อยเป็น 2 เท่าของเซลล์ใน
เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว 28. *F. tristachya*
11. เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นกลางของมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่เป็นเซลล์เส้นใยผนังเซลล์หนาค่อย
อักษรย เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนมีขนาดเล็กใกล้เคียงกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว
7. *F. dichotoma* subsp. *dichotoma*
2. ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว
12. มีกลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนเฉพาะบริเวณขอบใบ
13. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนบริเวณขอบใบมีปากใบ
14. ขอบใบมีขนหรือหนาม
15. ขอบใบมีขนประกอบด้วย 1 เซลล์
16. แผ่นใบมีสันที่ผิวใบด้านล่าง 2. *F. aestivalis*
16. แผ่นใบไม่มีสันที่ผิวใบด้านล่าง 15. *F. glaucilenta*
15. ขอบใบมีหนามประกอบด้วย 1 เซลล์
17. ผิวเคลือบคิวทินเรียบ 11. *F. eragrostis*
17. ผิวเคลือบคิวทินเป็นปุ่ม 18. *F. leptoclada*
14. ขอบใบไม่มีขนหรือหนาม 27. *F. trichoides*
13. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนไม่มีปากใบ 17. *F. kernii*
12. กลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนทั้งที่ขอบใบและแผ่นใบ
18. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนบริเวณขอบใบมีปากใบ
19. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่เฉพาะที่ขอบใบ
20. ขอบใบมีหนามประกอบด้วย 1 เซลล์ 19. *F. parvilenta*
20. ขอบใบมีขนประกอบด้วย 1 เซลล์ 8. *F. dichotoma* subsp. *podocarpa*
19. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ทั้งที่ขอบใบและแผ่นใบ
22. *F. shoenoides*
18. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนไม่มีปากใบ 10. *F. disticha*
1. เนื้อเยื่อชั้นผิวไม่มีเซลล์ย่น
21. มีซิฟิลล์มีโพรงอากาศ 23. *F. sleumeri*
21. มีซิฟิลล์ไม่มีโพรงอากาศ
22. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนบริเวณขอบใบมีปากใบ

23. มีกลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว
24. ขอบใบมีหนามประกอบด้วย 1 เซลล์
25. มีกลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนเฉพาะบริเวณขอบใบ
12. *F. ferruginea*
25. มีกลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนทั้งที่ขอบใบและแผ่นใบ
26. *F. thomsonii*
24. ขอบใบมีขนประกอบด้วย 1 เซลล์
26. มีกลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนเฉพาะบริเวณขอบใบ
27. แผ่นใบมีสันที่ผิวใบด้านล่าง
5. *F. cinnamometorum*
27. แผ่นใบไม่มีสันที่ผิวใบด้านล่าง
3. *F. bisumbellata*
26. มีกลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนทั้งที่ขอบใบและแผ่นใบ
21. *F. sericea*
23. ไม่มีกลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว
28. มีกลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนเฉพาะบริเวณขอบใบ
19. *F. parvilenta*
28. มีกลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนทั้งที่ขอบใบและแผ่นใบ
29. เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นกลางของมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่เป็นเซลล์เส้นใยผนังเซลล์หนาสม่ำเสมอ
14. *F. fusca*
29. เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นกลางของมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่เป็นเซลล์เส้นใยผนังเซลล์หนาคล้ายอักษรยู
30. *F. sp.*
22. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนไม่มีปากใบ
30. ขอบใบมีขนหรือหนามประกอบด้วย 1 เซลล์
31. มีกลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนเฉพาะบริเวณขอบใบ
12. *F. ferruginea*
31. กลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนทั้งที่ขอบใบและแผ่นใบ
32. ขอบใบมีหนามประกอบด้วย 1 เซลล์ ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว
33. เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวมี 1-3 ชั้น
16. *F. insignis*
33. เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวมี 4-6 ชั้น
6. *F. cymosa*
32. ขอบใบมีขนประกอบด้วย 1 เซลล์ ปากใบอยู่ระดับสูงกว่าเนื้อเยื่อชั้นผิว
20. *F. savannicola*
30. ขอบใบไม่มีขนหรือหนาม
25. *F. tenuicula*

จากการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ของแผ่นใบระดับสามารถสร้างรูปอวัยวะระบุชนิดโดยใช้ลักษณะทางวิทยาศาสตร์ของแผ่นใบระดับเมื่อมองจากการลอกผิวและตัดตามขวางได้ดังนี้

1. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบระดับด้านบนเป็นเซลล์ย่น
2. มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว

3. มีกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวใบประดับด้านบนเฉพาะบริเวณขอบใบประดับ
 4. *F. brunneoides*
3. มีกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวใบประดับด้านบนทั้งที่ขอบใบและแผ่นใบประดับ
 13. *F. fimbristylloides*
2. ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว
 4. มีกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวใบประดับด้านบนเฉพาะบริเวณขอบใบประดับ
 5. ขอบใบประดับมีขนหรือหนามประกอบด้วย 1 เซลล์
 6. ขอบใบประดับมีขนประกอบด้วย 1 เซลล์
 2. *F. aestivalis*
 6. ขอบใบประดับมีหนามประกอบด้วย 1 เซลล์
 17. *F. kernii*
 5. ขอบใบประดับไม่มีขนหรือหนาม
 27. *F. trichoides*
 4. มีกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวใบประดับด้านบนทั้งที่ขอบใบและแผ่นใบประดับ
 7. เนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณแผ่นใบประดับด้านล่างมีหนามประกอบด้วย 1 เซลล์
 13. *F. fimbristylloides*
 7. เนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณแผ่นประดับด้านล่างไม่มีหนาม
 19. *F. parvidenta*, 22. *F. shoenoides*
1. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบประดับไม่มีเซลล์ย่น
 8. มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว
 9. เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวใบประดับด้านบนเฉพาะบางบริเวณ
 10. มีไซฟิลล์มีเซลล์คลอโรพลาสต์เรียงเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียง
 11. มีกลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวใบประดับด้านบนเฉพาะที่ขอบใบประดับ
 9. *F. dictyocolea*
 11. มีกลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวใบประดับด้านบนทั้งที่ขอบใบและแผ่นใบประดับ
 12. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบประดับด้านล่างมีหนามเฉพาะบริเวณที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย
 7. *F. dichotoma* subsp. *dichotoma*
 12. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบประดับด้านล่างมีหนามทั้งบริเวณที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยและบริเวณที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย
 30. *F. sp.*
 10. มีไซฟิลล์มีเซลล์คลอโรพลาสต์รูปร่างกลมอยู่รอบมัดท่อลำเลียง
 13. มีกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวใบประดับด้านบนเฉพาะบริเวณขอบใบประดับ
 16. *F. insignis*
 13. มีกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวใบประดับด้านบนทั้งที่ขอบใบและแผ่นใบประดับ
 25. *F. tenuicula*
 9. เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวใบประดับด้านบนตลอดแนวแผ่นใบประดับ
 14. ขอบใบประดับมีหนามประกอบด้วย 1 เซลล์
 15. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบประดับด้านล่างมีขนหรือหนามกระจายบนแผ่นใบ
 16. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบประดับด้านล่างมีหนามกระจายในแผ่นใบ
 17. มีกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว
 5. *F. cinnamometorum*
 26. *F. thomsonii*
 17. ไม่มีกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว

18. มีกลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแนวจากเนื้อเยื่อชั้นผิวใบประดับด้านบนถึงมัด
ท่อลำเลียงบริเวณเส้นกลางใบ 23. *F. sleumeri*
18. ไม่มีกลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแนวจากเนื้อเยื่อชั้นผิวใบประดับด้านบนถึงมัด
ท่อลำเลียง 6. *F. cyrtosa*
16. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบประดับด้านล่างมีขนกระจายในแผ่นใบ 3. *F. bisumbellata*
15. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบประดับด้านล่างไม่มีขนหรือหนาม
19. มีกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว
20. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบประดับด้านบนขนาดใกล้เคียงกับด้านล่าง 12. *F. ferruginea*
20. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบประดับด้านบนขนาดใหญ่อย่างน้อยเป็น 2 เท่าของ
ด้านล่าง 24. *F. subalata*
19. ไม่มีกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว
21. มีกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวใบประดับด้านบนเฉพาะบริเวณขอบใบ
22. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบประดับด้านบนขนาดใกล้เคียงกับด้านล่าง 19. *F. parvilenta*
22. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบประดับด้านบนขนาดใหญ่อย่างน้อยเป็น 2 เท่าของ
ด้านล่าง 9. *F. dictyocolea*
21. มีกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวใบประดับด้านบนทั้งที่ขอบใบและแผ่นใบ 16. *F. insignis*
14. ขอบใบประดับมีขนประกอบด้วย 1 เซลล์
23. ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว 21. *F. sericea*
23. ปากใบอยู่ระดับสูงกว่าเนื้อเยื่อชั้นผิว 20. *F. savannicola*
8. ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว
24. มีกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวใบประดับด้านบน
25. มีหนามประกอบด้วย 1 เซลล์ที่ขอบใบประดับ
26. มีกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวใบประดับด้านล่าง 29. *F. umbellaris*
27. มีโซฟิลล์มีโพรงอากาศ
27. มีโซฟิลล์ไม่มีโพรงอากาศ
28. ผิวเคลือบคิวทินด้านล่างเรียบ
29. มีกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวใบประดับด้านบนเฉพาะบริเวณ
ขอบใบ 10. *F. disticha*, 11. *F. eragrostis*
29. มีกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวใบประดับด้านบนทั้งที่ขอบใบและ
แผ่นใบ 6. *F. cymosa*
28. ผิวเคลือบคิวทินด้านล่างเป็นปุ่ม 18. *F. leptoclada*
26. ไม่มีกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวใบประดับด้านล่าง 28. *F. tristachya*
25. มีขนประกอบด้วย 1 เซลล์ที่ขอบใบประดับ
30. มีกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวใบประดับด้านบนเฉพาะบริเวณขอบใบ 15. *F. glaucilenta*

30. มีกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวใบประดับด้านบนทั้งที่ขอบใบและแผ่นใบ

8. *F. dichotoma* subsp. *podocarpa*

24. ไม่มีกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวใบประดับด้านบน

1. *F. acuminata*

จากการศึกษากายวิภาคศาสตร์ของลำต้นสามารถสร้างรูปวิธานระบุชนิดโดยใช้ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของลำต้นเมื่อมองจากการลอกผิวและตัดตามขวางได้ดังนี้

1. เนื้อเยื่อชั้นผิวลำต้นมีขนหรือหนามประกอบด้วย 1 เซลล์

2. เนื้อเยื่อชั้นผิวลำต้นมีขนประกอบด้วย 1 เซลล์

3. ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว

4. มีกลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแนวจากเนื้อเยื่อชั้นผิวถึงมัดท่อลำเลียง

21. *F. sericea*

4. ไม่มีกลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแนวจากเนื้อเยื่อชั้นผิวถึงมัดท่อลำเลียง

5. มัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 1 แถว

15. *F. glaucilenta*

5. มัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 2 แถว

8. *F. dichotoma* subsp. *podocarpa*

3. ปากใบอยู่ระดับสูงกว่าเนื้อเยื่อชั้นผิว

20. *F. savannicola*

2. เนื้อเยื่อชั้นผิวลำต้นมีหนามประกอบด้วย 1 เซลล์

6. ภาควัดขวางของลำต้นเป็นรูปกลมหรือรี

7. เนื้อเยื่อพื้นตอนในมีกลุ่มเซลล์เส้นใย

8. เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นกลางของมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่เป็นเซลล์เส้นใยผนังเซลล์หนาสม่ำเสมอ

26. *F. thomsonii*

8. เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นกลางของมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่เป็นเซลล์เส้นใยผนังเซลล์หนาค่อนข้าง

อักษรย่

30. *F. sp.*

7. เนื้อเยื่อพื้นตอนในไม่มีกลุ่มเซลล์เส้นใย

9. มีมัดท่อลำเลียงในบริเวณเนื้อเยื่อพื้นตอนใน

23. *F. sleumeri*

9. ไม่มีมัดท่อลำเลียงในบริเวณเนื้อเยื่อพื้นตอนใน

28. *F. tristachya*

6. ภาควัดขวางของลำต้นคล้ายรูปสี่เหลี่ยมด้านเท่า

10. *F. disticha*

1. เนื้อเยื่อชั้นผิวลำต้นไม่มีขนหรือหนาม

10. ผิวเคลือบคิวทินเป็นปุ่ม

11. มีเซลล์หลังในเนื้อเยื่อพื้นตอนใน

5. *F. cinnamometorum*

11. ไม่มีเซลล์หลังในเนื้อเยื่อพื้นตอนใน

18. *F. leptoclada*

10. ผิวเคลือบคิวทินเรียบ

12. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวทุกเซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา

13. มัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 1 หรือ 2 แถว

14. มัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 1 แถว

15. เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นกลางของมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่เป็นเซลล์เส้นใยผนังเซลล์หนาสม่ำเสมอ

16. ภาควัดขวางของลำต้นเป็นรูปกลม

1. *F. acuminata*, 19. *F. parvilentia*

16. ภาคตัดขวางของลำต้นเป็นฉากหยักลึกคล้ายรูปดาว 13. *F. fimbristylloides*
14. *F. fusca*
 15. เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นกลางของมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่เป็นเซลล์เส้นใยผนังเซลล์
หนาคล้ายอักษรยู 17. เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นนอกเป็นเซลล์คอลเรนคิม่า 2. *F. aestivalis*
17. เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นนอกเป็นเซลล์พาเรงคิม่า 9. *F. dictyocolea*
 14. มัดท่อลำเลียงเรียง 2 แถว
18. ลำต้นมีโพรงอากาศ
19. โพรงอากาศอยู่ติดกับมัดท่อลำเลียงบริเวณเนื้อเยื่อพื้นตอนนอก
20. มีกลุ่มเซลล์เส้นใยในเนื้อเยื่อพื้นตอนใน 12. *F. ferruginea*
20. ไม่มีกลุ่มเซลล์เส้นใยในเนื้อเยื่อพื้นตอนใน
7. *F. dichotoma* subsp. *dichotoma*
 19. โพรงอากาศแทรกระหว่างมัดท่อลำเลียงในบริเวณเนื้อเยื่อพื้นตอนนอกและ
เนื้อเยื่อพื้นตอนใน 29. *F. umbellaris*
 18. ลำต้นไม่มีโพรงอากาศ
21. มีเซลล์หลังในเนื้อเยื่อพื้นตอนใน 4. *F. brunneoides*
21. ไม่มีเซลล์หลังในเนื้อเยื่อพื้นตอนใน
22. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมีผนังหนากว่าเซลล์ใน
เนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย 6. *F. cymosa*
22. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมีผนังหนาใกล้เคียงกับ
เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย 3. *F. bisumbellata*
7. *F. dichotoma* subsp. *dichotoma*, 22. *F. shoenoides*
 13. มัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 3 แถว 16. *F. insignis*
 12. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบางเซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา
 23. มัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 1 - 2 แถว
24. มัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 1 แถว
25. มีมัดท่อลำเลียงในบริเวณเนื้อเยื่อพื้นตอนใน 19. *F. parvilita*
25. ไม่มีมัดท่อลำเลียงในบริเวณเนื้อเยื่อพื้นตอนใน
26. เนื้อเยื่อพื้นตอนนอกมีเซลล์คอลเรนคิมารูปแท่งเรียงเป็นรัศมี
รอบมัดท่อลำเลียง
27. ภาคตัดขวางของลำต้นเป็นรูปกลม รี หรือสี่เหลี่ยมด้านเท่า
19. *F. parvilita*, 27. *F. trichoides*
27. ภาคตัดขวางของลำต้นเป็นฉากหยักลึกคล้ายรูปดาว 14. *F. fusca*
26. เนื้อเยื่อพื้นตอนนอกมีเซลล์คอลเรนคิมารูปร่างกลมอยู่รอบมัดท่อลำเลียง
28. ภาคตัดขวางของลำต้นคล้ายรูปสี่เหลี่ยมด้านเท่า 11. *F. eragrostis*
28. ภาคตัดขวางของลำต้นรูปกลมหรือเป็นฉากหยักลึกคล้ายรูปดาว
16. *F. insignis*
 23. มัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 2 แถว

29. เชื้อหุ้มท่อลำเลียงชั้นกลางของมดท่อลำเลียงขนาดใหญ่เป็นเซลล์เส้นใยผนังเซลล์หนา
สม่ำเสมอ
30. มีเซลล์หลังในเนื้อเยื่อพื้นตอนใน
31. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมีผนังหนากว่าเซลล์ใน
เนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย 25. *F. tenuicula*
31. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยผนังเซลล์หนาใกล้เคียงกับ
เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย 17. *F. kernii*
30. ไม่มีเซลล์หลังในเนื้อเยื่อพื้นตอนใน 6. *F. cymosa*
29. เชื้อหุ้มท่อลำเลียงชั้นกลางของมดท่อลำเลียงขนาดใหญ่เป็นเซลล์เส้นใยผนังเซลล์หนา
คล้ายอักษรยู
32. มีเซลล์หลังในเนื้อเยื่อพื้นตอนใน 24. *F. subalata*
32. ไม่มีเซลล์หลังในเนื้อเยื่อพื้นตอนใน 7. *F. dichotoma* subsp. *dichotoma*
22. มดท่อลำเลียงเรียงเป็น 3 แถว 16. *F. insignis*

1. *Fimbristylia acuminata* Vahl (หญ้าปลีกกระเทียมทราย)

1.1 แผ่นใบลดรูปมีเพียงกาบใบ ภาคตัดขวางรูปร่างคล้ายจันทร์เสี้ยวบาง

1.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิวของกาบใบด้านใกล้แกนมีชั้นคิวทินไม่ชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิวมีขนาดใกล้เคียงกัน ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างและความยาวของกาบใบเว้าเป็นคลื่น ไม่มีผลึกซิลิกาภายในเซลล์ ภาคตัดขวางรูปร่างกลม ผนังเซลล์บางและเว้าเป็นคลื่น ไม่มีเซลล์ย่นต์ จากการลอกผิวด้านใกล้แกนพบว่าเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมีผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างและความยาวของกาบใบเว้าเป็นคลื่นมี (2-) 4 (-8) แถว มีปากใบเรียงเป็น (0-) 1 (-3) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบเว้าเป็นคลื่น ความกว้างของเซลล์เป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี 1 (-2) แถว ทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (2-) 3 (-5) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างเหมือนเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านใกล้แกนขนาดของเซลล์ใกล้เคียงกันแต่ผนังเซลล์เรียบและมีเซลล์หลัง มีปากใบเฉพาะที่ผิวด้านใกล้แกน อยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ส่วนที่ผิวด้านนอกของเซลล์คมชัดเจน จากการลอกผิวเซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้ายรูปสามเหลี่ยม ภาคตัดขวางรูปร่างคล้ายสี่เหลี่ยมด้านเท่าขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ข้างเคียง ไม่มีไรโครม

1.1.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 1 แถว มี 2 ขนาด รูปร่างกลม ขนาดกลางอยู่บริเวณกึ่งกลางของกาบใบ และขนาดเล็กกระจายอยู่ด้านข้าง ไม่มีมัดท่อลำเลียงในบริเวณที่ม้วนหุ้มลำต้นไว้ เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นนอกเป็นเซลล์คลอเรอิม่าที่มีคลอโรพลาสต์กระจายในเซลล์ หุ้มท่อลำเลียงเฉพาะด้านที่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง ขนาดเซลล์ใหญ่กว่าเซลล์ในเยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นใน ชั้นกลางเป็นเซลล์เส้นใยหุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ มีมัดท่อลำเลียงที่วางตัวตามความกว้างของแผ่นกาบใบ มีเซลล์หลังในมัดท่อลำเลียง

1.1.3 มีไซฟิลล์ ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว มีโพรงอากาศแทรกระหว่างมัดท่อลำเลียงเฉพาะบริเวณกึ่งกลางของกาบใบ กลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบเรียงเป็นระยะอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวที่ผิวด้านล่าง กลุ่มเซลล์เส้นใยบริเวณโพรงอากาศไม่ตรงกับมัดท่อลำเลียง มีเซลล์คลอเรอิมารูปแท่งอยู่ระหว่างเนื้อเยื่อชั้นผิวที่ผิวด้านล่างกับมัดท่อลำเลียงและเซลล์รูปร่างกลมอยู่ระหว่างเนื้อเยื่อชั้นผิวที่ผิวด้านล่างกับโพรงอากาศ และบางเซลล์เป็นเซลล์หลัง (ภาพที่ 6 ก.)

1.2 แผ่นใบประดับ ภาคตัดขวางรูปร่างเหมือนกาบใบ (ภาพที่ 15 ก.)

1.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีชั้นคิวทินไม่ชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่างภาคตัดขวางมีรูปร่างเหมือนเซลล์ที่ผิวกาบใบ ไม่มีเซลล์ย่นต์ที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยและอยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยที่ผิวด้านล่างมีขนาดใกล้เคียงกัน ภายในเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมีผลึกซิลิกา มีเซลล์หลังบริเวณขอบใบประดับ รายละเอียดอื่นๆ เหมือนกาบใบ

1.2.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 1 ขนาด ขนาดเล็กมีรูปร่างกลมอยู่เฉพาะบริเวณกึ่งกลางของแผ่นใบประดับ ไม่มีมัดท่อลำเลียงในบริเวณขอบใบประดับ เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นนอกเป็นเซลล์คลอเรอิม่าที่มีคลอโรพลาสต์กระจายในเซลล์ หุ้มท่อลำเลียงเฉพาะด้านที่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างหรือมัดท่อลำเลียงที่มีขนาดเล็กมากจะหุ้มโดยรอบ ไม่มีมัดท่อลำเลียงที่วางตัวตามความกว้างของแผ่นใบ รายละเอียดอื่นๆ เหมือนกาบใบ

1.2.3 มีไซฟิลล์ มีกลุ่มเซลล์เส้นใย ทุกกลุ่มอยู่ตรงกับมัดท่อลำเลียง ไม่มีโพรงอากาศ รายละเอียดอื่นๆ เหมือนกาบใบ

1.3 ลำต้น ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลม

1.3.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิวพบว่าเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย มี (3-) 4 (-5) แถว มีปากใบเรียงเป็น (0-) 1 (-2) แถว ภายในเซลล์บางเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา รูปร่างกลมอยู่บนผนังเซลล์ด้านที่ติดจากกับผิว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (2-) 3 (-4) แถว ภายในเซลล์มีผลึกซิลิกา (2-) 3 (-5) ผลึก ภาคตัดขวางมีผนังเซลล์ด้านที่ติดจากกับผิวเรียบหรือเว้าเป็นคลื่นเล็กน้อย ปากใบ สันที่ผิวด้านนอกของเซลล์คมไม่ชัดเจน จากการลอกผิวเซลล์ข้างเซลล์คมรูปร่างคล้ายรูปสามเหลี่ยม มีรูปร่างคล้ายรูปโดมปนเล็กน้อย รายละเอียดอื่น ๆ เหมือนกบใบ

1.3.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 1 แถว มัดท่อลำเลียงขนาดเล็กและขนาดกลางมีรูปร่างกลมส่วนขนาดใหญ่มีรูปร่างคล้ายรูปไข่ ขนาดใหญ่อยู่ลึกเข้าไปใกล้บริเวณกลางลำต้นมากกว่าขนาดอื่น มีเยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นนอกหุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ รายละเอียดอื่น ๆ เหมือนกบใบ

1.3.3 เนื้อเยื่อพื้น บริเวณเนื้อเยื่อพื้นตอนนอกประกอบด้วยเซลล์คลอโรพลาสต์รูปแท่งเรียงเป็นรัศมี รอบมัดท่อลำเลียงขนาดเล็กและขนาดกลาง เซลล์คลอโรพลาสต์บางเซลล์มีผนังเซลล์เว้าเป็นคลื่นและบางเซลล์เป็นเซลล์หลัง เซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรณิมารูปร่างกลมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวและเนื้อเยื่อพื้นตอนใน เนื้อเยื่อพื้นตอนในประกอบด้วยเซลล์พาเรณิมารูปร่างกลมผนังเซลล์เรียบ บางเซลล์เว้าเป็นคลื่นมีขนาดใกล้เคียงกัน ไม่มีเซลล์หลังและโพรงอากาศ

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง- K 03 (KKU)

2. *Fimbristylis aestivalis* (Retz.) Vahl var. *aestivalis* (หญ้าหัวขอ)

2.1 แผ่นใบ ภาคตัดขวางมีรูปร่างคล้ายจันทร์เสี้ยวมีสันที่ผิวด้านล่าง (ภาพที่ 7 ก.)

2.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เนื้อเยื่อชั้นผิวของใบด้านบนมีชั้นคิวทินชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิวเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างและความยาวของใบเว้าเป็นคลื่น มี (5-) 16 (-19) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยโดยเฉพาะที่ขอบใบมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบเว้าเป็นคลื่น ความกว้างของเซลล์น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (2-) 3 แถว ทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (2-) 3 (-4) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาวตามรัศมี (radially elongate rectangular) ผนังเซลล์ด้านที่ติดจากกับผิวเว้าเป็นคลื่น เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนเป็นเซลล์ขนด จากการลอกผิวด้านล่างพบว่าเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างและความยาวของใบเว้าเป็นคลื่นมี (3-) 5 (-9) แถว มีปากใบเรียงเป็น (1-) 2 (-4) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบเว้าเป็นคลื่น ความกว้างของเซลล์เป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี 1 (-3) แถว ทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (2-) 5 (-10) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลมผนังเซลล์เรียบขนาดของเซลล์เล็กกว่าเซลล์ที่ผิวด้านบน ปากใบมีทั้งที่ผิวด้านบนและด้านล่าง อยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว สันที่ผิวด้านนอกของเซลล์คมชัดเจน จากการลอกผิวด้านบนและด้านล่างเซลล์ข้างเซลล์คมรูปร่างคล้ายรูปสามเหลี่ยมและรูปโดม ภาคตัดขวางรูปร่างคล้ายสี่เหลี่ยมด้านเท่าขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ข้างเคียง มีโทรโคมแบบขนประกอบด้วย 1 เซลล์ เรียงแถวเดียวไม่มีเซลล์ฐาน มีที่ขอบใบ เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนบริเวณที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย (ภาพที่ 2 ก.)

2.1.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 1 แถว มี 3 ขนาด ขนาดใหญ่รูปร่างคล้ายรูปไข่อยู่บริเวณขอบใบและเส้นกลางใบ ขนาดกลางและขนาดเล็กรูปร่างกลมกระจายอยู่ในแผ่นใบ เยื่อหุ้มท่อ

ลำเลียงชั้นนอกเป็นเซลล์คลอโรพลาสต์ที่มีคลอโรพลาสต์กระจายในเซลล์หุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์ในเนื้อหุ้มท่อลำเลียงชั้นใน ชั้นกลางเป็นเซลล์เส้นใยหุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ มีมัดท่อลำเลียงที่วางตัวตามความกว้างของแผ่นใบ มีเซลล์หลังในมัดท่อลำเลียง

2.1.3 มีไซฟิลล์ ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ไม่มีโพรงอากาศ กลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนเฉพาะบริเวณขอบใบและเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างเรียงเป็นระยะ กลุ่มเซลล์ที่อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีขนาดใกล้เคียงกับกลุ่มเซลล์ที่อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างบริเวณเส้นกลางใบและทุกกลุ่มอยู่ตรงกับมัดท่อลำเลียง มีเซลล์คลอโรพลาสต์รูปแท่งเรียงเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียงทุกขนาด และบางเซลล์เป็นเซลล์หลังและมีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรณิมารูปรางกลมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่าง

2.2 แผ่นใบประดับ ภาควัตถวามมีรูปร่างตรงมีสันที่ผิวใบประดับด้านล่าง (ภาพที่ 15 ข.)

2.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิวด้านล่างเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (3-) 5 (-9) แถว มีปากใบเรียงเป็น 1 (-3) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมี 1 (-2) แถว ภายในเซลล์มีผลึกซิลิกา (1-) 4 (-8) ผลึก ภาควัตถวามมีผลึกซิลิการูปรางกลมภายในเซลล์ ส่วนฐานของผลึกอยู่ที่ผนังเซลล์ด้านนอกที่ขนานกับผิว รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 13 ก. และ 17 ก.)

2.2.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่อยู่เฉพาะที่เส้นกลางใบ ขนาดกลางอยู่ที่ขอบใบและกระจายในแผ่นใบสลับกับขนาดเล็กรายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 17 ก.)

2.2.3 มีไซฟิลล์ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 17 ก.)

2.3 ลำต้น ภาควัตถวามมีรูปร่างรีผิวลำต้นหยาบเป็นพูและมีสันโดยรอบ (ภาพที่ 21 ก.)

2.3.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิวเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (2-) 5 (-8) แถว มีปากใบเรียงเป็น (1-) 2 (-3) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (1-) 4 (-6) แถว ภายในเซลล์มีผลึกซิลิกา (2-) 3 (-6) ผลึก ภาควัตถวามมีรูปร่างกลมผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเรียบ ไม่มีไทรโคม รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ

2.3.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 1 แถว ขนาดใหญ่รูปร่างคล้ายรูปไข่ ขนาดกลางและขนาดเล็กมีรูปร่างกลม มัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่บางมัดอยู่ลึกเข้าไปใกล้บริเวณกลางลำต้นมากกว่าขนาดอื่น เนื้อเยื่อชั้นผิวชั้นกลางของมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่เป็นเซลล์เส้นใยที่มีผนังเซลล์หนาคล้ายอักษรยู รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 23 ก.)

2.3.3 เนื้อเยื่อพื้น บริเวณเนื้อเยื่อพื้นตอนนอกประกอบด้วยเซลล์พาเรณิมารูปรางกลมอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นตอนใน เซลล์คลอโรพลาสต์รูปแท่งเรียงเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียงขนาดเล็กและขนาดกลาง และบางเซลล์เป็นเซลล์หลังและมีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรณิมารูปรางกลมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวและเนื้อเยื่อพื้นตอนใน เนื้อเยื่อพื้นตอนในประกอบด้วยเซลล์พาเรณิมารูปรางกลมผนังเซลล์เรียบและรูปร่างไม่แน่นอนผนังเซลล์เว้าเป็นคลื่นมีขนาดเซลล์ใกล้เคียงกัน ไม่มีเซลล์หลังและโพรงอากาศ (ภาพที่ 23 ก.)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง- K 69 (KKU)

3. *Fimbristylis bisumbellata* (Forssk.) Bubani (กกข้อเทีลียง)

3.1 แผ่นใบ ภาควัตถวามมีรูปร่างคล้ายจันทร์เสี้ยวบาง

3.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีชั้นคิวทินชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิวเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมีเซลล์รูปรางสี่เหลี่ยมด้านเท่าปนเล็กน้อย ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างและ

ความยาวของใบเว้าเป็นคลื่นมี (8-) 31 (-65) แฉก มีปากใบเรียงเป็น 2 แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย อยู่เฉพาะที่ขอบใบมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าและสี่เหลี่ยมด้านเท่า ผังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบ เว้าเป็นคลื่น ความกว้างของเซลล์เป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (5-) 6 แถว ทุกเซลล์ใน แถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (2-) 3 (-4) ผลึก เรียงเป็น 1-2 แถว ภาคตัดขวางมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาว ตามรัศมีผังกเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น ไม่มีเซลล์ขนต์ จากการลอกผิวด้านล่างเซลล์ที่อยู่ระหว่าง กลุ่มเซลล์เส้นใยมีเซลล์รูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมด้านเท่าปนเล็กน้อย ผังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างและความ ยาวของใบเว้าเป็นคลื่นมี (2-) 7 (-19) แฉก มีปากใบเรียงเป็น (1-) 2 (-6) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์ เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าและสี่เหลี่ยมด้านเท่า ผังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบเว้าเป็นคลื่น ความกว้างของเซลล์มากกว่าครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี (1-) 2 (-6) แถว ทุกเซลล์ ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา 1 (-4) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลมผังกเซลล์เว้าเป็นคลื่นขนาดเซลล์เล็กกว่า เซลล์ที่ผิวด้านบน มีเซลล์หลัง มีปากใบทั้งที่ผิวด้านบนและด้านล่าง อยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว สัน ที่ผิวด้านนอกของเซลล์คุมชัดเจน จากการลอกผิวด้านบนเซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้ายรูปโดมและรูป สามเหลี่ยม ลอกผิวด้านล่างรูปร่างคล้ายรูปโดมมีรูปสามเหลี่ยมปนเล็กน้อย ภาคตัดขวางรูปร่างคล้ายสี่เหลี่ยม ผืนผ้าวางตัวตามแนวดิ่ง (vertical-rectangular) ขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ข้างเคียง (ภาพที่ 12 ก.) มีไทรโคมแบบขนประกอบด้วย 1 เซลล์ เรียงแถวเดียวไม่มีเซลล์ฐาน มีที่ขอบใบ เนื้อเยื่อชั้นผิว ด้านบนและด้านล่างบริเวณที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยและอยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย (ภาพที่ 2 ข. และ 9 ก.)

3.1.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 1 แถว มี 3 ขนาด ขนาดใหญ่รูปร่างคล้ายรูป ไข่อยู่บริเวณขอบใบ เส้นกลางใบและกระจายในแผ่นใบสลับกับขนาดกลางและขนาดเล็กซึ่งมีรูปร่างกลม เยื่อหุ้ม ท่อลำเลียงชั้นนอกเป็นเซลล์คลอเรณิมที่มีคลอโรพลาสต์กระจายในเซลล์หุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ ขนาดเซลล์ ใกล้เคียงกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวชั้นใน เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นกลางของมัดท่อลำเลียงขนาดกลางและขนาด เล็กเป็นเซลล์เส้นใย ขนาดใหญ่เป็นเซลล์เส้นใยที่มีผนังเซลล์หนาคล้ายอักษรูปหุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ ไม่มีมัด ท่อลำเลียงที่วางตัวตามความกว้างของแผ่นใบ (ภาพที่ 9 ก. และ 12 ก.)

3.1.3 มีโซฟิลล์ มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเป็นเซลล์พาเรณิมารูปร่างกลมผังกเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิว เว้าเป็นคลื่น อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนขนาดเซลล์ใกล้เคียงกันโดยเรียงเป็น 1 แถว ตลอดแผ่นใบหรืออยู่ เฉพาะบริเวณเส้นกลางใบเรียงเป็น 2-3 แถว ไม่มีโพรงอากาศ กลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้น ผิวด้านบนเฉพาะบริเวณขอบใบ ติดกับเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวและเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างเรียงเป็นระยะ กลุ่ม เซลล์ที่อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีขนาดใหญ่กว่ากลุ่มเซลล์ในบริเวณอื่นๆ และทุกกลุ่มอยู่ตรงกับมัดท่อ ลำเลียง มีเซลล์คลอเรณิมรูปแท่งเรียงเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียงทุกขนาด และบางเซลล์เป็นเซลล์หลัง และมี เซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรณิมรูปร่างกลมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว แทรกระหว่างมัดท่อลำเลียงและติด เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง (ภาพที่ 9 ก.)

3.2 แผ่นใบประดับ ภาคตัดขวางมีรูปร่างเหมือนแผ่นใบ

3.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิวด้านล่างเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้น ใยมี (4-) 7 (-11) แฉก มีปากใบเรียงเป็น (2-) 3 (-5) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (1-) 2 (-4) แถว ภายในเซลล์มีผลึกซิลิกา (1-) 2 (-3) ผลึก ปากใบจากการลอกผิวด้านล่างเซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้าย รูปโดมและรูปสามเหลี่ยม ภาคตัดขวางรูปร่างคล้ายสี่เหลี่ยมด้านเท่าและสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวตามแนวราบ (horizontal rectangular) มีไทรโคมแบบหนามผังกเซลล์หนาประกอบด้วย 1 เซลล์ มีที่ขอบใบประดับ ราย ละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 13 ข. และ 17 ข.)

3.2.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 17 ข.)

3.2.3 มีโซฟิลล์ มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเรียงเป็น 1 ชั้น รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 17 ข.)

3.3 ลำต้น ภาคตัดขวางมีรูปร่างรีผิวลำต้นหยาบเป็นพ

3.3.1 เนื้อเยื่อชั้นผิวเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิวเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (1-) 4 (-7) แถว มีปากใบเรียงเป็น (0-) 1 (-2) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยกว้างมากกว่าครึ่งหนึ่ง หรือมีขนาดใกล้เคียงกับเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (1-) 4 (-10) แถว ภายในเซลล์มีผลึกซิลิกา (1-) 2 (-3) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลมผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเรียบ ผนังเซลล์ด้านนอกที่ขนานกับผิวหนา ปากใบภาคตัดขวางเซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้ายสี่เหลี่ยมด้านเท่า ไม่มีโทรโคม รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ

3.3.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 2 แถว มัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่อยู่ลึกเข้าใกล้บริเวณกลางลำต้นมากกว่ามัดท่อลำเลียงในรอบนอก รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ

3.3.3 เนื้อเยื่อพื้น บริเวณเนื้อเยื่อพื้นตอนนอกประกอบเซลล์คลอโรพลาสต์รูปแท่ง เรียงเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียงขนาดเล็กและขนาดกลาง และบางเซลล์เป็นเซลล์หลังและมีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรเนไคมารูปร่างกลมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิว เนื้อเยื่อพื้นตอนในประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไคมารูปร่างกลมผนังเซลล์เรียบ หรือรูปร่างไม่แน่นอนผนังเซลล์เว้าเป็นคลื่น ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกัน ไม่มีเซลล์หลังและโพรงอากาศ

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง- K 17 (KKU)

4. *Fimbristylis brunneoides* Kern (กกดอกليب)

4.1 แผ่นใบ ภาคตัดขวางมีรูปร่างคล้ายจันทร์เสี้ยว

4.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนชั้นคิวทินชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิวเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมีเซลล์รูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมด้านเท่าปน ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างและความยาวของใบเว้าเป็นคลื่นมี (6-) 13 (-20) แถว มีปากใบเรียงเป็น 2 แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่เฉพาะที่ขอบใบมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบเว้าเป็นคลื่น ความกว้างของเซลล์น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (1-) 3 (-4) แถว ทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา 1 (-11) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาวตามรัศมีผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนเป็นเซลล์ชั้นเดียว จากการลอกผิวด้านล่างเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมีเซลล์รูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมด้านเท่าปน ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างและความยาวของใบเว้าเป็นคลื่นมี (2-) 4 (-8) แถว มีปากใบเรียงเป็น (1-) 2 (-4) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบเว้าเป็นคลื่น ความกว้างของเซลล์เป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (1-) 2 (-3) แถว ทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (1-) 3 (-8) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่นขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์ที่ผิวใบด้านบน มีปากใบทั้งที่ผิวด้านบนและด้านล่าง อยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว เส้นที่ผิวด้านนอกของเซลล์คุมชัดเจน (ภาพที่ 2 ค.) จากการลอกผิวด้านบนเซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้ายรูปสามเหลี่ยมมีรูปโดมปนเล็กน้อย ลอกผิวด้านล่างรูปร่างคล้ายรูปโดมและรูปสามเหลี่ยมมีรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าปนเล็กน้อย ภาคตัดขวางรูปร่างคล้ายสี่เหลี่ยมด้านเท่า ขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ข้างเคียง มีโทรโคมแบบหนามผนังเซลล์หนาประกอบด้วย 1 เซลล์ เรียงแถวเดียวไม่มีเซลล์ฐาน มีเฉพาะที่ขอบใบ (ภาพที่ 5 ก.)

4.1.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 1 แถว มี 3 ขนาด ขนาดใหญ่รูปร่างคล้ายรูปไข่อู้อยู่บริเวณเส้นกลางใบหรือขอบใบ ขนาดกลางรูปร่างคล้ายรูปไข่อู้อยู่บริเวณขอบใบหรือกึ่งกลางแผ่นใบและขนาดเล็กรูปร่างกลมกระจายอยู่ในแผ่นใบ เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นนอกเป็นเซลล์คลอเรณิมที่มีคลอโรพลาสต์กระจายในเซลล์หุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ ขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์ในเยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นใน ชั้นกลางเป็นเซลล์เส้นใยที่มีผนังเซลล์หนาคล้ายอักษรยหุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ มีมัดท่อลำเลียงที่วางตัวตามความกว้างของแผ่นใบ มีเซลล์หลังในมัดท่อลำเลียง

4.1.3 มีโซฟิลล์ มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเรียงเป็น 1 แถว เป็นเซลล์พาเรเนไคมารูปร่างไม่แน่นอนผนังเซลล์เว้าเป็นคลื่นอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนเฉพาะบริเวณ ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน ไม่มีโพรงอากาศ กลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนเฉพาะบริเวณขอบใบ ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างเรียงเป็นระยะ กลุ่มเซลล์ที่อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีขนาดใกล้เคียงกับกลุ่มเซลล์ที่อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวที่ผิวใบด้านล่างบริเวณเส้นกลางใบและทุกกลุ่มอยู่ตรงกับมัดท่อลำเลียง มีเซลล์คลอเรณิมรูปร่างแท่งเรียงเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียงทุกขนาด และบางเซลล์เป็นเซลล์หลังและมีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรเนไคมารูปร่างกลมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว แทรกระหว่างมัดท่อลำเลียงและติดเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง

4.2 แผ่นใบประดับ ภาคตัดขวางมีรูปร่างเหมือนแผ่นใบ

4.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว จากการลอกผิวด้านล่างเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (3-) 4 (-7) แถว บางเซลล์มีผลึกซิลิกา รูปร่างกลมอยู่บนผนังเซลล์ด้านที่ติดจากกับผิว มีปากใบเรียงเป็น (1-) 2 (-4) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (1-) 2 (-3) แถว ภายในเซลล์มีผลึกซิลิกา (1-) 5 (-14) ผลึก ปากใบ สันที่ผิวด้านนอกของเซลล์คมไม่ชัดเจน จากการลอกผิวด้านล่างเซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้ายรูปโดมและรูปสามเหลี่ยม รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 17 ค.)

4.2.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่อยู่ที่เส้นกลางใบ ขนาดกลางซึ่งมีรูปร่างกลมอยู่ที่ขอบใบหรือในแผ่นใบสลับกับขนาดเล็ก เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นกลางของมัดท่อลำเลียงขนาดเล็กเป็นเซลล์เส้นใย ไม่มีมัดท่อลำเลียงที่วางตัวตามความกว้างของแผ่นใบ รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 17 ค.)

4.2.3 มีโซฟิลล์ เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวมีขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน มีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรเนไคมารูปร่างกลมอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 17 ค.)

4.3 ลำต้น ภาคตัดขวางมีรูปร่างรีหรือกลม ผิวลำต้นหยาบเป็นพู

4.3.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว จากการลอกผิวเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (2-) 4 (-6) แถว มีปากใบเรียงเป็น (0-) 1 (-4) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (2-) 4 (-5) แถว ภายในเซลล์มีผลึกซิลิกา (1-) 4 (-8) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลมและรูปร่างคล้ายสี่เหลี่ยมด้านเท่าผนังเซลล์ด้านที่ติดจากกับผิวเว้าเป็นคลื่น ปากใบ สันที่ผิวด้านนอกของเซลล์คมไม่ชัดเจน จากการลอกผิวเซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้ายรูปโดมและรูปสามเหลี่ยม ไม่มีไทรโคม รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 19 ก.)

4.3.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 2 แถว มัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่บางกลุ่มรูปร่างคล้ายรูปไข่ ขนาดกลางและขนาดเล็กรูปร่างกลม มัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่อยู่ลึกเข้าไปใกล้บริเวณกลางลำต้นมากกว่ามัดท่อลำเลียงขนาดอื่น เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นนอกเซลล์ขนาดใกล้เคียงกับชั้นใน ชั้นกลางเป็นเซลล์เส้นใยและเซลล์เส้นใยที่มีผนังเซลล์หนาคล้ายอักษรยรายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 23 ข.)

4.3.3 เนื้อเยื่อพื้น บริเวณเนื้อเยื่อพื้นตอนนอกประกอบด้วยเซลล์คลอเรณิมรูปร่างแท่งเรียงเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียงขนาดเล็กและขนาดกลาง และบางเซลล์เป็นเซลล์หลังและมีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรเนไคมารูปร่างกลมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวและเนื้อเยื่อพื้นตอนใน เนื้อเยื่อพื้นตอนในประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไคมารูปร่าง

กลมผนังเซลล์เรียบหรือรูปร่างไม่แน่นอนผนังเซลล์เว้าเป็นคลื่น เซลล์ที่บริเวณกลางลำต้นมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ที่อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นตอนนอก มีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรเนไคมารูปร่างกลม ไม่มีโพรงอากาศ (ภาพที่ 23 ข.)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง- K 15 (KKU)

5. *Fimbristylis cinnamometorum* (Vahl) Kunth (กกเหง้าเลื่อย)

5.1 แผ่นใบ ภาคตัดขวางมีรูปร่างคล้ายจันทร์เสี้ยวมีสันที่ผิวด้านล่าง (ภาพที่ 7 ข.)

5.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีชั้นคิวทินชัดเจนและผิวเคลือบคิวทินเป็นปุ่มเล็ก เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิวเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างและความยาวของใบเว้าเป็นคลื่นมี (14-) 20 (-32) แถว มีปากใบเรียงเป็น 2 แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่เฉพาะที่ขอบใบมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบเว้าเป็นคลื่น ความกว้างของเซลล์เป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี (5-) 6 (-8) แถว ทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (1-) 2 (-4) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาวตามรัศมีผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น ไม่มีเซลล์ยนต์ จากการลอกผิวใบด้านล่างเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างและความยาวของใบเว้าเป็นคลื่นมี (3-) 4 (-8) แถว มีปากใบเรียงเป็น (1-) 2 (-4) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบเว้าเป็นคลื่น ความกว้างของเซลล์เป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี (1-) 3 (-4) แถว ทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (1-) 3 (-5) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลมผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่นขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์ที่ผิวใบด้านบน มีปากใบทั้งที่ผิวด้านบนและด้านล่าง อยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว สันที่ผิวด้านนอกของเซลล์คุมชัดเจน จากการลอกผิวด้านบนเซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้ายรูปโดมและมีรูปลี่เหลี่ยมผืนผ้าปนเล็กน้อย ลอกผิวด้านล่างรูปร่างคล้ายรูปโดมและรูปสามเหลี่ยม ภาคตัดขวางรูปร่างคล้ายสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวตามแนวราบ ขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ข้างเคียง มีไทรโคมแบบขนประกอบด้วย 1 เซลล์ เรียงแถวเดียวไม่มีเซลล์ฐาน มีที่ขอบใบและเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนบริเวณที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย (ภาพที่ 2 ง.)

5.1.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 1 แถว มี 3 ขนาด รูปร่างกลม ขนาดใหญ่อยู่บริเวณเส้นกลางใบและขอบใบ ขนาดกลางและขนาดเล็กกระจายอยู่ในแผ่นใบ เนื้อเยื่อท่อลำเลียงชั้นนอกเป็นเซลล์คลอโรพลาสต์ที่มีคลอโรพลาสต์กระจายในเซลล์หุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นใน ชั้นกลางเป็นเซลล์เส้นใยหุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ ไม่มีมัดท่อลำเลียงที่วางตัวตามความกว้างของแผ่นใบ

5.1.3 มีไซฟิลล์ มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเรียงเป็น 2-3 แถว เป็นเซลล์พาเรเนไคมารูปร่างไม่แน่นอนผนังเซลล์เว้าเป็นคลื่นอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวที่ผิวด้านบนเป็นแนวตลอดแผ่นใบ ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน มีเซลล์หลังในเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ไม่มีโพรงอากาศ กลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนเฉพาะบริเวณขอบใบ เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวและเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างเรียงเป็นระนาบกลุ่มเซลล์ที่อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีขนาดใหญ่กว่ากลุ่มอื่นๆ และทุกกลุ่มอยู่ตรงกับมัดท่อลำเลียง มีเซลล์คลอโรพลาสต์เรียงเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียงทุกขนาด และบางเซลล์เป็นเซลล์หลังและมีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรเนไคมารูปร่างกลมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว แทรกระหว่างมัดท่อลำเลียงและติดเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง

5.2 แผ่นใบประดับ ภาคตัดขวางมีรูปร่างเหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 15 ค.)

5.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิวหนังด้านล่างเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย (2-) 4 (-7) แถว มีปากใบเรียงเป็น (1-) 2 (-3) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย (1-) 2 (-3) แถว ภายในเซลล์มีผลึกซิลิการูปกรวย (1-) 3 (-6) ผลึก บางเซลล์มีผลึกซิลิการูปรางกลม มีเซลล์หลัง ปากใบจากการลอกผิวหนังด้านล่างเซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้ายรูปโดม มีโทรโคมแบบหนามผนังเซลล์หนาประกอบด้วย 1 เซลล์ เรียงแถวเดียวไม่มีเซลล์ฐาน มีที่ขอบใบและเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างบริเวณที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยและอยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 13 ค.)

5.2.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีเซลล์หลังในมัดท่อลำเลียง รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ

5.2.3 มีไซฟิลล์ มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเรียงเป็น 1-2 แถว เซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่าง รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ

5.3 ลำต้น ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลมผิวลำต้นหยาบเป็นพู

5.3.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิวเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย (2-) 4 (-8) แถว มีปากใบเรียงเป็น 1 (-3) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยความกว้างของเซลล์มากกว่าครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี (2-) 4 (-6) แถว บางเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (2-) 3 (-5) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลมผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น ปากใบจากการลอกผิวเซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้ายรูปโดม ภาคตัดขวางมีรูปร่างคล้ายรูปสี่เหลี่ยมด้านเท่า ไม่มีโทรโคม รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ

5.3.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 1 แถว มัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่รูปร่างคล้ายรูปไข่ ขนาดกลางและขนาดเล็กรูปร่างกลม มัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่อยู่ลึกเข้าไปใกล้บริเวณกลางลำต้นมากกว่าขนาดอื่น รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 23 ค.)

5.3.3 เนื้อเยื่อพื้น บริเวณเนื้อเยื่อพื้นตอนนอกประกอบด้วยเซลล์คลอโรพลาสต์เรียงเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียงขนาดเล็กและขนาดกลาง และบางเซลล์เป็นเซลล์หลังและมีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิว กลุ่มเซลล์เส้นใย เนื้อเยื่อพื้นตอนในและอยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย เนื้อเยื่อพื้นตอนในประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมผนังเซลล์เรียบหรือรูปร่างไม่แน่นอนผนังเซลล์เว้าเป็นคลื่นขนาดเซลล์ใกล้เคียงกัน มีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลม ไม่มีโพรงอากาศ (ภาพที่ 23 ค.)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง- K 24 (KKU)

6. *Fimbristylis cymosa* R. Br. (กกกระจุก)

6.1 แผ่นใบ ภาคตัดขวางมีรูปร่างคล้ายครึ่งวงกลม

6.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว ด้านบนมีชั้นคิวทินชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิว เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าปนเล็กน้อย (K 34) รูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมด้านเท่าและสี่เหลี่ยมผืนผ้า (K 62) หรือผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างและความยาวของใบเว้าเป็นคลื่นมี (1-) 4-7 (-12) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ทั้งที่ขอบใบและในแผ่นใบมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบเว้าเป็นคลื่น ความกว้างของเซลล์มากกว่าครึ่งหนึ่งหรือใกล้เคียงกับเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี (1-) 2-3 (-5) แถว บางเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (1-) 2 (-4) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลมผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเรียบ ไม่มีเซลล์ขน จากการลอกผิวหนังด้านล่างเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมด้านเท่าปนเล็กน้อย ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างและ

ความยาวของใบหนา (K 34) และเว้าเป็นคลื่นมี (2-) 3-4 (-8) แถว มีปากใบเรียงเป็น 1-2 (-4) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบเว้าเป็นคลื่น ความกว้างของเซลล์เป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี 1-2 (-3) แถว ทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (1-) 2- 3 (-6) ผลึก ภาคตัดขวางรูปร่างเหมือนเซลล์ที่ผิวด้านบนขนาดเซลล์ใกล้เคียงกัน มีปากใบเฉพาะที่ผิวด้านล่างอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ส่วนที่ผิวด้านนอกของเซลล์คมชัด เจน จากการลอกผิวด้านบนและด้านล่างเซลล์ข้างเซลล์คมรูปร่างคล้ายรูปโดม หรือมีรูปสามเหลี่ยมป็นเล็กน้อย (K 62) ภาคตัดขวางรูปร่างคล้ายรูปสี่เหลี่ยมด้านเท่าขนาดใกล้เคียงกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ข้างเคียง มีโทรโคมแบบหนามผนังเซลล์หนาประกอบด้วย 1 เซลล์ เรียงแถวเดียวไม่มีเซลล์ฐาน มีเฉพาะที่ขอบใบ (ภาพที่ 2 จ. และ 9 ข.)

6.1.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 2 แถว มี 3 ขนาด ขนาดใหญ่และขนาดกลาง รูปร่างคล้ายรูปไข่เรียงเป็น 1 แถวอยู่ใกล้เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ขนาดเล็กรูปร่างกลมและขนาดกลางเรียงเป็น 1 แถวถัดลงมาอยู่ใกล้เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นนอกเป็นเซลล์คลอโรพลาสต์กระจายในเซลล์หุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์ในเยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นใน ชั้นกลางเป็นเซลล์เส้นใยหุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ มีมัดท่อลำเลียงที่วางตัวตามความกว้างของแผ่นใบ มีเซลล์หลังในมัดท่อลำเลียง (ภาพที่ 9 ข.)

6.1.3 มีไซฟิลล์ มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเรียงเป็น 4-6 แถว เป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์เว้าเป็นคลื่นอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนเป็นแนวตลอดแผ่นใบ ขนาดเซลล์ใหญ่กว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน ไม่มีโพรงอากาศ กลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบเรียงเป็นระยะอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวและเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง กลุ่มเซลล์ทุกกลุ่มมีขนาดใกล้เคียงกันและอยู่ตรงกับมัดท่อลำเลียง มีเซลล์คลอโรพลาสต์แพร่เรียงเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียงทุกขนาด และบางเซลล์เป็นเซลล์หลังและมีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวและเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง (ภาพที่ 9 ข.)

6.2 แผ่นใบประดับ ภาคตัดขวางมีรูปร่างเหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 15 ง.)

6.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนภาคตัดขวางมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาวตามรัศมีผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น เซลล์ที่ผิวด้านล่างจากการลอกผิวเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (2-) 4 (-7) แถว มีปากใบเรียงเป็น (1-) 2 (-5) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าและสี่เหลี่ยมด้านเท่า ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบประดับเว้าเป็นคลื่น (K 34) หรือเรียบ (K 62) มี (1-) 2 (-3) แถว ภายในเซลล์มีผลึกซิลิการูปกรวย (1-) 2-3 (-6) ผลึก ภาคตัดขวางรูปร่างเหมือนเนื้อเยื่อชั้นผิวที่ผิวใบด้านบน ขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์ที่ผิวด้านบน ปากใบจากการลอกผิวด้านล่างเซลล์ข้างเซลล์คมรูปร่างคล้ายรูปโดมและรูปสามเหลี่ยมป็นเล็กน้อย มีโทรโคมแบบหนามผนังเซลล์หนาประกอบด้วย 1 เซลล์ เรียงแถวเดียวไม่มีเซลล์ฐาน มีที่ขอบใบและเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างเฉพาะบริเวณที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย (KAMON 34) หรือบริเวณที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยและบนกลุ่มเซลล์เส้นใย (K 62) รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 13 ง. และ 17 ง.)

6.2.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 1 แถว มัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่อยู่ที่เส้นกลางใบ ขนาดกลางรูปร่างคล้ายรูปไข่อยู่ที่กึ่งกลางแผ่นใบ ขนาดกลางและขนาดเล็กซึ่งมีรูปร่างกลมกระจายอยู่ในแผ่นใบ ไม่มีมัดท่อลำเลียงที่วางตัวตามความกว้างของแผ่นใบประดับ รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 17 ง.)

6.2.3 มีไซฟิลล์ มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเรียงเป็น 1-4 แถว ขนาดเซลล์ใหญ่กว่าหรือใกล้เคียงกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนหรือไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว กลุ่มเซลล์เส้นใยที่อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน

อาจมีขนาดใหญ่กว่ากลุ่มเซลล์อื่นๆ ไม่มีกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว มีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรนิมารูปร่างกลมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 17 จ.)

6.3 ลำต้น ภายในภาคตัดขวางมีรูปร่างกลมผิวลำต้นหยาบเป็นพู

6.3.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิวเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยผนังเซลล์หนา มี (2-) 4 (-8) แถว มีปากใบเรียงเป็น (0-) 1-2 (-4) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยกว้างมากกว่าครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี (1-) 4-5 (-10) แถว ทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (1-) 2 (-4) ผลึก (K 34) หรือบางเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (1-) 3 (-6) ผลึก (K 62) ปากใบ จากการลอกผิวเซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้ายรูปโดมและมีรูปสามเหลี่ยมบนเล็กน้อย ไม่มีโทรโคม รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 19 ข.)

6.3.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 2 แถว มัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่อยู่ลึกเข้าใกล้บริเวณกลางลำต้นมากกว่ามัดท่อลำเลียงในรอบนอก มัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่บางมัดอยู่ในเนื้อเยื่อพืชนอนในแต่ไม่มีในบริเวณกลางลำต้น รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 23 จ.)

6.3.3 เนื้อเยื่อพืชนอน บริเวณเนื้อเยื่อพืชนอนนอกประกอบด้วยเซลล์พาเรนิมารูปร่างกลมขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อพืชนอนใน อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวและกลุ่มเซลล์เส้นใย (K 62) เซลล์คลอโรพลาสต์เรียงเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียงขนาดเล็กและขนาดกลาง และบางเซลล์เป็นเซลล์หลังและมีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรนิมารูปร่างกลมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวและเนื้อเยื่อพืชนอนใน เนื้อเยื่อพืชนอนในประกอบด้วยเซลล์พาเรนิมารูปร่างกลมผนังเซลล์เรียบหรือรูปร่างไม่แน่นอนผนังเซลล์เว้าเป็นคลื่นขนาดเซลล์ใกล้เคียงกัน ไม่มีเซลล์หลังและโพรงอากาศ (ภาพที่ 23 จ.)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง- K 34 (KKU), K 62 (KKU)

7. *Fimbristylis dichotoma* (L.) Vahl subsp. *dichotoma* (หญ้านิ้วหนู)

7.1 แผ่นใบ ภาคตัดขวางมีรูปร่างคล้ายจันทร์เสี้ยว (ภาพที่ 7 ค.)

7.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีชั้นคิวทินชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิวเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมด้านเท่าและสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างและความยาวของใบเว้าเป็นคลื่นมี (30-) 39 (-48) แถว (K 37) เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่เฉพาะที่ขอบใบมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าและสี่เหลี่ยมด้านเท่า ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบเรียบหรือเว้าเป็นคลื่นเล็กน้อย ความกว้างของเซลล์เป็นครึ่งหนึ่งหรือมากกว่าครึ่งหนึ่ง (K 37) ของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี (2-) 3 (-4) แถว ทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (1-) 2 (-3) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาวตามรัศมีผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนเป็นเซลล์ชั้นเดียว จากการลอกผิวด้านล่างเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมด้านเท่าบนเล็กน้อย ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างและความยาวของใบเว้าเป็นคลื่นมี (2-) 4-5 (-10) แถว มีปากใบเรียงเป็น (0-) 2 (-5) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าและสี่เหลี่ยมด้านเท่า ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบเว้าเป็นคลื่น ความกว้างของเซลล์เป็นครึ่งหนึ่งหรือมากกว่าครึ่งหนึ่ง (K 37) ของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมี 1 (-2) แถว ทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (1-) 3 (-6) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลมผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเรียบหรือเว้าเป็นคลื่นเล็กน้อยขนาดเล็กกว่าเซลล์ที่ผิวด้านบน มีปากใบทั้งที่ผิวด้านบนและด้านล่าง อยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว สันที่ผิวด้านนอกของเซลล์คุมชัดเจน จากการลอกผิวด้านล่างเซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้ายรูปโดมและรูปสามเหลี่ยม ภาคตัดขวางมี

รูปร่างคล้ายรูปสี่เหลี่ยมด้านเท่าขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ข้างเคียง มีโทรโคมแบบหนามผนังเซลล์หนาประกอบด้วย 1 เซลล์ เรียงแถวเดียวไม่มีเซลล์ฐาน มีเฉพาะที่ขอบใบ (K 14) หรือมีที่ขอบใบเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่างบริเวณที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยและอยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย (K 37)

7.1.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 1 แถว มี 3 ขนาด ขนาดใหญ่รูปร่างคล้ายรูปไข้อยู่ที่ขอบใบ เส้นกลางใบและในแผ่นใบ ขนาดกลางและขนาดเล็กรูปร่างกลมกระจายในแผ่นใบ เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นนอกเป็นเซลล์คลอโรพลาสต์ที่มีคลอโรพลาสต์กระจายในเซลล์หุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์ในเยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นใน เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นกลางของมัดท่อลำเลียงขนาดกลางและขนาดเล็กเป็นเซลล์เส้นใย ขนาดใหญ่เป็นเซลล์เส้นใยที่มีผนังเซลล์หนาคล้ายอักษรรูหุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ มีมัดท่อลำเลียงที่วางตัวตามความกว้างของแผ่นใบ มีเซลล์หลังในมัดท่อลำเลียง (ภาพที่ 9 ค.)

7.1.3 มีโซฟิลล์ มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเรียงเป็น 1 แถว (K 14) หรือ 1-2 แถว (K 37) เป็นเซลล์พาเรเนไคมารูปร่างไม่แน่นอนผนังเซลล์ว่าเป็นคลื่นอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนเป็นแนวตลอดแผ่นใบขนาดเซลล์ใกล้เคียงกัน ไม่มีโพรงอากาศ กลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนบริเวณขอบใบและเส้นกลางใบ ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างเรียงเป็นระยะ กลุ่มเซลล์ที่อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีขนาดใหญ่กว่ากลุ่มอื่นๆ และทุกกลุ่มอยู่ตรงกับมัดท่อลำเลียง มีเซลล์คลอโรพลาสต์รูปร่างเป็นรีล้อมรอบมัดท่อลำเลียงทุกขนาด และบางเซลล์เป็นเซลล์หลังและมีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรเนไคมารูปร่างกลมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวและแทรกระหว่างมัดท่อลำเลียง (ภาพที่ 9 ค.)

7.2 แผ่นใบประดับ ภาคตัดขวางมีรูปร่างตรง

7.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนไม่มีเซลล์ย่น จากการลอกผิวด้านล่างเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (3-) 6-8 (-13) แถว มีปากใบเรียงเป็น (1-) 2-3 (-5) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมี 1-2 (-3) แถว ภายในเซลล์มีผลึกซิลิกา (1-) 4-6 (-10) ผลึก ซึ่งมีและไม่มีผลึกขนาดเล็กล้อมรอบ ภาคตัดขวางมีผลึกซิลิการูปร่างกลม ส่วนฐานของผลึกอยู่ที่ผนังเซลล์ด้านนอกที่ขนานกับผิว (K 37) ปากใบจากการลอกผิวด้านล่าง เซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้ายรูปโดม มีโทรโคมแบบหนามผนังเซลล์หนาประกอบด้วย 1 เซลล์ เรียงแถวเดียวไม่มีเซลล์ฐาน มีที่ขอบใบและเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างบริเวณที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยและอยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยรายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 13 จ. และ 17 จ.)

7.2.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง เหมือนแผ่นใบ

7.2.3 มีโซฟิลล์ มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเป็นเซลล์พาเรเนไคมารูปร่างกลมและรูปร่างไม่แน่นอนผนังเซลล์ว่าเป็นคลื่นอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนเฉพาะบริเวณ รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 17 จ.)

7.3 ลำต้น ภาคตัดขวางมีรูปร่างรีผิวลำต้นหยาบเป็นพู (ภาพที่ 21 ข.)

7.3.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิวเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (2-) 4-5 (-7) แถว มีปากใบเรียงเป็น (0-) 1-2 (-3) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของลำต้นเรียบ (K 14) หรือ ว่าเป็นคลื่น (K 37) มี (2-) 5 (-8) แถว ทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (1-) 3 (-5) ผลึก (K 14) หรือบางเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (1-) 3 (-4) ผลึก (K 37) ภาคตัดขวางเซลล์มีรูปร่างกลมผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเรียบ ไม่มีโทรโคม รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ

7.3.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 2 แถว มัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่อยู่ลึกเข้าใกล้บริเวณกลางลำต้นมากกว่ามัดท่อลำเลียงขนาดอื่น เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นนอกเป็นเซลล์พาเรเนไคมาหรือเซลล์คลอโรพลาสต์ ไม่มีเซลล์หลัง รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 24 ก.)

7.3.3 เนื้อเยื่อพื้น บริเวณเนื้อเยื่อพื้นตอนนอกประกอบด้วยเซลล์คลอโรพลาสต์รูปแท่งเรียงเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียงขนาดเล็กและขนาดกลาง และบางเซลล์เป็นเซลล์หลังและมีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรณิมารูปร่างกลมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิว กลุ่มเซลล์เส้นใยและแทรกระหว่างมัดท่อลำเลียง ไม่มีโพรงอากาศ (K 14) หรือมีโพรงอากาศเกิดจากเซลล์พาเรณิมารูปดาวอยู่ระหว่างมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่ (K 37) (ภาพที่ 24 ก.) เนื้อเยื่อพื้นตอนในประกอบด้วยเซลล์พาเรณิมารูปร่างกลมผนังเซลล์เว้าเป็นคลื่นเซลล์ขนาดใกล้เคียงกัน ไม่มีเซลล์หลังและโพรงอากาศ

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง- K 14 (KKU), K 37 (KKU)

8. *Fimbristylis dichotoma* subsp. *podocarpa* (Nees & Meyen ex Nees) T. Koyama

(หญ้าน้ำหนูขนนุ่ม)

8.1 แผ่นใบ ภาคตัดขวางมีรูปร่างคล้ายจันทร์เสี้ยวบาง

8.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีชั้นคิวทินชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิวเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมด้านเท่าและสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างและความยาวของใบเว้าเป็นคลื่นมี (23-) 32 (-41) แถว มีปากใบเรียงเป็น (1-) 2 (-3) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่เฉพาะที่ขอบใบมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าและสี่เหลี่ยมด้านเท่า ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบเรียบหรือเว้าเป็นคลื่นเล็กน้อย ความกว้างของเซลล์เป็นครึ่งหนึ่งหรือมากกว่าครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี (2-) 3 (-4) แถว ทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (1-) 2 (-5) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาวตามรัศมีผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น มีผลึกซิลิการูปร่างกลมภายในเซลล์ เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนเป็นเซลล์ย่น จากการลอกผิวด้านล่างเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างและความยาวของใบเว้าเป็นคลื่นมี (4-) 7 (-14) แถว มีปากใบเรียงเป็น (1-) 3 (-6) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบเรียบ ความกว้างของเซลล์เป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี 1 (-4) แถว ทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (1-) 3 (-6) ผลึก บางเซลล์มีผลึกซิลิการูปร่างกลมภายในเซลล์ ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลมผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่นขนาดเล็กกว่าเซลล์ที่ผิวด้านบน มีปากใบทั้งที่ผิวด้านบนและด้านล่าง อยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ส่วนที่ผิวด้านนอกของเซลล์คุมชัดเจนจากการลอกผิวด้านบนและด้านล่างเซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้ายรูปโดมและรูปสามเหลี่ยม ภาคตัดขวางรูปร่างคล้ายรูปสี่เหลี่ยมด้านเท่าหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวตามแนวราบขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ข้างเคียง มีโทรโคเมเป็นขนประกอบด้วย 1 เซลล์ เรียงแถวเดียวไม่มีเซลล์ฐาน มีที่ขอบใบ เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่างบริเวณที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย (ภาพที่ 2 ฉ. และ 9 ง.)

8.1.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 1 แถว มี 3 ขนาด ขนาดใหญ่รูปร่างคล้ายรูปไข่อยู่ที่ขอบใบ เส้นกลางใบและกลางแผ่นใบ ขนาดกลางและขนาดเล็กรูปร่างกลมกระจายในแผ่นใบ เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นนอกเป็นเซลล์คลอโรพลาสต์ที่มีคลอโรพลาสต์กระจายในเซลล์หุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์ในเยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นใน ชั้นกลางเป็นเซลล์เส้นใยหุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ มีมัดท่อลำเลียงที่วางตัวตามความกว้างของแผ่นใบ มีเซลล์หลังในมัดท่อลำเลียง (ภาพที่ 9 ง.)

8.1.3 มีไซฟิลล์ ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ไม่มีโพรงอากาศ กลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบเรียงเป็นระยะอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่างบริเวณขอบใบและแผ่นใบ กลุ่มเซลล์ที่อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนบริเวณขอบใบมีขนาดใหญ่กว่ากลุ่มเซลล์อื่นๆ และทุกกลุ่มอยู่ตรงกับมัดท่อลำเลียง มีเซลล์คลอโรพลาสต์รูป

แท่งเรียงเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียงทุกขนาดเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยผนังเซลล์ว่าเป็นคลื่น และบางเซลล์เป็นเซลล์หลังและมีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิว (ภาพที่ 9 ง.)

8.2 แผ่นใบประดับ ภาคตัดขวางมีรูปร่างตรง

8.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิวด้านล่างเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (3-) 6 (-12) แถว มีปากใบเรียงเป็น (1-) 3 (-5) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบว่าเป็นคลื่นมี 1 (-3) แถว ภายในเซลล์มีผลึกซิลิกา (2-) 3 (-6) ผลึก ไม่มีผลึกซิลิการูปร่างกลมภายในเซลล์ ปากใบภาคตัดขวางเซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้ายรูปสี่เหลี่ยมด้านเท่า ไม่มีผลึกซิลิกาที่ปากใบ มีโทรโคมแบบขนประกอบด้วย 1 เซลล์ เรียงแถวเดียวไม่มีเซลล์ฐาน มีที่ขอบใบและผิวใบประดับด้านล่างบริเวณเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 13 ฉ. และ 17 ฉ.)

8.2.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มัดท่อลำเลียงรูปร่างกลม มัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่อยู่ที่เส้นกลางใบขนาดกลางอยู่ที่ขอบใบและกระจายในแผ่นใบร่วมกับขนาดเล็ก ไม่มีมัดท่อลำเลียงที่วางตัวตามความกว้างของแผ่นใบ รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 17 ฉ.)

8.2.3 มีไซฟิลล์ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 17 ฉ.)

8.3 ลำต้น ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลมหรือรีผิวลำต้นหยาบเป็นพู (ภาพที่ 21 ค.)

8.3.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิวเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (2-) 4 (-6) แถว มีปากใบเรียงเป็น 1 (-3) แถว ไม่มีผลึกซิลิการูปร่างกลม ภายในเซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของลำต้นว่าเป็นคลื่นมี (1-) 4 (-7) แถว ทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (1-) 3 (-4) ผลึก ไม่มีผลึกซิลิการูปร่างกลมภายในเซลล์ ภาคตัดขวางเซลล์มีรูปร่างกลมผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเรียบ ปากใบภาคตัดขวางเซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้ายรูปสี่เหลี่ยมด้านเท่า ไม่มีผลึกซิลิกาที่ปากใบ มีโทรโคมแบบขนประกอบด้วย 1 เซลล์ เรียงแถวเดียวไม่มีเซลล์ฐาน มีที่เนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 19 ค.)

8.3.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 2 แถว มัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่อยู่ลึกเข้าไปใกล้บริเวณกลางลำต้นมากกว่ามัดท่อลำเลียงขนาดอื่น เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นกลางของมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่เป็นเซลล์เส้นใยที่มีผนังเซลล์หนาคล้ายอักษรยู รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 24 ข.)

8.3.3 เนื้อเยื่อพื้น บริเวณเนื้อเยื่อพื้นตอนนอกประกอบด้วยเซลล์คลอเรงคิมารูปร่างเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียงขนาดเล็กและขนาดกลาง เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยผนังเซลล์ว่าเป็นคลื่น เซลล์คลอเรงคิมาบางเซลล์เป็นเซลล์หลังและมีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวและเนื้อเยื่อพื้นตอนใน เนื้อเยื่อพื้นตอนในประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมผนังเซลล์เรียบหรือรูปร่างไม่แน่นอนผนังเซลล์ว่าเป็นคลื่น ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกัน ไม่มีเซลล์หลัง และโพรงอากาศ (ภาพที่ 24 ข.)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง- K 03 (KKU)

9. *Fimbristylis dictyocolea* S.T. Blake

9.1 แผ่นใบ ภาคตัดขวางมีรูปร่างคล้ายจันทร์เสี้ยวหนาถึงครึ่งวงกลม (ภาพที่ 7 ง.)

9.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีชั้นคิวทินชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิวเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมด้านเท่าปน ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างและความยาวของใบว่าเป็นคลื่นมี (13-) 15 (-17) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่เฉพาะที่ขอบใบมีรูปร่างเป็นสี่

เหลี่ยมด้านเท่าและสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบแก้วเป็นคลื่น ความกว้างของเซลล์น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี 5 (-6) แถว ทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (1-) 2 (-4) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาวตามรัศมี ผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวแก้วเป็นคลื่น เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนเป็นเซลล์ขนต์ จากการลอกผิวด้านล่างเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างและความยาวของใบแก้วเป็นคลื่นมี (3-) 4 (-5) แถว มีปากใบเรียงเป็น 1 (-3) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมด้านเท่าและสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบแก้วเป็นคลื่น ความกว้างของเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี (1-) 2 (-5) แถว ทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (1-) 2 (-4) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลมผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวแก้วเป็นคลื่นขนาดเล็กกว่าเซลล์ที่ผิวด้านบน มีปากใบทั้งที่ผิวด้านบนและด้านล่าง อยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว สันที่ผิวด้านนอกของเซลล์คมไม่ชัดเจน จากการลอกผิวด้านล่างเซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้ายรูปสามเหลี่ยมมีรูปโดมปนเล็กน้อย ภาคตัดขวางรูปร่างคล้ายสี่เหลี่ยมด้านเท่าขนาดใกล้เคียงกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ข้างเคียง มีโทรโคเมแบบหนามผนังเซลล์หนาประกอบด้วย 1 เซลล์ เรียงแถวเดียวไม่มีเซลล์ฐาน มีเฉพาะที่ขอบใบ (ภาพที่ 2 ข.)

9.1.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 1 แถว มี 3 ขนาด ขนาดใหญ่รูปร่างคล้ายรูปไข่อยู่ที่ขอบและกลางแผ่นใบ ขนาดกลางและขนาดเล็กรูปร่างกลมกระจายในแผ่นใบ เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นนอกเป็นเซลล์พาเรงคิมาหุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์ในเยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นใน เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นกลางของมัดท่อลำเลียงขนาดเล็กเป็นเซลล์เส้นใยหุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ ขนาดใหญ่และขนาดกลางเป็นเซลล์เส้นใยที่มีผนังเซลล์หนาล้อมหุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ ไม่มีมัดท่อลำเลียงที่วางตัวตามความกว้างของแผ่นใบ

9.1.3 มีโซฟิลล์ มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเรียงเป็น 2-3 แถว เป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมผนังเซลล์แก้วเป็นคลื่นอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนเป็นแนวตลอดแผ่นใบ ขนาดเซลล์เล็กกว่าหรือใกล้เคียงกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน ไม่มีโพรงอากาศ กลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนบริเวณขอบใบและเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างเรียงเป็นระยะ กลุ่มเซลล์ที่อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีขนาดใหญ่กว่ากลุ่มเซลล์อื่นๆ และทุกกลุ่มอยู่ตรงกับมัดท่อลำเลียง มีเซลล์คลอโรพลาสต์เรียงเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียงทุกขนาด เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยผนังเซลล์แก้วเป็นคลื่นและบางเซลล์เป็นเซลล์หลัง มีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวและเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง

9.2 แผ่นใบประดับ ภาคตัดขวางมีรูปร่างคล้ายรูปรี (ภาพที่ 15 จ.)

9.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนภาคตัดขวางมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมด้านเท่า ผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวแก้วเป็นคลื่นเล็กน้อย ไม่มีเซลล์ขนต์ จากการลอกผิวด้านล่างเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (4-) 6 (-10) แถว มีปากใบเรียงเป็น (2-) 3 (-5) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมีความกว้างของเซลล์มากกว่าหรือใกล้เคียงกับเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (1-) 2 (-3) แถว ภายในเซลล์มีผลึกซิลิกา (1-) 2 (-3) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างเหมือนเซลล์ที่ผิวด้านบนแต่ขนาดเซลล์เล็กกว่า ปากใบจากการลอกผิวด้านล่างเซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้ายรูปโดมและรูปสามเหลี่ยม รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ

9.2.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 1 แถว มี 2 ขนาด ขนาดกลางรูปร่างกลมอยู่ที่ขอบและเส้นกลางใบประดับ ขนาดเล็กรูปร่างกลมกระจายในแผ่นใบประดับ มีเซลล์หลังในมัดท่อลำเลียง รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ

9.2.3 มีโซฟิลล์ มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเรียงเป็น 1 แถว อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวที่ผิวด้านบนเป็นแนวตลอดแผ่นใบ หรืออยู่เฉพาะบริเวณ เซลล์คลอโรพลาสต์ที่อยู่ระหว่างมัดท่อลำเลียงผนังเซลล์เรียบ มีเซลล์

หลังเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวหนังและแทรกระหว่างมัดท่อลำเลียง รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ

9.3 ลำต้น ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลม (ภาพที่ 21 ง.)

9.3.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิวเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (2-) 4 (-5) แถว มีปากใบเรียงเป็น 1 (-2) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า และสี่เหลี่ยมด้านเท่า ความกว้างของเซลล์มากกว่าครึ่งหนึ่งหรือใกล้เคียงกับเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย ซึ่งมี (1-) 5 (-10) แถว ภายในเซลล์มีผลึกซิลิกา (1-) 2 (-5) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมด้านเท่าผนังเซลล์ด้านที่ติดจากกับผิวเรียบ ปากใบจากการลอกผิวเซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้ายรูปโดมมีรูปสามเหลี่ยมบนเล็กน้อย ไม่มีโทรโคม รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 19 ง.)

9.3.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 1 แถว มัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่อยู่ลึกเข้าไปใกล้บริเวณกลางลำต้นมากกว่าขนาดอื่น รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ

9.3.3 เนื้อเยื่อพิน บริเวณเนื้อเยื่อพินตอนนอกประกอบด้วยเซลล์คลอโรพลาสต์เรียงเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียงขนาดเล็กและบางเซลล์เป็นเซลล์หลัง มีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิว มัดท่อลำเลียงและเนื้อเยื่อพินตอนใน เนื้อเยื่อพินตอนในประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมผนังเซลล์เว้าเป็นคลื่นเซลล์ที่กลางลำต้นมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ที่อยู่ติดกับเนื้อเยื่อพินตอนนอก ไม่มีเซลล์หลังและโพรงอากาศ

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง- K 25 (KKU)

10. *Fimbristylis disticha* Boeck. (กกดอกเรียง)

10.1 แผ่นใบ ภาคตัดขวางมีรูปร่างคล้ายจันทร์เสี้ยวบาง

10.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีชั้นคิวทินชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิวเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างและความยาวของใบเว้าเป็นคลื่นมี (41-) 46 (-52) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่เฉพาะที่ขอบใบมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบเว้าเป็นคลื่น ความกว้างของเซลล์เป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย ซึ่งมี (2-) 3 (-4) แถว เซลล์ทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา 2 (-4) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาวตามรัศมีผนังเซลล์ด้านที่ติดจากกับผิวเว้าเป็นคลื่น เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนเป็นเซลล์ย่น จากการลอกผิวด้านล่างเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างและความยาวของใบเว้าเป็นคลื่นมี (4-) 11 (-20) แถว มีปากใบเรียงเป็น (2-) 5 (-8) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบเว้าเป็นคลื่น ความกว้างของเซลล์เป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย ซึ่งมี (1-) 2 (-4) แถว ทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (1-) 3 (-6) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลม ผนังเซลล์ด้านที่ติดจากกับผิวเว้าเป็นคลื่น ขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์ที่ผิวด้านบน มีปากใบเฉพาะที่ผิวด้านล่าง อยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว สันที่ผิวด้านนอกของเซลล์คุมชัดเจน จากการลอกผิวด้านล่างเซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้ายรูปสามเหลี่ยม ภาคตัดขวางรูปร่างคล้ายรูปสี่เหลี่ยมด้านเท่า ขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ข้างเคียง (ภาพที่ 12 ข.) มีโทรโคมแบบหนามผนังเซลล์หนาประกอบด้วย 1 เซลล์ เรียงแถวเดียวไม่มีเซลล์ฐาน มีเฉพาะที่ขอบใบ (ภาพที่ 2 ข. และ 9 จ.)

10.1.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 1 แถว มี 3 ขนาด ขนาดใหญ่รูปร่างคล้ายรูปไข่อยู่ที่เส้นกลางใบ อาจมีที่ขอบใบ ขนาดกลางและขนาดเล็กรูปร่างกลมโดยขนาดกลางอยู่ที่ขอบใบและสลับ

กับขนาดเล็กในแผ่นใบ เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นนอกเป็นเซลล์คลอเรงคิมาหุ้มท่อลำเลียงเฉพาะด้านที่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์ในเยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นใน ชั้นกลางเป็นเซลล์เส้นใยหุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ มีมัดท่อลำเลียงที่วางตัวตามความกว้างของแผ่นใบ มีเซลล์หลังในมัดท่อลำเลียง (ภาพที่ 12 ข.)

10.1.3 มีโซฟิลล์ ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวและโพรงอากาศ กลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนบริเวณขอบใบ หรือมีที่แผ่นใบ อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างเรียงเป็นระยะ กลุ่มเซลล์ทุกกลุ่มมีขนาดใกล้เคียงกันและอยู่ตรงกับมัดท่อลำเลียง มีเซลล์คลอเรงคิมารูปแท่งเรียงเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียงทุกขนาด เซลล์คลอเรงคิมาที่อยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง และอยู่ระหว่างมัดท่อลำเลียงผนังเซลล์เว้าเป็นคลื่นและบางเซลล์เป็นเซลล์หลัง มีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวและแทรกระหว่างมัดท่อลำเลียง (ภาพที่ 9 จ.)

10.2 แผ่นใบประดับ ภาคตัดขวางมีรูปร่างคล้ายจันทร์เสี้ยว

10.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิวด้านล่างเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (2-) 6 (-12) แถว มีปากใบเรียงเป็น (1-) 2 (-5) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (1-) 2 (-2) แถว ภายในเซลล์ทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (2-) 4 (-7) ผลึก ปากใบจากการลอกผิวด้านล่าง เซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้ายรูปสามเหลี่ยมมีรูปโดมบนเล็กน้อย ภาคตัดขวางรูปร่างคล้ายรูปสี่เหลี่ยมด้านเท่า รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 13 ข. และ 17 ข.)

10.2.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 1-2 แถวไม่ชัดเจน มี 2 ขนาด รูปร่างกลม ขนาดกลางกระจายในแผ่นใบ โดยมัดท่อลำเลียงที่อยู่ตรงเส้นกลางใบมีขนาดใหญ่ที่สุดอาจมีมัดท่อลำเลียงที่มีการเจริญไม่เต็มที่ขนาดทั้งสองข้าง มัดท่อลำเลียงขนาดเล็กอยู่ที่ขอบใบโดยจะเรียงซ้อนกับขนาดกลาง เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นนอกหุ้มท่อลำเลียงเฉพาะด้านที่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน ไม่มีมัดท่อลำเลียงที่วางตัวตามความกว้างของแผ่นใบ รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 17 ข.)

10.2.3 มีโซฟิลล์ มีกลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนเฉพาะบริเวณขอบใบ เซลล์คลอเรงคิมาที่อยู่ระหว่างมัดท่อลำเลียงผนังเซลล์อาจเว้าเป็นคลื่นหรือเรียบ มีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิว รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 17 ข.)

10.3 ลำต้น ภาคตัดขวางมีรูปร่างคล้ายสี่เหลี่ยม (ภาพที่ 21 จ.)

10.3.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิว เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมี 3 (-8) แถว มีปากใบเรียงเป็น 1 (-2) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (2-) 3 (-6) แถว ภายในเซลล์มีผลึกซิลิกา (2-) 4 (-8) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลมผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเรียบ ปากใบจากการลอกผิว เซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้ายรูปโดมและรูปสามเหลี่ยม ภาคตัดขวางรูปร่างคล้ายรูปสี่เหลี่ยมด้านเท่า มีไทรโคมแบบหนามผนังเซลล์หนาประกอบด้วย 1 เซลล์ เรียงแถวเดียวไม่มีเซลล์ฐาน มีที่เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ

10.3.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 1 แถว มัดท่อลำเลียงขนาดกลางอยู่ที่มุมทั้งสี่ของลำต้นมีขนาดใหญ่และขนาดเล็กอยู่ระหว่างขนาดกลาง โดยมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่อยู่ตรงกลางระหว่างมุมและอยู่ลึกเข้าไปใกล้บริเวณกลางลำต้นมากกว่าขนาดอื่น เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นนอกหุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ

10.3.3 เนื้อเยื่อพื้น บริเวณเนื้อเยื่อพื้นตอนนอกประกอบด้วยเซลล์คลอเรงคิมารูปแท่งเรียงเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียงขนาดเล็กและขนาดกลาง และบางเซลล์เป็นเซลล์หลัง มีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรงคิมารูป

ร่างกลมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิว กลุ่มเซลล์เส้นใย มัดท่อลำเลียงและเนื้อเยื่อพันตอนใน เนื้อเยื่อพันตอนใน ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลม ผนังเซลล์เรียบเซลล์ขนาดใกล้เคียงกัน ไม่มีเซลล์หลังและโพรงอากาศ

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง- K 61 (KKU), 64 (KKU)

11. Fimbristylis eragrostis (Nees & Mey) Hance (หญ้าดอกขาว)

11.1 แผ่นใบ ภาคตัดขวางมีรูปร่างตรง (ภาพที่ 7 จ.)

11.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีชั้นคิวทินชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิว เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างและความยาวของใบเว้าเป็นคลื่นมี (34-) 43 (-53) แกว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่เฉพาะที่ขอบใบมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าและสี่เหลี่ยมด้านเท่า ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบเว้าเป็นคลื่น ความกว้างของเซลล์เป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี (4-) 6 (-8) แกว ทุกเซลล์ในแกวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (1-) 2 (-3) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาวตามรัศมี ผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนเป็นเซลล์ย่น จากการลอกผิวด้านล่างเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างและความยาวของใบเว้าเป็นคลื่นมี (3-) 8 (-16) แกว มีปากใบเรียงเป็น (0-) 4 (-7) แกว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบเว้าเป็นคลื่น ความกว้างของเซลล์มากกว่าครึ่งหนึ่งหรือใกล้เคียงกับเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี (1-) 2 (-7) แกว ทุกเซลล์ในแกวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (1-) 2 (-3) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลมผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเรียบ ขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์ที่ผิวใบด้านบน มีปากใบทั้งที่ผิวด้านบนและด้านล่างอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว สันที่ผิวด้านนอกของเซลล์คุมชัดเจน จากการลอกผิวด้านบนเซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้ายรูปโดม ลอกผิวด้านล่างรูปร่างคล้ายรูปโดมและรูปสามเหลี่ยม ภาคตัดขวางรูปร่างคล้ายรูปสี่เหลี่ยมด้านเท่าขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ข้างเคียง มีโทรโคมแบบหนามผนังเซลล์หนาประกอบด้วย 1 เซลล์เรียงแกวเดียวไม่มีเซลล์ฐาน มีที่ขอบใบและผิวใบด้านบนบริเวณเซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย (ภาพที่ 3 ก. และ 9 จ.)

11.1.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 1 แกว มี 3 ขนาด รูปร่างกลม ขนาดใหญ่ อยู่ที่เส้นกลางใบและขอบใบอาจมีที่กลางแผ่นใบ ขนาดกลางและขนาดเล็กกระจายในแผ่นใบ เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นนอกเป็นเซลล์คลอเรงคิมาหุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์ในเยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นใน ชั้นกลางเป็นเซลล์เส้นใยหุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ มีมัดท่อลำเลียงที่วางตัวตามความกว้างของแผ่นใบ มีเซลล์หลังในมัดท่อลำเลียง (ภาพที่ 9 จ.)

11.1.3 มีซิฟิลล์ ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวหรือมีเรียงเป็น 1 แกว เป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมผนังเซลล์เว้าเป็นคลื่นอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนเฉพาะบริเวณ ขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน ไม่มีโพรงอากาศ กลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนบริเวณขอบใบหรืออาจมีที่แผ่นใบ เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างบริเวณขอบใบและแผ่นใบเรียงเป็นระยะ กลุ่มเซลล์เส้นใยที่บริเวณขอบใบขนาดใหญ่กว่ากลุ่มอื่นๆ และทุกกลุ่มอยู่ตรงกับมัดท่อลำเลียง มีเซลล์คลอเรงคิมารูปแท่งเรียงเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียงทุกขนาด และบางเซลล์เป็นเซลล์หลัง มีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิว (ภาพที่ 9 จ.)

11.2 แผ่นใบประดับ ภาคตัดขวางมีรูปร่างเหมือนแผ่นใบ

11.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนภาคตัดขวางมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาวตามรัศมีผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเรียบ ไม่มีเซลล์ขน จากการลอกผิวด้านล่างเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (4-) 8 (-13) แถว มีปากใบเรียงเป็น (1-) 4 (-5) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าและสี่เหลี่ยมด้านเท่า มี (1-) 2 (-4) แถว ภายในเซลล์มีผลึกซิลิกา (1-) 2 (-3) ผลึก ภาคตัดขวางมีเซลล์หลัง ปากใบจากการลอกผิวด้านล่างเซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้ายรูปสามเหลี่ยม มีรูปโดมปนเล็กน้อย มีโทรโคมแบบหนามผนังเซลล์หนาประกอบด้วย 1 เซลล์ เรียงแถวเดียวไม่มีเซลล์ฐาน มีที่ขอบใบ รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 13 ข. และ 17 ข.)

11.2.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 2 ขนาด ขนาดกลางอยู่ที่ขอบใบ เส้นกลางใบ และกระจายในแผ่นใบสลับกับขนาดเล็ก เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นนอกเป็นเซลล์พาเรงคิมาหุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์ในเยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นใน ไม่มีเซลล์หลัง รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 17 ข.)

11.2.3 มีโซฟิลล์ ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว กลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนบริเวณขอบใบ เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างบริเวณขอบใบและแผ่นใบเรียงเป็นระยะหรือมีเฉพาะที่ขอบใบ มีเซลล์พาเรงคิมาและคลอเรณิมารูปร่างกลมกระจายในมีโซฟิลล์ มีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมแทรกระหว่างมัดท่อลำเลียง รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 17 ข.)

11.3 ลำต้น ภาคตัดขวางมีรูปร่างคล้ายสี่เหลี่ยม

11.3.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิว เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (3-) 5 (-10) แถว มีปากใบเรียงเป็น 1 (-3) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าและสี่เหลี่ยมด้านเท่า ความกว้างของเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี (2-) 5 (-7) แถว บางเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (1-) 3 (-5) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลมผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเรียบหรือเว้าเป็นคลื่นเล็กน้อย ปากใบไม่มีผลึกซิลิกาและโทรโคม รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 19 จ.)

11.3.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 1 แถว มัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่รูปร่างคล้ายรูปไข่อยู่ที่มุมทั้งสี่ของลำต้น มีมัดขนาดใหญ่ที่สุดอยู่ตรงกลางระหว่างมุมและอยู่ลึกเข้าไปในบริเวณกลางลำต้นมากกว่าขนาดอื่น มัดท่อลำเลียงขนาดกลางและขนาดเล็กเรียงเป็นแนวอยู่ระหว่างมุมทั้งสี่ รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ

11.3.3 เนื้อเยื่อพื้น บริเวณเนื้อเยื่อพื้นตอนนอกประกอบด้วยเซลล์คลอเรณิมารูปร่างแปดเหลี่ยมอยู่ระหว่างเนื้อเยื่อชั้นผิวกับมัดท่อลำเลียง เซลล์คลอเรณิมารูปร่างกลมอยู่ติดกับมัดท่อลำเลียงและเนื้อเยื่อพื้นตอนใน มีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิว มัดท่อลำเลียงและเนื้อเยื่อพื้นตอนใน เนื้อเยื่อพื้นตอนในประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมผนังเซลล์เรียบหรือรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์เว้าเป็นคลื่น เซลล์มีขนาดใกล้เคียงกัน อาจมีกลุ่มเซลล์พาเรงคิมารูปร่างไม่แน่นอนผนังเซลล์เว้าเป็นคลื่นขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์อื่นๆ อยู่บริเวณกลางลำต้น ไม่มีเซลล์หลังและโพรงอากาศ

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง - K 54 (KKU)

12. *Fimbristylis ferruginea* (L.) Vahl (หญ้าดอกแดง)

12.1 แผ่นใบ ภาคตัดขวางมีรูปร่างคล้ายจันทร์เสี้ยวหนา (ภาพที่ 7 ฉ.)

12.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีชั้นคิวทินชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิวเซลล์มีขนาดใกล้เคียงกันหรือแตกต่างกัน เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างและความยาวของใบเว้าเป็นคลื่นมี (16-) 29 (-40) แถว มีปากใบเรียงเป็น 1 แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่เฉพาะที่ขอบใบมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบเรียบ ความกว้างของเซลล์เป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี 3 (-4) แถว บางเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (2-) 3 (-4) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมด้านเท่า ผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่นมีเซลล์หลัง ไม่มีเซลล์ขนด จากการลอกผิวด้านล่าง เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมด้านเท่าปนเล็กน้อย ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างและความยาวของใบเว้าเป็นคลื่นมี (3-) 4-5 (-13) แถว มีผลึกซิลิการูปร่างกลมภายในเซลล์ (K 47) มีปากใบเรียงเป็น 1 -2 (-5) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบเรียบหรือเว้าเป็นคลื่น ความกว้างของเซลล์เป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี (1-) 2 (-4) แถว ทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (1-) 3-4 (-9) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างเหมือนเซลล์ที่ผิวด้านบน ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกัน มีผลึกซิลิการูปร่างกลม ส่วนฐานของผลึกอยู่ที่ผนังเซลล์ด้านนอกที่ขนานกับผิว มีปากใบทั้งที่ผิวด้านบนและด้านล่าง (K 53) หรือมีเฉพาะที่ผิวด้านล่าง (K 47) อยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ส่วนที่ผิวด้านนอกของเซลล์คมชัดเจน จากการลอกผิวด้านบนเซลล์ข้างเซลล์คมและด้านล่างรูปร่างคล้ายรูปโดมและรูปสามเหลี่ยม ภาคตัดขวางรูปร่างคล้ายรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวตามแนวตั้ง ขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ข้างเคียง มีโทรโคแมแบบหนาผนังเซลล์หนาประกอบด้วย 1 เซลล์ เรียงแถวเดียวไม่มีเซลล์ฐาน มีเฉพาะที่ขอบใบ (ภาพที่ 3 ข. และ 7 ฉ.)

12.1.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 1 แถว มี 3 ขนาด รูปร่างกลม ขนาดใหญ่อยู่ที่เส้นกลางใบ ขนาดกลางอยู่ที่ขอบใบและกระจายในแผ่นใบสลับกับขนาดเล็ก เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นนอกเป็นเซลล์พาเรงคิมาหุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ ขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์ในเยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นใน ชั้นกลางเป็นเซลล์เส้นใยหุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ (K 53) หรือเป็นเซลล์เส้นใยที่มีผนังเซลล์หนาคล้ายอักษรยู (K 47) มีเยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นในเป็นเซลล์หลัง มีมัดท่อลำเลียงที่วางตัวตามความกว้างของแผ่นใบ (ภาพที่ 7 ฉ.)

12.1.3 มีไซฟิลล์ มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเรียงเป็น 2-4 แถว เป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างไม่แน่นอนผนังเซลล์เว้าเป็นคลื่น อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนตลอดแนวแผ่นใบ ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์ที่ผิวด้านบน มีเซลล์หลังในเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ไม่มีโพรงอากาศ กลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนบริเวณขอบใบ เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวและเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างเรียงเป็นระยะ กลุ่มเซลล์เส้นใยที่อยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนขนาดใหญ่กว่ากลุ่มอื่นๆ และทุกกลุ่มอยู่ตรงกับมัดท่อลำเลียง มีเซลล์คลอโรพลาสต์เรียงเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียงทุกขนาด และบางเซลล์เป็นเซลล์หลังและมีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรงคิมา รูปร่างกลมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวและเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว (ภาพที่ 7 ฉ.)

12.2 แผ่นใบประดับ ภาคตัดขวางมีรูปร่างเหมือนแผ่นใบ

12.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิวด้านล่าง เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้ามี (3-) 5 (-7) แถว มีปากใบเรียงเป็น (1-) 2 (-4) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบเว้าเป็นคลื่นมี (1-) 2 (-3) แถว (K 53) ภายใน

เซลล์มีผลึกซิลิกา (2-) 4-5 (-9) ผลึก ปากใบจากการลอกผิวหนังด้านล่าง เซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้ายรูปโดม หรือมีรูปร่างคล้ายรูปสามเหลี่ยมบน (K 47) รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 18 ก.)

12.2.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงมี 2 ขนาด ขนาดกลางอยู่ที่เส้นกลางใบ ขอบใบและกระจายในแผ่นใบสลับกับขนาดเล็ก เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นนอกเป็นเซลล์คลอเรนิมาหุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ ไม่มีมัดท่อลำเลียงที่วางตัวตามความกว้างของแผ่นใบ รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ

12.2.3 มีไซฟิลล์ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 18 ก.)

12.3 ลำต้น ภาคตัดขวางมีรูปร่างรี

12.3.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิว เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (2-) 3-4 (-6) แถว มีปากใบเรียงเป็น (0-) 1 (-3) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของลำต้นเว้าเป็นคลื่น ความกว้างของเซลล์มากกว่าครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี (1-) 3 (-5) แถว ภายในเซลล์มีผลึกซิลิกา (1-) 3 (-7) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาวตามรัศมี ผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น ไม่มีโทรโคม รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ

12.3.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 2 แถว มัดท่อลำเลียงขนาดเล็กและขนาดกลางรูปร่างกลม มัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่รูปร่างคล้ายรูปไข่ และขนาดกลางบางมัดอยู่ลึกเข้าใกล้บริเวณกลางลำต้นมากกว่ามัดท่อลำเลียงขนาดอื่น เยื่อหุ้มท่อลำเลียงของมัดท่อลำเลียงขนาดกลางและขนาดใหญ่เป็นเซลล์เส้นใยที่มีผนังเซลล์หนาคล้ายอักษeryหุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ มีเซลล์หลังในมัดท่อลำเลียง (ภาพที่ 24 ค.)

12.3.3 เนื้อเยื่อพื้น บริเวณเนื้อเยื่อพื้นตอนนอกประกอบด้วยเซลล์คลอเรนิมารูปแท่งเรียงเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียงขนาดเล็ก และบางเซลล์เป็นเซลล์หลังและมีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรนิมารูปร่างกลมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิว มัดท่อลำเลียงและเนื้อเยื่อพื้นตอนใน มีโพรงอากาศเกิดจากเซลล์พาเรนิมารูปร่างยาวอยู่ระหว่างมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่ (ภาพที่ 24 ค.) เนื้อเยื่อพื้นตอนในประกอบด้วยเซลล์พาเรนิมารูปร่างกลมผนังเซลล์เรียบหรือรูปร่างไม่แน่นอนผนังเซลล์เว้าเป็นคลื่นเซลล์ขนาดใกล้เคียงกัน มีกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งผนังเซลล์บางกว่ากลุ่มเซลล์ที่อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวจำนวน 1 กลุ่มอยู่บริเวณกลางลำต้น ไม่มีเซลล์หลังและโพรงอากาศ

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง- K 47 (KKU), 53 (KKU)

13. *Fimbristylis fimbristylodes* (F. v. Muell.) Druce (กกสาก)

13.1 แผ่นใบ ภาคตัดขวางมีรูปร่างคล้ายจันทร์เสี้ยวหรือจันทร์เสี้ยวบาง

13.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีชั้นคิวทินชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิว เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า สี่เหลี่ยมด้านเท่าหรือหลายเหลี่ยม ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างและความยาวของใบเว้าเป็นคลื่นมี (1-) 4 (-8) แถว มีปากใบเรียงเป็น 1-2 แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ทั้งที่ขอบใบและแผ่นใบมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าและสี่เหลี่ยมด้านเท่า ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบเว้าเป็นคลื่น ความกว้างของเซลล์เป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี (1-) 2 (-3) แถว ทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา 1 (-3) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาวตามรัศมีผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนเป็นเซลล์ย่นต์ จากการลอกผิวด้านล่าง เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเหมือนที่ผิวด้านบน ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างและความยาวของใบเว้าเป็นคลื่นมี (4-) 6 (-12) แถว มีปากใบเรียงเป็น (2-) 3 (-6) แถว มีผลึกซิลิการูปร่างกลมภายในเซลล์ เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมด้านเท่าและสี่เหลี่ยม

ผิวน้ำ ผันเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบว่าเป็นคลื่น ความกว้างของเซลล์เป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี (1-) 2 (-3) แถว ทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา 1 (-3) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลมผันเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวใบเป็นคลื่นขนาดเล็กกว่าเซลล์ที่ผิวด้านบน มีปากใบทั้งที่ผิวด้านบนและด้านล่าง อยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว สันที่ผิวด้านนอกของเซลล์คุมชัดเจน จากการลอกผิวด้านบนเซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้ายรูปสามเหลี่ยม ลอกผิวด้านล่างรูปร่างคล้ายรูปสามเหลี่ยมมีรูปโดมบนเล็กน้อย ภาคตัดขวางรูปร่างคล้ายรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวตามแนวราบ หรือรูปร่างคล้ายสี่เหลี่ยมด้านเท่า ขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ข้างเคียง มีโทรโคมแบบหนามผันเซลล์หนาประกอบด้วย 1 เซลล์ เรียงแถวเดียวไม่มีเซลล์ฐาน มีที่ขอบใบ และเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างบริเวณที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยใกล้ขอบใบ (ภาพที่ 3 ค. และ 9 ข.)

13.1.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 1 แถว มี 3 ขนาด ขนาดใหญ่รูปร่างคล้ายรูปไข่หรือรูปร่างกลมอยู่ที่เส้นกลางใบ กลางแผ่นใบและขอบใบ ขนาดกลางและขนาดเล็กรูปร่างกลมกระจายในแผ่นใบ เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นนอกเป็นเซลล์คลอเรนิมาหุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์ในเยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นใน ชั้นกลางเป็นเซลล์เส้นใยหุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ มีมัดท่อลำเลียงที่วางตัวตามความกว้างของแผ่นใบ มีเซลล์หลังในมัดท่อลำเลียง

13.1.3 มีโซฟิลล์ มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเรียงเป็น 1 แถว เป็นเซลล์พาเรเนไคมารูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาวตามรัศมี หรือรูปร่างไม่แน่นอนผันเซลล์ว่าเป็นคลื่น อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนเฉพาะบริเวณเส้นกลางใบ ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน ไม่มีโพรงอากาศ กลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบเรียงเป็นระยะอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่างบริเวณขอบใบและแผ่นใบ กลุ่มเซลล์ทุกกลุ่มมีขนาดใกล้เคียงกันและอยู่ตรงกับมัดท่อลำเลียง มีเซลล์คลอเรนิมารูปแท่งเรียงเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียงทุกขนาด เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยผันเซลล์ว่าเป็นคลื่น และบางเซลล์เป็นเซลล์หลัง มีเซลล์พาเรเนไคมารูปดาวที่บริเวณห้องปากใบ (stomatal chamber) และอยู่ระหว่างเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างกับมัดท่อลำเลียงบริเวณเส้นกลางใบ มีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรเนไคมารูปร่างกลมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิว (ภาพที่ 9 ข.)

13.2 แผ่นใบประดับ ภาคตัดขวางมีรูปร่างตรง (ภาพที่ 15 ฉ.)

13.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน ภาคตัดขวางผันเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเรียบหรือว่าเป็นคลื่นเล็กน้อย จากการลอกผิวด้านล่าง เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้ามี (4-) 8 (-14) แถว มีปากใบเรียงเป็น (1-) 3 (-9) เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (1-) 2 (-3) แถว ภายในเซลล์มีผลึกซิลิกา 1 (-2) ผลึก ภาคตัดขวางผันเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเรียบ ภายในเซลล์มีผลึกซิลิการูปร่างกลม ส่วนฐานของผลึกอยู่ที่ผันเซลล์ด้านนอกที่ขนานกับผิว ปากใบจากการลอกผิวด้านล่าง เซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้ายรูปสามเหลี่ยม ภาคตัดขวางรูปร่างคล้ายรูปสี่เหลี่ยมด้านเท่า มีโทรโคมแบบหนามผันเซลล์หนาประกอบด้วย 1 เซลล์ เรียงแถวเดียวไม่มีเซลล์ฐาน มีที่ขอบใบและเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างบริเวณที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยใกล้ขอบใบและเส้นกลางใบ รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ

13.2.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงมี 2 ขนาด ขนาดกลางอยู่ที่เส้นกลางใบและขอบใบ ขนาดเล็กกระจายในแผ่นใบ รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ

13.2.3 มีโซฟิลล์ ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวหรือมี 2-3 เซลล์ เป็นเซลล์พาเรเนไคมารูปร่างกลมอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน ไม่มีเซลล์พาเรเนไคมารูปดาว มีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรเนไคมารูปร่างกลมแทรกอยู่ระหว่างมัดท่อลำเลียง รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ

13.3 ลำต้น ภาคตัดขวางมีรูปร่างเป็นแจกหยักลึกคล้ายรูปดาว

13.3.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิว เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมด้านเท่าปนเล็กน้อยมี (3-) 4 (-7) แฉก มีปากใบเรียงเป็น (1-) 2 (-3) แฉก ไม่มีผลึกซิลิกา รูปร่างกลมภายในเซลล์ เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยความกว้างของเซลล์น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี (1-) 5 (-22) แฉก ภายในเซลล์มีผลึกซิลิกา (1-) 2 (-3) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลมผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเรียบ ปากใบภาคตัดขวางเซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้ายสี่เหลี่ยมด้านเท่า ไม่มีโทรโคม รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ

13.3.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 1 แถว มัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่อยู่ในบริเวณแจกที่ยื่นออกไปและบริเวณรอยเว้าของลำต้น มัดท่อลำเลียงขนาดกลางและขนาดเล็กเรียงเป็นแนวอยู่ระหว่างขนาดใหญ่ ไม่มีเซลล์หลัง รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 24 ง.)

13.3.3 เนื้อเยื่อพื้น บริเวณเนื้อเยื่อพื้นตอนนอกประกอบด้วยเซลล์คอลเรนจิมารูปแท่งเรียงเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียงขนาดเล็กและขนาดกลาง มีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรณิมารูปร่างกลมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวและเนื้อเยื่อพื้นตอนใน เนื้อเยื่อพื้นตอนในประกอบด้วยเซลล์พาเรณิมารูปร่างกลม ผนังเซลล์เรียบหรือรูปร่างไม่แน่นอนผนังเซลล์ว่าเป็นคลื่นขนาดเซลล์ใกล้เคียงกัน ไม่มีเซลล์หลังและโพรงอากาศ (ภาพที่ 24 จ.)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง- K 23 (KKU)

14. *Fimbristylis fusca* (Nees) C.B. Clarke (หญ้าใบบิต)

14.1 แผ่นใบ ภาคตัดขวางมีรูปร่างคล้ายจันทร์เสี้ยวหรือจันทร์เสี้ยวบางหรือตรง

14.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีชั้นคิวทินชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิวเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าและสี่เหลี่ยมด้านเท่า ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างและความยาวของใบเว้าเป็นคลื่นมี (2-) 5 (-9) แฉก เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ทั้งที่ขอบใบและแผ่นใบมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมด้านเท่าและสี่เหลี่ยมผืนผ้าปนเล็กน้อย ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบเรียบหรือเว้าเป็นคลื่นเล็กน้อย ความกว้างของเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี (1-) 2 (-8) แฉก ทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา 1 (-4) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมด้านเท่าหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาวตามรัศมีผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเรียบหรือเว้าเป็นคลื่นเล็กน้อย ไม่มีเซลล์ขน จากการลอกผิวด้านล่างเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเหมือนที่ผิวด้านบนผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างและความยาวของใบเว้าเป็นคลื่นมี (3-) 6 (-9) แฉก มีปากใบเรียงเป็น (1-) 3 (-7) แฉก เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมด้านเท่าและสี่เหลี่ยมผืนผ้าผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบเรียบหรือเว้าเป็นคลื่น ความกว้างของเซลล์เป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี (1-) 2 (-3) แฉก ทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา 1 (-3) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาวตามรัศมีหรือกลมผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเรียบหรือเว้าเป็นคลื่นเล็กน้อย ขนาดใกล้เคียงกับเซลล์ที่ผิวด้านบนมีปากใบทั้งที่ผิวด้านบนและด้านล่าง อยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว สันที่ผิวด้านนอกของเซลล์คุมไม่ชัดเจน จากการลอกผิวด้านบนและด้านล่างเซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้ายรูปสามเหลี่ยม (ภาพที่ 11 ก.) ภาคตัดขวางรูปร่างคล้ายรูปสี่เหลี่ยมด้านเท่า ขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ข้างเคียง มีโทรโคมเป็นหนาม ผนังเซลล์หนาประกอบด้วย 1 เซลล์ เรียงแถวเดียวไม่มีเซลล์ฐาน มีที่ขอบใบและเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างบริเวณที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยและอยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย (ภาพที่ 3 ง., 5 ข. และ 9 ข.)

14.1.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 1 แถว มี 3 ขนาด ขนาดใหญ่รูปร่างคล้ายรูปไข่อยู่ที่เส้นกลาง ขอบใบและในแผ่นใบ ขนาดกลางรูปร่างคล้ายรูปไข่และขนาดเล็กรูปร่างกลมกระจายในแผ่นใบ เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นนอกเป็นเซลล์คลอเรณิมหุ้มท่อลำเลียงโดยรอบหรือไม่รอบ ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์ในเยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นใน ชั้นกลางเป็นเป็นเซลล์เส้นใยหุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ มีมัดท่อลำเลียงที่วางตัวตามความกว้างของแผ่นใบ มีเซลล์หลังในมัดท่อลำเลียง

14.1.3 มีโซฟิลล์ มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเรียงเป็น 1 แถว เป็นเซลล์พาเรเนไคมารูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาวตามรัศมีผนังเซลล์ว่าเป็นคลื่นอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนตลอดแนวแผ่นใบ ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน ไม่มีโพรงอากาศ กลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบเรียงเป็นระยะ อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่างบริเวณขอบใบและแผ่นใบ กลุ่มเซลล์ที่อยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนบริเวณขอบใบมีขนาดใหญ่กว่ากลุ่มอื่นๆ และทุกกลุ่มอยู่ตรงกับมัดท่อลำเลียง มีเซลล์คลอเรณิมรูปร่างเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียงทุกขนาด และบางเซลล์เป็นเซลล์หลัง มีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรเนไคมารูปร่างกลมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวและเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง (ภาพที่ 9 ข.)

14.2 ลำต้น (รูปร่างเป็นแฉกหทัยกลคล้ายรูปดาว) (ภาพที่ 21 จ.)

14.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิว เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้ามี (4-) 7 (-11) แถว มีปากใบเรียงเป็น (1-) 4 (-6) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (2-) 4 (-8) แถว ภายในเซลล์มีผลึกซิลิกา (1-) 2 (-3) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลมผนังเซลล์ด้านที่ติดจากกับผิวเรียบ ปากใบจากการลอกผิวเซลล์ข้างเซลล์คุมมีรูปร่างคล้ายรูปโดมปนเล็กน้อย ภาคตัดขวางสันที่ผิวด้านนอกของเซลล์คุมชัดเจน ไม่มีโทรโคม รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 19 จ.)

14.2.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 1 แถว มัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่อยู่ในเนื้อเยื่อพื้นตอนนอกบริเวณแฉกที่ยื่นออกไป บริเวณรอยง่าและเรียงเป็นแนวอยู่ระหว่างแฉกร่วมกับขนาดกลางและขนาดเล็กซึ่งมีเยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นนอกหุ้มท่อลำเลียงโดยรอบรายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ

14.2.3 เนื้อเยื่อพื้น บริเวณเนื้อเยื่อพื้นตอนนอกประกอบด้วยเซลล์คลอเรณิมรูปร่างเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียงขนาดเล็กและขนาดกลาง และบางเซลล์เป็นเซลล์หลัง มีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรเนไคมารูปร่างกลมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวและเนื้อเยื่อพื้นตอนใน เนื้อเยื่อพื้นตอนในประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไคมารูปร่างกลมผนังเซลล์เรียบหรือรูปร่างไม่แน่นอนผนังเซลล์ว่าเป็นคลื่น ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกัน ไม่มีเซลล์หลังและโพรงอากาศ

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง- K 08 (KKU)

15. *Fimbristylis gracilentia* Hance (กกก่อยิ่ง)

15.1 แผ่นใบ ภาคตัดขวางมีรูปร่างคล้ายจันทร์เสี้ยว (ภาพที่ 7 ข.)

15.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน มีชั้นคิวทินชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิวเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างและความยาวของใบว่าเป็นคลื่นมี (17-) 22 (-27) แถว มีปากใบเรียงเป็น 1 แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่เฉพาะที่ขอบใบมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบว่าเป็นคลื่น ความกว้างของเซลล์เป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี 2 (-3) แถว ทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (1-) 3 (-5) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาวตามรัศมีผนังเซลล์ด้านที่ติดจากกับผิวว่าเป็นคลื่น เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนเป็นเซลล์ย่นต จากจากการลอกผิวด้านล่าง เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความ

กว้างและความยาวของใบเว้าเป็นคลื่นมี (3-) 6 (-11) แฉก มีปากใบเรียงเป็น (1-) 3 (-5) แฉก เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบเว้าเป็นคลื่น ความกว้างของเซลล์เป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี (1-) 2 (-3) แฉก ทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (1-) 3 (-7) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลม ผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น ขนาดเล็กกว่าเซลล์ที่ผิวใบด้านบน มีปากใบทั้งที่ผิวด้านบนและด้านล่าง อยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ส่วนที่ผิวด้านนอกของเซลล์คมชัดเจน จากการลอกผิวด้านบนเซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้ายรูปโดม ลอกผิวด้านล่างรูปร่างคล้ายรูปสามเหลี่ยม ภาคตัดขวางรูปร่างคล้ายรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวตามแนวราบ (ภาพที่ 12 ค.) ขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ข้างเคียง มีโทรโคมแบบขนประกอบด้วย 1 เซลล์ เรียงแถวเดียว ไม่มีเซลล์ฐาน มีที่ขอบใบ เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่างบริเวณที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย (ภาพที่ 3 จ.)

15.1.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 1 แถว มี 3 ขนาด รูปร่างกลม ขนาดใหญ่อยู่ที่ขอบใบ เส้นกลางใบและกลางแผ่นใบ ขนาดกลางและขนาดเล็กกระจายในแผ่นใบ เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นนอกเป็นเซลล์คลอเรงคิมาที่มีคลอโรพลาสต์กระจายในเซลล์หุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์ในเยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นใน ชั้นกลางเป็นเซลล์เส้นใยหุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ ไม่มีมัดท่อลำเลียงที่วางตัวตามความกว้างของแผ่นใบ มีเซลล์หลังในมัดท่อลำเลียง (ภาพที่ 12 ค.)

15.1.3 มีโซฟิลล์ ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวและโพรงอากาศ กลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนบริเวณขอบใบและเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างเรียงเป็นระยะ กลุ่มเซลล์ที่อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีขนาดใหญ่กว่ากลุ่มเซลล์อื่นๆ และทุกกลุ่มอยู่ตรงกับมัดท่อลำเลียง มีเซลล์คลอเรงคิมารูปแท่งเรียงเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียงทุกขนาด และบางเซลล์เป็นเซลล์หลัง มีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิว (ภาพที่ 12 ค.)

15.2 แผ่นใบประดับ ภาคตัดขวางมีรูปร่างเหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 15 ข.)

15.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนไม่มีเซลล์ย่นดัด จากการลอกผิวด้านล่างเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (2-) 4 (-7) แฉก มีปากใบเรียงเป็น (0-) 1 (-3) แฉก ภายในเซลล์มีผลึกซิลิกา รูปร่างกลมส่วนฐานของผลึกอยู่ที่ผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (1-) 5 (-8) แฉก ภายในเซลล์มีผลึกซิลิกา (2-) 4 (-7) ผลึก ภาคตัดขวางขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์ที่ผิวด้านบน ปากใบจากการลอกผิวด้านล่างเซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้ายรูปสามเหลี่ยม ภาคตัดขวางรูปร่างคล้ายรูปสี่เหลี่ยมด้านเท่าหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวตามแนวราบ โทรโคมมีที่ขอบใบประดับ เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างบริเวณที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยและบนกลุ่มเซลล์เส้นใย รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ

15.2.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่อยู่ที่เส้นกลางใบ ขนาดกลางอยู่ที่ขอบใบ ขนาดเล็กกระจายในแผ่นใบประดับ รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ

15.2.3 มีโซฟิลล์ เหมือนแผ่นใบ

15.3 ลำต้น ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลมมีลำต้นหยักเป็นพู (ภาพที่ 21 ข.)

15.3.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิว เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (2-) 4 (-7) แฉก มีปากใบเรียงเป็น (0-) 1 (-3) แฉก เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (1-) 5 (-8) แฉก บางเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (2-) 4 (-7) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลมผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเรียบ โทรโคมมีที่เนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยและบนมัดท่อลำเลียง รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 19 ข.)

15.3.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 1 แถว มัดท่อลำเลียงขนาดกลางรูปร่างคล้ายรูปไข่ มัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่อยู่ลึกเข้าไปใกล้บริเวณกลางลำต้นมากกว่าขนาดอื่น เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้น

กลางของมัดต่อลำเลียงขนาดใหญ่เป็นเซลล์เส้นใย ผนังเซลล์หนาคล้ายอักษรยู่หม่อมต่อลำเลียงโดยรอบ รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ

15.3.3 เนื้อเยื่อพื้น บริเวณเนื้อเยื่อพื้นตอนนอกประกอบด้วยเซลล์คลอโรพลาสต์เรียงเป็นรัศมีรอบมัดต่อลำเลียงขนาดเล็ก ขนาดกลางและขนาดใหญ่บางมัด และบางเซลล์เป็นเซลล์หลัง มีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเร็นไคมารูปวงกลมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิว เนื้อเยื่อพื้นตอนในประกอบด้วยเซลล์พาเร็นไคมารูปวงกลมแน่นอนผนังเซลล์เว้าเป็นคลื่น ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกัน ไม่มีเซลล์หลังและโพรงอากาศ

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง- K 60 (KKU)

16. *Fimbristylis insignis* Thwaites (กกกันดาร)

16.1 แผ่นใบ ภาคตัดขวางมีรูปร่างคล้ายจันทร์เสี้ยว (ภาพที่ 7 ข. และภาพที่ 8 ก.)

16.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีชั้นคิวทินชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิว เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมด้านเท่าปน ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างและความยาวของใบเรียบ (K 01) หรือเว้าเป็นคลื่น (K 11) มี 1(-) 2-3 (-6) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ทั้งที่ขอบใบและแผ่นใบมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าและสี่เหลี่ยมด้านเท่า ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบเรียบหรือเว้าเป็นคลื่นเล็กน้อย ความกว้างของเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี 1-2 (-3) แถว ทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา 1 (-5) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมด้านเท่า ผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น (K 01) หรือมีรูปร่างกลม ผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเรียบ ผนังเซลล์ด้านนอกที่ขนานกับผิวหนา (K 11) ไม่มีเซลล์ขน จากการลอกผิวด้านล่างเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยรูปร่างเหมือนเซลล์ที่ผิวด้านบน ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างและความยาวของใบเว้าเป็นคลื่นมี 2(-) 3-4 (-7) แถว มีผลึกซิลิการูปร่างกลมผิวขรุขระคล้ายหนามภายในเซลล์ (KAMON 01) มี 1 (-3) แถว เซลล์ที่มีปากใบผนังเซลล์หนาใกล้เคียงกับเซลล์อื่นๆ หรือผนังเซลล์หนากว่าเซลล์บริเวณอื่น (K 11) มี 1 (-3) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยรูปร่างเหมือนที่ผิวด้านบน ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบเรียบ (K 01) หรือเว้าเป็นคลื่น (K 11) ความกว้างของเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี 1 (-3) แถว ทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา 1 (-5) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างเหมือนที่ผิวด้านบน ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกัน มีเซลล์หลังบริเวณขอบใบ มีปากใบเฉพาะที่ผิวด้านล่าง อยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว สันที่ผิวด้านนอกของเซลล์คมชัดเจน จากการลอกผิวด้านล่างเซลล์ข้างเซลล์คมรูปร่างคล้ายรูปโดมและรูปสามเหลี่ยม ภาคตัดขวางรูปร่างคล้ายรูปหยดน้ำ (K 11) (ภาพที่ 12 ง.) หรือสี่เหลี่ยมด้านเท่า (K 01) ขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ข้างเคียง มีผลึกซิลิการูปร่างกลมผิวขรุขระคล้ายหนามที่ปลายเซลล์คม มีไทรโคมแบบหนามผนังเซลล์หนาประกอบด้วย 1 เซลล์ เรียงแถวเดียวไม่มีเซลล์ฐาน มีที่ขอบใบเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างบริเวณที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยใกล้ขอบใบ (ภาพที่ 3 ฉ., 10 ก. และ ข.)

16.1.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดต่อลำเลียงส่วนใหญ่เรียงเป็น 3-4 แถว มี 3 ขนาด ขนาดเล็ก รูปร่างกลมเรียงเป็นแถวอยู่ถัดจากเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง ขนาดกลางรูปร่างคล้ายรูปไข่เรียงซ้อนเป็นแถวที่สองหรือแถวที่สาม ขนาดใหญ่รูปร่างคล้ายรูปไข่เรียงซ้อนเป็นแถวที่สามอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว มัดต่อลำเลียงในแต่ละแถวเรียงสลับกัน (K 11) หรือมีมัดต่อลำเลียงเรียงเป็น 1 แถว มี 3 ขนาด มัดต่อลำเลียงขนาดใหญ่รูปร่างคล้ายรูปไข่อยู่ที่ขอบใบและกระจายในแผ่นใบสลับกับขนาดกลางและขนาดเล็กซึ่งมีรูปร่างกลม (K 01) เยื่อหุ้มต่อลำเลียงชั้นนอกเป็นเซลล์คลอโรพลาสต์ที่มีคลอโรพลาสต์กระจายในเซลล์หุ้มต่อลำเลียงโดยรอบ ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์ในเยื่อหุ้มต่อลำเลียงชั้นใน ชั้นกลางเป็นเซลล์เส้นใยหุ้มต่อลำเลียงโดยรอบ

(ภาพที่ 12 ง.) มี (K 11) หรือไม่มี (K 01) มัดท่อลำเลียงที่วางตัวตามความกว้างของแผ่นใบ มีเซลล์หลังในมัดท่อลำเลียง (ภาพที่ 10 ก. และ ข.)

16.1.3 มีซิฟิลล์ มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเรียงเป็น 1 แถว เป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาวตามรัศมีผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น (K 01) หรือเรียงเป็น 3 แถว (K 11) เป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมหรือรูปร่างไม่แน่นอนผนังเซลล์เว้าเป็นคลื่นอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนตลอดแนวแผ่นใบ ขนาดเซลล์ใกล้เคียง (K 01) หรือใหญ่กว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน (K 11) ไม่มีโพรงอากาศ กลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบเรียงเป็นระยะอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่างบริเวณขอบใบและแผ่นใบ กลุ่มที่อยู่บริเวณขอบใบด้านบนและด้านล่างเชื่อมรวมกัน อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว กลุ่มเซลล์ทุกกลุ่มมีขนาดใกล้เคียงกัน (K 11) หรือกลุ่มเซลล์ที่อยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนบริเวณขอบใบมีขนาดใหญ่กว่ากลุ่มอื่นๆ ทุกกลุ่มอยู่ตรงกับมัดท่อลำเลียง มีเซลล์คลอโรพลาสต์รูปร่างเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียงทุกขนาดเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยผนังเซลล์เว้าเป็นคลื่น มีเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมกระจายในมีซิฟิลล์ มีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิว (ภาพที่ 10 ก. และ ข.)

16.2 แผ่นใบประดับ ภาคตัดขวางมีรูปร่างคล้ายรูปรี (K 11) (ภาพที่ 15 ข.)

16.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน ภาคตัดขวางมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาวตามรัศมี ผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเรียบ ผนังเซลล์ด้านนอกที่ขนานกับผิวหนา จากการลอกผิวด้านล่างเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้ามี (4-) 6 (-8) แถว เซลล์ที่มีปากใบผนังเซลล์หนาเท่ากับเซลล์บริเวณอื่นมี (2-) 3 (-5) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้ามี 1 (-2) แถว ภายในเซลล์มีผลึกซิลิกา 1 (-3) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลม ผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเรียบ ผนังเซลล์ด้านนอกที่ขนานกับผิวหนา ขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์ที่ผิวด้านบน ปากใบจากการลอกผิวด้านล่างเซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้ายรูปสามเหลี่ยม มีโทรโคมแบบหนาผนังเซลล์หนาประกอบด้วย 1 เซลล์ เรียงแถวเดียว ไม่มีเซลล์ฐาน มีเฉพาะที่ขอบใบ รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 14 ก. และ 18 ข.)

16.2.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 1 แถว มี 1-2 ขนาด ขนาดกลางรูปร่างคล้ายรูปไข่หรือรูปร่างกลมอยู่บริเวณเส้นกลางใบและกลางแผ่นใบหรือกระจายในแผ่นใบสลับกับขนาดเล็กขนาดเล็กอยู่ที่ขอบใบและกระจายในแผ่นใบ รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 18 ข.)

16.2.3 มีซิฟิลล์ มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนตลอดแนวแผ่นใบเรียงเป็น 2 แถว เป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลม ผนังเซลล์เรียบ ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน หรืออยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนเฉพาะบริเวณเส้นกลางใบเรียงเป็น 1-2 แถว เป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาวตามรัศมี กลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนเฉพาะบริเวณขอบใบมีขนาดใหญ่กว่ากลุ่มอื่นๆ และไม่เชื่อมรวมกับกลุ่มที่อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างบริเวณขอบใบ หรืออยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนบริเวณแผ่นใบเรียงเป็นระยะ ไม่มีกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ทุกกลุ่มอยู่ตรงกับมัดท่อลำเลียง มีเซลล์คลอโรพลาสต์รูปร่างอยู่ระหว่างเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างกับมัดท่อลำเลียง มีเซลล์คลอโรพลาสต์รูปร่างกลม ผนังเซลล์เว้าเป็นคลื่นอยู่ระหว่างมัดท่อลำเลียง มีกลุ่มเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน ไม่มีเซลล์หลัง รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 18 ข.)

16.3 ลำต้น ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลมหรือเป็นแฉกหยาบคล้ายรูปดาว

16.3.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิว เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมี 3 (-5) แถว มีปากใบเรียงเป็น 1 (-2) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของลำต้นเรียบหรือเว้าเป็นคลื่นเล็กน้อยมี (1-) 6-8 (-15) แถว บางเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (1-) 3 (-6) ผลึก (K 01) หรือทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา 1 (-3)

ผลึก มีเซลล์หลัง (K 11) ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลมผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเรียบ ปากใบจากการลอกผิว เซลล์ข้างเซลล์คุมมีรูปร่างคล้ายรูปโดมมีรูปสามเหลี่ยมบนเล็กน้อย ไม่มีโทรโคม รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 19 ข.)

16.3.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 1 แถว มัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่หรือขนาดกลางอยู่บริเวณแกกที่ยื่นออกไปและบริเวณรอยเว้าของลำต้น ขนาดกลางและขนาดเล็กเรียงเป็นแนวอยู่ระหว่างขนาดใหญ่ (K 01) หรือมีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 3 แถว มัดท่อลำเลียงขนาดเล็กและขนาดกลางบางมัดเรียงเป็นแนวอยู่ถัดจากเนื้อเยื่อชั้นผิว ขนาดกลางและขนาดใหญ่บางกลุ่มเรียงซ้อนเป็นแถวที่สอง ขนาดใหญ่อยู่ลึกเข้าไปใกล้บริเวณกลางลำต้นมากกว่าขนาดอื่น (K 11) รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 24 จ. และ ฉ.)

16.3.3 เนื้อเยื่อพื้น บริเวณเนื้อเยื่อพื้นตอนนอกประกอบด้วยมีเซลล์คลอเรงคิมารูปแท่งอยู่ระหว่างเนื้อเยื่อชั้นผิวกับมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่ เซลล์คลอเรงคิมารูปปร่างกลมอยู่ระหว่างมัดท่อลำเลียงและรอบมัดท่อลำเลียงขนาดกลางและขนาดเล็ก และบางเซลล์เป็นเซลล์หลัง มีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปปร่างกลมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวและเนื้อเยื่อพื้นตอนใน (K 01) หรือเซลล์คลอเรงคิมารูปปร่างกลม ผนังเซลล์เว้าเป็นคลื่น อยู่รอบมัดท่อลำเลียงและมีเซลล์รูปแท่งบนเล็กน้อย กลุ่มเซลล์เส้นใยบางกลุ่มเชื่อมรวมกันเป็นแนวยาว ไม่มีเซลล์หลัง (K 11) เนื้อเยื่อพื้นตอนในประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมารูปปร่างกลม ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกัน ไม่มีเซลล์หลังและโพรงอากาศ (ภาพที่ 24 จ. และ ฉ.)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง- K 01 (KKU), 11 (KKU)

17. *Fimbristylis kernii* T. Koyama (กกใบสั้น)

17.1 แผ่นใบ ภาคตัดขวางมีรูปร่างคล้ายจันทร์เสี้ยวหรือรูปรางตรง

17.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีชั้นคิวทินชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิว เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างและความยาวของใบเว้าเป็นคลื่นมี (13-) 15 (-16) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่เฉพาะที่ขอบใบ มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบเว้าเป็นคลื่น ความกว้างของเซลล์เป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี (3-) 5 (-6) แถว ทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (2-) 3 (-5) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาวตามรัศมี ผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนเป็นเซลล์ย่นต์ จากการลอกผิวด้านล่าง เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างและความยาวของใบเว้าเป็นคลื่นมี (5-) 8 (-16) แถว มีปากใบเรียงเป็น (2-) 3 (-6) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบเว้าเป็นคลื่น ความกว้างของเซลล์เป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี (1-) 2 (-4) แถว ทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (2-) 5 (-11) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลม ผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น ขนาดเล็กกว่าเซลล์ที่ผิวใบ ด้านบน มีปากใบเฉพาะที่ผิวด้านล่าง อยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว สันที่ผิวด้านนอกของเซลล์คุมชัดเจน จากการลอกผิวด้านล่างเซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้ายรูปสามเหลี่ยมมีรูปโดมบนเล็กน้อย ภาคตัดขวางรูปร่างคล้ายรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวตามแนวราบ ขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ข้างเคียง มีโทรโคมแบบหนามผนังเซลล์หนาประกอบด้วย 1 เซลล์ เรียงแถวเดียวไม่มีเซลล์ฐานมีเฉพาะที่ขอบใบ และมีโทรโคมแบบขนประกอบด้วย 1 เซลล์ เรียงแถวเดียวไม่มีเซลล์ฐาน มีที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนบริเวณที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย (ภาพที่ 3 ข.)

17.1.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 1 แถว มี 3 ขนาด ขนาดใหญ่รูปร่างคล้ายรูปไข่อยู่ที่กลางแผ่นใบ ขนาดกลางรูปร่างคล้ายรูปไข่อยู่ที่ขอบใบและขนาดเล็กรูปร่างกลมกระจายในแผ่นใบ เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นนอกเป็นเซลล์คลอโรพลาสต์ที่มีคลอโรพลาสต์กระจายในเซลล์หุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์ในเยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นใน ชั้นกลางเป็นเซลล์เส้นใยหุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ มีมัดท่อลำเลียงที่วางตัวตามความกว้างของแผ่นใบ มีเซลล์หลังในมัดท่อลำเลียง

17.1.3 มีไซฟิลล์ ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวและโพรงอากาศ กลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนบริเวณขอบใบ เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างบริเวณขอบใบและเส้นกลางใบ กลุ่มเซลล์ที่อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างบริเวณเส้นกลางใบมีขนาดใหญ่กว่ากลุ่มเซลล์อื่นๆ และทุกกลุ่มอยู่ตรงกับมัดท่อลำเลียง มีเซลล์คลอโรพลาสต์รูปแท่งเรียงเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียงทุกขนาด และบางเซลล์เป็นเซลล์หลัง มีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรณิมารูปร่างกลมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิว

17.2 แผ่นใบประดับ ภาคตัดขวางมีรูปร่างคล้ายรูปรี (ภาพที่ 16 ก.)

17.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างจากการลอกผิว เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (6-) 10 (-15) แถว มีปากใบเรียงเป็น (3-) 4 (-5) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมี 1 (-2) แถว ภายในเซลล์มีผลึกซิลิกา (3-) 6 (-10) ผลึก ปากใบจากการลอกผิวด้านล่างเซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้ายรูปสามเหลี่ยมและรูปโดม มีโทรโคมแบบหนามผนังเซลล์หนาประกอบด้วย 1 เซลล์ เรียงแถวเดียวไม่มีเซลล์ฐานมีเฉพาะที่ขอบใบประดับ รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 18 ค.)

17.2.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงมี 2 ขนาด ขนาดกลางรูปร่างกลมอยู่ที่กลางแผ่นใบประดับและขอบใบประดับ ขนาดเล็กกระจายในแผ่นใบ ไม่มีมัดท่อลำเลียงที่วางตัวตามความกว้างของแผ่นใบ รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 18 ค.)

17.2.3 มีไซฟิลล์ ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว กลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างบริเวณเส้นกลางใบหรือเรียงเป็นระยะในแผ่นใบ หรือไม่มีกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 18 ค.)

17.3 ลำต้น ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลม (ภาพที่ 21 ข.)

17.3.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิว เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (4-) 5 (-7) แถว มีปากใบเรียงเป็น (1-) 2 (-3) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (2-) 5 (-7) แถว บางเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (2-) 4 (-6) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลมผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น ปากใบจากการลอกผิวเซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้ายรูปสามเหลี่ยมและรูปโดม ไม่มีโทรโคม รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ

17.3.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 1-2 แถว มี 2-3 ขนาด ขนาดกลางรูปร่างกลม มัดท่อลำเลียงขนาดกลางซึ่งมีรูปร่างคล้ายรูปไข่หรือขนาดใหญ่อยู่ลึกเข้าไปในบริเวณกลางลำต้นมากกว่าขนาดอื่น รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ

17.3.3 เนื้อเยื่อพื้น บริเวณเนื้อเยื่อพื้นตอนนอกประกอบด้วยเซลล์คลอโรพลาสต์รูปแท่งเรียงเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียงขนาดเล็ก และบางเซลล์เป็นเซลล์หลัง มีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรณิมารูปร่างกลมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิว เนื้อเยื่อพื้นตอนในประกอบด้วยเซลล์พาเรณิมารูปร่างไม่แน่นอนผนังเซลล์เว้าเป็นคลื่น ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกัน มีเซลล์หลัง ไม่มีโพรงอากาศ

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง- K 59 (KKU)

18. *Fimbristylis leptoclada* Benth. (กกทิ้งชาย)

18.1 แผ่นใบ ภาคตัดขวางมีรูปร่างตรง

18.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีชั้นคิวทินชัดเจนและผิวเคลือบคิวทินเป็นปุ่มเล็ก (ภาพที่ 5 ค.) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิว เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมด้านเท่าปน ผันง เซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างและความยาวของใบเว้าเป็นคลื่นมี (57-) 60 (-63) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่ม เซลล์เส้นใยอยู่เฉพาะที่ขอบใบ มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าและสี่เหลี่ยมด้านเท่า ผันงเซลล์ด้านที่วางตัวตาม ความกว้างของใบเว้าเป็นคลื่น ความกว้างของเซลล์เป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี 5 (-6) แถว ทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (1-) 2 (-3) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ยาวตามรัศมี ผันงเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนเป็นเซลล์ขนต์ จากการลอกผิว ด้านล่างเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างสี่เหลี่ยมด้านเท่าปนเล็กน้อย ผันงเซลล์ด้านที่วางตัวตาม ความกว้างและความยาวของใบเว้าเป็นคลื่นมี (3-) 11 (-18) แถว มีปากใบเรียงเป็น (1-) 5 (-11) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผันงเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบเว้าเป็น คลื่น ความกว้างของเซลล์มากกว่าครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี (1-) 2 (-5) แถว ทุก เซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (1-) 2 (-4) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลมผันงเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิว เรียบขนาดเล็กกว่าเซลล์ที่ผิวใบด้านบน มีปากใบทั้งที่ผิวด้านบนและด้านล่าง อยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อ ชั้นผิว เส้นที่ผิวด้านนอกของเซลล์คุมชัดเจน จากการลอกผิวด้านบนเซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้ายรูปโดม ลอก ผิวด้านล่างรูปร่างคล้ายรูปสามเหลี่ยมและรูปโดม ภาคตัดขวางรูปร่างคล้ายรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวตามแนวราบ ขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ข้างเคียง มีโทรโคมแบบหนามผันงเซลล์หนาประกอบด้วย 1 เซลล์ เรียงแถวเดียวไม่มีเซลล์ฐานมีเฉพาะที่ขอบใบ (ภาพที่ 3 ข. และ 10 ค.)

18.1.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 1 แถว มี 3 ขนาด ขนาดใหญ่รูปร่างคล้าย รูปไข้อยู่ที่เส้นกลางใบ ขอบใบและกระจายสลับกับขนาดกลางและขนาดเล็กซึ่งมีรูปร่างกลมในแผ่นใบ เนื้อหุ้ม ท่อลำเลียงชั้นนอกเป็นเซลล์คลอเรงคิม่าที่มีคลอโรพลาสต์กระจายในเซลล์หุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ ขนาดเซลล์ ใกล้เคียงกับเซลล์ในเนื้อหุ้มท่อลำเลียงชั้นใน ชั้นกลางเป็นเซลล์เส้นใยหุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ มีมัดท่อลำเลียงที่ วางตัวตามความกว้างของแผ่นใบ มีเซลล์หลังในมัดท่อลำเลียง (ภาพที่ 10 ค.)

18.1.3 มีไซฟิลล์ ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวและโพรงอากาศ กลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบเรียงเป็น ระยะอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่างบริเวณขอบใบและแผ่นใบ กลุ่มเซลล์ที่อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิว บริเวณขอบใบและติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างบริเวณเส้นกลางใบมีขนาดใหญ่กว่ากลุ่มเซลล์อื่นๆ และทุกกลุ่ม อยู่ตรงกับมัดท่อลำเลียง มีเซลล์คลอเรงคิมารูปแท่งเรียงเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียงทุกขนาด เซลล์ที่อยู่ระหว่าง กลุ่มเซลล์เส้นใยบางเซลล์ผันงเซลล์เว้าเป็นคลื่น มีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิว และแทรกระหว่างมัดท่อลำเลียง (ภาพที่ 10 ค.)

18.2 แผ่นใบประดับ ภาคตัดขวางมีเหมือนแผ่นใบ

18.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนภาคตัดขวางผันงเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิว เรียบ ไม่มีเซลล์ขนต์ จากการลอกผิวด้านล่างเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (3-) 8 (-15) แถว มีปาก ใบเรียงเป็น (1-) 5 (-8) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (1-) 3 (-9) แถว ภายในเซลล์มีผลึกซิลิกา (2-) 3 (-6) ผลึก ปากใบภาคตัดขวางเซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้ายรูปสี่เหลี่ยมด้านเท่า มีโทรโคมแบบ หนามมีที่ขอบใบและเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างบริเวณที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยใกล้ขอบใบรายละเอียดอื่นๆ เหมือน แผ่นใบ (ภาพที่ 14 ข.)

18.2.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงมี 2 ขนาด ขนาดกลางอยู่ที่เส้นกลางขอบใบและกระจายสลับกับและขนาดเล็กในแผ่นใบ รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ

18.2.3 มีไซฟัลล์ เหมือนแผ่นใบ

18.3 ลำต้น ภาคตัดขวางมีรูปร่างคล้ายแก้ว (ภาพที่ 22 ก.)

18.3.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิว เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้ามี (1-) 3 (-5) แถว มีปากใบเรียงเป็น (1-) 2 (-5) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (1-) 5 (-11) แถว บางเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (1-) 3 (-5) ผลึก ภาคตัดขวางรูปร่างกลมผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเรียบ ปากใบจากการลอกผิวเซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้ายรูปโดมมีรูปสามเหลี่ยมบนเล็กน้อย ภาคตัดขวางรูปร่างคล้ายรูปสี่เหลี่ยมด้านเท่า ไม่มีโทรโคม รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 20 ก.)

18.3.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 1 แถว มี 3 ขนาด ขนาดกลางรูปร่างกลมมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่อยู่ใกล้กับบริเวณกลางลำต้นมากกว่าขนาดอื่น เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นนอกเป็นเซลล์พาเรงคิมาหรือเซลล์คลอเรงคิมา รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ

18.3.3 เนื้อเยื่อพืชน้ำ บริเวณเนื้อเยื่อพืชน้ำนอกประกอบด้วยเซลล์คลอเรงคิมารูปแท่งเรียงเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียงขนาดเล็กและขนาดกลาง มีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวและมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อพืชน้ำในประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลม หรือรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์เว้าเป็นคลื่น ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกัน ไม่มีเซลล์หลังและโพรงอากาศ

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง- K 07 (KKU)

19. *Fimbristylis parviflora* T. Koyama (กกทุ่งกุลาร)

19.1 แผ่นใบ ภาคตัดขวางมีรูปร่างตรงหรือคล้ายครึ่งวงกลม (ภาพที่ 8 ข. และ ค.)

19.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีชั้นคิวทินชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิว เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมด้านเท่าปน ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างและความยาวของใบเว้าเป็นคลื่นมี (6-) 24 (-32) แถว (K 29) หรือ (4-) 8 (-14) แถว (K 63) มีปากใบเรียงเป็น (2-) 3 แถว (K 29) หรือ 1 (-2) แถว (K 63) เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่เฉพาะที่ขอบใบมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบเว้าเป็นคลื่น ความกว้างของเซลล์น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี (1-) 3-4 (-4) แถว (K 63) ทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (1-) 2-3 (-5) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาวตามรัศมี (K 29) หรือสี่เหลี่ยมด้านเท่า (K 63) ผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเว้าเป็น เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนเป็นเซลล์ขนด (K 29) หรือไม่มีเซลล์ขนด (K 63) จากการลอกผิวด้านล่างเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างและความยาวของใบเว้าเป็นคลื่นมี (3-) 4-5 (-10) แถว มีปากใบเรียงเป็น (0-) 1-2 (-5) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบเว้าเป็นคลื่น ความกว้างของเซลล์เป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี (1-) 2 (-4) แถว เซลล์ทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (1-) 3-4 (-9) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลม ผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเรียบขนาดเล็กกว่าเซลล์ที่ผิวใบด้านบน มีปากใบทั้งที่ผิวด้านบนและด้านล่าง อยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว สันที่ผิวด้านนอกของเซลล์คุมชัดเจน จากการลอกผิวด้านบนและด้านล่างเซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้ายรูปโดมมีรูปสามเหลี่ยมบนเล็กน้อย (ภาพที่ 11 ข.) ภาคตัดขวางรูปร่างคล้ายรูปสี่เหลี่ยมด้านเท่าหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัว

ตามแนวราบ (K 29) หรือรูปร่างคล้ายหยดน้ำ (K 63) ขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ข้างเคียง มีโทรโคมแบบหนามผนังเซลล์หนาประกอบด้วย 1 เซลล์ เรียงแถวเดียวไม่มีเซลล์ฐาน มีที่ขอบใบ เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนบริเวณที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยและระหว่างมัดท่อลำเลียงใกล้ขอบใบ (K 29) เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างบริเวณที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย (K 63) (ภาพที่ 4 ก., ภาพที่ 8 ข. และ ค.)

19.1.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 1 แถว มี 2 ขนาด มัดท่อลำเลียงขนาดกลางรูปร่างคล้ายรูปไข่อยู่ที่เส้นกลางใบ รูปร่างกลมอยู่ที่กลางแผ่นใบและขอบใบ ขนาดเล็กรูปร่างกลมกระจายในแผ่นใบ (K 29) หรือมี 3 ขนาด รูปร่างกลม ขนาดใหญ่อยู่ที่เส้นกลางใบ ขนาดกลางอยู่ที่ขอบใบและใกล้เส้นกลางใบ ขนาดเล็กกระจายในแผ่นใบ (K 63) เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นนอกเป็นเซลล์คลอเรงคิมาที่มีคลอโรพลาสต์กระจายในเซลล์หุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์ในเยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นใน ชั้นกลางเป็นเซลล์เส้นใยหุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นกลางของมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่เป็นเซลล์เส้นใยผนังเซลล์หนาคลายอักษรยู (K 63) มีมัดท่อลำเลียงที่วางตัวตามความกว้างของแผ่นใบ มีเซลล์หลังในมัดท่อลำเลียง

19.1.3 มีโซฟิลล์ ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว (K 29) หรือมีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเรียงเป็น 4-5 แถว เป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างไม่แน่นอนผนังเซลล์ด้านที่ติดจากกับผิวว่าเป็นคลื่น อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนตลอดแนวแผ่นใบ ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน ไม่มีโพรงอากาศ กลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนเฉพาะบริเวณขอบใบ (K 63) หรือทั้งที่บริเวณขอบใบและแผ่นใบเรียงเป็นระยะ (K 29) อยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างเรียงเป็นระยะ กลุ่มเซลล์ที่อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่างบริเวณเส้นกลางใบมีขนาดใหญ่กว่ากลุ่มเซลล์อื่นๆ และทุกกลุ่มอยู่ตรงกับมัดท่อลำเลียง มีเซลล์คลอเรงคิมารูปแท่งเรียงเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียงทุกขนาด และบางเซลล์เป็นเซลล์หลัง มีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวและเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว (K 63)

19.2 แผ่นใบประดับ ภาคตัดขวางมีรูปร่างเหมือนแผ่นใบ

19.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างจากการลอกผิว เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (3-) 5 (-11) แถว มีปากใบเรียงเป็น (1-) 2 (-4) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมี 1 (-3) แถว ทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (3-) 5 (-11) ผลึก (K 29) หรือบางเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (1-) 3 (-5) ผลึก (K 63) ปากใบจากการลอกผิวด้านล่างมีผลึกซิลิการูปร่างกลมที่ปากใบ เซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้ายรูปโดมและรูปสามเหลี่ยม (K 63) มีโทรโคมเป็นหนามเฉพาะที่ขอบใบประดับ (K 29) หรือมีทั้งที่ขอบใบและเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างบริเวณที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 14 ค. และ 18 ง.)

19.2.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงมี 3 ขนาด รูปร่างกลม ขนาดใหญ่อยู่ที่เส้นกลางใบ ขนาดกลางอยู่ที่ขอบใบ ขนาดเล็กกระจายในแผ่นใบ (K 29) (ภาพที่ 18 ง.) หรือมี 2 ขนาด ขนาดกลางอยู่ที่เส้นกลางใบและขอบใบประดับ ขนาดเล็กกระจายในแผ่นใบ (K 63) รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ

19.2.3 มีโซฟิลล์ ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว (K 29) หรือมีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเรียงเป็น 1-3 แถว (K 63) กลุ่มเซลล์เส้นใยที่อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนบริเวณขอบใบ และเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างบริเวณเส้นกลางใบมีขนาดใหญ่กว่ากลุ่มเซลล์อื่นๆ รายละเอียดอื่นๆ เหมือนที่แผ่นใบ (ภาพที่ 18 ง.)

19.3 ลำต้น ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลม (ภาพที่ 22 ข.)

19.3.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิว เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (2-) 4 (-8) แถว มีปากใบเรียงเป็น (0-) 1 (-3) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (1-) 3-4 (-8) แถว ทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (2-) 4 (-7) ผลึก (K 29) หรือบางเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิ-

กา (1-) 4 (-8) ผลึก (K 63) ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลม ผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเรียบ ปากใบจากการลอกผิวเซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้ายรูปโดมและรูปสามเหลี่ยม ไม่มีโทรโคม รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 20 ข.)

19.3.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 1 แถว มี 3 ขนาด ขนาดใหญ่รูปร่างคล้ายรูปไข่อยู่ลึกเข้าใกล้บริเวณกลางลำต้นมากกว่าขนาดอื่น มีมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่อยู่ในเนื้อเยื่อพื้นตอนใน (K 63) เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นนอกเป็นเซลล์พาเรงคิมาหรือเซลล์คลอเรงคิมา (K 63) ไม่มี (K 29) หรือมี (K 63) เซลล์หลังในมัดท่อลำเลียง รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 24 ข.)

19.3.3 เนื้อเยื่อพื้น บริเวณเนื้อเยื่อพื้นตอนนอกประกอบด้วยเซลล์คลอเรงคิมารูปแท่ง หรือรูปร่างกลม (K 63) เรียงเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียงขนาดเล็กและขนาดกลาง มีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิว มัดท่อลำเลียงและเนื้อเยื่อพื้นตอนใน เนื้อเยื่อพื้นตอนในประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมหรือรูปร่างไม่แน่นอนผนังเซลล์เว้าเป็นคลื่น ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกัน ไม่มีเซลล์หลังและโพรงอากาศ (ภาพที่ 24 ข.)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง- K 29 (KKU), 63 (KKU)

20. *Fimbristylis savannicola* Kern (หญ้าหนวดแมว)

20.1 แผ่นใบ ภาคตัดขวางมีรูปร่างคล้ายครึ่งวงกลม (ภาพที่ 8 ง.)

20.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีชั้นคิวทินชัดเจนและผิวเคลือบคิวทินเป็นปุ่มเล็ก เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิว เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าและสี่เหลี่ยมด้านเท่า ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างและความยาวของใบเว้าเป็นคลื่นมี (7-) 23 (-43) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่เฉพาะที่ขอบใบหรือมีที่กลางแผ่นใบ มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าและสี่เหลี่ยมด้านเท่า ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบเว้าเป็นคลื่น ความกว้างของเซลล์มากกว่าครึ่งหนึ่งหรือใกล้เคียงกับเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี (1-) 4 (-6) แถว ทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา 1 (-3) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลมผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเรียบ ผนังเซลล์ด้านนอกที่ขนานกับผิวหนา ไม่มีเซลล์ขนด จากการลอกผิวด้านล่าง เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างและความยาวของใบเว้าเป็นคลื่นมี (2-) 3 (-6) แถว มีปากใบเรียงเป็น (0-) 1 (-3) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบเรียบหรือเว้าเป็นคลื่น ความกว้างของเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี (1-) 2 (-6) แถว ทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา 1 (-3) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างเหมือนเซลล์ที่ผิวด้านบน ขนาดเซลล์เล็กกว่าหรือใกล้เคียงกัน มีปากใบเฉพาะที่ผิวด้านล่าง อยู่ระดับสูงกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว (ภาพที่ 5 ง.) สันที่ผิวด้านนอกของเซลล์คุมชัดเจน จากการลอกผิวเซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้ายรูปโดม ภาคตัดขวางรูปร่างคล้ายรูปหยดน้ำ ขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ข้างเคียง มีโทรโคมแบบขนประกอบด้วย 1 เซลล์ เรียงแถวเดียวไม่มีเซลล์ฐาน มีที่ขอบใบ เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนบริเวณที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยและที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างบริเวณที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย (ภาพที่ 4 ข. และ 10 ง.)

20.1.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 1 แถว มี 3 ขนาด ขนาดใหญ่รูปร่างคล้ายรูปไข่อยู่ที่ขอบใบ และกระจายในแผ่นใบสลับกับขนาดกลางซึ่งมีรูปร่างคล้ายรูปไข่และขนาดเล็กรูปร่างกลม เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นนอกเป็นเซลล์พาเรงคิมาหุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์ในเนื้อเยื่อหุ้มท่อ

ลำเลียงชั้นใน ชั้นกลางเป็นเซลล์เส้นใยหุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ ไม่มีมัดท่อลำเลียงที่วางตัวตามความกว้างของแผ่นใบ (ภาพที่ 10 ง.)

20.1.2 มีโซฟิลล์ มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเรียงเป็น 4-10 แถว เป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมผนังเซลล์หนาอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนตลอดแนวแผ่นใบ ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน มีเซลล์หลังในเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ไม่มีโพรงอากาศ กลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนบริเวณขอบใบและกลางแผ่นใบ ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างเรียงเป็นระยะ บริเวณขอบใบกลุ่มเซลล์เส้นใยเชื่อมกับกลุ่มที่อยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน อาจมีอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวหรือแทรกอยู่ระหว่างเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ทุกกลุ่มอยู่ตรงกับมัดท่อลำเลียง มีเซลล์คลอโรพลาสต์รูปร่างเป็นรีล้อมรอบมัดท่อลำเลียงทุกขนาด มีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิว และแทรกระหว่างเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว (ภาพที่ 10 ง.)

20.2 แผ่นใบประดับ ภาควัดขวางมีรูปร่างเหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 16 ข.)

20.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างจากการลอกผิว เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (2-) 3 (-5) แถว มีปากใบเรียงเป็น 1 (-3) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมด้านเท่าผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบประดับเว้าเป็นคลื่นมี (1-) 3 (-5) แถว ภายในเซลล์มีผลึกซิลิกา (1-) 2 (-3) ผลึก ภาควัดขวางมีขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์ที่ผิวด้านบน มีเซลล์หลัง มีโทรโคมแบบขนมีที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างบริเวณที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยและอยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ

20.2.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่อยู่ที่เส้นกลางใบ ขนาดกลางอยู่ที่ขอบใบ และกระจายในแผ่นใบสลับกับขนาดเล็ก มีเซลล์หลัง รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ

20.2.3 มีโซฟิลล์ มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเรียงเป็น 3-4 แถว เป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมหรือรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์หนาและเว้าเป็นคลื่น มีเซลล์หลังในเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว กลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนบริเวณขอบใบหรือมีที่กลางแผ่นใบ อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว เซลล์คลอโรพลาสต์บางเซลล์เป็นเซลล์หลัง มีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ

20.3 ลำต้น ภาควัดขวางมีรูปร่างกลม

20.3.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิวเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (2-) 3 (-6) แถว มีปากใบเรียงเป็น 1 (-3) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของลำต้นเว้าเป็นคลื่นมี (1-) 3 (-6) แถว ไม่มีผลึกซิลิกาภายในเซลล์ มีโทรโคมแบบขนมีที่เนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยและอยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ

20.3.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 2 แถว มัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่อยู่ลึกเข้าไปใกล้บริเวณกลางลำต้นมากกว่าขนาดอื่น มีมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่บางมัดอยู่ในเนื้อเยื่อพื้นตอนในแต่ไม่มีที่กลางลำต้น เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นนอกของมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่หุ้มมัดท่อลำเลียงไม่รอบ เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นกลางบริเวณที่อยู่ติดกับเนื้อเยื่อพื้นตอนนอกเซลล์เส้นใยเรียงซ้อนกันมากกว่า 1 ชั้น รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 24 ข.)

20.3.3 เนื้อเยื่อพื้น บริเวณเนื้อเยื่อพื้นตอนนอกประกอบด้วยเซลล์คลอโรพลาสต์รูปร่างเป็นรีล้อมรอบมัดท่อลำเลียงขนาดกลางและขนาดเล็ก และบางเซลล์เป็นเซลล์หลัง มีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิว มัดท่อลำเลียงและเนื้อเยื่อพื้นตอนใน มีกลุ่มเซลล์เส้นใยขนาดเล็กกว่าที่อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวกระจายในเนื้อเยื่อพื้นตอนนอก เนื้อเยื่อพื้นตอนในประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลม ผนัง

เซลล์เรียบ เซลล์ที่กลางลำต้นมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ที่อยู่ติดกับเนื้อเยื่อพื้นตอนนอก มีกลุ่มเซลล์เส้นใยขนาดเล็กกระจายในเนื้อเยื่อพื้นตอนใน มีเซลล์หลัง ไม่มีโพรงอากาศ (ภาพที่ 24 ข.)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง- K 46 (KKU)

21. *Fimbristylis sericea* R. Br. (กกชายหาด)

21.1 แผ่นใบ ภาคตัดขวางมีรูปร่างคล้ายจันทร์เสี้ยวมีสันที่ผิวด้านล่าง (ภาพที่ 8 จ.)

21.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีชั้นคิวทินชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิว เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าและสี่เหลี่ยมด้านเท่า ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบเรียบหรือเว้าเป็นคลื่น ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความยาวของใบเว้าเป็นคลื่นมี (1-) 5 (-17) แถว มีปากใบเรียงเป็น (1-) 2 (-3) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ทั้งที่ขอบใบและแผ่นใบมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าและสี่เหลี่ยมด้านเท่า ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบเรียบหรือเว้าเป็นคลื่นเล็กน้อย ความกว้างของเซลล์เป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี 1 (-3) แถว บางเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (2-) 5 (-10) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลมผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเรียบ ไม่มีเซลล์ยนต์ จากการลอกผิวด้านล่าง เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบเรียบ ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความยาวของใบเว้าเป็นคลื่นมี (3-) 5 (-10) แถว มีปากใบเรียงเป็น (1-) 2 (-4) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบเรียบ ความกว้างของเซลล์เป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี (1-) 2 (-3) แถว บางเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (2-) 5 (-12) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างเหมือนเซลล์ที่ผิวด้านบน ขนาดเซลล์เล็กกว่าหรือใกล้เคียงกับเซลล์ที่ผิวด้านบน มีปากใบทั้งที่ผิวด้านบนและด้านล่าง อยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว สันที่ผิวด้านนอกของเซลล์คุมไม่คุมชัดเจน จากการลอกผิวด้านบนเซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้ายรูปโดมและมีรูปลานเหลี่ยมขนาดเล็กน้อย ลอกผิวด้านล่างรูปร่างคล้ายรูปโดมและรูปลานเหลี่ยม ภาคตัดขวางรูปร่างคล้ายรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวตามแนวราบ ขนาดเซลล์เล็กกว่าหรือใกล้เคียงกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ข้างเคียง มีโทรโคแมแบบขนประกอบด้วย 1 เซลล์ เรียงแถวเดียวไม่มีเซลล์ฐาน มีที่ขอบใบ เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนบริเวณที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยใกล้ขอบใบ เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างบริเวณที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยในแผ่นใบ (ภาพที่ 4 ค. และ 10 จ.)

21.1.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 1 แถว มี 3 ขนาด ขนาดใหญ่รูปร่างคล้ายรูปไข่อยู่ที่ขอบใบและกระจายในแผ่นใบสลับกับขนาดกลางซึ่งมีรูปร่างคล้ายรูปไข่หรือรูปร่างกลมและขนาดเล็กรูปร่างกลม เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นนอกเป็นเซลล์คลอเรงคิมาหุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ ขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์ในเยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นใน ชั้นกลางเป็นเซลล์เส้นใยหุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ ไม่มีมัดท่อลำเลียงที่วางตัวตามความกว้างของแผ่นใบ มีเซลล์หลังในมัดท่อลำเลียง (ภาพที่ 10 จ.)

21.1.3 มีไซฟิลล์ มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเรียงเป็น 3-4 แถว เป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมหรือรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์เว้าเป็นคลื่นอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนตลอดแนวแผ่นใบ ขนาดเซลล์ใหญ่กว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน มีเซลล์หลังในเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ไม่มีโพรงอากาศ กลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบเรียงเป็นระยะอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่างบริเวณขอบใบและแผ่นใบ อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว กลุ่มเซลล์เส้นใยที่อยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณขอบใบและติดเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวมีขนาดใหญ่กว่ากลุ่มอื่นๆ และทุกกลุ่มอยู่ตรงกับมัดท่อลำเลียง มีเซลล์คลอเรงคิมารูปแท่งเรียงเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียงทุกขนาด

และบางเซลล์เป็นเซลล์หลัง มีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวหนังด้านล่างและเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว (ภาพที่ 10 จ.)

21.2 แผ่นใบประดับ ภาคตัดขวางมีรูปร่างเหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 16 ค.)

21.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างจากการลอกผิว เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างและความยาวของใบว่าเป็นคลื่นมี (3-) 7 (-20) แถว มีปากใบเรียงเป็น (1-) 3 (-6) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบประดับใบว่าเป็นคลื่นมี (1-) 2 (-3) แถว ภาคตัดขวางภายในเซลล์มีผลึกซิลิกาซึ่งไม่มีผลึกขนาดเล็กล้อมรอบ รายละเอียดอื่นๆ เหมือนที่แผ่นใบ (ภาพที่ 14 จ. และ 18 จ.)

21.2.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงมี 2 ขนาด ขนาดกลางอยู่ที่ขอบใบประดับและกระจายในแผ่นใบประดับสลับกับขนาดเล็ก รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 18 จ.)

21.2.3 มีโซฟิลล์ มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวมี 3 ชั้น ไม่มีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวที่ผิวใบประดับด้านล่าง รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 18 จ.)

21.3 ลำต้น ภาคตัดขวางมีรูปร่างคล้ายรูปรีผิวลำต้นหยาบเป็นพู

21.3.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิว เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความยาวของลำต้นเรียบหรือเว้าเล็กน้อยมี (1-) 4 (-8) แถว มีปากใบเรียงเป็น (1-) 2 (-4) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยกว้างใกล้เคียงกับเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (2-) 4 (-7) แถว บางเซลล์มีผลึกซิลิกา (1-) 2 (-5) ผลึก มีไทรโคมแบบขนบริเวณเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 20 ค.)

21.3.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 2 แถว มัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่อยู่ลึกเข้าใกล้บริเวณกลางลำต้นมากกว่ามัดท่อลำเลียงขนาดอื่น และมีมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่บางมัดอยู่ในเนื้อเยื่อชั้นตอนในแต่ไม่มีที่กลางลำต้น เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นกลางของมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่และขนาดกลางบริเวณที่อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นตอนนอกเซลล์เส้นใยเรียงซ้อนกันมากกว่า 1 ชั้น รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 25 ก.)

21.3.3 เนื้อเยื่อชั้น บริเวณเนื้อเยื่อชั้นตอนนอกประกอบด้วยเซลล์คลอโรพลาสต์เรียงเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียงขนาดกลางและขนาดเล็ก และบางเซลล์เป็นเซลล์หลัง มีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิว มัดท่อลำเลียงและเนื้อเยื่อชั้นตอนใน มีกลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแนวจากเนื้อเยื่อชั้นผิวถึงมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่และขนาดกลางบางมัด เนื้อเยื่อชั้นตอนในประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมหรือรูปร่างไม่แน่นอนผนังเซลล์เว้า เซลล์ที่กลางลำต้นมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ที่อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นตอนนอก มีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลม ไม่มีโพรงอากาศ (ภาพที่ 25 ก.)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง- K 28 (KKU)

22. *Fimbristylis shoenoides* (Retz.) Vahl (หญ้าหางหนู)

22.1 แผ่นใบ ภาคตัดขวางมีรูปร่างคล้ายจันทร์เสี้ยวบาง

22.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีชั้นคิวทินชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิว เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมด้านเท่าปน ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างและความยาวของใบว่าเป็นคลื่นมี (5-) 11 (-17) แถว มีปากใบเรียงเป็น 2 แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ที่ขอบใบและกลางแผ่นใบมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบว่าเป็นคลื่น ความ

กว้างของเซลล์น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี (2-) 3 (-5) แถว ทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (2-) 3 (-5) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาวตามรัศมีผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนเป็นเซลล์ย่น จากการลอกผิวด้านล่างเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างและความยาวของใบเว้าเป็นคลื่นมี (3-) 5 (-8) แถว มีปากใบเรียงเป็น (1-) 2 (-3) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบเว้าเป็นคลื่น ความกว้างของเซลล์เป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี (1-) 2 (-4) แถว ทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (2-) 4 (-8) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลมผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น ขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์ที่ผิวด้านบน มีปากใบทั้งที่ผิวด้านบนและด้านล่างอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ล้นที่ผิวด้านนอกของเซลล์คมชัดเจน จากการลอกผิวด้านบนเซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้ายรูปโดม ลอกผิวด้านล่างรูปร่างคล้ายรูปโดมและรูปสามเหลี่ยม ภาคตัดขวางรูปร่างคล้ายรูปสี่เหลี่ยมด้านเท่า ขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ข้างเคียง มีโทรโคมแบบหนามผนังเซลล์หนาประกอบด้วย 1 เซลล์ เรียงแถวเดียวไม่มีเซลล์ฐาน มีเฉพาะที่ขอบใบ

22.1.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 1 แถว มี 3 ขนาด ขนาดใหญ่รูปร่างคล้ายรูปไข่อยู่ที่ขอบใบและกระจายในแผ่นใบสลับกับขนาดกลางและขนาดเล็กซึ่งมีรูปร่างกลม เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นนอกเป็นเซลล์คลอโรพลาสต์ที่มีคลอโรพลาสต์กระจายในเซลล์หุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านใน เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นกลางของมัดท่อลำเลียงขนาดกลางและขนาดเล็กเป็นเซลล์เส้นใยหุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ ขนาดใหญ่เป็นเซลล์เส้นใยที่มีผนังเซลล์หนาคล้ายอักษรูปหุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ มีมัดท่อลำเลียงที่วางตัวตามความกว้างของแผ่นใบ มีเซลล์หลังในมัดท่อลำเลียง

22.1.3 มีไซฟิลล์ ไม่มีหรือมีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเรียงเป็น 1 แถว เป็นเซลล์พาราเควิมารูปร่างไม่แน่นอนผนังเซลล์เว้าเป็นคลื่นอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนเฉพาะบริเวณเส้นกลางใบหรือขอบใบ ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน ไม่มีโพรงอากาศ กลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบเรียงเป็นระยะอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่างบริเวณขอบใบและแผ่นใบ ติดกับเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว กลุ่มเซลล์ที่อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่างที่บริเวณเส้นกลางใบมีขนาดใหญ่กว่ากลุ่มเซลล์อื่นๆ และทุกกลุ่มอยู่ตรงกับมัดท่อลำเลียง มีเซลล์คลอโรพลาสต์รูปร่างเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียงทุกขนาด และบางเซลล์เป็นเซลล์หลัง มีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาราเควิมารูปร่างกลมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวและเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง

22.2 แผ่นใบประดับ ภาคตัดขวางมีรูปร่างเหมือนแผ่นใบ

22.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างจากการลอกผิว เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (3-) 5 (-9) แถว มีปากใบเรียงเป็น (1-) 2 (-3) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (1-) 2 (-3) แถว ภายในเซลล์มีผลึกซิลิกา (2-) 5 (-7) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมด้านเท่าปากใบจากการลอกผิวด้านล่างเซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้ายรูปโดม รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 18 ฉ.)

22.2.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงมี 3 ขนาด ขนาดใหญ่อยู่ที่กลางแผ่นใบและขอบใบ ขนาดกลางและขนาดเล็กกระจายในแผ่นใบ เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นกลางเป็นเซลล์เส้นใยหุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ ไม่มีมัดท่อลำเลียงที่วางตัวตามความกว้างของแผ่นใบ รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 18 ฉ.)

22.2.3 มีไซฟิลล์ ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว กลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนเฉพาะบริเวณขอบใบหรือมีกลุ่มขนาดเล็กบริเวณแผ่นใบ อยู่ติดกับผิวด้านล่างเรียงเป็นระยะ เซลล์หลังเป็นเซลล์พาราเควิมารูปร่างกลมอยู่ติดและเนื้อเยื่อชั้นผิว รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 18 ฉ.)

22.3 ลำต้น ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลมผิวลำต้นหยักเป็นพูไม่ชัดเจน

22.3.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิว เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (2-) 4 (-7) แถว มีปากใบเรียงเป็น (0-) 1 (-3) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยความกว้างของเซลล์มากกว่าครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี (1-) 3 (-6) แถว ภายในเซลล์มีผลึกซิลิกา (1-) 3 (-7) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลมผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเรียบ ไม่มีไทรโคม รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ

22.3.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 2 แถว มัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่อยู่ลึกเข้าไปใกล้บริเวณกลางลำต้นมากกว่ามัดท่อลำเลียงขนาดอื่น เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นกลางของมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่เป็นเซลล์เส้นใยหุ้มรอบมัดท่อลำเลียง รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 25 ข.)

22.3.3 เนื้อเยื่อพืชน้ำ บริเวณเนื้อเยื่อพืชน้ำตอนนอกประกอบด้วยเซลล์คอลเรนจิมารูปแท่งเรียงเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียงขนาดเล็ก และบางเซลล์เป็นเซลล์หลัง มีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรเนไคมารูปร่างกลมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิว เนื้อเยื่อพืชน้ำภายในประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไคมารูปร่างกลมหรือรูปร่างไม่แน่นอนผนังเซลล์เว้า เซลล์ที่กลางลำต้นมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ที่อยู่ติดกับเนื้อเยื่อพืชน้ำตอนนอก ไม่มีเซลล์หลังและโพรงอากาศ (ภาพที่ 25 ข.)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง- K 66 (KKU)

23. *Fimbristylis sleumeri* Kern (กกสะลู่)

23.1 แผ่นใบ ภาคตัดขวางมีรูปร่างคล้ายจันทร์เสี้ยว

23.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีชั้นคิวทินชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิวเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมด้านเท่าปน ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างและความยาวของใบเว้าเป็นคลื่นมี (3-) 12 (-25) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ทั้งที่ขอบใบและในแผ่นใบมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมด้านเท่า ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบเว้าเป็นคลื่น ความกว้างของเซลล์เป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี (1-) 4 (-7) แถว ทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกาเรียง 1- 2 แถวมี 1 (-3) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลม ผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่นผนังเซลล์ด้านนอกที่ขนานกับผิวหนา ไม่มีเซลล์ขน จากการลอกผิวด้านล่างเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมและหลายเหลี่ยมปน ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างและความยาวของใบเว้าเป็นคลื่นมี (4-) 7 (-12) แถว มีปากใบเรียงเป็น (2-) 5 (-8) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าและสี่เหลี่ยมด้านเท่า ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบเว้าเป็นคลื่น ความกว้างของเซลล์เป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี (2-) 5 (-8) แถว ทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา 1 (-4) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาวตามรัศมีหรือมีรูปร่างกลมปนเล็กน้อย ผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวหนาและเว้าเป็นคลื่น ผนังเซลล์ด้านนอกที่ขนานกับผิวหนานาขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์ที่ผิวด้านบน มีปากใบเฉพาะที่ผิวด้านล่าง อยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ส่วนที่ผิวด้านนอกของเซลล์คุมชัดเจน จากการลอกผิวด้านล่างเซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้ายรูปสามเหลี่ยม ภาคตัดขวางรูปร่างคล้ายรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวตามแนวราบ ขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ข้างเคียง มีไทรโคมแบบหนามผนังเซลล์หนา ประกอบด้วย 1 เซลล์ เรียงแถวเดียวไม่มีเซลล์ฐาน มีที่ขอบใบและเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างบริเวณที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยและอยู่ระหว่างมัดท่อลำเลียงในแผ่นใบ (ภาพที่ 10 ฉ.)

23.1.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 1 แถวสลับกันคล้ายฟันปลา มี 3 ขนาด รูปร่างกลม ขนาดใหญ่อยู่ที่ขอบใบและกระจายในแผ่นใบโดยอยู่สลับกับขนาดกลางและขนาดเล็กซึ่งเรียงเป็นแนวเดียวกันและอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นนอกเป็นเซลล์คลอเรณิมที่มีคลอโรพลาสต์กระจายในเซลล์หุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวใน ชั้นกลาง เป็นเซลล์เส้นใยหุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ มีมัดท่อลำเลียงที่วางตัวตามความกว้างของแผ่นใบ มีเซลล์หลังในมัดท่อลำเลียง (ภาพที่ 10 ฉ.)

23.1.3 มีโซฟิลล์ มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเรียงเป็น 1-3 แถว เป็นเซลล์พาเรเนไคมารูปร่างกลมหรือรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์เว้าเป็นคลื่นอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนตลอดแนวแผ่นใบ ขนาดเซลล์ใหญ่กว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน มีโพรงอากาศเกิดจากเซลล์พาเรเนไคมารูปดาว กระจายแทรกอยู่ระหว่างมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่ มีเซลล์คลอเรณิมและเซลล์พาเรเนไคม่า ผนังเซลล์เว้าเป็นคลื่นอยู่ระหว่างเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างกับโพรงอากาศ กลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนบริเวณขอบใบ ซึ่งเชื่อมกับกลุ่มที่อยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างหรืออาจมีที่แผ่นใบเรียงเป็นระยะ อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างบริเวณขอบใบ และแผ่นใบเรียงเป็นระยะ กลุ่มเซลล์ทุกกลุ่มมีขนาดใกล้เคียงกันและอยู่ตรงกับมัดท่อลำเลียง มีเซลล์คลอเรณิมารูปร่างเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่ และเรียงเป็นแถวอยู่ระหว่างเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวกับมัดท่อลำเลียงขนาดกลางและขนาดเล็ก และบางเซลล์เป็นเซลล์หลัง มีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรเนไคมารูปร่างกลมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวและเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง (ภาพที่ 10 ฉ.)

23.2 แผ่นใบประดับ ภาคตัดขวางมีรูปร่างคล้ายจันทร์เสี้ยวบางถึงจันทร์เสี้ยวหนา

23.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนภาคตัดขวางผนังเซลล์ด้านที่ติดจากกับผิวเรียบ จากการลอกผิวด้านล่างเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยผนังเซลล์หนา (5-) 8 (-11) แถว มีปากใบเรียงเป็น (3-) 5 (-9) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ที่แผ่นใบประดับหรืออยู่เฉพาะที่ขอบใบประดับ รูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมด้านเท่า ความกว้างของเซลล์มากกว่าครึ่งหนึ่งหรือใกล้เคียงกับเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี (1-) 3 (-5) แถว ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา 1 (-2) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลมผนังเซลล์ด้านที่ติดจากกับผิวหนาและเรียบ ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์ที่ผิวด้านบนหรือขนาดเล็กกว่าเล็กน้อย ปากใบภาคตัดขวางเซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้ายรูปสี่เหลี่ยมด้านเท่าปน รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 18 ข.)

23.2.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 1 แถวมี 2-3 ขนาด ขนาดใหญ่อยู่ที่เส้นกลางใบ ขนาดกลางอยู่ที่ขอบใบและกระจายในแผ่นใบสลับกับขนาดเล็ก รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ

23.2.3 มีโซฟิลล์ มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเรียงเป็น 1 แถว อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนตลอดแนวแผ่นใบหรืออยู่เฉพาะบริเวณ ขนาดเซลล์ใกล้เคียงเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน กลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบเรียงเป็นระยะอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่างบริเวณขอบใบและแผ่นใบ หรือไม่มีกลุ่มเซลล์อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง ไม่มีโพรงอากาศ มีกลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแนวจากเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนบริเวณเส้นกลางใบถึงมัดท่อลำเลียง มีเซลล์คลอเรณิมารูปร่างเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียงทุกขนาด มีเซลล์คลอเรณิม่าผนังเซลล์เว้าเป็นคลื่นอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างบาง และบางเซลล์เป็นเซลล์หลัง มีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรเนไคมารูปร่างกลมอยู่ติดกับมัดท่อลำเลียง รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 18 ข.)

23.3 ลำต้น ภาคตัดขวางมีรูปร่างคล้ายรูปรีผิวเว้าเป็นคลื่น

23.3.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิว เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้ามี 3 (-5) แถว มีปากใบเรียงเป็น 1 (-3) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้ามี (2-) 8 (-19) แถว บางเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (1-) 2 (-3) ผลึก ภาค

ตัดขวางมีรูปร่างกลม ผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเรียบหรือเว้าเป็นคลื่นเล็กน้อย บางเซลล์มีผนังเซลล์หนา ไทรโคมมีที่เนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 20 ง.)

23.3.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 2 แถว มัดท่อลำเลียงขนาดกลางอยู่บริเวณที่ยื่นออกไป มัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่ซึ่งมีรูปร่างคล้ายรูปไข้อยู่ตรงกับรอยเว้าลึกเข้าใกล้บริเวณกลางลำต้นมากกว่ามัดท่อลำเลียงขนาดอื่น บางมัดอยู่ในเนื้อเยื่อพื้นตอนในแต่ไม่มีที่กลางลำต้น รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 25 ค.)

23.3.3 เนื้อเยื่อพื้น บริเวณเนื้อเยื่อพื้นตอนนอกประกอบด้วยเซลล์คลอโรพลาสต์รูปแท่ง เรียงเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียงขนาดเล็กและขนาดกลาง เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยผนังเซลล์เว้าเป็นคลื่น และบางเซลล์เป็นเซลล์หลัง มีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเร็นไคมารูปร่างกลมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวและมัดท่อลำเลียง กลุ่มเซลล์เส้นใยที่อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเชื่อมกันเป็นแนวยาวเกือบรอบลำต้น เนื้อเยื่อพื้นตอนในประกอบด้วยเซลล์พาเร็นไคมารูปร่างกลมหรือรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์เว้า ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกัน มีเซลล์หลัง ไม่มีโพรงอากาศ (ภาพที่ 25 ค.)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง- K 12 (KKU)

24. *Fimbristylis subalata* Kern (กกกาบเขียว)

24.1 แผ่นใบ ภาคตัดขวางมีรูปร่างคล้ายจันทร์เสี้ยวหนาหรือครึ่งวงกลม

24.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน มีชั้นคิวทินชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิวเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างและความยาวของใบเว้าเป็นคลื่นมี 11 (-12) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่เฉพาะที่ขอบใบมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบเว้าเป็นคลื่น ความกว้างของเซลล์เป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี 3 (-4) แถว บางเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (1-) 2 (-4) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลมหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาวตามรัศมีผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเรียบหรือเว้าเป็นคลื่นเล็กน้อย เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนเป็นเซลล์ชั้นเดียว จากการลอกผิวด้านล่างเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างและความยาวของใบเว้าเป็นคลื่นมี (3-) 4 (-5) แถว มีปากใบเรียงเป็น (1-) 2 (-4) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบเว้าเป็นคลื่น ความกว้างของเซลล์มากกว่าครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี (1-) 2 (-3) แถว บางเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (1-) 3 (-6) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลมผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเรียบ ขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์ที่ผิวด้านบน มีปากใบเฉพาะที่ผิวด้านล่าง อยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ส่วนที่ผิวด้านนอกของเซลล์คุมชัดเจน จากการลอกผิวด้านล่างเซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้ายรูปโดม ภาคตัดขวางรูปร่างคล้ายรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวตามแนวตั้ง ขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ข้างเคียง มีไทรโคมแบบหนามผนังเซลล์หนา ประกอบด้วย 1 เซลล์ เรียงแถวเดียวไม่มีเซลล์ฐาน มีเฉพาะที่ขอบใบ (ภาพที่ 4 ง.)

24.1.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 1 แถว มี 2 ขนาด รูปร่างกลม ขนาดกลางอยู่ที่เส้นกลางใบ ขอบใบและกระจายในแผ่นใบสลับกับขนาดเล็ก เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นนอกเป็นเซลล์คลอโรพลาสต์ที่มีคลอโรพลาสต์กระจายในเซลล์หุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ ขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์ในเยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นใน ชั้นกลางเป็นเซลล์เส้นใยหุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ ไม่มีมัดท่อลำเลียงที่วางตัวตามความกว้างของแผ่นใบ มีเซลล์หลังในมัดท่อลำเลียง

24.1.3 มีโซฟิลล์ มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเรียงเป็น 3-9 แถว เป็นเซลล์พาเรงคิมารูปปร่างกลมหรือรูปปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์ว่าเป็นคลื่นอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนตลอดแนวแผ่นใบ ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน มีเซลล์หลังในเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ไม่มีโพรงอากาศ กลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนเฉพาะบริเวณขอบใบ ติดกับเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวและเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างเรียงเป็นระยะ กลุ่มเซลล์ที่อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวที่ผิวด้านบนขนาดใหญ่กว่ากลุ่มเซลล์อื่นๆ และทุกกลุ่มอยู่ตรงกับมัดท่อลำเลียง มีเซลล์คลอเรงคิมารูปแท่งเรียงเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียงทุกขนาด และบางเซลล์เป็นเซลล์หลัง มีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปปร่างกลมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว มัดท่อลำเลียงและเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง มีเซลล์พาเรงคิมารูปดาวบริเวณท้องปากใบ

24.2 แผ่นใบประดับ ภาคตัดขวางมีรูปร่างเหมือนแผ่นใบมีสันที่ผิวด้านล่าง (ภาพที่ 16 จ.)

24.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนภาคตัดขวางมีรูปร่างกลมหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาวตามรัศมี ผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวว่าเป็นคลื่น ไม่มีเซลล์ย่น จากการลอกผิวด้านล่างเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (2-) 4 (-6) แถว มีปากใบเรียงเป็น (1-) 2 (-5) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย ความกว้างของเซลล์เป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมี 1 (-2) แถว ทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (2-) 4 (-8) ผลึก ภาคตัดขวางผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวว่าเป็นคลื่น ขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์ที่ผิวด้านบน ปากใบ ภาคตัดขวางเซลล์ข้างเซลล์คุมรูปปร่างคล้ายรูปสี่เหลี่ยมด้านเท่า มีรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวตามแนวตั้งป็นเล็กน้อย ขนาดเล็กเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ข้างเคียง ไทรโคมมีที่ขอบใบและเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง บริเวณที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยใกล้ขอบใบรายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 14 จ.)

24.2.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงที่วางตัวตามความกว้างของแผ่นใบ รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ

24.2.3 มีโซฟิลล์ มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเรียงเป็น 4 แถว ขนาดเซลล์ใหญ่กว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ

24.3 ลำต้น ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลมหรือคล้ายรูปรีผิวลำต้นหยาบเป็นพู (ภาพที่ 22 ค.)

24.3.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิว เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (2-) 4 (-8) แถว มีปากใบเรียงเป็น (0-) 1 (-3) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (2-) 4 (-5) แถว ภายในเซลล์มีผลึกซิลิกา (2-) 5 (-11) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลม ผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเรียบ ปากใบ ภาคตัดขวางเซลล์ข้างเซลล์คุมรูปปร่างคล้ายรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวตามแนวตั้งมีรูปสี่เหลี่ยมด้านเท่าป็นเล็กน้อย ไม่มีไทรโคม รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ

24.3.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 2 แถว มี 3 ขนาด ขนาดใหญ่รูปปร่างคล้ายรูปไข่อยู่ลึกเข้าไปใกล้บริเวณกลางลำต้นมากกว่ามัดท่อลำเลียงขนาดอื่น เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นนอกขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์ในเยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นใน เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นกลางของมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่เป็นเซลล์เส้นใยผนังเซลล์หนาคล้ายอักษรูปหุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 25 จ.)

24.3.3 เนื้อเยื่อพื้น บริเวณเนื้อเยื่อพื้นตอนนอกประกอบด้วยเซลล์คลอเรงคิมารูปแท่งเรียงเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียงขนาดเล็กและขนาดกลางบางมัด เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยผนังเซลล์เรียบ และบางเซลล์เป็นเซลล์หลัง มีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปปร่างกลมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวและเนื้อเยื่อพื้นตอนในเนื้อเยื่อพื้นตอนในประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมารูปปร่างกลม หรือรูปปร่างไม่แน่นอนผนังเซลล์เว้า ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกัน มีเซลล์หลัง ไม่มีโพรงอากาศ (ภาพที่ 25 จ.)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง- K 27 (KKU)

25. Fimbristylis tenuicula Boeck. (กกกระเทียม)

25.1 แผ่นใบ ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลมหรือเกือบกลม (ภาพที่ 8 จ.)

25.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีชั้นคิวทินชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิวเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมด้านเท่าปน ผันเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างและความยาวของใบเว้าเป็นคลื่นมี (1-) 4 (-7) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมีอยู่ทั้งที่ขอบใบและแผ่นใบมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าและสี่เหลี่ยมด้านเท่า ผันเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบเว้าเป็นคลื่น ความกว้างของเซลล์เป็นครึ่งหนึ่งหรือใกล้เคียงกับเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี (1-) 4 (-8) แถว เซลล์บริเวณขอบใบทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา 1 (-2) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลมผันเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวนาและเรียบ ผันเซลล์ด้านนอกที่ขนานกับผิวนา ไม่มีเซลล์ย่นต์ จากการลอกผิวด้านล่างเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมด้านเท่าปนเล็กน้อย ผันเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างและความยาวของใบหนาและเว้าเป็นคลื่นมี 3 (-6) แถว มีปากใบเรียงเป็น 1 (-2) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าและสี่เหลี่ยมด้านเท่า ผันเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบเว้าเป็นคลื่น ความกว้างของเซลล์มากกว่าครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี (1-) 2 (-4) แถว ทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา 1 (-3) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างเหมือนเซลล์ที่ผิวด้านบนขนาดใกล้เคียงกับเซลล์ที่ผิวด้านบน มีปากใบเฉพาะที่ผิวด้านล่าง อยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว สันที่ผิวด้านนอกของเซลล์คมชัดเจน จากการลอกผิวด้านล่างเซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้ายรูปโดมและรูปสามเหลี่ยมปนเล็กน้อย ภาคตัดขวางรูปร่างคล้ายรูปสี่เหลี่ยมด้านเท่า ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ข้างเคียง ไม่มีไทรโคม (ภาพที่ 4 จ.)

25.1.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 1 แถว มี 3 ขนาด ขนาดใหญ่รูปร่างคล้ายรูปไข่อยู่ที่ขอบใบและกระจายในแผ่นใบสลับกับขนาดกลางและขนาดเล็กซึ่งมีรูปร่างกลม เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นนอกเป็นเซลล์คลอโรพลาสต์ที่มีคลอโรพลาสต์กระจายในเซลล์หุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์ในเยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นใน ชั้นกลางเป็นเซลล์เส้นใยหุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ ไม่มีมัดท่อลำเลียงที่วางตัวตามความกว้างของแผ่นใบ

25.1.3 มีซิฟิลล์ มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเรียงเป็น 5-10 แถว เป็นเซลล์พาราคิมารูปร่างกลมหรือรูปร่างไม่แน่นอน ผันเซลล์เว้าเป็นคลื่นอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนตลอดแนวแผ่นใบ ขนาดเซลล์ใหญ่กว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน ไม่มีโพรงอากาศ กลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน บริเวณขอบใบและแผ่นใบ ติดกับเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวและเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างเรียงเป็นระยะ ทุกกลุ่มอยู่ตรงกับมัดท่อลำเลียง มีเซลล์คลอโรพลาสต์พาราคิมาเรียงเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียง หรือเป็นแถวอยู่ระหว่างเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างกับมัดท่อลำเลียงทุกขนาด เซลล์คลอโรพลาสต์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยและระหว่างเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวกับมัดท่อลำเลียงขนาดกลางและขนาดเล็กผันเซลล์เว้าเป็นคลื่น ไม่มีเซลล์หลัง

25.2 แผ่นใบประดับ ภาคตัดขวางมีรูปร่างคล้ายรูปรี (ภาพที่ 16 จ.)

25.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนภาคตัดขวางมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาวตามรัศมี ผันเซลล์ด้านนอกที่ขนานกับผิวไม่หนา จากการลอกผิวด้านล่างเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (2-) 3 (-5) แถว มีปากใบเรียงเป็น (1-) 2 (-3) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยความกว้างของเซลล์เป็นครึ่งหนึ่งหรือมากกว่าครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี (1-) 4 (-6) แถว ภายในเซลล์มีผลึกซิลิกา 1 (-3) ผลึก ปากใบ จากการลอกผิวด้านล่างเซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้ายรูปโดมและรูป

สามเหลี่ยม มีโทรโคมแบบหนามผนังเซลล์หนาประกอบด้วย 1 เซลล์ เรียงแถวเดียวไม่มีเซลล์ฐาน มีเฉพาะที่ขอบใบประดับ รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ

25.2.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 1 แถวไม่สามารถระบุขนาดของมัดท่อลำเลียงได้เพราะมีการเจริญพัฒนาน้อย มัดท่อลำเลียงที่บริเวณเส้นกลางใบมีการเจริญพัฒนาดีที่สุด

25.2.3 มีซิฟิลล์ มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมมี 3 เซลล์ อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวที่ผิวด้านบนเฉพาะบริเวณ ขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน มีเซลล์หลังในเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว กลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนบริเวณขอบใบและแผ่นใบเชื่อมกันเป็นแนวยาวเกือบตลอดแผ่นใบ ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างเรียงเป็นระยะ ทุกกลุ่มอยู่ตรงกับมัดท่อลำเลียง มีเซลล์คลอโรพลาสต์รูปร่างกลม ผนังเซลล์เว้าเป็นคลื่นกระจายในซิฟิลล์ และบางเซลล์เป็นเซลล์หลัง รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ

25.3 ลำต้น ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลม

25.3.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิว เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมี 3 (-4) แถว มีปากใบเรียงเป็น 1 (-2) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย ความกว้างของเซลล์เป็นครึ่งหนึ่งหรือมากกว่าครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี (2-) 4 (-7) แถว ไม่มีผลึกซิลิกาภายในเซลล์ หรือมีผลึกซิลิกาบางเซลล์ในแถวเดียวกัน (1-) 2 (-4) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลม ปากใบ จากการลอกผิวเซลล์ข้างเซลล์คุมมีรูปร่างคล้ายรูปโดม ภาคตัดขวางรูปร่างคล้ายรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวตามแนวตั้งและรูปสี่เหลี่ยมด้านเท่าปน ไม่มีโทรโคม รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 20 จ.)

25.3.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 1-2 แถว มี 3 ขนาด ขนาดกลางรูปร่างคล้ายรูปไข่ ขนาดใหญ่อยู่ลึกเข้าไปใกล้บริเวณกลางลำต้นมากกว่ามัดท่อลำเลียงขนาดอื่น มีเซลล์หลังในมัดท่อลำเลียง รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ

25.3.3 เนื้อเยื่อพื้น บริเวณเนื้อเยื่อพื้นตอนนอกประกอบด้วยเซลล์คลอโรพลาสต์เรียงเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียง เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยผนังเซลล์เว้าเป็นคลื่น ไม่มีเซลล์หลัง เนื้อเยื่อพื้นตอนในประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลม ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกัน มีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลม ไม่มีโพรงอากาศ

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง - K 09 (KKU)

26. *Fimbristylis thomsonii* Boeck. (หญ้าแห้วหมู)

26.1 แผ่นใบ ภาคตัดขวางมีรูปร่างคล้ายจันทร์เสี้ยวบางมีสันที่ผิวด้านล่าง

26.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีชั้นคิวทินชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิว เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมด้านเท่าปน ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างและความยาวของใบเว้าเป็นคลื่นมี (6-) 45 (-87) แถว มีปากใบเรียงเป็น (0-) 1 (-4) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่เฉพาะที่ขอบใบมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าและสี่เหลี่ยมด้านเท่า ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบเว้าเป็นคลื่น ความกว้างของเซลล์เป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี (2-) 4 (-5) แถว ทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกาเรียง 1-3 แถวมี (1-) 3 (-7) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลมผนังเซลล์เว้าเป็นคลื่น ไม่มีเซลล์ยนต์ จากการลอกผิวด้านล่าง เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างและความยาวของใบเว้าเป็นคลื่นมี (2-) 4 (-8) แถว มีปากใบเรียงเป็น (0-) 2 (-5) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบเรียบหรือ

เว้าเป็นคลื่นเล็กน้อย ความกว้างของเซลล์เป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี (1-) 2 (-8) แถว ทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (1-) 5 (-11) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลมหรือรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมด้านเท่า ผนังเซลล์เว้าเป็นคลื่น ขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์ที่ผิวหนังด้านบน มีปากใบทั้งที่ผิวหนังด้านบนและด้านล่าง อยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ส่วนที่ผิวหนังนอกของเซลล์คุมชัดเจน จากการลอกผิวหนังด้านบนเซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้ายรูปโดม ลอกผิวหนังด้านล่างรูปร่างคล้ายรูปโดมและรูปสามเหลี่ยมบนเล็กน้อย ภาคตัดขวางรูปร่างคล้ายรูปสี่เหลี่ยมด้านเท่าขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ข้างเคียง มีโทรโคมแบบหนามผนังเซลล์หนาประกอบด้วย 1 เซลล์ เรียงแถวเดียวไม่มีเซลล์ฐาน มีที่ขอบใบ เนื้อเยื่อชั้นผิวหนังด้านบนบริเวณที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยและอยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย เนื้อเยื่อชั้นผิวหนังด้านล่างบริเวณที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยที่เส้นกลางใบ (ภาพที่ 4 ฉ. และ 10 ข.)

26.1.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 1 แถว มี 3 ขนาด ขนาดใหญ่รูปร่างคล้ายรูปไข่อยู่ที่ขอบใบ กึ่งกลางแผ่นใบ เส้นกลางใบและกระจายในแผ่นใบสลับกับขนาดกลางและขนาดเล็กซึ่งมีรูปร่างกลม เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นนอกเป็นเซลล์คลอโรพลาสต์ที่มีคลอโรพลาสต์กระจายในเซลล์หุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์ในเยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นใน เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นกลางเป็นเซลล์เส้นใยหุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ มีมัดท่อลำเลียงที่วางตัวตามความกว้างของแผ่นใบ มีเซลล์หลังในมัดท่อลำเลียง

26.1.3 มีโซฟิลล์ มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเรียงเป็น 1-4 แถว เป็นเซลล์พาเรเนไคมารูปร่างไม่แน่นอนผนังเซลล์เว้าเป็นคลื่นอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวหนังด้านบนตลอดแนวแผ่นใบ ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวหนังด้านบน ไม่มีโพรงอากาศ กลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบเรียงเป็นระยะอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวหนังด้านบน เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวและเนื้อเยื่อชั้นผิวหนังด้านล่างบริเวณขอบใบและแผ่นใบ กลุ่มเซลล์เส้นใยที่อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นด้านบนบริเวณขอบใบและที่ผิวหนังด้านล่างบริเวณเส้นกลางใบมีขนาดใหญ่กว่ากลุ่มอื่นๆ และทุกกลุ่มอยู่ตรงกับมัดท่อลำเลียง มีเซลล์คลอโรพลาสต์รูปแท่งเรียงเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียง และบางเซลล์เป็นเซลล์หลัง มีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรเนไคมารูปร่างกลมอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว มัดท่อลำเลียงและเนื้อเยื่อชั้นผิวหนังด้านล่าง (ภาพที่ 10 ข.)

26.2 แผ่นใบประดับ ภาคตัดขวางมีรูปร่างคล้ายจันทร์เสี้ยวบางหรือรูปร่างตรง

26.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวหนังด้านบนภาคตัดขวางผนังเซลล์ด้านนอกที่ขนานกับผิวหนา จากการลอกผิวหนังด้านล่างเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมด้านเท่าบนเล็กน้อยมี (3-) 5 (-8) แถว มีปากใบเรียงเป็น (0-) 2 (-5) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบประดับเว้าเป็นคลื่น ความกว้างของเซลล์มากกว่าครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี (1-) 2 (-4) แถว ภายในเซลล์มีผลึกซิลิกา (1-) 4 (-11) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลมผนังเซลล์เว้าเป็นคลื่น ปากใบ จากการลอกผิวเซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้ายรูปโดม มีโทรโคมแบบหนามที่เนื้อเยื่อชั้นผิวหนังด้านล่างบริเวณที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยและอยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ

26.2.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่อยู่ที่เส้นกลางใบประดับ ขนาดกลางรูปร่างคล้ายรูปไข่อยู่ที่ขอบใบและกระจายในแผ่นใบสลับกับขนาดเล็ก รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ

26.2.3 มีโซฟิลล์ มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเรียงเป็น 1-3 แถว รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ

26.3 ลำต้น ภาคตัดขวางมีรูปร่างคล้ายรูปรีผิวลำต้นหยักเป็นพู

26.3.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิว เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของลำต้นเว้าเป็นคลื่นเล็กน้อยมี (2-) 4 (-7) แถว มีปากใบเรียงเป็น (1-) 2 (-3) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย ความกว้างของเซลล์เป็นครึ่งหนึ่ง หรือใกล้เคียงกับเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี (1-) 4 (-11) แถว บางเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (3-) 4 (-7) ผลึก

ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลมหรือรูปร่างเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านเท่า ผนังเซลล์ด้านนอกที่ขนานกับผิวหนา ปากใบ จากการลอกผิวเซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้ายรูปโดม ไทรโคมมีที่เนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยและอยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย รายละเอียดอื่น ๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 24 จ.)

26.3.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 2 แถว มัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่อยู่ลึกเข้าไปใกล้บริเวณกลางลำต้นมากกว่ามัดท่อลำเลียงขนาดอื่น มีมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่บางมัดอยู่ในเนื้อเยื่อพื้นตอนในแต่ไม่มีที่กลางลำต้น รายละเอียดอื่น ๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 25 จ.)

26.3.3 เนื้อเยื่อพื้น บริเวณเนื้อเยื่อพื้นตอนนอกประกอบด้วยเซลล์คลอโรพลาสต์เรียงเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียงขนาดกลางและขนาดเล็ก และบางเซลล์เป็นเซลล์หลัง มีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรเนไคมารูปร่างกลมอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวและมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อพื้นตอนในประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไคมารูปร่างกลมอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวและมัดท่อลำเลียง เซลล์ที่กลางลำต้นขนาดใหญ่กว่าเซลล์ที่อยู่ติดกับเนื้อเยื่อพื้นตอนนอก มีกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมีผนังเซลล์บางและมีขนาดเล็กกว่ากลุ่มเซลล์ที่อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวกระจายในเนื้อเยื่อพื้นตอนใน ไม่มีเซลล์หลังและโพรงอากาศ (ภาพที่ 25 จ.)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง- K 45 (KKU)

27. *Fimbristylis trichoides* Kern (กกเขาเขียว)

27.1 แผ่นใบ ภาคตัดขวางมีรูปร่างคล้ายจันทร์เสี้ยวมีสันที่เส้นกลางใบหรือคล้ายจันทร์เสี้ยวหนา (ภาพที่ 8 ข.)

27.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีชั้นคิวทินชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิว เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมด้านเท่าปน ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างและความยาวของใบเว้าเป็นคลื่นมี (5-) 8 (-15) แถว มีปากใบเรียงเป็น (2-) 3 แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่เฉพาะที่ขอบใบมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบเว้าเป็นคลื่น ความกว้างของเซลล์น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี (3-) 5 (-11) แถว ทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (2-) 5 (-13) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาวตามรัศมีผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนเป็นเซลล์ขนด จากการลอกผิวด้านล่าง เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างและความยาวของใบเว้าเป็นคลื่นมี (3-) 5 (-8) แถว มีปากใบเรียงเป็น (1-) 2 (-4) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบเว้าเป็นคลื่น ความกว้างของเซลล์เป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี (1-) 2 (-5) แถว ทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (2-) 5 (-9) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลมผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น ขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์ที่ผิวด้านบน มีปากใบทั้งที่ผิวด้านบนและด้านล่าง อยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว สันที่ผิวด้านนอกของเซลล์คุมชัดเจน จากการลอกผิวด้านบนเซลล์ข้างเซลล์คุมมีรูปร่างคล้ายรูปโดม ลอกผิวด้านล่างมีรูปร่างคล้ายรูปสามเหลี่ยม ภาคตัดขวางรูปร่างคล้ายรูปสี่เหลี่ยมด้านเท่าหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวตามแนวราบ ขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ข้างเคียง ไม่มีไทรโคม (ภาพที่ 8 ข.)

27.1.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 1 แถว มี 2-3 ขนาด มัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่หรือขนาดกลางรูปร่างคล้ายรูปไข่อยู่ที่เส้นกลางใบ ขนาดกลางอยู่ที่ขอบใบและกระจายในแผ่นใบสลับกับขนาดเล็กซึ่งมีรูปร่างกลม เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นนอกเป็นเซลล์คลอโรพลาสต์ที่มีคลอโรพลาสต์กระจายในเซลล์หุ้ม

ทอลำเลียงโดยรอบ ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์ในเยื่อหุ้มทอลำเลียงชั้นใน ชั้นกลางเป็นเซลล์เส้นใยหุ้มทอลำเลียงโดยรอบ ไม่มีมัดทอลำเลียงที่วางตัวตามความกว้างของแผ่นใบ มีเซลล์หลังในมัดทอลำเลียง

27.1.3 มีไซฟิลล์ ไม่มีหรือมีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์เว้าเป็นคลื่นอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนเฉพาะบริเวณ ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน ไม่มีโพรงอากาศ กลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนเฉพาะที่ขอบใบหรือมีในแผ่นใบซึ่งมีขนาดเล็กกว่ากลุ่มอื่นๆ อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างบริเวณแผ่นใบเรียงเป็นระยะ กลุ่มเซลล์เส้นใยทุกกลุ่มมีขนาดใกล้เคียงกันและอยู่ตรงกับมัดทอลำเลียง มีเซลล์คลอโรพลาสต์รูปร่างแท่งเรียงเป็นรัศมีรอบมัดทอลำเลียง และบางเซลล์เป็นเซลล์หลัง มีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิว

27.2 แผ่นใบประดับ ภาควัตถุขวางมีรูปร่างคล้ายรูปรี (ภาพที่ 16 ฉ.)

27.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างจากการลอกผิว เซลล์มีทั้งที่ขนาดใกล้เคียงกันหรือขนาดแตกต่างกัน เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (4-) 7 (-10) แถว มีปากใบเรียงเป็น (1-) 2 (-3) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (1-) 2 แถว ภายในเซลล์มีผลึกซิลิกา (2-) 3 (-4) ผลึก ปากใบจากการลอกผิวด้านล่างเซลล์ข้างเซลล์คุมมีรูปร่างคล้ายรูปโดมและรูปสามเหลี่ยมบนเล็กน้อย ภาควัตถุขวางรูปร่างคล้ายรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวตามแนวราบ รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ

27.2.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดทอลำเลียงมี 2 ขนาด ขนาดกลางรูปร่างกลมอยู่ที่กลางแผ่นใบ และขอบใบ ขนาดเล็กกระจายในแผ่นใบหรืออยู่ที่ขอบใบ มีมัดทอลำเลียงที่วางตัวตามความกว้างของแผ่นใบ รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ

27.2.3 มีไซฟิลล์ ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว กลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนเฉพาะที่ขอบใบ อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างบริเวณเส้นกลางใบหรือไม่มีกลุ่มเซลล์สเกลอโรพลาสต์อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ

27.3 ลำต้น ภาควัตถุขวางมีรูปร่างคล้ายรูปรีหรือรูปสี่เหลี่ยมด้านเท่า (ภาพที่ 22 ง.)

27.3.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิว เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (3-) 5 (-10) แถว มีปากใบเรียงเป็น 1 (-3) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (2-) 3 (-5) แถว บางเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (2-) 5 (-8) ผลึก ภาควัตถุขวางมีรูปร่างกลม ปากใบ จากการลอกผิวเซลล์ข้างเซลล์คุมมีรูปร่างคล้ายรูปสามเหลี่ยม รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ

27.3.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดทอลำเลียงเรียงเป็น 1 แถว มัดทอลำเลียงขนาดใหญ่อยู่ลึกเข้าใกล้บริเวณกลางลำต้นมากกว่าขนาดอื่นๆ รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 25 ฉ.)

27.3.3 เนื้อเยื่อพื้น บริเวณเนื้อเยื่อพื้นตอนนอกประกอบด้วยเซลล์คลอโรพลาสต์รูปร่างแท่งเรียงเป็นรัศมีรอบมัดทอลำเลียงขนาดเล็ก และบางเซลล์เป็นเซลล์หลัง มีเซลล์คลอโรพลาสต์รูปร่างกลมอยู่ระหว่างมัดทอลำเลียงหรือติดกับเนื้อเยื่อพื้นตอนใน มีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวและเนื้อเยื่อพื้นตอนใน เนื้อเยื่อพื้นตอนในประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมารูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์เว้าเป็นคลื่น ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกัน ไม่มีเซลล์หลังและโพรงอากาศ (ภาพที่ 25 ฉ.)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง- K 65 (KKU)

28. Fimbristylis tristachya R. Br. (หญ้าหางหนู)

28.1 แผ่นใบ ภาคตัดขวางมีรูปร่างคล้ายจันทร์เสี้ยวหนาหรือคล้ายครึ่งวงกลม (ภาพที่ 8 ข.)

28.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีชั้นคิวทินชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิว เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างและความยาวของใบว่าเป็นคลื่นมี (5-) 14 (-56) แถว มีปากใบเรียงเป็น (1-) 2 แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ทั้งที่ขอบใบและแผ่นใบมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบเรียบหรือเว้าเป็นคลื่น ความกว้างของเซลล์เป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี (1-) 3 (-5) แถว ภายในเซลล์ทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีพ्लीทิลิกา (2-) 3 (-9) พ्लीท ภาคตัดขวางมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาวตามรัศมีผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านเป็นเซลล์ขนต จากการลอกผิวด้านล่าง เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างและความยาวของใบเว้าเป็นคลื่นมี (3-) 5 (-10) แถว มีปากใบเรียงเป็น (1-) 2 (-4) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบเว้าเป็นคลื่น ความกว้างของเซลล์เป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี (1-) 2 (-4) แถว ทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีพ्लीทิลิกา (1-) 3 (-7) พ्लीท ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลม ผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น ขนาดเล็กกว่าเซลล์ที่ผิวใบด้านบน มีปากใบทั้งที่ผิวด้านบนและด้านล่าง อยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว สันที่ผิวด้านนอกของเซลล์คมชัดเจน จากการลอกผิวด้านบนเซลล์ข้างเซลล์คมมีรูปร่างคล้ายรูปโดม ลอกผิวด้านล่างมีรูปร่างคล้ายรูปโดมและรูปสามเหลี่ยม ภาคตัดขวางรูปร่างคล้ายรูปสี่เหลี่ยมด้านเท่า ขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ข้างเคียง มีโทรโคมแบบหนามผนังเซลล์หนาประกอบด้วย 1 เซลล์ เรียงแถวเดียวไม่มีเซลล์ฐาน มีที่ขอบใบ เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนบริเวณที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยและบนมัดท่อลำเลียง (ภาพที่ 4 ข. และ 8 ข.)

28.1.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 1 แถวมี 3 ขนาด ขนาดใหญ่รูปร่างคล้ายรูปไข่อยู่ที่ขอบใบและกระจายในแผ่นใบสลับกับขนาดกลาง รูปร่างคล้ายรูปไข่และขนาดเล็กซึ่งมีรูปร่างกลม เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นนอกเป็นเซลล์คลอโรพลาสต์ที่มีคลอโรพลาสต์กระจายในเซลล์หุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์ในเยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นใน เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นกลางเป็นเซลล์เส้นใยหุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ มีมัดท่อลำเลียงที่วางตัวตามความกว้างของแผ่นใบ มีเซลล์หลังในมัดท่อลำเลียง

28.1.3 มีไซฟิฟิลล์ มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเรียงเป็น 1-2 แถว (K 10) หรือ 2-4 ชั้น (K 55) เป็นเซลล์พาเรงคิมา รูปร่างกลมหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาวตามรัศมี หรือรูปร่างไม่แน่นอนผนังเซลล์เว้าเป็นคลื่นอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนตลอดแนวแผ่นใบ ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน ไม่มีโพรงอากาศ กลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบ เรียงเป็นระยะอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่างบริเวณขอบใบและแผ่นใบ หรือไม่มีกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนบริเวณแผ่นใบ อาจมีแทรกอยู่ระหว่างเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว กลุ่มเซลล์เส้นใยที่อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนบริเวณขอบใบและด้านล่างบริเวณเส้นกลางใบมีขนาดใหญ่กว่ากลุ่มอื่นๆ ทุกกลุ่มอยู่ตรงกับมัดท่อลำเลียง มีเซลล์คลอโรพลาสต์รูปแท่งเรียงเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียง เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยผนังเซลล์เว้าเป็นคลื่น (K 55) และบางเซลล์เป็นเซลล์หลัง มีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวและเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง

28.2 แผ่นใบประดับ ภาคตัดขวางมีรูปร่างคล้ายรูปรี (ภาพที่ 16 ข.)

28.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนภาคตัดขวางมีรูปร่างกลม ผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเรียบหรือเว้าเป็นคลื่นเล็กน้อย ไม่มีเซลล์ขนต จากการลอกผิวด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีขนาดใกล้เคียงกันหรือแตกต่างกัน เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (5-) 8 (-12) แถว มีปากใบเรียงเป็น (2-)

3 (-4) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมี 1 (-2) แถว ภายในเซลล์มีผลึกซิลิกา ภาคตัดขวางผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเรียบ ปากใบ จากการลอกผิวหนังด้านข้างเซลล์ข้างเซลล์คุมมีรูปร่างคล้ายรูปโดม ภาคตัดขวางรูปร่างคล้ายรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวตามแนวดิ่ง ขนาดเซลล์เล็กกว่าหรือใกล้เคียงกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ข้างเคียง ไทรโคมมีเฉพาะที่ขอบใบประดับ รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 14 ฉ.)

28.2.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 1 แถว มี 2 ขนาด ขนาดกลางรูปร่างกลมอยู่ที่ขอบใบและกระจายในแผ่นใบสลับกับขนาดเล็ก รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ

28.2.3 มีไซฟิลล์ ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว กลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนเฉพาะบริเวณขอบใบหรือมีที่แผ่นใบบริเวณเส้นกลางใบ (K 55) ไม่มีกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง กลุ่มเซลล์เส้นใยทุกกลุ่มขนาดใกล้เคียงกัน มีเซลล์คลอโรพลาสต์รูปแท่งและรูปร่างกลม ไม่มีเซลล์คลอโรพลาสต์เป็นเซลล์หลัง มีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรณิมารูปร่างกลมอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิว รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ

28.3 ลำต้น ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลมหรือรีเกือบกลม

28.3.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิว เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (1-) 3 (-7) แถว มีปากใบเรียงเป็น (0-) 1 (-2) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของลำต้นเรียบมี (2-) 5 (-13) แถว บางเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (1-) 3 (-6) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลม ผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น ปากใบ จากการลอกผิวเซลล์ข้างเซลล์คุมมีรูปร่างคล้ายรูปโดมและมีรูปสามเหลี่ยมขนาดเล็กน้อย ไทรโคมมีที่เนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 20 ข.)

28.3.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 1-2 แถว มัดท่อลำเลียงขนาดกลางรูปร่างคล้ายรูปไข่ มัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่อยู่ลึกเข้าไปใกล้บริเวณกลางลำต้นมากกว่าขนาดอื่นๆ รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ

28.3.3 เนื้อเยื่อพิน บริเวณเนื้อเยื่อพินตอนนอกประกอบด้วยเซลล์คลอโรพลาสต์รูปแท่งเรียงเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียงขนาดเล็กและขนาดกลาง และบางเซลล์เป็นเซลล์หลัง มีเซลล์พาเรณิมารูปร่างกลมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวและกลุ่มเซลล์เส้นใยบางกลุ่ม มีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรณิมารูปร่างกลมอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวและเนื้อเยื่อพินตอนใน เนื้อเยื่อพินตอนในประกอบด้วยเซลล์พาเรณิมารูปร่างกลมหรือรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์เว้าเป็นคลื่น ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกัน ไม่มีเซลล์หลังและโพรงอากาศ

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง- K 10 (KKU), 55 (KKU)

29. *Fimbristylis umbellaris* (Lam.) Vahl (หญ้าหนวดปลาตุกใหญ่)

29.1 แผ่นใบลดรูปมีเพียงกาบใบ ภาคตัดขวางมีรูปร่างคล้ายจันทร์เสี้ยวบาง (ภาพที่ 6 ค.)

29.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิวกาบใบด้านใกล้แกนมีชั้นคิวทินไม่ชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิว เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า สี่เหลี่ยมด้านเท่าและหลายเหลี่ยม ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างและความยาวของกาบใบเว้าเป็นคลื่นมี (3-) 7 (-11) แถว มีปากใบเรียงเป็น (1-) 2 (-6) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ทั้งที่ขอบใบและแผ่นใบมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าและสี่เหลี่ยมด้านเท่า ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของกาบใบเว้าเป็นคลื่น ความกว้างของเซลล์เป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี (1-) 2 (-5) แถว ทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (1-) 2 (-5) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าผนังเซลล์เว้าเป็นคลื่น ไม่มีเซลล์ขนัด จากการลอกผิว

ด้านไกลแกน เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าและสี่เหลี่ยมด้านเท่า ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างและความยาวของกาบใบเว้าเป็นคลื่นมี (4-) 6 (-10) แฉก มีปากใบเรียงเป็น (0-) 2 (-5) แฉก เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าและสี่เหลี่ยมด้านเท่า ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบเว้าเป็นคลื่น ความกว้างของเซลล์มากกว่าครึ่งหนึ่งหรือใกล้เคียงกับเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี (1-) 2 (-3) แฉก ทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา (1-) 2 (-3) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลม ผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเรียบ ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์ที่ผิวด้านไกลแกน มีปากใบทั้งที่ผิวด้านไกลแกนและด้านไกลแกน อยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว สันที่ผิวด้านนอกของเซลล์คุมชัดเจน จากการลอกผิวด้านไกลแกนและด้านไกลแกน เซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้ายรูปโดมและรูปสามเหลี่ยม ภาคตัดขวางรูปร่างคล้ายรูปหยดน้ำ ขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ข้างเคียง ไม่มีโทรโคม (ภาพที่ 6 ข.)

29.1.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 1 แถว มี 2 ขนาด รูปร่างกลม ขนาดกลางและขนาดเล็กกระจายสลับกันในแผ่นกาบใบ เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นนอกเป็นเซลล์คลอเรงคิมาที่มีคลอโรพลาสต์กระจายในเซลล์หุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์ในเยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นใน ชั้นกลางเป็นเซลล์เส้นใยมีผนังเซลล์หนาคล้ายอักษรยหุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ มีมัดท่อลำเลียงที่วางตัวตามความกว้างของกาบใบ มีเซลล์หลังในมัดท่อลำเลียง (ภาพที่ 6 ง.)

29.1.3 มีโซฟิลล์ ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว มีโพรงอากาศแทรกระหว่างมัดท่อลำเลียง กลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านไกลแกนเรียงเป็นระยะ กลุ่มเซลล์เส้นใยบางกลุ่มไม่ตรงกับมัดท่อลำเลียง มีเซลล์คลอเรงคิมารูปแท่งอยู่ระหว่างเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านไกลแกนกับมัดท่อลำเลียง และบางเซลล์เป็นเซลล์หลัง มีเซลล์คลอเรงคิมาและเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลม และรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์เว้าเป็นคลื่นอยู่ระหว่างเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านไกลแกนกับโพรงอากาศ มีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิว (ภาพที่ 6 จ.)

29.2 แผ่นใบประดับ ภาคตัดขวางมีรูปร่างคล้ายจันทร์เสี้ยว

29.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีชั้นคิวทินชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนภาคตัดขวางมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนยาวตามรัศมี ผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น จากการลอกผิวด้านล่างเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (5-) 8 (-12) แฉก มีปากใบเรียงเป็น (2-) 3 (-4) แฉก เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (1-) 2 แฉก ภายในเซลล์มีผลึกซิลิกา 1 (-2) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลม ผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น หรือรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมด้านเท่า ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์ที่ผิวด้านบนปากใบ จากการลอกผิวด้านล่างเซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้ายรูปโดมและรูปสามเหลี่ยม ภาคตัดขวางรูปร่างคล้ายรูปสี่เหลี่ยมด้านเท่า มีโทรโคมแบบหนามผนังเซลล์หนาประกอบด้วย 1 เซลล์ เรียงแถวเดียวไม่มีเซลล์ฐาน มีเฉพาะที่ขอบใบ รายละเอียดอื่นๆ เหมือนกาบใบ (ภาพที่ 14 ข. และ 18 ข.)

29.2.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงมี 1 ขนาด ขนาดกลางรูปร่างกลมหรือรูปร่างคล้ายรูปไข่ กระจายในแผ่นใบ โดยมัดท่อลำเลียงที่บริเวณเส้นกลางใบมีขนาดใหญ่กว่ามัดท่อลำเลียงอื่นๆ เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นกลางเป็นเซลล์เส้นใยหุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ รายละเอียดอื่นๆ เหมือนกาบใบ (ภาพที่ 18 ข.)

29.2.3 มีโซฟิลล์ ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว มีโพรงอากาศแทรกระหว่างมัดท่อลำเลียง กลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนบริเวณขอบใบซึ่งมีขนาดใหญ่กว่ากลุ่มอื่นๆ อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างเรียงเป็นระยะ กลุ่มเซลล์เส้นใยทุกกลุ่มอยู่ตรงกับมัดท่อลำเลียง มีเซลล์คลอเรงคิมารูปแท่งเรียงเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียงทุกขนาด และบางเซลล์เป็นเซลล์หลัง มีเซลล์หลังเป็นเซลล์ พาเรงคิมารูปร่างกลมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิว (ภาพที่ 18 ข.)

29.3 ลำต้น ภาคตัดขวางมีรูปร่างคล้ายรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามน

29.3.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิว เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า สี่เหลี่ยมด้านเท่าและหลายเหลี่ยมมี (1-) 4 (-8) แถว มีปากใบเรียงเป็น (0-) 1 (-5) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (1-) 3 (-7) แถว ภายในเซลล์มีพลาสมา 1 (-3) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาวตามรัศมี มีเซลล์รูปร่างกลมปนเล็กน้อย ผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเรียบหรือเว้าเป็นคลื่นเล็กน้อย ปากใบ ภาคตัดขวางเซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้ายรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวตามแนวตั้ง ไม่มีโทรโคม รายละเอียดอื่นๆ เหมือนกาบใบ

29.3.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 2 แถว มี 3 ขนาด ขนาดกลางรูปร่างคล้ายรูปไข่ และขนาดใหญ่รูปร่างคล้ายรูปไข่อยู่ลึกเข้าไปในเนื้อเยื่อพื้นตอนในแต่ไม่มีที่บริเวณกลางลำต้น เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นกลางของขนาดเล็กเป็นเซลล์เส้นใยหุ้มมัดท่อลำเลียงโดยรอบ ขนาดกลางและขนาดใหญ่เป็นเซลล์เส้นใยผนังเซลล์หนาคล้ายอักษery หุ้มมัดท่อลำเลียงโดยรอบ รายละเอียดอื่นๆ เหมือนกาบใบ (ภาพที่ 25 ข.)

29.3.3 เนื้อเยื่อพื้น บริเวณเนื้อเยื่อพื้นตอนนอกประกอบด้วยเซลล์คลอโรพลาสต์เรียงเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียงขนาดเล็กและขนาดกลาง และบางเซลล์เป็นเซลล์หลัง มีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรณิมารูปร่างกลมอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิว เนื้อเยื่อพื้นตอนในประกอบด้วยเซลล์พาเรณิมารูปร่างกลม หรือรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์เว้าเป็นคลื่น ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกัน ไม่มีเซลล์หลัง มีโพรงอากาศ 2 ขนาดเกิดจากเซลล์พาเรณิมารูปร่างดาว โดยโพรงอากาศอยู่แทรกระหว่างมัดท่อลำเลียงขนาดเล็กในเนื้อเยื่อพื้นตอนนอกและแทรกระหว่างมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่ในเนื้อเยื่อพื้นตอนใน มีเซลล์พาเรณิมารูปร่างดาวบางเซลล์เป็นเซลล์หลัง (ภาพที่ 25 ข.)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง- K 04 (KKU)

30. Fimbristylis sp.

30.1 แผ่นใบ ภาคตัดขวางมีรูปร่างคล้ายจันทร์เสี้ยว

30.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีชั้นคิวทินชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิว เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมด้านเท่าปน ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างและความยาวของใบเว้าเป็นคลื่นมี (5-) 13 (-20) แถว มีปากใบเรียงเป็น 2-3 แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ทั้งที่ขอบใบและแผ่นใบมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าและสี่เหลี่ยมด้านเท่า ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบเว้าเป็นคลื่น ความกว้างของเซลล์เป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี (2-) 5 (-14) แถว ทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีพลาสมา 1 (-3) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาวตามรัศมีหรือรูปร่างกลม ผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น ไม่มีเซลล์ขนต์ จากการลอกผิวด้านล่าง เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างและความยาวของใบเว้าเป็นคลื่นมี (2-) 7 (-18) แถว มีปากใบเรียงเป็น (1-) 3 (-9) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าและสี่เหลี่ยมด้านเท่า ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบเว้าเป็นคลื่น ความกว้างของเซลล์เป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งมี (1-) 3 (-6) แถว ทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีพลาสมา 1 (-2) (-4) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลม ผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น ขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์ที่ผิวด้านบน มีปากใบทั้งที่ผิวด้านบนและด้านล่าง อยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว สันที่ผิวด้านนอกของเซลล์คุมชัดเจน จากการลอกผิวด้านบนและด้านล่างเซลล์ข้างเซลล์คุมมีรูปร่างคล้ายรูปโดม และรูปสามเหลี่ยม ภาคตัดขวางรูปร่างคล้ายรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวตามแนวราบ ขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ข้าง

เคียง มีโทรโคมแบบหนามผนังเซลล์หนาประกอบด้วย 1 เซลล์ เรียงแถวเดียวไม่มีเซลล์ฐาน มีที่ขอบใบ เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนบริเวณที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยใกล้ขอบใบ (ภาพที่ 4 ข. และ 10 ข.)

30.1.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 1 แถว มี 3 ขนาด ขนาดใหญ่รูปร่างคล้ายรูปไข้อยู่ที่ขอบใบ เส้นกลางใบและกระจายในแผ่นใบสลับกับขนาดกลางและขนาดเล็กซึ่งมีรูปร่างกลม เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นนอกเป็นเซลล์คลอโรพลาสต์ที่มีคลอโรพลาสต์กระจายในเซลล์หุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์ในเยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นใน เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นกลางของมัดท่อลำเลียงขนาดเล็กและขนาดกลางเป็นเซลล์เส้นใยหุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ ขนาดใหญ่เป็นเซลล์เส้นใยผนังเซลล์หนาคล้ายอักษรยูหุ้มท่อลำเลียงโดยรอบ มีมัดท่อลำเลียงที่วางตัวตามความกว้างของแผ่นใบ มีเซลล์หลังในมัดท่อลำเลียง (ภาพที่ 10 ข.)

30.1.3 มีโซฟิลล์ มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเรียงเป็น 1 แถว เป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมหรือรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์เว้าเป็นคลื่นอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนตลอดแนวแผ่นใบ ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน ไม่มีโพรงอากาศ กลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบเรียงเป็นระยะอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่างบริเวณขอบใบและแผ่นใบ กลุ่มเซลล์เส้นใยที่อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนบริเวณขอบใบและด้านล่างบริเวณเส้นกลางใบมีขนาดใหญ่กว่ากลุ่มอื่นๆ และทุกกลุ่มอยู่ตรงกับมัดท่อลำเลียง มีเซลล์คลอโรพลาสต์รูปร่างเป็นรีล้อมรอบมัดท่อลำเลียง และบางเซลล์เป็นเซลล์หลัง มีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างและติดมัดท่อลำเลียง มีเซลล์พาเรงคิมารูปดาวบริเวณท้องปากใบ (ภาพที่ 10 ข.)

30.2 แผ่นใบประดับ ภาคตัดขวางมีรูปร่างคล้ายจันทร์เสี้ยว (ภาพที่ 16 ข.)

30.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างจากการลอกผิว เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (4-) 7 (-11) แถว มีปากใบเรียงเป็น (2-) 3 (-5) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (1-) 2 (-5) แถว ภายในเซลล์มีผลึกซิลิกา (1-) 2 (-3) ผลึก ภาคตัดขวางผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเรียบ ปากใบ ภาคตัดขวางเซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้ายรูปสี่เหลี่ยมด้านเท่า ขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ข้างเคียง โทรโคมมีที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง บริเวณที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยและบนกลุ่มเซลล์เส้นใย รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 14 ข.)

30.2.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงมี 3 ขนาด รูปร่างกลม ขนาดใหญ่อยู่ที่เส้นกลางใบ ขนาดกลางอยู่ที่ขอบใบและกระจายในแผ่นใบสลับกับขนาดเล็ก ไม่มีมัดท่อลำเลียงที่วางตัวตามความกว้างของแผ่นใบ รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ

30.2.3 มีโซฟิลล์ มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเรียงเป็น 1 ชั้น เป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลม หรือรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาวตามรัศมี ผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนเฉพาะบริเวณ มีเซลล์คลอโรพลาสต์รูปร่างเป็นรีล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย ผนังเซลล์เว้าเป็นคลื่น ไม่มีเซลล์พาเรงคิมารูปดาวบริเวณท้องปากใบ รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ

30.3 ลำต้น ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลมหรือคล้ายรูปรีผิวลำต้นหยาบเป็นพู

30.3.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิว เซลล์ที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมี (2-) 5 (-8) แถว มีปากใบเรียงเป็น (1-) 2 (-3) แถว เซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้ามี (4-) 7 (-11) แถว ไม่มีผลึกซิลิกาภายในเซลล์หรือ บางเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา 3 (-4) ผลึก ภาคตัดขวางมีรูปร่างกลม ผนังเซลล์ด้านที่ตั้งฉากกับผิวเรียบ ปากใบ ภาคตัดขวางเซลล์ข้างเซลล์คุมรูปร่างคล้ายรูปสี่เหลี่ยมด้านเท่า โทรโคมมีที่เนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 20 ข.)

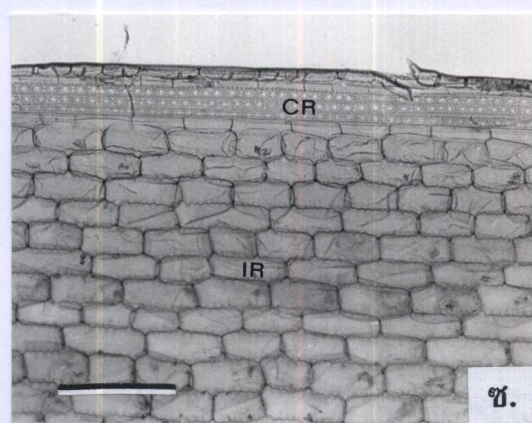
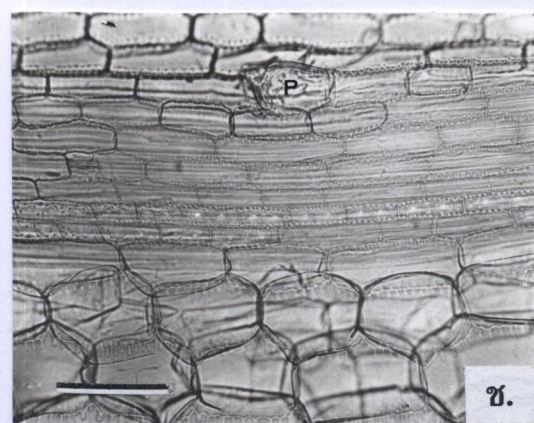
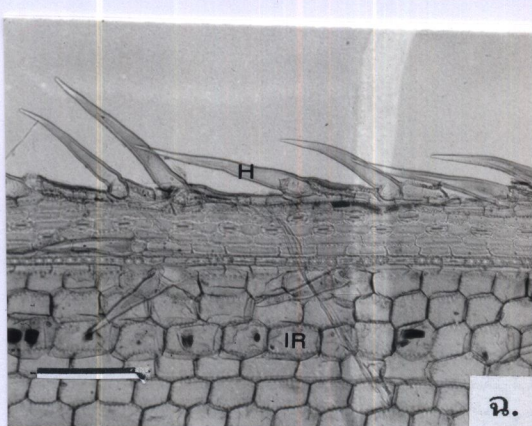
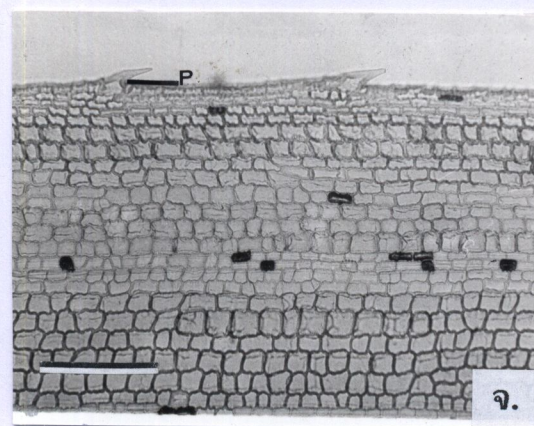
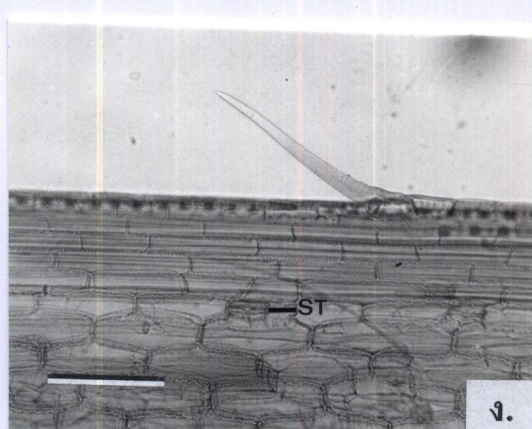
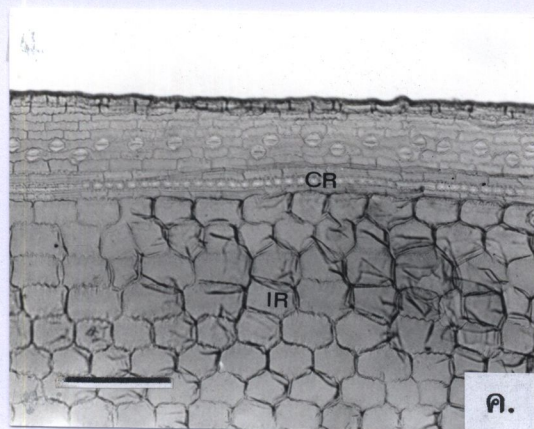
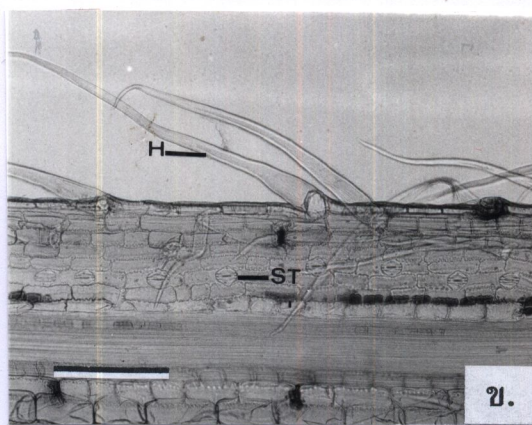
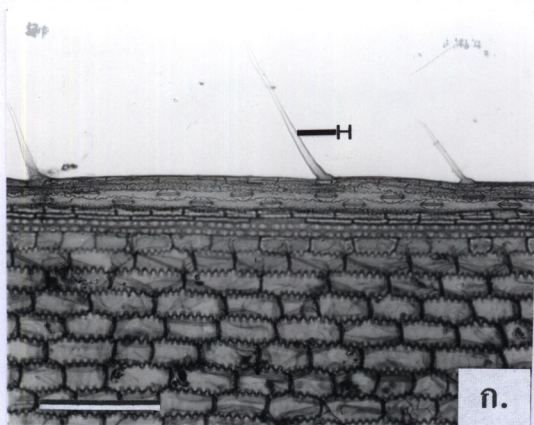
30.3.2 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 1 แถว มัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่อยู่ลึกเข้าไปในบริเวณกลางลำต้นมากกว่าขนาดอื่นๆ อาจมีมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่อยู่ในเนื้อเยื่อพืชนอนใน แต่ไม่มีในบริเวณกลางลำต้น รายละเอียดอื่นๆ เหมือนแผ่นใบ (ภาพที่ 25 ข.)

30.3.3 เนื้อเยื่อพืชนอน บริเวณเนื้อเยื่อพืชนอนนอกประกอบด้วยเซลล์คลอโรพลาสต์เรียงเป็นริ้วรอบมัดท่อลำเลียงขนาดเล็กและขนาดกลาง และบางเซลล์เป็นเซลล์หลัง มีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรไคมารูปร่างกลมอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิว กลุ่มเซลล์เส้นใย มัดท่อลำเลียงและเนื้อเยื่อพืชนอนใน เนื้อเยื่อพืชนอนในประกอบด้วยเซลล์พาเรไคมารูปร่างกลมหรือรูปรางไม่แน่นอน ผนังเซลล์เว้าเป็นคลื่น เซลล์ขนาดใกล้เคียงกัน มีกลุ่มเซลล์เส้นใยผนังเซลล์บาง และขนาดเล็กกว่ากลุ่มที่อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวในเนื้อเยื่อพืชนอนใน ไม่มีเซลล์หลังและโพรงอากาศ (ภาพที่ 25 ข.)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง - K 48 (KKU)

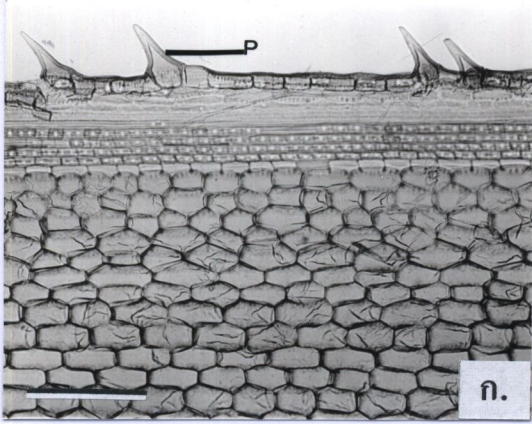
ภาพที่ 2 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนจากการลอกผิว

- ก. *F. aestivalis* สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร (H = ขน)
- ข. *F. bisumbellata* สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร (H = ขน, ST = ปากใบ)
- ค. *F. brunneoides* สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร
(CR = เนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย, IR = เนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย)
- ง. *F. cinnamometorum* สเกล บาร์ = 100 ไมโครเมตร (ST = ปากใบ)
- จ. *F. cymosa* สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร (P = หนาม)
- ฉ. *F. dichotoma* subsp. *podocarpa* สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร
(H = ขน, IR = เนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย)
- ช. *F. dictyocolea* สเกล บาร์ = 100 ไมโครเมตร (P = หนาม)
- ซ. *F. disticha* สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร
(CR = เนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย, IR = เนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย)

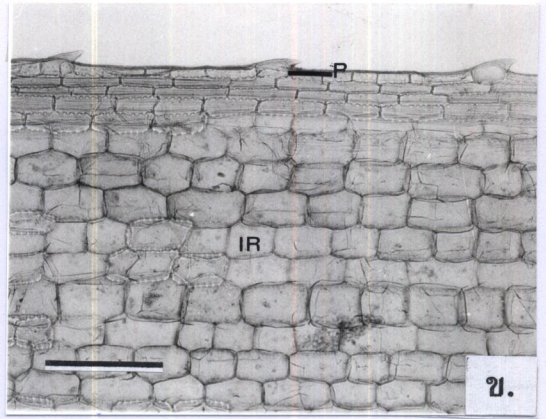


ภาพที่ 3 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนจากการลอกผิว

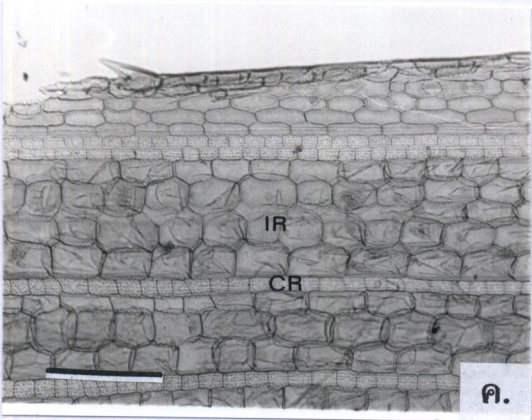
- ก. *F. eragrostis* สเกล บาร์ = 100 ไมโครเมตร (P = หนาม)
- ข. *F. ferruginea* สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร
(IR = เนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย, P = หนาม)
- ค. *F. fimbristylloides* สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร
(CR = เนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย, IR = เนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย)
- ง. *F. fusca* สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร
(CR = เนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย, IR = เนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย, P = หนาม)
- จ. *F. glaucilenta* สเกล บาร์ = 100 ไมโครเมตร (H = ขน)
- ฉ. *F. insignis* สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร
(CR = เนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย, IR = เนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย)
- ช. *F. kernii* สเกล บาร์ = 100 ไมโครเมตร (P = หนาม)
- ซ. *F. leptoclada* สเกล บาร์ = 50 ไมโครเมตร
(CP = ชั้นคิวทินเป็นปุ่มเล็ก, CR = เนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย, P = หนาม)



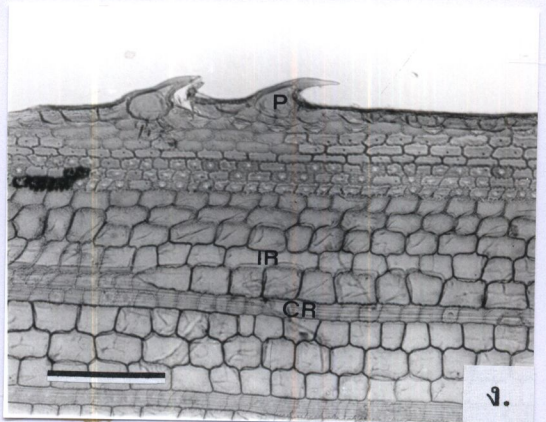
ก.



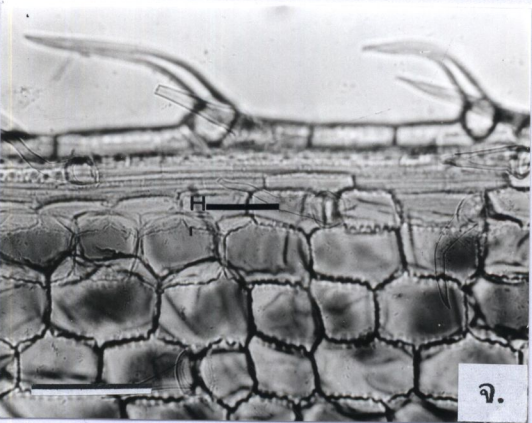
ข.



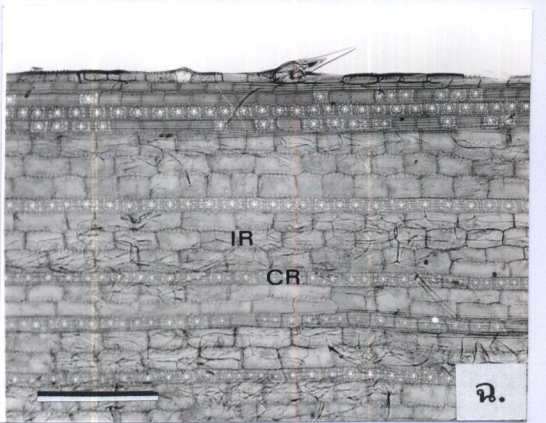
ค.



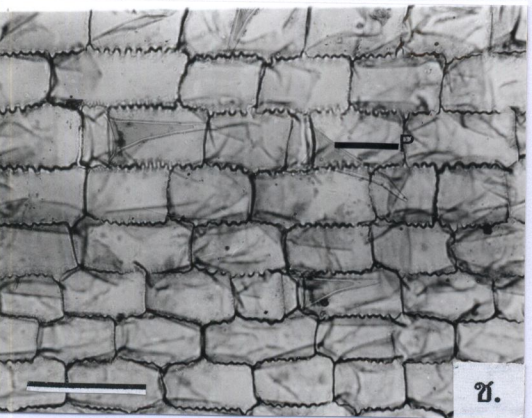
ง.



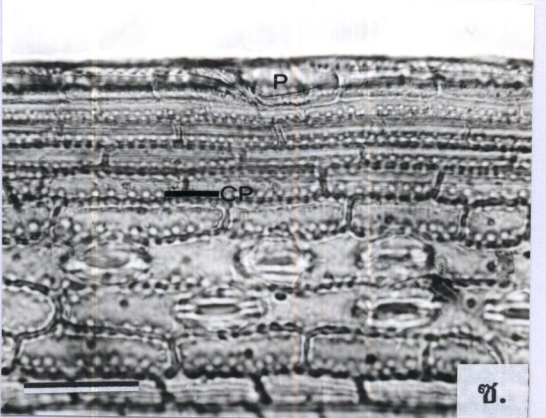
จ.



ฉ.



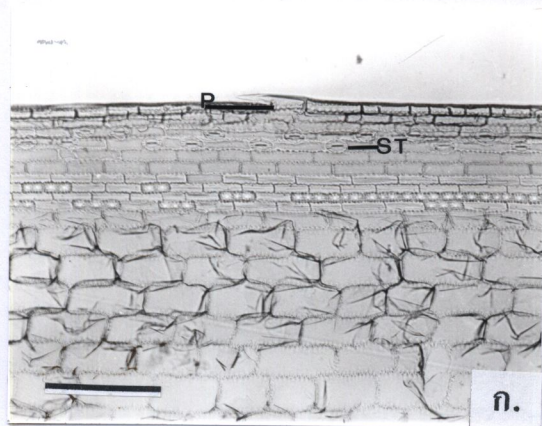
ช.



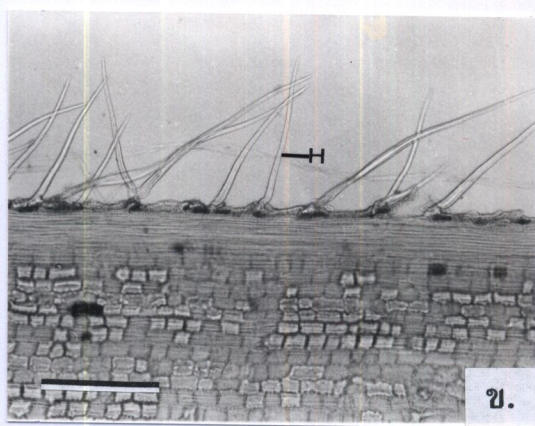
ซ.

ภาพที่ 4 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนจากการลอกผิว

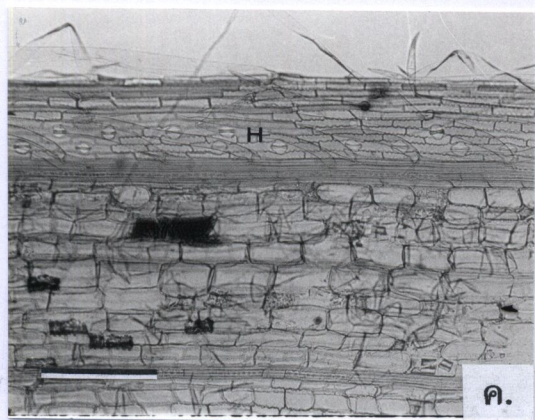
- ก. *F. parvilenta* สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร (P = หนาม, ST = ปากใบ)
- ข. *F. savannicola* สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร (H = ขน)
- ค. *F. sericea* สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร (H = ขน)
- ง. *F. subalata* สเกล บาร์ = 100 ไมโครเมตร
(CR = เนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย, IR = เนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย)
- จ. *F. tenuicula* สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร (IR = เนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย)
- ฉ. *F. thomsonii* สเกล บาร์ = 100 ไมโครเมตร (P = หนาม)
- ช. *F. tristachya* สเกล บาร์ = 100 ไมโครเมตร
(CR = เนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย, IR = เนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย, P = หนาม)
- ซ. *F. sp.* สเกล บาร์ = 100 ไมโครเมตร (IR = เนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย, P = หนาม)



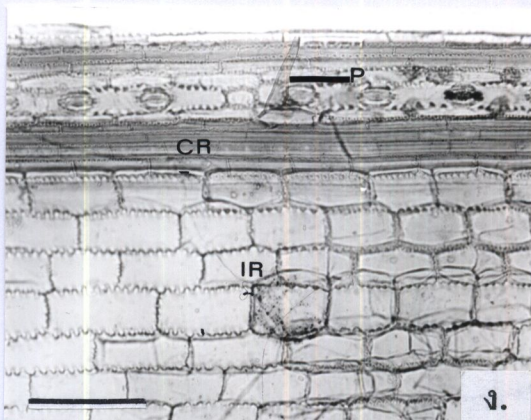
ก.



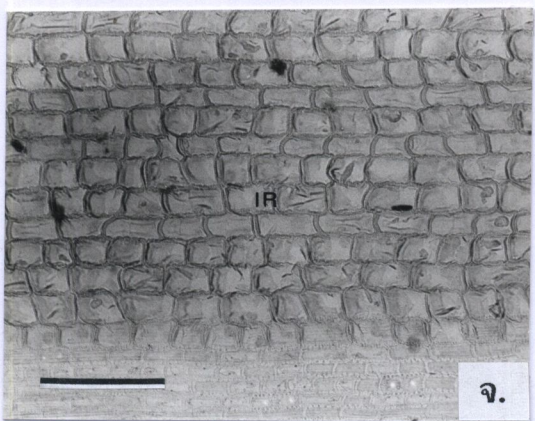
ข.



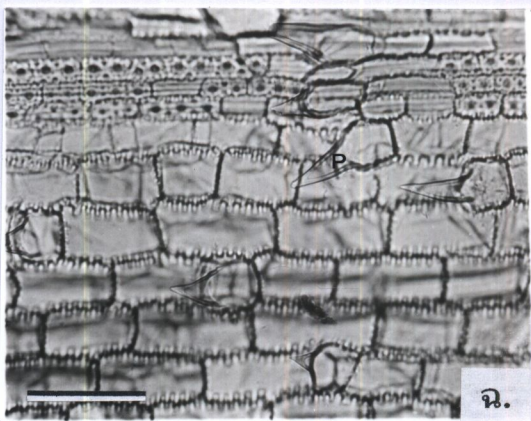
ค.



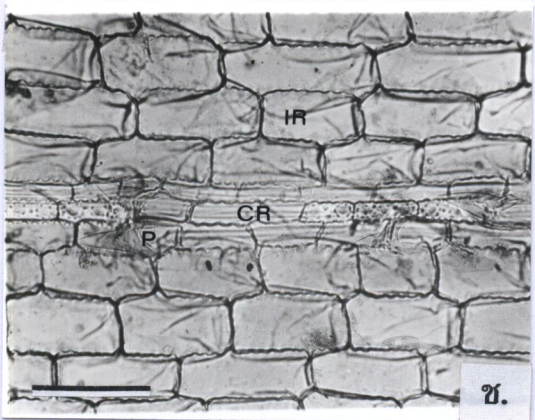
ง.



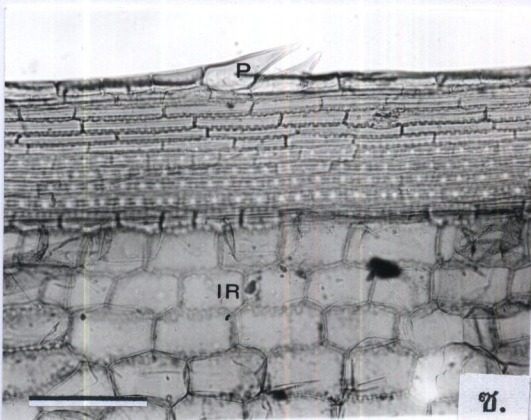
จ.



ฉ.



ช.



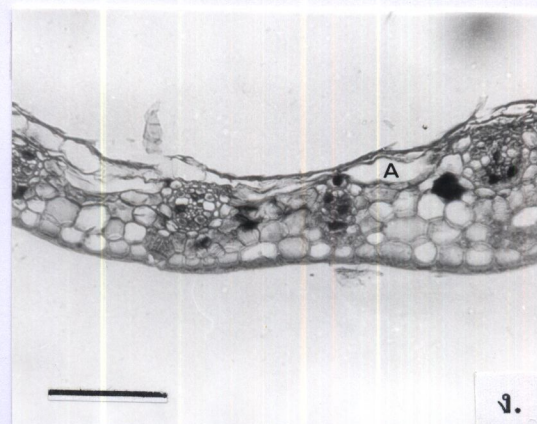
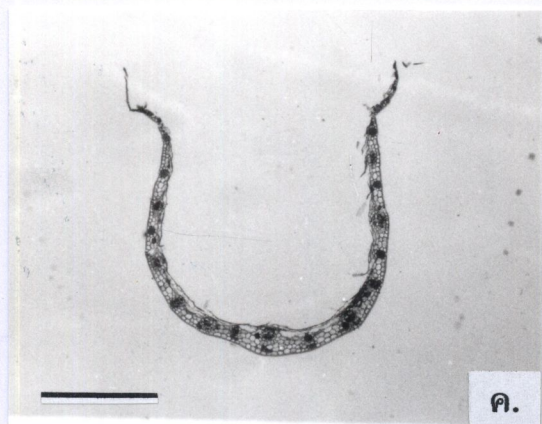
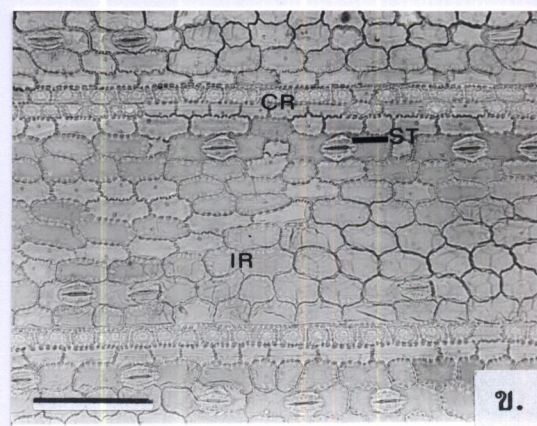
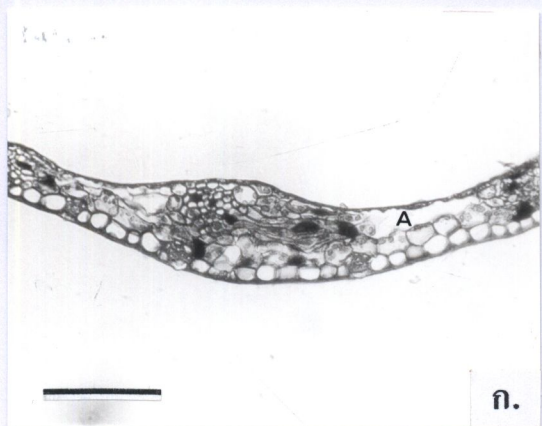
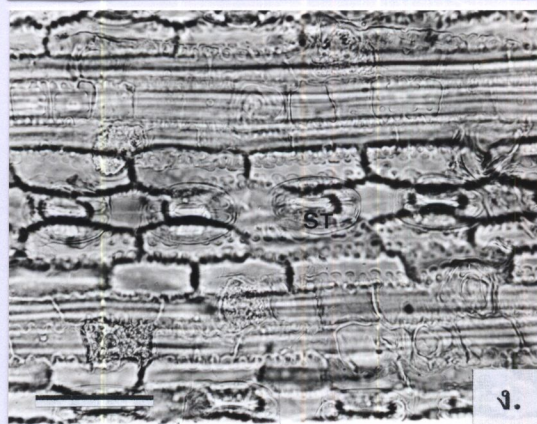
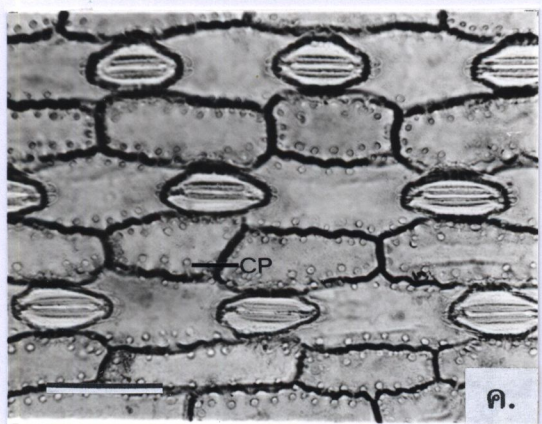
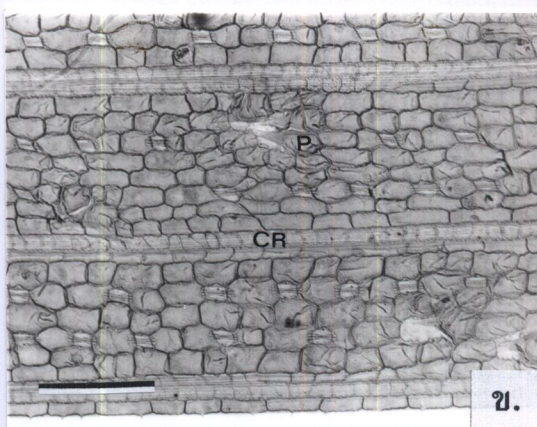
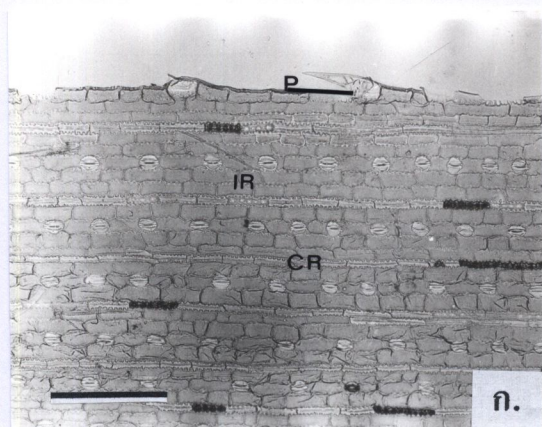
ซ.

ภาพที่ 5 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างจากการลอกผิว

- ก. *F. brunneoides* สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร
(CR = เนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่บนมัดท่อลำเลียง, IR = เนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย,
P = ทนวม)
- ข. *F. fusca* สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร (CR = เนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย,
P = ทนวม)
- ค. *F. leptoclada* สเกล บาร์ = 50 ไมโครเมตร (CP = ชั้นคิวทินเป็นปุ่มเล็ก)
- ง. *F. savannicola* สเกล บาร์ = 50 ไมโครเมตร (ST = ปากใบ)

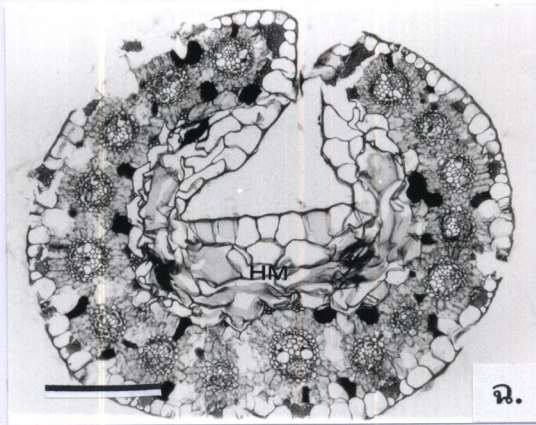
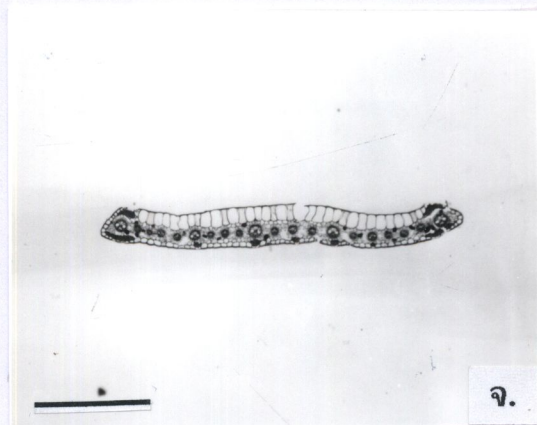
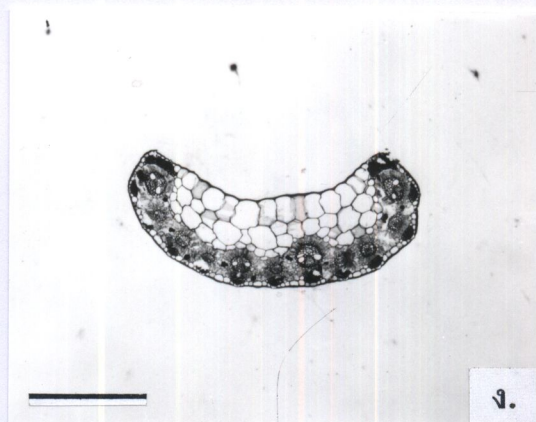
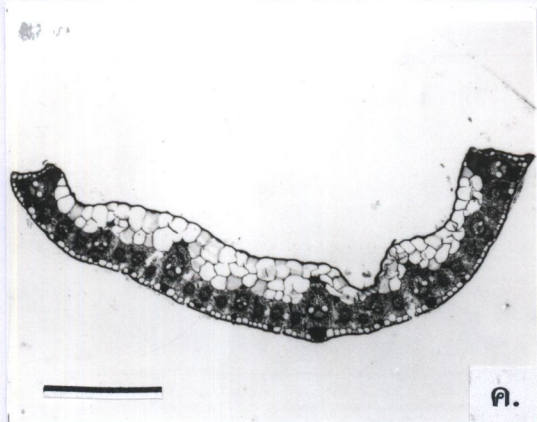
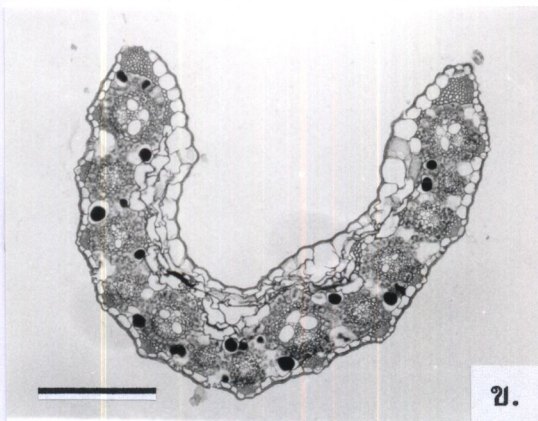
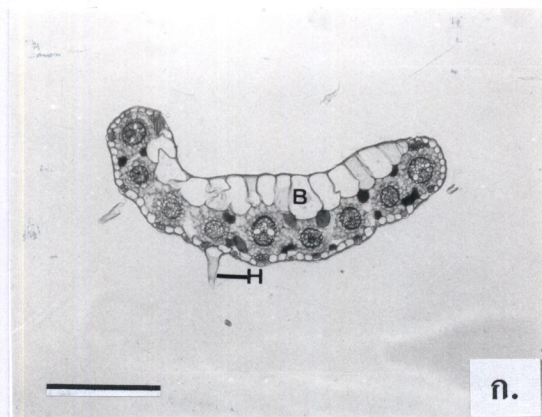
ภาพที่ 6 กาบใบ

- ก. *F. acuminata* กาบใบในภาคตัดขวาง สเกล บาร์ = 100 ไมโครเมตร (A = โพรทอภาค)
- ข. *F. umbellaris* เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านที่ไม่สัมผัสสิ่งแวดล้อมจากการลอกผิวกาบใบ สเกล บาร์ = 100 ไมโครเมตร (CR = เนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย,
IR = เนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย, ST = ปากใบ)
- ค. *F. umbellaris* กาบใบในภาคตัดขวางรูปร่างคล้ายจันทร์เสี้ยวบาง สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร
- ง. *F. umbellaris* กาบใบในภาคตัดขวาง สเกล บาร์ = 100 ไมโครเมตร (A = โพรทอภาค)



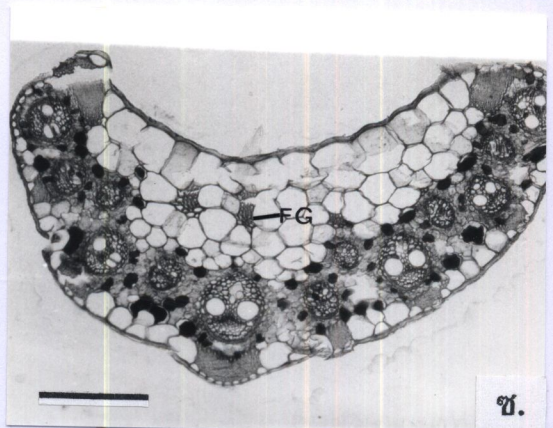
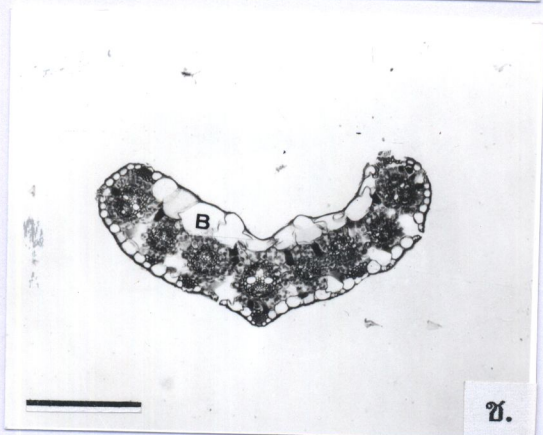
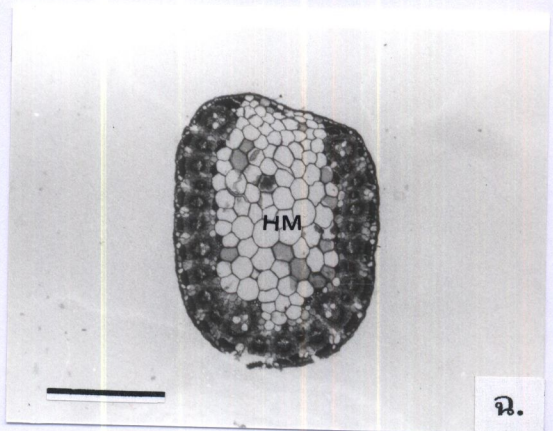
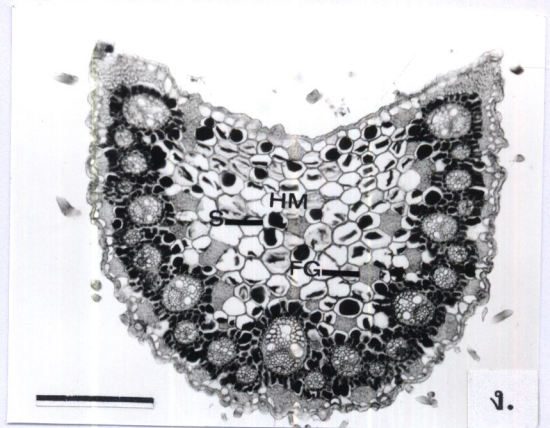
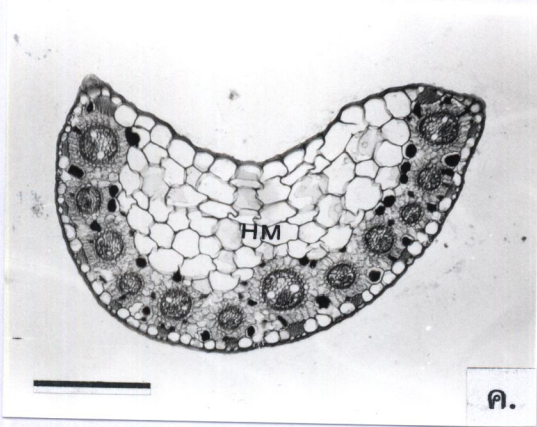
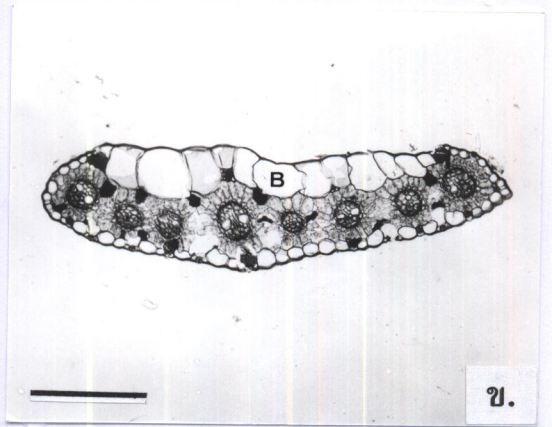
ภาพที่ 7 รูปร่างแผ่นใบในภาคตัดขวาง

- ก. *F. aestivalis* รูปร่างคล้ายจันทร์เสี้ยวมีสันที่ผิวใบด้านล่าง สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร
(B = เซลล์ย่น, H = ขน)
- ข. *F. cinnamometorum* รูปร่างคล้ายจันทร์เสี้ยวมีสันที่ผิวใบด้านล่าง
สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร
- ค. *F. dichotoma* subsp. *dichotoma* รูปร่างคล้ายจันทร์เสี้ยว สเกล บาร์ = 500 ไมโครเมตร
- ง. *F. dictyocolea* รูปร่างคล้ายจันทร์เสี้ยวหนา สเกล บาร์ = 500 ไมโครเมตร (B = เซลล์ย่น)
- จ. *F. eragrostis* รูปร่างตรง สเกล บาร์ = 500 ไมโครเมตร
- ฉ. *F. ferruginea* รูปร่างคล้ายจันทร์เสี้ยวหนา สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร
(HM = เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว)
- ช. *F. glacilenta* รูปร่างคล้ายจันทร์เสี้ยว สเกล บาร์ = 500 ไมโครเมตร
- ซ. *F. insignis* (K 01) รูปร่างคล้ายจันทร์เสี้ยว สเกล บาร์ = 500 ไมโครเมตร



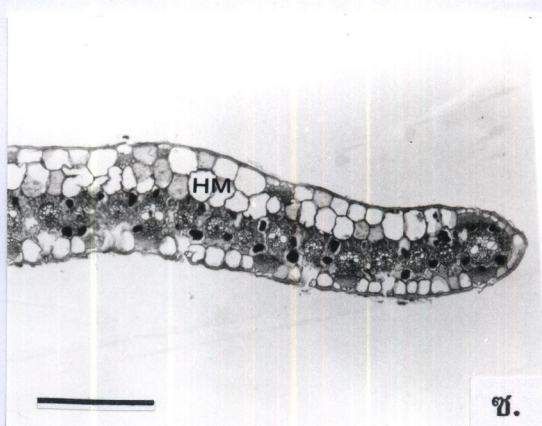
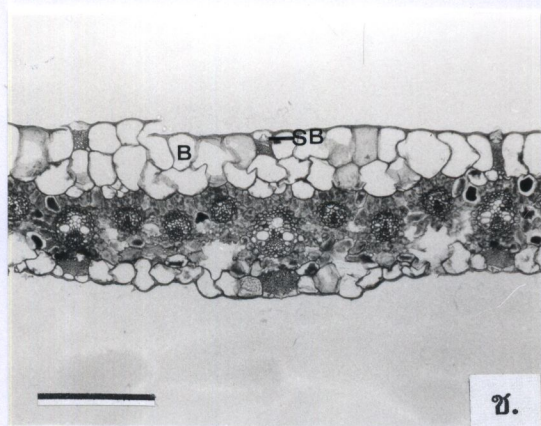
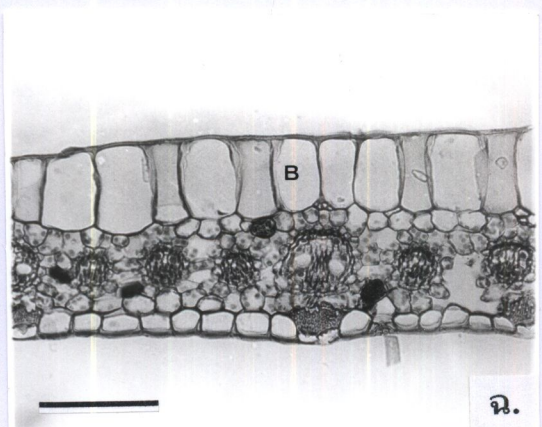
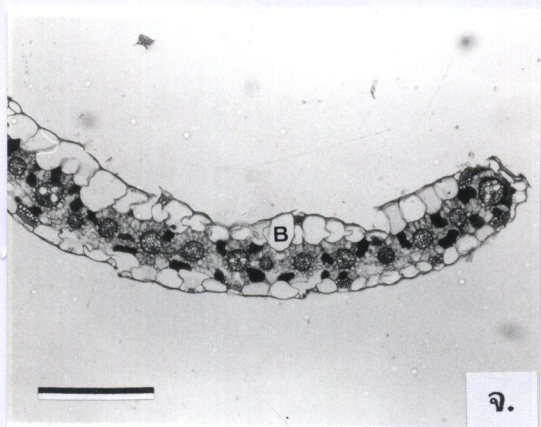
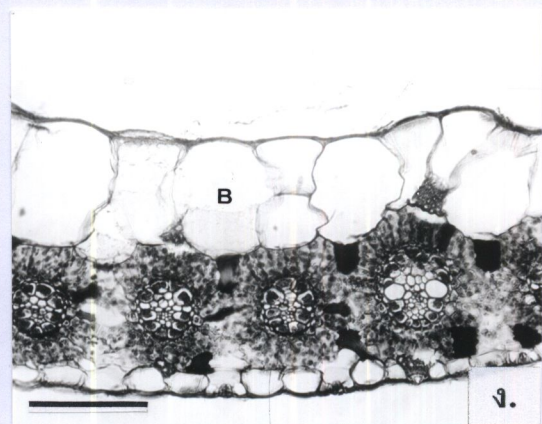
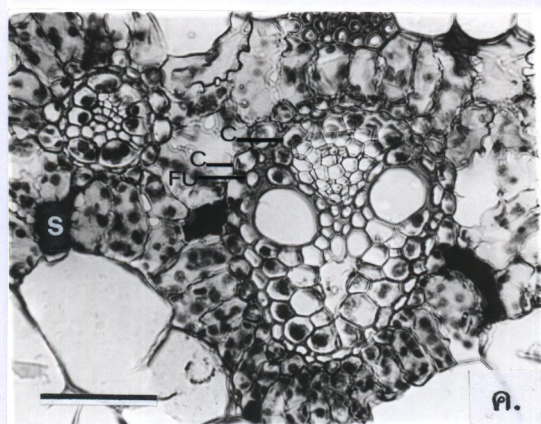
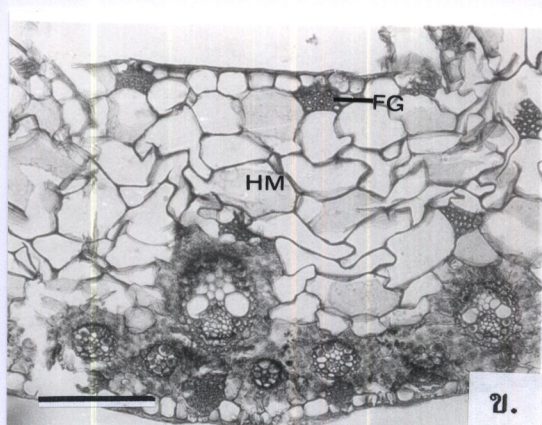
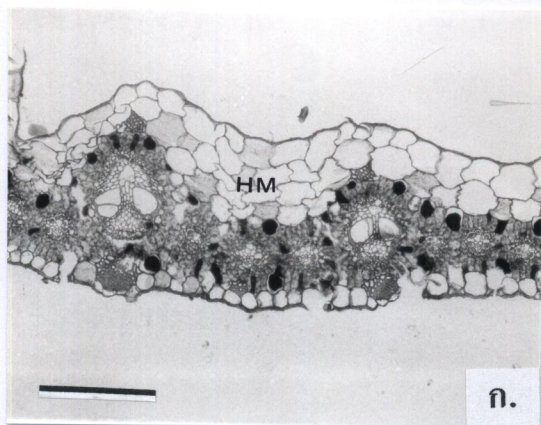
ภาพที่ 8 รูปร่างแผ่นใบในภาคตัดขวาง

- ก. *F. insignis* (K 11) รูปร่างคล้ายจันทร์เสี้ยว สเกล บาร์ = 500 ไมโครเมตร
- ข. *F. parvilenta* (K 29) รูปร่างตรง สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร (B = เซลล์ยนต์)
- ค. *F. parvilenta* (K 63) รูปร่างคล้ายครึ่งวงกลม สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร
(HM = เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว)
- ง. *F. savannicola* รูปร่างคล้ายครึ่งวงกลม สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร
(HM = เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว, FG = กลุ่มเซลล์เส้นใย, S = เซลล์หลัง)
- จ. *F. sericea* รูปร่างคล้ายจันทร์เสี้ยวมีสันที่ผิวใบด้านล่าง สเกล บาร์ = 500 ไมโครเมตร
- ฉ. *F. tenuicula* รูปร่างกลมหรือเกือบกลม สเกล บาร์ = 500 ไมโครเมตร
(HM = เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว)
- ช. *F. trichoides* รูปร่างคล้ายจันทร์เสี้ยวมีสันที่เส้นกลางใบ สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร
(B = เซลล์ยนต์)
- ซ. *F. tristachya* รูปร่างคล้ายจันทร์เสี้ยวหนา สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร
(FG = กลุ่มเซลล์เส้นใย)



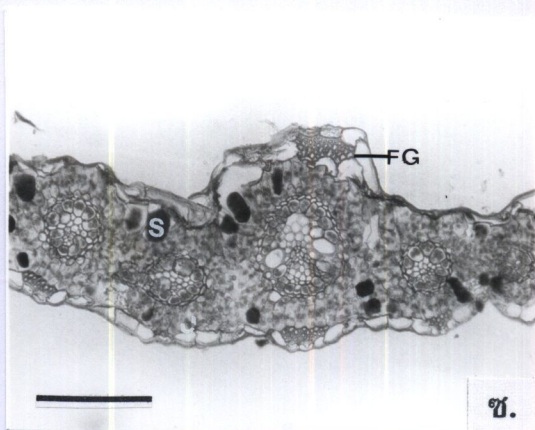
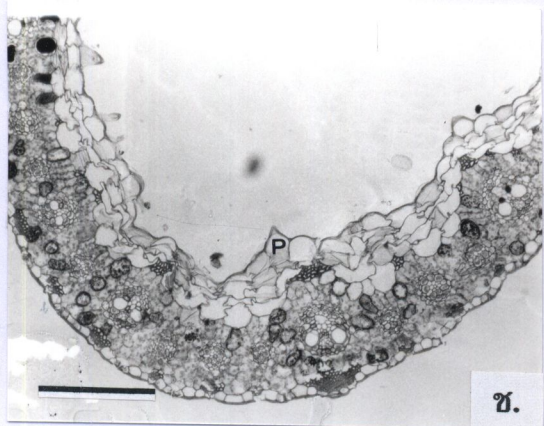
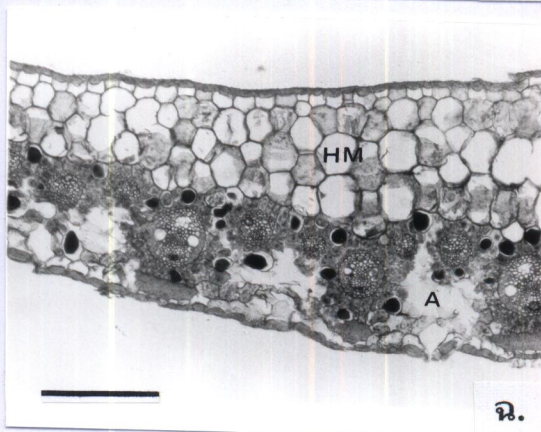
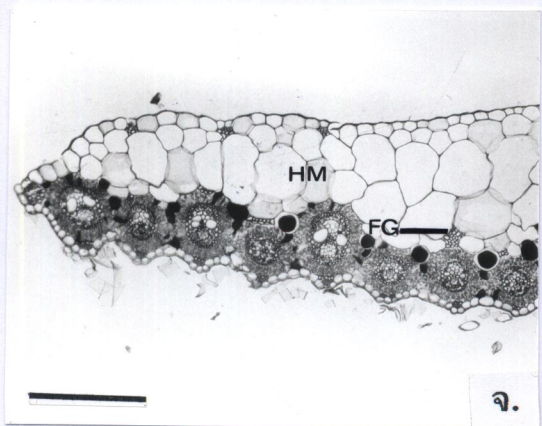
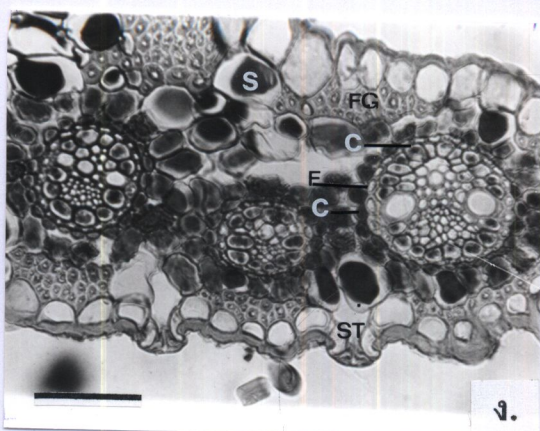
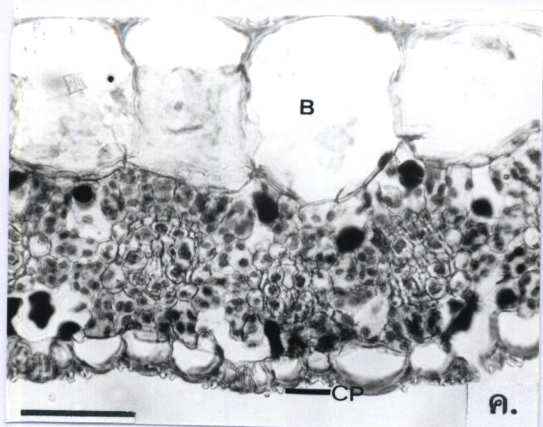
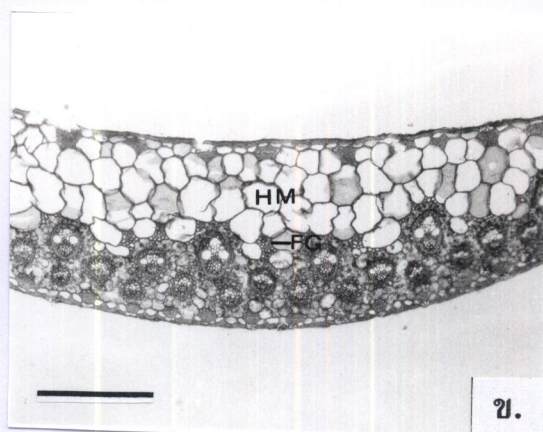
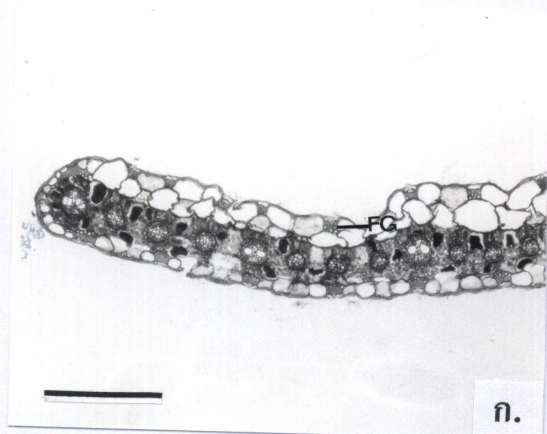
ภาพที่ 9 แผ่นใบในภาคตัดขวาง

- ก. *F. bisumbellata* สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร (HM = เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว)
- ข. *F. cymosa* สเกล บาร์ = 100 ไมโครเมตร
(FG = กลุ่มเซลล์เส้นใย, HM = เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว)
- ค. *F. dichotoma* subsp. *dichotoma* สเกล บาร์ = 50 ไมโครเมตร
(C = เซลล์คลอโรพลาสต์, FU = เซลล์เส้นใยผนังเซลล์หนาคล้ายอักษรยู, S = เซลล์หลัง)
- ง. *F. dichotoma* subsp. *podocarpa* สเกล บาร์ = 100 ไมโครเมตร (B = เซลล์ยอนต์)
- จ. *F. disticha* สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร (B = เซลล์ยอนต์)
- ฉ. *F. eragrostis* สเกล บาร์ = 100 ไมโครเมตร (B = เซลล์ยอนต์)
- ช. *F. fimbriatylloides* สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร (B = เซลล์ยอนต์, SB = ผลึกซิลิกา)
- ซ. *F. fusca* สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร (HM = เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว)



ภาพที่ 10 แผ่นใบในภาคตัดขวาง

- ก. *F. insignis* (K 01) สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร (FG = กลุ่มเซลล์เส้นใย)
- ข. *F. insignis* (K 11) สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร
(FG = กลุ่มเซลล์เส้นใย, HM = เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว)
- ค. *F. leptoclada* สเกล บาร์ = 50 ไมโครเมตร
(B = เซลล์ย่นต์, CP = ชั้นคิวทินเป็นปุ่มเล็ก)
- ง. *F. savannicola* สเกล บาร์ = 50 ไมโครเมตร
(C = เซลล์คลอโรพลาสต์, F = เซลล์เส้นใยผนังเซลล์หนาสม่ำเสมอ, FG = กลุ่มเซลล์เส้นใย, S = เซลล์หลัง, ST = ปากใบ)
- จ. *F. sericea* สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร
(FG = กลุ่มเซลล์เส้นใย, HM = เนื้อเยื่อชั้นรอง จากผิว)
- ฉ. *F. sleumeri* สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร
(A = โพรทอกาต, HM = เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว)
- ช. *F. thomsonii* สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร (P = หนาม)
- ซ. *F. sp.* สเกล บาร์ = 100 ไมโครเมตร (FG = กลุ่มเซลล์เส้นใย, S = เซลล์หลัง)



ภาพที่ 11 รูปร่างเซลล์ข้างเซลล์คุมจากการลอกผิวใบด้านล่าง สเกล บาร์ = 50 ไมโครเมตร

ก. *F. fusca* คล้ายรูปสามเหลี่ยม

ข. *F. parvilenta* คล้ายรูปโดม

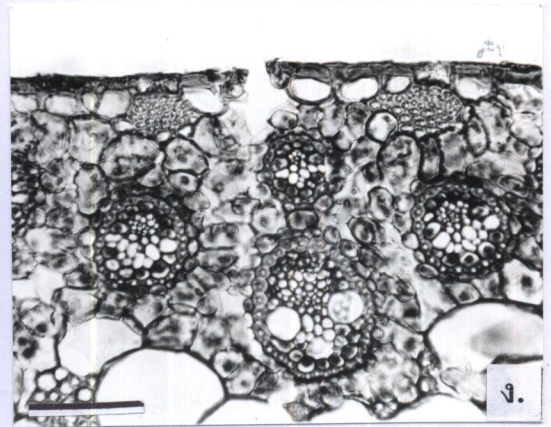
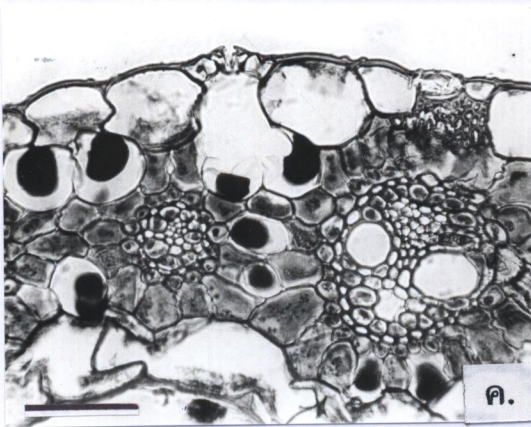
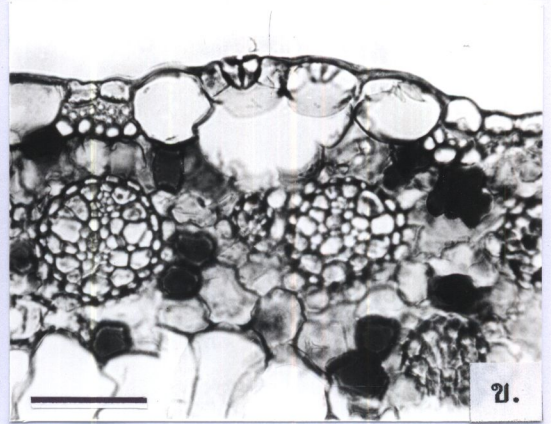
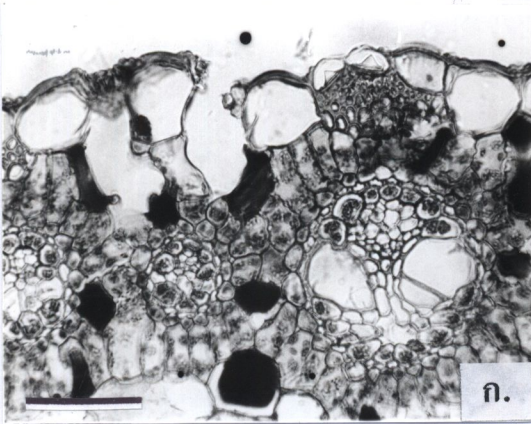
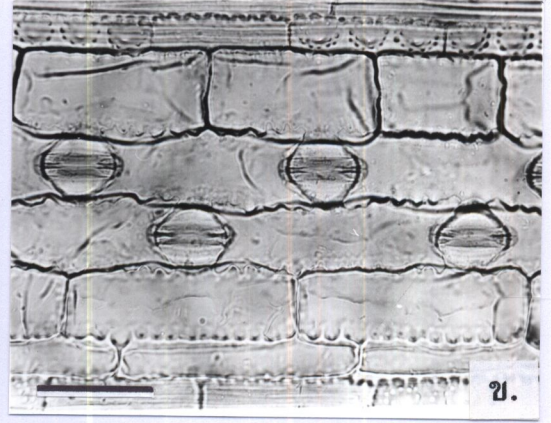
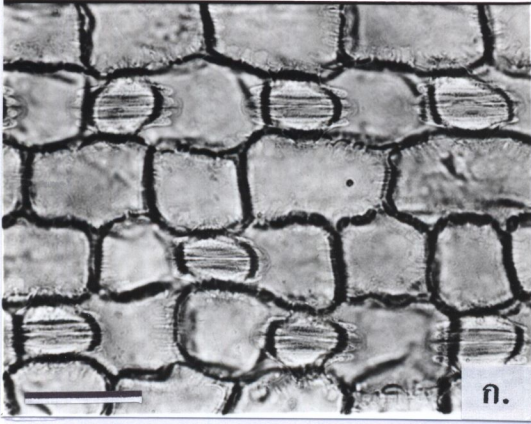
ภาพที่ 12 รูปร่างเซลล์ข้างเซลล์คุมจากภาคตัดขวางแผ่นใบ สเกล บาร์ = 50 ไมโครเมตร

ก. *F. bisumbellata* รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวตามแนวดิ่ง

ข. *F. disticha* รูปสี่เหลี่ยมด้านเท่า

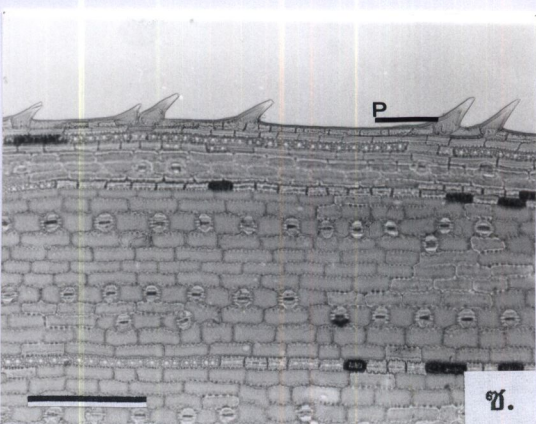
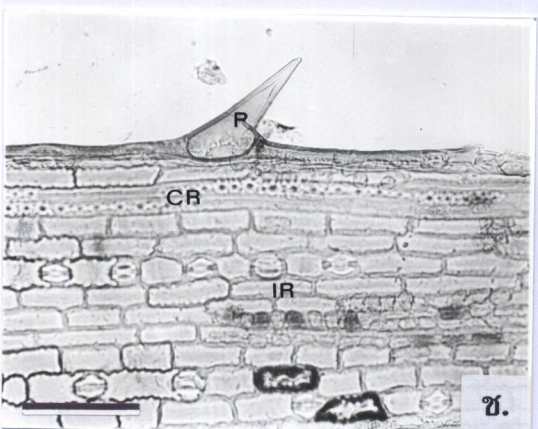
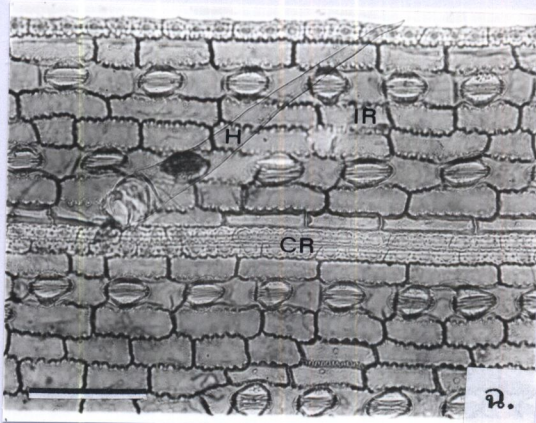
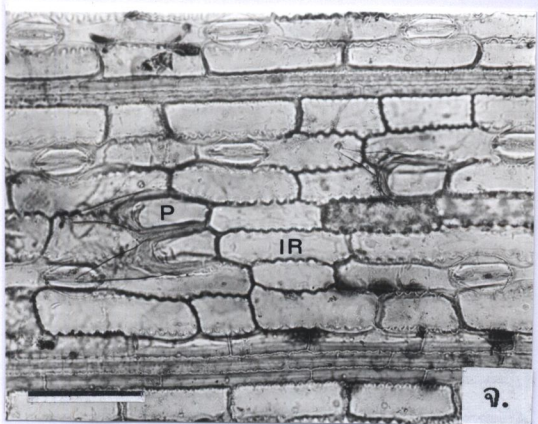
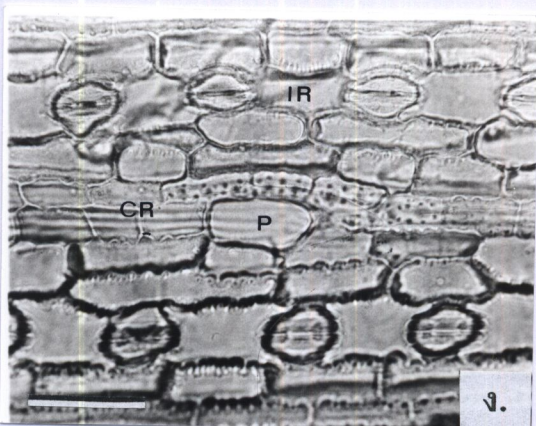
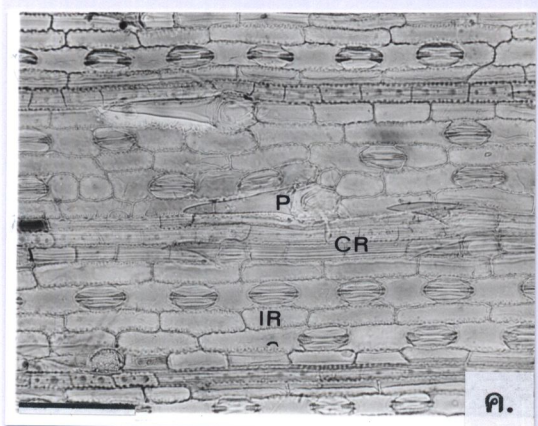
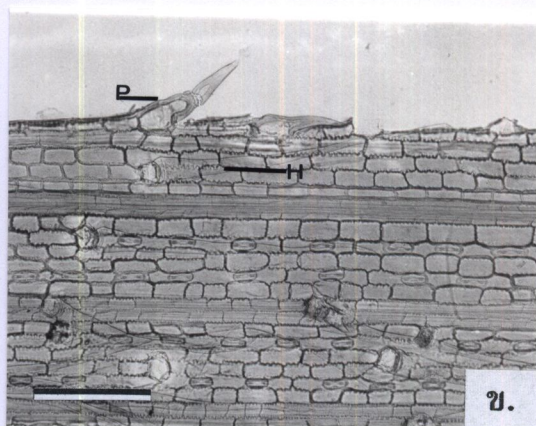
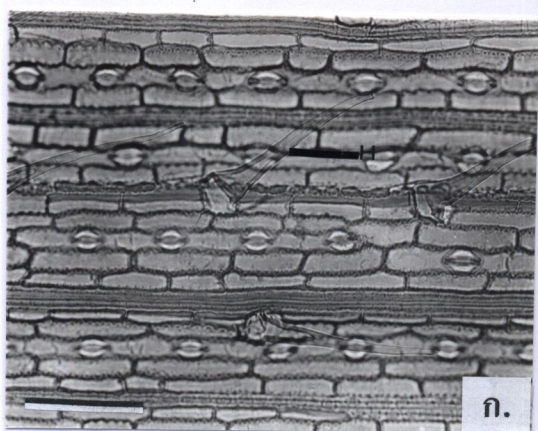
ค. *F. glaci lenta* รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวตามแนวราบ

ง. *F. insignis* คล้ายหยดน้ำ



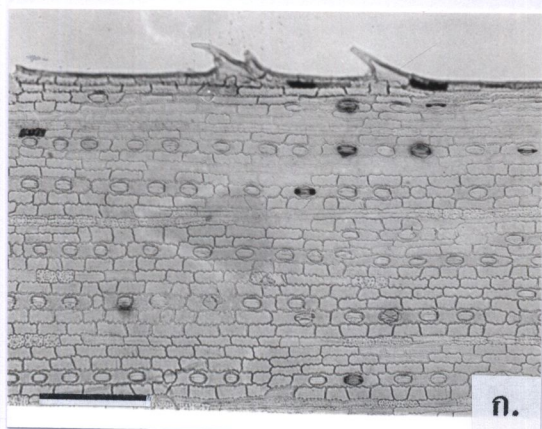
ภาพที่ 13 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบประดับด้านล่างจากการลอกผิว

- ก. *F. aestivalis* สเกล บาร์ = 100 ไมโครเมตร (H = ขน)
- ข. *F. bisumbellata* สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร (H = ขน, P = หนาม)
- ค. *F. cinnamometorum* สเกล บาร์ = 100 ไมโครเมตร
(CR = เนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย, IR = เนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย, P = หนาม)
- ง. *F. cymosa* สเกล บาร์ = 50 ไมโครเมตร
(CR = เนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย, IR = เนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย, P = หนาม)
- จ. *F. dichotoma* subsp. *dichotoma* สเกล บาร์ = 100 ไมโครเมตร
(IR = เนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย, P = หนาม)
- ฉ. *F. dichotoma* subsp. *podocarpa* สเกล บาร์ = 100 ไมโครเมตร
(CR = เนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย, H = ขน, IR = เนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย)
- ช. *F. disticha* สเกล บาร์ = 100 ไมโครเมตร
(CR = เนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย, IR = เนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย, P = หนาม)
- ซ. *F. eragrostis* สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร (CR = เนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย, IR = เนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย, P = หนาม)

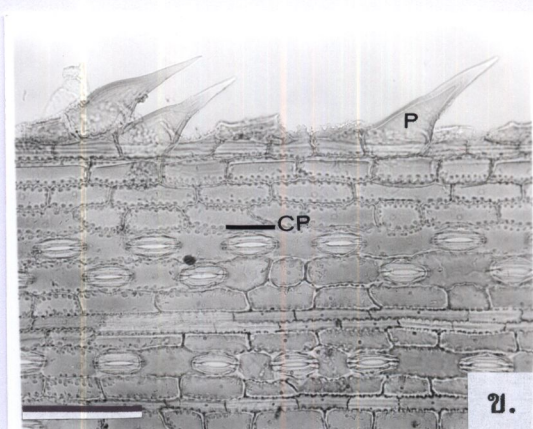


ภาพที่ 14 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบประดับด้านล่างจากการลอกผิว

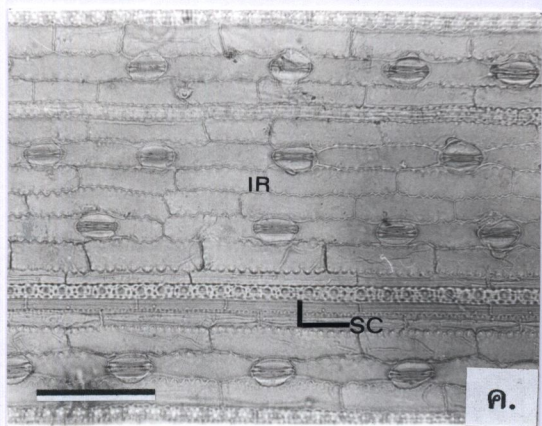
- ก. *F. insignis* สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร
- ข. *F. leptoclada* สเกล บาร์ = 100 ไมโครเมตร (CP = ชั้นคิวทินเป็นปุ่มเล็ก, P = หนาม)
- ค. *F. parvilenta* สเกล บาร์ = 100 ไมโครเมตร (IR = เนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย, SC = เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีผลึกซิลิกาภายในเซลล์)
- ง. *F. sericea* สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร
- จ. *F. subalata* สเกล บาร์ = 100 ไมโครเมตร
- ฉ. *F. tristachya* สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร (P = หนาม)
- ช. *F. umbellaris* สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร (P = หนาม)
- ซ. *F. sp.* สเกล บาร์ = 100 ไมโครเมตร (P = หนาม)



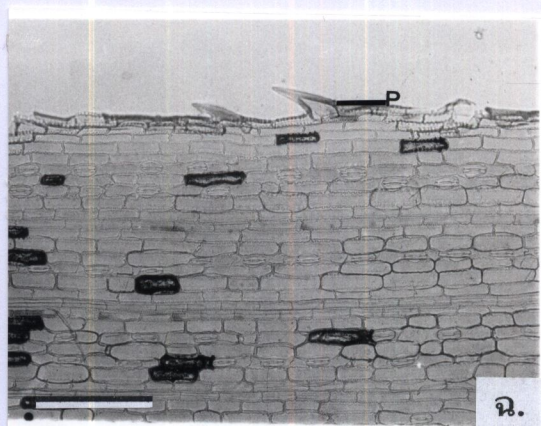
ก.



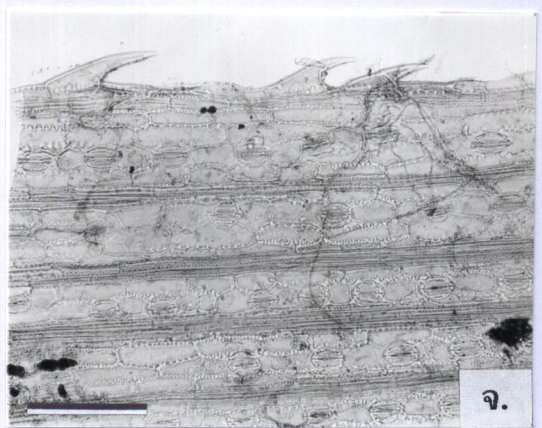
ข.



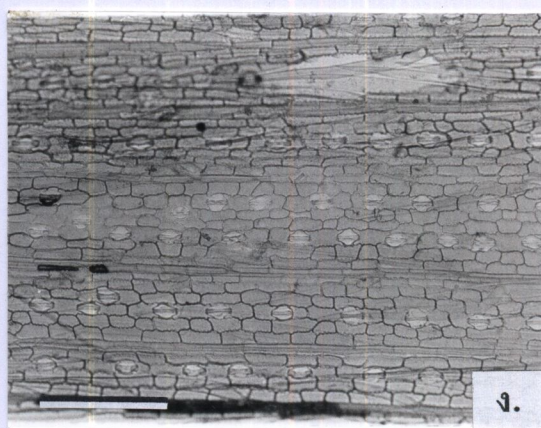
ค.



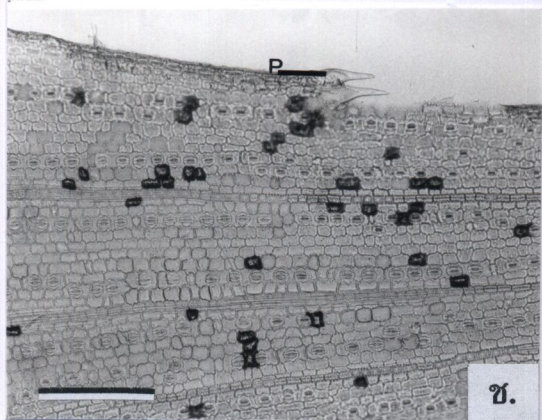
ด.



จ.



ง.



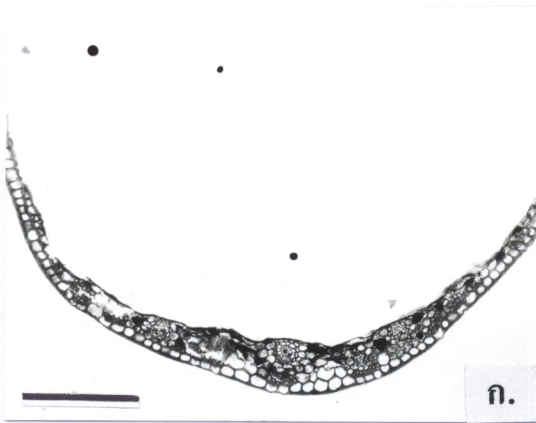
ช.



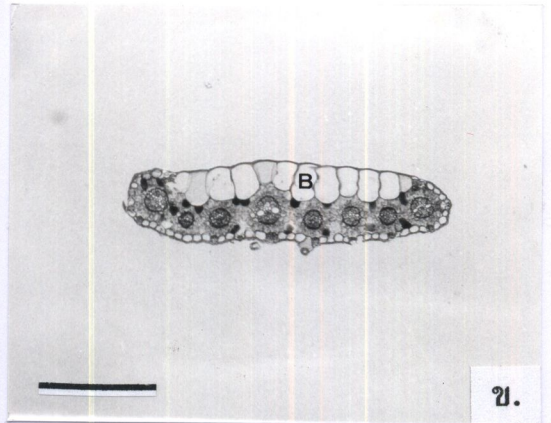
ซ.

ภาพที่ 15 รูปร่างแผ่นใบประดับในภาคตัดขวาง

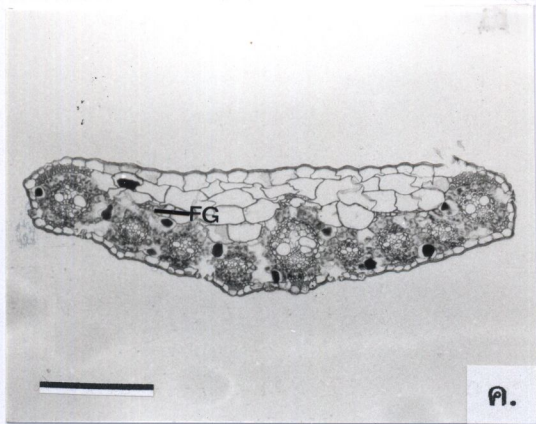
- ก. *F. acuminata* ใบประดับคล้ายกาบช่อย่อยรูปร่างคล้ายจันทร์เสี้ยวบาง
สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร
- ข. *F. aestivalis* รูปร่างตรงมีสันที่ผิวใบประดับด้านล่าง สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร
(B = เซลล์ย่น)
- ค. *F. cinnamometorum* รูปร่างคล้ายจันทร์เสี้ยวมีสันที่ผิวใบประดับด้านล่าง
สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร (FG = กลุ่มเซลล์เส้นใย)
- ง. *F. cymosa* รูปร่างคล้ายครึ่งวงกลม สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร
(HM = เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว)
- จ. *F. dictyocolea* รูปร่างคล้ายรูปรี สเกล บาร์ = 100 ไมโครเมตร
- ฉ. *F. fimbristylloides* รูปร่างตรง สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร (B = เซลล์ย่น)
- ช. *F. glacilenta* รูปร่างคล้ายจันทร์เสี้ยว สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร (H = ขน)
- ซ. *F. insignis* รูปร่างคล้ายรูปรี สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร (B = เซลล์ย่น)



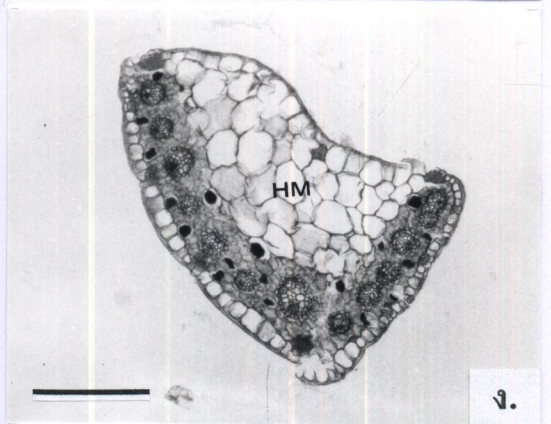
ก.



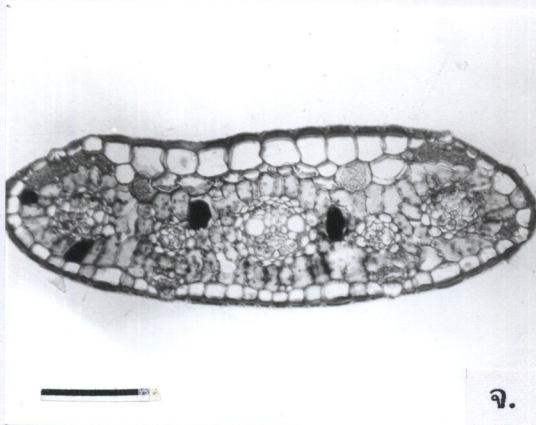
ข.



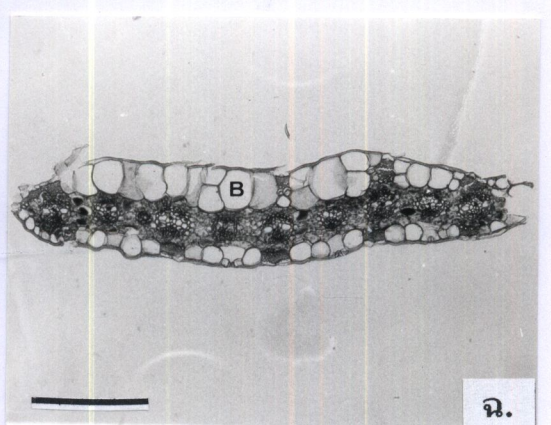
ค.



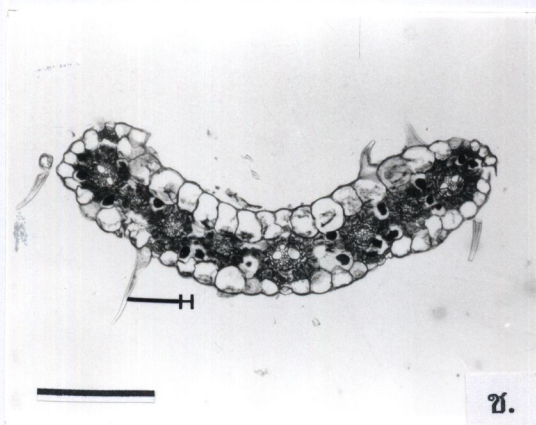
ง.



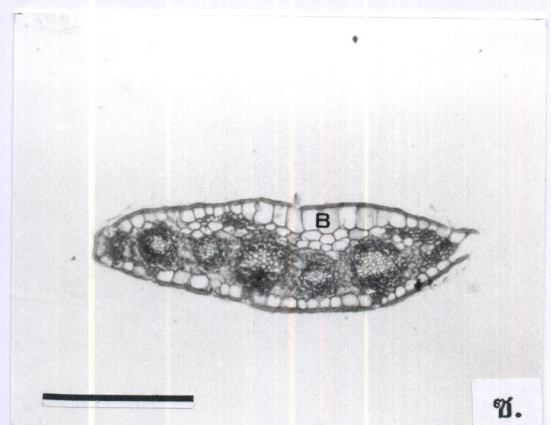
จ.



ฉ.



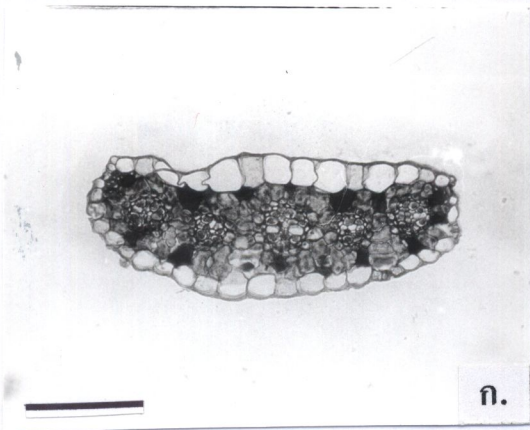
ช.



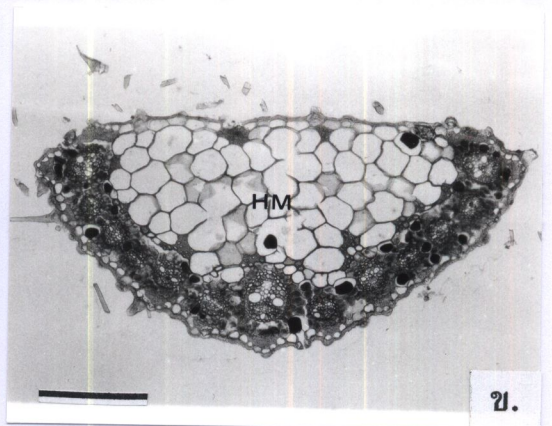
ซ.

ภาพที่ 16 รูปร่างแผ่นใบประดับในภาคตัดขวาง

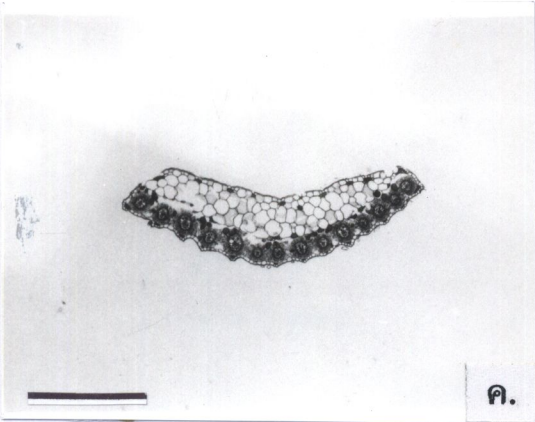
- ก. *F. kernii* รูปร่างคล้ายรูปรี สเกล บาร์ = 100 ไมโครเมตร
- ข. *F. savannicola* รูปร่างคล้ายครึ่งวงกลม สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร
(HM = เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว)
- ค. *F. sericea* รูปร่างคล้ายจันทร์เสี้ยวมีสันที่ผิวด้านล่าง สเกล บาร์ = 500 ไมโครเมตร
- ง. *F. subalata* รูปร่างคล้ายครึ่งวงกลมมีสันที่ผิวด้านล่าง สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร
- จ. *F. tenuicula* รูปร่างคล้ายรูปรี สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร (B = เซลล์ย่นต์)
- ฉ. *F. trichoides* รูปร่างคล้ายรูปรี สเกล บาร์ = 100 ไมโครเมตร (B = เซลล์ย่นต์)
- ช. *F. tristachya* รูปร่างคล้ายรูปรี สเกล บาร์ = 100 ไมโครเมตร
- ซ. *F. sp.* รูปร่างคล้ายจันทร์เสี้ยว สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร



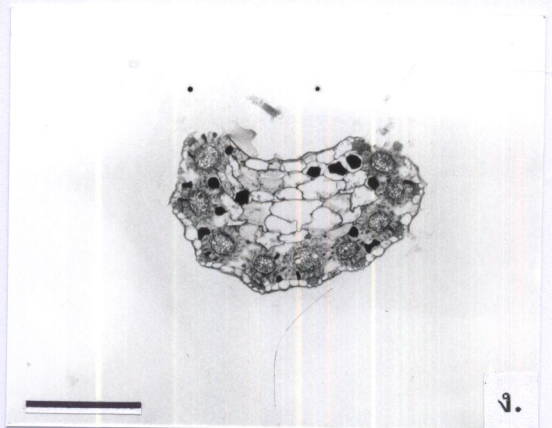
ก.



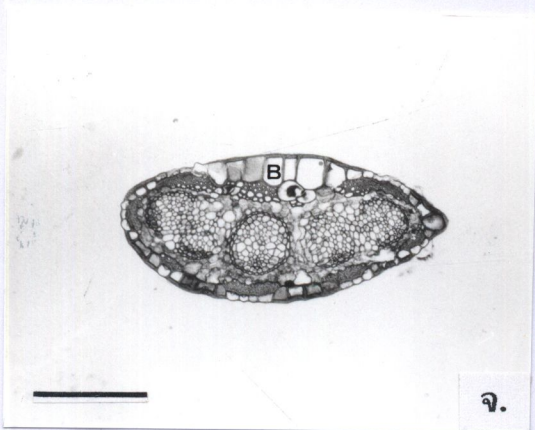
ข.



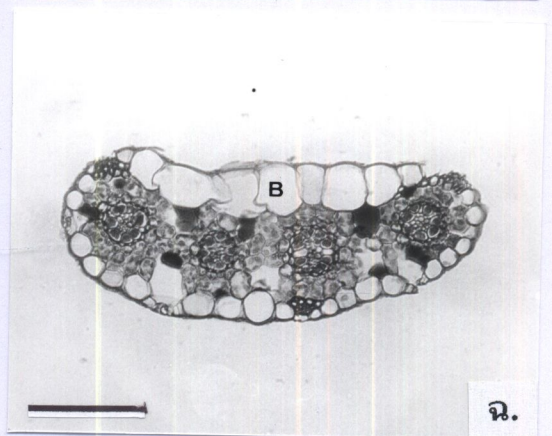
ค.



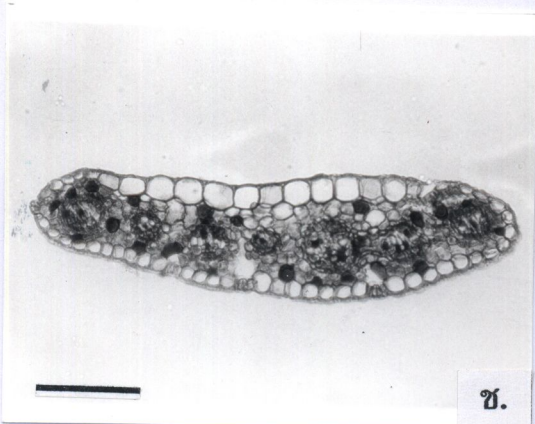
ง.



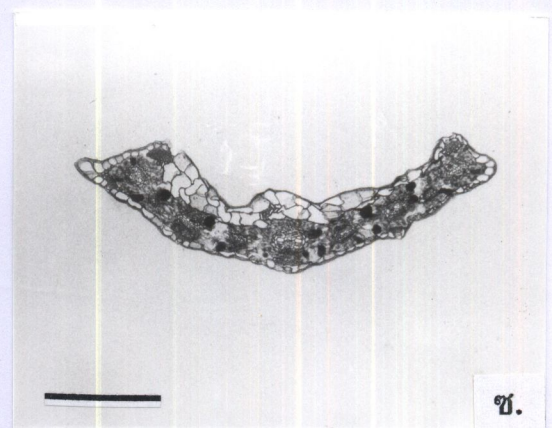
จ.



ฉ.



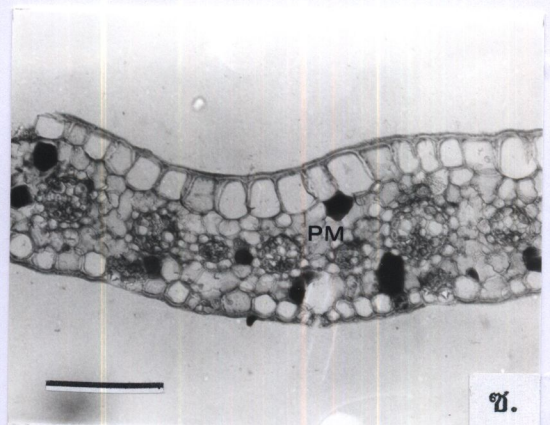
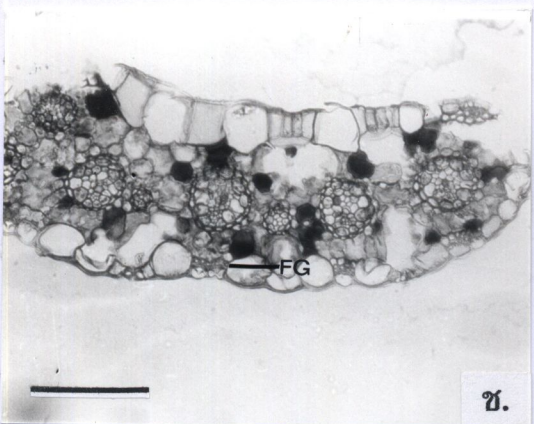
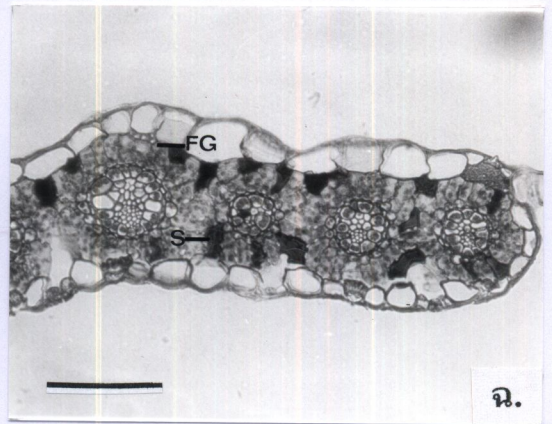
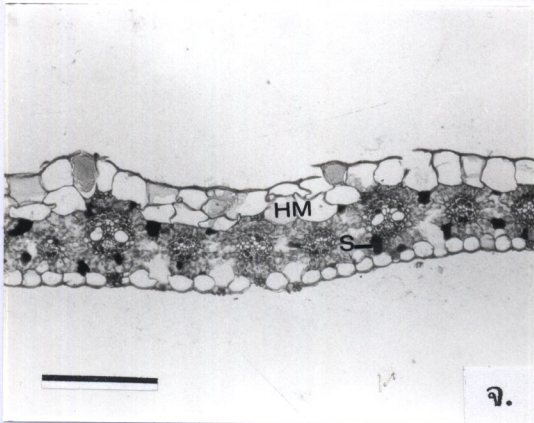
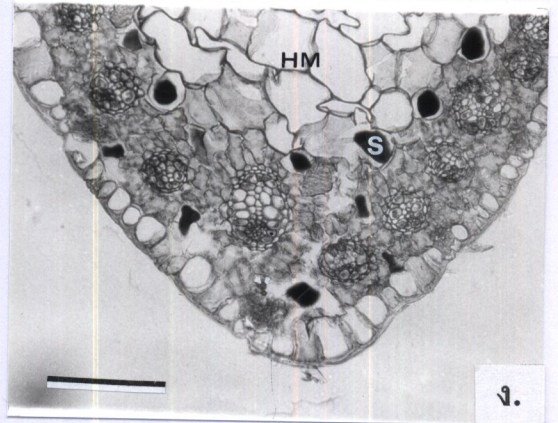
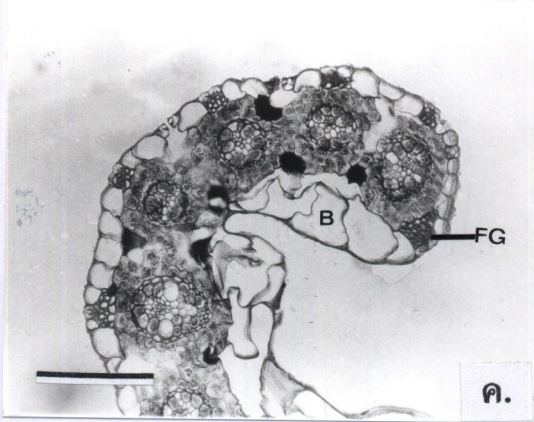
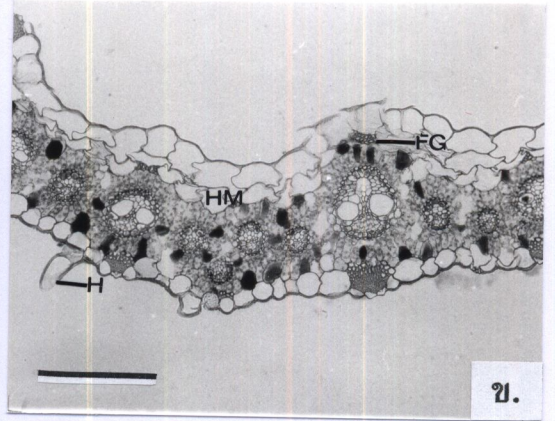
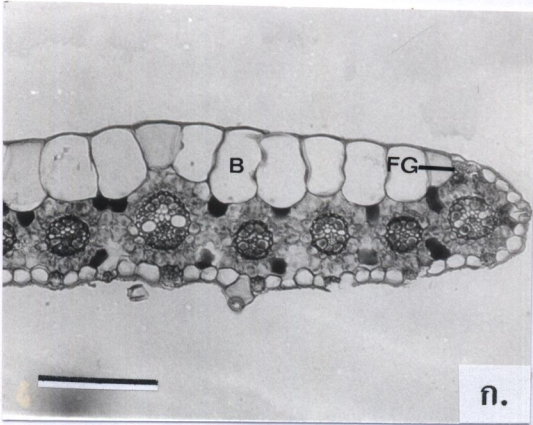
ช.



ซ.

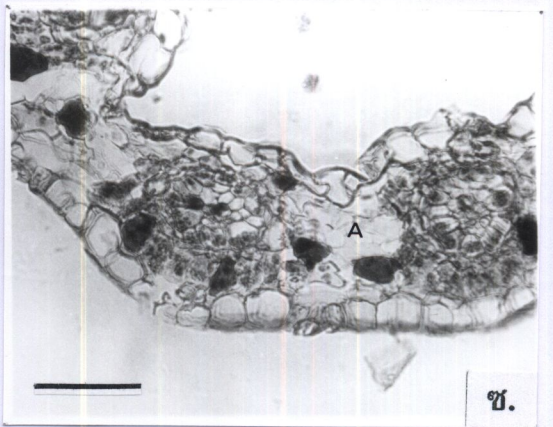
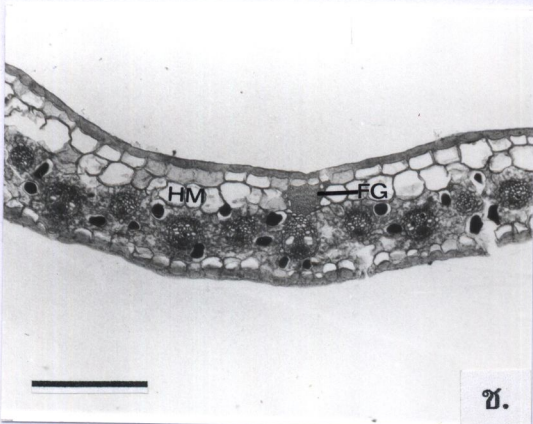
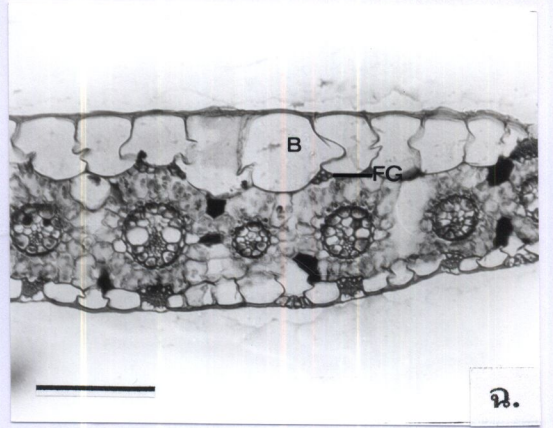
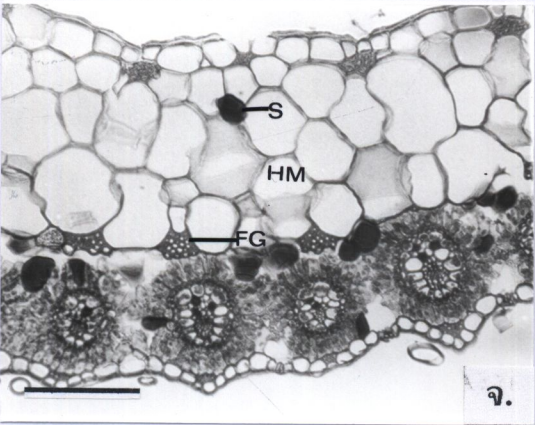
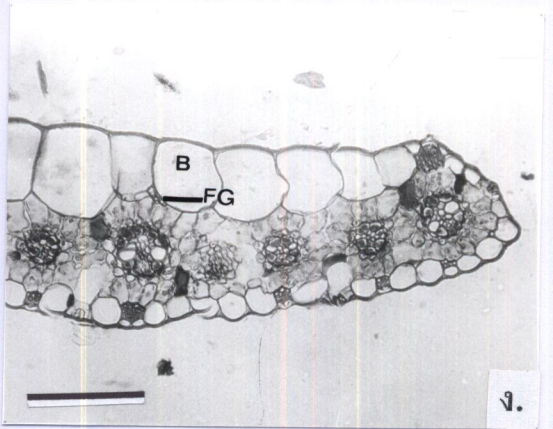
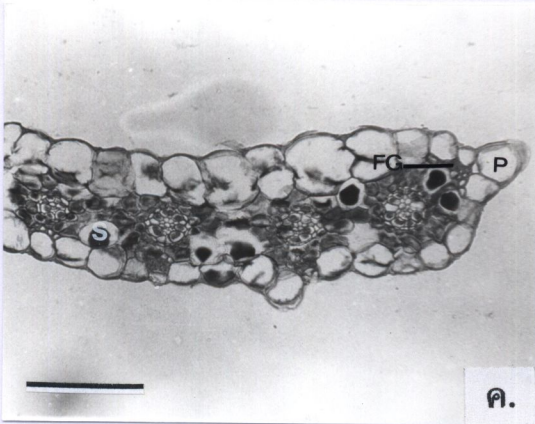
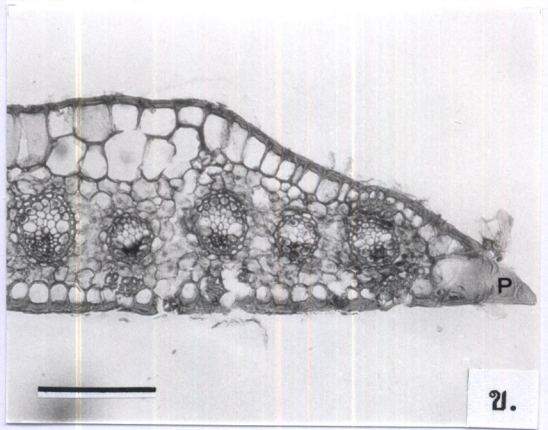
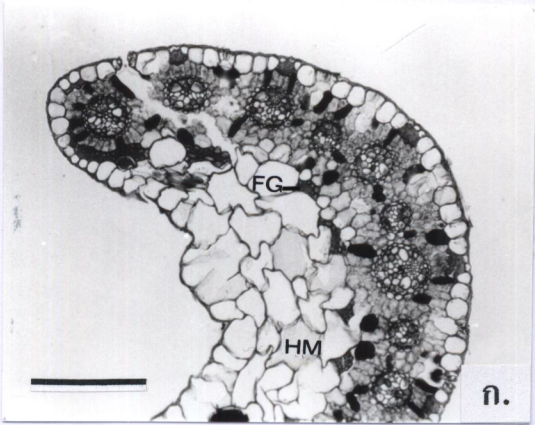
ภาพที่ 17 แผ่นใบประดับในภาคตัดขวาง

- ก. *F. aestivalis* สเกล บาร์ = 100 ไมโครเมตร (B = เซลล์ย่นต์, FG = กลุ่มเซลล์เส้นใย)
- ข. *F. bisumbellata* สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร
(FG = กลุ่มเซลล์เส้นใย, H = ขน, HM = เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว)
- ค. *F. brunneoides* สเกล บาร์ = 100 ไมโครเมตร (B = เซลล์ย่นต์, FG = กลุ่มเซลล์เส้นใย)
- ง. *F. cymosa* สเกล บาร์ = 100 ไมโครเมตร (HM = เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว, S = เซลล์หลัง)
- จ. *F. dichotoma* subsp. *dichotoma* สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร
(HM = เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว, S = เซลล์หลัง)
- ฉ. *F. dichotoma* subsp. *podocarpa* สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร
(FG = กลุ่มเซลล์เส้นใย, S = เซลล์หลัง)
- ช. *F. disticha* สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร (FG = กลุ่มเซลล์เส้นใย)
- ซ. *F. eragrostis* สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร (PM = เซลล์พาเรงคิมา)



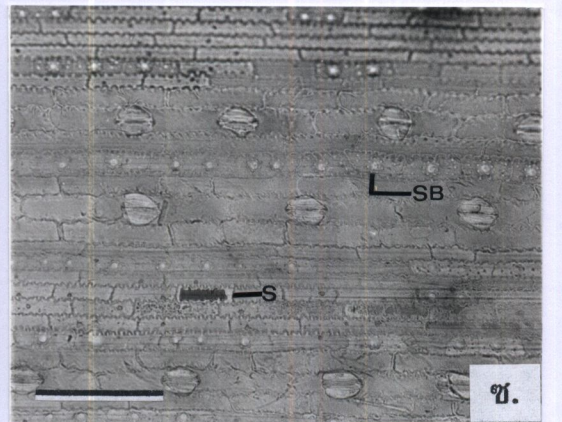
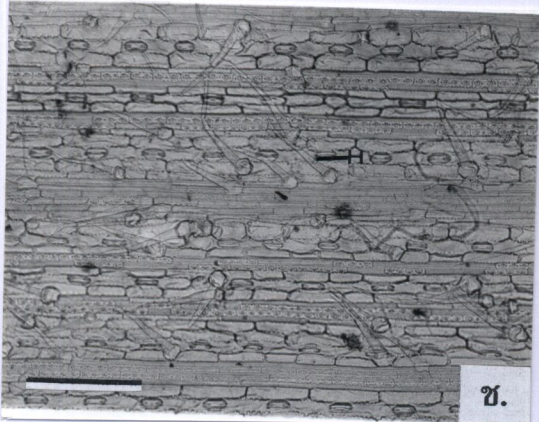
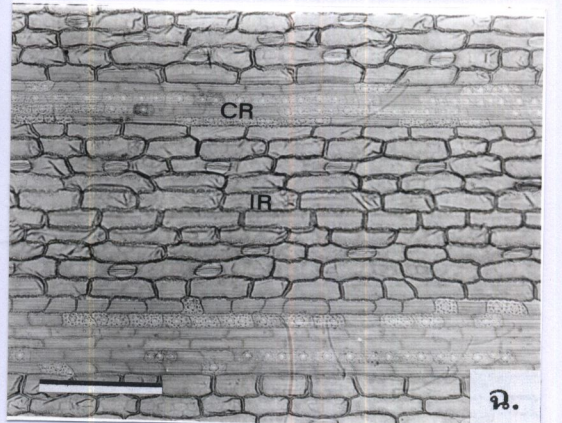
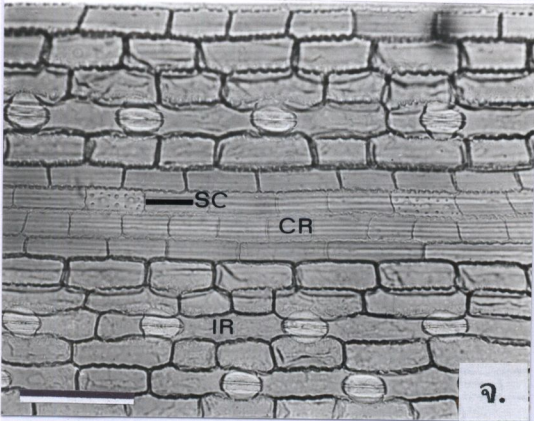
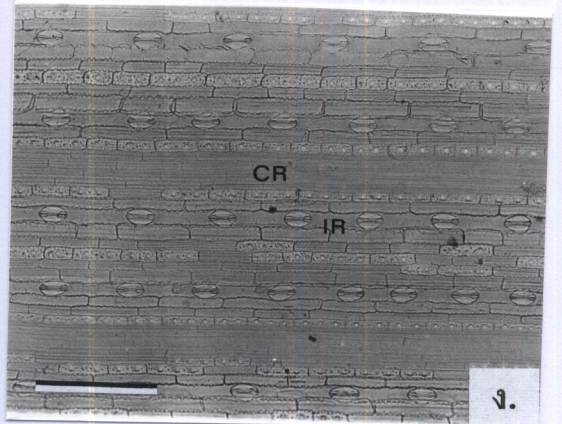
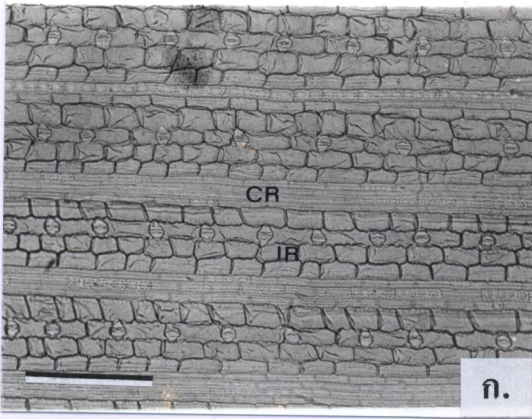
ภาพที่ 18 แผ่นใบประดับในภาคตัดขวาง

- ก. *F. ferruginea* สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร
(FG = กลุ่มเซลล์เส้นใย, HM = เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว)
- ข. *F. insignis* สเกล บาร์ = 100 ไมโครเมตร (P = หนาม)
- ค. *F. kernii* สเกล บาร์ = 100 ไมโครเมตร
(FG = กลุ่มเซลล์เส้นใย, P = หนาม, S = เซลล์หลัง)
- ง. *F. parvilenta* (K 29) สเกล บาร์ = 100 ไมโครเมตร
(B = เซลล์ยนต์, FG = กลุ่มเซลล์เส้นใย)
- จ. *F. sericea* สเกล บาร์ = 100 ไมโครเมตร
(FG = กลุ่มเซลล์เส้นใย, HM = เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว, S = เซลล์หลัง)
- ฉ. *F. shoenoides* สเกล บาร์ = 100 ไมโครเมตร (B = เซลล์ยนต์, FG = กลุ่มเซลล์เส้นใย)
- ช. *F. sleumeri* สเกล บาร์ = 100 ไมโครเมตร
(FG = กลุ่มเซลล์เส้นใย, HM = เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว)
- ซ. *F. umbellaris* สเกล บาร์ = 50 ไมโครเมตร (A = โพรงอากาศ)



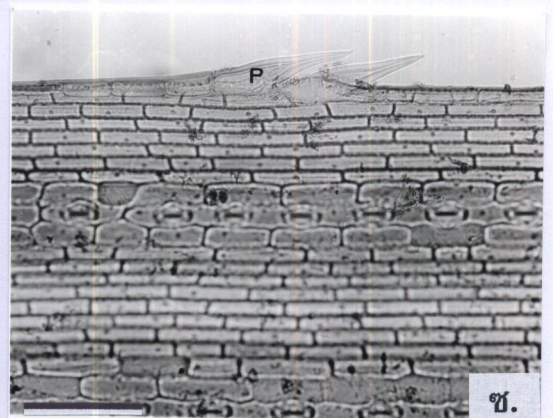
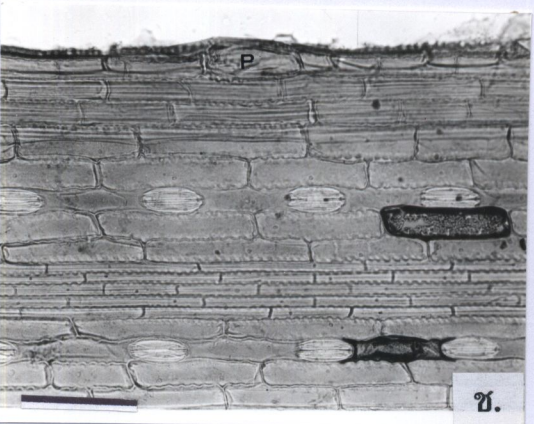
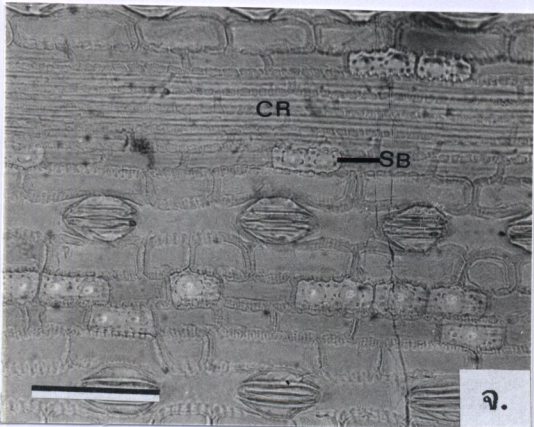
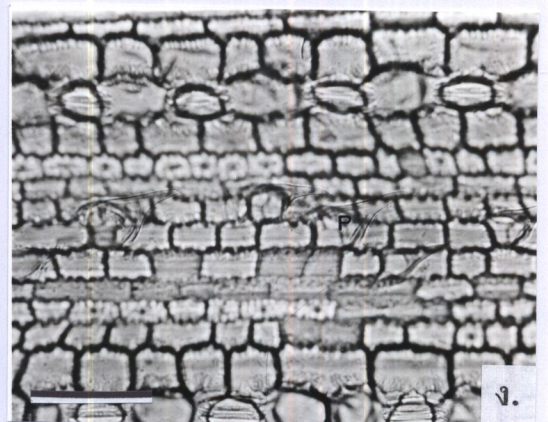
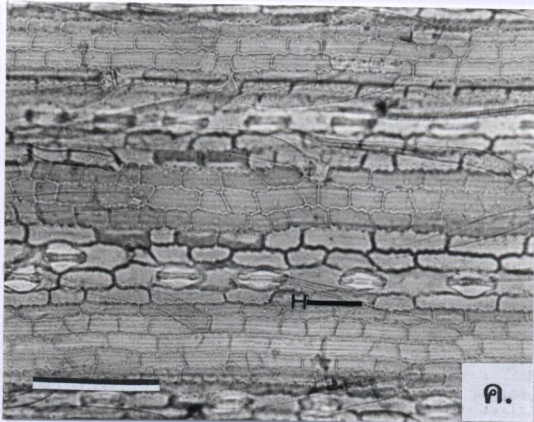
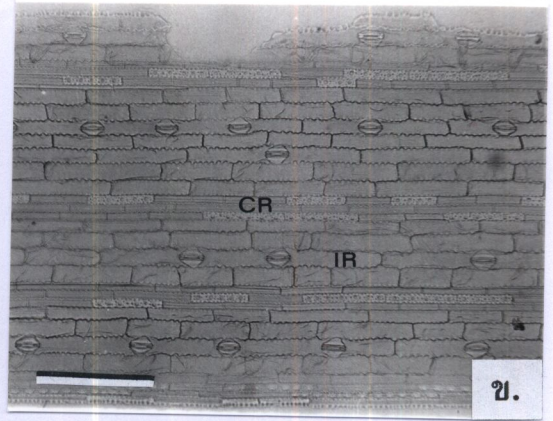
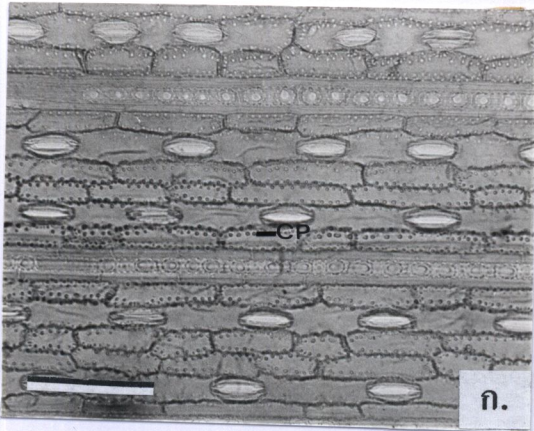
ภาพที่ 19 เนื้อเยื่อชั้นผิวลำต้นจากการลอกผิว

- ก. *F. brunneoides* สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร
(CR = เนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย, IR = เนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย)
- ข. *F. cymosa* สเกล บาร์ = 50 ไมโครเมตร
(IC = เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย)
- ค. *F. dichotoma* subsp. *podocarpa* สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร
(H = ขน, SC = เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่มีผลึกซิลิกาภายในเซลล์)
- ง. *F. dictyocolea* สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร
(CR = เนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย, IR = เนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย)
- จ. *F. eragrostis* สเกล บาร์ = 100 ไมโครเมตร
(CR = เนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย, IR = เนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย, SC = เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่มีผลึกซิลิกาภายในเซลล์)
- ฉ. *F. fusca* สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร
(CR = เนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย, IR = เนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย)
- ช. *F. glaucilenta* สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร (H = ขน)
- ซ. *F. insignis* สเกล บาร์ = 100 ไมโครเมตร (S = เซลล์หลัง, SB = ผลึกซิลิกา)



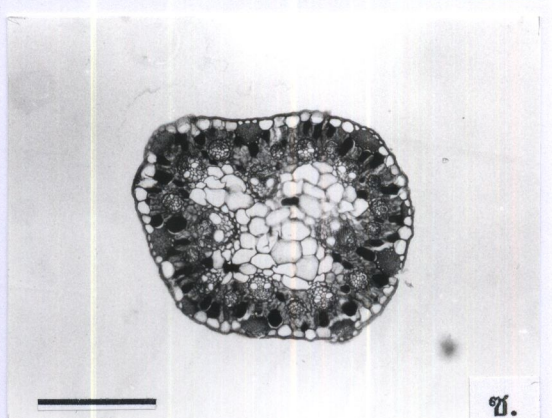
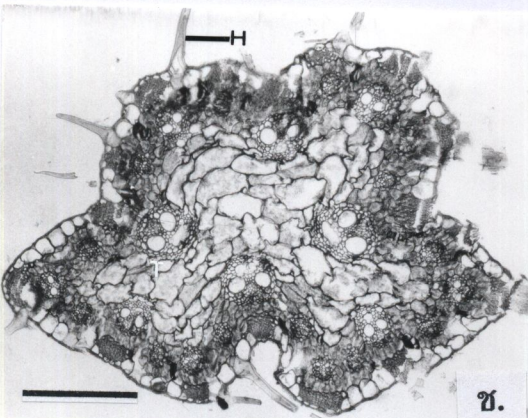
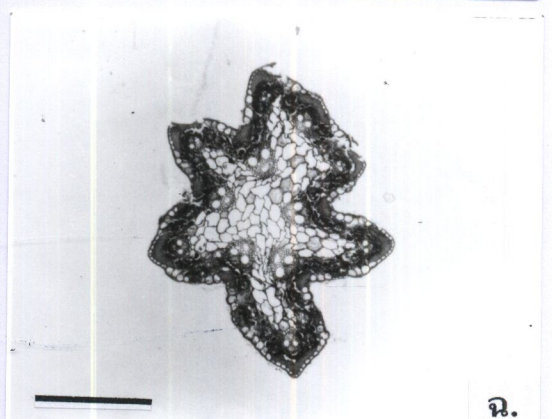
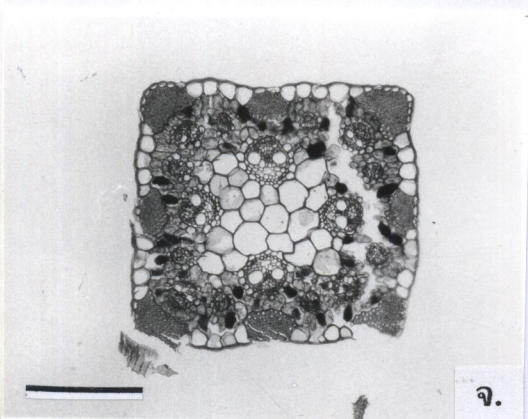
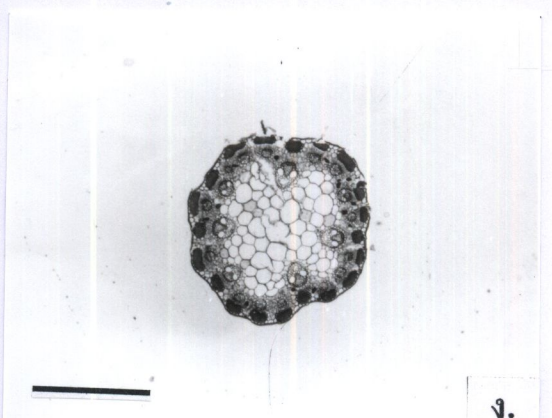
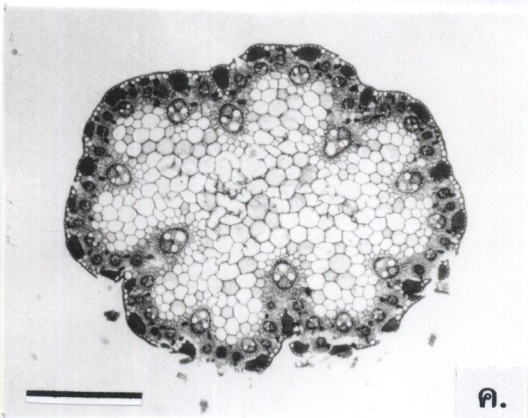
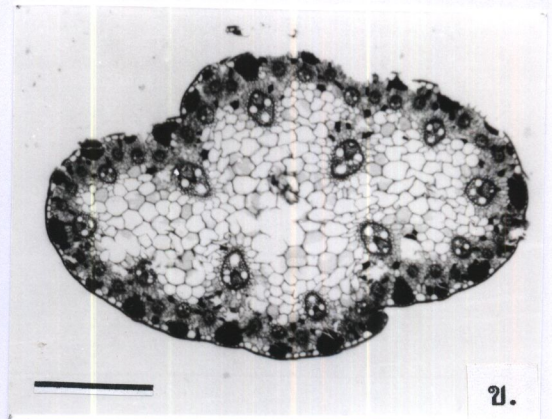
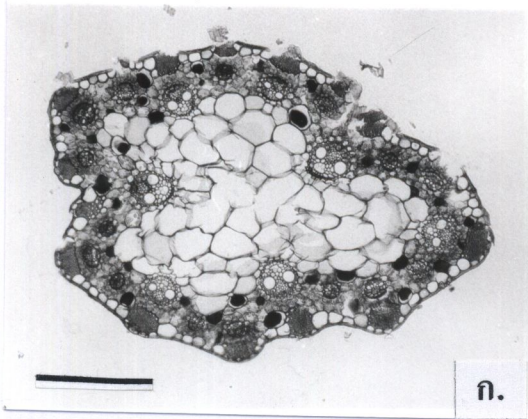
ภาพที่ 20 เนื้อเยื่อชั้นผิวลำต้นจากการลอกผิว

- ก. *F. leptoclada* สเกล บาร์ = 100 ไมโครเมตร (CP = ชั้นคิวทินเป็นปุ่มเล็ก)
- ข. *F. parvilenta* สเกล บาร์ = 100 ไมโครเมตร
(CR = เนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย, IR = เนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย)
- ค. *F. sericea* สเกล บาร์ = 100 ไมโครเมตร (H = ขน)
- ง. *F. sleumeri* สเกล บาร์ = 100 ไมโครเมตร (P = หนาม)
- จ. *F. tenuicula* สเกล บาร์ = 100 ไมโครเมตร
(CR = เนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย, SB = ผลึกซิลิกา)
- ฉ. *F. thomsonii* สเกล บาร์ = 100 ไมโครเมตร (P = หนาม)
- ช. *F. tristachya* สเกล บาร์ = 100 ไมโครเมตร (P = หนาม)
- ซ. *F. sp.* สเกล บาร์ = 100 ไมโครเมตร (P = หนาม)



ภาพที่ 21 รูปร่างลำต้นในภาคตัดขวาง

- ก. *F. aestivalis* รูปร่างรีผิวลำต้นหยาบเป็นพุ่มีสันที่ผิวโดยรอบลำต้น
สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร
- ข. *F. dichotoma* subsp. *dichotoma* (K 37) รูปร่างรีผิวลำต้นหยาบเป็นพุ่ม
สเกล บาร์ = 500 ไมโครเมตร
- ค. *F. dichotoma* subsp. *podocarpa* รูปร่างกลมผิวลำต้นหยาบเป็นพุ่ม
สเกล บาร์ = 500 ไมโครเมตร
- ง. *F. dictyocolea* รูปร่างกลม สเกล บาร์ = 500 ไมโครเมตร
- จ. *F. disticha* รูปร่างคล้ายสี่เหลี่ยม สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร
- ฉ. *F. fusca* รูปร่างเป็นแฉกหยาบลึกคล้ายรูปดาว สเกล บาร์ = 500 ไมโครเมตร
- ช. *F. glaci lenta* รูปร่างกลมผิวลำต้นหยาบเป็นพุ่ม สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร (H = ขน)
- ซ. *F. kernii* รูปร่างกลม สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร

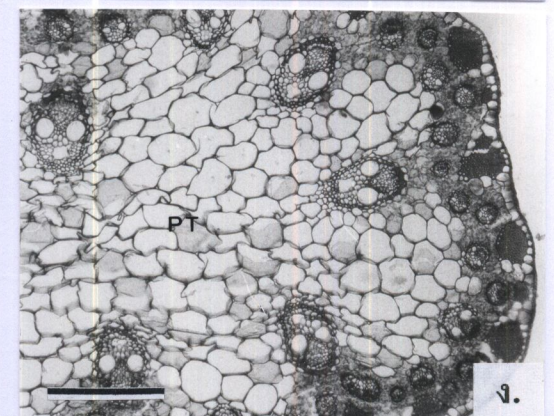
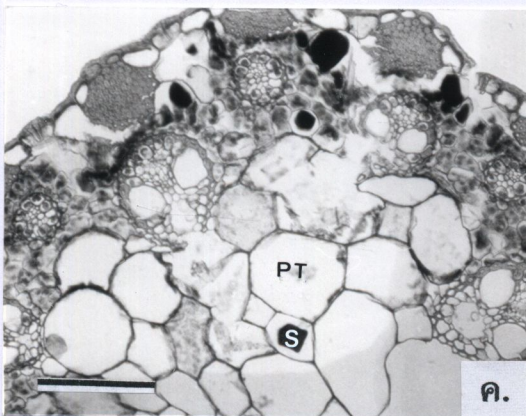
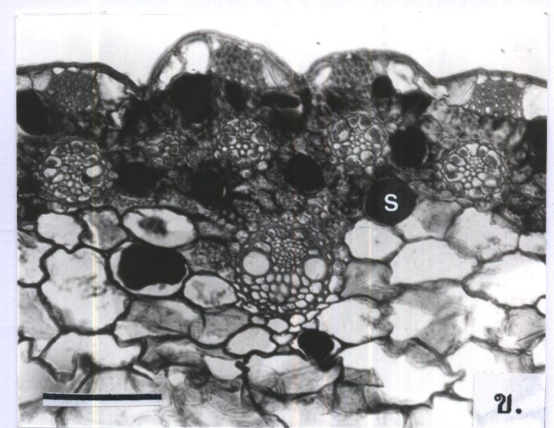
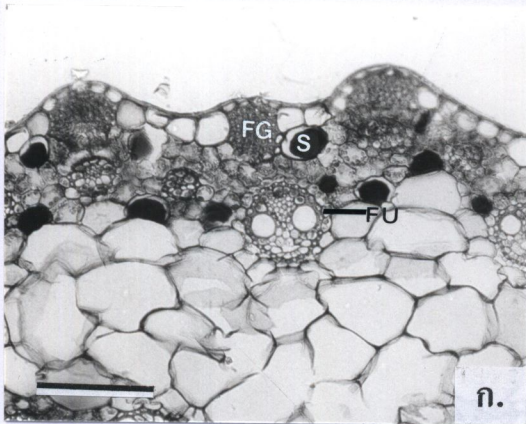
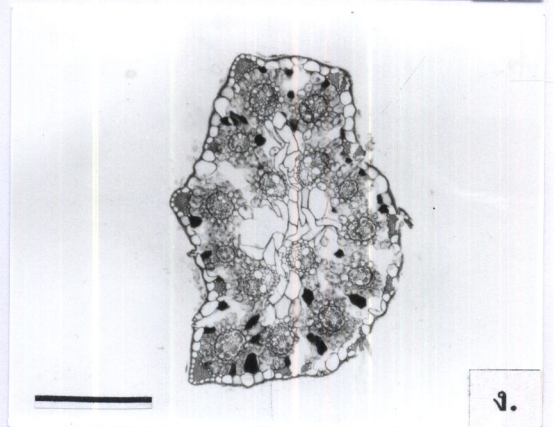
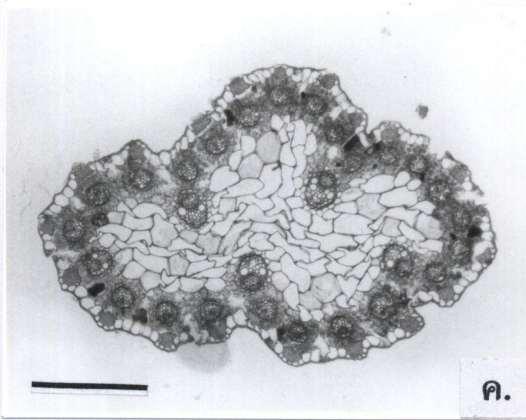
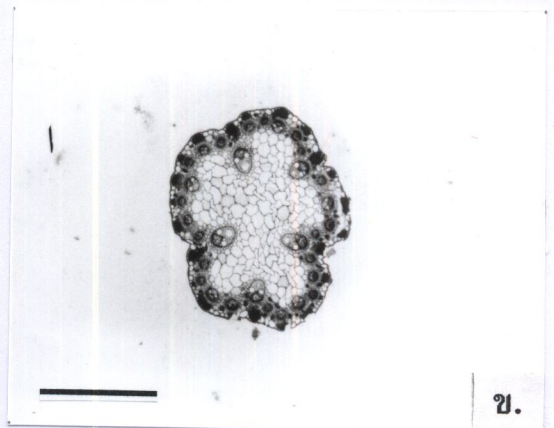
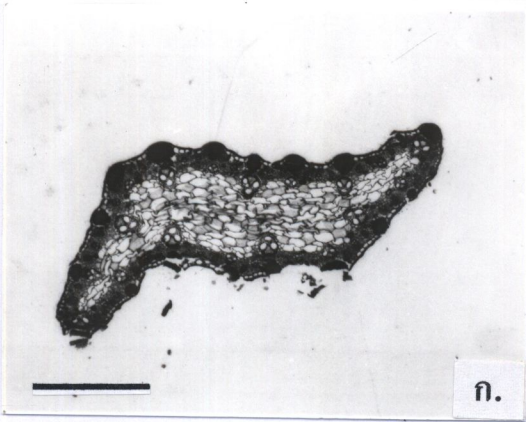


ภาพที่ 22 รูปร่างลำต้นในภาคตัดขวาง

- ก. *F. leptoclada* รูปร่างคล้ายเก๋อ สเกล บาร์ = 500 ไมโครเมตร
- ข. *F. parvilenta* รูปร่างกลม สเกล บาร์ = 500 ไมโครเมตร
- ค. *F. subalata* รูปร่างกลมผิวลำต้นหยักเป็นพู สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร
- ง. *F. trichoides* รูปร่างคล้ายรูปรี สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร

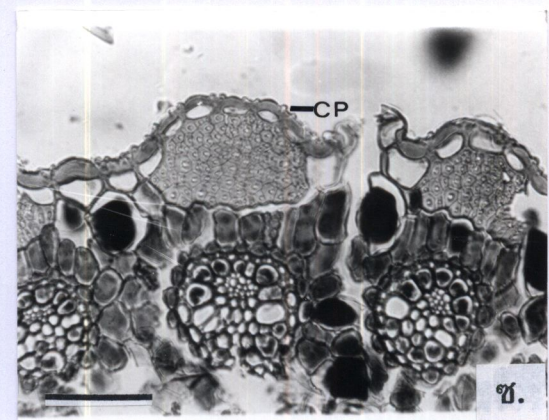
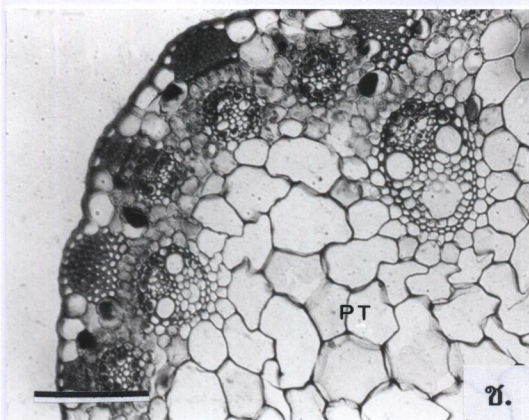
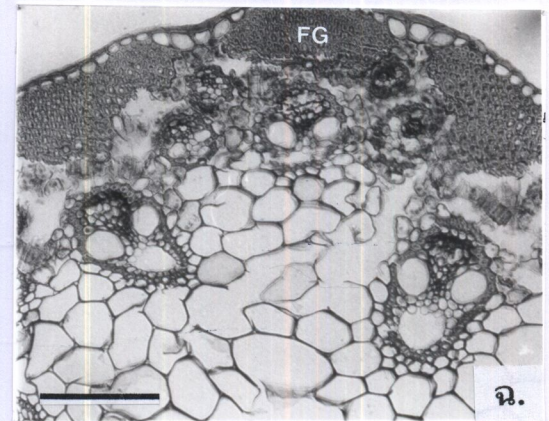
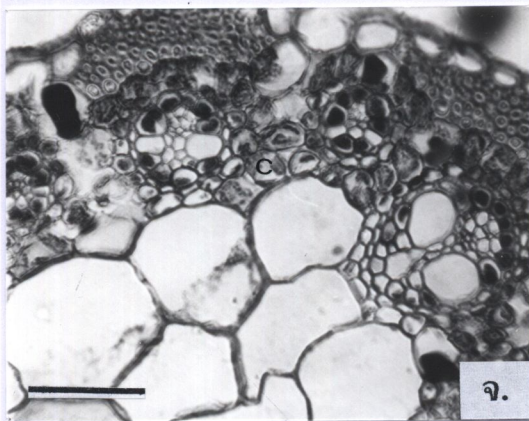
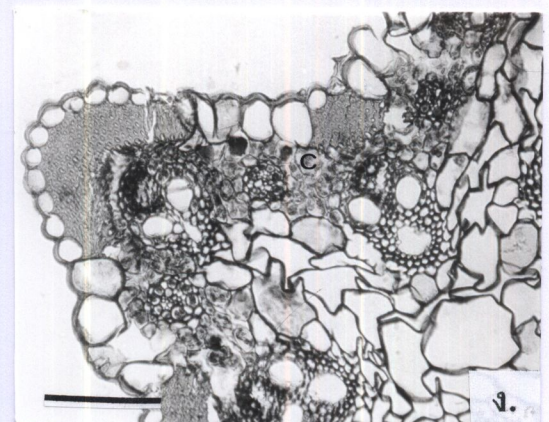
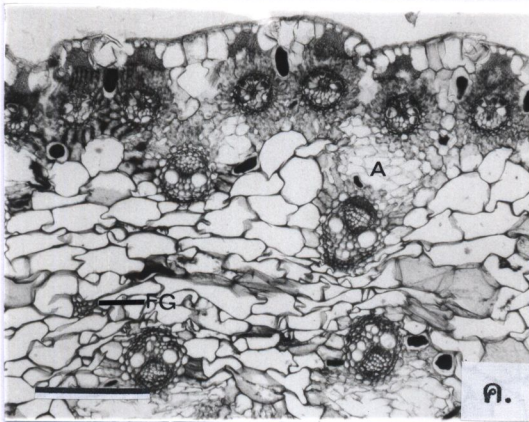
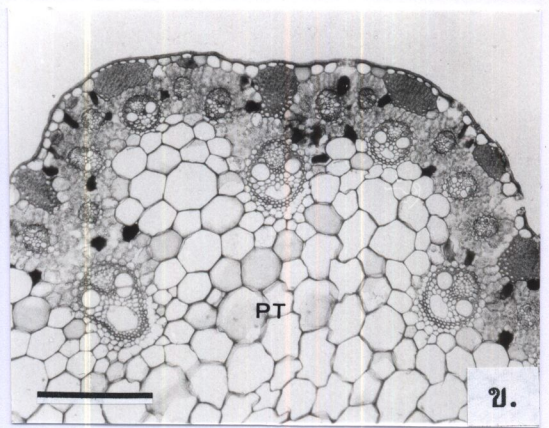
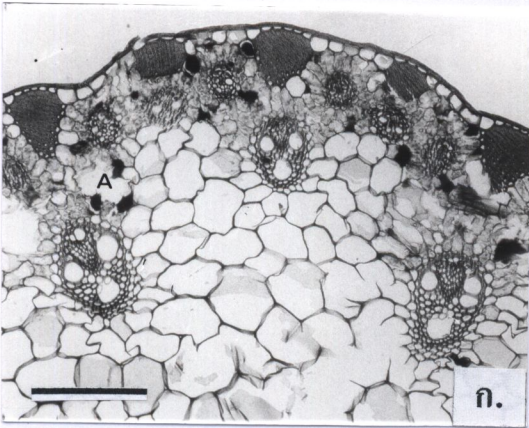
ภาพที่ 23 ลำต้นในภาคตัดขวาง

- ก. *F. aestivalis* สเกล บาร์ = 100 ไมโครเมตร
(FG = กลุ่มเซลล์เส้นใย, FU = เซลล์เส้นใยผนังเซลล์หนาคล้ายอักษรยู, S = เซลล์หลัง)
- ข. *F. brunneoides* สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร (PT = เนื้อเยื่อพื้นตอนใน, S = เซลล์หลัง)
- ค. *F. cinnamometorum* สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร (PT = เนื้อเยื่อพื้นตอนใน, S = เซลล์หลัง)
- ง. *F. cymosa* สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร (PT = เนื้อเยื่อพื้นตอนใน)



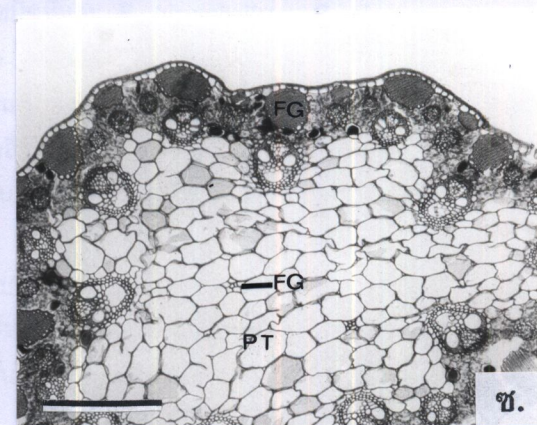
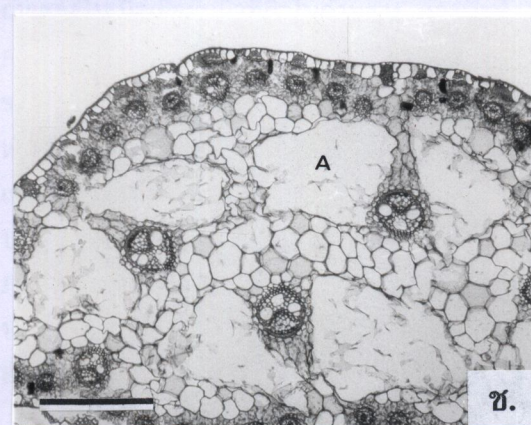
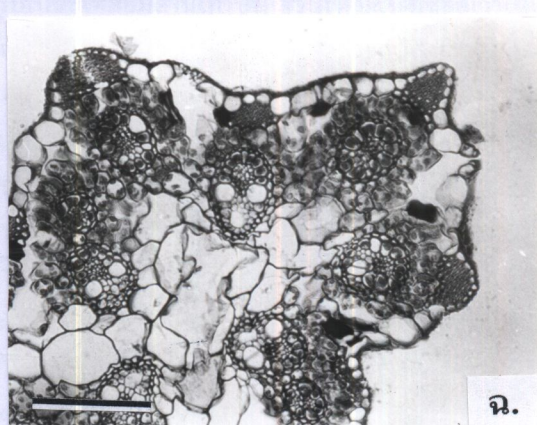
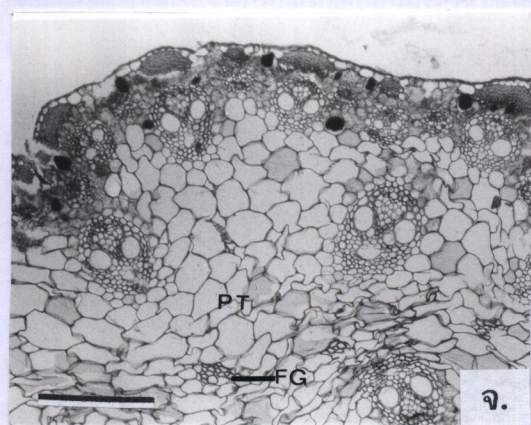
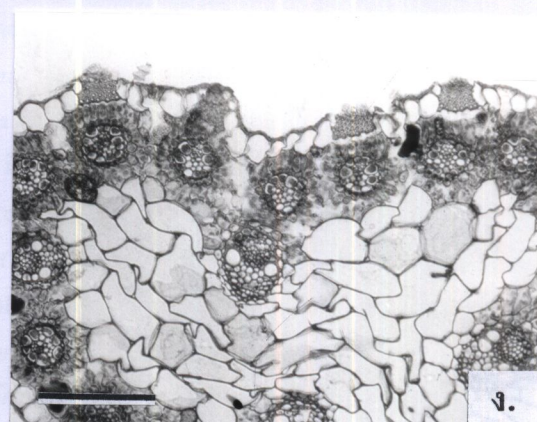
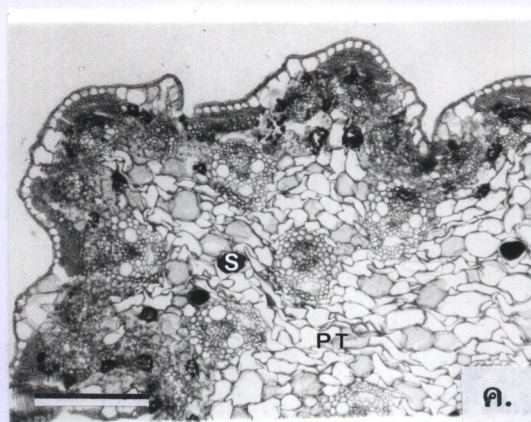
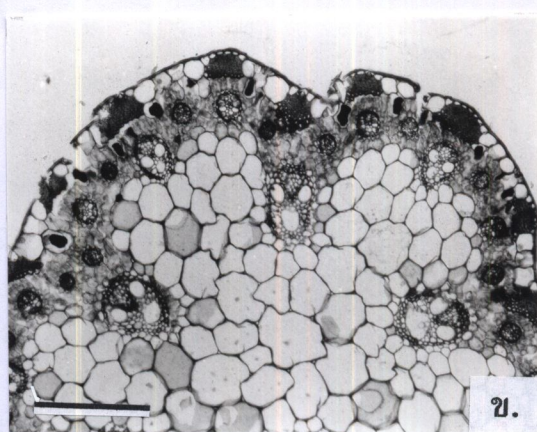
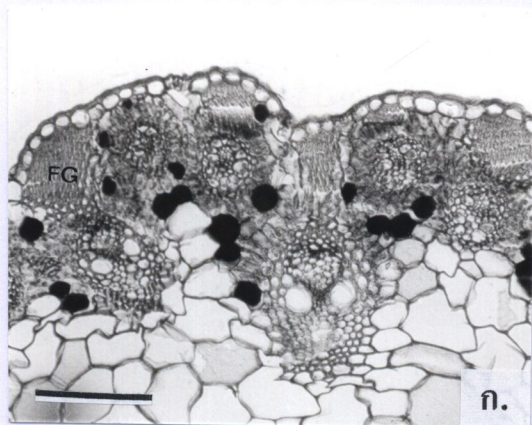
ภาพที่ 24 ลำต้นในภาคตัดขวาง

- ก. *F. dichotoma* subsp. *dichotoma* (K 37) สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร (A = โพรทอภาค)
- ข. *F. dichotoma* subsp. *podocarpa* สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร (PT = เนื้อเยื่อพื้นตอนใน)
- ค. *F. ferruginea* สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร (A = โพรทอภาค, FG = กลุ่มเซลล์เส้นใย)
- ง. *F. fimbristylodes* สเกล บาร์ = 100 ไมโครเมตร (C = เซลล์คลอโรพลาสต์)
- จ. *F. insignis* (K01) สเกล บาร์ = 50 ไมโครเมตร (C = เซลล์คลอโรพลาสต์)
- ฉ. *F. insignis* (K 11) สเกล บาร์ = 100 ไมโครเมตร (FG = กลุ่มเซลล์เส้นใย)
- ช. *F. parvilenta* สเกล บาร์ = 100 ไมโครเมตร (PT = เนื้อเยื่อพื้นตอนใน)
- ซ. *F. savannicola* สเกล บาร์ = 50 ไมโครเมตร (CP = ชั้นคิวทินเป็นปุ่มเล็ก)



ภาพที่ 25 ลำต้นในภาคตัดขวาง

- ก. *F. sericea* สเกล บาร์ = 100 ไมโครเมตร (FG = กลุ่มเซลล์เส้นใย)
- ข. *F. shoenoides* สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร
- ค. *F. sleumeri* สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร (PT = เนื้อเยื่อพืชนอนใน, S = เซลล์หลัง)
- ง. *F. subalata* สเกล บาร์ = 100 ไมโครเมตร
- จ. *F. thomsonii* สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร
(FG = กลุ่มเซลล์เส้นใย, PT = เนื้อเยื่อพืชนอนใน)
- ฉ. *F. trichoides* สเกล บาร์ = 100 ไมโครเมตร
- ช. *F. umbellaris* สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร (A = โพรงอากาศ)
- ซ. *F. sp.* สเกล บาร์ = 200 ไมโครเมตร (FG = กลุ่มเซลล์เส้นใย, PT = เนื้อเยื่อพืชนอนใน)



บทที่ 5

สรุปและวิจารณ์ผลการวิจัย

1.สรุปผลการวิจัย

1.1 จากการศึกษากายวิภาคศาสตร์ของใบ ใบประดับและลำต้นของ *Fimbristylis* 27 ชนิด 28 แทกซา และกาบใบของ *F. acuminata* และ *F. umbellaris* โดยการลอกผิวและตัดตามขวางโดยผ่านกรรมวิธีพาราฟิน สามารถสรุปลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของพืชที่ศึกษาได้ดังนี้

1.1.1 แผ่นใบ (ตารางที่ 4, 5 และ 6)

แผ่นใบส่วนใหญ่มีรูปร่างในภาคตัดขวางคล้ายจันทร์เสี้ยวซึ่งมีความหนาบางแตกต่างกัน *F. tenuicula* แผ่นใบหนามากจนคล้ายรูปวงกลม บางชนิดคล้ายรูปครึ่งวงกลม ได้แก่ *F. dictyocolea*, *F. parvilenta* (K 63) *F. savannicola*, *F. subalata* และ *F. tristachya* บางชนิดมีรูปร่างตรง ได้แก่ *F. eragrostis*, *F. kernii*, *F. leptoclada* และ *F. parvilenta* (K 29)

เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมี 1 ชั้น ชั้นคิวทินเรียบและชัดเจน ยกเว้น *F. cinnamometorum*, *F. leptoclada* และ *F. savannicola* มีผิวเคลือบคิวทินเป็นปุ่มเล็ก เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนจากการลอกผิว เซลล์ในบริเวณที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยและอยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยส่วนใหญ่มีขนาดแตกต่างกัน เซลล์ในบริเวณที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าทั้งหมดหรือมีรูปร่างเหลี่ยมด้านเท่าปน ผืนเซลล์ว่าเป็นคลื่น ยกเว้น *F. insignis*, *F. savannicola* และ *F. sericea* ผืนเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบเรียบ *F. fimbristylodes* มีรูปร่างหลายเหลี่ยมปนด้วย เซลล์ในบริเวณที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าทั้งหมดหรือมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมด้านเท่าปน ส่วนใหญ่ผืนเซลล์ว่าเป็นคลื่น เซลล์แคบกว่าเซลล์ในบริเวณที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย ยกเว้น *F. fusca* และ *F. insignis* ความกว้างของเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์ในบริเวณที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย บริเวณที่มีเซลล์ที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยแบ่งเป็น 2 แบบคือ มีอยู่เฉพาะที่ขอบใบ และอยู่ทั้งที่ขอบใบและแผ่นใบ ส่วนใหญ่ภายในเซลล์ทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิการูปกรวยแต่ละผลึกมีผลึกขนาดเล็กล้อมรอบ ยกเว้น *F. ferruginea*, *F. cymosa*, *F. sericea* และ *F. subalata* มีผลึกซิลิกาเฉพาะในบางเซลล์ จากการตัดตามขวางเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่าง 3 แบบคือ รูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาวตามรัศมี รูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมด้านเท่า และรูปร่างกลม ผืนเซลล์หนาสม่ำเสมอ ยกเว้น *F. insignis* (K 11), *F. savannicola*, *F. sleumeri* และ *F. tenuicula* ผืนเซลล์ด้านนอกที่ขนานกับผิวหนากว่าผืนเซลล์ด้านอื่น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่ผิวใบด้านบนส่วนใหญ่ขนาดใหญ่กว่าที่ผิวใบด้านล่าง ยกเว้น *F. cymosa*, *F. ferruginea*, *F. fusca*, *F. insignis*, *F. sericea*, *F. sleumeri* และ *F. tenuicula* มีขนาดใกล้เคียงกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่ผิวใบด้านล่าง และพืชทั้ง 7 ชนิดนี้และ *F. bisumbellata*, *F. cinnamometorum*, *F. parvilenta* (K 63), *F. savannicola* และ *F. thomsonii* ไม่มีเซลล์ย่นที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ส่วนอีก 15 ชนิดที่ไม่ได้กล่าวถึงมีเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนเป็นเซลล์ย่น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างจากการลอกผิว เซลล์ในบริเวณที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าทั้งหมดหรือมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมด้านเท่าปน ยกเว้น *F. sleumeri* มีเซลล์รูปร่างหลายเหลี่ยมปน ผืนเซลล์ว่าเป็นคลื่นและหนาใกล้เคียงกับเซลล์ในบริเวณที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย ยกเว้น *F. sericea* มีผืนเซลล์ด้านที่วางตัวตามความกว้างของใบเรียบ *F. cymosa* (K 34) และ *F. tenuicula* ผืนเซลล์หนากว่าเซลล์ในบริเวณที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย เซลล์ในบริเวณที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าทั้งหมดหรือมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมด้านเท่าปน เซลล์ส่วนใหญ่แคบกว่าเซลล์ในบริเวณที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย ยกเว้น *F. dictyocolea*, *F. insignis* และ

F. savannicola เซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์ในบริเวณที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย ภายในเซลล์ทุกเซลล์ในแถวเดียวกัน มีผลึกซิลิกา ยกเว้น *F. sericea* และ *F. subalata* มีผลึกซิลิกาภายในเซลล์บางเซลล์ จากการตัดตามขวางส่วนใหญ่มีรูปร่างกลม ความหนาของผนังเซลล์เหมือนกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างไม่มีเซลล์ย่นต์ ปากใบเป็นแบบพาราไซทิก เรียงเป็นแถวตามความยาวของใบส่วนใหญ่มีทั้งที่ผิวใบด้านบนและด้านล่าง ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ยกเว้น *F. savannicola* ปากใบอยู่สูงกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ข้างเซลล์คุมจากการลอกผิวมีรูปร่าง 2 แบบคือ รูปร่างคล้ายรูปโดม และรูปร่างคล้ายรูปสามเหลี่ยม จากการตัดตามขวางมีรูปร่าง 4 แบบคือ คล้ายสี่เหลี่ยมด้านเท่า คล้ายสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวตามแนวราบ คล้ายสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวตามแนวตั้งและคล้ายรูปหยดน้ำ ขนาดของเซลล์เล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ข้างเคียง ยกเว้น *F. cymosa*, *F. tenuicula* และ *F. thomsonii* มีเซลล์ขนาดใกล้เคียงกัน ไทรโคมมี 2 แบบคือ แบบหนามผนังเซลล์หนาและแบบขน ประกอบด้วย 1 เซลล์ไม่มีเซลล์ฐาน การกระจายของไทรโคมอยู่เฉพาะที่ขอบใบหรืออยู่ทั้งที่ขอบใบและแผ่นใบ ยกเว้น *F. tenuicula* และ *F. trichoides* ไม่มีไทรโคม

ระบบเนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงแบบท่อลำเลียงเคียงข้างส่วนใหญ่เรียงเป็น 1 แถว ขนานกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ยกเว้น *F. cymosa* เรียง 2 แถว และ *F. insignis* (K 11) เรียง 3-4 แถว มัดท่อลำเลียงส่วนใหญ่มี 3 ขนาด โดยมัดท่อลำเลียงขนาดเล็กมีรูปร่างกลม ขนาดกลางและขนาดใหญ่กลมหรือคล้ายรูปไข่ ยกเว้น *F. subalata* มีมัดท่อลำเลียงเพียง 2 ขนาด เยื่อหุ้มท่อลำเลียงมี 3 ชั้น ชั้นในเป็นเซลล์คลอโรพลาสต์มีคลอโรพลาสต์จับตัวหนาแน่นกว่าในมิโซฟิลล์ ชั้นกลางเป็นเซลล์เส้นใยซึ่งมีผนังเซลล์หนา 2 แบบคือ ผนังเซลล์หนาสม่ำเสมอ และผนังเซลล์หนาลำเอียดขรุขระ โดยอาจมีในมัดท่อลำเลียงทุกขนาดหรือมีเฉพาะมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่ เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นนอกส่วนใหญ่เป็นเซลล์คลอโรพลาสต์มีคลอโรพลาสต์กระจายทั่วทั้งเซลล์เหมือนในมิโซฟิลล์ ยกเว้น *F. ferruginea* และ *F. savannicola* เป็นเซลล์พาเรงคิมา

มิโซฟิลล์ส่วนใหญ่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว เป็นเซลล์พาเรงคิมาอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนตลอดแนวแผ่นใบหรืออยู่เฉพาะบริเวณ กลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่าง บางชนิดมีกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว การกระจายของกลุ่มเซลล์เส้นใยที่อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนมี 2 แบบคือ อยู่เฉพาะที่ขอบใบ และอยู่ทั้งที่ขอบใบและแผ่นใบ กลุ่มเซลล์เส้นใยที่อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างส่วนใหญ่เรียงเป็นระยะในแผ่นใบ ยกเว้น *F. kemii* อยู่เฉพาะที่ขอบใบและบริเวณเส้นกลางใบ เซลล์คลอโรพลาสต์ส่วนใหญ่มีรูปร่างเป็นแท่งเรียงเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียง ยกเว้น *F. tenuicula* มีเซลล์คลอโรพลาสต์รูปร่างเป็นแท่งอยู่ระหว่างเนื้อเยื่อชั้นผิวกับมัดท่อลำเลียง ใน *F. fimbristylloides*, *F. subalata* และ *F. sp.* มีเซลล์พาเรงคิมารูปดาวบริเวณท้องปากใบ มีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมกระจายในมิโซฟิลล์ ยกเว้น *F. tenuicula* ไม่มีเซลล์หลัง ใน *F. sleumeri* มีโพรงอากาศเกิดจากเซลล์พาเรงคิมารูปดาวแทรกอยู่ระหว่างมัดท่อลำเลียง

1.1.2 กาบใบ

กาบใบมีรูปร่างคล้ายจันทร์เสี้ยวบางมีเนื้อเยื่อชั้นผิว 1 ชั้น ชั้นคิวทินที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านใกล้แกนไม่ชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านใกล้แกนใน *F. acuminata* มีขนาดใกล้เคียงกัน ส่วน *F. umbellaris* เซลล์ในบริเวณที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยขนาดใหญ่กว่าเซลล์ในบริเวณที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย รูปร่างของเซลล์ในบริเวณที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีรูปร่างสี่เหลี่ยมด้านเท่าปน ผนังเซลล์ว้าเป็นคลื่น แต่เซลล์ของ *F. umbellaris* มีรูปร่างหลายเหลี่ยมปนด้วย เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมีอยู่ทั้งที่ขอบกาบใบและแผ่นกาบใบ ภายในเซลล์ทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิการูปกรวย จากการตัดตามขวางพบว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวของ *F. acuminata* รูปร่างกลม ส่วนเซลล์ของ *F. umbellaris* มีรูปร่างคล้ายสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาดใกล้เคียงกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านใกล้แกน ไม่มีเซลล์ย่นต์ เซลล์ใน

เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านใกล้แกนจากการลอกผิวและตัดตามขวาง รูปร่างเหมือนเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านใกล้แกน ปากใบเป็นแบบพาราไซทิกอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว *F. acuminata* มีปากใบเฉพาะที่ผิวปากใบด้านใกล้แกน ส่วน *F. umbellaris* ปากใบมีที่ผิวปากใบทั้ง 2 ด้าน จากการลอกผิวปากใบด้านใกล้แกนเซลล์ข้างเซลล์คุมของ *F. acuminata* มีรูปร่างคล้ายรูปสามเหลี่ยมส่วนของ *F. umbellaris* มีรูปร่างคล้ายรูปโดมปนกับรูปสามเหลี่ยม จากการตัดตามขวางเซลล์ข้างเซลล์คุมของ *F. acuminata* มีรูปร่างคล้ายสี่เหลี่ยมด้านเท่าส่วนของ *F. umbellaris* คล้ายสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวตามแนวดิ่ง ไม่มีโทรโคม

ระบบเนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงแบบท่อลำเลียงเคียงข้างเรียงเป็น 1 แถว มี 2 ขนาด เยื่อหุ้มท่อลำเลียงมี 3 ชั้น

มิโซฟิลล์ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว กลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวปากใบด้านใกล้แกน เรียงเป็นระยะ มีเซลล์คอลเรนคิมารูปร่างเป็นแท่งอยู่ระหว่างเนื้อเยื่อชั้นผิวกับมัดท่อลำเลียงและรูปร่างกลมอยู่ระหว่างเนื้อเยื่อชั้นผิวกับโพรงอากาศ ใน *F. umbellaris* มีเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลม มีเซลล์หลังและมีโพรงอากาศเกิดจากเซลล์พาเรงคิมารูปดาวแทรกระหว่างมัดท่อลำเลียง

1.1.3 แผ่นใบประดับ (ตารางที่ 7 และ 8)

แผ่นใบประดับส่วนใหญ่รูปร่างเป็นแถบตรงหรือรูปร่างคล้ายจันทร์เสี้ยวมีความหนาบางแตกต่างกัน บางชนิดหนามากจนคล้ายรูปครึ่งวงกลม ได้แก่ *F. parvilenta* (K 63), *F. savannicola* และ *F. subalata* บางชนิดรูปร่างคล้ายรูปรี ได้แก่ *F. dictyocolea*, *F. insignis* และ *F. tenuicula*

เนื้อเยื่อชั้นผิวใบประดับด้านบนและด้านล่างมี 1 ชั้น ชั้นคิวทินเรียบและชัดเจน ยกเว้น *F. acuminata* มีชั้นคิวทินไม่ชัดเจน *F. leptoclada*, *F. savannicola* และ *F. cinnamometorum* มีผิวเคลือบคิวทินเป็นปุ่มเล็ก เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนจากการตัดตามขวาง เซลล์ส่วนใหญ่รูปร่างมี 3 แบบเหมือนที่แผ่นใบ ผนังเซลล์หนาสม่ำเสมอ ยกเว้น *F. insignis*, *F. savannicola* และ *F. sleumeri* มีผนังเซลล์ด้านนอกที่หนาแน่นกว่าผิวหนากว่าผนังเซลล์ด้านอื่น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนขนาดใหญ่กว่าเซลล์ด้านล่าง ยกเว้น *F. acuminata*, *F. ferruginea*, *F. sericea*, *F. sleumeri* และ *F. umbellaris* มีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่ผิวใบทั้งสองด้านขนาดใกล้เคียงกัน พืชที่ศึกษา 7 ชนิด มีเซลล์ย่น โดยเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนเป็นเซลล์ย่น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างจากการลอกผิว พบว่าเซลล์ในบริเวณที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยส่วนใหญ่มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ใน *F. cymosa* (K 34), *F. leptoclada*, *F. sleumeri*, *F. tenuicula*, *F. thomsonii* และ *F. umbellaris* มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมด้านเท่าปน ผนังเซลล์เว้าเป็นคลื่นและหนาใกล้เคียงกับเซลล์ในบริเวณที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย ยกเว้น *F. cymosa* (K 34), *F. savannicola*, *F. sleumeri* และ *F. tenuicula* มีผนังเซลล์หนาแน่นกว่าเซลล์ในบริเวณที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย ใน *F. cinnamometorum*, *F. disticha* และ *F. thomsonii* มีเซลล์หลัง เซลล์ในบริเวณที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมีเฉพาะที่มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า หรือมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมด้านเท่าปน เซลล์ส่วนใหญ่แคบกว่าเซลล์ในบริเวณที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย ยกเว้น *F. dictyocolea*, *F. eragrostis*, *F. insignis*, *F. savannicola*, *F. sleumeri* และ *F. umbellaris* เซลล์ทั้งสองบริเวณมีความกว้างใกล้เคียงกัน ภายในเซลล์ทุกเซลล์ในแถวเดียวกันมีผลึกซิลิกา ยกเว้น *F. parvilenta* (K 63), *F. sericea* และ *F. sleumeri* มีผลึกซิลิกาเฉพาะภายในบางเซลล์ จากการตัดตามขวางเซลล์ส่วนใหญ่มีรูปร่างกลม ยกเว้น *F. brunneoides* และ *F. ferruginea* (K 53) มีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า และ *F. dictyocolea* มีเซลล์รูปร่างสี่เหลี่ยมด้านเท่า ความหนาของผนังเซลล์เหมือนกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน ปากใบเป็นแบบพาราไซทิกอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว เรียงเป็นแถวตามความยาวของใบประดับ ยกเว้น *F. savannicola* มีปากใบอยู่สูงกว่าระดับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ข้างเซลล์คุมจากการลอกผิวมีรูปร่าง 2 แบบ และจากการตัดตามขวางมีรูปร่าง 4 แบบ เหมือนที่แผ่นใบ ส่วนใหญ่เซลล์มีขนาดเล็กกว่าเซลล์ใน

เนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ข้างเคียง ยกเว้น *F. cymosa*, *F. dictyocolea*, *F. eragrostis*, *F. tenuicula* และ *F. thomsonii* มีเซลล์ข้างเซลล์คุมขนาดใกล้เคียงกับเซลล์ข้างเคียง ไทรโคมมี 2 แบบและมีการกระจายเหมือนที่แผ่นใบ ยกเว้น *F. trichoides* ไม่มีไทรโคม

ระบบเนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงแบบท่อลำเลียงเคียงข้าง เรียงขนานกับเนื้อเยื่อชั้นผิว 1 แถว มี 2 หรือ 3 ขนาด รูปร่างเหมือนที่แผ่นใบ ยกเว้น *F. acuminata*, *F. shoenoides* และ *F. umbellaris* มีเพียง 1 ขนาด เยื่อหุ้มท่อลำเลียงมี 3 ชั้น ชนิดของเซลล์เหมือนที่แผ่นใบ

มิโซฟิลล์ พืชชนิดที่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นนี้เป็นเซลล์พาเรงคิมาอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวใบประดับด้านบนตลอดแนวแผ่นใบประดับหรือเฉพาะบริเวณ พืชส่วนใหญ่มีกลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเหมือนที่แผ่นใบ ยกเว้น *F. acuminata* ไม่มีกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวที่ผิวใบประดับด้านบน การกระจายของกลุ่มเซลล์เส้นใยที่อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวใบประดับด้านบนมี 2 แบบเหมือนที่แผ่นใบ ส่วนกลุ่มเซลล์เส้นใยที่ผิวใบประดับด้านล่างอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิว เรียงเป็นระยะ ยกเว้น *F. trichoides* มีอยู่เฉพาะที่เส้นกลางใบ บางชนิดมีกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ใน *F. sleumeri* มีกลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแนวจากเนื้อเยื่อชั้นผิวใบประดับด้านบนถึงมัดท่อลำเลียงบริเวณเส้นกลางใบ ส่วนใหญ่มีเซลล์คลอโรพลาสต์รูปร่างเป็นแท่งเรียงเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียง ใน *F. acuminata*, *F. insignis* และ *F. tristachya* มีเซลล์คลอโรพลาสต์รูปร่างเป็นแท่งอยู่ระหว่างเนื้อเยื่อชั้นผิวกับมัดท่อลำเลียง และมีเซลล์คลอโรพลาสต์รูปร่างกลมในมิโซฟิลล์ *F. tenuicula* มีเฉพาะเซลล์คลอโรพลาสต์รูปร่างกลม ใน *F. eragrostis* และ *F. insignis* มีเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมในมิโซฟิลล์ *F. subalata* มีเซลล์พาเรงคิมารูปดาวบริเวณท้องปากใบ มีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมกระจายในมิโซฟิลล์ ยกเว้นในมิโซฟิลล์ของ *F. acuminata*, *F. insignis* และ *F. tenuicula* ไม่มีเซลล์หลัง ในมิโซฟิลล์ของ *F. umbellaris* มีโพรงอากาศเกิดจากเซลล์พาเรงคิมารูปดาวแทรกระหว่างมัดท่อลำเลียง

1.1.4 ลำต้น (ตารางที่ 9 และ 10)

รูปร่างในภาคตัดขวางของลำต้นส่วนใหญ่รูปร่างกลมหรือรีบางชนิดเป็นพุ่ม แต่ *F. disticha*, *F. eragrostis* และ *F. umbellaris* ลำต้นรูปร่างคล้ายสี่เหลี่ยม ส่วน *F. fimbristylodes*, *F. fusca* และ *F. insignis* (K 01) รูปร่างคล้ายรูปดาว และ *F. leptoclada* รูปร่างคล้ายเกี้ยว

เนื้อเยื่อชั้นผิวมี 1 ชั้น ชั้นคิวทินเรียบและชัดเจน ยกเว้น *F. leptoclada*, *F. cinnamometorum* และ *F. savannicola* มีผิวเคลือบคิวทินเป็นปุ่มเล็ก เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิวเซลล์ในบริเวณที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมีเฉพาะรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า ใน *F. bisumbellata*, *F. cymosa*, *F. ferruginea*, *F. fimbristylodes* และ *F. tenuicula* มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมด้านเท่าปนเล็กน้อย ส่วน *F. sericea* และ *F. umbellaris* มีรูปหลายเหลี่ยมปน ผันเซลล์ว่าเป็นคลื่นและหนาใกล้เคียงกับเซลล์ในบริเวณที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย ยกเว้น *F. sericea* ซึ่งมีผนังเซลล์เรียบ ส่วน *F. cymosa*, *F. dichotoma* subsp. *dichotoma* และ *F. tenuicula* ผนังเซลล์หนากว่าเซลล์ในบริเวณที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย เซลล์ในบริเวณที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมีเฉพาะรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมด้านเท่าปน ผนังเซลล์ว่าเป็นคลื่น ยกเว้น *F. sericea* ผนังเซลล์ด้านที่วางตัวตามความยาวของลำต้นเรียบ ส่วนใหญ่เซลล์แคบกว่าเซลล์ในบริเวณที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย ยกเว้น *F. eragrostis*, *F. insignis* และ *F. sericea* มีเซลล์ที่มีความกว้างใกล้เคียงกับเซลล์ในบริเวณที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย ภายในเซลล์มีผลึกซิลิกาซึ่งอาจมีทุกเซลล์ในแถวเดียวกันหรือมีบางเซลล์ในแถวเดียวกัน ยกเว้น *F. savannicola* ไม่มีผลึกซิลิกาภายในเซลล์ ใน *F. insignis* มีเซลล์หลังที่เนื้อเยื่อชั้นผิว จากการตัดตามขวาง เซลล์ส่วนใหญ่มีรูปร่างกลม ยกเว้นในลำต้นของ *F. dictyocolea* เซลล์มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมด้านเท่า *F. ferruginea* และ *F. umbellaris* มีเซลล์รูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าและสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาวตามรัศมีตามลำดับ

ผนังเซลล์หนาสม่ำเสมอ ยกเว้นใน *F. bisumbellata*, *F. savannicola*, *F. tenuicula* และ *F. thomsonii* ผนังเซลล์ด้านนอกที่ขนานกับผิวหนากว่าด้านอื่น เนื้อเยื่อชั้นผิวไม่มีเซลล์ย่นต์ ปากใบเป็นแบบพาราไซทิกอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงเป็นแถวตามความยาวของลำต้น ยกเว้น *F. savannicola* ปากใบอยู่ระดับสูงกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ข้างเซลล์คุมจากการลอกผิวมีรูปร่าง 2 แบบและจากการตัดตามขวางมีรูปร่างเป็น 4 แบบ เหมือนที่แผ่นใบ เซลล์ส่วนใหญ่มีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ข้างเคียง ยกเว้น *F. cymosa*, *F. dictyocolea*, *F. sericea*, *F. sleumeri*, *F. tenuicula* และ *F. thomsonii* เซลล์มีขนาดใกล้เคียงกัน พืชที่ศึกษาส่วนใหญ่ไม่มีโทรโคมที่ผิวลำต้น ชนิดที่มีโทรโคมจะมี 2 แบบเหมือนที่แผ่นใบ การกระจายของโทรโคมมี 2 บริเวณ คือ ที่เนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยและเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย

ระบบเนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงแบบท่อลำเลียงเคียงข้าง 3 ขนาด ขนาดเล็กรูปร่างกลม ขนาดกลางรูปร่างกลมหรือคล้ายรูปไข่ ขนาดใหญ่รูปร่างคล้ายรูปไข่ มัดท่อลำเลียงเรียง 1 - 2 แถว ยกเว้น ลำต้นของ *F. insignis* มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็น 3 แถว การกระจายของมัดท่อลำเลียงมี 2 แบบ คือ มีเฉพาะบริเวณเนื้อเยื่อพื้นตอนนอกและมีอยู่ทั้งบริเวณเนื้อเยื่อพื้นตอนนอกและเนื้อเยื่อพื้นตอนใน เยื่อหุ้มท่อลำเลียงมี 3 ชั้น ชนิดของเซลล์เหมือนที่แผ่นใบ ยกเว้นเยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นนอกของ *F. dichotoma* subsp. *dichotoma* (K 14) จะเป็นเซลล์พาเรงคิมา

เนื้อเยื่อพื้นบริเวณเนื้อเยื่อพื้นตอนนอกส่วนใหญ่มีเซลล์คลอเรงคิมารูปแท่งเรียงเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียง ยกเว้น *F. eragrostis* มีเซลล์คลอเรงคิมารูปแท่งอยู่ระหว่างเนื้อเยื่อชั้นผิวกับมัดท่อลำเลียง พื้นที่ส่วนใหญ่ในเนื้อเยื่อพื้นตอนนอกของ *F. insignis* เป็นเซลล์คลอเรงคิมารูปร่างกลมมีรูปแท่งปนเล็กน้อย *F. aestivalis*, *F. cymosa* (K 62) และ *F. tristachya* มีเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมในเนื้อเยื่อพื้นตอนนอก กลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแถบอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงเป็นระยะใน *F. sericea* มีกลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแนวจากเนื้อเยื่อชั้นผิวถึงมัดท่อลำเลียง มีเซลล์หลังเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมกระจายในเนื้อเยื่อพื้นตอนนอก ยกเว้น *F. insignis* (K 11) และ *F. tenuicula* ไม่มีเซลล์หลัง เนื้อเยื่อพื้นตอนในเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมหรือรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์ว่าเป็นคลื่น *F. ferruginea*, *F. savannicola*, *F. thomsonii* และ *F. sp.* มีกลุ่มเซลล์เส้นใยแทรกระหว่างเซลล์พาเรงคิมาในเนื้อเยื่อพื้นตอนใน ในลำต้นของ *F. brunneoides*, *F. cinnamometorum*, *F. kernii*, *F. savannicola*, *F. sericea*, *F. subalata* และ *F. tenuicula* มีเซลล์หลังในเนื้อเยื่อพื้นตอนใน พืชที่ศึกษามี 3 ชนิดที่มีโพรงอากาศในลำต้น ได้แก่ *F. umbellaris* มีโพรงอากาศเกิดจากเซลล์พาเรงคิมารูปดาวแทรกระหว่างมัดท่อลำเลียงในเนื้อเยื่อพื้นตอนนอกและเนื้อเยื่อพื้นตอนใน *F. dichotoma* subsp. *dichotoma* (K 14) และ *F. ferruginea* โพรงอากาศอยู่ติดกับมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่ในเนื้อเยื่อพื้นตอนนอก

1.2 จากการศึกษาเนื้อเยื่อชั้นผิวที่ผิวลำต้น ใบและใบประดับด้านล่างโดยการลอกผิว สามารถสรุปค่าเฉลี่ยของเซลล์ในบริเวณที่มีปากใบ เซลล์ในบริเวณที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยและผลึกซิลิกาภายในเซลล์ได้ดังนี้ (ตารางที่ 11 และ 12)

1.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างบริเวณที่มีปากใบมีเซลล์เรียงกัน 1 - 2 แถว เซลล์ในบริเวณที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมี 4 หรือ 5 แถว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมี 2 แถวและมีผลึกซิลิกาภายในเซลล์ส่วนใหญ่มี 1-3 ผลึก

1.2.2 เนื้อเยื่อชั้นผิวที่ผิวใบประดับด้านล่างเซลล์ที่มีปากใบมีเซลล์เรียงกัน 2 - 3 แถว เซลล์ในบริเวณที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยมี 4-8 แถว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยส่วนใหญ่มี 2 แถวและมีผลึกซิลิกาเซลล์ละ 1-5 ผลึก

1.2.3 เนื้อเยื่อชั้นผิวที่ผิวลำต้นบริเวณที่มีปากใบส่วนใหญ่มีเซลล์ 1 แถว เซลล์ในบริเวณที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยและอยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมี 3-5 แถวและมีผลึกซิลิกาเซลล์ละ 2-4 ผลึก

1.3 สร้างรูปวิธานจำแนกชนิดพืชที่ศึกษาได้ 3 รูปวิธานดังนี้

1.3.1 รูปวิธานจำแนกชนิดโดยใช้ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบจากการลอกผิวและตัดตามขวาง ลักษณะจากการลอกผิวที่นำมาใช้ในการจัดกลุ่มพืชที่ศึกษาคือ ชนิดของโทรโคม การกระจายของโทรโคม และการกระจายของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยที่ผิวใบด้านบน ลักษณะที่ใช้ทั้งในการจัดกลุ่มพืชและจำแนกชนิดพืชคือ การมีหรือไม่มีปากใบที่ผิวใบด้านบนและการมีหรือไม่มีโทรโคม ส่วนลักษณะในภาคตัดขวางที่ใช้ในการจัดกลุ่มพืชที่ศึกษาคือ การมีหรือไม่มีเซลล์ย่นดัดที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน การมีหรือไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวและบริเวณที่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว การมีหรือไม่มีกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ลักษณะที่ใช้ในการจำแนกชนิดคือ รูปร่างของแผ่นใบในภาคตัดขวาง ผิวเคลือบคิวทินเรียบหรือเป็นปุ่มเล็ก ระดับของปากใบและจำนวนชั้นของเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ลักษณะที่ใช้ทั้งการจัดกลุ่มและจำแนกชนิดคือ การกระจายของกลุ่มเซลล์เส้นใยที่อยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นกลางเป็นเซลล์เส้นใยผนังเซลล์หนาสม่ำเสมอหรือหนาคล้ายอักษรยูและการมีหรือไม่มีโพรงอากาศ

1.3.2 รูปวิธานจำแนกชนิดโดยใช้ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบประดับจากการลอกผิวและตัดตามขวาง ลักษณะจากการลอกผิวที่ใช้ในการจำแนกชนิดพืชที่ศึกษาคือ การมีหรือไม่มีโทรโคม ชนิดของโทรโคม และการกระจายของโทรโคม ลักษณะที่ใช้ทั้งในการจัดกลุ่มและจำแนกชนิดคือ ลักษณะในภาคตัดขวางที่ใช้ในการจัดกลุ่มพืชที่ศึกษาคือ การมีหรือไม่มีเซลล์ย่นดัดที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบประดับด้านบน การมีหรือไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว บริเวณที่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวและรูปร่างของเซลล์คลอเรอไซม์ที่อยูรอบมัดท่อลำเลียง ลักษณะที่ใช้ในการจำแนกชนิดคือ ชั้นคิวทินเรียบหรือเป็นปุ่มเล็ก ระดับของปากใบ ขนาดของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบประดับด้านบนเปรียบเทียบกับด้านล่าง การมีหรือไม่มีกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิว การมีกลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแนวจากเนื้อเยื่อชั้นผิวถึงมัดท่อลำเลียงและการมีหรือไม่มีโพรงอากาศ ส่วนลักษณะที่ใช้ทั้งในการจัดกลุ่มและจำแนกชนิดคือ การมีหรือไม่มีกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวและการกระจายของกลุ่มเซลล์เส้นใยที่อยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวใบประดับด้านบน

1.3.3 รูปวิธานจำแนกชนิดโดยใช้ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของลำต้นจากการลอกผิวและตัดตามขวาง ลักษณะจากการลอกผิวที่ใช้ในการจัดกลุ่มพืชที่ศึกษาคือ การมีหรือไม่มีโทรโคม ชนิดของโทรโคมและความต่อเนื่องของผลึกซิลิกาภายในเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย ลักษณะที่ใช้ในการจำแนกชนิดคือ ความหนาของผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยและระดับของปากใบ ลักษณะในภาคตัดขวางที่ใช้ในการจัดกลุ่มพืชที่ศึกษาคือ ชั้นคิวทินเรียบหรือเป็นปุ่มเล็ก รูปร่างของเซลล์คลอเรอไซม์ที่อยูรอบมัดท่อลำเลียง การมีหรือไม่มีกลุ่มเซลล์เส้นใยในเนื้อเยื่อพื้นตอนในและการมีหรือไม่มีโพรงอากาศ ลักษณะที่ใช้ในการจำแนกชนิดคือ การมีกลุ่มเซลล์เส้นใยเป็นแนวจากเนื้อเยื่อชั้นผิวถึงมัดท่อลำเลียง การมีหรือไม่มีมัดท่อลำเลียงหรือเซลล์หุ้มในเนื้อเยื่อพื้นตอนใน ชนิดของเซลล์ในเยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นนอกและการกระจายของโพรงอากาศ ลักษณะที่ใช้ทั้งในการจัดกลุ่มและจำแนกชนิดคือ รูปร่างของลำต้นในภาคตัดขวาง การเรียงตัวของมัดท่อลำเลียง และเยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นกลางเป็นเซลล์เส้นใยผนังเซลล์หนาสม่ำเสมอหรือหนาคล้ายอักษรยู

ตารางที่ 4 ลักษณะเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนของ *Fimbristylis* 29 ชนิด

ชนิดพืชที่ศึกษา	ลอกผิว							ตัดตามขวาง	
	รูปร่างของ EC		บริเวณที่มี CR		ตำแหน่งโทรโคม		ปากใบ	รูปร่างของ EC	
	IR	CR	ขอบใบ	แผ่นใบ	ชน	หนาม		RR	IS
<i>F. acuminata</i> (กาบใบ)	R	-	-	-	-	-	-	-	/
<i>F. aestivalis</i>	R	R	/	-	M, B	-	/	/	-
<i>F. bisumbellata</i>	R, S	R, S	/	-	M, B	-	/	/	-
<i>F. brunneoides</i>	R, S	R	/	-	-	M	/	/	-
<i>F. cinnamometorum</i>	R	R	/	-	M, B	-	/	/	-
<i>F. cymosa</i>	R, S	R	/	/	-	M	-	-	/
<i>F. dichotoma</i> subsp. <i>dichotoma</i>	R, S	R, S	/	-	-	M, B	/	/	-
<i>F. dichotoma</i> subsp. <i>podocarpa</i>	R, S	R, S	/	-	M, B	-	/	/	-
<i>F. dictyocolea</i>	R, S	R, S	/	-	-	M	/	/	-
<i>F. disticha</i>	R	R	/	-	-	M	-	/	-
<i>F. eragrostis</i>	R	R, S	/	-	-	M, B	/	/	-
<i>F. ferruginea</i>	R	R	/	-	-	M	/	/	/
<i>F. fimbristyloides</i>	R, S, P	R, S	/	/	-	M	/	/	-
<i>F. fusca</i>	R, S	R, S	/	/	-	M	/	/, S	-
<i>F. glacilenta</i>	R	R	/	-	M, B	-	/	/	-
<i>F. insignis</i>	R, S	R, S	/	/	-	M	-	-	/
<i>F. kemii</i>	R	R	/	-	B	M	-	/	-
<i>F. leptoclada</i>	R, S	R, S	/	-	-	M	/	/	-
<i>F. parvilenta</i>	R, S	R	/	-	-	M	/	/, S	-
<i>F. savannicola</i>	R, S	R, S	/	/	M, B	-	-	-	/
<i>F. sericea</i>	R, S	R, S	/	/	M	-	/	-	/
<i>F. shoenoides</i>	R, S	R	/	/	-	M	/	/	-
<i>F. sleumeri</i>	R, S	S	/	/	-	M	-	-	/
<i>F. subalata</i>	R	R	/	-	-	M	-	/	/
<i>F. tenuicula</i>	R, S	R, S	/	/	-	-	-	-	/
<i>F. thomsonii</i>	R, S	R, S	/	-	-	M, B	/	-	/, S
<i>F. trichoides</i>	R, S	R	/	/	-	-	/	/	-
<i>F. tristachya</i>	R	R	/	-	-	M, B	/	/	-
<i>F. umbellaris</i> (กาบใบ)	R, S, P	R, S	/	/	-	-	/	R	-
<i>F. sp.</i>	R, S	R, S	/	/	-	M	/	/	/

(B = แผ่นใบ, CR = เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใบ, EC = เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว, IR = เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใบ, IS = รูปร่างกลม, M = ขอบใบ, P = รูปหลายเหลี่ยม, R = รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า, RR = รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาวตามรัศมี, S = รูปสี่เหลี่ยมด้านเท่า, / = มี, - = ไม่มี)

ตารางที่ 5 ลักษณะเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างของ *Fimbristylis* 29 ชนิด

ชนิดพืชที่ศึกษา	ลอกผิว					ตัดตามขวาง
	รูปร่างของ EC		ตำแหน่งโทรโคม		รูปร่างของ เซลล์ข้างเซลล์คุม	รูปร่างของ เซลล์ข้างเซลล์คุม
	IR	CR	ชน	หนาม		
<i>F. acuminata</i> (กาบใบ)	R	R	-	-	T	S
<i>F. aestivalis</i>	R	R	M	-	D, T	S
<i>F. bisumbellata</i>	R, S	R, S	M, B	-	D, T	VR
<i>F. brunneoides</i>	R, S	R	-	M	D, T	S
<i>F. cinnamometorum</i>	R	R	M	-	D, T	HR
<i>F. cymosa</i>	R, S	R	-	M	D,T	S
<i>F. dichotoma</i> subsp. <i>dichotoma</i>	R, S	R, S	-	M, B	D, T	S
<i>F. dichotoma</i> subsp. <i>podocarpa</i>	R	R	M, B	-	D, T	S, HR
<i>F. dictyocolea</i>	R	R, S	-	M	D, T	S
<i>F. disticha</i>	R	R	-	M	T	S
<i>F. eragrostis</i>	R	R	-	M	D, T	S
<i>F. ferruginea</i>	R, S	R	-	M	D, T	VR
<i>F. fimbristyloides</i>	R, S	R, S	-	M	D, T	HR, S
<i>F. fusca</i>	R, S	R, S	-	M, B	T	S
<i>F. glacidenta</i>	R	R	M, B	-	T	HR
<i>F. insignis</i>	R, S	R, S	-	M	D, T	S, W
<i>F. kernii</i>	R	R	-	M	D, T	HR
<i>F. leptoclada</i>	R, S	R	-	M	D, T	HR
<i>F. parvilenta</i>	R	R	-	M, B	D, T	HR, S, W
<i>F. savannicola</i>	R	R, S	M, B	-	D	W
<i>F. sericea</i>	R	R	M, B	-	D, T	HR
<i>F. shoenoides</i>	R	R	-	M	D, T	S
<i>F. sleumeri</i>	R, S, P	R, S	-	M, B	T	HR
<i>F. subalata</i>	R	R	-	M	D	VR
<i>F. tenuicula</i>	R, S	R, S	-	-	D, T	S
<i>F. thomsonii</i>	R	R	-	M, B	D, T	S
<i>F. trichoides</i>	R	R	-	-	T	HR, S
<i>F. tristachya</i>	R	R	-	M	D, T	S
<i>F. umbellaris</i> (กาบใบ)	R, S	R, S	-	-	D, T	VR
<i>F. sp.</i>	R	R, S	-	M	D, T	HR, S

(B = แผ่นใบ, CR = เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย, D = รูปร่างคล้ายรูปโดม, EC = เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว, HR = เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวตามแนวราบ, IR = เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย, M = ขอบใบ, P = รูปหลายเหลี่ยม, R = รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า, S = เป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านเท่า, T = คล้ายรูปสามเหลี่ยม, VR = สี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวตามแนวตั้ง, W = คล้ายรูปหยดน้ำ, - = ไม่มี)

ตารางที่ 6 ลักษณะมิโซฟิลล์และเยื่อหุ้มท่อลำเลียงของมดท่อลำเลียงขนาดใหญ่ที่ใบของ *Fimbristylis* 29 ชนิด

ชนิดพืชที่ศึกษา	เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว		กลุ่มเซลล์เส้นใย			เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นกลาง	
	ตลอดแนว แผ่นใบ	เฉพาะ บริเวณ	U		HM	F	FU
			ขอบใบ	แผ่นใบ			
<i>F. acuminata</i> (กาบใบ)	-	-	-	-	-	-	-
<i>F. aestivalis</i>	-	-	/	-	-	/	-
<i>F. bisumbellata</i>	/	-	/	-	/	-	/
<i>F. brunneoides</i>	-	/	/	-	-	-	/
<i>F. cinnamomatorum</i>	/	-	/	-	/	/	-
<i>F. cymosa</i>	/	-	/	/	/	/	-
<i>F. dichotoma</i> subsp. <i>dichotoma</i>	/	-	/	/	-	-	/
<i>F. dichotoma</i> subsp. <i>podocarpa</i>	-	-	/	/	-	/	-
<i>F. dictyocolea</i>	/	-	/	-	-	-	/
<i>F. disticha</i>	-	-	/	/	-	/	-
<i>F. eragrostis</i>	-	- , /	/	/	-	/	-
<i>F. ferruginea</i>	/	-	/	-	/	/	/
<i>F. fimbristylloides</i>	-	- , /	/	/	-	/	-
<i>F. fusca</i>	/	-	/	/	-	/	-
<i>F. glaucilenta</i>	-	-	/	-	-	/	-
<i>F. insignis</i>	/	-	/	/	/ , -	/	-
<i>F. kemii</i>	-	-	/	-	-	/	-
<i>F. leptoclada</i>	-	-	/	/	-	/	-
<i>F. parvilenta</i>	/ , -	-	/	- , /	-	/	/
<i>F. savannicola</i>	/	-	/	/	/	/	-
<i>F. sericea</i>	/	-	/	/	/	/	-
<i>F. shoenoides</i>	-	- , /	/	/	- , /	-	/
<i>F. sleumeri</i>	/	-	/	/	-	/	-
<i>F. subalata</i>	/	-	/	-	/	-	-
<i>F. tenuicula</i>	/	-	/	/	/	/	-
<i>F. thomsonii</i>	/	-	/	/	/	/	-
<i>F. trichoides</i>	-	/ , -	/	-	-	/	-
<i>F. tristachya</i>	/	-	/	/ , -	-	/	-
<i>F. umbellaris</i> (กาบใบ)	-	-	-	-	-	-	-
<i>F. sp.</i>	/	-	/	/	-	-	/

(F = เซลล์เส้นใยผนังเซลล์หนาสม่ำเสมอ, FU = เซลล์เส้นใยผนังเซลล์หนาล้ำยอักษรยู, HM = เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว, U = เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน, / = มี, - = ไม่มี)

ตารางที่ 7 ลักษณะเนื้อเยื่อชั้นผิวใบประดับของ *Fimbristylis* 29 ชนิด

ชนิดพืชที่ศึกษา	ผิวใบประดับด้านบน		ผิวใบประดับด้านล่าง				
	ตัดตามขวาง		ลอมผิว				ตัดตามขวาง
	รูปร่าง	เซลล์ชนิด	CR	ตำแหน่งไทรโคม		รูปร่างของ SC	รูปร่างของ SC
ขน				หนาม			
<i>F. acuminata</i>	IS	-	ใบประดับคล้ายกาบช่อย้อย				S
<i>F. aestivalis</i>	RR	/	R	M	-	D, T	S
<i>F. bisumbellata</i>	RR	-	R, S	B	M	D, T	S, HR
<i>F. brunneoides</i>	RR	/	R	-	M	D, T	S
<i>F. cinnamometorum</i>	RR	-	R	-	M, B	D	HR
<i>F. cymosa</i>	IS	-	R, S	-	M, B	D, T	S
<i>F. dichotoma</i> subsp. <i>dichotoma</i>	RR	-	R, S	-	M, B	D, T	S
<i>F. dichotoma</i> subsp. <i>podocarpa</i>	RR	-	R	M, B	-	D, T	S
<i>F. dictyocolea</i>	S	-	R, S	-	M	D, T	S
<i>F. disticha</i>	RR	-	R	-	M	T	S
<i>F. eragrostis</i>	RR	-	R, S	-	M	D, T	S
<i>F. ferruginea</i>	IS, RR	-	R	-	M	D, T	VR
<i>F. fimbristylloides</i>	RR	/	R, S	-	M, B	T	S
<i>F. glacilenta</i>	RR	-	R	M, B	-	T	S, HR
<i>F. insignis</i>	RR	-	R, S	-	M	D, T	W
<i>F. kemii</i>	RR	/	R	-	M	D, T	HR
<i>F. leptoclada</i>	IS	-	R	-	M	D, T	S
<i>F. parvilenta</i>	RR, S	/, -	R	-	M, B	D, T	S, HR, W
<i>F. savannicola</i>	IS	-	R, S	M, B	-	D	W
<i>F. sericea</i>	IS	-	R	M, B	-	D, T	HR
<i>F. shoenoides</i>	RR	/	R	-	M	D	S
<i>F. sleumeri</i>	IS	-	S	-	M, B	T	HR
<i>F. subalata</i>	IS, RR	-	R	-	M	D	S, VR
<i>F. tenuicula</i>	RR	-	R, S	-	M	D, T	S
<i>F. thomsonii</i>	IS	-	R	-	M, B	D	S
<i>F. trichoides</i>	RR	/	R	-	-	D, T	HR
<i>F. tristachya</i>	IS	-	R	-	M	D	VR
<i>F. umbellaris</i>	R	-	R, S	-	M	D, T	S
<i>F. sp.</i>	RR	-	R, S	-	M, B	D, T	S

(B = แผ่นใบ, CR = เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใบ, D = คล้ายรูปโดม, HR = รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาวตามแนวราบ, IS = รูปรางกลม, M = ขอบใบ, R = คล้ายรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า, RR = รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาวตามรัศมี, S = รูปสี่เหลี่ยมด้านเท่า, SC = เซลล์ข้างเซลล์คุม, T = คล้ายรูปสามเหลี่ยม, VR = สี่เหลี่ยมผืนผ้ายาวตามแนวตั้ง, W = คล้ายรูปหยดน้ำ, / = มี, - = ไม่มี)

ตารางที่ 8 ลักษณะมิโซฟิลล์และเนื้อเยื่อลำเลียงที่ใบประดับของ *Fimbristylis* 29 ชนิด

ชนิดพืชที่ศึกษา	เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว		กลุ่มเซลล์เส้นใย			มัดท่อลำเลียง				เยื่อหุ้มท่อ
	ตลอดแนว แผ่นใบ	เฉพาะ บริเวณ	U		H	S	M	L	ลำเลียง	
			ขอบใบ	แผ่นใบ					ขนาดใหญ่	
<i>F. acuminata</i>	-	-	-	-	-	/	-	-	-	
<i>F. aestivalis</i>	-	-	/	-	-	/	/	/	F	
<i>F. bisumbellata</i>	/	-	/	-	/	/	/	/	FU	
<i>F. brunneoides</i>	-	/	/	-	-	/	/	/	FU	
<i>F. cinnamometorum</i>	/	-	/	-	/	/	/	/	F	
<i>F. cymosa</i>	/,-	-	/	/	-	/	/	/	F	
<i>F. dichotoma</i> subsp. <i>dichotoma</i>	-	/	/	/	-	/	/	/	FU	
<i>F. dichotoma</i> subsp. <i>podocarpa</i>	-	-	/	/	-	/	/	/	F	
<i>F. dictyocolea</i>	/	/	/	-	-	/	/	-	-	
<i>F. disticha</i>	-	-	/	-	-	/	/	-	-	
<i>F. eragrostis</i>	-	-	/	-	-	/	/	-	-	
<i>F. ferruginea</i>	/	-	/	-	/	/	/	-	-	
<i>F. fimbristylodes</i>	-	/	/	/	-	/	/	-	-	
<i>F. glaucilenta</i>	-	-	/	-	-	/	/	/	F	
<i>F. insignis</i>	/	/	/	-, /	-	/	/	-	-	
<i>F. kemii</i>	-	-	/	-	-	/	/	-	-	
<i>F. leptoclada</i>	-	-	/	/	-	/	/	-	-	
<i>F. parvilenta</i>	/, -	-	/	-, /	-	/	/	/	F	
<i>F. savannicola</i>	/	-	/	-, /	/	/	/	/	F	
<i>F. sericea</i>	/	-	/	/	/	/	/	-	-	
<i>F. shoenoides</i>	-	-	/	/	-	-	/	-	-	
<i>F. sleumeri</i>	/	-, /	/	/	-	/	/	/	F	
<i>F. subalata</i>	/	-	/	-	/	/	/	-	-	
<i>F. tenuicula</i>	-	/	/	/	-	ไม่สามารถระบุได้				
<i>F. thomsonii</i>	/	-	/	/	/	/	/	/	F	
<i>F. trichoides</i>	-	-	/	-	-	/	/	-	-	
<i>F. tristachya</i>	-	-	/	/	-	/	/	-	-	
<i>F. umbellaris</i>	-	-	/	-	-	/	-	-	-	
<i>F. sp.</i>		/	/	/	-	/	/	/	FU	

(F = เซลล์เส้นใยผนังเซลล์หนาสม่ำเสมอ, FU = เซลล์เส้นใยผนังเซลล์หนาคล้ายอักษรยู, H = เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว, L = ขนาดใหญ่, M = ขนาดกลาง, S = ขนาดเล็ก, U = เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน, / = มี, - = ไม่มี)

ตารางที่ 9 ลักษณะเนื้อเยื่อชั้นผิวลำต้นของ *Fimbristylis* 29 ชนิด

ชนิดพืชที่ศึกษา	ลอกผิว					ตัดตามขวาง
	CR	ผลึกซิลิกา	ตำแหน่งโทรโคม		รูปร่างของ เซลล์ข้างเซลล์คุม	รูปร่างของ เซลล์ข้างเซลล์คุม
			ชน	หนาม		
<i>F. acuminata</i>	R	**	-	-	D, T	S
<i>F. aestivalis</i>	R	**	-	-	D, T	S
<i>F. bisumbellata</i>	R, S	**	-	-	D, T	S
<i>F. brunneoides</i>	R	**	-	-	D, T	S
<i>F. cinnamometorum</i>	R	*	-	-	D	S
<i>F. cymosa</i>	R	*, **	-	-	D, T	S
<i>F. dichotoma</i> subsp. <i>dichotoma</i>	R	*, **	-	-	D, T	S
<i>F. dichotoma</i> subsp. <i>podocarpa</i>	R	**	IR	-	D, T	S
<i>F. dictyocolea</i>	R	**	-	-	D, T	S
<i>F. disticha</i>	R	**	-	CR	D, T	S
<i>F. eragrostis</i>	R, S	*	-	-	D, T	S
<i>F. ferruginea</i>	R, S	**	-	-	D, T	VR
<i>F. fimbristylloides</i>	R, S	**	-	-	D, T	S
<i>F. fusca</i>	R, S	*, **	-	-	D, T	S
<i>F. glaucilenta</i>	R	*	CR, IR	-	D, T	S
<i>F. insignis</i>	R	*, **	-	-	D, T	S, W
<i>F. kernii</i>	R	*	-	-	D, T	HR
<i>F. leptoclada</i>	R	*	-	-	D, T	S
<i>F. parvilenta</i>	R	*, **	-	-	D, T	S, W, HR
<i>F. savannicola</i>	R	-	CR, IR	-	D	W
<i>F. sericea</i>	R, S	*	CR	-	D, T	HR
<i>F. shoenooides</i>	R	**	-	-	D, T	S
<i>F. sleumeri</i>	R	*	-	CR	T	HR
<i>F. subalata</i>	R	*	-	-	D	VR
<i>F. tenuicula</i>	R, S	*	-	-	D	S, VR
<i>F. thomsonii</i>	R	*	-	CR, IR	D	S
<i>F. trichoides</i>	R	*	-	-	T	S, HR
<i>F. tristachya</i>	R	*	-	CR	D, T	S
<i>F. umbellaris</i>	R, S	**	-	-	D, T	VR
<i>F. sp.</i>	R	*	-	CR	D, T	S

(CR = เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย, D = คล้ายรูปโดม, HR = รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวตามแนวราบ, IR = เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย, R = รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า, S = รูปสี่เหลี่ยมด้านเท่า, T = คล้ายรูปสามเหลี่ยม, VR = รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวตามแนวตั้ง, W = คล้ายรูปหยดน้ำ, * = สัมผัสไม่ต่อเนื่อง, ** = สัมผัสต่อเนื่อง, - = ไม่มี)

ตารางที่ 10 ลักษณะเนื้อเยื่อลำเลียงที่ลำต้นของ *Fimbristylis* 29 ชนิด

ชนิดพืชที่ศึกษา	มัดท่อลำเลียง		เยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นกลาง ของมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่
	การเรียงตัวในเนื้อเยื่อพื้น ตอนนอก (แถว)	การกระจายในเนื้อเยื่อ พื้นตอนใน	
<i>F. acuminata</i>	1	-	F
<i>F. aestivalis</i>	1	-	FU
<i>F. bisumbellata</i>	2	-	FU
<i>F. brunneoides</i>	2	-	FU
<i>F. cinnamometorum</i>	1	-	F
<i>F. cymosa</i>	2	/	F
<i>F. dichotoma</i> subsp. <i>dichotoma</i>	2	-	FU
<i>F. dichotoma</i> subsp. <i>podocarpa</i>	2	-	FU
<i>F. dictyocolea</i>	1	-	FU
<i>F. disticha</i>	1	-	F
<i>F. eragrostis</i>	1	-	F
<i>F. ferruginea</i>	2	-	FU
<i>F. fimbristylodes</i>	1	-	F
<i>F. fusca</i>	1	-	F
<i>F. glaci lenta</i>	1	-	FU
<i>F. insignis</i>	1, 3	-	F
<i>F. kernii</i>	1, 2	-	F
<i>F. leptoclada</i>	1	-	F
<i>F. parvilenta</i>	1	-, /	F, FU
<i>F. savannicola</i>	2	/	F
<i>F. sericea</i>	2	/	F
<i>F. shoenoides</i>	2	-	F
<i>F. sleumeri</i>	2	/	F
<i>F. subalata</i>	2	-	FU
<i>F. tenuicula</i>	1, 2	-	F
<i>F. thomsonii</i>	2	/	F
<i>F. trichoides</i>	1	-	F
<i>F. tristachya</i>	1, 2	-	F
<i>F. umbellaris</i>	2	/	FU
<i>F. sp.</i>	1	/	FU

(F = เซลล์เส้นใยผนังเซลล์หนาสม่ำเสมอ FU = เซลล์เส้นใยผนังเซลล์หนาคลายอักษรย / = มี - = ไม่มี)

ตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจำนวนแถวเซลล์บริเวณที่มีปากใบและจำนวนผลึกซิลิกาภายในเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยของ *Fimbristylis* 29 ชนิด

ชนิดพืชที่ศึกษา	ผิวใบด้านล่าง		ผิวใบประดับด้านล่าง		ผิวลำต้น	
	ST	SC	ST	SC	ST	SC
<i>F. acuminata</i>	1 ± 0.85	3 ± 0.73	ใบประดับคล้ายกาบช่อย้อย		1 ± 0.63	3 ± 0.71
<i>F. aestivalis</i>	2 ± 0.90	5 ± 1.78	1 ± 0.57	4 ± 1.40	2 ± 0.56	3 ± 0.85
<i>F. bisumbellata</i>	2 ± 1.12	1 ± 0.55	3 ± 0.84	2 ± 1.08	1 ± 0.63	2 ± 0.56
<i>F. brunneoides</i>	2 ± 0.82	3 ± 1.19	2 ± 0.79	5 ± 2.58	1 ± 0.80	4 ± 1.37
<i>F. cinnamometorum</i>	2 ± 0.7	3 ± 0.73	2 ± 0.78	3 ± 0.97	1 ± 0.64	3 ± 0.73
<i>F. cymosa</i> (K 34)	2 ± 0.76	2 ± 0.64	2 ± 0.90	2 ± 0.65	2 ± 0.73	2 ± 0.64
<i>F. cymosa</i> (K 62)	1 ± 0.66	3 ± 1.09	2 ± 1.19	3 ± 0.95	1 ± 0.80	3 ± 0.83
<i>F. dichotoma</i> subsp. <i>dichotoma</i> (K 14)	2 ± 0.79	3 ± 1.10	3 ± 0.90	6 ± 1.99	2 ± 0.69	3 ± 0.80
<i>F. dichotoma</i> subsp. <i>dichotoma</i> (K 37)	2 ± 0.31	2 ± 0.76	2 ± 0.77	4 ± 1.56	1 ± 0.57	3 ± 0.66
<i>F. dichotoma</i> subsp. <i>podocarpa</i>	3 ± 1.24	3 ± 0.80	3 ± 1.18	3 ± 0.79	1 ± 0.59	3 ± 0.80
<i>F. dictyocolea</i>	1 ± 0.62	2 ± 0.68	3 ± 1.33	2 ± 0.66	1 ± 0.16	2 ± 0.71
<i>F. disticha</i>	5 ± 1.56	3 ± 0.85	2 ± 2	4 ± 1.14	1 ± 0.24	4 ± 1.29
<i>F. eragrostis</i>	4 ± 1.61	2 ± 0.58	4 ± 1.22	2 ± 0.66	1 ± 0.66	3 ± 0.92
<i>F. ferruginea</i> (K 53)	1 ± 0.62	3 ± 0.91	2 ± 0.70	5 ± 1.36	1 ± 0.48	3 ± 0.77
<i>F. ferruginea</i> (K 47)	2 ± 1.16	4 ± 1.37	2 ± 1.07	4 ± 1.28	1 ± 0.46	3 ± 1.09
<i>F. fimbristyloides</i>	3 ± 1.10	1 ± 0.48	3 ± 1.88	1 ± 0.34	2 ± 0.67	2 ± 0.79
<i>F. fusca</i>	3 ± 1.37	1 ± 0.46	**	**	4 ± 1.61	2 ± 0.60
<i>F. glacilenta</i>	3 ± 1.15	3 ± 1.09	2 ± 1.24	3 ± 1.05	1 ± 0.71	4 ± 1.09
<i>F. insignis</i> (K 11)	1 ± 0.48	1 ± 0.26	3 ± 1.30	1 ± 0.68	1 ± 0.23	1 ± 0.57
<i>F. insignis</i> (K 01)	1 ± 0.56	1 ± 0.52	**	**	1 ± 0.00	3 ± 0.83
<i>F. kernii</i>	3 ± 1.24	5 ± 1.55	4 ± 0.83	6 ± 1.78	2 ± 0.84	4 ± 0.79
<i>F. leptoclada</i>	5 ± 2.51	2 ± 0.62	5 ± 1.50	3 ± 0.99	2 ± 0.86	3 ± 0.71
<i>F. parvilenta</i> (K 29)	2 ± 0.99	4 ± 1.29	2 ± 0.91	5 ± 1.63	1 ± 0.19	4 ± 1.11
<i>F. parvilenta</i> (K 63)	1 ± 0.60	3 ± 1.08	2 ± 0.94	3 ± 0.65	1 ± 0.67	4 ± 1.51
<i>F. savannicola</i>	1 ± 0.52	1 ± 0.51	1 ± 0.57	2 ± 0.53	1 ± 0.44	-
<i>F. sericea</i>	2 ± 1.09	5 ± 1.76	3 ± 1.08	*	2 ± 0.77	2 ± 0.95
<i>F. shoenoides</i>	2 ± 0.66	4 ± 1.34	2 ± 0.89	5 ± 1.15	1 ± 0.63	3 ± 0.95
<i>F. sleumeri</i>	5 ± 1.33	1 ± 0.47	5 ± 1.79	1 ± 0.32	1 ± 0.56	2 ± 0.61
<i>F. subalata</i>	2 ± 0.74	3 ± 0.89	2 ± 1.01	4 ± 1.32	1 ± 0.67	5 ± 1.61

(SC = จำนวนผลึกซิลิกาภายใน 1 เซลล์, ST = จำนวนแถวเซลล์ในบริเวณที่มีปากใบ, - = ไม่มี, * = ไม่สามารถนับจำนวนได้เนื่องจากสไลด์ถาวรที่ใช้ในการศึกษาไม่ชัดเจน, ** = ไม่มีชิ้นตัวอย่างใบประดับ)

ตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจำนวนแถวเซลล์บริเวณที่มีปากใบและจำนวนผลึกซิลิกาภายในเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยของ *Fimbristylis* 29 ชนิด (ต่อ)

ชนิดพืชที่ศึกษา	ผิวใบด้านล่าง		ผิวใบประดับด้านล่าง		ผิวลำต้น	
	ST	SC	ST	SC	ST	SC
<i>F. tenuicula</i>	1 ± 0.32	1 ± 0.46	2 ± 0.76	1 ± 0.56	1 ± 0.30	2 ± 0.58
<i>F. thomsonii</i>	2 ± 0.78	5 ± 1.78	2 ± 1.00	4 ± 1.21	2 ± 0.63	4 ± 1.13
<i>F. trichoides</i>	2 ± 0.89	5 ± 1.82	2 ± 0.84	3 ± 0.70	1 ± 0.63	5 ± 1.48
<i>F. tristachya</i>	2 ± 0.78	3 ± 0.89	3 ± 0.71	*	1 ± 0.42	3 ± 0.96
<i>F. umbellaris</i>	2 ± 1.02	2 ± 1.37	5 ± 1.85	1 ± 0.41	1 ± 0.82	1 ± 0.46
<i>F. sp.</i>	3 ± 1.36	2 ± 0.55	3 ± 1.12	2 ± 0.55	2 ± 0.62	2 ± 0.61

(SC = จำนวนผลึกซิลิกาภายใน 1 เซลล์, ST = จำนวนแถวเซลล์ในบริเวณที่มีปากใบ, * = ไม่สามารถนับจำนวนได้เนื่องจากสไลด์ถาวรที่ใช้ในการศึกษาไม่ชัดเจน)

ตารางที่ 12 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจำนวนแถวเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยและอยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยของ *Fimbristylis* 29 ชนิด

ชนิดพืชที่ศึกษา	ผิวใบด้านล่าง		ผิวใบประดับด้านล่าง		ผิวลำต้น	
	IR	CR	IR	CR	IR	CR
<i>F. acuminata</i>	4 ± 1.27	1 ± 0.21	คล้ายกับช่อย่อย		4 ± 0.74	3 ± 0.57
<i>F. aestivalis</i>	5 ± 1.61	1 ± 0.53	5 ± 1.21	1 ± 0.51	5 ± 1.62	4 ± 1.06
<i>F. bisumbellata</i>	7 ± 3.37	2 ± 1.32	7 ± 1.87	2 ± 0.75	4 ± 1.21	4 ± 2.04
<i>F. brunneoides</i>	4 ± 1.19	2 ± 0.64	4 ± 1.03	2 ± 0.51	4 ± 1.21	4 ± 0.89
<i>F. cinnamometorum</i>	4 ± 1.20	3 ± 0.92	4 ± 1.36	2 ± 0.64	4 ± 1.06	4 ± 1.21
<i>F. cymosa</i> (K 34)	4 ± 1.29	1 ± 0.51	4 ± 1.10	2 ± 0.57	4 ± 1.06	4 ± 1.52
<i>F. cymosa</i> (K 62)	3 ± 0.62	2 ± 0.67	4 ± 1.15	2 ± 0.53	4 ± 1.17	5 ± 2.08
<i>F. dichotoma</i> subsp. <i>dichotoma</i> (K 14)	4 ± 1.69	1 ± 0.46	8 ± 2.41	2 ± 0.51	5 ± 1.35	5 ± 1.88
<i>F. dichotoma</i> subsp. <i>dichotoma</i> (K 37)	5 ± 1.58	2 ± 0.75	6 ± 1.85	1 ± 0.40	4 ± 1.23	4 ± 1.29
<i>F. dichotoma</i> subsp. <i>podocarpa</i>	7 ± 2.22	1 ± 0.83	6 ± 1.97	1 ± 0.64	4 ± 0.08	4 ± 1.29
<i>F. dictyocolea</i>	4 ± 0.74	2 ± 0.9	6 ± 2.28	2 ± 0.69	4 ± 4.87	5 ± 2.02
<i>F. disticha</i>	11 ± 4.06	2 ± 1.04	6 ± 4.51	2 ± 0.55	3 ± 1.60	3 ± 1.39

(IR = จำนวนแถวเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย, CR = จำนวนแถวเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย)

ตารางที่ 12 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจำนวนแถวเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย และอยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยของ *Fimbristylis* 29 ชนิด (ต่อ)

ชนิดพืชที่ศึกษา	ผิวใบด้านล่าง		ผิวใบประดับด้านล่าง		ผิวลำต้น	
	IR	CR	IR	CR	IR	CR
<i>F. eragrostis</i>	8 ± 2.97	2 ± 1.46	8 ± 2.87	2 ± 0.87	5 ± 1.59	5 ± 1.47
<i>F. ferruginea</i> (KAMON 53)	4 ± 1.09	2 ± 0.59	5 ± 0.79	2 ± 0.52	3 ± 0.67	3 ± 0.98
<i>F. ferruginea</i> (KAMON 47)	5 ± 2.44	2 ± 0.74	5 ± 1.28	2 ± 0.44	4 ± 0.68	3 ± 0.88
<i>F. fimbristylodes</i>	6 ± 2.30	2 ± 0.74	8 ± 2.99	2 ± 0.81	4 ± 1.17	5 ± 3.83
<i>F. fusca</i>	6 ± 1.63	2 ± 0.55	*	*	7 ± 2.56	4 ± 2.28
<i>F. glacilenta</i>	6 ± 1.92	2 ± 0.63	5 ± 1.99	2 ± 0.48	4 ± 1.38	5 ± 1.71
<i>F. insignis</i> (KAMON 11)	3 ± 0.95	1 ± 0.60	6 ± 1.79	1 ± 0.52	3 ± 0.55	6 ± 3.70
<i>F. insignis</i> (KAMON 01)	4 ± 0.96	1 ± 0.26	*	*	3 ± 0.26	8 ± 3.96
<i>F. kernii</i>	8 ± 3.11	2 ± 0.83	10 ± 2.76	2 ± 0.49	5 ± 1.19	5 ± 1.45
<i>F. leptoclada</i>	11 ± 5.15	2 ± 1.19	8 ± 3.01	3 ± 1.78	5 ± 1.31	5 ± 2.64
<i>F. parvilenta</i> (KAMON 29)	5 ± 1.86	2 ± 0.87	5 ± 1.86	1 ± 0.61	4 ± 0.88	3 ± 1.51
<i>F. parvilenta</i> (KAMON 63)	4 ± 1.12	2 ± 0.64	5 ± 1.53	1 ± 0.60	4 ± 1.26	4 ± 1.57
<i>F. savannicola</i>	3 ± 0.74	2 ± 0.83	3 ± 0.74	3 ± 0.92	3 ± 0.83	3 ± 1.19
<i>F. sericea</i>	5 ± 0.90	2 ± 0.59	7 ± 3.12	2 ± 0.60	4 ± 1.37	4 ± 1.52
<i>F. shoenoides</i>	5 ± 1.48	2 ± 1.04	5 ± 2.23	2 ± 0.79	4 ± 1.33	3 ± 1.55
<i>F. sleumeri</i>	7 ± 1.79	5 ± 1.70	8 ± 1.83	3 ± 1.32	3 ± 0.62	8 ± 0.99
<i>F. subalata</i>	4 ± 0.66	2 ± 0.59	4 ± 1.22	2 ± 0.51	4 ± 1.25	4 ± 1.01
<i>F. tenuicula</i>	3 ± 0.59	2 ± 0.77	3 ± 0.66	4 ± 1.34	3 ± 0.33	4 ± 1.46
<i>F. thomsonii</i>	4 ± 1.12	2 ± 1.25	5 ± 1.06	2 ± 0.78	4 ± 1.06	4 ± 2.72
<i>F. trichoides</i>	5 ± 1.59	2 ± 0.99	7 ± 2.45	2 ± 0.58	5 ± 1.56	3 ± 1.33
<i>F. tristachya</i>	5 ± 1.84	2 ± 0.72	8 ± 2.20	1 ± 0.52	3 ± 1.07	5 ± 2.49
<i>F. umbellaris</i>	6 ± 1.62	2 ± 0.80	10 ± 4.43	2 ± 0.51	4 ± 1.07	3 ± 1.17
<i>F. sp.</i>	7 ± 2.46	3 ± 1.07	7 ± 2.37	2 ± 0.99	5 ± 1.72	7 ± 2.10

(IR = จำนวนแถวเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใย, CR = จำนวนแถวเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใย, * = ไม่มีชิ้นตัวอย่างใบประดับ)

2. วิจารณ์ผลการวิจัย

2.1 ในการศึกษาพบว่าลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ *F. parvilepta* ซึ่งเก็บตัวอย่างจากสภาพที่มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน คือ ตัวอย่าง K 29 เก็บตัวอย่างจากริมธารน้ำร้อนในจังหวัดราชบุรี ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว กลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวที่ผิวใบด้านบนทั้งที่ขอบใบและแผ่นใบ ส่วน ตัวอย่าง K 63 ซึ่งเก็บตัวอย่างจากนาข้าวในจังหวัดนครราชสีมา มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว 4-5 ชั้น กลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวที่ผิวใบด้านบนเฉพาะที่ขอบใบ ความแตกต่างของลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ที่ชัดเจนเช่นนี้ น่าจะเกิดจากลักษณะสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน ตัวอย่าง K 29 อยู่บริเวณธารน้ำร้อนที่มีน้ำไหลผ่านอยู่ตลอดเวลาและอยู่ภายใต้ร่มเงาของต้นไม้ใหญ่ที่อยู่ใกล้ธารน้ำร้อน ขณะที่ ตัวอย่าง K 63 อยู่ในที่นาที่เปิดโล่งจึงมีโอกาสน้ำที่สูญเสียน้ำโดยการระเหยไปทางใบได้มากกว่า ดังนั้นจึงมีลักษณะพื้นฐานแบบพืชทนแล้ง (xeromorphic characters) คือมีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวทำให้แผ่นใบหนามากขึ้น แต่ผลการศึกษากายวิภาคศาสตร์ของลำต้นพบว่าไม่แตกต่างกันอาจเป็นเพราะส่วนของพืชที่สามารถปรับสภาพไปตามสิ่งแวดล้อมได้มากคือส่วนของใบ (เทียมใจ คมกฤส, 2542) ใน *F. dichotoma* subsp. *dichotoma* ตัวอย่าง K 37 เก็บตัวอย่างจากจังหวัดสงขลามิพรอากาศในลำต้นขณะที่ ตัวอย่าง K 14 ที่เก็บตัวอย่างจากจังหวัดขอนแก่นไม่มีโพรงอากาศ ซึ่งลักษณะการมีโพรงอากาศหรือช่องว่างระหว่างเซลล์จำนวนมากเป็นลักษณะหนึ่งของพื้นฐานแบบพืชน้ำ (hydromorphic characters) จังหวัดสงขลาซึ่งอยู่ทางภาคใต้ของประเทศไทยมีความชื้นสูงและมีฤดูฝนที่ยาวนานกว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนของลำต้นจึงอาจมีโพรงอากาศเกิดขึ้นได้แต่โพรงอากาศที่พบใน *F. dichotoma* subsp. *dichotoma* ก็ไม่ชัดเจนมากเท่ากับที่มีใน *F. umbellaris* ซึ่งเก็บตัวอย่างจากบริเวณคลองระบายน้ำในจังหวัดนราธิวาส ซึ่งพบว่ามีโพรงอากาศทั้งในใบ ใบประดับและลำต้น จากการศึกษากายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ *F. insignis* ในภาคตัดขวางพบว่า ตัวอย่าง K 01 เก็บตัวอย่างพืชจากอุทยานแห่งชาติภูพาน จังหวัดสกลนคร มีความแตกต่างจาก ตัวอย่าง K 11 เก็บตัวอย่างจากสวนพฤกษศาสตร์ทุ่งค่าย จังหวัดตรัง คือ ตัวอย่าง K 11 มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว 3 ชั้น และมัดท่อลำเลียงเรียง 3 ถึง 4 แถว ขณะที่ ตัวอย่าง K 01 มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว 1 ชั้นและมัดท่อลำเลียงเรียง 1 แถว จะเห็นว่าตัวอย่างพืชที่เก็บจากทั้ง 2 แห่งนี้มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเหมือนกันแต่จำนวนชั้นต่างกันและจำนวนของมัดท่อลำเลียงต่างกัน ซึ่งอาจมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการเจริญเติบโตและทนทานต่อความแล้งที่แตกต่างกัน พืชที่มีจำนวนมัดท่อลำเลียงมากกว่าควรจะสามารถในการเจริญเติบโตได้ดีกว่า ทั้งนี้ควรจะมีการศึกษาเกี่ยวกับช่วงอายุของพืชชนิดนี้ในทั้ง 2 แห่งว่ามีการเจริญได้ตลอดทั้งปีหรือเจริญในบางฤดู และอาจเกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมที่ต่างกันระหว่างสวนพฤกษศาสตร์ทุ่งค่าย จังหวัดตรัง และอุทยานแห่งชาติภูพาน จังหวัดสกลนคร

2.2 ในการศึกษาได้ศึกษาพืชสกุล *Fimbristylis* ที่ยังไม่มีรายงานการศึกษามาก่อน 23 ชนิด 24 แทกซา และเมื่อเปรียบเทียบผลการศึกษาทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและลำต้นของชนิดที่มีการศึกษามาก่อนแล้วทั้ง 6 ชนิดกับการศึกษาของ Metcalfe (1971) Sharma และ Mehra (1972) สรุปข้อแตกต่างของผลการศึกษาได้ตั้งตารางที่ 13 และ 14

ตารางที่ 13 เปรียบเทียบผลการศึกษางานประการระหว่างของ Metcalfe (1971) และ กมลหทัย (2544)

ชนิดพืชที่ศึกษา/ ลักษณะกายวิภาคศาสตร์	Metcalfe (1971)	กมลหทัย (2544)
1. <i>F. cymosa</i> กลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวใบ	ไม่มี	มี
2. <i>F. dichotoma</i> โทรโคมที่แผ่นใบ เซลล์ย่นดัดที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบ กลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวใบ โพรงอากาศในลำต้น	มีหนามที่ขอบใบหรือมีขน ที่แผ่นใบ ไม่มี มี ไม่มี	มีหนามที่ขอบใบและแผ่น ใบ มี ไม่มี มีหรือไม่มี

ตารางที่ 14 เปรียบเทียบผลการศึกษางานประการระหว่างของ Sharma และ Mehra (1972) และ กมลหทัย (2544)

ชนิดพืชที่ศึกษา/ ลักษณะกายวิภาคศาสตร์	Sharma และ Mehra (1972)	กมลหทัย (2544)
1. <i>F. aestivalis</i> เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน เซลล์ย่นดัดที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบ	ขนาดใกล้เคียงกัน ไม่มีที่เส้นกลางใบ	ขนาดแตกต่างกัน เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนเป็นเซลล์ย่นดัด
2. <i>F. bisumbellata</i> เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน	ขนาดใกล้เคียงกัน	ขนาดแตกต่างกัน
3. <i>F. dichotoma</i> เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน โทรโคมที่แผ่นใบ เซลล์ย่นดัดที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบ โพรงอากาศในลำต้น	ขนาดใกล้เคียงกัน หนามมีเฉพาะที่ขอบใบ ไม่มี ไม่มี	ขนาดแตกต่างกัน มีหนามทั้งที่ขอบใบและแผ่นใบ มี มีหรือไม่มี
4. <i>F. ferruginea</i> เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวที่แผ่นใบ โพรงอากาศในลำต้น	ขนาดใกล้เคียงกัน ไม่มี ไม่มี	ขนาดแตกต่างกัน มี มี
5. <i>F. shoenoides</i> เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน โทรโคมที่แผ่นใบ เซลล์ย่นดัดที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบ	ขนาดใกล้เคียงกัน หนามมีที่ขอบใบและผิวใบ ด้านบน ไม่มี	ขนาดแตกต่างกัน หนามมีเฉพาะที่ขอบใบ มี

จากการศึกษาของ Sharma และ Mehra (1972) จะพบว่าพืชทุกชนิดเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนมีขนาดใกล้เคียงกัน ในขณะที่การศึกษานี้พบว่ามีความแตกต่างกันเพราะบริเวณใกล้ขอบใบมีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยซึ่งเซลล์แคบกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยและจากการตัดตามขวางแผ่นใบพบว่าบริเวณใกล้ขอบใบมีกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน การศึกษาของ Sharma และ Mehra รายงานว่ามีกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนบริเวณใกล้ขอบใบเช่นกัน ดังนั้นผลการศึกษานี้จึงไม่น่าจะแตกต่างกัน สำหรับ *F. dichotoma* และ *F. shoenoides* ในการศึกษาของ Sharma และ Mehra พบว่ามีการกระจายของหนามที่แผ่นใบซึ่งแตกต่างจากการศึกษานี้อาจเกี่ยวข้องกับการปรับตัวของพืชในการพยายามลดการสูญเสียน้ำทางใบหรือการป้องกันแมลงศัตรูพืช สำหรับ *F. dichotoma* ในการศึกษาของ Metcalfe (1971) พบว่าชั้นตัวอย่างที่เก็บจากต่างที่กันมีชนิดของโทรโคมต่างกันคือ พืชบางแห่งมีหนามและพืชบางแห่งมีขน ในการศึกษาที่พบว่า *F. dichotoma* subsp. *dichotoma* มีโทรโคมแบบหนาม ส่วน subsp. *podocarpa* มีโทรโคมแบบขนที่แผ่นใบ

2.3 พืชสกุล *Fimbristylis* 29 ชนิด 30 แท่งที่ศึกษาแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่มียอดเกสรเพศเมียเป็น 2 แฉก และกลุ่มที่มียอดเกสรเพศเมียเป็น 3 แฉก (Simpson, Koyama, 1998) จากการศึกษากายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ แผ่นใบประดับและลำต้นแบ่งพืชที่ศึกษาออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบหรือผิวใบประดับด้านบนเป็นเซลล์ย่นและกลุ่มที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบหรือใบประดับไม่มีเซลล์ย่น หรือกลุ่มที่ผิวลำต้นมีโทรโคมและกลุ่มที่ผิวลำต้นไม่มีโทรโคม การจัดกลุ่มโดยใช้ลักษณะกายวิภาคศาสตร์มีทั้งที่สอดคล้องและไม่สอดคล้องกับการจัดกลุ่มทางสัณฐานวิทยา และการจัดกลุ่มโดยใช้ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบมีความสอดคล้องกับการจัดกลุ่มทางสัณฐานวิทยามากที่สุด เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะสัณฐานวิทยาและลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของ *Fimbristylis* ชนิดที่มีลักษณะสัณฐานวิทยาใกล้เคียงกันได้ผลดังนี้

2.3.1 *F. sleumeri* และ *F. fusca* เป็นพืชหลายปี ช่อดอกประกอบด้วยช่อดอกย่อยมากกว่า 3 ช่อดอกย่อย กาบช่อดอกย่อยมีขนเรียงเป็น 2 แนว เกสรเพศเมียเป็น 3 แฉก ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบมีความสอดคล้องกันคือ เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ที่ขอบใบและแผ่นใบ โทรโคมเป็นหนามประกอบด้วย 1 เซลล์ มีที่ขอบใบ เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างบริเวณแผ่นใบจากการตัดตามขวางแผ่นใบเนื้อเยื่อชั้นผิวไม่มีเซลล์ย่น กลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนทั้งที่ขอบใบและบริเวณแผ่นใบ มีซิฟิลล์มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของลำต้นทั้ง 2 ชนิดไม่สอดคล้องกัน

2.3.2 *F. disticha* และ *F. eragrostis* ช่อดอกประกอบด้วยช่อดอกย่อยมากกว่า 3 ช่อดอกย่อย กาบช่อดอกย่อยเรียงเป็น 2 แนว เกสรเพศเมียเป็น 2 แฉก ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ แผ่นใบประดับและลำต้นมีความสอดคล้องกันคือ แผ่นใบเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนจากการลอกผิวเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่เฉพาะที่ขอบใบ โทรโคมเป็นหนามประกอบด้วย 1 เซลล์มีที่ขอบใบ จากการตัดตามขวางเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนเป็นเซลล์ย่น กลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนทั้งที่ขอบใบและแผ่นใบ มีซิฟิลล์ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว แผ่นใบประดับจากการลอกผิวมีโทรโคมเป็นหนามที่ขอบใบ จากการตัดตามขวางเนื้อเยื่อชั้นผิวใบประดับไม่มีเซลล์ย่น กลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวใบประดับด้านบนเฉพาะที่ขอบใบ มีซิฟิลล์ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ลำต้นจากการตัดตามขวางรูปร่างในภาคตัดขวางเป็นสี่เหลี่ยม มัดท่อลำเลียงเรียง 1 แถวในเนื้อเยื่อพื้นตอนนอก ไม่มีเซลล์หลังและกลุ่มเซลล์เส้นใยในเนื้อเยื่อพื้นตอนใน

2.3.3 *F. bisumbellata* และ *F. parvilenta* มีลิ้นใบ ช่อดอกย่อยกว้างไม่เกิน 2 มิลลิเมตร เกสรเพศเมียเป็น 2 แฉก เมล็ดยาวน้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ผิวเมล็ดเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงเป็นแนวตามความยาวเมล็ด ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและแผ่นใบประดับไม่สอดคล้องกัน ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของลำ

ต้นสอดคล้องกันคือ เนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิวเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยมีผลึกซิลิกา ภายในเซลล์ทุกเซลล์ในแถวเดียวกัน ไม่มีโทรโคม จากการตัดตามขวางลำต้นรูปร่างรีหรือกลมเป็นพู ไม่มีมัดท่อลำเลียง มีเซลล์หลังและกลุ่มเซลล์เส้นใยในบริเวณเนื้อเยื่อพื้นตอนใน

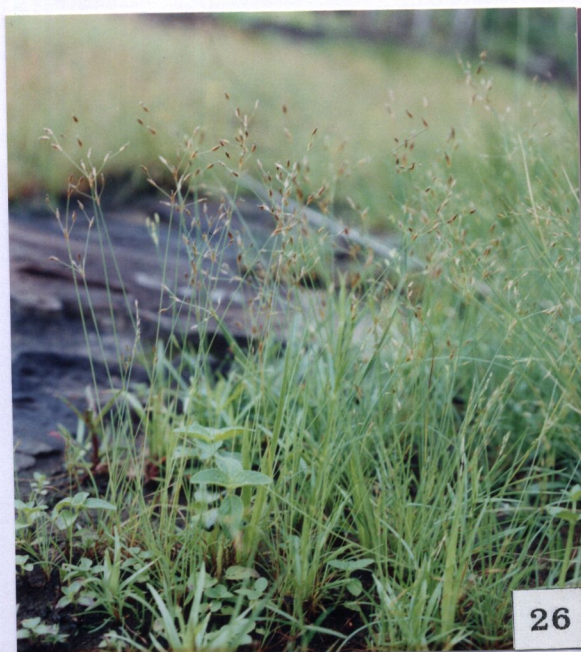
2.3.4 *F. shoenoides*, *F. subalata* และ *F. tristachya* เป็นพืชหลายปี มีลำใบ เกสรเพศเมียเป็น 2 แฉก ผิวเมล็ดเรียบ *F. subalata* มีกาบช่อย่อยยาวมากกว่า 6 มิลลิเมตร *F. shoenoides* และ *F. tristachya* มีกาบช่อย่อยยาวไม่เกิน 6 มิลลิเมตร เมื่อพิจารณาลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของทั้ง 3 ชนิด โดยรวมไม่สอดคล้องกันแต่ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ แผ่นใบประดับและลำต้น *F. shoenoides* และ *F. tristachya* มีความสอดคล้องกันคือ แผ่นใบเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนจากการลอกผิวเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่บนกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ทั้งที่ขอบใบและแผ่นใบ มีปากใบบริเวณขอบใบ โทรโคมเป็นหนามประกอบด้วย 1 เซลล์มีที่ขอบใบ จากการตัดตามขวางเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนเป็นเซลล์ย่นต์ กลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนบริเวณขอบใบ แผ่นใบประดับจากการลอกผิวมีโทรโคมเป็นหนามที่ขอบใบ จากการตัดตามขวางกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ติดเนื้อเยื่อชั้นผิวใบประดับด้านบนบริเวณขอบใบและแผ่นใบประดับ มีซิฟิลล์ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ลำต้นจากการตัดตามขวางรูปร่างกลม มัดท่อลำเลียงเรียง 2 แถว ในเนื้อเยื่อพื้นตอนนอก ไม่มีเซลล์หลังและกลุ่มเซลล์เส้นใยอยู่ในเนื้อเยื่อพื้นตอนใน

จากความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะสัณฐานวิทยาและลักษณะกายวิภาคศาสตร์อาจกล่าวได้ว่า *F. fusca* และ *F. sleumeri*, *F. disticha* และ *F. eragrostis*, *F. shoenoides* และ *F. tristachya* มีความสัมพันธ์กันใกล้ชิด ส่วน *F. bisumbellata* และ *F. parvilenta* ซึ่งมีสัณฐานวิทยาใกล้เคียงกันแต่ลักษณะกายวิภาคศาสตร์มีความสอดคล้องกันน้อย แต่ไม่อาจสรุปได้ว่าทั้ง 2 ชนิดไม่สัมพันธ์กันควรจะมีการศึกษาเพิ่มเติมในด้านอื่น เช่น วิทยาเอ็มบริโอ วิทยาเซลล์ ชีววิทยาโมเลกุล เป็นต้น ผลการศึกษานี้ นอกจากแสดงลักษณะกายวิภาคศาสตร์ทั้งที่สอดคล้องและไม่สอดคล้องกับลักษณะสัณฐานวิทยาแล้ว ผลการศึกษายังได้แสดงให้เห็นถึงคุณประโยชน์และความสำคัญของลักษณะกายวิภาคศาสตร์ที่สามารถนำไปใช้เป็นหลักฐานทางอนุกรมวิธานร่วมกับลักษณะสัณฐานวิทยา เช่น *F. shoenoides* และ *F. tristachya* มีลักษณะสัณฐานวิทยาที่คล้ายคลึงกันมากสร้างความสับสนในการศึกษาเสมอ แต่มีลักษณะกายวิภาคศาสตร์ที่แตกต่างกัน เช่น *F. tristachya* มีหนามที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนบริเวณแผ่นใบและที่เนื้อเยื่อชั้นผิวลำต้นส่วน *F. shoenoides* ไม่มีหนามที่บริเวณดังกล่าว เป็นต้น และจากการศึกษาพบว่าสภาพสิ่งแวดล้อมมีผลต่อลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของพืชสกุลนี้ ดังนั้นหากมีการศึกษากายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของพืชวงศ์กกให้ครอบคลุมมากยิ่งขึ้น ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาก็จะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาด้านอนุกรมวิธานหรือการจัดจำแนกพืชวงศ์นี้ที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้นในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

- เทียมใจ คมกฤส. *กายวิภาคของพฤษภ. พิมพ์ครั้งที่ 4*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; 2542.
- ประนอม จันทรโณทัย. *พฤษภานุกรมวิธานตอนพืชใบเลี้ยงเดี่ยว*. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2538.
- อัจฉรา ธรรมถาวร. *คู่มือการทำสไลด์ถาวรเนื้อเยื่อโดยกรรมวิธีพาราฟิน*. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2538.
- ส่วนพฤษภศาสตร์ป่าไม้ สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้. *ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย เต็ม สมิตินันท์*. พิมพ์ครั้งที่ 2 ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม. กรุงเทพฯ: บริษัทประชาชน จำกัด; 2544
- สุรัช มัจฉาชีพ. *วัชพืชในประเทศไทย*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แพรวพิทยา; 2538.
- Ahuja J. Studies on epidermis of some members of Cyperaceae. *Cur. Sci.* 1962; 31: 213-213.
- Bell CR. *Plant variation and classification*. London: Macmillan and Co.; [n.d.].
- Bruhl J. Sedges genera of the world: relationships and a new classification of the Cyperaceae. *Aus. Syst. Bot* 1995; 8: 125-305.
- Coon N. *The dictionary of useful plants*. United State of America: Rodale Press; 1977.
- Dahlgren RMT, Clifford HT, Yeo PF. *The families of Monocotyledons*. Berlin: Springer-Verlag; 1985.
- Fahn A. *Plant anatomy*. Great Britain: Page Bros (Norwich) Ltd.; 1975.
- Holm T. Studies in the Cyperaceae.X.*Fimbristylis* Vahl: an anatomical treatise of North American species. *Amer. J. Sci.* 1899; 7: 435-450.
- Jone Jr. SB, Luchsinger AE. *Plants systematics*. Singapore: McGraw-Hill Book Co.; 1987.
- Metcalfe CR. Anatomy as an aid to classifying the Cyperaceae. *Amer. J. Bot* 1969; 56(7): 782-790.
- _____. *Anatomy of the Monocotyledon V. Cyperaceae*. Great Britain: Oxford University Press; 1971.
- Sharma OP, Mehra PN. Systematic anatomy of *Fimbristylis* Vahl (Cyperaceae). *Bot. Gaz.* 1972; 13(2) : 87-95.
- Simpson DA, Koyama T. *Flora of Thailand*. vol. 6 part 4. Thailand: Diamond Printing; 1998.

ภาคผนวก



ภาพที่ 26. *F. cinnamometorum* (Vahl) Kunth

ภาพที่ 27. *F. cymosa* R. Br.

ภาพที่ 28. *F. dichotoma* (L.) Vahl subsp. *dichotoma*

ภาพที่ 29. *F. disticha* Boeck.



30



31



32



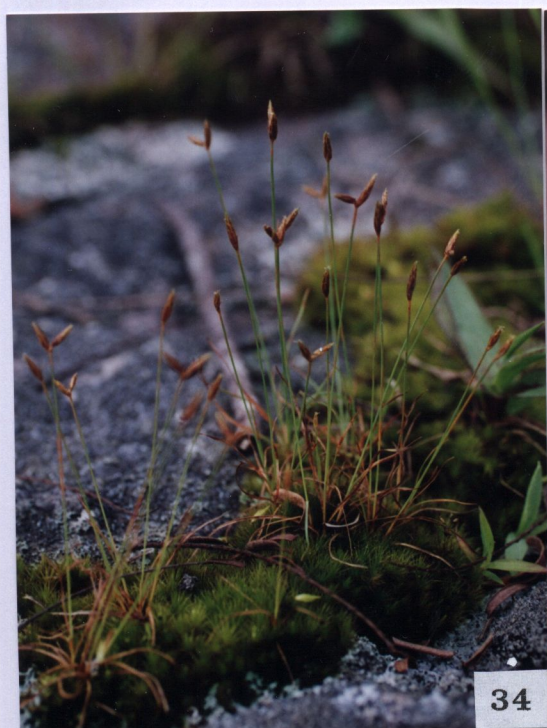
33

ภาพที่ 30. *F. eragrostis* (Nees & Mey) Hance

ภาพที่ 37. *F. ferruginea* (L.) Vahl

ภาพที่ 33. *F. gracilentia* Hance

ภาพที่ 33. *F. insignis* Thwaites



ภาพที่ 34. *F. kernii* T. Koyama

ภาพที่ 35. *F. parvilenta* T. Koyama

ภาพที่ 36. *F. savannicola* Kern

ภาพที่ 37. *F. shoenoides* (Retz.) Vahl



ภาพที่ 38. *F. thomsonii* Boeck.

ภาพที่ 39. *F. trichoides* Kern

ภาพที่ 40. *F. tristachya* R. Br.

ภาพที่ 41. *F. sp.*

ประวัติผู้เขียน

นางสาวมลหทัย พูลพงษ์ เกิดวันที่ 17 พฤศจิกายน พ.ศ. 2518 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีจาก ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และในปี พ.ศ. 2540 ศึกษาต่อระดับปริญญาโท สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ได้รับทุนการศึกษาจากโครงการพัฒนาและส่งเสริม ผู้มีความสามารถพิเศษทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (พสวท.) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2540 จนกระทั่งปัจจุบัน ระหว่างศึกษาระดับปริญญาโทได้รับทุนสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์จากโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษา นโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพแห่งประเทศไทย (Biodiversity Research and Training Program, BRT) รหัสโครงการ BRT 542004