

กายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบพืชวงศ์กระดังงา (Annonaceae) บางชนิดในประเทศไทย



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา
ธันวาคม 2558

กายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบพืชวงศ์กระดังงา (Annonaceae) บางชนิดในประเทศไทย



ปริญาณิพนธ์
ของ
เกื้อชน ปิยะประภาพันธ์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา

ธันวาคม 2558

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

กายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบพืชวงศ์กระดังงา (Annonaceae) บางชนิดในประเทศไทย



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา
ธันวาคม 2558

เกื้อชน ปิยะประภาพันธ์. (2558). กายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบพืชวงศ์กระดังงา (*Annonaceae*) บางชนิดในประเทศไทย. ปรินุณยานิพนธ์ กศ.ม. (ชีววิทยา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาปรินุณยานิพนธ์: อาจารย์ ดร.อนิษฐาณ ศรีนวล.

ศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์แผ่นใบและก้านใบของพืชวงศ์กระดังงา (*Annonaceae*) บางชนิดในประเทศไทย จำนวน 13 สกุล (genera) 35 ชนิด (species) ได้แก่ สกุล *Polyalthia* 7 ชนิด *Uvaria* 5 ชนิด *Goniothalamus* และ *Mitrephora* สกุลละ 4 ชนิด *Annona*, *Artabotrys*, *Cananga*, *Dasymaschalon*, *Melodorum* และ *Miliusa* สกุลละ 2 ชนิด และ *Anaxagorea*, *Desmos* และ *Sageraea* สกุลละ 1 ชนิด เพื่อค้นหาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ที่ใช้ในการระบุพืชที่ศึกษา โดยศึกษาเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้วยวิธีการลอกผิวใบร่วมกับการทำให้แผ่นใบใสและย้อมด้วยสีซาฟรานิน (safranin) ความเข้มข้น 1% ที่ละลายในเอทานอล 70% และศึกษากายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบและก้านใบ ด้วยกรรมวิธีพาราฟฟิน และย้อมด้วยสีซาฟรานิน ความเข้มข้น 1% ที่ละลายในเอทานอล 70% และสีฟาสต์กรีน (fast green) ความเข้มข้น 1% ที่ละลายในเอทานอล 95% ผลการศึกษาพบว่า ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้ไม่สามารถนำไปใช้ในการระบุพืชในการระบุสกุลได้ แต่สามารถนำลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์จากการลอกผิว หรือ ลักษณะภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบอย่างใดอย่างหนึ่งหรือมาประกอบรวมกันในการสร้างรูปวิธานระบุชนิดได้ ลักษณะที่ใช้ในการระบุชนิดพืชที่ศึกษา ได้แก่ ลักษณะเนื้อเยื่อชั้นผิว คือ รูปร่างของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ชนิดของปากใบ การมีหรือไม่มีขน ชนิดของขน การมีหรือไม่มีผลึก และชนิดของผลึก ลักษณะภาคตัดขวางแผ่นใบ คือ รูปร่างและจำนวนมัดท่อลำเลียงที่เส้นกลางใบ ชนิดของเซลล์ที่พบบริเวณขอบใบ การมีหรือไม่มีขน ชนิดของขน การมีหรือไม่มีผลึก และชนิดของผลึก และลักษณะภาคตัดขวางของก้านใบ คือ รูปร่างของก้านใบ การจัดเรียงและจำนวนมัดท่อลำเลียง ชนิดของเซลล์ที่พบบริเวณคอร์เทกซ์ การมีหรือไม่มีขน ชนิดของขน การมีหรือไม่มีผลึก และชนิดของผลึกในเซลล์พาเรงคิมา และการมีหรือไม่มีผลึกและชนิดของผลึกในเซลล์ชั้นผิว โดยพบว่าพืชวงศ์กระดังงาที่ศึกษามีลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ที่เป็นลักษณะร่วมกันคือ มีปากใบแบบพาราไซติกหรือแบบพาราเททะไซติกบริเวณผิวใบด้านล่าง โดยลักษณะเด่นจะพบอยู่ในเฉพาะบางสกุล ได้แก่ ขนรูปดาว และขนเซลล์เดี่ยวที่มีขนาดใหญ่สามารถพบได้เฉพาะในสกุล *Uvaria* นอกจากนี้ยังสามารถนำลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ที่ได้ไปใช้ในการจัดกลุ่มพืชที่ศึกษาได้ด้วย

LEAF BLADE AND PETIOLE ANATOMY OF SOME SPECIES OF THE FAMILY
ANNONACEAE IN THAILAND



Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Education Program in Biology
at Srinakharinwirot University
December 2015

Kerchon Piyaparpun. (2015). *Leaf Blade and Petiole Anatomy of some Species of the Family Annonaceae in Thailand*. Master thesis, M.Ed. (Biology). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Dr.Anitthan Srinual.

Anatomical structures of the leaf blade and petiole of 35 species belonging to 13 genera of the family Annonaceae in Thailand were investigated, including seven species of *Polyalthia*, five species of *Uvaria*, four species each of *Goniothalamus* and *Mitrephora*, two species each of *Annona*, *Artabotrys*, *Cananga*, *Dasymaschalon*, *Melodorum* and *Miliusa* and one species each of *Anaxagorea*, *Desmos* and *Sageraea*. The aim of the present study was to investigate anatomical characteristics that are useful for species identification. The epidermal characteristics of the leaf were investigated by leaf epidermal peeling and clearing methods, stained with 1% safranin in 70% ethanol. Transverse sections of leaf blade and petiole were investigated for their anatomical structures by the paraffin method, stained with 1% safranin in 70% ethanol and 1% fastgreen in 95% ethanol. The results show that the characteristics of leaf blade and petiole can not be used to identify the genus of plants using any one alone, but epidermal structures and transverse sections of leaf blade and petiole can be used together to specify the taxonomy. The leaf epidermal structures used to specify include shapes of the epidermal cell, types of stomata, presence or absence of trichomes, presence or absence of crystals and types of crystals. The transverse section of the leaf blade used to specify include the shape and number of vascular bundles at the midrib, type of cell at the margin, presence or absence of trichomes, type of trichomes, presence or absence of crystals, type of crystals. The transverse section of the petiole used to identify include the shape of petiole, the sort and number of vascular bundles, type of cell in the cortex, presence or absence of trichomes, type of trichomes, presence or absence of crystals, type of crystals, type of crystal in parenchymal cell, presence or absence of crystals and type of crystals in epidermal cell. To summarize the family Annonaceae has a common anatomical characteristic - paracytic stomata or paratetracytic stomata at the lower epidermis. Some species have some dominant features e.g. *Uvaria* have unicellular hair with stellate base, large unicellular hair. Furthermore the anatomical characteristics can be used to classify the studied group.

ปริญญานิพนธ์
เรื่อง
กายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบพืชวงศ์กระดังงา (Annonaceae) บางชนิดในประเทศไทย
ของ
เกื้อชน ปิยะประภาพันธ์

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... รักษาราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.ดุขฎิ โยเหลา)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ. 2558

อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

..... ที่ปรึกษา
(อาจารย์ ดร.อนิษฐาน ศรีนวล)

.....ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ)

.....กรรมการ
(อาจารย์ ดร.อนิษฐาน ศรีนวล)

.....กรรมการ
(อาจารย์ ดร.วิโรจน์ เกษรบัว)

ประกาศคุณูปการ

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.อนิษฐาน ศรีนวล อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ ที่ได้ให้คำปรึกษา ความรู้ คำแนะนำและแก้ไขข้อผิดพลาด และให้การสนับสนุนในด้านการงานวิจัย รวมทั้งปลูกฝังลักษณะของนักวิจัยที่ดี และเป็นแบบอย่างที่ดีในการทำงาน

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ ที่กรุณาเป็นกรรมการสอบปริญญานิพนธ์

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.วิโรจน์ เกษรบัว ที่กรุณาเป็นกรรมการสอบปริญญานิพนธ์ และให้คำปรึกษาเกี่ยวกับพืชบางสกุลในเผ่า Miliuseae และอนุเคราะห์เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ขอขอบคุณ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่อนุเคราะห์ห้องปฏิบัติการและอุปกรณ์ในการทำวิจัย

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ที่อำนวยความสะดวกและให้ความช่วยเหลือในการศึกษาภาคสนาม

ขอขอบคุณ นักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิชาชีววิทยา ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กศ.บ. รุ่นที่ 34 ห้องปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์ของพืช สำหรับความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ จนทำให้การศึกษาค้นคว้าสำเร็จลุล่วงได้

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา พี่ น้อง อาจารย์ และเพื่อน ๆ ทุกคน ที่ได้ช่วยเหลือทั้งในด้านกำลังใจ กำลังกายใจ และกำลังทรัพย์ ทำให้ผู้วิจัยสามารถทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้

เกษิน ปิยะประภาพันธ์

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของงานวิจัย	3
ความสำคัญของการวิจัย	3
ขอบเขตการวิจัย	3
สถานที่ทำการวิจัย	3
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
การจัดจำแนกพืชวงศ์กระดังงา	4
ลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชวงศ์กระดังงา	7
ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของใบที่ใช้ในการจำแนกพืชและการศึกษาทางกายวิภาคศาสตร์ ของใบพืชวงศ์กระดังงา	14
3 วิธีดำเนินการวิจัย	18
การเก็บตัวอย่างพืช	18
การจัดจำแนกและการระบุชื่อวิทยาศาสตร์	19
การศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบ	19
การบรรยายลักษณะกายวิภาคศาสตร์	21
การศึกษาเปรียบเทียบลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของใบ	21
การนำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อจัดทำรูปวิธาน	22
4 ผลการศึกษา	23
รูปวิธานระบุชนิดของพืชวงศ์กระดังงาบางชนิดในประเทศไทย (โดยการลอกผิวและการทำแผ่นใบใส)	25
รูปวิธานระบุชนิดของพืชวงศ์กระดังงาบางชนิดในประเทศไทย (โดยการตัดตามขวางด้วยกรรมวิธีพาราฟฟินของแผ่นใบและก้านใบ)	28
รูปวิธานระบุสกุลของพืชวงศ์กระดังงาบางชนิดในประเทศไทย (โดยการลอกผิวและการทำแผ่นใบใส)	31

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 (ต่อ)	
รูปวิธานระบุงุลของพีชวงศ์กระดังงาบางชนิดในประเทศไทย (โดยการตัดตามขวางด้วยกรรมวิธีพาราฟฟินของแผ่นใบและก้านใบ).....	32
ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของพีชวงศ์กระดังงาที่ศึกษา.....	34
5 สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา.....	225
สรุปลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของพีชวงศ์กระดังงาที่ศึกษา.....	225
การนำลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์มาใช้ในการสร้างรูปวิธานระบุงุลและชนิด...	230
การใช้ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวใบในการจำแนกกลุ่มพืชที่ศึกษา	230
กายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของพีชวงศ์กระดังงาที่ศึกษากับงานวิจัยที่ผ่านมา....	232
การระบุชนิดพืชที่มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาลักษณะคล้ายคลึงกันโดยใช้ลักษณะกายวิภาค ศาสตร์.....	234
บรรณานุกรม.....	244
ภาคผนวก.....	249
ภาคผนวก ก หลักเกณฑ์บางประการที่ใช้บรรยายลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์.....	250
ภาคผนวก ข ลักษณะทางสัณฐานวิทยา.....	253
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	272

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงจำนวนสกุลและชนิดของพืชวงศ์กระดังงาที่สำรวจพบทั่วโลก.....	4
2 แสดงจำนวนสกุลและชนิดของพืชวงศ์กระดังงาที่สำรวจพบในประเทศไทย.....	5
3 เปรียบเทียบจำนวนชนิดของพืชวงศ์กระดังงาที่พบในประเทศไทยกับทั่วโลก.....	5
4 รายชื่อและหมายเลขตัวอย่างพรรณไม้ที่ใช้ในการศึกษากายวิภาคศาสตร์.....	23
5 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์จากการลอกผิวของแผ่นใบพืชวงศ์กระดังงาบางชนิด ในประเทศไทย.....	238
6 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์จากภาคตัดขวางของแผ่นใบพืชวงศ์กระดังงาบางชนิด ในประเทศไทย.....	240
7 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบพืชวงศ์กระดังงาบางชนิดในประเทศไทย.....	242



บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 ลักษณะสัณฐานวิทยาของวงศ์กระดังงา ชนิด <i>Polyalthia kanchanaburiana</i> S. Khumchompoo & A. Thongpukdee.....	8
2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบจำปูน (<i>A. javanica</i>).....	36
3 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบจำปูน (<i>A. javanica</i>).....	37
4 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบน้อยโหน่ง (<i>A. reticulata</i>).....	42
5 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบน้อยโหน่ง (<i>A. reticulata</i>).....	43
6 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบน้อยโหน่ง (<i>A. reticulata</i>).....	44
7 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบน้อยหน้า (<i>An. squamosa</i>).....	47
8 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบน้อยหน้า (<i>An. squamosa</i>).....	48
9 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบนมจั่ว (<i>Ar. harmandii</i>).....	53
10 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบนมจั่ว (<i>Ar. harmandii</i>).....	54
11 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบกระดังงาจีน (<i>Ar. hexapetalus</i>)...	57
12 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบกระดังงาจีน (<i>Ar. hexapetalus</i>)	58
13 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบกระดังงาจีน (<i>Ar. hexapetalus</i>)..	59
14 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบกระดังงาสงขลา (<i>C. odorata</i> var. <i>fruticosa</i>).....	64
15 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบกระดังงาสงขลา (<i>C. odorata</i> var. <i>fruticosa</i>).....	65
16 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบกระดังงาสงขลา (<i>C. odorata</i> var. <i>fruticosa</i>).....	66
17 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบกระดังงาไทย (<i>C. odorata</i> var. <i>odorata</i>).....	69
18 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบกระดังงาไทย (<i>C. odorata</i> var. <i>odorata</i>).....	70
19 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบบุหงหรือบุหงก้านเรียบ (<i>D. blumei</i> var. <i>blumei</i>).....	75
20 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบบุหงหรือบุหงก้านเรียบ (<i>D. blumei</i> var. <i>blumei</i>).....	76
21 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบบุหงหรือบุหงก้านเรียบ (<i>D. blumei</i> var. <i>blumei</i>).....	77

บัญชีภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
22 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบโปรงกัว (<i>D. lomentaceum</i>).....	80
23 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบโปรงกัว (<i>D. lomentaceum</i>).....	81
24 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบโปรงกัว (<i>D. lomentaceum</i>).....	82
25 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบสายหยุด (<i>De. chinensis</i>).....	85
26 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบสายหยุด (<i>De. chinensis</i>).....	86
27 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบสายหยุด (<i>De. chinensis</i>).....	87
28 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบปาหนันช้าง (<i>G. giganteus</i>).....	92
29 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบปาหนันช้าง (<i>G. giganteus</i>).....	93
30 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบปาหนันช้าง (<i>G. giganteus</i>).....	94
31 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบข้าวหลามดง (<i>G. laoticus</i>).....	97
32 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบข้าวหลามดง (<i>G. laoticus</i>).....	98
33 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบข้าวหลามดง (<i>G. laoticus</i>).....	99
34 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบราชครูดำ (<i>G. macrophyllus</i>).....	102
35 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบราชครูดำ (<i>G. macrophyllus</i>)...	103
36 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบราชครูดำ (<i>G. macrophyllus</i>)...	104
37 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบข้าวหลาม (<i>G. tamirensis</i>).....	107
38 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบข้าวหลาม (<i>G. tamirensis</i>).....	108
39 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบข้าวหลาม (<i>G. tamirensis</i>).....	109
40 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบลำดวน (<i>M. fruticosum</i>).....	114
41 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบลำดวน (<i>M. fruticosum</i>).....	115
42 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบลำดวน (<i>M. fruticosum</i>).....	116
43 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบนมแมว (<i>M. siamensis</i>).....	119
44 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบนมแมว (<i>M. siamensis</i>).....	120
45 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบนมแมว (<i>M. siamensis</i>).....	121
46 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบอีแรด (<i>Mi. lineata</i>).....	126
47 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบอีแรด (<i>Mi. lineata</i>).....	127
48 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบอีแรด (<i>Mi. lineata</i>).....	128
49 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบระฆังสายยาว (<i>Mi. longipes</i>)....	131
50 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบระฆังสายยาว (<i>Mi. longipes</i>)...	132

บัญชีภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
51 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบระฆังสายยาว (<i>Mi. longipes</i>)...	133
52 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบกล้วย (<i>Mit. keithii</i>).....	138
53 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบกล้วย (<i>Mit. keithii</i>).....	139
54 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบกล้วย (<i>Mit. keithii</i>)	140
55 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบมหาพรหมราชินี (<i>Mit. sirikitiae</i>)	143
56 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบมหาพรหมราชินี (<i>Mit. sirikitiae</i>)	144
57 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบมหาพรหมราชินี (<i>Mit. sirikitiae</i>)	145
58 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบมะป่วน (<i>Mit. tomentosa</i>).....	148
59 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบมะป่วน (<i>Mit. tomentosa</i>).....	149
60 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบมะป่วน (<i>Mit. tomentosa</i>).....	150
61 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบมหาพรหม (<i>Mit. winitii</i>).....	153
62 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบมหาพรหม (<i>Mit. winitii</i>).....	154
63 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบมหาพรหม (<i>Mit. winitii</i>).....	155
64 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบกะเจียน (<i>P. cerasoides</i>).....	161
65 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบกะเจียน (<i>P. cerasoides</i>).....	162
66 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบกะเจียน (<i>P. cerasoides</i>).....	163
67 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบตับเต่า (<i>P. debilis</i>).....	166
68 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบตับเต่า (<i>P. debilis</i>).....	167
69 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบตับเต่า (<i>P. debilis</i>).....	168
70 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบนมน้อย (<i>P. evecata</i> var. <i>evecata</i>)	171
71 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบนมน้อย (<i>P. evecata</i> var. <i>evecata</i>)	172
72 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบนมน้อย (<i>P. evecata</i> var. <i>evecata</i>)	173
73 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบโศกอินเดีย (<i>P. longifolia</i>).....	176
74 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบโศกอินเดีย (<i>P. longifolia</i>).....	177
75 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบโศกอินเดีย (<i>P. longifolia</i>).....	178
76 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบสุรามิฤทธิ์ (<i>P. parviflora</i>).....	181
77 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบสุรามิฤทธิ์ (<i>P. parviflora</i>).....	182
78 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบสุรามิฤทธิ์ (<i>P. parviflora</i>).....	183
79 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบสาวสอยดาว (<i>P. sp.</i>).....	186
80 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบสาวสอยดาว (<i>P. sp.</i>).....	187

บัญชีภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
81 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบสาวสอยดาว (<i>P. sp.</i>).....	188
82 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบกลิ้งกล่อม (<i>P. suberosa</i>).....	191
83 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบกลิ้งกล่อม (<i>P. suberosa</i>).....	192
84 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบกลิ้งกล่อม (<i>P. suberosa</i>).....	193
85 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบกะโมกเขา (<i>S. elliptica</i>).....	196
86 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบกะโมกเขา (<i>S. elliptica</i>).....	196
87 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบกะโมกเขา (<i>S. elliptica</i>).....	197
88 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบกล้วยอีเหิน (<i>U. dac</i>).....	203
89 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบกล้วยอีเหิน (<i>U. dac</i>).....	204
90 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบกล้วยอีเหิน (<i>U. dac</i>).....	205
91 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบเงาะพวงผลกลม (<i>U. fauveliana</i>)	208
92 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบเงาะพวงผลกลม (<i>U. fauveliana</i>)	209
93 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบเงาะพวงผลกลม (<i>U. fauveliana</i>)	210
94 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบกล้วยหมูสัง (<i>U. grandiflora</i>).....	213
95 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบกล้วยหมูสัง (<i>U. grandiflora</i>)....	214
96 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบกล้วยหมูสัง (<i>U. grandiflora</i>)....	215
97 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบกล้วยพังพอน (<i>U. hamiltonii</i>).....	218
98 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบกล้วยพังพอน (<i>U. hamiltonii</i>)...	219
99 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบกล้วยพังพอน (<i>U. hamiltonii</i>)...	220
100 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบพีพวนน้อย (<i>U. rufa</i>).....	223
101 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบพีพวนน้อย (<i>U. rufa</i>).....	224
102 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบพีพวนน้อย (<i>U. rufa</i>).....	224
103 รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว.....	251
104 ชนิดของปากใบ.....	251
105 ลักษณะแผ่นใบด้านบนบริเวณเส้นกลางใบ.....	251
106 ลักษณะแผ่นใบด้านล่างบริเวณเส้นกลางใบ.....	251
107 การจัดเรียงมัดท่อลำเลียงบริเวณเส้นกลางใบ.....	252
108 รูปร่างภาคตัดขวางของก้านใบ.....	252
109 การจัดเรียงมัดท่อลำเลียงบริเวณก้านใบ.....	252
110 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ <i>A. javanica</i>	254

บัญชีภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
111 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ <i>An. reticulata</i>	254
112 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ <i>An. squamosal</i>	255
113 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ <i>Ar. harmandii</i>	255
114 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ <i>Ar. hexapetalus</i>	256
115 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ <i>C. odorata</i> var. <i>fruticosa</i>	256
116 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ <i>C. odorata</i> var. <i>odorata</i>	257
117 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ <i>D. blumei</i> var. <i>blumei</i>	257
118 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ <i>D. lomentaceum</i>	258
119 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ <i>De. chinensis</i>	258
120 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ <i>G. giganteus</i>	259
121 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ <i>G. laoticus</i>	259
122 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ <i>G. macrophyllus</i>	260
123 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ <i>G. tamirensis</i>	260
124 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ <i>M. fruticosum</i>	261
125 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ <i>M. siamensis</i>	261
126 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ <i>Mi. lineata</i>	262
127 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ <i>Mi. longipes</i>	262
128 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ <i>Mit. keithii</i>	263
129 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ <i>Mit. sirikitiae</i>	263
130 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ <i>Mit. tomentosa</i>	264
131 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ <i>Mit. winitii</i>	264
132 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ <i>P. cerasoides</i>	265
133 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ <i>P. dubia</i>	265
134 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ <i>P. evecta</i> var. <i>evecta</i>	266
135 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ <i>P. longifolia</i>	266
136 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ <i>P. parviflora</i>	267
137 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ <i>P. sp.</i>	267
138 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ <i>P. suberosa</i>	268
139 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ <i>S. elliptica</i>	268
140 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ <i>U. dac</i>	269

บัญชีภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
141 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ <i>U. fauveliana</i>	269
142 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ <i>U. grandiflora</i> var. <i>grandiflora</i>	270
143 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ <i>U. hamiltonii</i>	270
144 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ <i>U. rufa</i>	271



บทที่ 1

บทนำ

1. ภูมิหลัง

พืชในวงศ์กระดังงา (Annonaceae) เป็นพืชที่มีการกระจายพันธุ์และความหลากหลายสูงทั่วโลกมีประมาณ 230 สกุล 2,300 ชนิด โดยประเทศไทยปัจจุบันมีการสำรวจพบ 41 สกุล รวมทั้งหมด 230 ชนิด (ปิยะ เฉลิมกลิ่น. 2554) พืชในวงศ์กระดังงาส่วนใหญ่เป็นไม้หอม มีลักษณะเป็นไม้ต้น ไม้พุ่มหรือไม้เลื้อยเนื้อแข็ง ลำต้นและกิ่งเมื่อตัดขวางจะพบมดท่อลำเลียงจัดเรียงตัวเป็นเส้นรัศมีออกจากจุดกลาง ใบเดี่ยวออกเรียงสลับ ดอกเดี่ยว ส่วนมากเป็นดอกสมบูรณ์เพศ วงกลีบดอกรวมหรือแยกอิสระ กลีบดอกส่วนใหญ่มี 6 กลีบ เรียง 2 ชั้น ชั้น ละ 3 กลีบ กลีบเลี้ยงส่วนใหญ่มี 3 กลีบ เรียงขอบกลีบจรดกัน ผล เป็นผลสดแบบผลกลุ่ม (สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. 2553; เศรษฐมนตร์ กาญจนกุล. 2555) พบกระจายทั่วไปในป่าดิบชื้นของทวีปแอฟริกา อเมริกาใต้ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้และออสเตรเลีย (กนกอร ระยานิล. 2555) โดยในประเทศไทยพบพืชวงศ์นี้ขึ้นกระจายอยู่ทั่วประเทศ ส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่ราบระดับต่ำ และขึ้นอยู่ในภาคใต้ได้ถึงร้อยละ 28 จาก 41 สกุล (ปิยะ เฉลิมกลิ่น. 2544)

พืชวงศ์กระดังงาเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ เนื่องจากเป็นพืชที่มีความสวยงาม กลิ่นหอม ในด้านสีและรูปทรงของดอกมีความเด่นสะดุดตาและหลากหลาย ลำต้นมีหลายลักษณะ อาจเป็น ไม้ต้น ไม้พุ่มหรือไม้เลื้อย รวมถึงบางชนิดยังสามารถรับประทานได้ เช่น น้อยหน่า สายหยุด ลำตวน เป็นต้น จึงนิยมนำมาปลูกกันมาทุกยุคทุกสมัย โดยใช้เป็นไม้ดอก ไม้ประดับ นอกจากความสวยงามแล้ว พืชวงศ์นี้ยังมีความสำคัญในด้านของการเป็นพืชสมุนไพร โดยพืชหลายชนิดในวงศ์นี้มีสรรพคุณทางยาอีกด้วย (ปิยะ เฉลิมกลิ่น. 2544; เศรษฐมนตร์ กาญจนกุล. 2555) รวมถึงพืชบางชนิดในวงศ์นี้ให้สารเคมีออกฤทธิ์ทางชีวภาพ แบ่งออกเป็น 4 กลุ่มใหญ่ คือ อะซิโตจีนิน (acetogenin) ไอโซควิโนลิโนอัลคาลอยด์ (isoquinoline alkaloid) ไดเทอร์ปีน (diterpene) และกลุ่มสุดท้ายคือฟลาโวนอน (flavanone) และชาลโคน (chalcone) เนื่องจากพืชในวงศ์นี้ผลิตสารได้หลายกลุ่มรวมทั้งสารที่แยกได้ยังแสดงฤทธิ์ทางชีวภาพสูง จึงเป็นอีกเหตุผลหนึ่งที่พืชวงศ์นี้ได้รับความสนใจถึงปัจจุบัน (กนกอร ระยานิล. 2555) และได้มีการใช้กันอยู่ในตำรับแพทย์แผนไทย เช่น กลิ้งกล่อม กะเจียน นมน้อย หมาดำ กระดังงาไทย อย่างไรก็ตามการที่พืชวงศ์นี้มีลำต้นขนาดค่อนข้างใหญ่จึงมักนิยมนำมาใช้ในการปลูกป่าด้วยเช่นกัน (ปิยะ เฉลิมกลิ่น. 2544)

ในการระบุชนิด (identification) ของพืชวงศ์นี้ นอกจากสามารถพิจารณาได้จากลักษณะภายนอก (morphological characters) ของอวัยวะต่างๆ ของพืช ยังสามารถพิจารณาได้จากลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ (anatomical characters) ของโครงสร้างต่างๆ ของพืชได้อีกด้วย ถึงอย่างไรก็ตาม ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันจะใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา เช่น ลักษณะโครงสร้างภายนอก ที่สามารถสังเกตเห็นได้ชัดเจน โดยเฉพาะอย่างยิ่งลักษณะโครงสร้างของดอกและผล

เป็นลักษณะสำคัญที่นิยมนำมาพิจารณา แต่ดอกเป็นโครงสร้างที่เกิดขึ้นเฉพาะในช่วงฤดูการแตกต่างกันไปตามแต่ละชนิดของพืช จึงเป็นอุปสรรคอย่างหนึ่งที่ทำให้การตรวจสอบ และระบุชนิดของพืชวงศ์นี้เป็นไปได้ยาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพืชที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน ดังนั้นหากสามารถนำลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบ และลำต้น ซึ่งเป็นส่วนที่มักจะพบเห็นได้ตลอดทั้งปี มาใช้เป็นเกณฑ์ในการตรวจสอบและจัดจำแนกพืชได้ จะสามารถสนับสนุนให้งานทางด้านพฤกษอนุกรมวิธาน (plant taxonomy) สามารถดำเนินไปได้สะดวกและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น ด้วยเหตุนี้การศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์เพื่อนำมาใช้ทางพฤกษอนุกรมวิธานจึงเป็นสิ่งที่ควรนำมาใช้ศึกษากับพืชทุกวงศ์ แต่อย่างไรก็ตามการศึกษาทางด้านนี้ยังมีค่อนข้างน้อย โดยเฉพาะอย่างยิ่งพืชวงศ์กระดังงา ซึ่งเป็นวงศ์ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ และมีความหลากหลายสูงอีกวงศ์หนึ่ง จึงทำให้มีพืชหลายชนิดที่มีลักษณะสัณฐานวิทยาคล้ายคลึงกัน ยกตัวอย่างเช่น มหาพรหม (*Mitrephora winitii* Craib) กับมหาพรหมราชินี (*Mit. sirikitiae* Weerasooriya, Chalermglin & R.M.K.Saunders) คือ มีลักษณะของต้นเป็นไม้ต้นขนาดเล็ก เปลือกลำต้นสีน้ำตาล กิ่งอ่อนมีขนอ่อนคลุมอยู่ ใบรูปขอบขนาน กว้าง 4-9 เซนติเมตร ยาว 12-16 เซนติเมตร ดอกมีลักษณะเป็นดอกเดี่ยว กลีบดอกมี 6 กลีบ เรียงเป็น 2 ชั้น และผล เป็นผลกลุ่มมีผลย่อยประมาณ 10-16 ผล เปลือกผลมีขนนุ่มสีเหลือง เป็นพรรณไม้เฉพาะถิ่น (endemic) และหายาก แตกต่างกันเพียง ความสูงของลำต้นเมื่อโตเต็มที่ ลักษณะดอก ลักษณะผล และช่วงที่ออกดอก คือ *Mit. winitii* ลำต้นจะมีความสูงเมื่อโตเต็มที่ประมาณ 15 เมตร ส่วน *Mit. sirikitiae* จะสูงประมาณ 5 เมตร ลักษณะดอก *Mit. winitii* มีกลีบดอกชั้นนอกสีขาวเป็นรูปขอบขนานแกมรูปไข่กลับ กลีบดอกชั้นในคล้ายรูปกระเช้า และมีลายสีม่วงอ่อนๆ บนปลายกลีบ เมื่อดอกบานมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 7-8 เซนติเมตร โดยจะออกดอกช่วง เมษายน ถึง พฤษภาคม ในขณะที่ *Mit. sirikitiae* มีกลีบดอกชั้นนอกสีขาวเป็นรูปไข่ กลีบดอกชั้นในเรียวยาว โคนกลีบสีเขียวอ่อน ปลายกลีบสีม่วงแดง กระดองขึ้นและประกบติดกันเป็นรูปกระเช้า เมื่อดอกบานมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 8-12 เซนติเมตร โดยจะออกดอกช่วง พฤษภาคม ถึง มิถุนายน ส่วนลักษณะผล *Mit. winitii* มีผลกลมรี และ *Mit. sirikitiae* มีผลทรงกระบอก (ปิยะ เฉลิมกลิ่น. 2544; ปิยะ เฉลิมกลิ่น. 2554)

ดังนั้นจะเห็นว่าลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่สามารถพบได้ทั้งปีมักจะมีลักษณะเหมือนกัน ส่วนที่แตกต่างกัน เช่น ดอก จะไปปรากฏให้เห็นในช่วงระยะเวลาหนึ่งๆ เท่านั้น จึงเป็นการยากและไม่สะดวกในการเก็บตัวอย่างหรือระบุชนิดพืช หากไม่มีดอก จากปัญหาดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยสนใจศึกษากายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของแผ่นใบและก้านใบพืชในวงศ์กระดังงาบางชนิดในประเทศไทย เพื่อนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้ มาสร้างรูปวิธานเพื่อใช้ในการระบุสกุลและชนิดพืชของพืชวงศ์นี้ รวมถึงเพื่อเป็นฐานข้อมูลลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์นี้ในประเทศไทย และเมื่อใช้ร่วมกับข้อมูลอื่นๆ อาจทำให้การจำแนกพืชวงศ์นี้มีความถูกต้องและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น จนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ ต่อไป เช่น การระบุพืชที่เป็นชิ้นส่วนขนาดเล็ก ได้แก่ การตรวจสอบผงยาทางเภสัชศาสตร์ การวินิจฉัยซากพืชในระบบทางเดินอาหารของคนและสัตว์ และการวิเคราะห์ซากพืชในแหล่งโบราณคดีในชั้นดินและชั้นหิน

2. ความมุ่งหมายของงานวิจัย

2.1 เพื่อศึกษากายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของแผ่นใบและก้านใบพืชวงศ์กระดังงาที่ศึกษา

2.2 เพื่อบรรยายลักษณะและสร้างรูปวิธานโดยใช้ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบพืชที่ศึกษา

2.3 เพื่อนำข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์ที่ได้ ไปใช้ในการพิจารณาการจัดจำแนกพืชวงศ์กระดังงาร่วมกับลักษณะทางสัณฐานวิทยา

3. ความสำคัญของการวิจัย

เพื่อค้นหาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบพืชวงศ์กระดังงาบางชนิดที่กระจายพันธุ์ในประเทศไทย นำข้อมูลลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ที่ได้มาจัดทำรูปวิธานระบุสกุลและชนิด เพื่อใช้ในการจำแนกหรือระบุชนิดของพืชวงศ์กระดังงาที่ศึกษา รวมถึงเป็นการเพิ่มพูนข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์กระดังงาในประเทศไทย

4. ขอบเขตการวิจัย

สำรวจและเก็บตัวอย่างพืชวงศ์กระดังงาในพื้นที่ธรรมชาติของประเทศไทย ศึกษาเนื้อเยื่อชั้นผิวใบ โดยวิธีการลอกผิวหรือการทำให้แผ่นใบใส ศึกษาภาคตัดขวางของแผ่นใบและก้านใบ โดยกรรมวิธีฟาราฟฟิน บรรยายลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ บันทึกภาพเซลล์และเนื้อเยื่อด้วยกล้องจุลทรรศน์ จัดทำรูปวิธานระบุสกุลและชนิดของพืชวงศ์กระดังงาที่ศึกษา และเขียนรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

5. สถานที่ทำการวิจัย

5.1 ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดฉะเชิงเทรา

5.2 หอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช (Forest Herbarium-BKF)

5.3 พิพิธภัณฑ์พืชกรุงเทพฯ กลุ่มวิจัยเพื่อการคุ้มครองพันธุ์พืช กองคุ้มครองพันธุ์พืช กรมวิชาการเกษตร

5.4 ห้องปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์ของพืช ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

5.5 พื้นที่เก็บตัวอย่างตามธรรมชาติในประเทศไทย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง “กายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบพืชวงศ์กระดังงา (Annonaceae) บางชนิดในประเทศไทย” ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารต่างๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกับงานวิจัยนี้ ดังรายละเอียดที่นำเสนอตามลำดับดังนี้

1. การจัดจำแนกพืชวงศ์กระดังงา
2. ลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชวงศ์กระดังงา
3. ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของใบที่ใช้ในการจำแนกพืชและการศึกษาทางกายวิภาคศาสตร์ของใบพืชวงศ์กระดังงา

1. การจัดจำแนกพืชวงศ์กระดังงา

1.1 การจัดจำแนกพืชวงศ์กระดังงาทั่วโลก

มีนักพฤกษศาสตร์หลายท่าน ได้ศึกษาและสำรวจพืชวงศ์กระดังงา โดยมีรายงานพบพืชวงศ์นี้ ดังตาราง 1

ตาราง 1 จำนวนสกุลและชนิดของพืชวงศ์กระดังงาที่สำรวจพบทั่วโลก

ผู้ศึกษา	ปีที่ศึกษา	จำนวนสกุล	จำนวนชนิด
Fries	1959	120	-
Thomas	1972	130	2,500
Barroso	1992	122	2,300
Kessler	1993	131	2,300
Maas	1994	130	2,000
Doyle and Thomas	1996	200	2,500
Junikka and Koek-Noorman	2007	-	>2,500
Bingtao and Gilbert	2011	129	2,300
Short and Cowie	2011	120-130	2,100-2,300

1.2 การจัดจำแนกพืชวงศ์กระดังงาในประเทศไทย

มีรายงานการศึกษาและสำรวจพืชวงศ์กระดังงาในประเทศไทย ดังตาราง 2 และเมื่อเปรียบเทียบจำนวนชนิดของพืชวงศ์กระดังงาที่พบในประเทศไทยกับทั่วโลก พบว่า มีจำนวนชนิดที่แตกต่างกัน ดังตาราง 3

ตาราง 2 จำนวนสกุลและชนิดของพืชวงศ์กระดังงาที่สำรวจพบในประเทศไทย

ผู้ศึกษา	ปีที่ศึกษา	จำนวนสกุล	จำนวนชนิด
Ridley	1911	18	32
Craib	1931	31	118
ปิยะ เฉลิมกลิ่น	2554	41	230
กนกอร รัชยานิล	2555	40	200

ตาราง 3 เปรียบเทียบจำนวนชนิดของพืชวงศ์กระดังงาที่พบในประเทศไทยกับทั่วโลก

ชื่อสกุล	ชื่อตัวแทนพรรณไม้	จำนวนชนิดที่พบ ในไทย	จำนวนชนิด ทั่วโลก
<i>Alphonsea</i>	ตำหยาว	6	23
<i>Anaxagorea</i>	จำปูน	2	21
<i>Annona</i>	น้อยหน่า	4	125
<i>Anomianthus</i>	นมแมวซ้อน	1	1
<i>Artabotrys</i>	การเวก	11	100
<i>Cananga</i>	กระดังงาไทย	3	3
<i>Cleistopetalum</i>	เหลื่องกระจุก	1	2
<i>Cyathocalyx</i>	นางเลว	3	15
<i>Cyathostemma</i>	น้ำเต้าน้อย	6	8
<i>Dasoclema</i>	นมเสือ	1	1
<i>Dasymaschalon</i>	บุหร่ง	8	11
<i>Dendrokingstonia</i>	กะโหลก	1	1
<i>Desmos</i>	สายหยุด	3	30
<i>Disepalum</i>	บานชื่น	1	9
<i>Ellipeia</i>	กล้วยย่าน	1	5
<i>Ellipeiopsis</i>	นมแมวป่า	1	2

ตาราง 3 (ต่อ)

ชื่อสกุล	ชื่อตัวแทนพรรณไม้	จำนวนชนิดที่พบ ในไทย	จำนวนชนิด ทั่วโลก
<i>Enicosanthum</i>	หนังหนา	4	16
<i>Fissistigma</i>	ย่านเลือด	10	60
<i>Friesodielsia</i>	บุหงาเชิง	5	55
<i>Goniiothalamus</i>	ปาหนันช้าง	23	120
<i>Marsypopetalum</i>	หมากแขก	1	1
<i>Meiogyne</i>	ไสเดน	2	9
<i>Melodorum</i>	ลำดวน	2	5
<i>Mezzettia</i>	หัวเต่า	1	4
<i>Miliusa</i>	ขางหัวหมู	11	40
<i>Mitrella</i>	ลำดวนเถา	1	5
<i>Mitrephora</i>	มหาพรหม	6	40
<i>Monocarpia</i>	มะแฝด	2	2
<i>Neouvaria</i>	มะเห่น	1	2
<i>Orophea</i>	กล้วยค่าง	7	41
<i>Phaeanthus</i>	หัวลิง	1	12
<i>Platymitra</i>	ห้าช้าง	1	2
<i>Polyalthia</i>	ยางโอน	30	100
<i>Popowia</i>	เนียน	1	1
<i>Pseuduvaria</i>	สังหยู	6	35
<i>Pyramidanthe</i>	เปลา	1	1
<i>Sageraea</i>	กะโมกเขา	2	9
<i>Stelechocarpus</i>	จำเภาะ	1	5
<i>Trivalvaria</i>	มะขาว	1	5
<i>Uvaria</i>	กล้วยหมูส้ม	18	110
<i>Xylopi</i>	กล้วยน้อย	5	160

(ที่มา : ปิยะ เฉลิมกลิ่น, 2544)

2. ลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชวงศ์กระดังงา

2.1 ลักษณะประจำวงศ์

พรรณไม้วงศ์กระดังงาส่วนใหญ่เป็นไม้ต้น (tree) ไม้พุ่ม (shrub) และไม้เถาเนื้อแข็ง (lianas) เช่นตัวอย่างพืชในภาพประกอบ 1

ลำต้น มีขนสั้นๆ อาจเป็นขนรูปดาว

ใบ ต้นกล้าเริ่มออกใบแรก 2 ใบ แบบมีลักษณะคล้ายใบ (foliaceous) มีการจัดเรียงตัวของใบอ่อนแบบเวียนสลับ (spiral) แต่หลังจากนั้นใบที่งอกเพิ่มขึ้นมาใหม่เป็นใบเดี่ยวเรียงสลับ (alternate) ขอบใบเรียบ

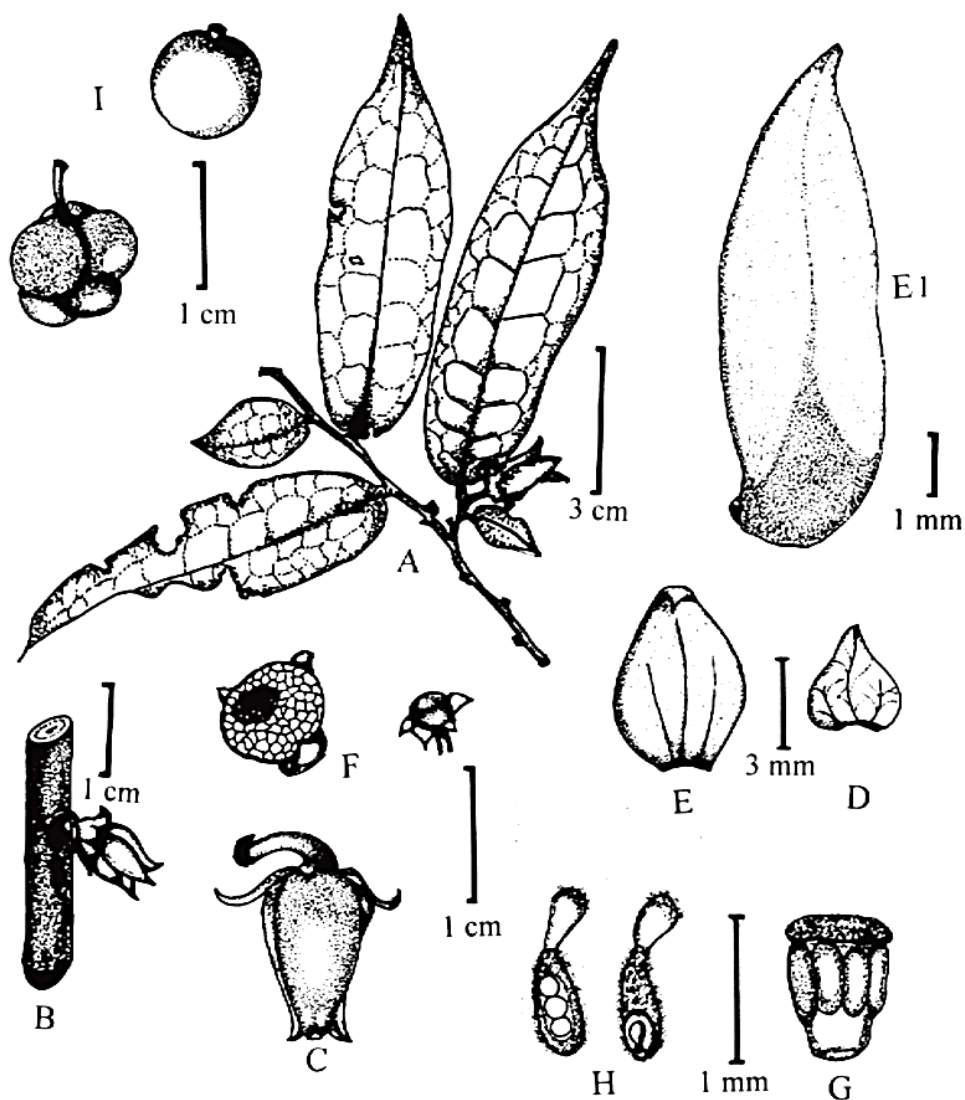
ดอก เป็นดอกสมบูรณ์เพศ (bisexual) มีรูปร่างหลายแบบ (Heusden. 1972; & Endress. 1994) ดอกสีแดงสด สีเขียว สีขาว หรือสีเหลือง กลีบเลี้ยง 3 กลีบ โดยปกติแล้วมีกลีบดอก 6 กลีบ แบ่งเป็น 2 ชั้น ในดอกตูมเรียงตัวแบบขอบกลีบจรดกัน (valvate) ซ้อนเหลื่อมกัน (imbricate) หรือเชื่อมติดกัน (connate)

เกสรเพศผู้ มีจำนวนมากเรียงตัวอยู่บนฐานดอกที่เรียกว่า ฐานดอกนูน (torus) อับเรณูมีลักษณะยาว รูปขอบขนาน (uvaroid type) หรือเป็นแบบกลม (miliusoid type) เกสรเพศผู้มักมีขนสั้นๆ เกสรยาว 0.4-7.0 มิลลิเมตร เกสรเพศผู้อาจมีรูปร่างแบน (laminar) หรือมีรูปร่างยาวและแคบ หรือมีรูปร่างสั้นและกว้าง

เกสรเพศเมีย มีคาร์เพลจำนวนตั้งแต่ 1 คาร์เพลขึ้นไป รังไข่มี 3 รูปแบบ คือ apocarpous, pseudosyncarpous และ syncarpous ออวูลมีจำนวนตั้งแต่ 1 ออวูลขึ้นไป มีตำแหน่งการติดอยู่ที่ฐาน หรือด้านข้างของรังไข่ อาจมีหรือไม่มีก้านชูเกสรเพศเมีย ยอดเกสรเพศเมียมีลักษณะเป็นลูกตุ้ม (capitate) ทรงรีตามยาว (ellipsoid) แต่กลมเมื่อตัดขวาง รูปทรงกระบอก คล้ายจาน (discoid) รูปขอบขนาน หรือม้วนงอ คล้ายรูปถ้วยจนถึงรูปเกือกม้า (cup-shaped to horseshoe shaped) รูปกรวยกลับหัว (obconical) หรือแยกออกเป็น 2 พู (bilobed)

ผล เป็นประเภทผลสด ส่วนใหญ่เป็นผลกลุ่ม (aggregate) มีก้านผลย่อยแยกออกจากกัน มีเนื้อไม่แตกออกจากกัน อยู่บนแกนอันเดียวกัน ประกอบด้วยผลย่อยๆ ซึ่งมีจำนวนเมล็ด 1 เมล็ด ต่อ 1 ผลย่อย รูปร่างของผลผันแปรได้หลายแบบ เช่น คล้ายรูปทรงกระบอก คล้ายลูกประคำ รูปร่างกลม หรือบิดเบี้ยว เมื่อผลสุกจะมีสีสันสะดุดตา บางชนิดมีผิวอวบน้ำ เช่น น้อยหน่า (*Annona squamosa*) หรือผลกลมยาวทรงกระบอกสีเหลือง

เมล็ด มีขนาดใหญ่บางครั้งมีเปลือกหุ้มและมีร่องรอบๆ เมล็ด เอนโดสเปิร์มมีจำนวนมาก เมล็ดแข็งมีน้ำมัน (สมพร คำชมพู และอารีย์ ทองภักดี, 2550)



ภาพประกอบ 1 ลักษณะสัณฐานวิทยาของวงศ์กระดังงา ชนิด *Polyalthia kanchanaburiana* S. Khumchompoo & A. Thongpukdee: A. กิ่งก้านที่มีดอก; B-C. ดอก; D. กลีบเลี้ยง; E. กลีบดอกชั้นนอก; E1. กลีบดอกชั้นใน; F. เกสรเพศเมีย; G. เกสรเพศผู้; H. เกสรเพศเมียที่ตัดตามยาวมีอวุลอยู่ภายในและ I. ผล (Khumchompoo; & Thongpukdee. 2005)

2.2 ลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชวงศ์กระดังงาบางสกุลที่พบในประเทศไทย

1) ลักษณะของพืชสกุลจำปูน (*Anaxagorea*)

ไม้พุ่มถึงไม้ต้นขนาดเล็ก สูง 50-400 เซนติเมตร ใบ เดี่ยว รูปรีแกมขอบขนาน หรือรูปไข่กลับ กว้าง 4.5-7.5 เซนติเมตร ยาว 6.0-19.0 เซนติเมตร ปลายใบแหลม ขอบใบเรียบ ผิวใบเกลี้ยงเป็นมัน เส้นใบย่อย 6 คู่ ดอก สีขาวนวล ด้านนอกมีสีเขียว ออกเดี่ยวหรือเป็นคู่ ตามกิ่ง ตรงข้ามใบ และตามลำต้น ดอกบานกว้าง 1.5 เซนติเมตร กลีบดอกหนาแข็ง มี 6 กลีบ เรียงเป็น 2 ชั้นๆ ละ 3 กลีบ กลีบเลี้ยงหนา ยาว 0.3-0.5 เซนติเมตร ก้านดอกยาว 0.5 เซนติเมตร เกสรเพศผู้ จำนวนมาก เรียงหนาแน่นรอบเกสรเพศเมีย ผล ออกเป็นกลุ่ม ก้านช่อผลยาว 0.5-0.6 เซนติเมตร มีผลย่อย 1-3 ผล ก้านผลยาว 2.0-3.0 เซนติเมตร โคนผลเรียว ส่วนปลายโตเป็นปมกลมหรือมีติ่งแหลมโค้งงอ ยาวประมาณ 2.0-5.0 เซนติเมตร เมล็ดสีดำ 1-2 เมล็ด (วีระชัย ณ นคร. 2546; ปิยะ เฉลิมกลิ่น. 2544)

2) ลักษณะของพืชสกุลน้อยหน่า (*Annona*)

ไม้ต้นขนาดเล็กถึงใหญ่ สูงได้ถึง 3.0-10.0 เมตร ลำต้นสีน้ำตาลตามกิ่งอ่อนจะมีขนสีน้ำตาลแดง ใบเป็นใบเดี่ยวเรียงสลับกันรูปรีหรือไข่กลับ ปลายใบเป็นติ่งแหลม โคนใบมนหรือสอบและเบี้ยวไม่เท่ากัน ขอบใบเรียบ ด้านบนของใบสีเขียวเข้มเป็นมันหรือสีเขียวอมเหลือง ด้านล่างสีอ่อนกว่า กว้าง 4.0-7.0 เซนติเมตร ยาว 5.0-15.0 เซนติเมตร ก้านใบยาว 1.5 เซนติเมตร ดอก เดี่ยว ออกจากลำต้น กลางกิ่งหรือออกตรงข้ามใบ สีเหลืองหรือดอกสีเหลืองอมเขียว กลิ่นหอมแรง กลีบดอกอวบหนา มี 6 กลีบ แบ่งเป็น 2 ชั้น กว้าง 2.0 เซนติเมตร ยาว 2.0-3.0 เซนติเมตร ก้านดอกยาว 2-2.5 เซนติเมตร เกสรเพศผู้และรังไข่มีเป็นจำนวนมาก ผล เป็นผลกลุ่ม มีเนื้อรูปกลมป้อมแกมรูปไข่ โคนกว้างกว่าส่วนปลาย เปลือกหนาเหนียว มีหนามโค้งสั้น ๆ โดยรอบ ผลยาว 6.0-20.0 เซนติเมตร สีเขียวเข้ม เหลืองหรือม่วงเมื่อสุกสีเหลือง เป็นร่องตามจำนวนผลย่อย มีเมล็ดจำนวนมาก (วีระชัย ณ นคร. 2539; ปิยะ เฉลิมกลิ่น. 2544)

3) ลักษณะของพืชสกุลการเวก (*Artabotrys*)

ไม้เถาหรือไม้พุ่มเลื้อย เนื้อแข็ง ขนาดใหญ่ กิ่งก้านมีหนามหรือตะขอแผ่แบนค่อนข้างเรียบผิวมันและดำ ขนาด 1.0-1.4 เซนติเมตร ยาว 5.0-15.0 เซนติเมตร บริเวณตรงข้ามใบ มีมือเกาะแข็งลักษณะเป็นรูปตะขอโค้ง ใบเป็นใบเดี่ยวเรียงสลับกัน รูปรี รูปขอบขนานหรือรูปไข่กลับ กว้าง 3.0-4.0 เซนติเมตร ยาว 5.0-9.0 เซนติเมตร ปลายใบแหลม ตัดหรือเป็นติ่งเล็ก ๆ และโคนใบแหลมหรือสอบ สีเขียวเข้ม ขอบใบเรียบ ก้านใบยาว 3.0-4.0 มิลลิเมตร ดอก ออกเดี่ยวหรือออกเป็นช่อ จำนวน 1-6 ดอก มีขนาดใหญ่ ยาว 3.5-5.0 เซนติเมตร เมื่ออ่อนมีสีเขียว เมื่อแก่มีสีเหลือง กลีบเลี้ยงมี 3 กลีบ รูปสามเหลี่ยมขนาดเล็กสีเขียวปลายกลีบงอขึ้น กลีบดอกมี 6 กลีบ รูปรียาว เรียงเป็น 2 ชั้น ชั้นละ 3 กลีบ ก้านดอกยาว 2.5 เซนติเมตร กลีบด้านในขนาดเล็กกว่า รูปไข่กลับ โคนเป็นรูป

สามเหลี่ยมชิดกันหุ้มเกสรข้างใน เกสรเพศผู้จำนวนมาก ยาว 1.0 มิลลิเมตร เกสรเพศเมียประมาณ 10 อัน มีขนยาวปกคลุมอยู่แยกกัน ผล เป็นผลกลุ่ม รูปรีป้อมหรือรูปไข่กลับออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 6-18 ผลย่อย ผิวเรียบ ขนาดกว้าง 0.7 เซนติเมตร ยาว 1.0-1.2 เซนติเมตร ผลแก่สีเหลือง มี 2 เมล็ด (วีระชัย ณ นคร. 2540; วีระชัย ณ นคร. 2541; Maxwell. 2006)

4) ลักษณะของพืชสกุลกระดังงาไทย (*Cananga*)

ไม้ต้นหรือไม้พุ่มขนาดเล็กถึงขนาดกลาง สูง 1.0-15.0 เมตร เปลือกลำต้นสีเทา มีรอยแผลของก้านใบตามลำต้น เนื้อไม้เปราะ แตกกิ่งมากตั้งฉากกับลำต้น กิ่งอ่อนมีขน กิ่งแก่ค่อนข้างเรียบ ใบ รูปรี กว้าง 4.0-8.0 เซนติเมตร ยาว 9.0-20.0 เซนติเมตร โคนใบมน ปลายใบแหลม ใบบาง เส้นใบย่อย 5-9 คู่ เป็นร่องส่วนบนของใบและนูนเด่นชัดด้านล่างของใบ เส้นกลางใบเห็นชัดเจน ก้านใบยาว 1.0-2.5 เซนติเมตร ดอกเดี่ยวหรือช่อ ออกเหนือรอยแผลของก้านใบหรือตามกิ่งตรงข้ามใบ มี 3-6 ดอก ดอกอ่อนเป็นสีเขียว รูปไข่ กว้าง 0.6 เซนติเมตร ยาว 1.2 เซนติเมตร ปลายกลีบแหลมและกระดกขึ้น มี 15-24 กลีบ เรียงตัวหลายชั้น เมื่อบานจะเป็นสีเหลือง ก้านดอกยาว 2.0-6.0 เซนติเมตร กลีบเลี้ยงสีเขียว รูปสามเหลี่ยม ขนาด 0.5 เซนติเมตร ปลายกลีบกระดกขึ้น กลีบดอกเรียงเป็น 2 ชั้น แต่ละกลีบรูปขอบขนาน ปลายแหลม กว้าง 0.5-1.5 เซนติเมตร ยาว 5.0-9.0 เซนติเมตร ขอบกลีบเรียบหรือเป็นคลื่นเล็กน้อย ดอกมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 4.0-6.0 เซนติเมตร ผลกลุ่ม ก้านช่อผลยาว 2.0-2.5 เซนติเมตร มี 5-12 ผลย่อย ก้านผลยาว 1.2-2.0 เซนติเมตร ผลกลมรี เมื่อแก่สีดำ แต่ละผลมี 2-10 เมล็ด (Sinclair. 1955; Corner. 1951)

5) ลักษณะของพืชสกุลบุหงา (*Dasymaschalon*)

ไม้พุ่ม สูง 1.0-6.0 เมตร แตกกิ่งมาก เนื้อไม้เหนียว กิ่งอ่อนมีขนสีแดงปกคลุม กิ่งแก่เกลี้ยง และมีแผลระคายอากาศ ใบเดี่ยว รูปรีแกมขอบขนานหรือขอบขนาน กว้าง 2.0-8.0 เซนติเมตร ยาว 6.0-22.0 เซนติเมตร โคนใบมนเว้า ปลายใบแหลมหรือเรียวหู่ แผ่นใบเกลี้ยงและมัน ใบอ่อนสีแดงด้านล่างใบสีฟ้าอมเขียว เส้นใบย่อย 7-11 คู่ เส้นกลางใบด้านบนเป็นร่อง ก้านใบยาว 4.0-6.0 มิลลิเมตร ดอกสีส้มแดง ออกเดี่ยวที่ซอกใบใกล้ยอดหรือปลายกิ่ง ดอกอ่อนสีขาวอมเขียว ดอกบานเป็นสีเหลือง ก้านดอกสีแดง ยาว 0.5-4.0 เซนติเมตร กลีบดอก 3 กลีบ ขอบเชื่อมติดกันตลอดความยาวและบิดเวียน ยาว 5.0-8.0 เซนติเมตร กว้าง 1.5-2.0 เซนติเมตร กลีบเลี้ยงรูปไข่ กว้างและยาว 0.3 เซนติเมตร ปลายกรวยมน เกสรเพศผู้สีแดงจำนวนมาก รวมเป็นกลุ่มรอบเกสรเพศเมีย เกสรเพศเมียสีเหลือง มีขนสีเงินจำนวนมาก ผล เป็นผลกลุ่ม ก้านช่อผลยาว 0.8 เซนติเมตร ผลเมื่อสุกสีแดง ผลย่อย 7-12 ผล ยาว 4.0-8.0 เซนติเมตร แต่ละผลรูปทรงกระบอกก้านผลยาว 0.5 เซนติเมตร มี 2-6 เมล็ด ต่อหนึ่งผลย่อย มีรอยคอด ระหว่างเมล็ดชัดเจน (วีระชัย ณ นคร. 2546; ปิยะ เฉลิมกลิ่น. 2544)

6) ลักษณะของพืชสกุลสายหยุด (*Desmos*)

ไม้พุ่มหรือไม้รอเลื้อย พันธุ์ไม้สกุลนี้ พบขึ้นทั่วประเทศ ถ้าขึ้นกลางแจ้งไกล ไม้ใหญ่ มีลักษณะเป็นพุ่ม แต่ถ้าอยู่ใกล้เสาหรือไม้ใหญ่ จะทอดกิ่งพาดพิงไปกับสิ่งที่อยู่ใกล้ ใบ เป็นใบเดี่ยว ค่อนข้างดก เรียงสลับ รูปใบรี หรือรูปรี แกมใบหอก ปลายแหลม ใบบางเหนียว ผิวใบ ด้านบนเขียวเป็นมัน ด้านล่างสีเขียวปนขาว แผ่นใบเป็นคลื่นเล็กน้อย ใบยาว 7.0-12.0 เซนติเมตร กว้าง 2.5-3.5 เซนติเมตร ดอก มี 6 กลีบ ออกตามซอกใบ แต่ละกลีบเป็นแถบโค้งเข้ายาว 5.0-7.0 เซนติเมตร ขอบกลีบเป็นคลื่นและบิดเล็กน้อย ดอกบานไหม้สีเหลืองอมเขียว วันต่อมาเป็นสีเหลืองทองจนถึงเหลืองอมน้ำตาล ผล ยาวเป็นปมๆ เกิดเป็นกระจุก ขยายพันธุ์โดยการเพาะเมล็ด หรือจาก กิ่งตอน มีดอกตลอดปี (อบฉันท์ ไทยทอง. 2542)

7) ลักษณะของพืชสกุลปาหนันช้าง (*Goniothalamus*)

ไม้พุ่มหรือไม้ต้นสูง 2.0-7.0 เมตร ยอดและกิ่งอ่อนมีขนสีน้ำตาลเข้มหนาแน่น ใบเป็นใบเดี่ยวออกสลับ รูปหอกกลับ ถึงรูปรีแคบๆ ใบบางเหนียวคล้ายแผ่นหนัง ขอบใบเรียบ กว้าง 6.0-22.0 เซนติเมตร ยาว 20.0-75.0 เซนติเมตร มีขนสีน้ำตาลทั้งสองด้านหรือมีขนเฉพาะเส้นใบ ด้านล่าง โคนใบมนหรือรูปรีกว้างๆ ปลายใบเรียวแหลมยาวคล้ายหาง ก้านใบยาว 2.0-3.0 เซนติเมตร ดอก มีกลิ่นหอมออกเป็นช่อตามต้นหรือซอกใบ มี 2-4 ดอก ก้านดอกยาว 1.0-1.5 เซนติเมตร มีขนสีน้ำตาล กลีบเลี้ยงสีเขียว หนา มีขน จำนวน 3 กลีบ รูปไข่กว้าง ขนาดประมาณ 2.5-3.0 เซนติเมตร ปลายกลีบเลี้ยงแหลมเป็นติ่ง กลีบดอกสีเขียว หนา มีขน จำนวน 6 กลีบเรียง เป็น 2 ชั้นๆ ละ 3 กลีบ กลีบดอกชั้นนอก รูปรีถึงรูปไข่ กว้าง 1.0-4.0 เซนติเมตร ยาว 1.5-8.0 เซนติเมตร กลีบดอกชั้นใน รูปไข่ กว้าง 0.8-2.5 เซนติเมตร ยาว 3.0-6.0 เซนติเมตร เกสรเพศผู้ จำนวนมากกว่ารวมกันเป็นกระจุกแน่นอยู่รอบเกสรเพศเมีย ผลเป็นผลกลุ่ม 10-15 ผล รูปทรงกระบอก แกมขอบขนาน ปลายเป็นติ่งแหลมอ่อน กว้าง 1.5-2.0 เซนติเมตร ยาว 1.0-10.0 เซนติเมตร สีสน้ำตาลมีขน เมล็ดจำนวน 1-6 เมล็ด รูปทรงกระบอกแกมขอบขนานกว้าง 1.0-1.5 เซนติเมตร ยาว 2.0-3.0 เซนติเมตร สีสน้ำตาลมีขน (มณฑล นอแสงศรี. 2555; Srisanga. 1940)

8) ลักษณะของพืชสกุลลำตวน (*Melodorum*)

ไม้พุ่มรอเลื้อยหรือไม้ยืนต้นขนาดเล็ก สูงได้ถึง 8.0 เมตร ทรงพุ่ม รูปกรวยคว่ำ แน่นทึบ ลำต้นตรง แตกกิ่งและใบจำนวนมาก เปลือกสีน้ำตาล กิ่งอ่อนมีขนสีน้ำตาลปกคลุม ใบเดี่ยว เรียงสลับ รูปใบหอกแกมขนาน โคนใบสอบ มนหรือหยักเว้า ปลายใบแหลม ขอบใบเรียบ ดอกเดี่ยว หรือออกเป็นกระจุก 2-4 ดอก ออกที่ซอกใบ หรือตรงข้ามใบ มีกลิ่นหอม กลีบเลี้ยง 3 กลีบ สีเขียว รูปสามเหลี่ยม กลีบดอกหนาและแข็ง 6 กลีบ เรียงเป็น 2 ชั้น ชั้นละ 3 กลีบ สีเหลืองนวล รูปไข่ แกมสามเหลี่ยม กลีบหนา กลีบวงในมีขนาดเล็กกว่า ผล เป็นผลกลุ่ม มีผลย่อย 6-15 ผล

เส้นผ่านศูนย์กลาง 0.6 เซนติเมตร รูปรีสีเหลืองเมื่อสุกมีสีดำ แต่ละผลย่อยมี 5-8 เมล็ด (วีระชัย วัฒนคร. 2541; ปิยะ เฉลิมกลิ่น. 2540)

9) ลักษณะของพืชสกุลขางหัวหมู (*Miliusa*)

ไม้พุ่ม สูง 2.0-4.0 เมตร กิ่งขนานกับพื้น กิ่งอ่อนมีขนหนาแน่น ใบเดี่ยว ออกสลับ รูปรี แกมรูปขอบขนานหรือรูปขอบขนานแกมหอก มีนวลเล็กน้อย มีขนที่เส้นกลางใบทั้งสองด้าน กว้าง 3.0-12.0 เซนติเมตร ยาว 9.0-25.0 เซนติเมตร ขอบใบเรียบหรือเป็นคลื่นเล็กน้อย โคนใบรูปลิ้น ปลายใบแหลมถึงเรียวแหลม เส้นใบ 9-13 คู่ ก้านใบยาว 0.1-1.0 เซนติเมตร ดอกออกเป็นช่อกระจุก 1-9 ดอก ดอกสีเขียวหรือสีเขียวยอมเหลือง มีจุดสีม่วงแดงที่โคนกลีบ ก้านดอกยาว 0.5-2.0 เซนติเมตร มีขน กลีบเลี้ยงและกลีบดอกชั้นนอกมีรูปร่างและขนาดใกล้เคียงกัน ยาวประมาณ 0.2-0.4 เซนติเมตร มีขน โคนกลีบดอกชั้นในเชื่อมกันเป็นรูปประฆัง ปลายแยกเป็น 3 กลีบ รูปรีหรือรูปไข่ ปลายแหลม กว้าง 0.3-1.0 เซนติเมตร ยาว 1.2-1.7 เซนติเมตร มีขนเล็กน้อย ดอกบานมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.0-1.5 เซนติเมตร เกสรเพศผู้จำนวนมากรวมกันเป็นกระจุกแน่นอยู่รอบเกสรเพศเมีย ผลแบบผลกลุ่ม ก้านช่อผลยาว 1.5 เซนติเมตร มี 8-15 ผล ผลย่อยกลม เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 0.8-1.0 เซนติเมตร ปลายผลมีติ่งๆ ผลอ่อนสีเขียว เมื่อแก่สีดำ เมล็ดจำนวน 1 เมล็ดต่อผลย่อย (มณฑล นอแสงศรี. 2555)

10) ลักษณะของพืชสกุลมหาพรหม (*Mitrephora*)

ไม้พุ่ม สูง 2.0-3.0 เมตร ถึงไม้ต้นใหญ่ที่มีความสูง 30.0 เมตร เปลือกไม้หนา เหนียว สีดำ หรือน้ำตาลเข้ม มีกลิ่นฉุน ใบรูปรีจนกระทั่งถึงรูปหอก เนื้อใบเป็นแผ่นเหนียวคล้ายแผ่นหนัง ดอกสมบูรณ์เพศ มีกลีบดอก 6 กลีบ เรียงเป็น 2 ชั้น ชั้นนอก 3 กลีบ มีขนาดใหญ่ กลีบบาง กางแผ่ออก ชั้นใน 3 กลีบ ประกอบกันเป็นรูปกระเช้า หรือเป็นรูปห่มวกรอบเกสรเพศผู้และเพศเมียอยู่ บางชนิดมีกลิ่นหอม ผลเป็นผลกลุ่ม ผลย่อยแต่ละผลมีหลายเมล็ด คำว่า *Mitrephora* มาจากภาษาละติน ประกอบด้วยคำว่า *mitre* แปลว่า คล้ายหมวก และคำว่า *phora* แปลว่า ครอบอยู่ ลักษณะโดยทั่วไปของสกุลมหาพรหมที่มีอยู่ในเมืองไทย เป็นไม้ต้นขนาดเล็กจนถึงขนาดกลาง มีความสูงของลำต้นตั้งแต่ 2.0 เมตร ในชนิดที่เล็กที่สุด คือ กลาย ไปจนถึงชนิดที่มีลำต้นขนาดใหญ่ที่สุดในสกุลเดียวกันคือ มะปวนใต้ ซึ่งมีความสูงได้ถึง 30.0 เมตร มีขึ้นอยู่ในป่าดิบชื้น คือ ต้องการความชื้นสูงทั้งในดินและในอากาศ แต่บางครั้งพบพรรณไม้ในสกุลนี้ได้บ้างในป่าดิบแล้ง ซึ่งเป็นป่าที่มีความชื้นน้อยลงมา และมีเพียง 2 ชนิด ที่ขึ้นอยู่ในป่าดิบเขา คือ ลำดวนดอย และมหาพรหมราชินี ซึ่งเป็นป่าที่มีความชื้นมาก มีระดับความสูงมากกว่า 1,000.0 เมตรขึ้นไป และมีอากาศเย็นเกือบตลอดปี (ปิยะ เฉลิมกลิ่น. 2549)

11) ลักษณะของพืชสกุลยางโอน (*Polyalthia*)

ไม้พุ่มถึงไม้ต้นขนาดกลาง ไม่ผลัดใบ สูง 1.5-15.0 เมตร ลำต้นตรง เปลือกสีเทาปนน้ำตาล เรียบ กิ่งอ่อนมีขนสีทอง ใบเดี่ยว เรียงสลับ รูปใบหอกหรือรูปขอบขนาน กว้าง 3.0-5.0 เซนติเมตร ยาว 13.0-15.0 เซนติเมตร แผ่นใบด้านบนมีขนสั้น ด้านล่างมีขนนุ่ม โคนใบมน ปลายใบเรียวแหลมหรือแหลมทู่ ขอบใบเรียบ หรืออาจเป็นคลื่นบ้างเล็กน้อย เนื้อใบค่อนข้างหนาและเกลี้ยงทั้งสองด้าน ใบอ่อนมีขนนุ่มทั่วไป เส้นใบขนานกันชัดเจน ดอกออกเดี่ยวๆ หรือเป็นกลุ่มไม่เกิน 3 ดอก ตามลำต้น โคนต้น ง่ามใบและเหนือรอยแผลใบตามกิ่ง กลีบรองกลีบดอกมี 3 กลีบ แต่ละกลีบมนและมีขนนุ่ม กลีบดอกรูปขอบขนานแคบมี 6 กลีบ เรียงเป็น 2 วง ยาว 6.0-10.0 เซนติเมตร กลีบเลี้ยงรูปหอก 3 กลีบ ยาว 1.0-1.2 เซนติเมตร ปลายเรียวแหลม มีขนอยู่ กลีบดอกชั้นนอกและชั้นในคล้ายกัน เป็นเส้นยาว เรียวและบิด สีน้ำตาลเข้ม มีขน รังไข่ รูปแท่ง ปลายตัดตรง เกสรเพศผู้มีจำนวนมาก ผลรูปรี เป็นผลกลุ่ม อยู่ชิดกันแน่นเป็นพุ่มกลม แต่ละผลป้อม ปลายเป็นติ่ง ผลอ่อนสีเขียว แก่จัดเป็นสีแสด ก้านผลเรียวเล็ก โคนก้านติดรวมอยู่บนปลายก้านช่อ ผลมีขนสีน้ำตาลเข้ม วัดผ่าศูนย์กลางประมาณ 1.5 เซนติเมตร ยาวประมาณ 3.0 เซนติเมตร ต่อรวมกัน เป็นกลุ่มใหญ่บนแกนตุ้มผล เมื่อแก่จะออกสีเหลือง แต่ละผลมีเมล็ดเดี่ยว (มณฑล นอแสงศรี. 2555; วีระชัย ณ นคร. 2543; Bentham. 2011)

12) ลักษณะของพืชสกุลกะโมกเขา (*Sageraea*)

ไม้ต้น สูง 15.0-20.0 เมตร เรือนยอดรูปกรวยคว่ำ กิ่งอ่อนเป็นเหลี่ยม ใบเดี่ยว เรียงสลับระนาบเดียว รูปขอบขนานถึงรูปรีแกมรูปขอบขนาน กว้าง 5.0-10.0 เซนติเมตร ยาว 20.0-30.0 เซนติเมตร ปลายมนถึงเรียวแหลม โคนมน ขอบเรียบหรือเป็นคลื่นเล็กน้อย แผ่นใบหนา ด้านบนสีเขียวเข้ม ด้านล่างสีอ่อนกว่า เส้นแขนงใบข้างละ 14-16 เส้น ก้านใบยาวประมาณ 0.5 เซนติเมตร ดอก เล็ก สีแดง ออกเดี่ยวๆ ตามง่ามใบ เป็นดอกแยกเพศหรือดอกสมบูรณ์เพศ ก้านดอกยาวประมาณ 0.5 เซนติเมตร กลีบเลี้ยง 3 กลีบ รูปค่อนข้างกลม กว้างยาวประมาณ 0.3 เซนติเมตร กลีบดอกเรียงสลับกัน 2 ชั้น ชั้นละ 3 กลีบ รูปไข่ เป็นกระพุ้งคล้ายท้องเรือ กว้างยาวประมาณ 5.0 มิลลิเมตร กลีบชั้นในเล็กกว่าชั้นนอกเล็กน้อย เกสรเพศผู้ 12-15 อัน ก้านชูอับเรณูสั้น เกสรเพศเมีย 3-8 อัน ผล เป็นผลกลุ่ม แต่ละผลค่อนข้างกลมถึงรูปไข่ กว้างยาว 2.5-3.0 เซนติเมตร ก้านผลสั้น มี 4-5 เมล็ด (ราชบัณฑิตยสถาน. 2538)

13) ลักษณะของพืชสกุลกล้วยหมูสัง (*Uvaria*)

ไม้เถาเลื้อยขนาดใหญ่ กิ่งอ่อนมีขนสีน้ำตาลปกคลุม เกาเลื้อย ส่วนของใบที่เปลี่ยนเป็นมือ พันกิ่งก้านและยอดอ่อนมีขนสีน้ำตาลปกคลุมหนาแน่น ใบเป็นใบเดี่ยว เรียงสลับ รูปขอบขนานแกมรีหรือแกมไข่กลับ กว้าง 2.5-8.0 เซนติเมตร ยาว 5.0-21.0 เซนติเมตร โคนใบมน ปลายใบเรียวแหลม ผิวใบด้านบนมีขนสาก ด้านล่างมีขนนุ่ม ก้านใบยาว 2.5-5.0 เซนติเมตร ดอกสี

แดงสดถึงสีแดงเข้ม ออกเดี่ยวตามกิ่ง กลีบปลายยอหรือออกเป็นช่อ 1-4 ดอก ตามซอกใบ กลีบเลี้ยง 3 กลีบ มีขนปกคลุม กลีบดอก 6 กลีบ รูปไข่ปลายมน มีขนประปรายทั้งสองด้าน ดอกบานขนาด 1.5-2.5 เซนติเมตร กลีบรองดอกรูปสามเหลี่ยมสีเขียวอ่อน ขนาด 2-3.2.0 เซนติเมตร รูปขอบขนานถึงรูปไข่แคบ ขนาด 3.0-4.0 x 1.0-2.0 เซนติเมตร ปลายสอบถึงเป็นติ่งแหลม เกสรเพศผู้จำนวนมาก สีเหลือง วงนอกมักเป็นหมัน รังไข่มี 10 อัน หรือจำนวนมาก ผลกลุ่ม มีผลย่อย จำนวนมาก รูปรีแกมรูปไข่หรือทรงกระบอก ปกคลุมด้วยขนหนาแน่น ขนาดยาว 2.0-3.0 เซนติเมตร แต่ละช่อมี 4-20 ผล ก้านผลยาว 1.0-4.0 เซนติเมตร เมล็ด 10-20 เมล็ด (วีระชัย ณ นคร. 2541; วีระชัย ณ นคร. 2546)

3. ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของใบที่ใช้ในการจำแนกพืชและการศึกษาทางกายวิภาคศาสตร์ของใบพืชวงศ์กระดังงา

3.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของใบที่ใช้ในการจำแนกพืช

เอี่ยมพร จันทร์สองดวง และคณะ (2545) ศึกษากายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของใบพืชวงศ์ Aristolochiaceae ในประเทศไทย เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการระบุชนิดพืช ซึ่งสัณฐานวิทยาไม่สามารถใช้ระบุได้ พบว่า ลักษณะเซลล์ซิลิกา (silica cell) ภายในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบ ลักษณะความหนาและลวดลายของสารเคลือบผิวคิวทิน ขนาดของเซลล์ผิว ขนาดของส่วนประกอบของปากใบ การมีหรือไม่มีขน (trichome) ลักษณะของขน การมีหรือไม่มีต่อมสร้างสาร การมีหรือไม่มีปุ่มเล็ก (papillae) รูปร่างของเซลล์พาเรงคิมา (parenchyma cell) และเซลล์สเกลอแรงคิมา (sclerenchyma cell) ในมีโซฟิลล์ (mesophyll) การมีหรือไม่มีเซลล์คอลเลงคิมา (collenchyma cell) สามารถใช้ในการระบุชนิดของพืชได้ นอกจากเนื้อเยื่อชั้นผิวใบแล้ว โครงสร้างในภาคตัดขวางของใบยังสามารถใช้ในการจำแนกพืชได้ โดยโครงสร้างของใบประกอบด้วยเนื้อเยื่อ 3 ส่วนคือ เนื้อเยื่อชั้นผิว (epidermis) เนื้อเยื่อพื้น (ground tissue) และเนื้อเยื่อลำเลียง (vascular tissue) โดยพืชแต่ละชนิดอาจมีลักษณะโครงสร้างในภาคตัดขวางของใบแตกต่างกัน จึงสามารถใช้เป็นข้อมูลในการจัดจำแนกพืชได้ สามารถสร้างรูปวิธานเพื่อใช้จำแนกพืชวงศ์ Aristolochiaceae ในประเทศไทย ออกได้เป็น 2 สกุล 10 ชนิด

ภัทรินทร์ นันทมนตรี (2546) ศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของใบพืชสกุลอบเชย (*Cinnamomum*) บางชนิด สรุปว่า ลักษณะทางกายวิภาคที่สำคัญ เช่น ลักษณะเนื้อเยื่อเจริญปลายยอด เนื้อเยื่อชั้นผิว โครงสร้างในภาคตัดขวางของใบ เช่น ชั้นมีโซฟิลล์ และปากใบ โครงสร้างของลำต้นและราก เช่น เนื้อเยื่อลำเลียง การเรียงตัวของเซลล์ท่อลำเลียง ลักษณะของเนื้อไม้ และลักษณะกายวิภาคส่วนต่างๆ ของดอก เช่น กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรเพศผู้ และเกสรเพศเมีย สามารถใช้ในการจำแนกพืชได้

Carlquist (1961) ศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบพืช เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการจัดจำแนกพืช อาจพบปัญหาสำคัญอย่างหนึ่งคือ ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บางอย่างของใบแปรผันไปตามสภาพแวดล้อม จึงทำให้ไม่สามารถนำข้อมูลเหล่านี้ มาใช้ในการจัดจำแนกได้ ดังนั้นในการศึกษาทางกายวิภาคศาสตร์ของใบจึงนิยมศึกษาส่วนของพืชที่เจริญเต็มที่หรือในส่วนที่มีความแปรผันไปตามสภาพแวดล้อมต่ำ

Metcalf; & Chalk (1979) ศึกษาและรวบรวมข้อมูลลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของพืช ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบลักษณะทางด้านกายวิภาคศาสตร์ระหว่างพันธุ์ ชนิด สกุล หรือวงศ์ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการศึกษาทางด้านวิวัฒนาการและอนุกรมวิธานของพืช พบว่า กายวิภาคศาสตร์ของใบพืชดอก (angiosperm) โดยทั่วไป จะมีความแตกต่างกัน ซึ่งสามารถนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการจัดจำแนกพืชแต่ละชนิดออกจากกันได้ ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบ ที่นิยมนำมาใช้ในการจัดจำแนก ได้แก่ เนื้อเยื่อชั้นผิวและภาคตัดขวางของใบ รวมถึงศึกษาพีชวงค์ กระบองเพชร (Cactaceae) และรวบรวมข้อมูลลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบ พบว่าลักษณะของเนื้อเยื่อชั้นผิวสามารถนำมาใช้ในการระบุชนิดของพืชได้ โดยพิจารณาจากเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่ประกอบกันอยู่ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ซึ่งมีรูปร่าง ขนาดและจำนวนของชั้นที่แตกต่างกัน หรือแม้แต่ขนที่ผิวใบเป็นอีกลักษณะที่สำคัญที่สามารถนำมาใช้จัดจำแนกพืชได้ เนื่องจากขนที่ผิวใบมีลักษณะแตกต่างกัน

Miranda (1980) ศึกษาพีชวงศ์สน (Pinaceae) และรวบรวมข้อมูลลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบ พบว่าเนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบมีคิวทิน (cutin) เคลือบอยู่ซึ่งมีลักษณะแตกต่างกัน อาจเรียบหรือมีลวดลายแตกต่างกันได้ตามแต่ละชนิดของพืช ทั้งด้านบริเวณผิวใบด้านบน และผิวใบด้านล่าง จึงสามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลในการระบุชนิดของพีชวงศ์สนได้เป็น 7 สกุล

Aiken; & Consaul (1995) ศึกษาภาคตัดขวางของใบ เส้นกลางใบ และขอบใบของพืชสกุล *Festuca* L. และ *Leucopoa* L. พบว่า ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบพืชบางชนิดที่แปรผันไปตามสภาพแวดล้อมอาจนำมาใช้ประโยชน์ในการจัดจำแนกได้เช่นกัน โดยนำข้อมูลมาจัดทำเป็นรูปวิธาน เพื่อจำแนกพืชทั้งสองสกุลออกเป็นสกุลย่อย และชนิด ตามเขตภูมิศาสตร์การกระจายพันธุ์

Tomaszewski (2004) ศึกษาพืชสกุลหลิว (*Salix* L.) และรวบรวมข้อมูลลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบพืชที่อยู่ในแถบยุโรปเพื่อใช้จัดจำแนก พบว่าผิวเคลือบคิวทินที่ผิวใบมีความหนาเป็นชั้นแตกต่างกัน จึงสามารถนำมาใช้ในการจัดจำแนกพืชสกุลหลิวได้เป็น 4 ชนิด

Satili; & Kaya (2007) ศึกษาพืชสกุล *Satureja* L. (วงศ์ Lamiaceae) พบว่า ความแตกต่างของชนิดปากใบและขน สามารถนำมาใช้ในการจำแนกได้

Mesud; & Ali (2011) ศึกษาพืชสกุล *Juniperus* L. (วงศ์ Cupressaceae) พบว่า ตำแหน่งและลักษณะของปากใบซึ่งมีความแตกต่างกันสามารถนำมาใช้ในการจัดจำแนกได้

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบพืชที่สามารถใช้ในการจำแนกพืชมีหลายลักษณะ ได้แก่ เนื้อเยื่อชั้นผิวและโครงสร้างในภาคตัดขวางของใบ ซึ่งประกอบด้วย ลวดลาย ความหนาและจำนวนชั้นของคิวทินบนผิวใบ รูปร่าง ขนาดและจำนวนของชั้นของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ตำแหน่งและลักษณะของปากใบ ขนาด และส่วนประกอบของปากใบ การมีหรือไม่มีเซลล์ชิลิกาภายในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบ ขนาดของเซลล์ผิว การมีหรือไม่มีขน ลักษณะของขน การมีหรือไม่มีต่อมสร้างสาร การมีหรือไม่มีปุ่มเล็ก รูปร่างและการมีหรือไม่มีของเซลล์พาเรงคิมา สเกลอเรนคิมา และคอลเลงคิมา การมีหรือไม่มีเยื่อหุ้มมัดท่อลำเลียงในเส้นใบ ชนิดของเนื้อเยื่อพื้นในเส้นกลางใบ หรือจำนวนกลุ่มของเนื้อเยื่อลำเลียงในเส้นกลางใบ

3.2 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบพืชวงศ์กระดังงา

Metcalf; & Chalk (1950) ศึกษาและรวบรวมข้อมูลลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบพืชวงศ์กระดังงา พบว่า มีลักษณะทั่วไปดังนี้ แผ่นใบด้านบนและด้านล่างมีเซลล์ที่มีความแตกต่างกัน ขนที่พบส่วนใหญ่เป็นขนเซลล์เดี่ยว (unicellular hair) หรืออาจพบขนรูปโล่ และขนรูปดาว เซลล์ของเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง จะมีปุ่มสั้นๆ ที่เชื่อมต่อกัน โดยเป็นรอยนูนอยู่ที่ผิวด้านบน ซึ่งพบได้ อยู่ใน *Ann. glauca* Schum. et Thonn., *Cl. glauca* Pierre, *Cl. staudtii* Engl. et Diels และ *Enantia kummeriae* Engl. et Diels. สกุลของพืชที่มีเนื้อเยื่อชั้นผิวใบประกอบด้วยเซลล์อยู่หลายชั้น ได้แก่ *Annona*, *Cleistopholis*, *Ellipeia*, *Miliusa*, *Mitrephora*, *Pachypodanthium* และ *Xylopia* ซึ่งในบางครั้งรวมถึงผลึกที่เกิดขึ้นเดี่ยวๆ หรือเป็นกระจุกอยู่รวมกัน ปากใบ เป็นแบบพาราไซติก (paracytic stomata หรือ rubiaceous stomata) พบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่างเท่านั้น ในชั้นมีโซฟิลล์ของ *Ar. suaveolens* Blume. มีเซลล์แพลิสเซด (palisade cell) 2 ชั้น และมีเซลล์สปองจี (spongy cell) อยู่ถัดจากชั้นของเซลล์แพลิสเซด

มีเซลล์เส้นใย (fiber cell) อยู่ที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนของพืชบางสกุล ได้แก่ *Annona*, *Anaxagorea*, *Asteranthe*, *Guatteria*, *Heteropetalum*, *Popowia*, *Sagerea*, *Unona* และ *Uvaria* และยังพบว่ามีเซลล์เส้นใยเรียงต่อกันจากเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนลงไปยังเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างใน *Heteropetalum brasiliense* Benth. นอกจากนี้เซลล์สเกลอเรนคิมา ที่แตกแขนงสามารถพบได้ใน *Annona*, *Duguetia*, *Guatteria*, *Habzelia* และ *Unona* ส่วนเส้นกลางใบมีมัดท่อลำเลียงเคียงข้าง เช่นที่พบใน *C. odorata* (Lam) Hook. F. & Thomson var. *odorata* รวมทั้ง Worsdell. (1908) ได้กล่าวว่ายังสามารถพบท่อลำเลียงที่เป็นรูปทรงกระบอกปลายปิดได้ใน *U. zeylanica* L. และเป็นรูปร่างตัววีได้ใน *Ar. suaveolens* Blume.

Ozenda (1947) กล่าวว่ามัดท่อลำเลียงของเส้นใยย่อยทับกันตามแนวยาว และเมื่อตัดตามขวางผ่านส่วนปลายสุดของก้านใบ (petiole) จะเห็นระยะห่างของมัดท่อลำเลียงแต่ละมัดที่อยู่ติดกัน โดยจำนวนของมัดท่อลำเลียงจะแตกต่างกันไปตามแต่ละสกุลและชนิด ตัวอย่างเช่น ในก้านใบของ *Monodora myristica* (Gaertn.) Dunal มีมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่ 3 มัด ใน *C. odorata* มี

มัดทอลำเลียงขนาดเล็กหลาย ๆ มัด และพืชในวงศ์กระดังงา ส่วนใหญ่มีมัดทอลำเลียงเพียง 1 กลุ่มใหญ่ ประกอบด้วย 5 มัดย่อย คือ จะพบว่าบริเวณใกล้ฐานของก้านใบพบมัดทอลำเลียง 3 มัด ส่วนอีก 2 มัดด้านข้างยังไม่ปรากฏ แต่เมื่อตัดตามขวางผ่านบริเวณส่วนกลางของก้านใบ จะพบมัดทอลำเลียงทั้ง 5 มัดและเมื่อตัดผ่านส่วนปลายสุดจะกลับพบเป็น 3 มัดอีกอีกครั้ง ในพืชสกุล *Uvaria* จะแตกต่างจากพืชสกุล *Annona* คือในพืชสกุล *Uvaria* บางชนิดจะมีการจัดเรียงมัดทอลำเลียงในก้านใบเป็นวง ซึ่งคล้ายคลึงกับที่พบในก้านใบของ *Magnoliaceae* เซลล์สโตน (stone cells) ขนาดใหญ่ พบกระจายอยู่เนื้อเยื่อพาเรงคิมาของก้านใบใน *Mo. myristica* และ *U. virens* N. E. Br. เซลล์เมือก (mucilage cells) อาจสามารถพบได้ในพืชบางชนิดของ *Annona*, *Rollinia* และ *Habzelia* ส่วนผลึก (crystals) ที่พบ มีทั้งแบบเดี่ยว และแบบกลุ่ม สามารถพบได้มากในบริเวณเนื้อเยื่อชั้นผิวและจะพบน้อยลงในชั้นมีโซฟิลล์และบริเวณรอบ ๆ มัดทอลำเลียงของเส้นใบ

Tong-Xing; et al. (2002) ศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบพืชสกุล *Desmos* และ *Dasymaschalon* จำนวน 3 ชนิด โดยใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM) ร่วมกับการใช้วิธีการแช่เย็บเซลล์ (maceration) และวิธีพาราฟฟิน (paraffin method) ผลการศึกษาพบว่า ความแตกต่างทางกายวิภาคศาสตร์ของใบบางประการที่ชัดเจน ระหว่าง *Desmos* และ *Dasymaschalon* คือในบางเซลล์ของเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนของ *Desmos* ในแต่ละเซลล์มีก้อนผลึกขนาดใหญ่ ในขณะที่เซลล์อื่นๆ ในเนื้อเยื่อชั้นผิวไม่มีผลึกและในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง มีก้อนผลึกที่มีขนาดเล็กกว่าผลึกที่อยู่ในบางเซลล์ของเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนอยู่ 1 อัน

โครงสร้างของใบปกติแล้วจะเป็นแบบใบสองด้านต่างกัน (bifacial leaf) และเซลล์ในชั้นมีโซฟิลล์ แบ่งออกเป็นชั้นของแพลิสเซดและสpongji โดยพบเซลล์น้ำมันอยู่ในแพลิสเซด ชั้นที่ 2 และพบทั่วไปในชั้นของสpongji โดยจะมีเซลล์น้ำมันอยู่ 4 ถึง 6 เซลล์ต่อความกว้าง 1 ตารางมิลลิเมตร ในชั้นของเนื้อเยื่อลำเลียงภายในเส้นกลางใบ จะแยกออกเป็นกลุ่มโดยเซลล์พาเรงคิมาคั่นอยู่ ซึ่งในใบของ *Dasymaschalon* ทุกๆ เซลล์ของเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนจะมีผลึกอยู่ 1 ก้อน ผลึกมีลักษณะและขนาดที่ใกล้เคียงกันกับผลึกที่พบอยู่ในเซลล์ของเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ส่วนโครงสร้างของใบที่เป็นแบบใบสองด้านเหมือนกัน (isobilateral leaf) เซลล์น้ำมันจะมีการกระจายอยู่เฉพาะในชั้นของสpongji ที่อยู่บริเวณระหว่างเนื้อเยื่อทั้ง 2 ชั้น ชั้นของเนื้อเยื่อแพลิสเซดและจะมีเซลล์น้ำมันอยู่ 2 ถึง 3 เซลล์ต่อความกว้าง 1 ตารางมิลลิเมตร

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษากายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ และก้านใบของพืชวงศ์กระดังงามีขั้นตอน ดังนี้

1. การเก็บตัวอย่างพืช
 - 1.1 การรักษาสภาพตัวอย่าง
 - 1.2 การทำตัวอย่างพันธุ์ไม้แห้ง
2. การจัดจำแนกและการระบุชื่อวิทยาศาสตร์
3. การศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบ
 - 3.1 การศึกษาเนื้อเยื่อชั้นผิวใบ
 - 3.1.1 กรรมวิธีการลอกผิว (peeling method)
 - 3.1.2 กรรมวิธีทำแผ่นใบใส (clearing method)
 - 3.2 การศึกษาภาคตัดขวางของแผ่นใบและก้านใบ
4. การบรรยายลักษณะกายวิภาคศาสตร์
5. การศึกษาเปรียบเทียบลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของใบ
6. การนำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อจัดทำรูปวิธาน

1. การเก็บตัวอย่างพืช

การศึกษาในครั้งนี้ได้เก็บตัวอย่างใบพืชวงศ์กระดังงามาจากพื้นที่ตามธรรมชาติต่าง ๆ (ตาราง 4) ตามที่ได้ไปตรวจสอบข้อมูลมาจากหอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช (BKFP) จากนั้นเก็บตัวอย่างพืชในแต่ละสกุลของพืชวงศ์กระดังงาที่พบอยู่ในบริเวณนั้นมาชนิดละ 2-5 ตัวอย่าง ทั้งนี้ขึ้นกับจำนวนของพืชชนิดนั้นด้วย เพื่อให้เพียงพอต่อการใช้ในการอัดแห้งและศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ กำหนดหมายเลขตัวอย่างและเลือกตัวอย่างพืชที่จะนำมาใช้สำหรับศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของใบและอีกส่วนหนึ่งนำไปทำตัวอย่างพืชอัดแห้ง เพื่อเก็บไว้ที่ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และหอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืชเพื่อใช้ในการศึกษาอ้างอิงต่อไป

การนำตัวอย่างที่เก็บได้มารักษาสภาพและทำเป็นตัวอย่างพันธุ์ไม้แห้ง มีขั้นตอนดังนี้

1.1 การรักษาสภาพตัวอย่าง

- 1.1.1 คัดเลือกตัวอย่างพืชที่สมบูรณ์ไม่เป็นโรคและไม่มีแมลงกัดกิน
- 1.1.2 เขียนชื่อพืชและวันที่เก็บติดไว้กับตัวอย่างพืช
- 1.1.3 ตัดตัวอย่างพืชที่คัดมาให้ขนาดพอดีกับขวดที่จะนำมาบรรจุตัวอย่าง
- 1.1.4 เติมน้ำเอทานอล 70% ลงไปในขวดแล้วปิดขวดให้สนิท

1.2 การทำตัวอย่างพันธุ์ไม้แห้ง

1.2.1 เขียนชื่อผู้เก็บและหมายเลขตัวอย่างติดไว้กับตัวอย่างพืช

1.2.2 เตรียมกระดาษหนังสือพิมพ์ที่สามารถพับได้เป็นคู่ๆ แล้วให้มีขนาดพอเหมาะกับแผ่นอัด แล้วจัดวางตัวอย่างพืชลงบนกระดาษหนังสือพิมพ์ ถ้าตัวอย่างพืชมีส่วนยื่นออกมาจากแผ่นอัด ให้หัก ตัดหรือพับเข้าไปด้านใน ถ้าตัวอย่างพืชมีใบมากเกินไป ให้ตัดทิ้งได้โดยเหลือก้านใบติดไว้ที่กิ่ง

1.2.3 อัดตัวอย่างพืชให้ใบคว่ำและหงาย เพื่อสะดวกต่อการมาศึกษาในภายหลังและลดความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้น เนื่องจากการจับตัวอย่างเพื่อศึกษาหลังจากตัวอย่างแห้งดีแล้ว

1.2.4 วางกระดาษลังคั่นระหว่างตัวอย่างพืชแต่ละชั้น เพื่อช่วยให้ตัวอย่างพืชแห้งเร็วขึ้น ปิดทับด้วยกระดาษลังทั้งสองด้าน แล้วมัดแผ่นอัดให้แน่นด้วยเชือก

1.2.5 นำเข้าตู้อบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 วัน

1.2.6 นำตัวอย่างพืชที่แห้งสนิทแล้วมาเย็บลงบนกระดาษแข็ง โดยใช้เข็มและด้ายยึดพืชตัวอย่างติดลงบนกระดาษและเขียนรายละเอียดเกี่ยวกับตัวอย่างพืชลงในฉลาก

2. การจัดจำแนกและการระบุชื่อวิทยาศาสตร์

นำตัวอย่างที่เก็บได้จากภาคสนามมาระบุสกุลและชนิด โดยใช้รูปวิธาน Flora of China volume 19 (Annonaceae) และรูปวิธาน Flora of the Darwin Region volume 1 (Annonaceae) ตรวจสอบชื่อพื้นเมืองของตัวอย่างพืชแต่ละชนิดจากหนังสือ “พรรณไม้วงศ์กระดังงา” ปิยะ เฉลิมกลิ่น (2544) และหนังสือ “100 ชนิดพรรณไม้วงศ์กระดังงาแสนสวย” ปิยะ เฉลิมกลิ่น (2554)

3. การศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบ

การศึกษากายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบพืชวงศ์กระดังงาในประเทศไทย เก็บตัวอย่างใบพืชมาศึกษา 3 วิธีการ เพื่อใช้ในการศึกษาเนื้อเยื่อชั้นผิวใบ ด้วยวิธีการลอกผิวใบ และการทำแผ่นใบใส และศึกษาโครงสร้างในภาคตัดขวางโดยการตัดแผ่นใบตามขวางด้วยกรรมวิธีพาราฟฟิน (paraffin method) แต่ละวิธีมีรายละเอียดดังนี้

3.1 การศึกษาเนื้อเยื่อชั้นผิวใบ

3.1.1 กรรมวิธีการลอกผิว (อัจฉรา ธรรมถาวร. 2538)

3.1.1.1 ขูดเนื้อเยื่อผิวใบด้านที่ไม่ต้องการศึกษาออกด้วยใบมีดโกน

3.1.1.2 นำชิ้นตัวอย่างไปย้อมด้วยสีซาฟรานิน (safranin) ความเข้มข้น 1% ที่ละลายในน้ำ จึงล้างสีส่วนเกินออกด้วยน้ำ

3.1.1.3 ดึงน้ำออกจากชิ้นตัวอย่าง (dehydration) โดยการแช่ในเอทานอลที่ความเข้มข้น 15%, 30%, 50%, 70%, 95% และ 100% ตามลำดับ

3.1.1.4 แช่วในเอทานอลสัมบูรณ์ (absolute alcohol) ผสมกับไซลีน (xylene) อัตราส่วน 1:1 และย้ายชิ้นตัวอย่างไปแช่ในไซลีน

3.1.1.5 ผนึกสไลด์ด้วย DePeX

3.1.1.6 นำสไลด์ถาวรที่เตรียมได้ไปศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง

3.1.2 กรรมวิธีทำแผ่นใบใส (Lersten; & Curtis. 2001)

3.1.2.1 ตัดชิ้นตัวอย่างขนาด 1x1 ตารางเซนติเมตร

3.1.2.2 นำชิ้นตัวอย่างไปแช่ใน KOH หรือ NaOH ความเข้มข้น 10%

3.1.2.3 แช่วในคลอโรกซ์ (clorox) ความเข้มข้น 6% แล้วจึงล้างตัวอย่างด้วยน้ำ 3-5 ครั้ง

3.1.2.4 ย้อมสีซาฟรานินความเข้มข้น 1% ในน้ำ แล้วจึงล้างสีส่วนเกินออกด้วยน้ำ

3.1.2.5 ตีน้ำออกจากชิ้นตัวอย่าง โดยการแช่ในเอทานอลที่ความเข้มข้น 15%, 30%, 50%, 70%, 95% และ 100% ตามลำดับ

3.1.2.6 แช่วในเอทานอลสัมบูรณ์ผสมกับไซลีน อัตราส่วน 1:1 และย้ายชิ้นตัวอย่างไปแช่ในไซลีน

3.1.2.7 ผนึกสไลด์ด้วย DePeX

3.1.2.8 นำสไลด์ถาวรที่เตรียมได้ไปศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง

3.2 การศึกษาภาคตัดขวางของแผ่นใบและก้านใบ

กรรมวิธีพาราฟฟิน (paraffin method) (อัจฉรา ธรรมถาวร. 2538)

3.2.1 นำใบพืชตัวอย่างมาตัดตามขวางเส้นกลางใบ ระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ขอบใบ และก้านใบ ด้วยใบมีดโกน และแช่ในเอทานอลความเข้มข้น 70%

3.2.2 ตีน้ำออกจากตัวอย่างด้วยเอทานอลที่ความเข้มข้นต่างๆ 3 ระดับ ได้แก่ 70%, 95% และ เอทานอลสัมบูรณ์ ตามลำดับขั้นตอนละ 24 ชั่วโมง

3.2.3 แช่วในเอทานอลสัมบูรณ์ ที่ผสมกับพาราฟฟินออยล์ (paraffin oil)

3.2.4 นำตัวอย่างไปแช่ในพาราฟฟินบริสุทธิ์ (pure paraffin) ที่หลอมเหลว แล้วนำไปไว้ในตูบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3-5 วัน โดยเปลี่ยนพาราฟฟินหลอมเหลว 3 ครั้ง

3.2.5 ผึ่งชิ้นตัวอย่างในพาราฟฟินหลอมเหลว ปลดปล่อยให้พาราฟฟินแข็ง และแข็งตัวแล้วนำไปติดบน ring สำหรับเครื่องไมโครทอม

3.2.6 จากนั้นตัดชิ้นตัวอย่างด้วยไมโครทอมแบบเลื่อน (sliding microtome) หน้า 10-16 ไมโครเมตร

3.2.7 ยึดริบบ้อนและติดริบบ้อนด้วยสไลด์ในหม้อน้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส ซึ่งมีเจลาติน (gelatin) 0.1% โดยน้ำหนัก

3.2.8 นำสไลด์ที่ติดริบบ่อนแล้วอย่างน้อย 20 ชั่วโมง เตรียมย้อมสี (prestaining) โดยล้างพาราฟฟินออกจากชิ้นตัวอย่าง ซึ่งทำได้โดยการแช่สไลด์ที่ติดชิ้นตัวอย่างไว้ในไซลีน นาน 10 นาที และย้ายไปแช่ในสารละลายที่เป็นส่วนผสมของไซลีนกับเอทานอลสัมบูรณ์ (อัตราส่วน 1 : 1) หลังจากนั้นย้ายสไลด์ตัวอย่างไปแช่ในสารละลายเอทานอลความเข้มข้น 100%, 95% และ 70% ตามลำดับ ขั้นตอนละ 5-10 นาที

3.2.9 ผ่านขั้นตอนการย้อมด้วยสี (staining) โดยย้อมตัวอย่างด้วยสีซาฟรานิน ความเข้มข้น 1% ในเอทานอล 70% เป็นเวลาประมาณ 1 ชั่วโมง ขึ้นอยู่กับชนิดของตัวอย่าง ล้างสีส่วนเกินออกด้วยเอทานอล 70% และ 95% เป็นเวลาขั้นละ 10 นาที

3.2.10 ย้อมตัวอย่างด้วยสีฟาสต์กรีน (fast green) ความเข้มข้น 1% ในเอทานอล 95% เป็นเวลา 3-5 นาที ขึ้นอยู่กับชนิดของตัวอย่าง ล้างสีส่วนเกินออกด้วยสารละลายเอทานอล 95% และสารละลายที่เป็นส่วนผสมของน้ำมันกานพลู (clove oil) เอทานอลสัมบูรณ์ และไซลีน (อัตราส่วน 25 : 50 : 25 โดยปริมาตร) โดยจุ่มสไลด์ตัวอย่างลงในสารละลาย 2-3 ครั้ง หลังจากนั้นนำไปแช่ในสารละลายที่มีส่วนผสมของเอทานอลสัมบูรณ์กับไซลีน (อัตราส่วน 1 : 1) เป็นเวลาขั้นละ 10 วินาที

3.2.11 หลังจากนั้นทำชิ้นตัวอย่างให้ใสด้วยไซลีน เป็นเวลา 10 วินาที

3.2.12 หลังจากนั้นผนึกสไลด์ด้วย DePeX

3.2.13 นำสไลด์ถาวรที่เตรียมได้ไปศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงพร้อมทั้งบันทึกภาพ

4. การบรรยายลักษณะกายวิภาคศาสตร์

บรรยายลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของพืชในแต่ละชนิด จากสไลด์ถาวรที่ได้จากการเตรียมสไลด์ด้วยวิธีการลอกผิวใบและการทำแผ่นใบใส และจากการตัดตามขวาง ตามหลักการบรรยายลักษณะกายวิภาคศาสตร์

5. การศึกษาเปรียบเทียบลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของใบ

นำข้อมูลการศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของใบพืชวงศ์กระดังงาที่ได้จากการบรรยายลักษณะมาเปรียบเทียบลักษณะสำคัญของใบพืชแต่ละชนิด โดยลักษณะที่ศึกษาด้วยวิธีการลอกผิวใบและการทำแผ่นใบใส ได้แก่ จำนวนและชนิดของปากใบ ลักษณะของผลึกและขนที่ผิวใบ และรูปร่างลักษณะเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบ โดยวิธีการตัดตามขวางด้วยวิธีพาราฟฟิน เพื่อศึกษาจำนวนชั้นของเนื้อเยื่อชั้นผิวใบ จำนวนชั้นและลักษณะของสpongiform และแพลลิสเซลล์ในชั้นมีไซฟิลล์ และลักษณะของเยื่อหุ้มมัดท่อเยื่อลำเลียงในเส้นใบ แล้วนำข้อมูลที่ได้นำไปสร้างรูปวิธาน เพื่อใช้ในการระบุสกุลและชนิดต่อไป

6. การนำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อจัดทำรูปวิธาน

นำข้อมูลการศึกษาเปรียบเทียบลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของใบพืชวงศ์กระดังงาแต่ละชนิดที่รวบรวมได้ มาวิเคราะห์หาข้อสรุปความแตกต่างที่ชัดเจนเพื่อนำมาจัดทำรูปวิธาน นำเสนอรูปวิธานต่ออาจารย์ที่ปรึกษาให้พิจารณา แล้วแก้ไขปรับปรุงรูปวิธานให้สมบูรณ์ก่อนนำไปใช้จริงต่อไป



บทที่ 4

ผลการศึกษา

จากการสำรวจและเก็บตัวอย่างพืชที่มีการกระจายพันธุ์ตามธรรมชาติและพื้นที่เพาะปลูกในประเทศไทยพบพืชทั้งสิ้น จำนวน 13 สกุล 35 ชนิด ดังนี้

ตาราง 4 รายชื่อและหมายเลขตัวอย่างพรรณไม้ที่ใช้ในการศึกษาทางวิทยาศาสตร์

พืชที่ศึกษา				
สกุล	ชนิด	ชื่อพื้นเมือง	สถานที่เก็บตัวอย่าง	หมายเลขตัวอย่าง
1. <i>Anaxagorea</i>	1. <i>A. javanica</i>	จำปูน	ฉะเชิงเทรา	A. Srinual et. al. 36/14
2. <i>Annona</i>	2. <i>An. reticulata</i>	น้อยโหน่ง	กรุงเทพมหานคร	A. Srinual et. al. 37/14
	3. <i>An. squamosa</i>	น้อยหน่า	กรุงเทพมหานคร	A. Srinual et. al. 23/14
3. <i>Artabotrys</i>	4. <i>Ar. harmandii</i>	นมวัว	สุรินทร์	A. Srinual et. al. 24/14
	5. <i>Ar. hexapetalus</i>	กระดังงาจีน	กรุงเทพมหานคร	A. Srinual et. al. 31/14
4. <i>Cananga</i>	6. <i>C. odorata</i> var. <i>fruticosa</i>	กระดังงาสงขลา	กรุงเทพมหานคร	A. Srinual et. al. 16/14
	7. <i>C. odorata</i> var. <i>odorata</i>	กระดังงาไทย	ฉะเชิงเทรา	A. Srinual et. al. 17/14
5. <i>Dasymaschalon</i>	8. <i>D. blumei</i> var. <i>blumei</i>	บุหร่ง	กรุงเทพมหานคร	A. Srinual et. al. 25/14
	9. <i>D. lomentaceum</i>	โปรงกีว	เชียงใหม่	A. Srinual et. al. 15/14
6. <i>Desmos</i>	10. <i>De. chinensis</i>	สายหยุด	กรุงเทพมหานคร	A. Srinual et. al. 30/14
7. <i>Goniiothalamus</i>	11. <i>G. giganteus</i>	ป่าหนื่นช้าง	ตรัง	A. Srinual et. al. 19/14
	12. <i>G. laoticus</i>	ข้าวหลามตง	แม่ฮ่องสอน	A. Srinual et. al. 20/14
	13. <i>G. macrophyllus</i>	ราชครูดำ	ปัตตานี	A. Srinual et. al. 18/14
	14. <i>G. tamirensis</i>	ข้าวหลาม	ปราจีนบุรี	A. Srinual et. al. 32/14
8. <i>Melodorum</i>	15. <i>M. fruticosum</i>	ลำตวน	เชียงใหม่	A. Srinual et. al. 34/14
	16. <i>M. siamensis</i>	นมแมว	เชียงใหม่	A. Srinual et. al. 33/14
9. <i>Milusa</i>	17. <i>Mi. lineata</i>	อีแรด	เชียงใหม่	A. Srinual et. al. 11/14
	18. <i>Mi. longipes</i>	ระฆังสายยาว	ฉะเชิงเทรา	A. Srinual et. al. 9/14
10. <i>Mitrephora</i>	19. <i>Mit. keithii</i>	กลาย	กรุงเทพมหานคร	A. Srinual et. al. 1/14
	20. <i>Mit. sirikitiae</i>	มหาพรหมราชินี	ฉะเชิงเทรา	A. Srinual et. al. 6/14
	21. <i>Mit. tomentosa</i>	มะป่วน	ฉะเชิงเทรา	A. Srinual et. al. 7/14
	22. <i>Mit. winitii</i>	มหาพรหม	ประจวบคีรีขันธ์	A. Srinual et. al. 13/14
11. <i>Polyalthia</i>	23. <i>P. cerasoides</i>	กะเจียน	ชลบุรี	A. Srinual et. al. 4/14
	24. <i>P. dubia</i>	ตับเต่า	ฉะเชิงเทรา	A. Srinual et. al. 10/14
	25. <i>P. evecta</i> var. <i>evecta</i>	นมน้อย	อุบลราชธานี	A. Srinual et. al. 14/14
	26. <i>P. longifolia</i>	อโศกอินเดีย	กรุงเทพมหานคร	A. Srinual et. al. 2/14
	27. <i>P. parviflora</i>	สุรามิฤทธิ	ฉะเชิงเทรา	A. Srinual et. al. 5/14
	28. <i>P. sp.</i>	สาวสอยดาว	ฉะเชิงเทรา	A. Srinual et. al. 22/14
	29. <i>P. suberosa</i>	กลิ้งกล่อม	ราชบุรี	A. Srinual et. al. 21/14

ตาราง 4 (ต่อ)

สกุล	ชนิด	พืชที่ศึกษา		
		ชื่อพื้นเมือง	สถานที่เก็บตัวอย่าง	หมายเลขตัวอย่าง
12. <i>Sageraea</i>	30. <i>S. elliptica</i>	กะโมกเขา	ระยอง	A. Srinual et. al. 3/14
13. <i>Uvaria</i>	31. <i>U. dac</i>	กล้วยอีเห็น	ปัตตานี	A. Srinual et. al. 35/14
	32. <i>U. fauveliana</i>	เงาะพวงผลกลม	อุบลราชธานี	A. Srinual et. al. 26/14
	33. <i>U. grandiflora</i> var. <i>grandiflora</i>	กล้วยหมูสัง	ตรัง	A. Srinual et. al. 28/14
	34. <i>U. hamiltonii</i>	กล้วยพังพอน	ลำปาง	A. Srinual et. al. 27/14
	35. <i>U. rufa</i>	พิพวนน้อย	เชียงใหม่	A. Srinual et. al. 29/14

จากการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ และก้านใบพืชในวงศ์กระดังงา บางชนิดตามตาราง 4 โดยวิธีการลอกผิวหรือการทำแผ่นใบใส และกรรมวิธีพาราฟฟิน พบว่ามีลักษณะดังนี้

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน (upper epidermis) และด้านล่าง (lower epidermis) ของแผ่นใบมีเนื้อเยื่อชั้นผิว 1 ชั้น ชั้นคิวทินหนาหรือบาง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิว พบว่าเซลล์ที่อยู่บริเวณผิวใบมี 3 แบบ คือ มีรูปร่างคล้ายจิ๊กซอว์ รูปร่างไม่แน่นอน และรูปร่างหลายเหลี่ยม โดยเซลล์ที่อยู่บริเวณผิวใบด้านบน และด้านล่างอาจจะมีรูปร่างเหมือนกันหรือแตกต่างกัน ผันเซลล์ของพืชมี 3 แบบ คือ เว้าลึก เว้าตื้น และเรียบ ขึ้นอยู่กับรูปร่างของเซลล์ ปากใบของพืชมี 2 แบบ คือ ปากใบแบบพาราไซติก และพาราเทระไซติก (paratetracytic stomata) โดยมีการกระจายทั้ง 2 ด้าน หรือด้านใดด้านหนึ่ง และเป็นปากใบที่มีเซลล์คุมอยู่ในระดับเดียวกันกับเนื้อเยื่อชั้นผิว (typical stomata) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการตัดตามขวางมีรูปร่างหลายแบบ ผันเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเรียบ หรือเว้า บางชนิดมีสารสะสมเป็นผลึกอยู่ภายในเซลล์ผิว เป็นผลึกรูปดาว (druse crystal) หรือผลึกรูปปริซึม (prismatic crystal) โดยมีทั้ง 2 ด้าน หรือด้านใดด้านหนึ่ง บางชนิดมีขนแบบขนหลายเซลล์ หรือแบบดาว พบในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้ง 2 ด้าน หรือด้านใดด้านหนึ่ง เนื้อเยื่อพื้น ในชั้นมีไซฟิลล์มีเซลล์แพลลิสเซด (palisade cell) รูปร่างเป็นแท่งสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาวจำนวน 1-2 ชั้น เรียงตัวอย่างเป็นระเบียบ อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน บางชนิดมีสารสะสมเป็นผลึกอยู่ภายในชั้นแพลลิสเซด เป็นผลึกรูปดาว ส่วนเซลล์สปองจี (spongy cell) เรียงตัวกระจาย และมีรูปร่างไม่แน่นอน เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงแบบท่อลำเลียงเคียงข้าง (collateral bundle) โดยมีมัดท่อลำเลียงที่เส้นกลางใบแต่ละมัดมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมี ขอบใบ มีทั้งที่โค้งลง และตรง บางชนิดมีขนแบบขนหลายเซลล์ ก้านใบ จากการ ตัดตามขวาง มีรูปร่าง 3 แบบ คือ กลม รูปร่างคล้ายเกือกม้า (ขอบแหลม) และรูปร่างคล้ายเกือกม้า (ขอบมน) โดยรูปร่างเซลล์ตามขวาง มีรูปร่างหลายแบบ ทั้งกลม กลมรี สี่เหลี่ยมผืนผ้า และไม่แน่นอน เนื้อเยื่อชั้นผิวมีชั้นคิวทินหนาหรือบาง บางชนิดมีขนแบบขนหลายเซลล์ หรือเซลล์เดี่ยว เนื้อเยื่อพื้น

บริเวณคอร์เทกซ์ (cortex) ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา เซลล์คอลเลงคิมา และเซลล์สเกลอเรนคิมา โดยบางชนิดมีเซลล์คอลเลงคิมาแทรกในเนื้อเยื่อพาเรงคิมา หรือมีกลุ่มเซลล์สเกลอเรนคิมาแทรก มีสารสะสมผลึกรูปดาว และผลึกรูปปริซึม ภายในเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงแบบท่อลำเลียงเคียงข้าง โดยมีมัดท่อลำเลียงแต่ละมัดมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน

จากการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ สามารถสร้างรูปวิธานระบุชนิดพืชที่ศึกษา โดยการลอกผิวและการทำแผ่นใบใส ได้ดังนี้

รูปวิธานระบุชนิดของพืชวงศ์กระดังงาบางชนิดในประเทศไทย

1. รูปร่างเซลล์ที่ผิวใบเหมือนกันทั้งด้านบน และด้านล่าง
2. มีปากใบที่ผิวใบทั้งด้านบน และด้านล่าง
3. มีผลึกบริเวณผิวใบด้านล่าง
3. ไม่มีผลึกบริเวณผิวใบด้านล่าง
4. มีขนบริเวณผิวใบ
5. มีขนที่บริเวณผิวใบทั้งด้านบน และด้านล่าง
6. *C. odorata* var. *fruticosa* (กระดังงาสงขลา)
5. มีขนเฉพาะบริเวณผิวใบด้านล่าง
5. *Ar. hexapetalus* (กระดังงาจีน)
4. ไม่มีขนที่บริเวณผิวใบ
7. *C. odorata* var. *odorata* (กระดังงาไทย)
2. มีปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่าง
6. มีปากใบแบบพาราไซติก
7. มีขนที่บริเวณผิวใบ
8. มีขนที่บริเวณผิวใบทั้งด้านบน และด้านล่าง
9. มีขนที่บริเวณขอบใบ
10. มีผลึกบริเวณผิวใบด้านล่าง
32. *U. fauveliana* (เงาะพวงผลกลม)
10. ไม่มีผลึกบริเวณผิวใบด้านล่าง
31. *U. dac* (กล้วยอีเหิน)
9. ไม่มีขนที่บริเวณขอบใบ
9. *D. lomentaceum* (โปรงกัว)
8. มีขนเฉพาะบริเวณผิวใบด้านล่าง
11. มีผลึกบริเวณผิวใบ
22. *Mit. winitii* (มหาพรหม)
11. ไม่มีผลึกบริเวณผิวใบ
24. *P. dubia* (ตับเต่า)

7. ไม่มีขนที่บริเวณผิวใบ
12. มีผลึกบริเวณผิวใบ
13. มีผลึกรูปปรีซึม
13. มีผลึกรูปดาว
12. ไม่มีผลึกบริเวณผิวใบ
6. มีปากใบแบบพาราเทรโซติก
1. รูปร่างเซลล์ที่ผิวใบทั้งด้านบน และด้านล่างแตกต่างกัน
14. มีปากใบที่ผิวใบทั้งด้านบน และด้านล่าง
15. มีผลึกรูปปรีซึมบริเวณผิวใบทั้งด้านบน และด้านล่าง
20. *Mit. sirikitiae* (มหาพรหมราชินี)
15. มีผลึกรูปปรีซึมบริเวณผิวใบด้านบน
21. *Mit. tomentosa* (มะป่วน)
14. มีปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่าง
16. มีปากใบแบบพาราไซติก
17. มีขนที่บริเวณผิวใบ
18. มีขนที่บริเวณผิวใบทั้งด้านบน และด้านล่าง
19. มีขนแบบขนหลายเซลล์รูปดาว
20. มีขนที่บริเวณขอบใบ
21. มีขนแบบขนเซลล์เดี่ยวบริเวณผิวใบด้านบน
35. *U. rufa* (พีพาน้อย)
21. ไม่มีขนแบบขนเซลล์เดี่ยวบริเวณผิวใบด้านบน
34. *U. hamiltonii* (กล้วยพังพอน)
20. ไม่มีขนที่บริเวณขอบใบ
33. *U. grandiflora* var. *grandiflora* (กล้วยหมูส้ม)
19. ไม่มีขนแบบขนหลายเซลล์รูปดาว
22. มีผลึกบริเวณผิวใบ
23. มีรูปดาวบริเวณผิวใบทั้งด้านบน และด้านล่าง
10. *De. chinensis* (สายหยุด)
23. มีรูปปรีซึมเฉพาะบริเวณผิวใบด้านบน
23. *P. cerasoides* (กะเจียน)
22. ไม่มีผลึกบริเวณผิวใบ
2. *An. reticulata* (น้อยโหน่ง)
18. มีขนเฉพาะบริเวณผิวใบด้านล่าง
24. มีผลึกบริเวณผิวใบ

25. มีผลึกบริเวณผิวใบทั้งด้านบน และด้านล่าง
26. มีผลึกรูปดาวและรูปปริซึม **29. *P. suberosa* (กลิ้งกล่อม)**
26. มีเฉพาะผลึกรูปดาว
27. มีขนแบบขนสองเซลล์ฐานรูปดาว **12. *G. laoticus* (ข้าวหลามดง)**
27. มีขนแบบขนสองเซลล์ **15. *M. fruticosum* (ลำตวน)**
25. มีผลึกบริเวณผิวใบเพียงด้านเดียว
28. มีผลึกรูปปริซึม
29. มีผลึกรูปปริซึมบริเวณผิวใบด้านบนและมีขนบริเวณขอบใบ **25. *P. evecta* var. *evecta* (นมน้อย)**
29. มีผลึกรูปปริซึมบริเวณผิวใบด้านล่างและไม่มีขนบริเวณขอบใบ **27. *P. parviflora* (สุรามีฤทธิ์)**
28. มีผลึกรูปดาว **11. *G. giganteus* (ปาหนันช้าง)**
24. ไม่มีผลึกบริเวณผิวใบ **28. *P. sp.* (สาวสอยดาว)**
17. ไม่มีขนที่บริเวณผิวใบ
30. มีผลึกบริเวณผิวใบ **26. *P. longifolia* (อโศกอินเดีย)**
30. ไม่มีผลึกบริเวณผิวใบ
31. รูปร่างเซลล์ที่ผิวใบด้านบนมีรูปร่างคล้ายจิกชอร์ **4. *Ar. harmandii* (นมจ้าว)**
31. รูปร่างเซลล์ที่ผิวใบด้านบนมีรูปร่างไม่แน่นอน **17. *Mi. lineata* (อีแรด)**
16. มีปากใบแบบพาราเทรทระไซติก
32. มีขนที่บริเวณผิวใบ
33. มีผลึก
34. มีผลึกรูปปริซึมบริเวณผิวใบทั้งด้านบน และด้านล่าง **18. *Mi. longipes* (ระฆังสายยาว)**
34. มีผลึกรูปดาวเฉพาะบริเวณผิวใบด้านบน **14. *G. tamirensis* (ข้าวหลาม)**
33. ไม่มีผลึก **1. *A. javanica* (จำปูน)**
32. ไม่มีขนที่บริเวณผิวใบ **13. *G. macrophyllus* (ราชครูดำ)**

จากการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ สามารถสร้างรูปวิธานระบุชนิดพืชที่ศึกษา โดยการตัดตามขวางด้วยกรรมวิธีพาราฟฟินของแผ่นใบและก้านใบได้ดังนี้

รูปวิธานระบุชนิดของพืชวงศ์กระดังงาบางชนิดในประเทศไทย

1. มีผลึกภายในมีโซฟิลล์
 2. มีผลึกรูปปรีซึมภายในมีโซฟิลล์ **30. *S. elliptica* (กะโมกเขา)**
 2. มีผลึกรูปดาวภายในมีโซฟิลล์ **7. *C. odorata* var. *odorata* (กระดังงาไทย)**
1. ไม่มีผลึกภายในมีโซฟิลล์
 3. แผ่นใบด้านบนบริเวณเส้นกลางใบมีลักษณะนูนขึ้นมา
 4. มีขนที่บริเวณเส้นกลางใบ
 5. ก้านใบรูปร่างคล้ายเกือกม้า
 6. มีขนแบบขนหลายเซลล์บริเวณก้านใบ **22. *Mit. winitii* (มหาพรหม)**
 6. ไม่มีขนที่บริเวณก้านใบ **5. *Ar. hexapetalus* (กระดังงาจีน)**
 5. ก้านใบรูปร่างกลม
 7. มีขนแบบขนหลายเซลล์บริเวณก้านใบ
 8. มีขนแบบขนหลายเซลล์รูปดาวบริเวณก้านใบ
 9. บริเวณก้านใบพบกลุ่มเซลล์สเกลอแรงคิมาแทรกระหว่างเซลล์พาเรงคิมา **34. *U. hamiltonii* (กล้วยพังพอน)**
 9. บริเวณก้านใบไม่พบกลุ่มเซลล์สเกลอแรงคิมาแทรกระหว่างเซลล์พาเรงคิมา **35. *U. rufa* (พิพานน้อย)**
 8. ไม่มีขนแบบขนหลายเซลล์รูปดาวบริเวณก้านใบ
 10. ชั้นมีโซฟิลล์ ประกอบด้วยชั้นของเซลล์สpongji ที่เซลล์ต่อกันเป็นตาข่าย มีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดเล็ก **20. *Mit. sirikitiae* (มหาพรหมราชินี)**
 10. ชั้นมีโซฟิลล์ ประกอบด้วยชั้นของเซลล์สpongji ที่เซลล์เรียงตัวเป็นชั้น มีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่ **23. *P. cerasoides* (กะเจียน)**
 7. ไม่มีขนแบบขนหลายเซลล์บริเวณก้านใบ **31. *U. dac* (กล้วยอีเห็น)**
 4. ไม่มีขนที่บริเวณเส้นกลางใบ
 11. มีผลึกรูปปรีซึมบริเวณใต้เซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างบริเวณเส้นกลางใบ **9. *D. lomentaceum* (โปรงกั่ว)**

11. มีผลึกรูปปรีซึมบริเวณใต้เซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างบริเวณเส้นกลางใบ
12. ขอบใบมีเซลล์สเกลลอรัด
13. ก้านใบรูปร่างคล้ายเกือกม้า **4. *Ar. harmandii* (นมจ้าว)**
13. ก้านใบรูปร่างกลม **17. *Mi. lineata* (อีแรด)**
12. ขอบใบไม่มีเซลล์สเกลลอรัด **15. *M. fruticosum* (ลำตวน)**
3. แผ่นใบด้านบนบริเวณเส้นกลางใบมีลักษณะเป็นร่อง
14. มีขนที่บริเวณเส้นกลางใบ
15. ก้านใบรูปร่างคล้ายเกือกม้า (ขอบมน)
16. มีขนแบบขนสองเซลล์บริเวณก้านใบและไม่มีผลึกรูปบริเวณเซลล์ผิว **14. *G. tamirensis* (ข้าวหลาม)**
16. มีขนแบบขนต่อมบริเวณก้านใบและมีผลึกรูปปรีซึมบริเวณเซลล์ผิว **19. *Mit. keithii* (กลาย)**
15. ก้านใบรูปร่างกลม
17. มีขนที่บริเวณก้านใบ
18. มีขนแบบขนหลายเซลล์บริเวณก้านใบ
19. มีผลึกรูปปรีซึมภายในเซลล์พาเรงคิมา
20. มีขนที่บริเวณเส้นกลางใบทั้งด้านบน และด้านล่าง **21. *Mit. tomentosa* (มะป่วน)**
20. มีขนที่บริเวณเส้นกลางใบเฉพาะด้านบน **8. *D. blumei* var. *blumei* (บุหร่ง)**
19. ไม่มีผลึกรูปปรีซึมภายในเซลล์พาเรงคิมา
21. รูปร่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียงบริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างกลม **29. *P. suberosa* (กลิ้งกล่อม)**
21. รูปร่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียงบริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างโค้ง
22. มีขนแบบขนหลายเซลล์บริเวณเส้นกลางใบทั้งด้านบน และด้านล่าง **33. *U. grandiflora* var. *grandiflora* (กล้วยหมูส้ม)**
22. มีขนแบบขนหลายเซลล์บริเวณเส้นกลางใบเฉพาะด้านล่าง **27. *P. parviflora* (สุรามิฤทธิ์)**
18. มีขนแบบขนเซลล์เดี่ยวบริเวณก้านใบ **32. *U. fauveliana* (เงาะพวงผลกลม)**
17. ไม่มีขนบริเวณก้านใบ **24. *P. dubia* (ตับเต่า)**

14. ไม่มีขนที่บริเวณเส้นกลางใบ
23. ขอบใบมีเซลล์สเกลอไรต์
24. ก้านใบรูปร่างคล้ายเกือกม้า
25. มีขนที่บริเวณก้านใบ
26. บริเวณก้านใบพบกลุ่มเซลล์สเกลอไรต์มาแทรกระหว่างเซลล์
พาเรงคิมา **12. *G. laoticus* (ข้าวหลามดง)**
26. บริเวณก้านใบไม่พบกลุ่มเซลล์สเกลอไรต์มาแทรกระหว่างเซลล์
พาเรงคิมา **6. *C. odorata* var. *fruticosa* (กระดังงาสงขลา)**
25. ไม่มีขนที่บริเวณก้านใบ
27. รูปร่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียงบริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างคล้าย
อักษรยู
28. แผ่นใบด้านบนบริเวณเส้นกลางใบมีลักษณะเป็นร่องตื้น
1. *A. javanica* (จำปูน)
28. แผ่นใบด้านบนบริเวณเส้นกลางใบมีลักษณะเป็นร่องลึก
13. *G. macrophyllus* (ราชครูดำ)
27. รูปร่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียงบริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่าง คล้าย
อักษรวี **18. *Mi. longipes* (ระฆังสายยาว)**
24. ก้านใบรูปร่างกลม
29. มีขนที่บริเวณก้านใบ
30. มีขนแบบขนหลายเซลล์รูปดาวบริเวณก้านใบ
16. *M. siamensis* (นมแมว)
30. มีขนแบบขนหลายเซลล์บริเวณก้านใบ
31. รูปร่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียงบริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่าง
กลม **25. *P. evecta* var. *evecta* (นมน้อย)**
31. รูปร่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียงบริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างโค้ง
28. *P. sp.* (สาวสอยดาว)
29. ไม่มีขนที่บริเวณก้านใบ **26. *P. longifolia* (โศกอินเดีย)**
23. ขอบใบไม่มีเซลล์สเกลอไรต์
32. มีขนที่บริเวณก้านใบ **10. *De. chinensis* (สายหยุด)**
32. ไม่มีขนที่บริเวณก้านใบ
33. บริเวณก้านใบพบกลุ่มเซลล์สเกลอไรต์มาแทรกระหว่างเซลล์
พาเรงคิมา

34. ชั้นมีโซฟิลล์ มีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่ และบริเวณผิวใบ
ด้านล่างมีขน **11. *G. giganteus* (ปาหนันช้าง)**
34. ชั้นมีโซฟิลล์ มีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดเล็ก และบริเวณผิวใบ
ด้านล่างไม่มีขน **3. *An. squamosa* (น้อยหน่า)**
33. บริเวณก้านใบไม่พบกลุ่มเซลล์สเกลอแรงคิมาแทรกระหว่างเซลล์
พาเรงคิมา **2. *An. reticulata* (น้อยโหน่ง)**

จากการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ สามารถสร้างรูปวิธานระบุสกุลพืช
ที่ศึกษา โดยการลอกผิวและการทำแผ่นใบใส ได้ดังนี้

รูปวิธานระบุสกุลของพืชวงศ์กระดังงาบางชนิดในประเทศไทย

1. รูปร่างเซลล์ที่ผิวใบเหมือนกันทั้งด้านบน และด้านล่าง
 2. มีปากใบที่ผิวใบทั้งด้านบน และด้านล่าง
 3. มีผลึกบริเวณผิวใบ **10. *Mitrephora***
 3. ไม่มีผลึกบริเวณผิวใบ **3. *Artabotrys*, 4. *Cananga***
 2. มีปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่าง
 4. มีปากใบแบบพาราไซติก
 5. มีขนที่บริเวณผิวใบ
 6. มีขนบริเวณผิวใบทั้งด้านบน และด้านล่าง **5. *Dasymaschalon*, 13. *Uvaria***
 6. มีขนเฉพาะบริเวณผิวใบด้านล่าง **10. *Mitrephora*, 11. *Polyalthia***
 5. ไม่มีขนที่บริเวณผิวใบ
 7. มีผลึกบริเวณผิวใบ **8. *Melodorum*, 12. *Sageraea***
 7. ไม่มีผลึกบริเวณผิวใบ **2. *Annona***
 4. มีปากใบแบบพาราเทระไซติก **5. *Dasymaschalon***
1. รูปร่างเซลล์ที่ผิวใบทั้งด้านบน และด้านล่าง แตกต่างกัน
 8. มีปากใบที่ผิวใบทั้งด้านบน และด้านล่าง **10. *Mitrephora***
 8. มีปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่าง
 9. มีปากใบแบบพาราไซติก
 10. มีขนที่บริเวณผิวใบ
 11. มีขนที่บริเวณผิวใบทั้งด้านบน และด้านล่าง
 12. มีผลึกบริเวณผิวใบ **6. *Desmos*, 11. *Polyalthia***

12. ไม่มีผลึกบริเวณผิวใบ **2. Annona, 13. Uvaria**
11. มีขนเฉพาะบริเวณผิวใบด้านล่าง
13. มีผลึกบริเวณผิวใบ
- 7. Goniothalamus, 8. Melodorum, 11. Polyalthia**
13. ไม่มีผลึกบริเวณผิวใบ **11. Polyalthia**
10. ไม่มีขนที่บริเวณผิวใบ
14. มีผลึกบริเวณผิวใบ **11. Polyalthia**
14. ไม่มีผลึกบริเวณผิวใบ **3. Artabotrys, 9. Miliusa**
9. มีปากใบแบบพาราเททระไซติก
15. มีขนที่บริเวณผิวใบ **1. Anaxagorea, 7. Goniothalamus, 9. Miliusa**
15. ไม่มีขนที่บริเวณผิวใบ **7. Goniothalamus**

จากการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ สามารถสร้างรูปวิธานระบุสกุลพืชที่ศึกษา โดยการตัดตามขวางด้วยกรรมวิธีพาราฟฟินของแผ่นใบและก้านใบได้ดังนี้

รูปวิธานระบุสกุลของพืชวงศ์กระดังงาบางชนิดในประเทศไทย

1. มีผลึกภายในมีโซฟิลล์
2. มีผลึกรูปปรีซึมภายในมีโซฟิลล์ **12. Sageraea**
2. มีผลึกรูปดาวภายในมีโซฟิลล์ **4. Cananga**
1. ไม่มีผลึกภายในมีโซฟิลล์
3. แผ่นใบด้านบนบริเวณเส้นกลางใบมีลักษณะนูนขึ้นมา
4. มีขนที่บริเวณเส้นกลางใบ
5. ภาคตัดขวางก้านใบรูปร่างคล้ายเกือกม้า **3. Artabotrys, 10. Mitrephora**
5. ภาคตัดขวางก้านใบรูปร่างกลม **10. Mitrephora, 11. Polyalthia, 13. Uvaria**
4. ไม่มีขนที่บริเวณเส้นกลางใบ
6. มีผลึกรูปปรีซึมบริเวณใต้เซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างบริเวณเส้นกลางใบ
- 5. Dasymaschalon**
6. ไม่มีผลึกบริเวณใต้เซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างบริเวณเส้นกลางใบ
7. ขอบใบมีเซลล์สเกลอริต **3. Artabotrys, 9. Miliusa**
7. ขอบใบไม่มีเซลล์สเกลอริต **8. Melodorum**

3. แผ่นใบด้านบนบริเวณเส้นกลางใบมีลักษณะเป็นร่อง

8. มีขนที่บริเวณเส้นกลางใบ

9. ภาควัดขวางก้านใบรูปร่างคล้ายเกือกม้า (ขอบมน)

7. *Goniothalamus*, 10. *Mitrephora*

9. ภาควัดขวางก้านใบรูปร่างกลม

5. *Dasymaschalon*, 10. *Mitrephora*, 11. *Polyalthia*, 13. *Uvaria*

8. ไม่มีขนที่บริเวณเส้นกลางใบ

10. ขอบใบมีเซลล์สเกลอริต

11. ภาควัดขวางก้านใบรูปร่างคล้ายเกือกม้า

12. มีขนที่บริเวณก้านใบ

4. *Cananga*, 7. *Goniothalamus*

12. ไม่มีขนที่บริเวณก้านใบ

1. *Anaxagorea*, 7. *Goniothalamus*, 9. *Miliusa*

11. ภาควัดขวางก้านใบรูปร่างกลม

8. *Melodorum*, 11. *Polyalthia*

10. ขอบใบไม่มีเซลล์สเกลอริต

13. มีขนที่บริเวณก้านใบ

6. *Desmos*

13. ไม่มีขนที่บริเวณก้านใบ

2. *Annona*, 7. *Goniothalamus*

ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์กระดังงาที่ศึกษา มีดังนี้

1. สกุล *Anaxagorea*

พืชที่นำมาศึกษา คือ *A. javanica* Blume

1.1 *A. javanica* Blume (จำปูน)

1.1.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 2)

1.1.1.1 จากการลอกผิว

เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีชั้นคิวทินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ผิวใบด้านบนเซลล์มีรูปร่างหลายเหลี่ยม ผิวเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเรียบ และด้านล่างเซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอน ผิวเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น ขนาดของเซลล์ด้านบนเล็กกว่าเซลล์ด้านล่าง มีปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่างแบบพาราโทเรไซติก ปากใบกระจายตัวอยู่ระหว่างเส้นใบ มีขนแบบขนสองเซลล์รูปกระบองเฉพาะบริเวณผิวใบด้านล่าง ส่วนบริเวณขอบใบไม่มีขน ไม่มีผลึกทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง

1.1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ชั้นคิวทินมีความหนาเท่ากันทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง แผ่นใบหนา 60.0-80.0 ไมโครเมตร ผิวเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 1.0 ไมโครเมตร โดยมีเนื้อเยื่อชั้นผิว 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม และขนาดของเซลล์ด้านบนใหญ่กว่าเซลล์ด้านล่างเล็กน้อยหรือใกล้เคียงกัน ปากใบมีระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ข้างเซลล์คุมมีรูปร่างกลมรี ชั้นมีโซฟิลล์แยกออกเป็นส่วนของ แพลชีเตดและสปองจีซัดเจน ชั้นมีโซฟิลล์ประกอบด้วยชั้นของเซลล์แพลชีเตด รูปร่างเป็นแท่งยาว เรียงตัวเป็นระเบียบ ทางด้านบน 1 ชั้น และชั้นของเซลล์สปองจี รูปร่างกลมรีไม่แน่นอน โดยเซลล์ต่อกันเป็นตาข่าย และมีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่ ไม่มีขน ไม่มีผลึกภายในมีโซฟิลล์

บริเวณเส้นกลางใบ

มีผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 1.0 ไมโครเมตร เซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณบนเส้นกลางใบใหญ่กว่าที่อยู่บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบเล็กน้อยหรือใกล้เคียงกัน โครงสร้างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวาง แผ่นใบด้านบนเป็นร่องตื้น และแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะโค้งลงเป็นรูปตัวยูชัดเจน ไม่มีขน ไม่มีผลึกในเซลล์พาเรงคิมาและเซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิว เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีกลุ่มเซลล์เส้นใยแทรกอยู่ในกลุ่มของเซลล์พาเรงคิมาทั้งบริเวณด้านบนและด้านล่างของมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีรูปร่างคล้ายอักษรยู เป็นแบบท่อลำเลียงเฉียงข้าง โดยมีเซลล์เวสเซลมีขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 4-5 ชั้น เซลล์เวสเซลด้านนอกมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ด้านใน มีเซลล์เส้นใยเป็นแถบติดกับมัดท่อลำเลียงล้อมรอบมัดท่อลำเลียง

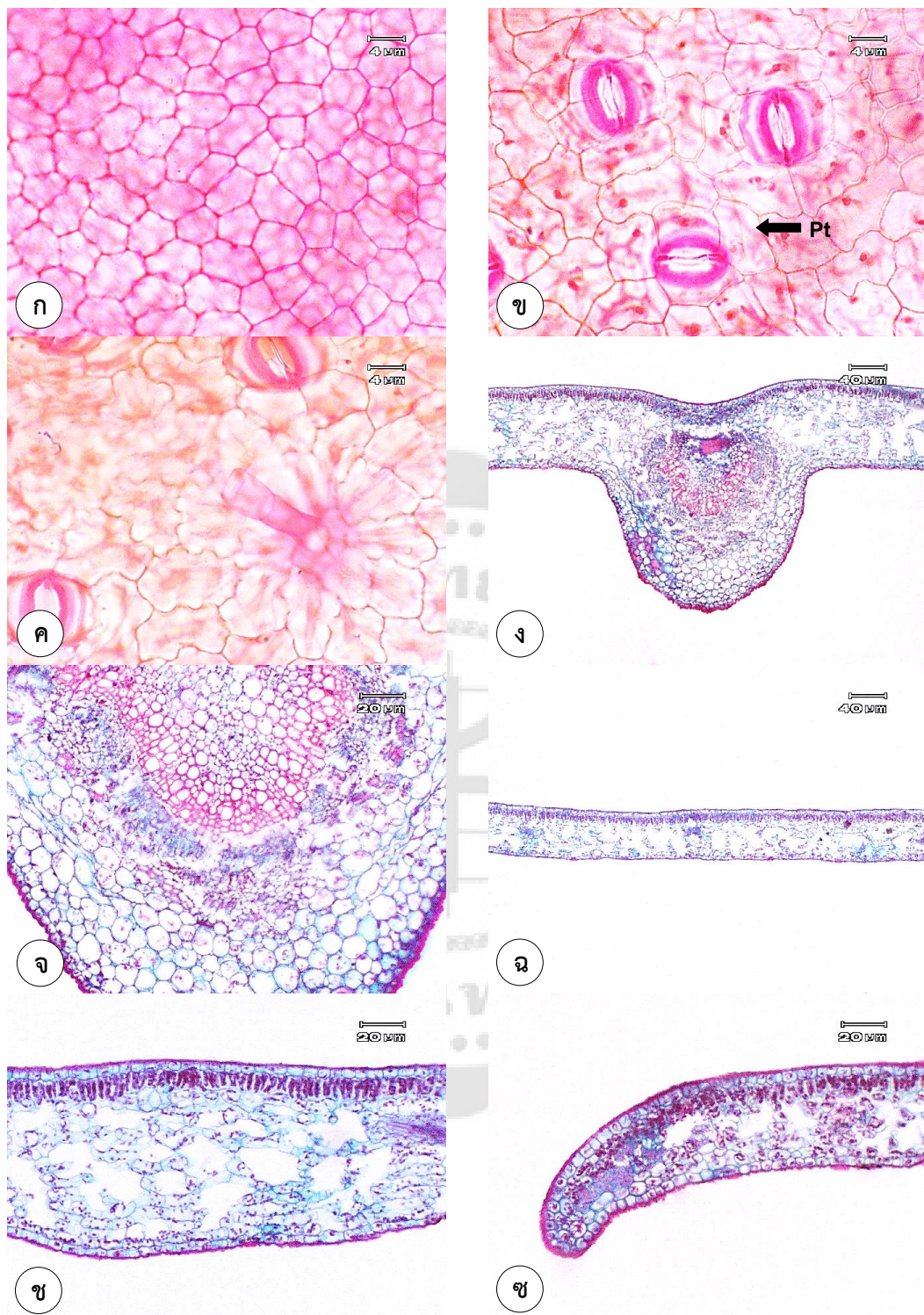
บริเวณขอบใบ

ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนาแน่นประมาณ 3.0 ไมโครเมตร โครงสร้างของขอบใบโค้งงอเล็กน้อย พบเซลล์พาเรเนไคมา และเซลล์สเกลลอรี่ด

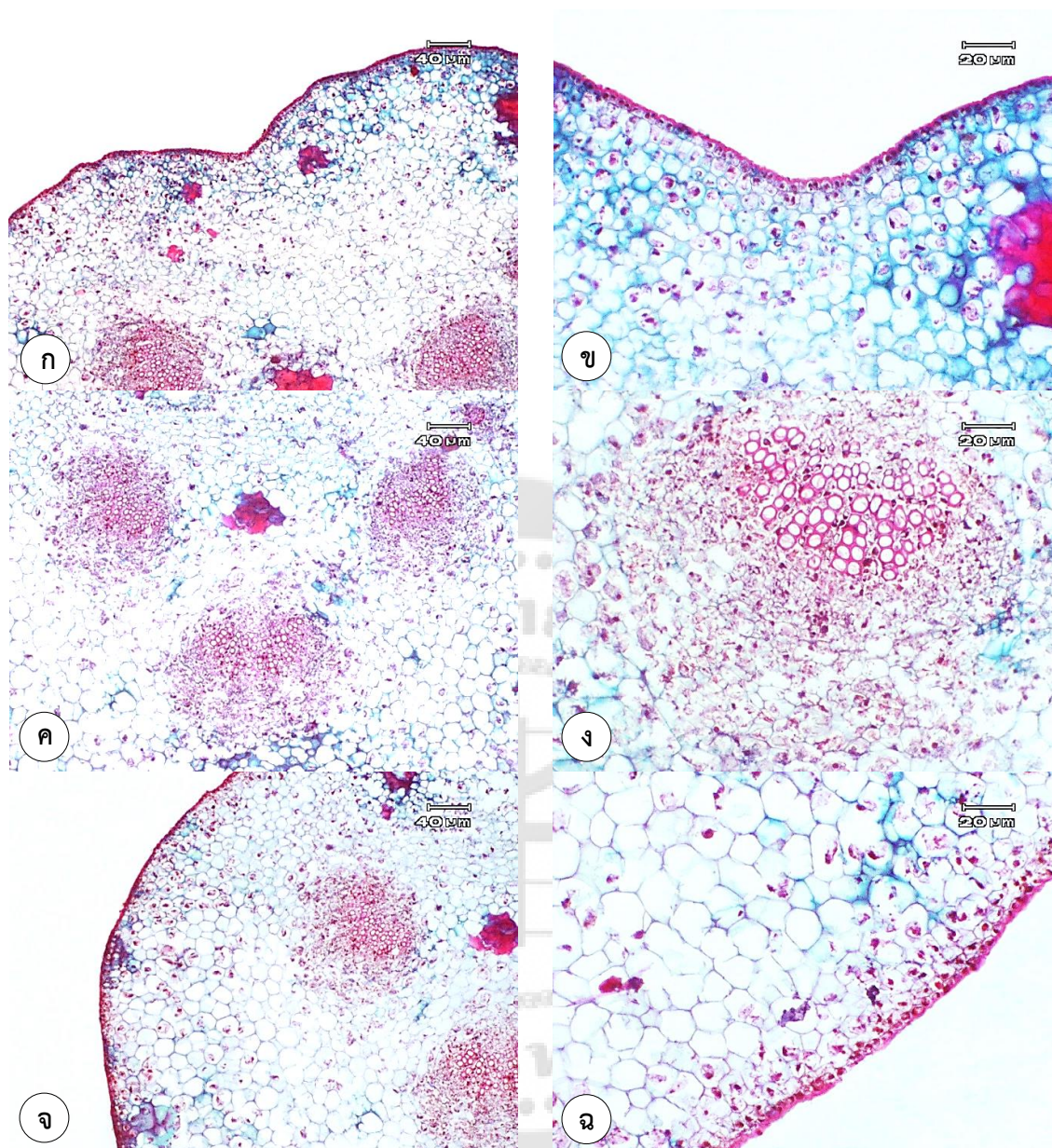
1.1.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ (ภาพประกอบ 3)

ภาคตัดขวางของก้านใบรูปร่างคล้ายเกือกม้า (ขอบมน) เว้าตื้น ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวและชั้นคิวทินมีความหนาแน่นประมาณ 3.0 ไมโครเมตร ชั้นคิวทินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรี เรียงตัวเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้นบริเวณคอร์เทกซ์ ประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไคมาและมีกลุ่มเซลล์สเกลลอรี่ดเรงคิมาแทรก ไม่มีเซลล์คอลเลงคิมาและผลึกภายในเซลล์พาเรเนไคมา เนื้อเยื่อลำเลียง กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงจัดเป็นมัดท่อลำเลียงแบบท่อลำเลียงเฉียงข้าง จำนวน 3 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวนอนเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 5-7 ชั้น





ภาพประกอบ 2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบจำปูน (*A. javanica*) : จากการลอกผิว (ก-ค) และภาคตัดขวางของแผ่นใบ (ง-ช) ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ค. ขนแบบขนสองเซลล์รูปกระบองที่ผิวใบด้านล่าง ง. เส้นกลางใบ จ. มัดท่อลำเลียงที่เส้นกลางใบ ฉ. บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ช. ชั้นมิโซฟิลล์ และ ซ. ขอบใบ (Pt = ปากใบแบบพาราเททรไชติก)



ภาพประกอบ 3 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบจำปูน (*A. javanica*) : ก. กลุ่มเซลล์สเกลอเรคิมาแทรกระหว่างเซลล์พาเรคิมา ข. ลักษณะขอบของก้านใบด้านเว้า ค. กลุ่มมัดท่อลำเลียง 3 มัด ง. มัดท่อลำเลียง จ. เซลล์พาเรคิมาบริเวณคอร์เทกซ์ และ ฉ. เนื้อเยื่อชั้นผิวก้านใบ

2. สกุล *Annona*

พืชที่นำมาศึกษา คือ *An. reticulata* L., *An. squamosa* L.

แผ่นใบ เนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิว มีชั้นคิวทินชัดเจนทั้งบริเวณผิวใบด้านบนและด้านล่าง **เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว** ผิวใบด้านบนเซลล์มีรูปร่างหลายเหลี่ยม ผันเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเรียบหรือรูปร่างไม่แน่นอน ผันเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น และด้านล่างเซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอน ผันเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น ขนาดของเซลล์ด้านบนใหญ่กว่าเซลล์ด้านล่าง มีปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่างแบบพาราไซติก ปากใบกระจายตัวอยู่ระหว่างเส้นใบ ไม่มีขนหรือมีขนแบบขนเซลล์เดี่ยวและขนหลายเซลล์บริเวณผิวใบ ส่วนบริเวณขอบใบไม่มีขน ไม่มีผลึกทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง จากภาคตัดขวางของแผ่นใบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ แผ่นใบหนา 40.0-60.0 ไมโครเมตร ผันเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนาแน่นกันประมาณ 0.5-1.0 ไมโครเมตร โดยมีเนื้อเยื่อชั้นผิว 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม และขนาดของเซลล์ด้านบนใหญ่กว่าเซลล์ด้านล่างเล็กน้อยหรือใกล้เคียงกัน **ปากใบ** ชัดเจน เซลล์ข้างเซลล์คุมมีรูปร่างกลมรี **ชั้นมิโซฟิลล์** แยกออกเป็นส่วนของแฟลชีเซดและสปองจีชัดเจน **ชั้นมิโซฟิลล์** ประกอบด้วยชั้นของเซลล์แฟลชีเซด รูปร่างเป็นแท่งยาว เรียงตัวเป็นระเบียบ ทางด้านบน 1-2 ชั้น และชั้นของเซลล์สปองจี รูปร่างกลมรีไม่แน่นอน โดยเซลล์ต่อกันเป็นตาข่าย และมีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดเล็กหรือใหญ่ ไม่มีขน ไม่มีผลึกภายในมิโซฟิลล์ บริเวณเส้นกลางใบมีผันเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนาแน่นกันประมาณ 0.5-1.0 ไมโครเมตร เซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณบนเส้นกลางใบเล็กกว่าที่อยู่บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบเล็กน้อยหรือใกล้เคียงกัน แผ่นใบด้านบนเป็นร่องตื้น และแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะโค้งลงเป็นรูปตัววีชัดเจน ไม่มีขน ไม่มีผลึกในเซลล์พาเรงคิมาและเซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิว **เนื้อเยื่อพื้น** ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีกลุ่มเซลล์เส้นใยแทรกอยู่ในกลุ่มของเซลล์พาเรงคิมาทั้งบริเวณด้านบนและด้านล่างของมัดท่อลำเลียง **เนื้อเยื่อลำเลียง** มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีรูปร่างคล้ายอักษรยูหรือวี เป็นแบบท่อลำเลียงเฉียงข้าง โดยมีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 4-8 ชั้น เซลล์เวสเซลด้านนอกมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ด้านใน มีเซลล์เส้นใยเป็นแถบติดกับมัดท่อลำเลียง ล้อมรอบมัดท่อลำเลียง บริเวณขอบใบมีลักษณะโค้งลงเล็กน้อย พบหรือไม่พบเซลล์พาเรงคิมา และไม่พบเซลล์สเกลอริด

ก้านใบ รูปร่างคล้ายเกือกม้า ผันเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวและชั้นคิวทินมีความหนาแน่นกันประมาณ 2.0 ไมโครเมตร ชั้นคิวทินชัดเจน **เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว** มีรูปร่างกลมรี เรียงตัวเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น ไม่มีขน **เนื้อเยื่อพื้น** บริเวณคอร์เทกซ์ ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาและมีหรือไม่มีกลุ่มเซลล์สเกลอเรนคิมาแทรก ไม่มีเซลล์คอลเลงคิมาและผลึกภายในเซลล์พาเรงคิมา **เนื้อเยื่อลำเลียง** กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงจัดเป็นมัดท่อลำเลียงแบบท่อลำเลียงเฉียงข้าง จำนวน 3-7 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 3-7 ชั้น

จากการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบสามารถสร้างรูปวิธานระบุชนิดของพืชสกุล *Annona* โดยการลอกผิวและการทำแผ่นใบใส ได้ดังนี้

รูปวิธานระบุชนิดของพืชสกุล *Annona*

1. รูปร่างเซลล์ที่ผิวใบด้านบนมีรูปร่างหลายเหลี่ยม มีขนแบบขนเซลล์เดี่ยว บริเวณผิวใบด้านบน และขนแบบขนหลายเซลล์ บริเวณผิวใบด้านล่าง **2.1 *An. reticulata* (ห้อยโหน่ง)**
1. รูปร่างเซลล์ที่ผิวใบด้านบนมีรูปร่างไม่แน่นอน ไม่มีขน **2.2 *An. squamosa* (ห้อยหน้า)**

จากการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบสามารถสร้างรูปวิธานระบุชนิดของพืชสกุล *Annona* โดยการตัดตามขวางด้วยกรรมวิธีพาราฟฟินของแผ่นใบและก้านใบ ได้ดังนี้

รูปวิธานระบุชนิดของพืชสกุล *Annona*

1. รูปร่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียงบริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างคล้ายอักษรยู ที่ขอบใบไม่พบเซลล์พาเรงคิมา บริเวณก้านใบไม่พบกลุ่มเซลล์สเกลอเรงคิมาแทรกระหว่างเซลล์พาเรงคิมา และมีกลุ่มมัดท่อลำเลียงจำนวน 5-7 กลุ่ม **2.1 *An. reticulata* (ห้อยโหน่ง)**
1. รูปร่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียงบริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างคล้ายอักษรวี ที่ขอบใบพบเซลล์พาเรงคิมา บริเวณก้านใบพบกลุ่มเซลล์สเกลอเรงคิมาแทรกระหว่างเซลล์พาเรงคิมา และมีกลุ่มมัดท่อลำเลียงจำนวน 3 กลุ่ม **2.2 *An. squamosa* (ห้อยหน้า)**

2.1 *An. reticulata* L. (น้อยโหน่ง)

2.1.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 4 และ 5)

2.1.1.1 จากการลอกผิว

เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีชั้นคิวทินบางและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนเซลล์มีรูปร่างหลายเหลี่ยม ผันเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเรียบ และด้านล่างเซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอน ผันเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น ขนาดของเซลล์ด้านบนใหญ่กว่าเซลล์ด้านล่างเล็กน้อยหรือใกล้เคียงกัน มีปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่างแบบพาราไซติก ปากใบกระจายตัวอยู่ระหว่างเส้นใบ มีขนแบบขนเซลล์เดี่ยวบริเวณผิวใบด้านบน และขนหลายเซลล์บริเวณผิวใบด้านล่าง ส่วนบริเวณขอบใบไม่มีขน ไม่มีผลึกทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง

2.1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ชั้นคิวทินบริเวณผิวใบด้านบนมีความหนามากกว่าด้านล่างเล็กน้อย แผ่นใบหนา 50.0-60.0 ไมโครเมตร ผันเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนาแน่นรวมกันประมาณ 0.5 ไมโครเมตร โดยมีเนื้อเยื่อชั้นผิว 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม และขนาดของเซลล์ด้านบนใหญ่กว่าเซลล์ด้านล่าง ปากใบชัดเจน เซลล์ข้างเซลล์คุมมีรูปร่างกลม ชั้นมิโซฟิลล์แยกออกเป็นส่วนของแฟลชีเซตและสปองจีเซตชัดเจน ชั้นมิโซฟิลล์ประกอบด้วยชั้นของเซลล์แฟลชีเซต รูปร่างเป็นแท่งยาว เรียงตัวเป็นระเบียบ ทางด้านบน 1 ชั้น และชั้นของเซลล์สปองจีรูปร่างกลมรีไม่แน่นอน โดยเซลล์ต่อกันเป็นตาข่าย และมีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่ ไม่มีขน ไม่มีผลึกภายในมิโซฟิลล์

บริเวณเส้นกลางใบ

มีผันเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนาแน่นรวมกันประมาณ 0.5 ไมโครเมตร เซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณบนเส้นกลางใบเล็กกว่าที่อยู่บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ โครงสร้างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวาง แผ่นใบด้านบนเป็นร่องตื้น และแผ่นใบด้านล่าง มีลักษณะโค้งลงเป็นรูปหัวใจชัดเจน ไม่มีขน ไม่มีผลึกในเซลล์พาเรเนไมา เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีกลุ่มเซลล์เส้นใยแทรกอยู่ในกลุ่มของเซลล์พาเรเนไมา เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีรูปร่างคล้ายอักษรยู เป็นแบบท่อลำเลียงเฉียงข้าง โดยมีเซลล์เวสเซลมีขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 4-5 ชั้น เซลล์เวสเซลด้านนอกมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ด้านใน มีเซลล์เส้นใยเป็นแถบติดกับมัดท่อลำเลียง ล้อมรอบมัดท่อลำเลียง

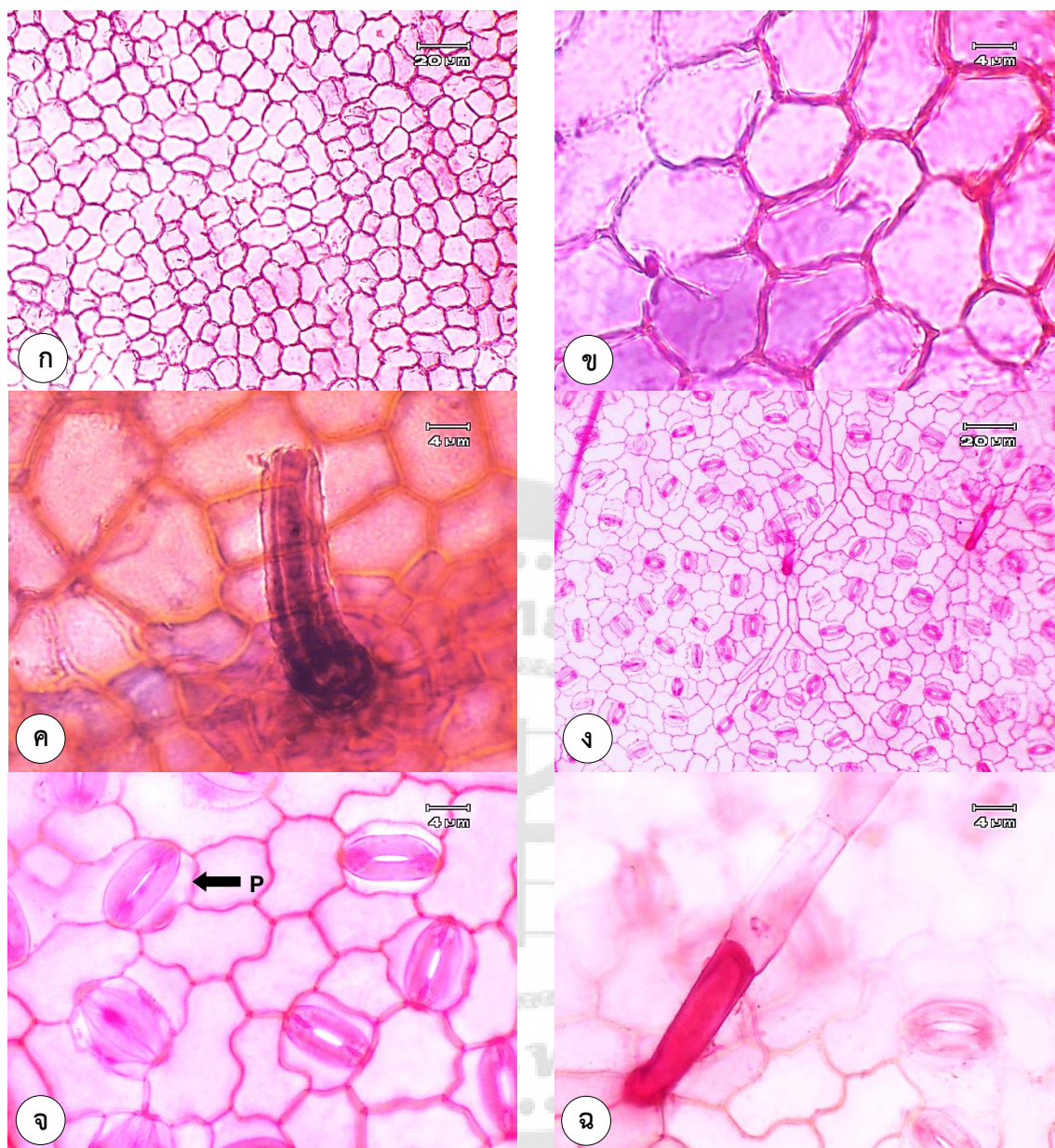
บริเวณขอบใบ

ผันเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนาแน่นรวมกันประมาณ 2.0 ไมโครเมตร โครงสร้างของขอบใบโค้งลงเล็กน้อย ไม่พบเซลล์พาเรเนไมา และเซลล์สเกลอริต

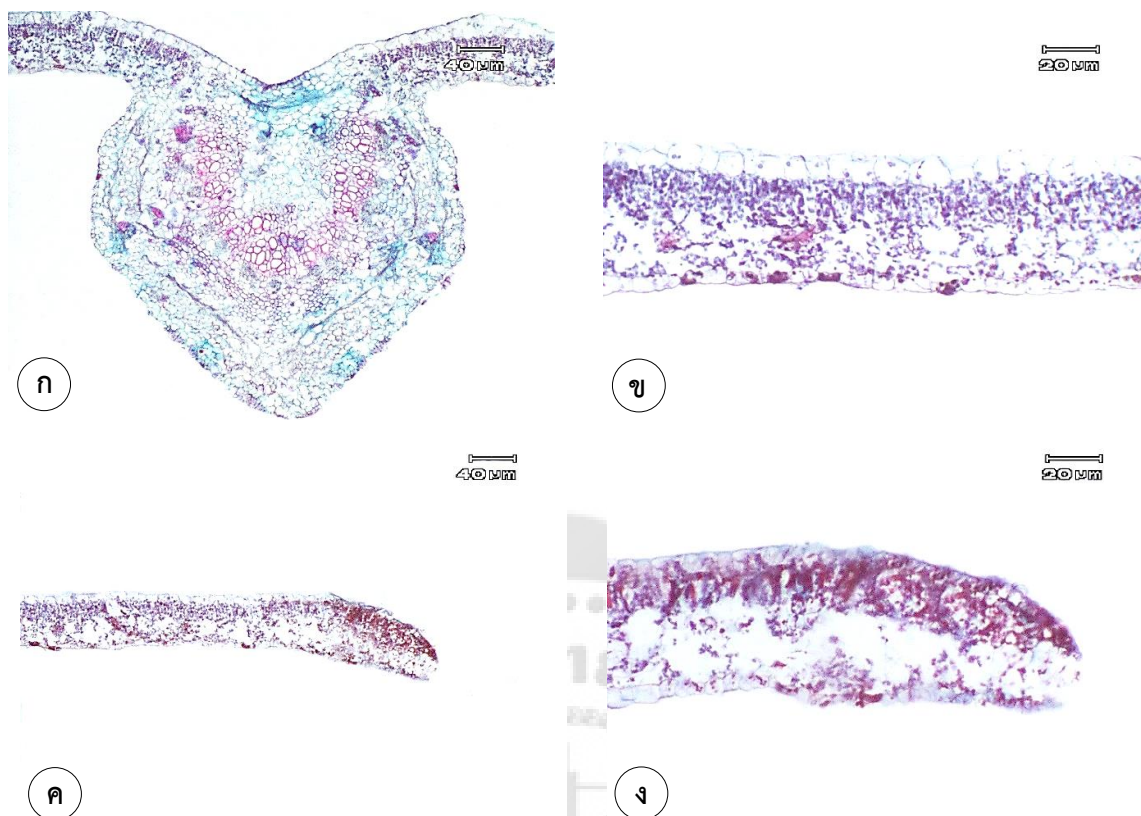
2.1.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ (ภาพประกอบ 6)

ภาคตัดขวางของก้านใบรูปร่างคล้ายเกือกม้า (ขอบมน) เว้าลึก ผันงเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวและชั้นคิวทินมีความหนาแน่นประมาณ 2.0 ไมโครเมตร ชั้นคิวทินหนาและไม่เรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรี เรียงตัวเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้นบริเวณคอรัเทกซ์ ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาและไม่มีกลุ่มเซลล์สเกลอเรงคิมาแทรก ไม่มีเซลล์คอลเลงคิมาและผลึกภายในเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อลำเลียง กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงจัดเป็นมัดท่อลำเลียงแบบท่อลำเลียงเฉียงข้าง จำนวน 5-7 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็ม เรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 6-7 ชั้น



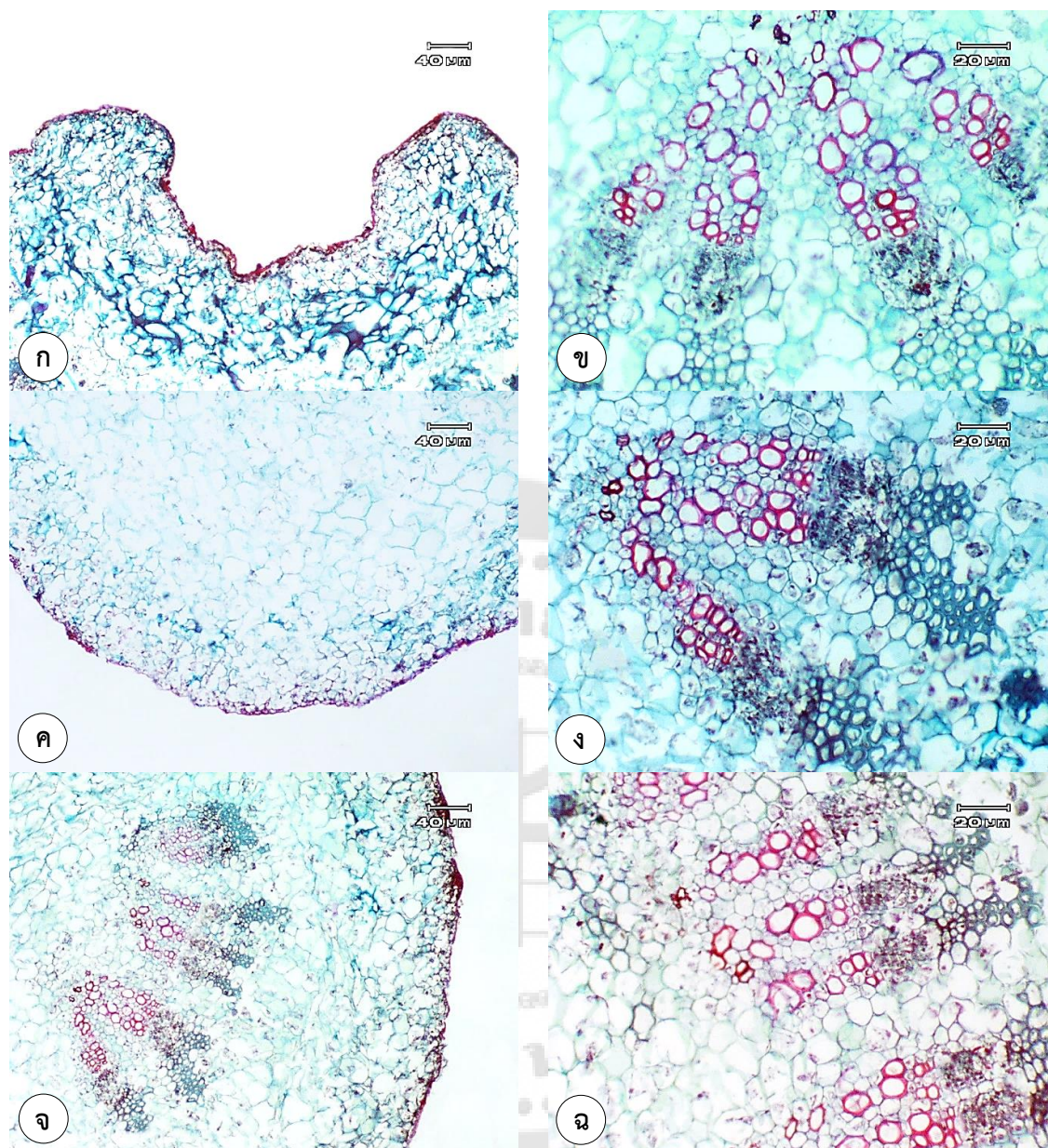


ภาพประกอบ 4 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นไบน้อยโหน่ง (*An. reticulata*) :
 ผิวใบด้านบน (ก-ค) และ ผิวใบด้านล่าง (ง-ฉ) ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เซลล์รูปร่างหลาย
 เหลี่ยม ค. ขนเซลล์เดี่ยว ง. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง จ. ปากใบแบบพาราไชติก และ ฉ. ขน
 หลายเซลล์ (P = ปากใบแบบพาราไชติก)



ภาพประกอบ 5 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นไบน้อยโหน่ง (*An. reticulata*) :

ก. เส้นกลางใบ ข. บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ค. ขอบใบ และ ง. ปลายขอบใบ



ภาพประกอบ 6 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านไบน้อยโหน่ง (*An. reticulata*) :

ก. ลักษณะขอบของก้านไบน้อยโหน่ง ข. มัดท่อลำเลียง ค. ลักษณะขอบของก้านไบน้อยโหน่ง
โค้ง ง. เซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 6-7 ชั้น จ. กลุ่มมัดท่อลำเลียง และ ฉ. เซลล์พาเรงคิมา

2.2 *An. squamosa* L. (น้อยหน้า)

2.2.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 7)

2.2.1.1 จากการลอกผิว

เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีชั้นคิวทินบางและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวผิวใบด้านบนและด้านล่างเซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวว่าเป็นคลื่น ขนาดของเซลล์ด้านบนใหญ่กว่าเซลล์ด้านล่างเล็กน้อยหรือใกล้เคียงกัน มีปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่างแบบพาราไชติก ปากใบกระจายตัวอยู่ระหว่างเส้นใบ ไม่มีขน ไม่มีผลึกทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง

2.2.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ชั้นคิวทินมีความหนาเท่ากันทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง แผ่นใบหนา 40.0-50.0 ไมโครเมตร ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 1.0 ไมโครเมตร โดยมีเนื้อเยื่อชั้นผิว 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม และขนาดของเซลล์ด้านบนและด้านล่างเท่าหรือใกล้เคียงกัน ปากใบชัดเจน เซลล์ข้างเซลล์คุมมีรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลมรี ชั้นมีโซฟิลล์แยกออกเป็นส่วนของ แพลชีเตดและสปองจีชัดเจน ชั้นมีโซฟิลล์ประกอบด้วยชั้นของเซลล์แพลชีเตด รูปร่างเป็นแท่งยาว เรียงตัวเป็นระเบียบ ทางด้านบน 1-2 ชั้น และชั้นของเซลล์สปองจี รูปร่างกลมรีไม่แน่นอน โดยเซลล์ต่อกันเป็นตาข่าย และมีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดเล็ก ไม่มีขน ไม่มีผลึกภายในมีโซฟิลล์

บริเวณเส้นกลางใบ

มีผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 1.0 ไมโครเมตร เซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณบนเส้นกลางใบเล็กกว่าที่อยู่บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบเล็กน้อยหรือใกล้เคียงกัน โครงสร้างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวาง แผ่นใบด้านบนเป็นร่องตื้น และแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะโค้งลงเป็นรูปตัววีชัดเจน ไม่มีขน ไม่มีผลึกในเซลล์พาเรเนอมา เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนอมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีกลุ่มเซลล์เส้นใยแทรกอยู่ในกลุ่มของเซลล์พาเรเนอมาเหนือกลุ่มมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีรูปร่างคล้ายอักษรวี (หัวใจ) เป็นแบบท่อลำเลียงเคียงข้าง โดยมีเซลล์เวสเซลมีขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 7-8 ชั้น เซลล์เวสเซลด้านนอกมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ด้านใน มีเซลล์เส้นใยเป็นแถบติดกับมัดท่อลำเลียง ล้อมรอบมัดท่อลำเลียง

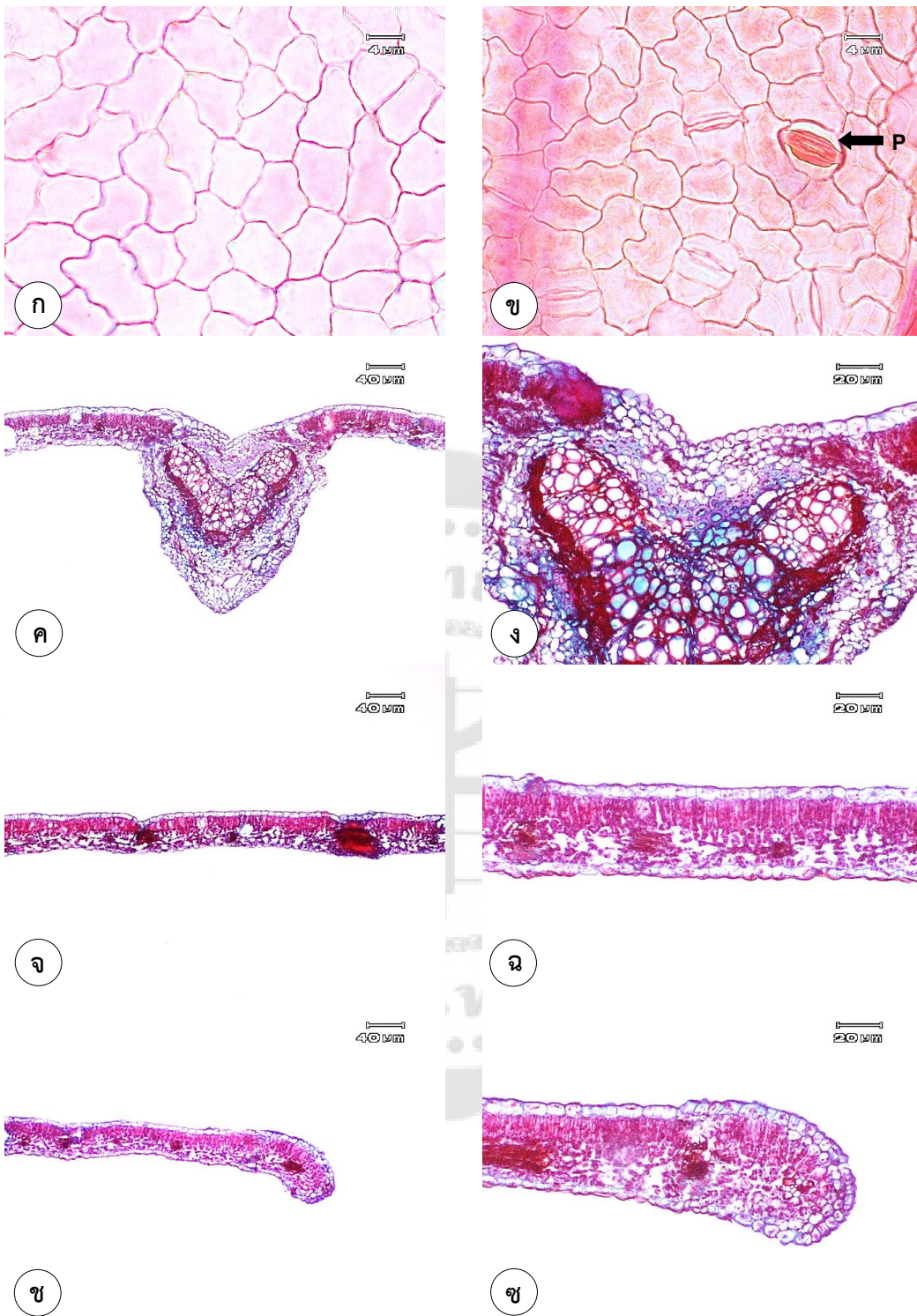
บริเวณขอบใบ

ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 6.0 ไมโครเมตร โครงสร้างของขอบใบตรง ปลายโค้งลงเล็กน้อย พบเซลล์พาเรเนอมา

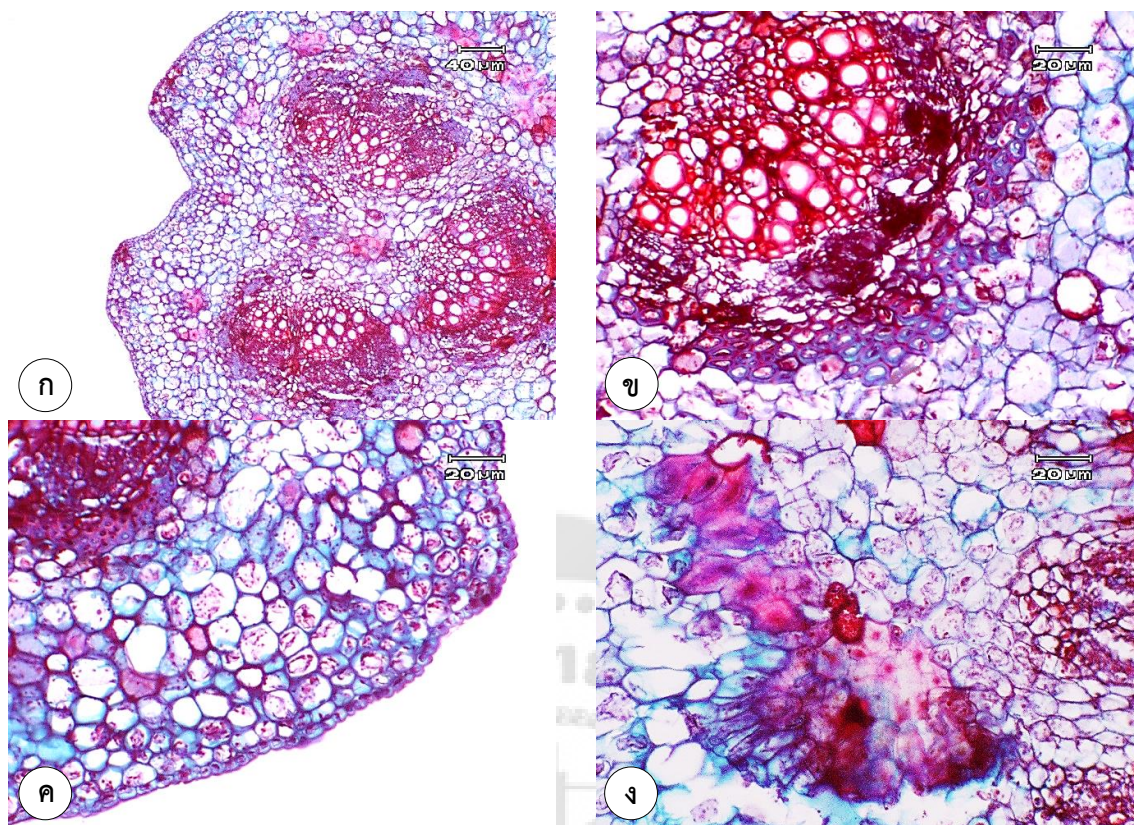
2.2.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ (ภาพประกอบ 8)

ภาคตัดขวางของก้านใบรูปรางคล้ายเกือกม้า (ขอบแหลม) ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวและชั้นคิวทินมีความหนาแน่นประมาณ 1.0 ไมโครเมตร ชั้นคิวทินบางและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลม เรียงตัวเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้น บริเวณคอเรทเทกซ์ ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาและมีกลุ่มเซลล์สเกลอเรนคิมาแทรก ไม่มีเซลล์คอลเลงคิมา และผลึกภายในเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อลำเลียง กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงจัดเป็นมัดท่อลำเลียงแบบท่อลำเลียงเคียงข้าง จำนวน 3 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 3-4 ชั้น





ภาพประกอบ 7 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นไบน้อยหน้า (*An. squamosa*) : จากการลอกผิว (ก-ข) และภาคตัดขวางของแผ่นใบ (ค-ช) ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ค. เส้นกลางใบ ง. กลุ่มมัดท่อลำเลียงรูปวงคล้ายอักษรวี จ. บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ฉ. ชั้นมีโซฟิลล์ ช. ขอบใบ และ ซ. ปลายขอบใบ (P = ปากใบแบบพาราไชติค)



ภาพประกอบ 8 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านไบน้อยหน้า (*An. squamosa*) :

ก. ลักษณะขอบของก้านไبد้านเว้า ข. มัดท่อลำเลียง ค. ขอบของก้านใบ และ ง. กลุ่มเซลล์
สเกลอเรจคิมาแทรกระหว่างเซลล์พาเรจคิมา

3. สกุล *Artabotrys*

พืชที่นำมาศึกษา คือ *Ar. harmandii* Finet & Gagnep., *Ar. hexapetalus* (L.f.) Bhandari

แผ่นใบ เนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิว มีชั้นคิวทินชัดเจนทั้งบริเวณผิวใบด้านบนและด้านล่าง **เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว** ผิวใบด้านบนเซลล์มีรูปร่างคล้ายจิ๊กซอว์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าลึก และด้านล่างเซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่นหรือรูปร่างคล้ายจิ๊กซอว์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าลึก ขนาดของเซลล์ด้านบนและเซลล์ด้านล่างเท่ากันหรือใกล้เคียงกัน มีปากใบทั้งที่ผิวใบด้านบนและด้านล่างแบบพาราไซติก ปากใบกระจายตัวอยู่ระหว่างเส้นใบ มีขนแบบขนหลายเซลล์รูปร่างเฉพาะบริเวณผิวใบด้านล่าง ส่วนบริเวณขอบใบมีหรือไม่มีขน ไม่มีผลึกทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง จากภาคตัดขวางของแผ่นใบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ แผ่นใบหนา 70.0-80.0 ไมโครเมตร ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนาแน่นรวมกันประมาณ 1.0-2.0 ไมโครเมตร โดยมีเนื้อเยื่อชั้นผิว 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม และขนาดของเซลล์ด้านบนใหญ่กว่าเซลล์ด้านล่าง **ปากใบชัดเจน** เซลล์ข้างเซลล์คุมมีรูปร่างกลมรี **ชั้นมีโซฟิลล์** แยกออกเป็นส่วนของแพลลิสและสpongichitชัดเจน ชั้นมีโซฟิลล์ประกอบด้วยชั้นของเซลล์แพลลิส รูปร่างเป็นแท่งยาว เรียงตัวเป็นระเบียบ ทางด้านบน 1 ชั้น และชั้นของเซลล์สpongichit รูปร่างกลมรีไม่แน่นอน โดยเซลล์ต่อกันเป็นตาข่ายหรืออัดตัวกันแน่น และมีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดเล็ก ไม่มีขน ไม่มีผลึกภายในมีโซฟิลล์ บริเวณเส้นกลางใบมีผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนาแน่นรวมกันประมาณ 1.0 ไมโครเมตร แผ่นใบด้านบนนูนขึ้นมาเล็กน้อย และแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะโค้งลงเป็นรูปถ้วย หรืออาจมีขนแบบขนหลายเซลล์ ไม่มีผลึกในเซลล์พาเรงคิมาและเซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิว **เนื้อเยื่อพื้น** ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีกลุ่มเซลล์เส้นใยแทรกอยู่ในกลุ่มของเซลล์พาเรงคิมาทั้งบริเวณด้านบนและด้านล่างของมัดท่อลำเลียง **เนื้อเยื่อลำเลียง** มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีรูปร่าง คล้ายอักษรยู เป็นแบบท่อลำเลียงเฉียงข้าง โดยมีเซลล์เวสเซลมีขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 3-4 ชั้น เซลล์เวสเซลด้านนอกมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ด้านใน มีเซลล์เส้นใยเป็นแถบติดกับมัดท่อลำเลียง ล้อมรอบมัดท่อลำเลียง บริเวณขอบใบมีลักษณะโค้งลงเล็กน้อย พบเซลล์พาเรงคิมา และเซลล์สเกลอริต

ก้านใบ รูปร่างคล้ายเกือกม้า (ขอบมน) ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวและชั้นคิวทินมีความหนาแน่นรวมกันประมาณ 4.0-5.0 ไมโครเมตร ชั้นคิวทินชัดเจน **เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว** มีรูปร่างกลมรี เรียงตัวเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น ไม่มีขน **เนื้อเยื่อพื้น** บริเวณคอร์เทกซ์ ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาและมีกลุ่มเซลล์สเกลอเรนคิมาแทรก มีเซลล์คอลเลงคิมาและผลึกภายในเซลล์พาเรงคิมา **เนื้อเยื่อลำเลียง** กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงจัดเป็นมัดท่อลำเลียงแบบท่อลำเลียงเฉียงข้าง จำนวน 3 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 5-7 ชั้น

จากการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบสามารถสร้างรูปวิธานระบุชนิดของพืชสกุล *Artabotrys* โดยการลอกผิว การทำแผ่นใบใส ได้ดังนี้

รูปวิธานระบุชนิดของพืชสกุล *Artabotrys*

1. มีปากใบ เฉพาะที่ผิวใบด้านล่าง และไม่มีขน **3.1 *Ar. harmandii* (นมจั่ว)**
1. มีปากใบ ที่ผิวใบด้านบน และด้านล่าง และมีขนแบบขนหลายเซลล์ที่ผิวใบด้านล่าง และขอบใบ **3.2 *Ar. hexapetalus* (กระดังงาจีน)**

จากการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบสามารถสร้างรูปวิธานระบุชนิดของพืชสกุล *Artabotrys* โดยการตัดตามขวางด้วยกรรมวิธีพาราฟฟินของแผ่นใบและก้านใบ ได้ดังนี้

รูปวิธานระบุชนิดของพืชสกุล *Artabotrys*

1. ชั้นมีโซฟิลล์ ประกอบด้วยชั้นของเซลล์สpongiform ที่เซลล์อัดตัวกันแน่น แผ่นใบด้านล่างบริเวณเส้นกลางใบมีลักษณะโค้งลงเป็นรูปตัวยูชัดเจน และก้านใบมีผลึกรูปดาว และรูปปริซึมภายในเซลล์พาราเควมา **3.1 *Ar. harmandii* (นมจั่ว)**
1. ชั้นมีโซฟิลล์ ประกอบด้วยชั้นของเซลล์สpongiform ที่เซลล์ต่อกันเป็นตาข่าย แผ่นใบด้านล่างบริเวณเส้นกลางใบมีลักษณะโค้งลงเป็นรูปตัววีชัดเจน และก้านใบไม่มีผลึกภายในเซลล์พาราเควมา **3.2 *Ar. hexapetalus* (กระดังงาจีน)**

3.1 *Ar. harmandii* Finet & Gagnep. (นมงั่ว)

3.1.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 9)

3.1.1.1 จากการลอกผิว

เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีชั้นคิวทินบางและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนเซลล์มีรูปร่างคล้ายจิกซอร์ ผันเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าลึก และด้านล่างเซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอน ผันเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น ขนาดของเซลล์ด้านบนและด้านล่างเท่ากันหรือใกล้เคียงกัน มีปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่างแบบพาราไชติค ปากใบกระจายตัวอยู่ระหว่างเส้นใบ ไม่มีขน ไม่มีผลึกทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง

3.1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ชั้นคิวทินบริเวณผิวใบด้านบนมีความหนามากกว่าบริเวณผิวใบด้านล่าง แผ่นใบหนา 70.0-75.0 ไมโครเมตร ผันเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนาแน่นรวมกันประมาณ 1.0 ไมโครเมตร โดยมีเนื้อเยื่อชั้นผิว 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม และขนาดของเซลล์ด้านบนใหญ่กว่าเซลล์ด้านล่าง ปากใบชัดเจน เซลล์ข้างเซลล์คุมมีรูปร่างกลมรี ชั้นมีโซฟิลล์แยกออกเป็นส่วนของแพลลิสเซลล์และสpongioไซต์ชัดเจน ชั้นมีโซฟิลล์ประกอบด้วยชั้นของเซลล์แพลลิสเซลล์ รูปร่างเป็นแท่งยาว เรียงตัวเป็นระเบียบ ทางด้านบน 1 ชั้น และชั้นของเซลล์สpongioไซต์รูปร่างกลมรีไม่แน่นอนอัดตัวกันแน่น และมีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดเล็ก ไม่มีขน ไม่มีผลึกภายในมีโซฟิลล์

บริเวณเส้นกลางใบ

มีผันเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนาแน่นรวมกันประมาณ 1.0 ไมโครเมตร เซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณบนเส้นกลางใบใหญ่กว่าที่อยู่บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบเล็กน้อยหรือใกล้เคียงกัน โครงสร้างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวาง แผ่นใบด้านบนนูนขึ้นมาเล็กน้อย และแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะโค้งลงเป็นรูปตัวยูชัดเจน ไม่มีขน ไม่มีผลึกในเซลล์พาเรเนไมา เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีกลุ่มเซลล์เส้นใยแทรกอยู่ในกลุ่มของเซลล์พาเรเนไมา เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีรูปร่างคล้ายอักษรยู เป็นแบบท่อลำเลียงเคียงข้าง โดยมีเซลล์เวสเซลล์มีขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 3-4 ชั้น เซลล์เวสเซลล์ด้านนอกมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ด้านใน มีเซลล์เส้นใยเป็นแถบติดกับมัดท่อลำเลียง ล้อมรอบมัดท่อลำเลียง

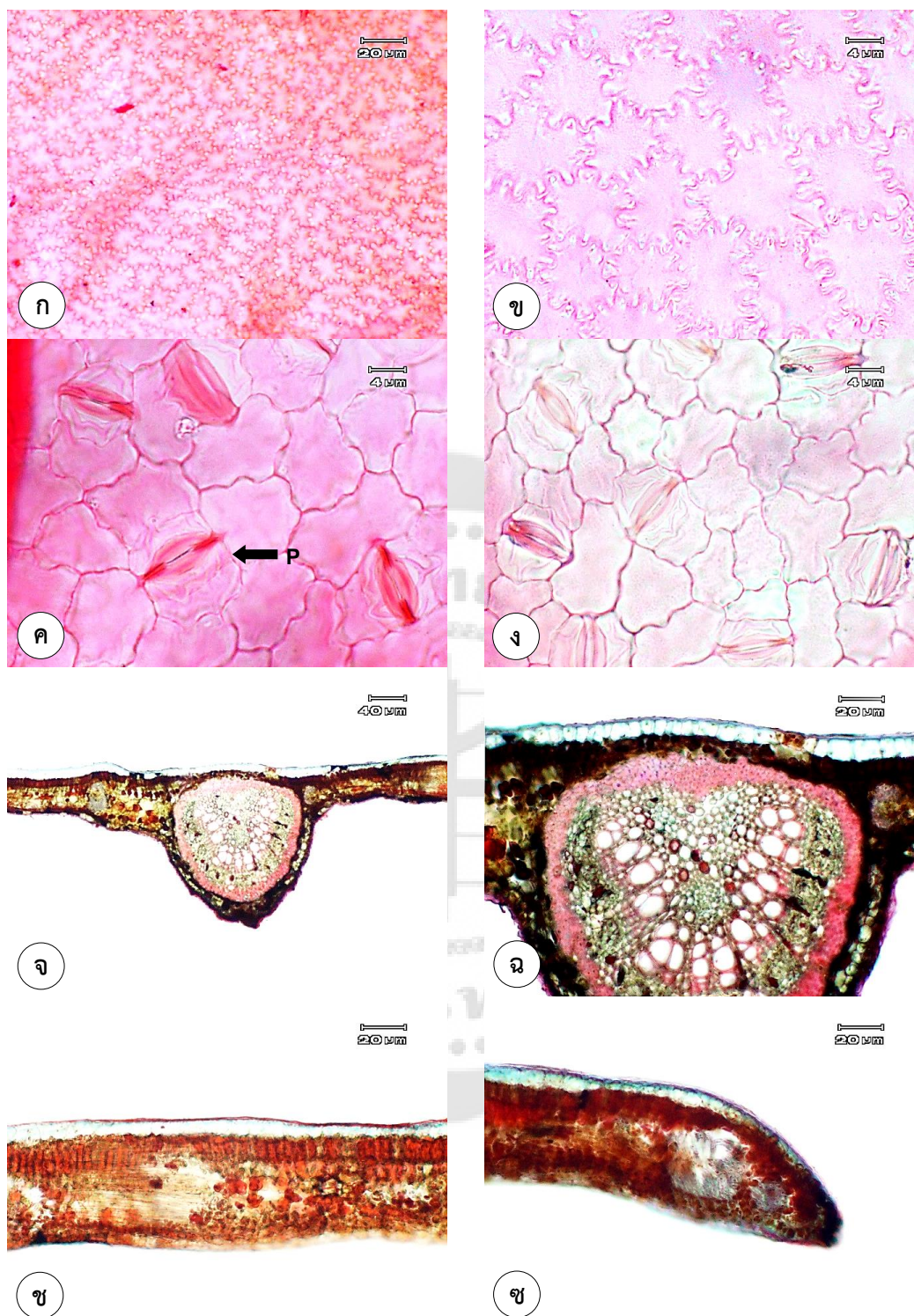
บริเวณขอบใบ

ผันเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนาแน่นรวมกันประมาณ 3.0 ไมโครเมตร โครงสร้างของขอบใบตรง ปลายโค้งลงเล็กน้อย พบเซลล์พาเรเนไมา และเซลล์สเกลอริต

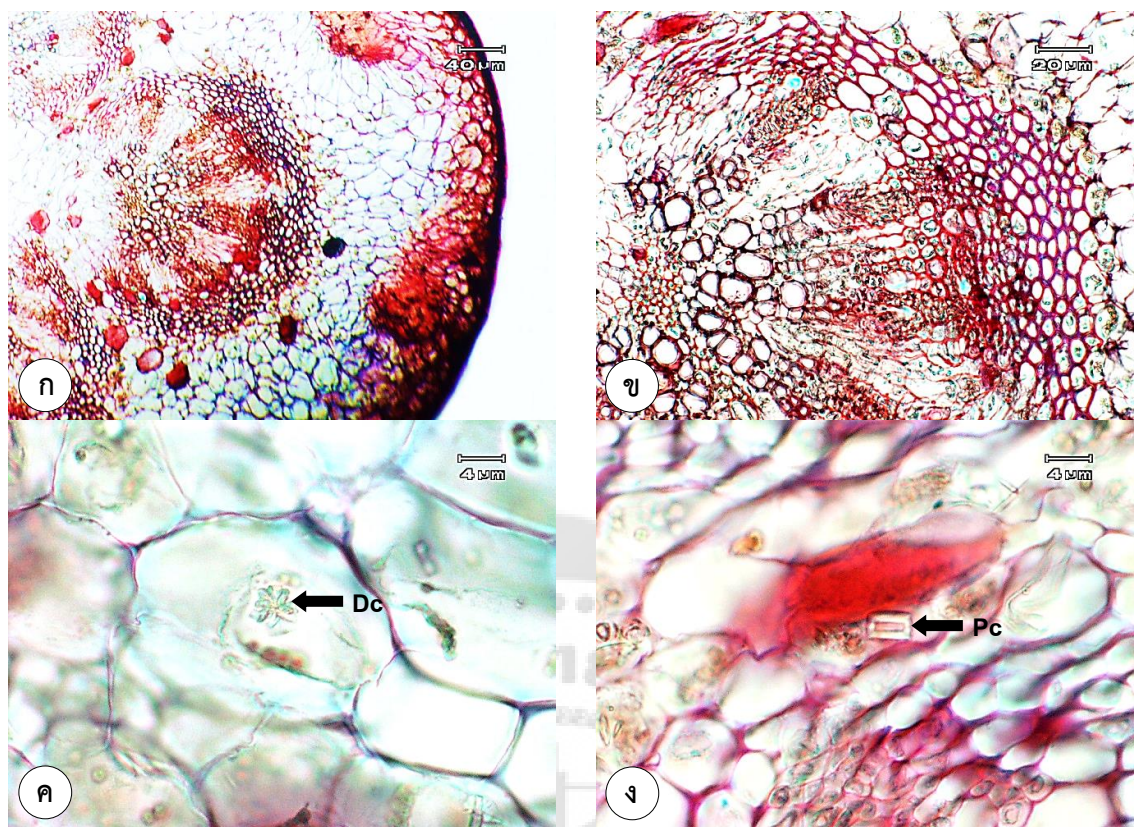
3.1.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ (ภาพประกอบ 10)

ภาคตัดขวางของก้านใบรูปร่างคล้ายเกือกม้า (ขอบมน) ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวและชั้นคิวทินมีความหนาแน่นประมาณ 4.0 ไมโครเมตร ชั้นคิวทินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรี เรียงตัวเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้น บริเวณคอร์เทกซ์ ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาและมีกลุ่มเซลล์สเกลอเรนคิมาแทรก มีเซลล์คอลเลงคิมา และมีผลึกรูปดาว และรูปปริซึมภายในเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อลำเลียง กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงจัดเป็นมัดท่อลำเลียงแบบท่อลำเลียงเฉียงข้าง จำนวน 3 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็ม เรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 5-6 ชั้น





ภาพประกอบ 9 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นไบนมจั่ว (*Ar. harmandii*) : จากการลอกผิว (ก-ง) และภาคตัดขวางของแผ่นใบ (จ-ช) ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เซลล์รูปร่างคล้ายจิ๊กซอว์ที่ผิวใบด้านบน ค. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ง. ปากใบที่ผิวใบด้านล่าง จ. เส้นกลางใบ ฉ. มัดท่อลำเลียงที่เส้นกลางใบ ช. บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ และ ซ. ขอบใบ (P = ปากใบแบบพาราไชติก)



ภาพประกอบ 10 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบนมงั่ว (*Ar. harmandii*) :

ก. ลักษณะขอบของก้านใบ ข. มัดท่อลำเลียง ค. ผลีกรูปดาว และ ง. ผลีกรูปปรีซึม (Dc = ผลีกรูปดาว และ Pc = ผลีกรูปปรีซึม)

3.2 *Ar. hexapetalus* (L.f.) Bhandari (กระดังงาจีน)

3.2.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 11 และ 12)

3.2.1.1 จากการลอกผิว

เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีชั้นคิวทินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ผิวใบด้านบนและด้านล่างเซลล์มีรูปร่างคล้ายจิกชอร์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าเล็กน้อย ขนาดของเซลล์ด้านบนและด้านล่างเท่ากันหรือใกล้เคียงกัน มีปากใบที่ผิวใบด้านบนและด้านล่างแบบพาราไชติก ปากใบกระจายตัวอยู่ระหว่างเส้นใบ มีขนแบบขนหลายเซลล์เฉพาะบริเวณผิวใบด้านล่าง ส่วนบริเวณขอบใบมีขนแบบขนหลายเซลล์ ไม่มีผลึกทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง

3.2.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ชั้นคิวทินมีความหนาเท่ากันทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง แผ่นใบหนา 70.0-80.0 ไมโครเมตร ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 2.0 ไมโครเมตร โดยมีเนื้อเยื่อชั้นผิว 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างกลมรี และขนาดของเซลล์ด้านบนใหญ่กว่าเซลล์ด้านล่าง ปากใบชัดเจน เซลล์ข้างเซลล์คุมมีรูปร่างกลมรี ชั้นมีโซฟิลล์แยกออกเป็นส่วนของ แพลชีดและสปองจีชัดเจน ชั้นมีโซฟิลล์ประกอบด้วยชั้นของเซลล์แพลชีดรูปร่างเป็นแท่งยาว เรียงตัวเป็นระเบียบ ทางด้านบน 1 ชั้น และชั้นของเซลล์สปองจี รูปร่างกลมรีไม่แน่นอน โดยเซลล์ต่อกันเป็นตาข่าย และมีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดเล็ก ไม่มีขน ไม่มีผลึกภายในมีโซฟิลล์

บริเวณเส้นกลางใบ

มีผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 1.0 ไมโครเมตร เซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณบนเส้นกลางใบเล็กกว่าที่อยู่บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ โครงสร้างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวาง แผ่นใบด้านบนนูนขึ้นมาเล็กน้อยหรือตรง และแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะโค้งลงเป็นรูปตัววีชัดเจน มีขนแบบขนหลายเซลล์ที่แผ่นใบด้านล่าง ไม่มีผลึกในเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีกลุ่มเซลล์เส้นใยแทรกอยู่ในกลุ่มของเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีรูปร่างคล้ายอักษรยู เป็นแบบท่อลำเลียงเฉียงข้าง โดยมีเซลล์เวสเซลมีขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 3-4 ชั้น เซลล์เวสเซลด้านนอกมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ด้านใน มีเซลล์เส้นใยเป็นแถบติดกับมัดท่อลำเลียง ล้อมรอบมัดท่อลำเลียง

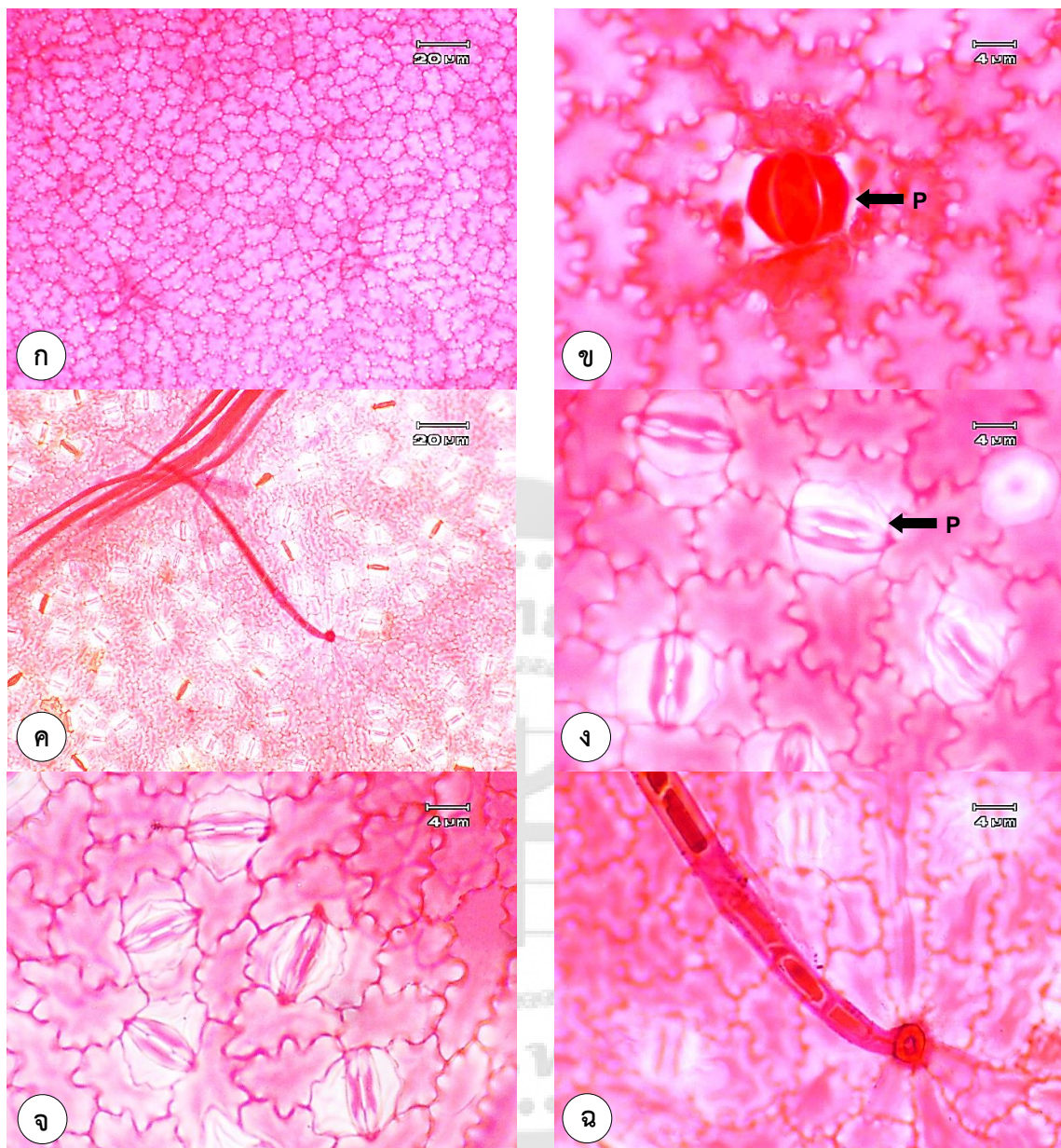
บริเวณขอบใบ

ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 3.0 ไมโครเมตร โครงสร้างของขอบใบโค้งลงเล็กน้อย พบเซลล์พาเรงคิมา และเซลล์สเกลอริด

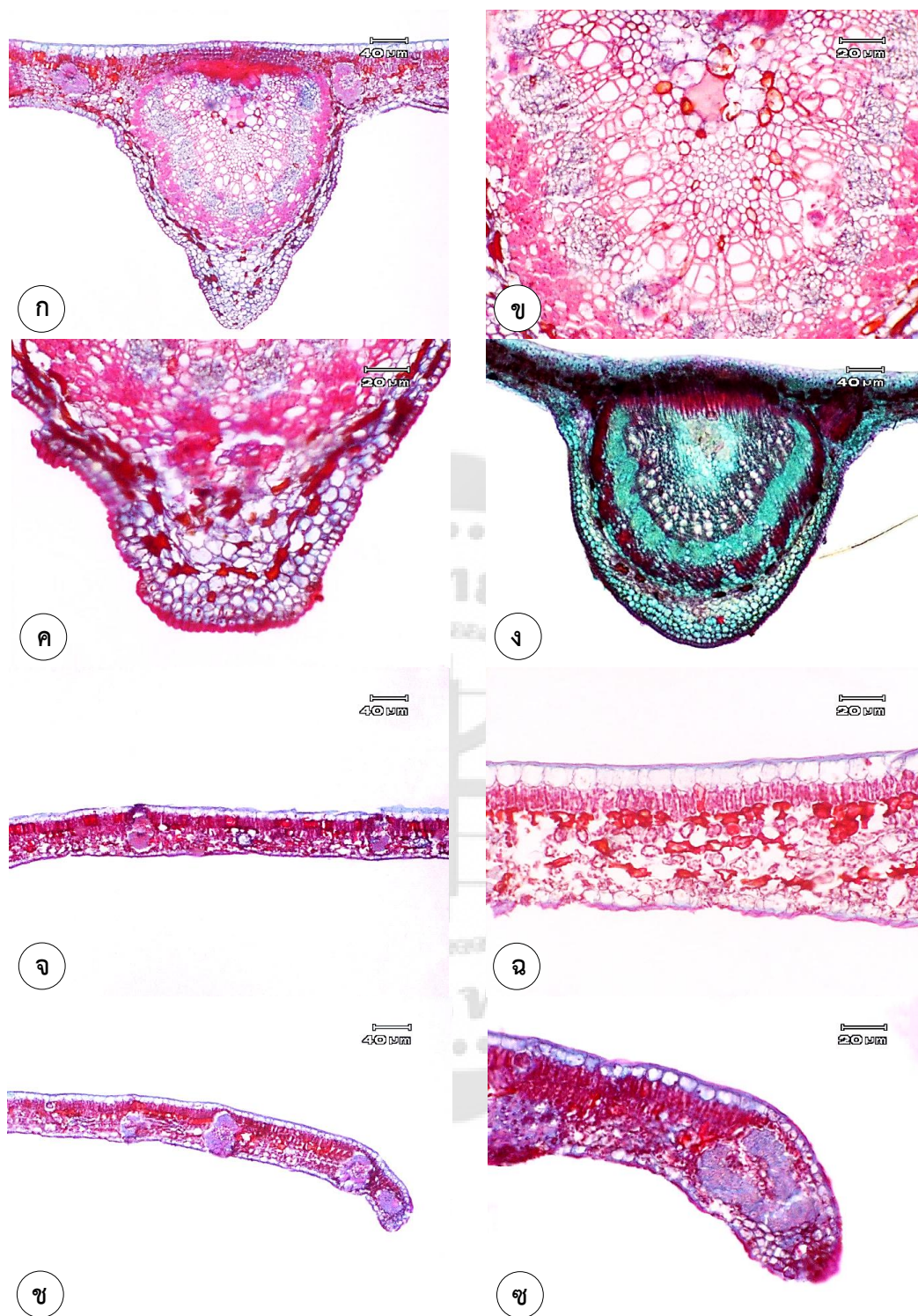
3.2.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ (ภาพประกอบ 13)

ภาคตัดขวางของก้านใบรูปร่างคล้ายเกือกม้า (ขอบมน) ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวและชั้นคิวตินมีความหนาแน่นประมาณ 4.0-5.0 ไมโครเมตร ชั้นคิวตินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรี เรียงตัวเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้น บริเวณคอร์เทกซ์ ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาและมีกลุ่มเซลล์สเกลอเรนคิมาแทรก มีเซลล์คอลเลงคิมาและไม่มีผลึกภายในเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อลำเลียง กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงจัดเป็นมัดท่อลำเลียงแบบท่อลำเลียงเคียงข้าง จำนวน 3 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 6-7 ชั้น

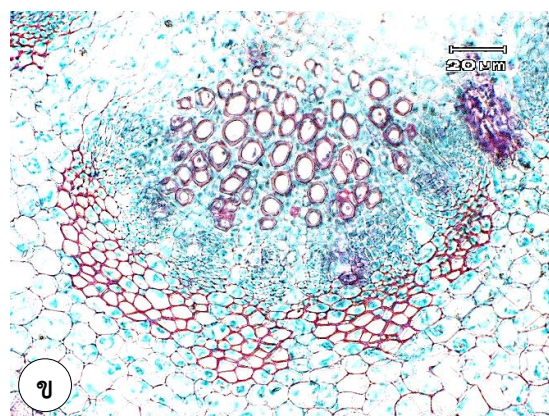
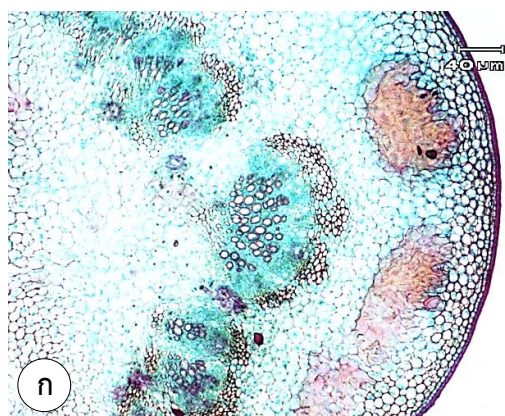




ภาพประกอบ 11 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวหนังของแผ่นใบกระดังงาจีน (*Ar. hexapetalus*) : จากการลอกผิวหนังด้านบน (ก-ข) และผิวหนังด้านล่าง (ค-ฉ) ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวหนังด้านบน ข. ปากใบแบบพาราไชติก ค. เนื้อเยื่อชั้นผิวหนังด้านล่าง ง. เซลล์รูปร่างคล้ายจิกซอร์ จ. ปากใบแบบพาราไชติก และ ฉ. ขนหลายเซลล์ (P = ปากใบแบบพาราไชติก)



ภาพประกอบ 12 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบกระดังงาจีน (*Ar. hexapetalus*) : จากภาคตัดขวางของแผ่นใบ ก. เส้นกลางใบ ข. มัดท่อลำเลียงที่เส้นกลางใบ ค. แผ่นใบด้านล่างที่เส้นกลางใบ ง. ขนหลายเซลล์ จ. บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ฉ. ชั้นมีโซฟิลล์ ช. ขอบใบ และ ซ. ปลายขอบใบ



ภาพประกอบ 13 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบกระดังงาจีน
(*Ar. hexapetalus*) : ก. ลักษณะขอบของก้านใบ และ ข. มัดท่อลำเลียง



4. สกุล *Cananga*

พืชที่นำมาศึกษา คือ *C. odorata* (Lam.) Hook.f. & Thomson var. *fruticosa* (Craib)

J. Sinclair, *C. odorata* (Lam.) Hook.f. & Thomson var. *odorata*

แผ่นใบ เนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิว มีชั้นคิวทินชัดเจนทั้งบริเวณผิวใบด้านบนและด้านล่าง **เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว** ผิวใบด้านบนและด้านล่างเซลล์มีรูปร่างคล้ายจิกซอร์ ผันเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าลึก มีปากใบทั้ง 2 ด้าน แบบพาราไชติก ปากใบกระจายตัวอยู่ระหว่างเส้นใบ ไม่มีขนหรือมีขนแบบขนหลายเซลล์หรือขนต่อม บริเวณผิวใบทั้ง 2 ด้าน ส่วนบริเวณขอบใบไม่มีขน ไม่มีผลึกทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง จากภาคตัดขวางของแผ่นใบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ แผ่นใบหนา 40.0-50.0 ไมโครเมตร ผันเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนา รวมกันประมาณ 0.5-1.0 ไมโครเมตร โดยมีเนื้อเยื่อชั้นผิว 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม และขนาดของเซลล์ด้านบนใหญ่กว่าหรือใกล้เคียงกับเซลล์ด้านล่าง **ปากใบชัดเจน** เซลล์ข้างเซลล์คุมมีรูปร่างกลมรี **ชั้นมิโซฟิลล์** แยกออกเป็นส่วนของ แพลซิเซตและสปองจีชัดเจน ชั้นมิโซฟิลล์ประกอบด้วยชั้นของเซลล์แพลซิเซต รูปร่างเป็นแท่งยาว เรียงตัวเป็นระเบียบ ทางด้านบน 1-2 ชั้น และชั้นของเซลล์สปองจี รูปร่างกลมรีไม่แน่นอน โดยเซลล์ต่อกันเป็นตาข่ายหรือเรียงตัวเป็นชั้น และไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์หรือมีขนาดเล็ก อาจมีขนแบบขนหลายเซลล์ ไม่มีผลึกภายในมิโซฟิลล์ บริเวณเส้นกลางใบมีผันเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทิน มีความหนารวมกันประมาณ 0.5-1.0 ไมโครเมตร เซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณบนเส้นกลางใบเล็กกว่าหรือใกล้เคียงกับที่อยู่บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ แผ่นใบด้านบนเป็นร่องหรือหูน และแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะโค้งลงเป็นรูปตัวยูชัดเจน ไม่มีหรือมีขนแบบขนหลายเซลล์ ไม่มีผลึกในเซลล์พาเรงคิมาและเซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิว **เนื้อเยื่อพื้น** ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีกลุ่มเซลล์เส้นใยแทรกอยู่ในกลุ่มของเซลล์พาเรงคิมาทั้งบริเวณด้านบนและด้านล่างของมัดท่อลำเลียง **เนื้อเยื่อลำเลียง** มีมัดท่อลำเลียง 1-3 กลุ่ม รูปร่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีรูปร่าง คล้ายอักษรยูหรือสามเหลี่ยม เป็นแบบท่อลำเลียงเฉียงข้าง โดยมีเซลล์เวสเซลมีขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 3-4 ชั้น เซลล์เวสเซลด้านนอกมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ด้านใน มีเซลล์เส้นใยเป็นแถบติดกับมัดท่อลำเลียง ล้อมรอบมัดท่อลำเลียง บริเวณขอบใบมีลักษณะโค้งลงเล็กน้อย พบเซลล์พาเรงคิมา และอาจพบเซลล์สเกลอริต

ก้านใบ รูปร่างคล้ายเกือกม้า ผันเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 3.0-4.0 ไมโครเมตร ชั้นคิวทินชัดเจน **เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว** มีรูปร่างกลมรี เรียงตัวเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น มีขนแบบขนหลายเซลล์ **เนื้อเยื่อพื้น** บริเวณคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาและไม่มีกลุ่มเซลล์สเกลอริตแทรก มีเซลล์คอลเลงคิมาและผลึกภายในเซลล์พาเรงคิมา **เนื้อเยื่อลำเลียง** กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงจัดเป็นมัดท่อลำเลียงแบบท่อลำเลียงเฉียงข้าง จำนวน 10-13 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 2-5 ชั้น

จากการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบสามารถสร้างรูปวิธานระบุชนิดของพืชสกุล *Cananga* โดยการลอกผิว การทำแผ่นใบใส ได้ดังนี้

รูปวิธานระบุชนิดของพืชสกุล *Cananga*

1. มีขนแบบขนหลายเซลล์ และขนต่อมบริเวณผิวใบด้านบน และขนแบบขนหลายเซลล์ บริเวณผิวใบด้านล่าง **4.1 *C. odorata* var. *fruticosa* (กระดังงาสงขลา)**
1. ไม่มีขนบริเวณผิวใบ **4.2 *C. odorata* var. *odorata* (กระดังงาไทย)**

จากการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบสามารถสร้างรูปวิธานระบุชนิดของพืชสกุล *Cananga* โดยการตัดตามขวางด้วยกรรมวิธีพาราฟฟินของแผ่นใบและก้านใบ ได้ดังนี้

รูปวิธานระบุชนิดของพืชสกุล *Cananga*

1. ชั้นมีโซฟิลล์ ประกอบด้วยชั้นของเซลล์สpongiform ที่เซลล์ต่อกันเป็นตาข่าย มีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดเล็ก และไม่มีผลึกภายในมีโซฟิลล์ แผ่นใบด้านบนบริเวณเส้นกลางใบมีลักษณะเป็นร่อง และไม่มีขน มีกลุ่มมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายอักษรยู และบริเวณขอบใบมีเซลล์สเกลอไรต์ **4.1 *C. odorata* var. *fruticosa* (กระดังงาสงขลา)**
1. ชั้นมีโซฟิลล์ ประกอบด้วยชั้นของเซลล์สpongiform ที่เซลล์เรียงตัวเป็นชั้นอย่างเป็นระเบียบ ไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์ และมีผลึกรูปดาวภายในมีโซฟิลล์ แผ่นใบด้านบนบริเวณเส้นกลางใบมีลักษณะนูนขึ้นมา และมีขนแบบขนหลายเซลล์บริเวณผิวใบด้านบน และผิวใบด้านล่างของเส้นกลางใบ มีกลุ่มมัดท่อลำเลียงจำนวน 3 กลุ่ม เรียงตัวเป็นรูปร่างสามเหลี่ยม และบริเวณขอบใบไม่มีเซลล์สเกลอไรต์ **4.2 *C. odorata* var. *odorata* (กระดังงาไทย)**

4.1 *C. odorata* (Lam.) Hook.f. & Thomson var. *fruticosa* (Craib) J. Sinclair

(กระดังงาสงขลา)

4.1.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 14 และ 15)

4.1.1.1 จากการลอกผิว

เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีชั้นคิวทินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ผิวใบด้านบนและด้านล่างเซลล์มีรูปร่างคล้ายจิ๊กซอว์ ผิวหนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าลึก ขนาดของเซลล์ด้านบนใหญ่กว่าเซลล์ด้านล่าง มีปากใบที่ผิวใบด้านบนและด้านล่างแบบพาราไชติก ปากใบกระจายตัวอยู่ระหว่างเส้นใบ มีขนแบบขนหลายเซลล์และขนต่อมบริเวณผิวใบด้านบน และขนแบบขนหลายเซลล์บริเวณผิวใบด้านล่าง ส่วนบริเวณขอบใบไม่มีขน ไม่มีผลึกทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง

4.1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ชั้นคิวทินมีความหนาเท่ากันทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง แผ่นใบหนาประมาณ 40.0 ไมโครเมตร ผิวหนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 1.0 ไมโครเมตร โดยมีเนื้อเยื่อชั้นผิว 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม และขนาดของเซลล์ด้านบนและด้านล่างเท่าหรือใกล้เคียงกัน ปากใบชัดเจน เซลล์ข้างเซลล์คุมมีรูปร่างกลมรี ชั้นมีไซฟิลล์แยกออกเป็นส่วนของ แพลลิดและสปองจีชัดเจน ชั้นมีไซฟิลล์ประกอบด้วยชั้นของเซลล์แพลลิด รูปร่างเป็นแท่งยาว เรียงตัวเป็นระเบียบ ทางด้านบน 1-2 ชั้น และชั้นของเซลล์ สปองจี รูปร่างกลมรีไม่แน่นอน โดยเซลล์ต่อกันเป็นตาข่าย และมีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดเล็ก มีขนแบบขนหลายเซลล์บริเวณผิวใบด้านล่าง ไม่มีผลึกภายในมีไซฟิลล์

บริเวณเส้นกลางใบ

มีผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 1.0 ไมโครเมตร เซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณบนเส้นกลางใบเท่ากันกับที่อยู่บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบหรือใกล้เคียงกัน โครงสร้างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวาง แผ่นใบด้านบนเป็นร่อง และแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะโค้งลงเป็นรูปตัวยู ไม่มีขน ไม่มีผลึกในเซลล์พาเรเนไมา เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีกลุ่มเซลล์เส้นใยแทรกอยู่ในกลุ่มของเซลล์พาเรเนไมา เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีรูปร่างคล้ายอักษรยู เป็นแบบท่อลำเลียงเฉียงข้าง โดยมีเซลล์เวสเซลมีขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 3-4 ชั้น เซลล์เวสเซลด้านนอกมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ด้านใน มีเซลล์เส้นใยเป็นแถบติดกับมัดท่อลำเลียง ล้อมรอบมัดท่อลำเลียง

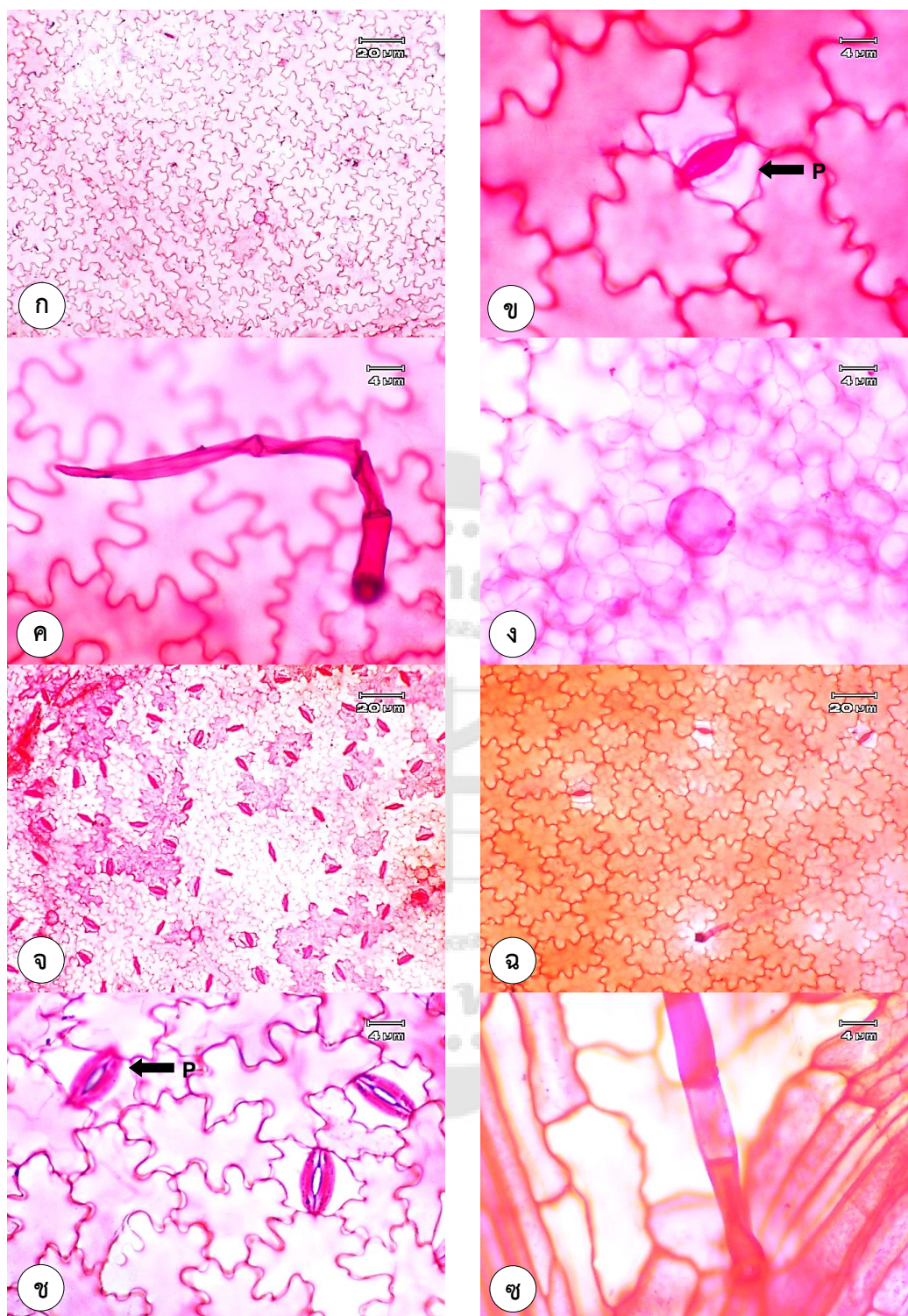
บริเวณขอบใบ

ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 3.0-4.0 ไมโครเมตร โครงสร้างของขอบใบโค้งลงเล็กน้อย พบเซลล์พาเรเนไมา และเซลล์สเกลลอร์ด

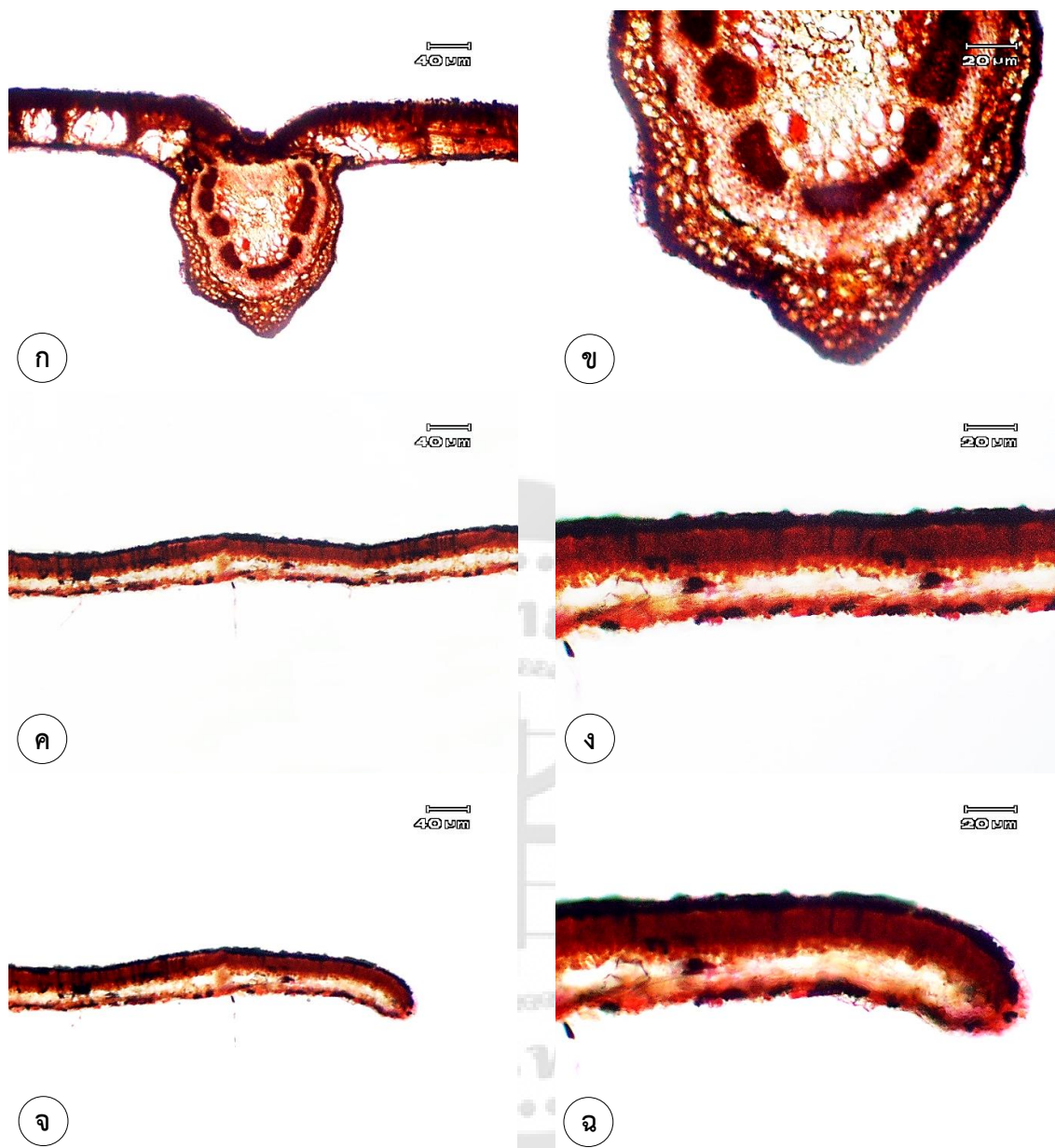
4.1.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ (ภาพประกอบ 16)

ภาคตัดขวางของก้านใบรูปรูปร่างคล้ายเกือกม้า (ขอบมน) ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว และชั้นคิวทินมีความหนาแน่นประมาณ 3.0-4.0 ไมโครเมตร ชั้นคิวทินหนาและขรุขระ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรี เรียงตัวเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น มีขนแบบขนหลายเซลล์ เนื้อเยื่อพื้น บริเวณคอร์เทกซ์ ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาและไม่มีกลุ่มเซลล์สเกลอเรนคิมาแทรก มีเซลล์คอลเลงคิมาและไม่มีผลึกภายในเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อลำเลียง กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงจัดเป็นมัดท่อลำเลียงแบบท่อลำเลียงเฉียงข้าง จำนวน 10-13 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 2-5 ชั้น

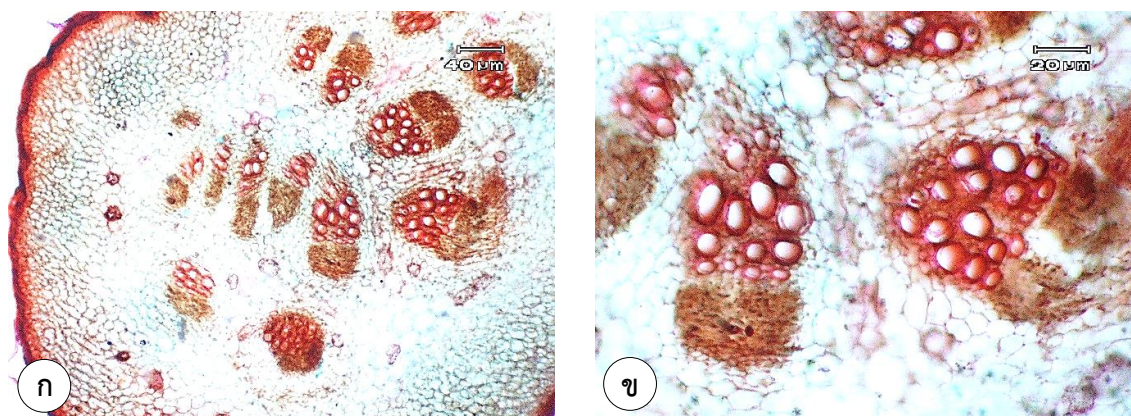




ภาพประกอบ 14 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบกระดังงาสงขลา (*C. odorata* var. *fruticosa*) : จากการลอกผิวใบด้านบน (ก-ง) และผิวใบด้านล่าง (จ-ช) ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. ปากใบแบบพาราไซติก ค. ขนหลายเซลล์ ง. ขนต่อม จ. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ฉ. เซลล์รูปร่างคล้ายจิกซอร์ ช. ปากใบแบบพาราไซติก และ ช. ขนหลายเซลล์ (P = ปากใบแบบพาราไซติก)



ภาพประกอบ 15 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบกระดังงาสงขลา (*C. odorata* var. *fruticosa*) : จากภาคตัดขวางของแผ่นใบ ก. เส้นกลางใบ ข. มัดท่อลำเลียงที่เส้นกลางใบ ค. บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ง. ชั้นมีโซฟิลล์ จ. ขอบใบ และ ฉ. ปลายขอบใบ



ภาพประกอบ 16 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบกระดังงาสงขลา (*C. odorata* var. *fruticosa*) : ก. กลุ่มมัตทอสำเลียง และ ข. มัตทอสำเลียง



4.2 *C. odorata* (Lam.) Hook.f. & Thomson var. *odorata* (กระดังงาไทย)

4.2.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 17)

4.2.1.1 จากการลอกผิว

เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีชั้นคิวทินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ผิวใบด้านบนและด้านล่างเซลล์มีรูปร่างคล้ายจิกซอว์ ผันงเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าลักษณะของเซลล์ด้านบนเล็กกว่าเซลล์ด้านล่างเล็กน้อยหรือใกล้เคียงกัน มีปากใบที่ผิวใบด้านบนและด้านล่างแบบพาราไชติก ปากใบกระจายตัวอยู่ระหว่างเส้นใบ ไม่มีขน ส่วนบริเวณขอบใบ ไม่มีขน ไม่มีผลึกทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง

4.2.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ชั้นคิวทินมีความหนาเท่ากันทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง แผ่นใบหนาประมาณ 50.0 ไมโครเมตร ผันงเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 0.5 ไมโครเมตร โดยมีเนื้อเยื่อชั้นผิว 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม และขนาดของเซลล์ด้านบนใหญ่กว่าเซลล์ด้านล่าง ปากใบชัดเจน เซลล์ข้างเซลล์คุมมีรูปร่างกลมรี ชั้นมีไซฟิลล์แยกออกเป็นส่วนของ แพลชีตและสปองจีชัดเจน ชั้นมีไซฟิลล์ประกอบด้วยชั้นของเซลล์แพลชีต รูปร่างเป็นแท่งยาว เรียงตัวเป็นระเบียบ ทางด้านบน 2 ชั้น และชั้นของเซลล์สปองจีรูปร่างกลมรีไม่แน่นอน โดยเซลล์เรียงตัวเป็นชั้นอย่างเป็นระเบียบ 6-7 ชั้น และไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์ ไม่มีขน มีผลึกรูปดาวภายในมีไซฟิลล์

บริเวณเส้นกลางใบ

มีผันงเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 0.5 ไมโครเมตร เซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณบนเส้นกลางใบเล็กกว่าที่อยู่บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ โครงสร้างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวาง แผ่นใบด้านบนนูนขึ้นมา และแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะโค้งลงเป็นรูปตัวยูชัดเจน มีขนแบบขนหลายเซลล์บริเวณผิวใบด้านบนและด้านล่าง ไม่มีผลึกในเซลล์พาเรเนไมา เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีกลุ่มเซลล์เส้นใยแทรกอยู่ในกลุ่มของเซลล์พาเรเนไมา เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียง 3 กลุ่ม เรียงตัวเป็นรูปร่างสามเหลี่ยม เป็นแบบท่อลำเลียงเคี้ยวข้าง โดยมีเซลล์เวสเซลมีขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 3-4 ชั้น เซลล์เวสเซลด้านนอกมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ด้านใน มีเซลล์เส้นใยเป็นแถบติดกับมัดท่อลำเลียง ล้อมรอบมัดท่อลำเลียง

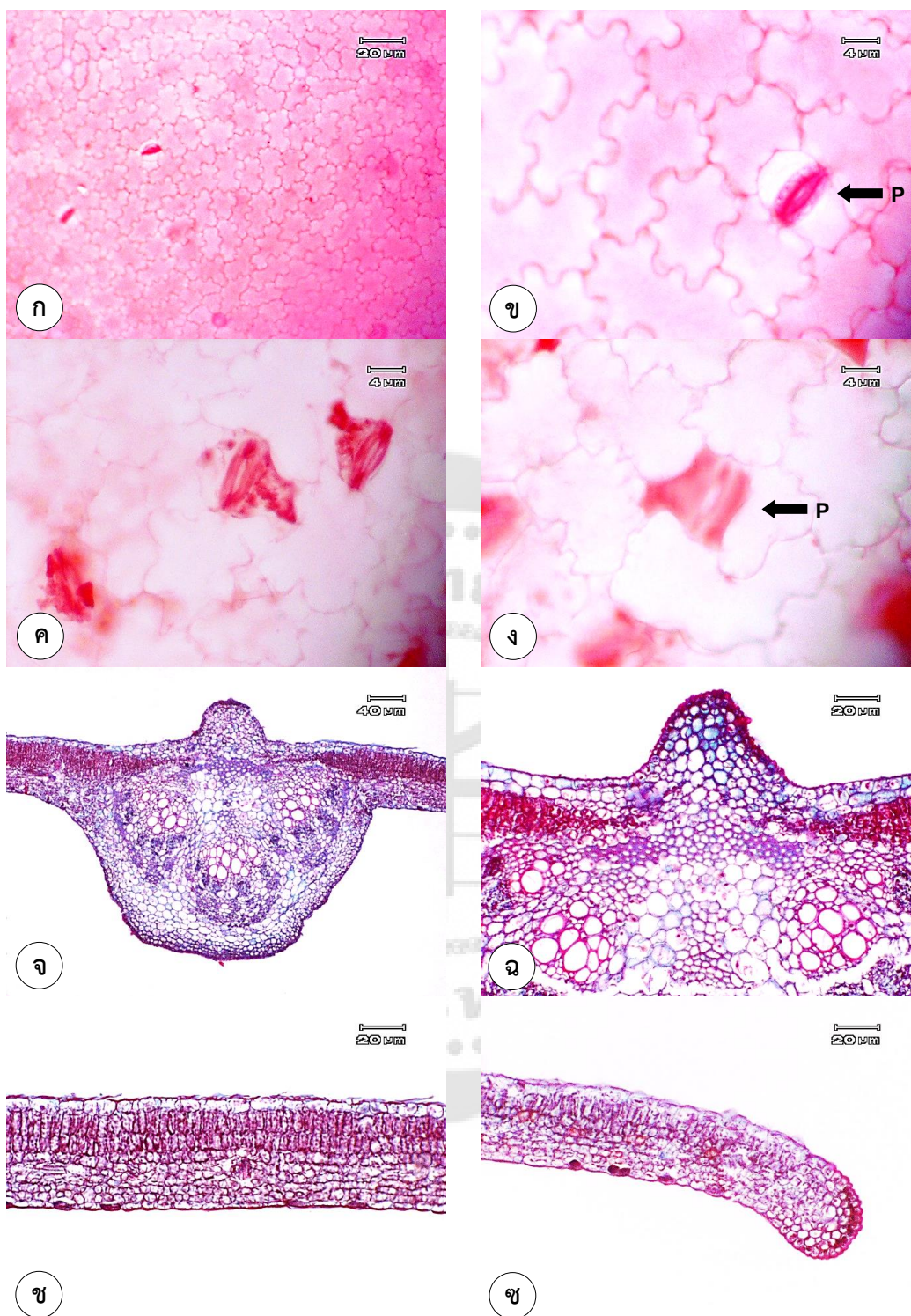
บริเวณขอบใบ

ผันงเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 3.0 ไมโครเมตร โครงสร้างของขอบใบโค้งลงเล็กน้อย พบเซลล์พาเรเนไมา

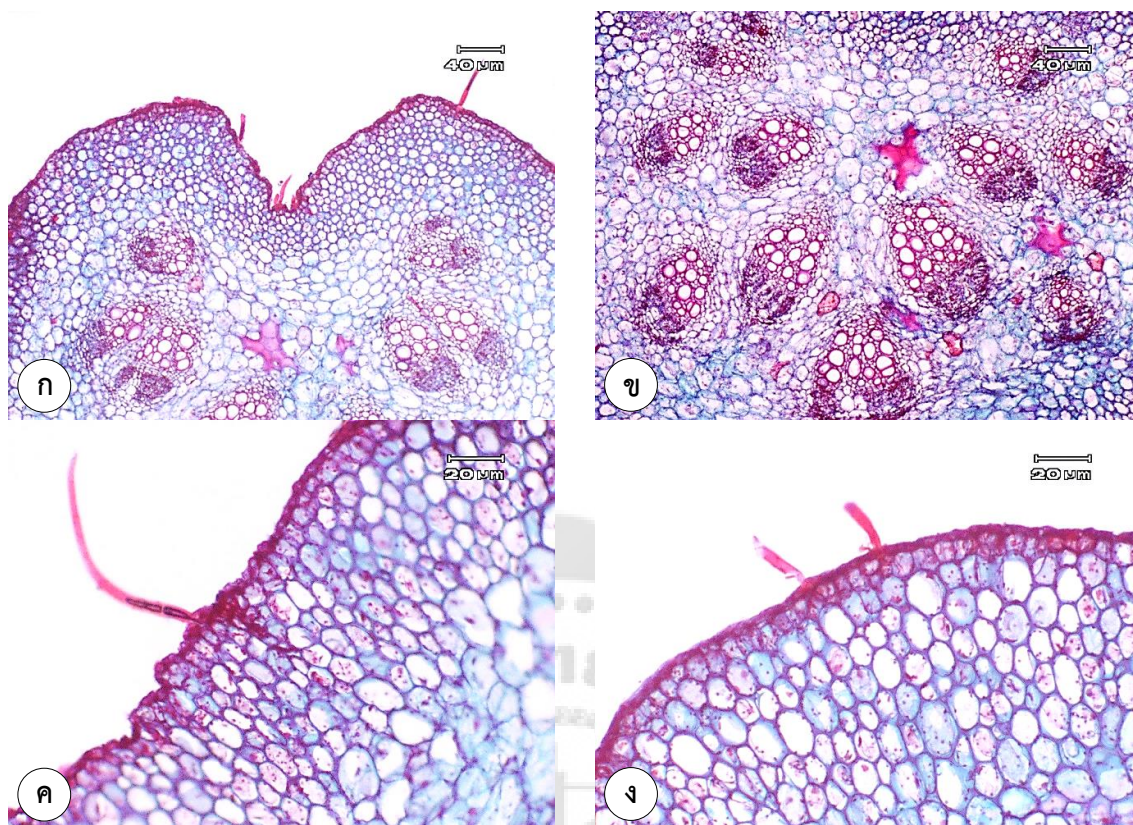
4.2.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ (ภาพประกอบ 18)

ภาคตัดขวางของก้านใบรูปรางคล้ายเกือกม้า (ขอบแหลม) ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวและชั้นคิวทินมีความหนาแน่นประมาณ 4.0 ไมโครเมตร ชั้นคิวทินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรี เรียงตัวเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น มีขนแบบขนหลายเซลล์ เนื้อเยื่อพื้น บริเวณคอร์เทกซ์ ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาและไม่มีกลุ่มเซลล์สเกลอเรนคิมาแทรก มีเซลล์คอลเลงคิมาและไม่มีผลึกภายในเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อลำเลียง กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงจัดเป็นมัดท่อลำเลียงแบบท่อลำเลียงเฉียงข้าง จำนวน 10-12 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 3-5 ชั้น





ภาพประกอบ 17 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบกระดังงาไทย (*C. odorata* var. *odorata*) : จากการลอกผิว (ก-ง) และภาคตัดขวางของแผ่นใบ (จ-ซ) ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. ปากใบแบบพาราไชติกที่ผิวใบด้านบน ค. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ง. ปากใบแบบพาราไชติกที่ผิวใบด้านล่าง จ. เส้นกลางใบ ฉ. ผิวใบด้านบนที่เส้นกลางใบ ช. บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ และ ซ. ขอบใบ (P = ปากใบแบบพาราไชติก)



ภาพประกอบ 18 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบกระดังงาไทย (*C. odorata* var. *odorata*) : ก. ลักษณะขอบของก้านใบด้านเว้า ข. กลุ่มมัดท่อลำเลียง ค. ขนหลายเซลล์ และ ง. ขอบของก้านใบ

5. สกุล *Dasymaschalon*

พืชที่นำมาศึกษา คือ *D. blumei* Finet & Gagnep. var. *blumei*, *D. lomentaceum*

Finet & Gagnep.

แผ่นใบ เนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิว มีชั้นคิวทินชัดเจนทั้งบริเวณผิวใบด้านบนและด้านล่าง **เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว** ผิวใบด้านบน และด้านล่างเซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น มีปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่างแบบพาราไชติก หรือพาราเทตระไชติก ปากใบกระจายตัวอยู่ระหว่างเส้นใบ มีขนแบบขนเซลล์เดี่ยวทั้งบริเวณผิวใบด้านบน และด้านล่าง ยกเว้น *D. lomentaceum* ขนบริเวณผิวใบด้านล่างเป็นขนแบบขนสองเซลล์รูปกระบอก ส่วนบริเวณขอบใบไม่มีขน มีผลึกรูปปรีซึมทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง จากภาคตัดขวางของแผ่นใบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ แผ่นใบหนา 30.0-80.0 ไมโครเมตร ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบ และชั้นคิวทินมีความหนาแน่นประมาณ 0.5-2.0 ไมโครเมตร โดยมีเนื้อเยื่อชั้นผิว 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม และขนาดของเซลล์ด้านบนใหญ่กว่าเซลล์ด้านล่าง **ปากใบชัดเจน** เซลล์ข้างเซลล์คุมมีรูปร่างกลมรี **ชั้นมิโซฟิลล์** แยกออกเป็นส่วนของ แพลิเซดและสปองจีชัดเจน ชั้นมิโซฟิลล์ประกอบด้วยชั้นของเซลล์แพลิเซด รูปร่างเป็นแท่งยาว เรียงตัวเป็นระเบียบ ทางด้านบน 1-2 ชั้น และชั้นของเซลล์สปองจี รูปร่างกลมรีไม่แน่นอน โดยเซลล์ต่อกันเป็นตาข่าย และมีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่หรือเล็ก ไม่มีขน ไม่มีผลึกภายในมิโซฟิลล์ บริเวณเส้นกลางใบมีผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนาแน่นประมาณ 1.0-2.0 ไมโครเมตร เซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณบนเส้นกลางใบใหญ่เท่ากับที่อยู่บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ แผ่นใบด้านบนเป็นร่องหรือขนเล็กน้อย และแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะโค้งลงเป็นรูปตัวยูชัดเจน มีขนแบบขนเซลล์เดี่ยวเฉพาะบริเวณผิวใบด้านบนของ *D. blumei* มีผลึกรูปปรีซึมในเซลล์พารากิมา เฉพาะ *D. lomentaceum* **เนื้อเยื่อพื้น** ประกอบด้วยเซลล์พารากิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีกลุ่มเซลล์เส้นใยแทรกอยู่ในกลุ่มของเซลล์พารากิมาทั้งบริเวณด้านบนและด้านล่างของมัดท่อลำเลียง **เนื้อเยื่อลำเลียง** มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีรูปร่างคล้ายอักษรยู เป็นแบบท่อลำเลียงเฉียงข้าง โดยมีเซลล์เวสเซลล์มีขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 3-5 ชั้น เซลล์เวสเซลล์ด้านนอกมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ด้านใน มีเซลล์เส้นใยเป็นแถบติดกับมัดท่อลำเลียง ล้อมรอบมัดท่อลำเลียง บริเวณขอบใบมีลักษณะโค้งลงเล็กน้อย พบเซลล์พารากิมา และเซลล์สเกลอริด

ก้านใบ รูปร่างกลม ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวและชั้นคิวทินมีความหนาแน่นประมาณ 1.0-3.0 ไมโครเมตร ชั้นคิวทินชัดเจน **เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว** มีรูปร่างกลมรี เรียงตัวเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น มีขนแบบขนหลายเซลล์ เฉพาะ *D. blumei* **เนื้อเยื่อพื้น** บริเวณคอรัเทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พารากิมาและมีกลุ่มเซลล์สเกลอเรกิมาแทรก มีหรือไม่มีเซลล์คอลเลงคิมาและผลึกภายในเซลล์พารากิมา **เนื้อเยื่อลำเลียง** กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงจัดเป็นมัดท่อลำเลียงแบบท่อ

ลำเลียงเคียงข้าง จำนวน 3 กลุ่ม มัดทอลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 4-9 ชั้น

จากการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบสามารถสร้างรูปวิธานระบุชนิดของพืชสกุล *Dasymaschalon* โดยการลอกผิวและการทำแผ่นใบใส ได้ดังนี้

รูปวิธานระบุชนิดของพืชสกุล *Dasymaschalon*

1. มีปากใบแบบพาราเทรโซติก และมีขนแบบขนเซลล์เดี่ยว บริเวณผิวใบด้านล่าง

5.1 *D. blumei* var. *blumei* (บุหรง)

1. มีปากใบแบบพาราโซติก และมีขนแบบขนเซลล์เดี่ยวรูปกระบอก บริเวณผิวใบด้านล่าง

5.2 *D. lomentaceum* (โปรงกัว)

จากการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบสามารถสร้างรูปวิธานระบุชนิดของพืชสกุล *Dasymaschalon* โดยการตัดตามขวางด้วยกรรมวิธีพาราฟฟินของแผ่นใบและก้านใบ ได้ดังนี้

รูปวิธานระบุชนิดของพืชสกุล *Dasymaschalon*

1. ชั้นมีโซฟิลล์ มีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่ และบริเวณเส้นกลางใบมีขนแบบขนเซลล์เดี่ยวที่ผิวใบด้านบน ก้านใบ มีขนแบบขนหลายเซลล์ มีเซลล์คอลเลงคิมา และผลึกรูปปริซึมภายในเซลล์พาราเควคิมา

5.1 *D. blumei* var. *blumei* (บุหรง)

1. ชั้นมีโซฟิลล์ มีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดเล็ก และบริเวณเส้นกลางใบไม่มีขน ก้านใบ ไม่มีขน ไม่มีเซลล์คอลเลงคิมา และผลึกในเซลล์พาราเควคิมา

5.2 *D. lomentaceum* (โปรงกัว)

5.1 *D. blumei* Finet & Gagnep. var. *blumei* (บุหร่งหรือบุหร่งก้านเรียบ)

5.1.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 19 และ 20)

5.1.1.1 จากการลอกผิว

เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีชั้นคิวทินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ผิวใบด้านบนและด้านล่างเซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวว่าเป็นคลื่น ขนาดของเซลล์ด้านบนใหญ่กว่าเซลล์ด้านล่างเล็กน้อยหรือใกล้เคียงกัน มีปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่างแบบพาราทราเชติค ปากใบกระจายตัวอยู่ระหว่างเส้นใบ มีขนแบบขนเซลล์เดี่ยวบริเวณผิวใบด้านบน และด้านล่าง ส่วนบริเวณขอบใบไม่มีขน มีผลึกรูปปริซึมทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง

5.1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ชั้นคิวทินมีความหนาเท่ากันทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง แผ่นใบหนา 60.0-80.0 ไมโครเมตร ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 1.0-2.0 ไมโครเมตร โดยมีเนื้อเยื่อชั้นผิว 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม และขนาดของเซลล์ด้านบนใหญ่กว่าเซลล์ด้านล่างเล็กน้อยหรือใกล้เคียงกัน ที่เซลล์ด้านล่างมีปุ่มเล็กปากใบชัดเจน เซลล์ข้างเซลล์คุมมีรูปร่างกลมรี ชั้นมีไซฟิลล์แยกออกเป็นส่วนของแพลลิสเซลล์และสpongified เซลล์ชั้นมีไซฟิลล์ประกอบด้วยชั้นของเซลล์แพลลิสเซลล์ รูปร่างเป็นแท่งยาว เรียงตัวเป็นระเบียบ ทางด้านบน 1-2 ชั้น และชั้นของเซลล์สpongified รูปร่างกลมรีไม่แน่นอน โดยเซลล์ต่อกันเป็นตาข่าย และมีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่ ไม่มีขน ไม่มีผลึกภายในมีไซฟิลล์

บริเวณเส้นกลางใบ

มีผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 2.0 ไมโครเมตร เซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณบนเส้นกลางใบใหญ่เท่ากับที่อยู่บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบหรือใกล้เคียงกัน โครงสร้างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวาง แผ่นใบด้านบนเป็นร่องตื้น และแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะโค้งลงเป็นรูปตัวยูชัดเจน มีขนแบบขนเซลล์เดี่ยวที่ผิวใบด้านบน ไม่มีผลึกในเซลล์พารากิมา เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พารากิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีกลุ่มเซลล์เส้นใยแทรกอยู่ในกลุ่มของเซลล์พารากิมา เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีรูปร่างคล้ายอักษรยู เป็นแบบท่อลำเลียงเฉียงข้าง โดยมีเซลล์เวสเซลมีขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 3-4 ชั้น เซลล์เวสเซลด้านนอกมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ด้านใน มีเซลล์เส้นใยเป็นแถบติดกับมัดท่อลำเลียง ล้อมรอบมัดท่อลำเลียง

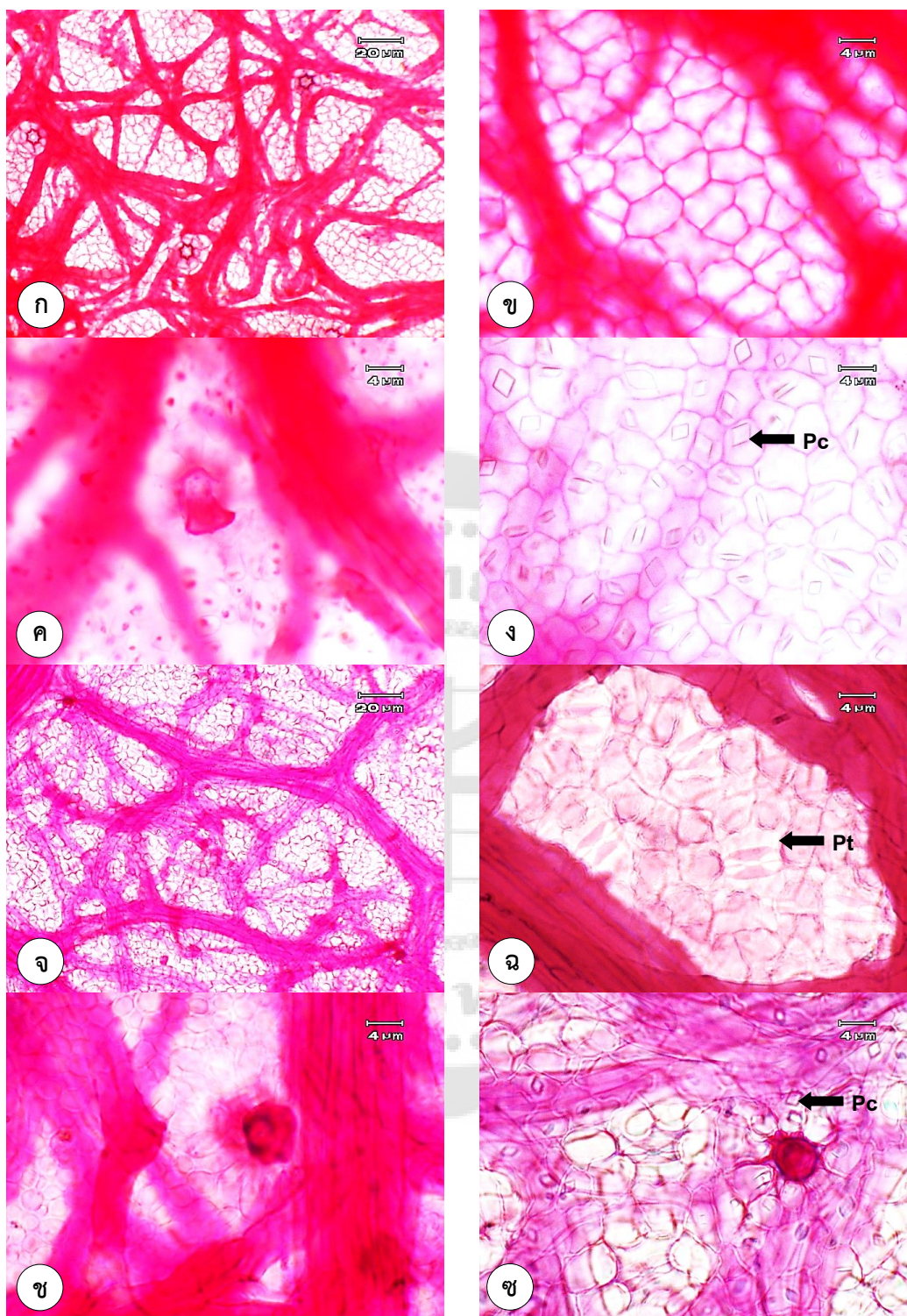
บริเวณขอบใบ

ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 1.0 ไมโครเมตร โครงสร้างของขอบใบโค้งลงเล็กน้อย พบเซลล์พารากิมา และเซลล์สเกลลอร์ด

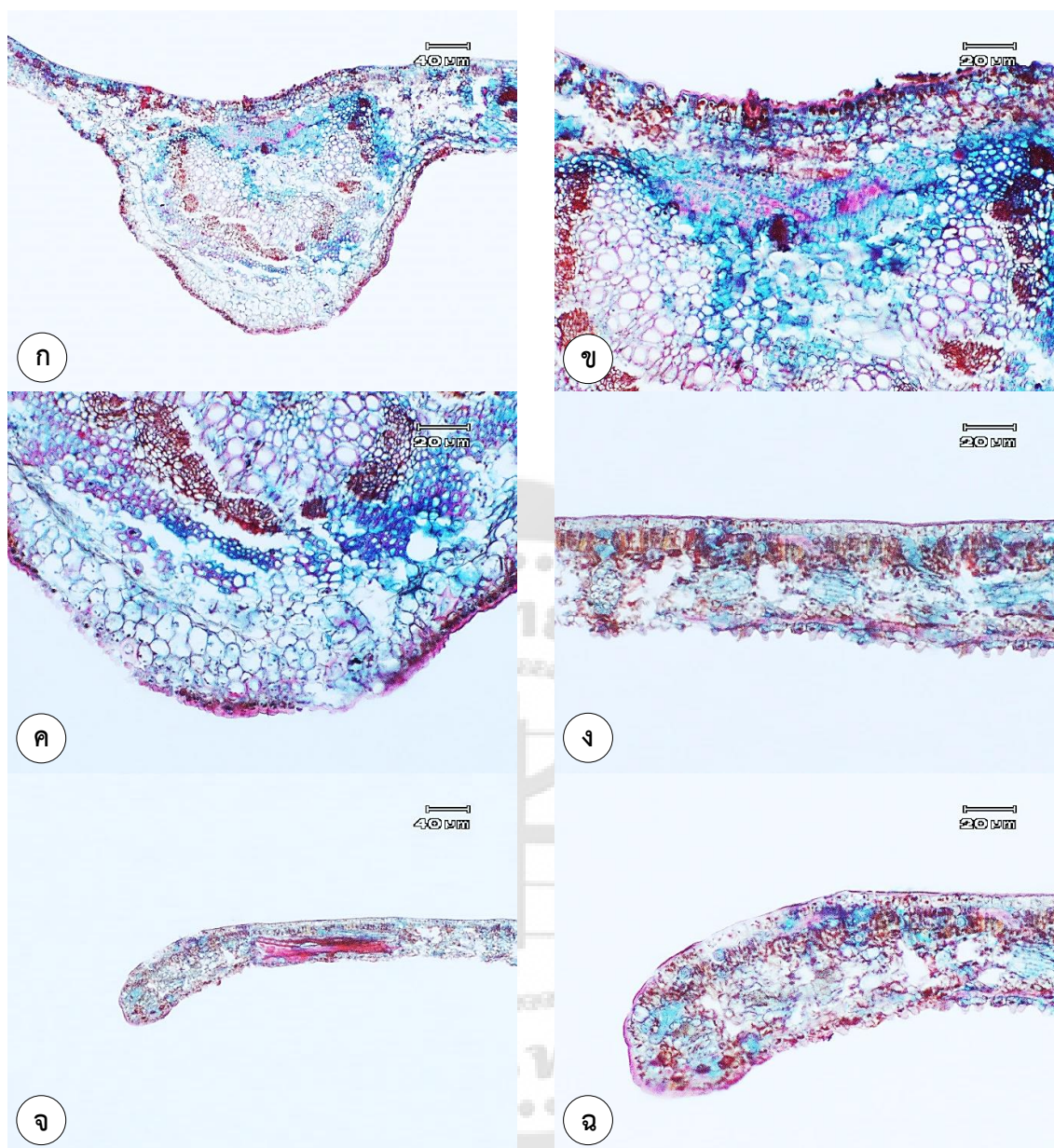
5.1.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ (ภาพประกอบ 21)

ภาคตัดขวางของก้านใบรูปรางกลม ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวและชั้นคิวทินมีความหนาแน่นประมาณ 3.0 ไมโครเมตร ชั้นคิวทินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลม เรียงตัวเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น มีขนแบบขนหลายเซลล์ เนื้อเยื่อพื้น บริเวณคอเรทเทกซ์ ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาและมีกลุ่มเซลล์สเกลอเรนคิมาแทรก มีเซลล์คอลเลงคิมาและผลึกรูปปรีซึมภายในเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อลำเลียง กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงจัดเป็นมัดท่อลำเลียงแบบท่อลำเลียงเคียงข้าง จำนวน 3 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 8-9 ชั้น

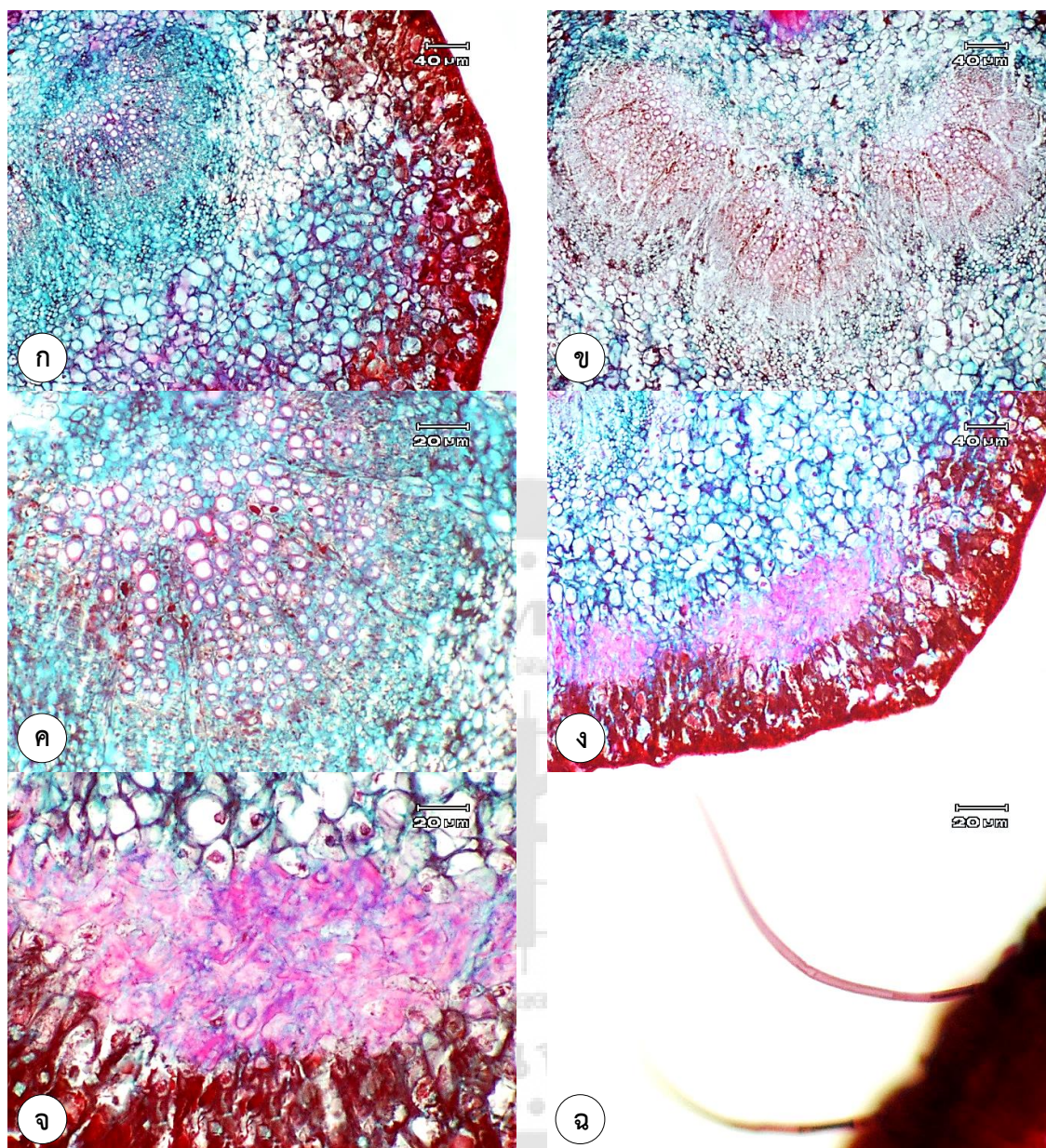




ภาพประกอบ 19 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบบุหร่งหรือบุหร่งก้านเรียบ (*D. blumei* var. *blumei*) : จากการลอกผิวใบด้านบน (ก-ง) และผิวใบด้านล่าง (จ-ช) ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เซลล์รูปร่างไม่แน่นอน ค. ขนเซลล์เดี่ยว ง. ผลีกรูปปรีซึม จ. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ฉ. ปากใบแบบพาราเทระไซติก ช. ขนเซลล์เดี่ยว และ ซ. ผลีกรูปปรีซึม (Pc = ผลีกรูปปรีซึม และ Pt = ปากใบแบบพาราเทระไซติก)



ภาพประกอบ 20 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบบุหร่งหรือบุหร่งก้านเรียบ (*D. blumei* var. *blumei*) : จากภาคตัดขวางของแผ่นใบ ก. เส้นกลางใบ ข. แผ่นใบด้านบนที่เส้นกลางใบ ค. แผ่นใบด้านล่างที่เส้นกลางใบ ง. บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ จ. ขอบใบ และ ฉ. ปลายขอบใบ



ภาพประกอบ 21 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบบุหร่งหรือบุหร่งก้านเรียบ (*D. blumei* var. *blumei*) : ก. ลักษณะของก้านใบ ข. กลุ่มมัดท่อลำเลียง 3 มัด ค. มัดท่อลำเลียง ง. ลักษณะขอบของก้านใบ จ. กลุ่มเซลล์สเกลอแรงคิมาแทรกระหว่างเซลล์พาเรงคิมา และ ฉ. ขนหลายเซลล์

5.2 *D. lomentaceum* Finet & Gagnep. (โปรงักัว)

5.2.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 22 และ 23)

5.2.1.1 จากการลอกผิว

เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีชั้นคิวทินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ผิวใบด้านบนและด้านล่างเซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอน ผันเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวว่าเป็นคลื่น ขนาดของเซลล์ด้านบนเล็กกว่าเซลล์ด้านล่างเล็กน้อยหรือใกล้เคียงกัน มีปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่างแบบพาราไชติก ปากใบกระจายตัวอยู่ระหว่างเส้นใบ มีขนแบบขนเซลล์เดี่ยวบริเวณผิวใบด้านบน และขนแบบขนเซลล์เดี่ยวคล้ายกระบองบริเวณผิวใบด้านล่าง ส่วนบริเวณขอบใบไม่มีขน มีผลิกรูปปรีซึมทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง

5.2.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ชั้นคิวทินมีความหนาเท่ากันทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง แผ่นใบหนา 30.0-40.0 ไมโครเมตร ผันเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 0.5-1.0 ไมโครเมตร โดยมีเนื้อเยื่อชั้นผิว 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม และขนาดของเซลล์ด้านบนใหญ่กว่าเซลล์ด้านล่าง ปากใบชัดเจน เซลล์ข้างเซลล์คุมมีรูปร่างกลมรี ชั้นมีไซฟิลล์แยกออกเป็นส่วนของ แพลิเซดและสpongิจัดเจน ชั้นมีไซฟิลล์ประกอบด้วยชั้นของ เซลล์แพลิเซด รูปร่างเป็นแท่งยาว เรียงตัวเป็นระเบียบ ทางด้านบน 1-2 ชั้น และชั้นของเซลล์สpongิจี รูปร่างกลมรีไม่แน่นอน โดยเซลล์ต่อกันเป็นตาข่ายอัดตัวกันแน่น และมีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดเล็ก ไม่มีขน ไม่มีผลิภายในมีไซฟิลล์

บริเวณเส้นกลางใบ

มีผันเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 1.0-2.0 ไมโครเมตร เซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณบนเส้นกลางใบใหญ่เท่ากับที่อยู่บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบหรือใกล้เคียงกัน โครงสร้างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวาง แผ่นใบด้านบนตรงหรือนูนขึ้นมาเล็กน้อย และแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะโค้งลงเป็นรูปตัวยูชัดเจน ไม่มีขน มีผลิกรูปปรีซึมใต้เซลล์ชั้นผิวใบด้านล่าง เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีกลุ่มเซลล์เส้นใยแทรกอยู่ในกลุ่มของเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีรูปร่างคล้ายอักษรยู เป็นแบบท่อลำเลียงเฉียงข้าง โดยมีเซลล์เวสเซลล์มีขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 4-5 ชั้น เซลล์เวสเซลล์ด้านนอกมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ด้านใน มีเซลล์เส้นใยเป็นแถบติดกับมัดท่อลำเลียง ล้อมรอบมัดท่อลำเลียง

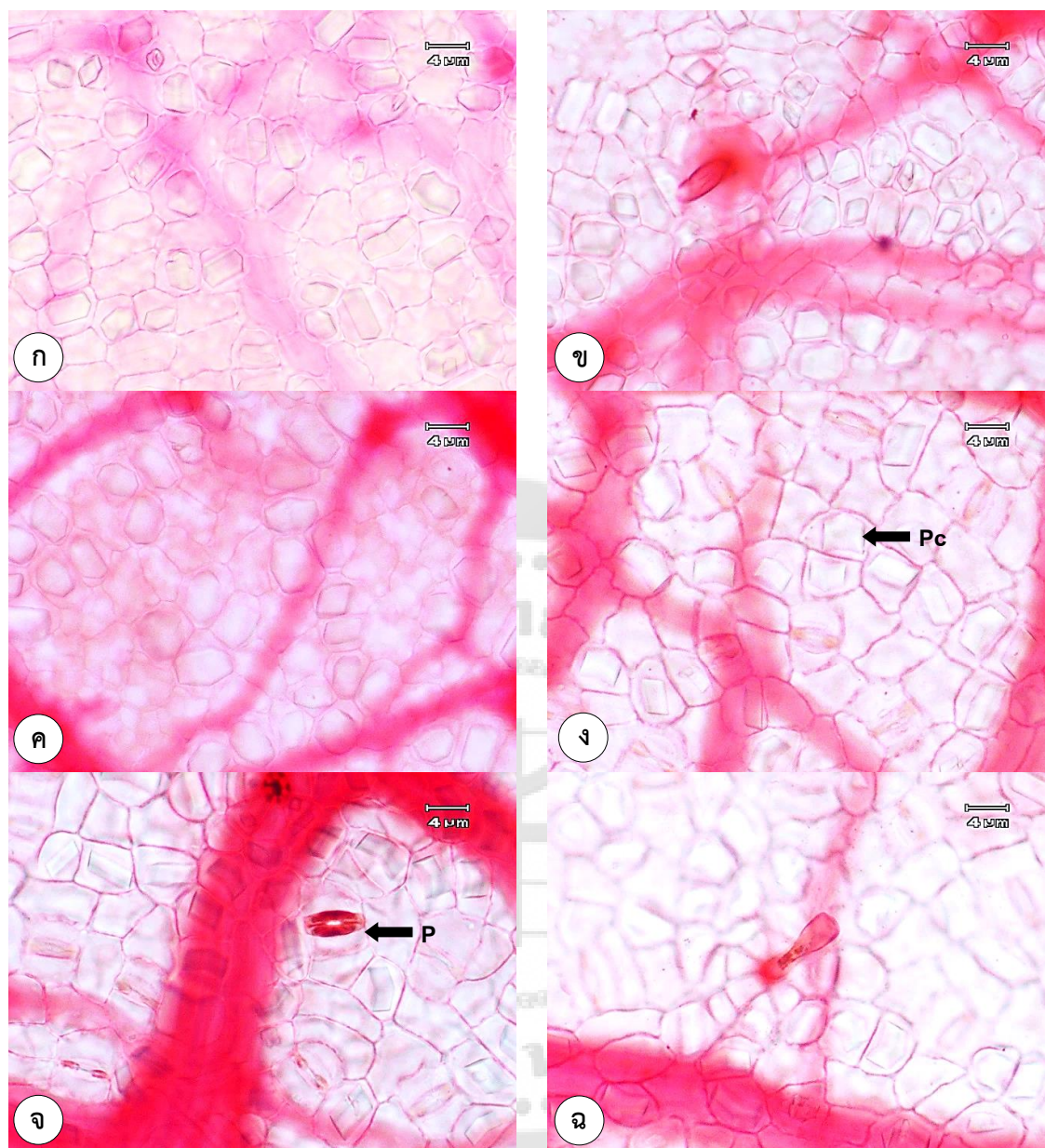
บริเวณขอบใบ

ผันเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 2.0-3.0 ไมโครเมตร โครงสร้างของขอบใบโค้งลงเล็กน้อยเกือบตรง พบเซลล์พาเรงคิมา และเซลล์สเกลอริต

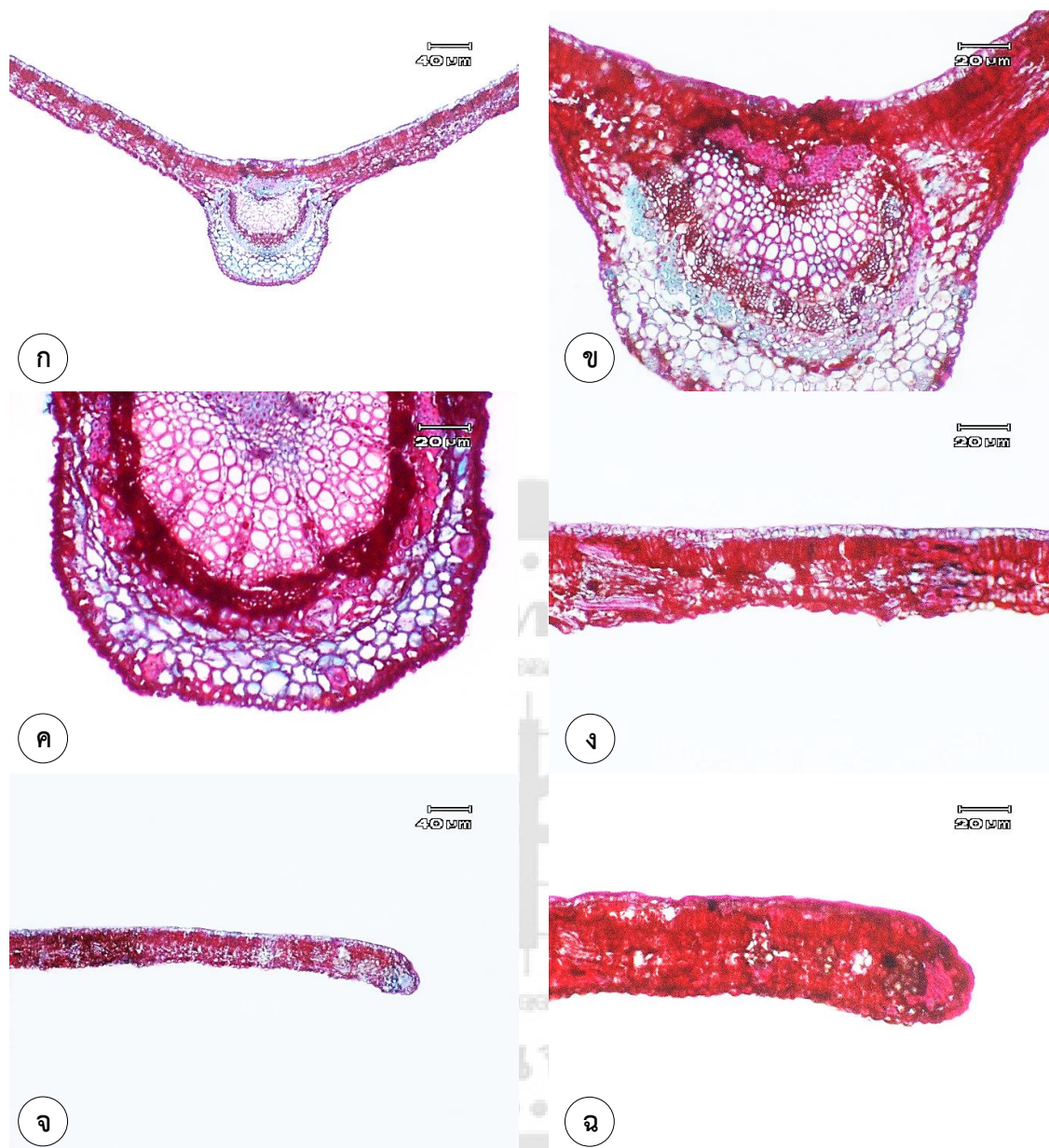
5.2.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ (ภาพประกอบ 24)

ภาคตัดขวางของก้านใบรูปรางกลม ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวและชั้นคิวทินมีความหนาแน่นประมาณ 1.0-2.0 ไมโครเมตร ชั้นคิวทินบางและขรุขระ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรี เรียงตัวเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้น บริเวณคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาและมีกลุ่มเซลล์สเกลอเรนคิมาแทรก ไม่มีเซลล์คอลเลงคิมาและผลึกภายในเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อลำเลียง กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงจัดเป็นมัดท่อลำเลียงแบบท่อลำเลียงเคียงข้าง จำนวน 3 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 4-5 ชั้น

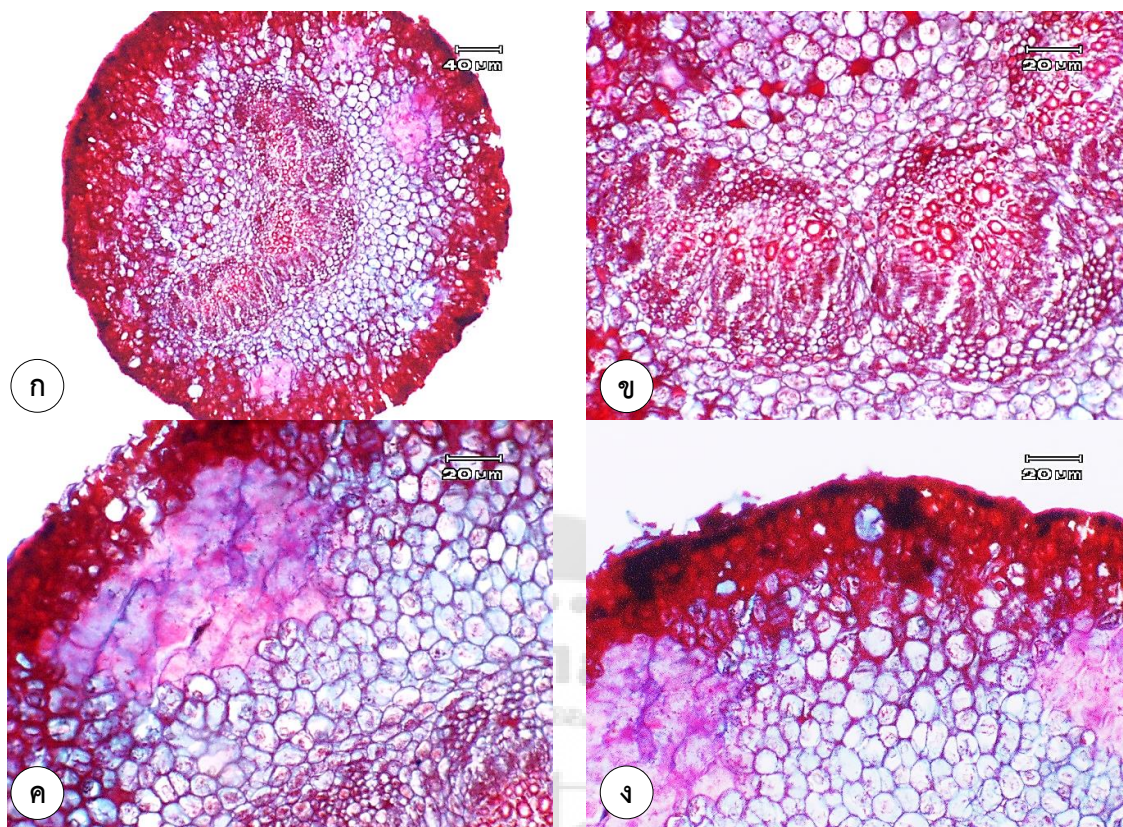




ภาพประกอบ 22 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบโปรงกัว (*D. lomentaceum*) :
 จากการลอกผิวใบด้านบน (ก-ค) และ ผิวใบด้านล่าง (ง-จ) ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. ขน
 เซลล์เดี่ยว ค. ผลีกรูปปรีซึม ง. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง จ. ปากใบแบบพาราไชติก และ
 ฉ. ขนเซลล์เดี่ยวคล้ายกระบอง (P = ปากใบแบบพาราไชติก และ Pc = ผลีกรูปปรีซึม)



ภาพประกอบ 23 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบโปรงกัว (*D. lomentaceum*) :
 จากภาคตัดขวางของแผ่นใบ ก. เส้นกลางใบ ข. แผ่นใบด้านบนที่เส้นกลางใบ ค. แผ่นใบ
 ด้านล่างที่เส้นกลางใบ ง. บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ จ. ขอบใบ และ ฉ. ปลายขอบ
 ใบ



ภาพประกอบ 24 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบโปรงกัว (*D. lomentaceum*) :

ก. ลักษณะของก้านใบ ข. กลุ่มมัดท่อลำเลียง 3 มัด ค. กลุ่มเซลล์สเกลอแรงคิมาแทรกระหว่างเซลล์พาแรงคิมา และ ง. ลักษณะขอบของก้านใบ

6. สกุล *Desmos*

พืชที่นำมาศึกษา คือ *De. chinensis* Lous.

6.1 *De. chinensis* Lous. (สายหยุด)

6.1.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 25 และ 26)

6.1.1.1 จากการลอกผิว

เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีชั้นคิวทินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ผิวใบด้านบนเซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น และด้านล่างเซลล์มีรูปร่างหลายเหลี่ยม ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเรียบ ขนาดของเซลล์ด้านบนเท่ากับเซลล์ด้านล่างหรือใกล้เคียงกัน มีปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่างแบบพาราไชติค ปากใบกระจายตัวอยู่ระหว่างเส้นใบ มีขนแบบขนเซลล์เดี่ยวบริเวณผิวใบด้านบน และขนแบบขนสองเซลล์บริเวณผิวใบด้านล่าง ส่วนบริเวณขอบใบไม่มีขน มีผลึกรูปดาวทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง

6.1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ชั้นคิวทินมีความหนาเท่ากันทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง แผ่นใบหนา 40.0-50.0 ไมโครเมตร ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 0.5-1.0 ไมโครเมตร โดยมีเนื้อเยื่อชั้นผิว 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม และขนาดของเซลล์ด้านบนใหญ่กว่าเซลล์ด้านล่าง ปากใบชัดเจน เซลล์ข้างเซลล์คุมมีรูปร่างกลมรี ชั้นมีโซฟิลล์แยกออกเป็นส่วนของแพลิสเซดและสpongijัสชัดเจน ชั้นมีโซฟิลล์ประกอบด้วยชั้นของเซลล์แพลิสเซด รูปร่างเป็นแท่งยาว เรียงตัวเป็นระเบียบ ทางด้านบน 1 ชั้น และชั้นของเซลล์สpongijัส รูปร่างกลมรีไม่แน่นอน โดยเซลล์ต่อกันเป็นตาข่าย และมีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดเล็ก มีขนแบบขนสองเซลล์บริเวณผิวใบด้านล่าง ไม่มีผลึกภายในมีโซฟิลล์

บริเวณเส้นกลางใบ

มีผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 1.0 ไมโครเมตร เซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณบนเส้นกลางใบเล็กกว่าที่อยู่บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบเล็กน้อยหรือใกล้เคียงกัน โครงสร้างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวาง แผ่นใบด้านบนเป็นร่องตื้น และแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะโค้งลงเป็นรูปตัวยูชัดเจน ไม่มีขน ไม่มีผลึกในเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีกลุ่มเซลล์เส้นใยแทรกอยู่ในกลุ่มของเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีรูปร่างคล้ายอักษรยู เป็นแบบท่อลำเลียงเคี้ยวข้าง โดยมีเซลล์เวสเซลมีขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 3-4 ชั้น เซลล์เวสเซลด้านนอกมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ด้านใน มีเซลล์เส้นใยเป็นแถบติดกับมัดท่อลำเลียง ล้อมรอบมัดท่อลำเลียง

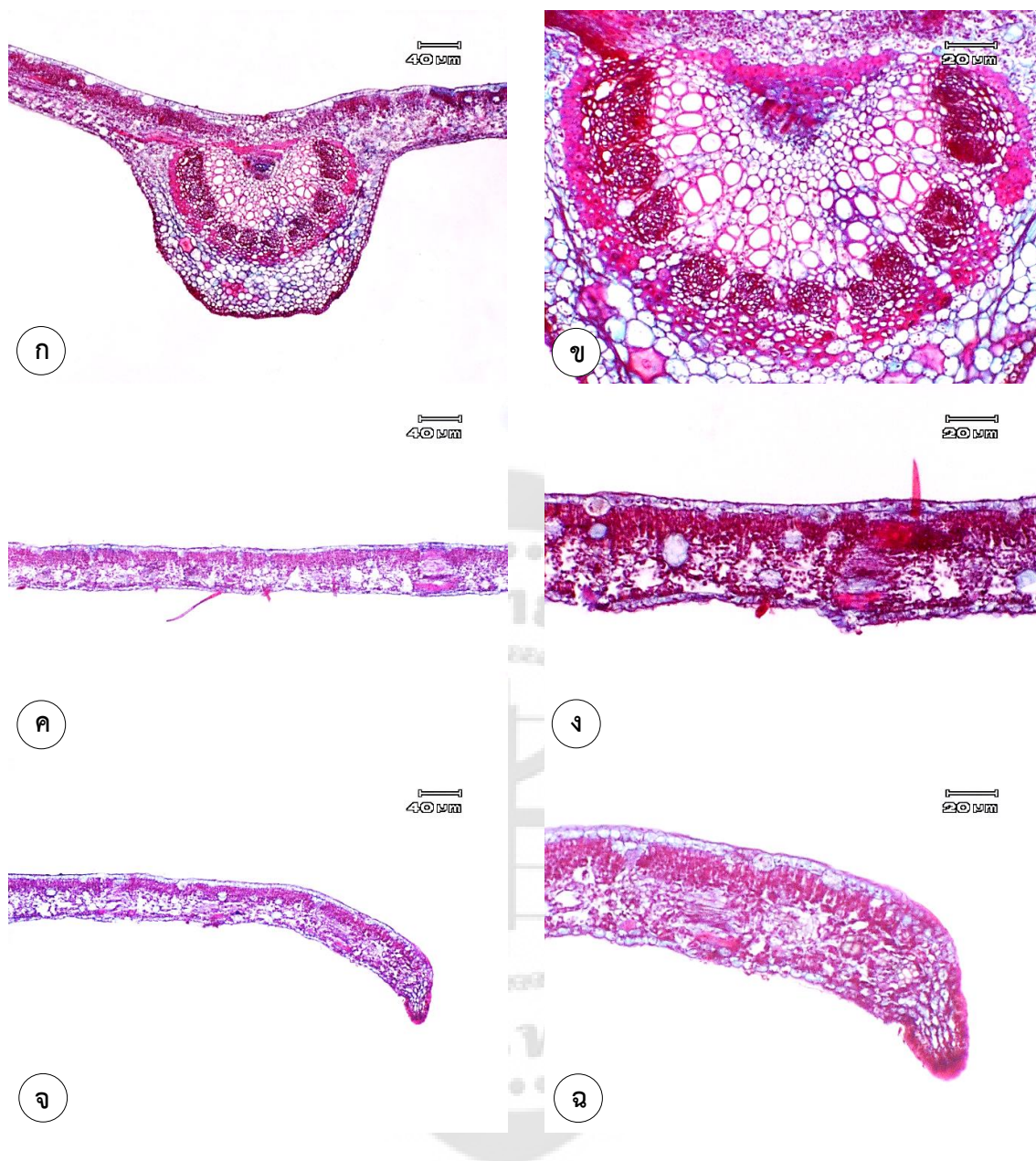
บริเวณขอบใบ

ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 4.0-5.0 ไมโครเมตร โครงสร้างของขอบใบโค้งลง พบเซลล์พาเรงคิมา

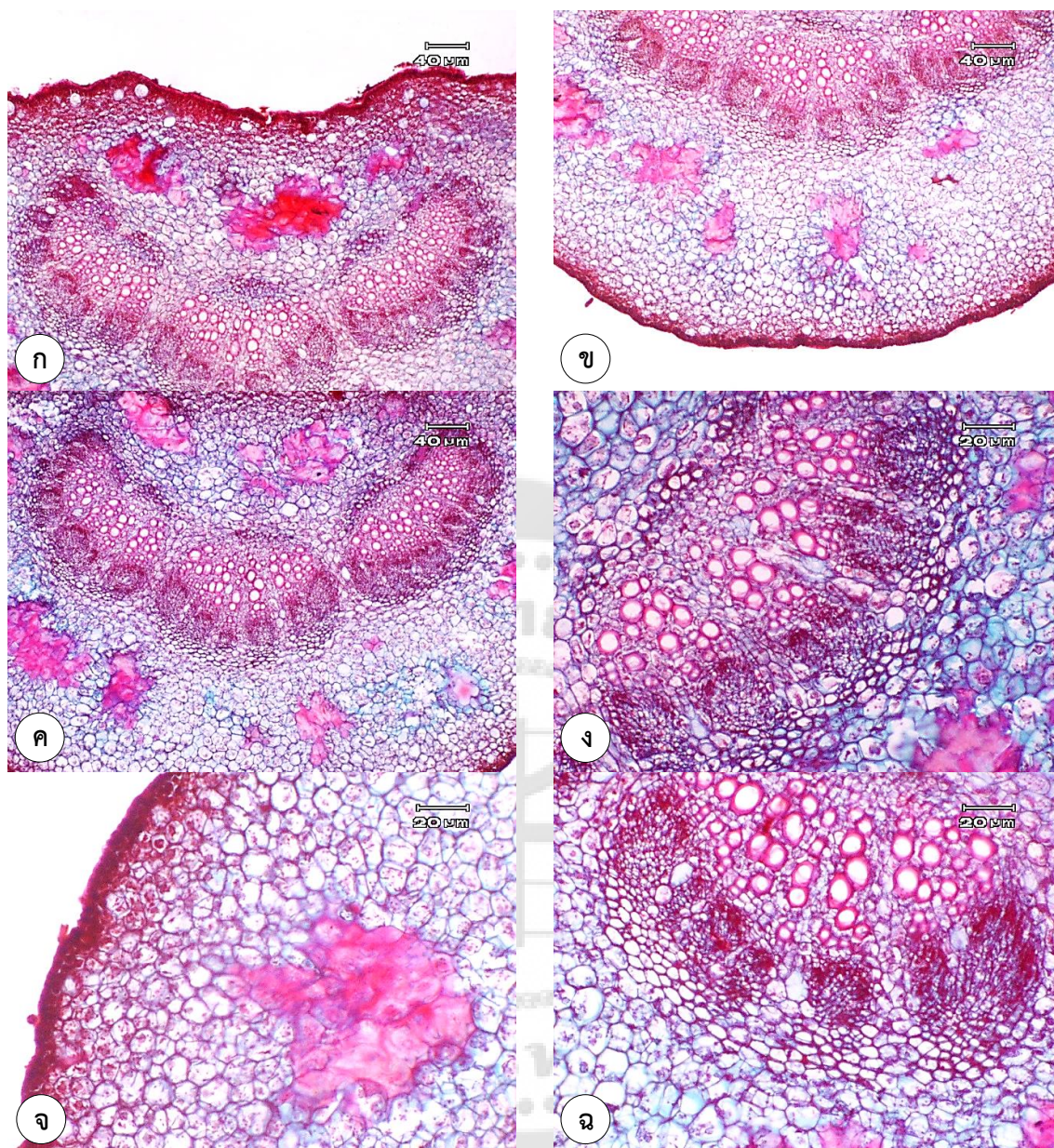
6.1.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ (ภาพประกอบ 27)

ภาคตัดขวางของก้านใบรูปรางคล้ายเกือกม้า (ขอบมน) ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 2.0 ไมโครเมตร ชั้นคิวทินหนาและขรุขระ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรี เรียงตัวเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น มีขนต่อม เนื้อเยื่อพื้น บริเวณคอร์เทกซ์ ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาและมีกลุ่มเซลล์สเกลอเรนคิมาแทรก ไม่มีเซลล์คอลเลงคิมา และผลึกภายในเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อลำเลียง กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงจัดเป็นมัดท่อลำเลียงแบบท่อลำเลียงเคียงข้าง จำนวน 3 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 5-7 ชั้น





ภาพประกอบ 26 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบสายหยุด (*De. chinensis*) :
 จากภาคตัดขวางของแผ่นใบ ก. เส้นกลางใบ ข. กลุ่มมัดท่อลำเลียง ค. บริเวณระหว่างเส้นกลาง
 ใบและขอบใบ ง. ชั้นมีโซฟิลล์ จ. ขอบใบ และ ฉ. ปลายขอบใบ



ภาพประกอบ 27 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบสายหยุด (*De. chinensis*) :

ก. ลักษณะขอบของก้านใบด้านเว้า ข. ลักษณะขอบของก้านใบด้านโค้ง ค. กลุ่มมัดท่อลำเลียง 3 มัด ง. มัดท่อลำเลียง จ. กลุ่มเซลล์สเกลอเรนคิมาแทรกระหว่างเซลล์พาเรนคิมา และ ฉ. เซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 5-7 ชั้น

7. สกุล *Goniothalamus*

พืชที่นำมาศึกษา คือ *G. giganteus* Hook. f. & Thomson, *G. laoticus* (Finet & Gagnep.) Ban, *G. macrophyllus* (Blume) Hook. f. & Thomson, *G. tamirensis* Pierre ex Finet & Gagnep.

แผ่นใบ เนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิว มีชั้นคิวทินชัดเจนทั้งบริเวณผิวใบด้านบนและด้านล่าง **เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว** ผิวใบด้านบนเซลล์มีรูปร่างหลายเหลี่ยม ผันเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเรียบ และด้านล่างเซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอน ผันเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวว่าเป็นคลื่น ขนาดของเซลล์ด้านบนใกล้เคียงกับเซลล์ด้านล่าง มีปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่างแบบพาราไซติกหรือพาราเทระไซติก ปากใบกระจายตัวอยู่ระหว่างเส้นใบ มีขนเฉพาะบริเวณผิวใบด้านล่าง ยกเว้น *G. macrophyllus* ไม่มีขน ส่วนบริเวณขอบใบไม่มีขน มีผลึกรูปดาวทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง ยกเว้น *G. giganteus* และ *G. tamirensis* มีเฉพาะบริเวณผิวใบด้านบน จากภาคตัดขวางของแผ่นใบ บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ แผ่นใบหนา 50.0-80.0 ไมโครเมตร ผันเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวและชั้นคิวทินมีความหนาแน่นกันประมาณ 1.0-2.0 ไมโครเมตร โดยมีเนื้อเยื่อชั้นผิว 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม และขนาดของเซลล์ด้านบนใกล้เคียงกับเซลล์ด้านล่าง **ปากใบ** ชัดเจน เซลล์ข้างเซลล์คุมมีรูปร่างกลมรี **ชั้นมีโซฟิลล์** แยกออกเป็นส่วนของแฟลชีเซตและสpongified ชัดเจน ชั้นมีโซฟิลล์ประกอบด้วยชั้นของเซลล์แฟลชีเซต รูปร่างเป็นแท่งยาว เรียงตัวเป็นระเบียบ ทางด้านบน 1 ชั้น และชั้นของเซลล์สpongified รูปร่างกลมรีไม่แน่นอน โดยเซลล์ต่อกันเป็นตาข่าย และมีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่ ไม่มีขน ไม่มีผลึกภายในมีโซฟิลล์ บริเวณเส้นกลางใบมีผันเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวและชั้นคิวทินมีความหนาแน่นกันประมาณ 1.0-2.0 ไมโครเมตร เซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณบนเส้นกลางใบใกล้เคียงกับที่อยู่บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ แผ่นใบด้านบนเป็นร่อง และแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะโค้งลงเป็นรูปถ้วยหรือวี มีขนแบบขนสองเซลล์ เฉพาะ *G. tamirensis* ไม่มีผลึกในเซลล์พารากิมาและเซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิว **เนื้อเยื่อพื้น** ประกอบด้วยเซลล์พารากิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีกลุ่มเซลล์เส้นใยแทรกอยู่ในกลุ่มของเซลล์พารากิมาทั้งบริเวณด้านบนและด้านล่างของมัดท่อลำเลียง **เนื้อเยื่อลำเลียง** มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีรูปร่างคล้ายอักษรยูหรือวี เป็นแบบท่อลำเลียงเฉียงข้าง โดยมีเซลล์เวสเซลมีขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 3-5 ชั้น เซลล์เวสเซลด้านนอกมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ด้านใน มีเซลล์เส้นใยเป็นแถบติดกับมัดท่อลำเลียง ล้อมรอบมัดท่อลำเลียง บริเวณขอบใบมีลักษณะโค้งลงเล็กน้อย พบเซลล์พารากิมา และเซลล์สเกลลอรัด ยกเว้น *G. giganteus* ไม่พบเซลล์สเกลลอรัด

ก้านใบ รูปร่างคล้ายเกือกม้า ผันเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวและชั้นคิวทินมีความหนาแน่นกันประมาณ 2.0-4.0 ไมโครเมตร ชั้นคิวทินชัดเจน **เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว** มีรูปร่างกลมรี เรียงตัวเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น อาจมีขนแบบขนเซลล์เดียว สองเซลล์ หรือต่อม **เนื้อเยื่อพื้น** บริเวณคอร์เทกซ์ ประกอบด้วยเซลล์พารากิมาและมีกลุ่มเซลล์สเกลลอรัดพารากิมาแทรก ไม่มีเซลล์

คอลเลกชันและผลึกภายในเซลล์พาราคีมา เนื้อเยื่อลำเลียง กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงจัดเป็นมัดท่อลำเลียงแบบท่อลำเลียงเฉียงข้าง จำนวน 3-5 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 4-7 ชั้น

จากการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบสามารถสร้างรูปวิธานระบุชนิดของพืชสกุล *Goniothalamus* โดยการลอกผิวและการทำแผ่นใบใส ได้ดังนี้

รูปวิธานระบุชนิดของพืชสกุล *Goniothalamus*

1. มีปากใบแบบพาราไชติก

2. มีขนแบบขนเซลล์เดี่ยวรูปกระบองที่บริเวณผิวใบด้านล่าง และมีผลึกรูปดาวเฉพาะที่ผิวใบด้านบน **7.1 *G. giganteus* (ปาหนันช้าง)**
2. มีขนแบบขนสองเซลล์ฐานรูปดาวที่บริเวณผิวใบด้านล่าง และมีผลึกรูปดาวทั้งที่ผิวใบด้านบนและด้านล่าง **7.2 *G. laoticus* (ข้าวหลามดง)**

1. มีปากใบแบบพาราเทตระไชติก

3. ไม่มีขน บริเวณผิวใบด้านล่าง และมีผลึกรูปดาวทั้งที่ผิวใบด้านบนและด้านล่าง **7.3 *G. macrophyllus* (ราชครูดำ)**
3. มีขนแบบขนสองเซลล์ บริเวณผิวใบด้านล่าง และมีผลึกรูปดาวเฉพาะที่ผิวใบด้านบน **7.4 *G. tamirensis* (ข้าวหลาม)**

จากการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบสามารถสร้างรูปวิธานระบุชนิดของพืชสกุล *Goniothalamus* โดยการตัดตามขวางด้วยกรรมวิธีพาราฟฟินของแผ่นใบและก้านใบ ได้ดังนี้

รูปวิธานระบุชนิดของพืชสกุล *Goniothalamus*

1. มีขนแบบขนสองเซลล์ ที่แผ่นใบด้านบนและด้านล่างบริเวณเส้นกลางใบ

7.4 *G. tamirensis* (ข้าวหลาม)

1. ไม่มีขน บริเวณเส้นกลางใบ

2. บริเวณขอบใบมีเซลล์สเกลอริด
 3. ก้านใบ มีขนแบบขนเซลล์เดี่ยว และขนต่อม **7.2 *G. laoticus* (ข้าวหลามดง)**
 3. ก้านใบ ไม่มีขน **7.3 *G. macrophyllus* (ราชครูดำ)**
2. บริเวณขอบใบไม่มีเซลล์สเกลอริด **7.1 *G. giganteus* (ปาหนันช้าง)**

7.1 *G. giganteus* Hook. f. & Thomson (ปาหนันช้าง)

7.1.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 28 และ 29)

7.1.1.1 จากการลอกผิว

เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีชั้นคิวทินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ผิวใบด้านบนเซลล์มีรูปร่างหลายเหลี่ยม ผันเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเรียบ และด้านล่างเซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอน ผันเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น ขนาดของเซลล์ด้านบนใหญ่กว่าเซลล์ด้านล่างเล็กน้อยหรือใกล้เคียงกัน มีปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่างแบบพาราไชติค ปากใบกระจายตัวอยู่ระหว่างเส้นใบ มีขนแบบขนเซลล์เดี่ยวคล้ายกระเบื้องเฉพาะบริเวณผิวใบด้านล่าง ส่วนบริเวณขอบใบไม่มีขน มีผลึกรูปดาวเฉพาะที่ผิวใบด้านบน

7.1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ชั้นคิวทินมีความหนาเท่ากันทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง แผ่นใบหนาประมาณ 60.0 ไมโครเมตร ผันเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 1.0-2.0 ไมโครเมตร โดยมีเนื้อเยื่อชั้นผิว 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม และขนาดของเซลล์ด้านบนใหญ่กว่าเซลล์ด้านล่างเล็กน้อยหรือใกล้เคียงกัน ปากใบชัดเจน เซลล์ข้างเซลล์คุมมีรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลมรี ชั้นมีโซฟิลล์แยกออกเป็นส่วนของ แพลลิสเซด และสpongifiedชัดเจน ชั้นมีโซฟิลล์ประกอบด้วยชั้นของเซลล์แพลลิสเซด รูปร่างเป็นแท่งยาว เรียงตัวเป็นระเบียบ ทางด้านบน 1 ชั้น และชั้นของเซลล์สpongified รูปร่างกลมรีไม่แน่นอน โดยเซลล์ต่อกันเป็นตาข่าย และมีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่ ไม่มีขน ไม่มีผลึกภายในมีโซฟิลล์

บริเวณเส้นกลางใบ

มีผันเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 2.0 ไมโครเมตร เซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณบนเส้นกลางใบเล็กกว่าที่อยู่บริเวณระหว่างเส้นกลางใบ และขอบใบเล็กน้อยหรือใกล้เคียงกัน โครงสร้างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวาง แผ่นใบด้านบนเป็นร่อง และแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะโค้งลงเป็นรูปตัววีชัดเจน ไม่มีขน ไม่มีผลึกในเซลล์พาเรเนไมา เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีกลุ่มเซลล์เส้นใยแทรกอยู่ในกลุ่มของเซลล์พาเรเนไมา เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีรูปร่างคล้ายอักษรวี (หัวใจ) เป็นแบบท่อลำเลียงเฉียงข้าง โดยมีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 4-5 ชั้น เซลล์เวสเซลด้านนอกมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ด้านในมีเซลล์เส้นใยเป็นแถบติดกับมัดท่อลำเลียง ล้อมรอบมัดท่อลำเลียง

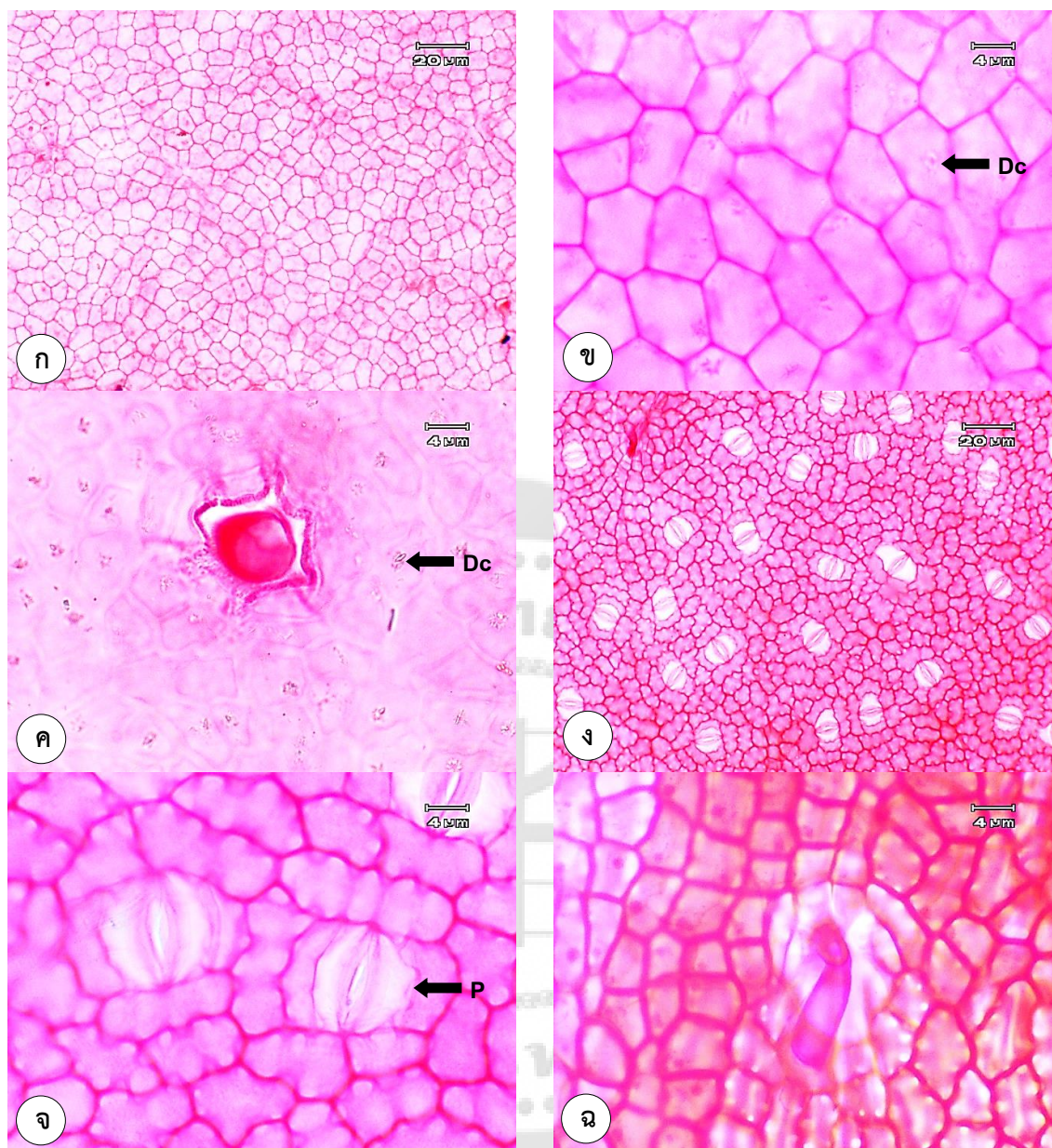
บริเวณขอบใบ

ผันเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 2.0 ไมโครเมตร โครงสร้างของขอบใบโค้งลงเล็กน้อยเกือบตรง พบเซลล์พาเรเนไมา

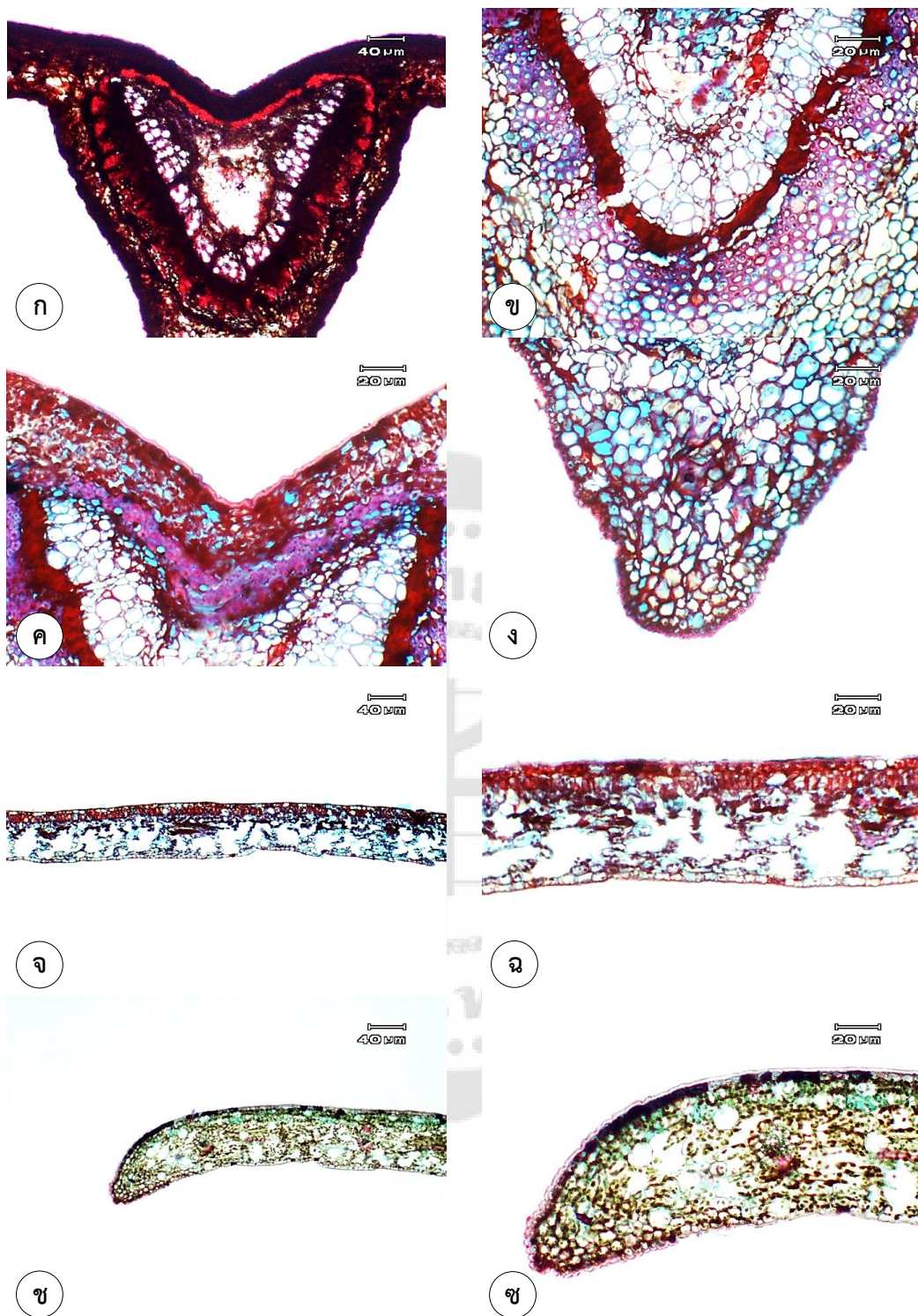
7.1.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ (ภาพประกอบ 30)

ภาคตัดขวางของก้านใบรูปรางคล้ายเกือกม้า (ขอบแหลม) ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวและชั้นคิวทินมีความหนาแน่นประมาณ 2.0 ไมโครเมตร ชั้นคิวทินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรี เรียงตัวเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้น บริเวณคอเรทเทกซ์ ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาและมีกลุ่มเซลล์สเกลอเรนคิมาแทรก ไม่มีเซลล์คอลเลงคิมา และผลึกภายในเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อลำเลียง กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงจัดเป็นมัดท่อลำเลียงแบบท่อลำเลียงเคียงข้าง จำนวน 3 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 5-6 ชั้น

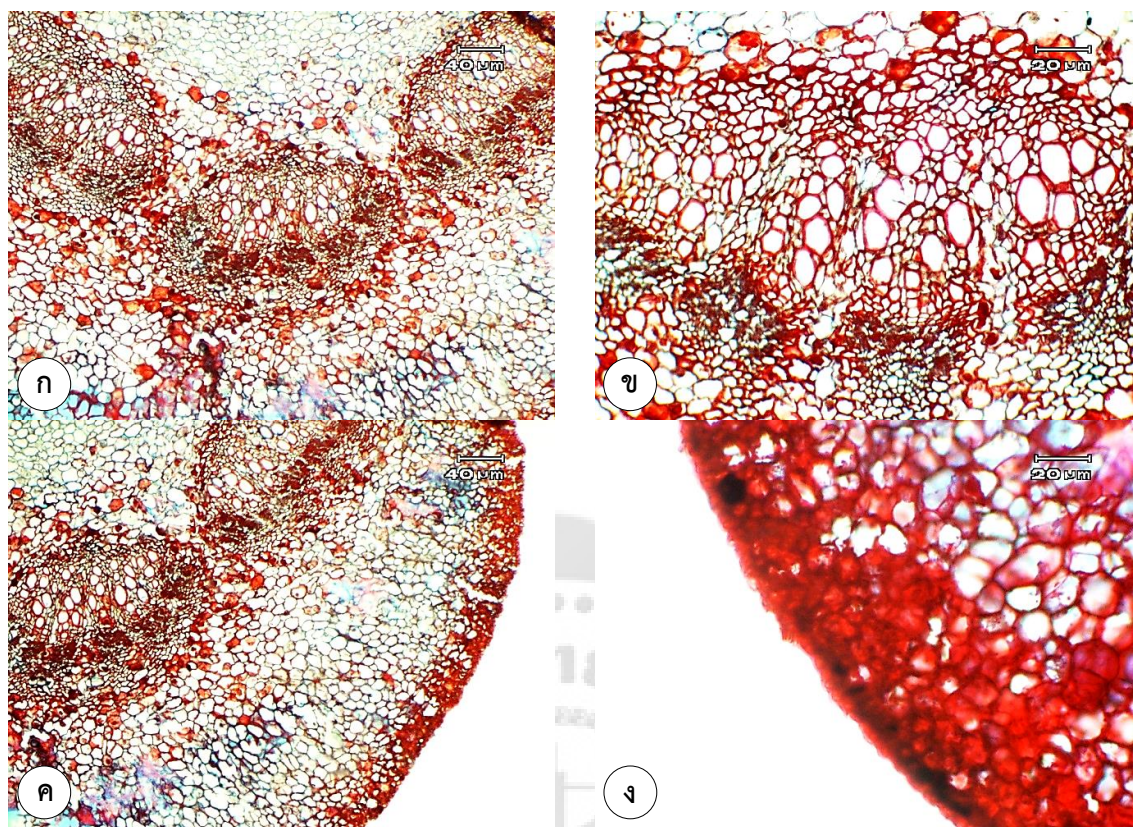




ภาพประกอบ 28 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบปาหนันช้าง (*G. giganteus*) : จากการลอกผิวใบด้านบน (ก-ค) และ ผิวใบด้านล่าง (ง-จ) ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เซลล์รูปร่างหลายเหลี่ยม ค. ผลีกรูปดาว ง. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง จ. ปากใบแบบพาราไชติก และ ฉ. ขนเซลล์เดี่ยวคล้ายกระบอง (Dc = ผลีกรูปดาว และ P = ปากใบแบบพาราไชติก)



ภาพประกอบ 29 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบปาหนันช้าง (*G. giganteus*) :
 จากภาคตัดขวางของแผ่นใบ ก. เส้นกลางใบ ข. กลุ่มมัดท่อลำเลียง ค. แผ่นใบด้านบนที่เส้น
 กลางใบ ง. แผ่นใบด้านล่างที่เส้นกลางใบ จ. บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ฉ. ชั้น
 มีโซฟิลล์ ช. ขอบใบ และ ซ. ปลายขอบใบ



ภาพประกอบ 30 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบปาหนันช้าง (*G. giganteus*) :

ก. กลุ่มมัดท่อลำเลียง 3 มัด ข. มัดท่อลำเลียง ค. เซลล์พาเรงคิมาบริเวณคอร์เทกซ์ และ
ง. บริเวณขอบของก้านใบ

7.2 *G. laoticus* (Finet & Gagnep.) Ban (ข้าวหลามดง)

7.2.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 31 และ 32)

7.2.1.1 จากการลอกผิว

เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีชั้นคิวทินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ผิวใบด้านบนเซลล์มีรูปร่างหลายเหลี่ยม ผันเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเรียบ และด้านล่างเซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอน ผันเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น ขนาดของเซลล์ด้านบนเล็กกว่าเซลล์ด้านล่างเล็กน้อยหรือใกล้เคียงกัน มีปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่างแบบพาราไชติค ปากใบกระจายตัวอยู่ระหว่างเส้นใบ มีขนแบบขนสองเซลล์ฐานรูปดาวเฉพาะบริเวณผิวใบด้านล่าง ส่วนบริเวณขอบใบไม่มีขน มีผลิกรูปดาวทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง

7.2.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ชั้นคิวทินมีความหนาเท่ากันทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง แผ่นใบหนาประมาณ 70.0 ไมโครเมตร ผันเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 2.0 ไมโครเมตร โดยมีเนื้อเยื่อชั้นผิว 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม และขนาดของเซลล์ด้านบนใหญ่กว่าเซลล์ด้านล่างเล็กน้อยหรือใกล้เคียงกัน ปากใบปากใบอยู่ในระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ข้างเซลล์คุมมีรูปร่างกลมรี ชั้นมีไซฟิลล์แยกออกเป็นส่วนของแพลลิสเซดและสปองจีซัดเจน ชั้นมีไซฟิลล์ประกอบด้วยชั้นของเซลล์แพลลิสเซด รูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวเป็นระเบียบ ทางด้านบน 1 ชั้น และชั้นของเซลล์สปองจี รูปร่างกลมรีไม่แน่นอน โดยเซลล์ต่อกันเป็นตาข่าย และมีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่ มีขนแบบขนสองเซลล์ฐานรูปดาวที่ผิวใบด้านล่าง ไม่มีผลิกภายในมีไซฟิลล์

บริเวณเส้นกลางใบ

มีผันเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 2.0 ไมโครเมตร เซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณบนเส้นกลางใบเล็กกว่าที่อยู่บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ โครงสร้างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวาง แผ่นใบด้านบนเป็นร่อง และแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะโค้งลงเป็นรูปตัวยูชัดเจน ไม่มีขน ไม่มีผลิกในเซลล์พาเรเนไคมา เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไคมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีกลุ่มเซลล์เส้นใยแทรกอยู่ในกลุ่มของเซลล์พาเรเนไคมา เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีรูปร่างคล้ายอักษรยู เป็นแบบท่อลำเลียงเฉียงข้าง โดยมีเซลล์เวสเซลมีขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 3-4 ชั้น เซลล์เวสเซลด้านนอกมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ด้านใน มีเซลล์เส้นใยเป็นแถบติดกับมัดท่อลำเลียงล้อมรอบมัดท่อลำเลียง

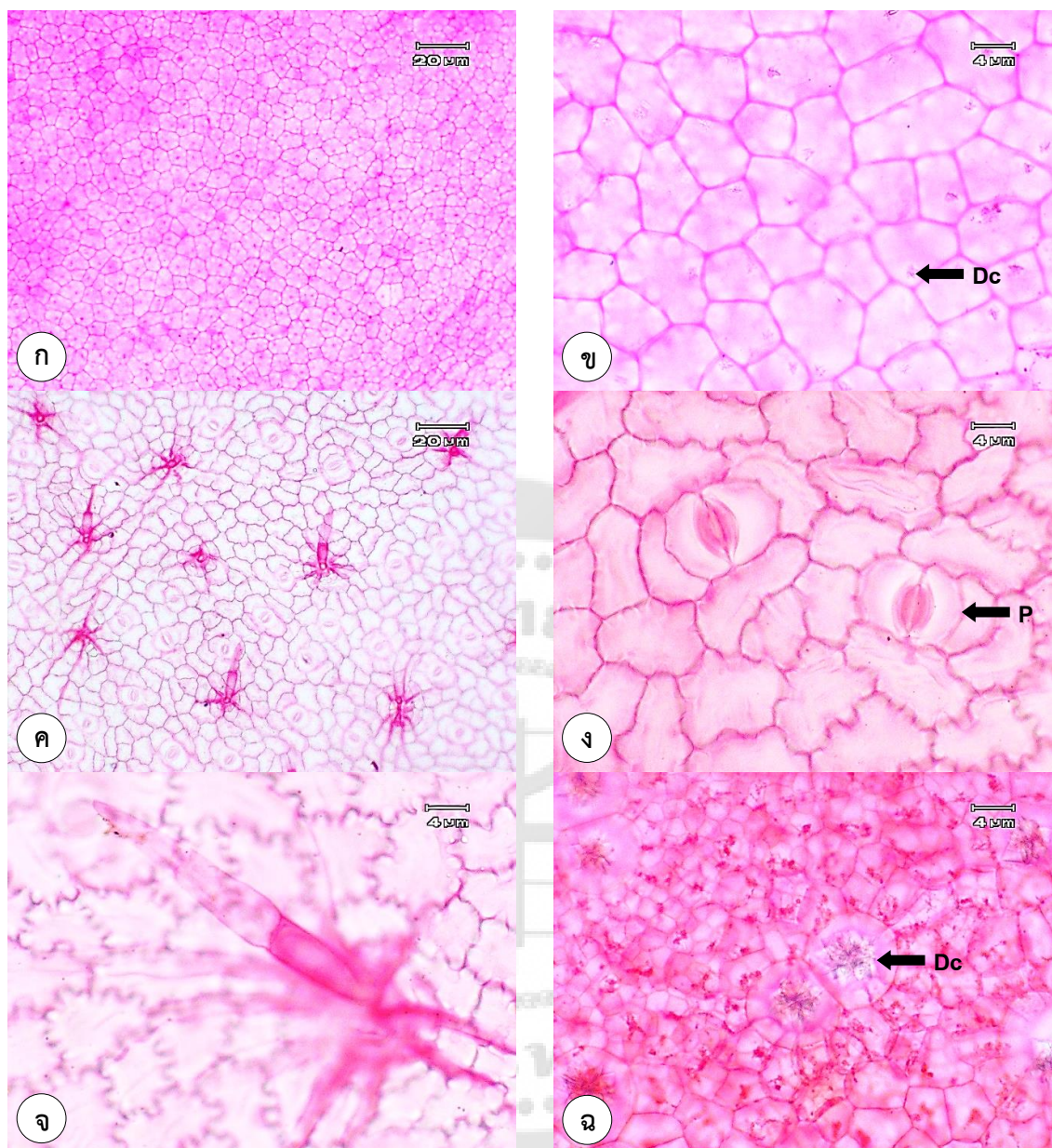
บริเวณขอบใบ

ผันเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 2.0-3.0 ไมโครเมตร โครงสร้างของขอบใบโค้งลงเล็กน้อย พบเซลล์พาเรเนไคมา และเซลล์สเกลลอร์ด

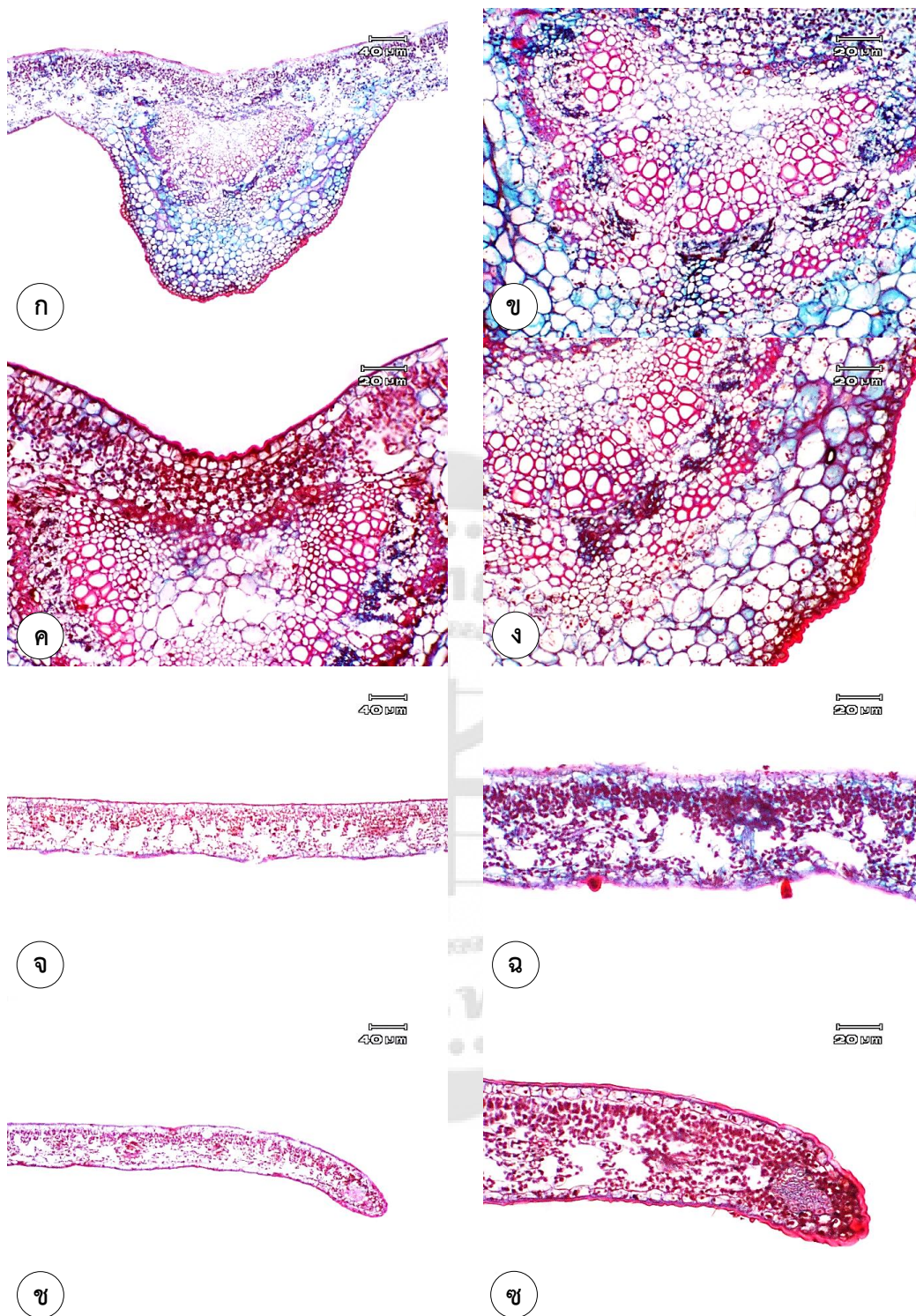
7.2.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ (ภาพประกอบ 33)

ภาคตัดขวางของก้านใบรูปรางคล้ายเกือกม้า (ขอบแหลม) ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวและชั้นคิวทินมีความหนาแน่นประมาณ 4.0 ไมโครเมตร ชั้นคิวทินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรี เรียงตัวเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น มีขนเซลล์เดี่ยวและขนต่อม เนื้อเยื่อพื้น บริเวณคอร์เทกซ์ ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาและมีกลุ่มเซลล์สเกลอเรนคิมาแทรก ไม่มีเซลล์คอลเลงคิมาและผลึกภายในเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อลำเลียง กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงจัดเป็นมัดท่อลำเลียงแบบท่อลำเลียงเฉียงข้าง จำนวน 3-5 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 4-5 ชั้น

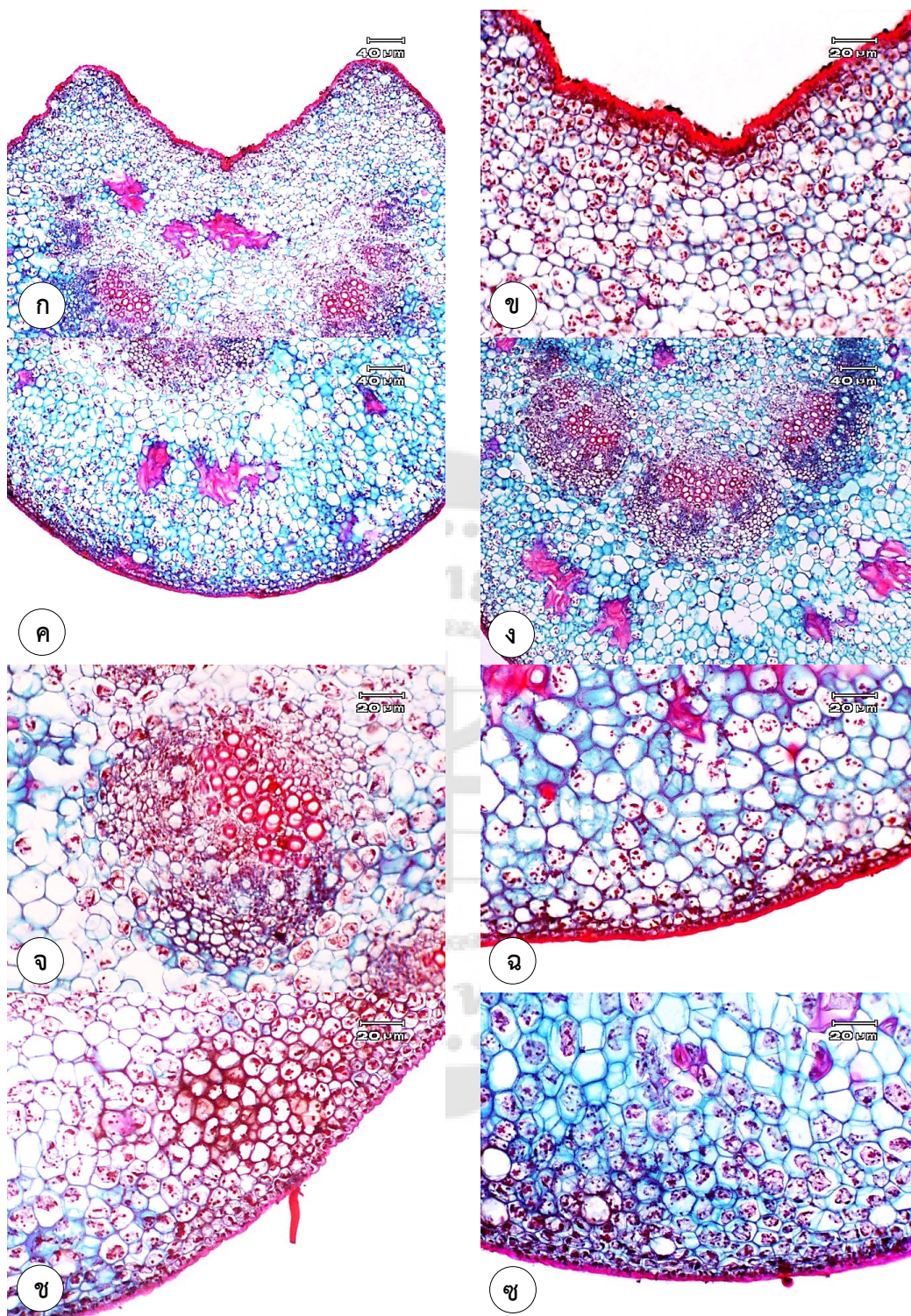




ภาพประกอบ 31 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบข้าวหลามดง (*G. laoticus*) : จากการลอกผิวใบด้านบน (ก-ข) และ ผิวใบด้านล่าง (ค-ง) ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เซลล์รูปร่างหลายเหลี่ยม ค. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ง. ปากใบแบบพาราไชติก จ. ขนสองเซลล์ฐานรูปดาว และ ฉ. ผลิตรูปดาว (Dc = ผลิตรูปดาว และ P = ปากใบแบบพาราไชติก)



ภาพประกอบ 32 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบข้าวหลามดง (*G. laoticus*) : จากภาคตัดขวางของแผ่นใบ ก. เส้นกลางใบ ข. กลุ่มมัดท่อลำเลียง ค. แผ่นใบด้านบนที่เส้นกลางใบ ง. บริเวณขอบของเส้นกลางใบ จ. บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ฉ. ชั้นมีโซฟิลล์ ช. ขอบใบ และ ซ. ปลายขอบใบ



ภาพประกอบ 33 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบข้าวหลามดง (*G. laoticus*) :
 ก. ลักษณะของก้านใบ ข. ลักษณะขอบของก้านใบด้านเว้า ค. กลุ่มเซลล์สเกลอเรงคิมาแทรก
 ระหว่างเซลล์พาเรงคิมา ง. กลุ่มมัดท่อลำเลียง 3 มัด จ. มัดท่อลำเลียง ฉ. ลักษณะขอบของ
 ก้านใบ ช. ขนเซลล์เดี่ยว และ ช. ขนต่อม

7.3 *G. macrophyllus* (Blume) Hook. f. & Thomson (ราชครูดำ)

7.3.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 34 และ 35)

7.3.1.1 จากการลอกผิว

เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีชั้นคิวทินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ผิวใบด้านบนเซลล์มีรูปร่างหลายเหลี่ยม ผันงเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเรียบ และด้านล่างเซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอน ผันงเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น ขนาดของเซลล์ด้านบนเล็กกว่าเซลล์ด้านล่างเล็กน้อย มีปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่างแบบพาราเทระไซติก ปากใบกระจายตัวอยู่ระหว่างเส้นใบ ไม่มีขน มีผลิกรูปดาวทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง

7.3.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ชั้นคิวทินมีความหนาเท่ากันทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง แผ่นใบหนาประมาณ 80.0 ไมโครเมตร ผันงเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 0.5-1.0 ไมโครเมตร โดยมีเนื้อเยื่อชั้นผิว 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม และขนาดของเซลล์ด้านบนและด้านล่างใกล้เคียงกัน ปากใบชัดเจน เซลล์ข้างเซลล์คุมมีรูปร่างกลมรี ชั้นมีโซฟิลล์แยกออกเป็นส่วนของ แพลชีดและสpongioไซต์ชัดเจน ชั้นมีโซฟิลล์ประกอบด้วยชั้นของเซลล์แพลชีด รูปร่างเป็นแท่งยาว เรียงตัวเป็นระเบียบ ทางด้านบน 1 ชั้น และชั้นของเซลล์สpongioไซต์ รูปร่างกลมรีไม่แน่นอน โดยเซลล์ต่อกันเป็นตาข่าย และมีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่ ไม่มีขน ไม่มีผลิกรูปดาวในมีโซฟิลล์

บริเวณเส้นกลางใบ

มีผันงเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 1.0 ไมโครเมตร เซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณบนเส้นกลางใบเล็กกว่าที่อยู่บริเวณระหว่างเส้นกลางใบ และขอบใบเล็กน้อยหรือใกล้เคียงกัน โครงสร้างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวาง แผ่นใบด้านบนเป็นร่อง และแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะโค้งลงเป็นรูปตัวยูชัดเจน ไม่มีขน ไม่มีผลิกรูปดาวในเซลล์พาเรเนไมา เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีกลุ่มเซลล์เส้นใยแทรกอยู่ในกลุ่มของเซลล์พาเรเนไมา เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีรูปร่างคล้ายอักษรยู เป็นแบบท่อลำเลียงเฉียงข้าง โดยมีเซลล์เวสเซลล์มีขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 4-5 ชั้น เซลล์เวสเซลล์ด้านนอกมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ด้านใน มีเซลล์เส้นใยเป็นแถบติดกับมัดท่อลำเลียง ล้อมรอบมัดท่อลำเลียง

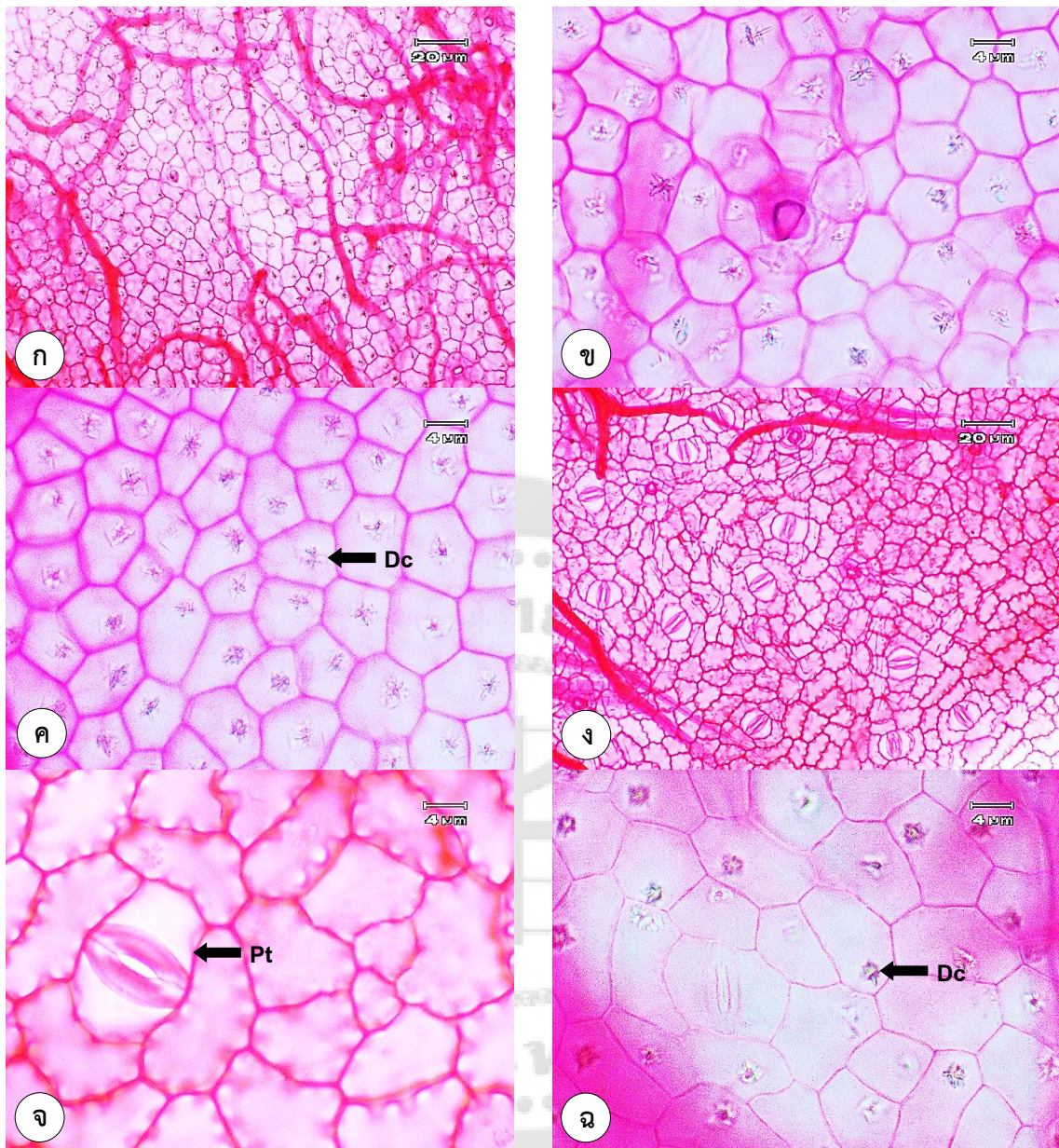
บริเวณขอบใบ

ผันงเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 2.0 ไมโครเมตร โครงสร้างของขอบใบโค้งลงเล็กน้อย พบเซลล์พาเรเนไมา และเซลล์สเกลอริต

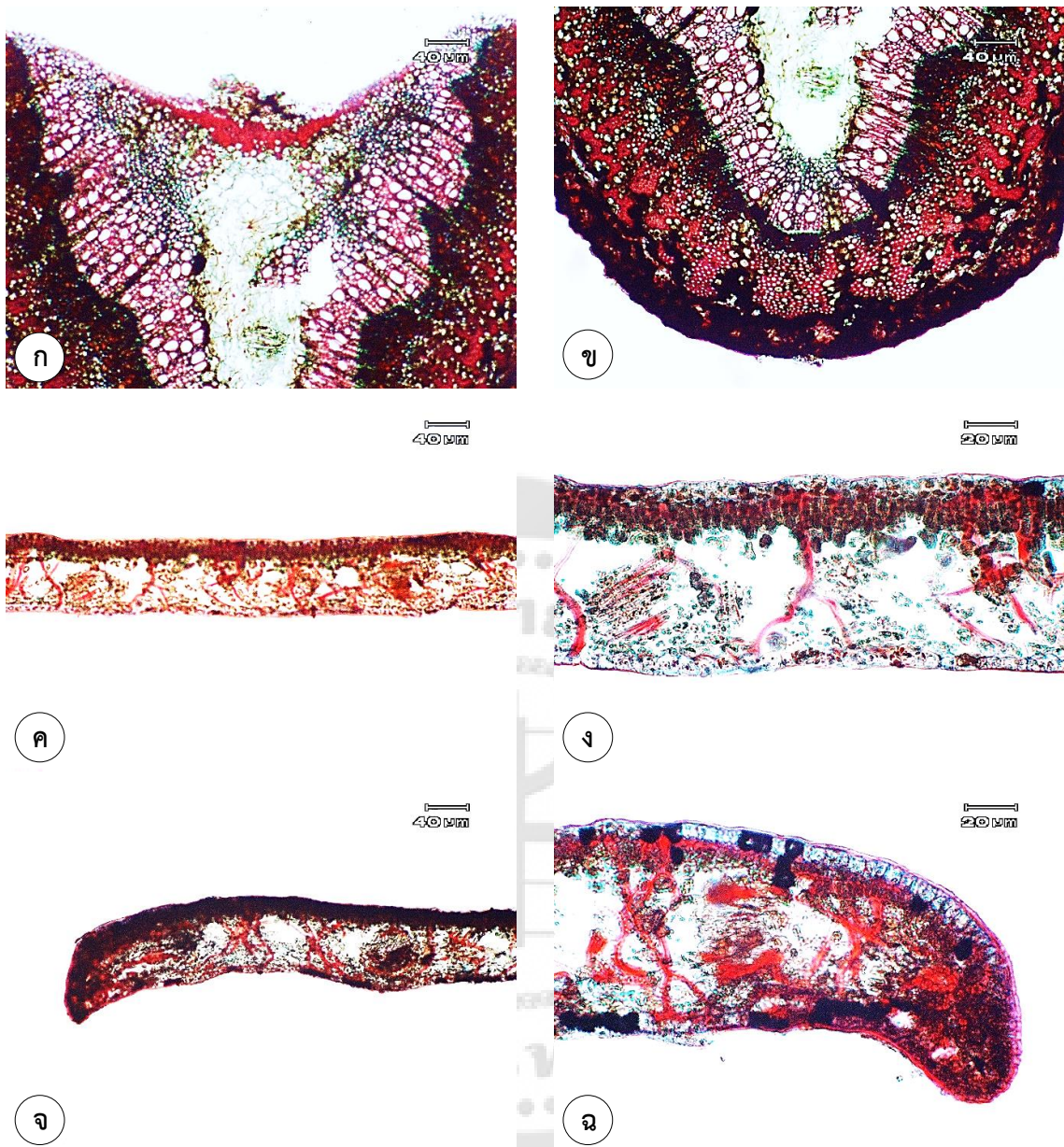
7.3.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ (ภาพประกอบ 36)

ภาคตัดขวางของก้านใบรูปร่างคล้ายเกือกม้า (ขอบมน) ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวและชั้นคิวทินมีความหนาแน่นประมาณ 3.0-4.0 ไมโครเมตร ชั้นคิวทินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรี เรียงตัวเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้น บริเวณคอร์เทกซ์ ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาและมีกลุ่มเซลล์สเกลอเรนคิมาแทรก ไม่มีเซลล์คอลเลงคิมา และผลึกภายในเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อลำเลียง กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงจัดเป็นมัดท่อลำเลียงแบบท่อลำเลียงเคียงข้าง จำนวน 3 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 4-7 ชั้น

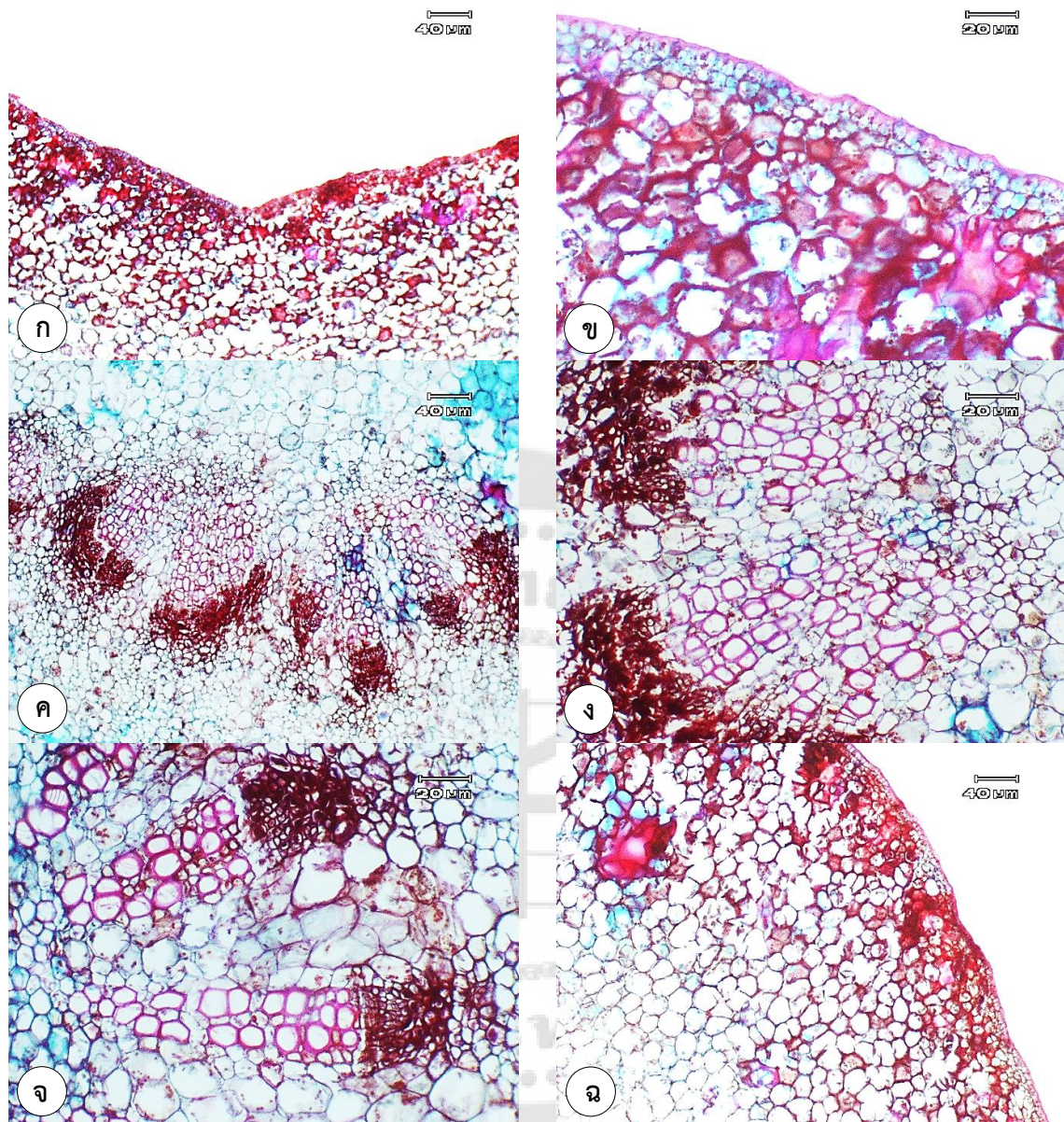




ภาพประกอบ 34 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบราชครูดำ (*G. macrophyllum*) : จากการลอกผิวใบด้านบน (ก-ค) และ ผิวใบด้านล่าง (ง-จ) ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เซลล์รูปร่างหลายเหลี่ยม ค. ผลีกรูปดาว ง. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง จ. ปากใบแบบพาราเททระไซติก และ ฉ. ผลีกรูปดาว (Dc = ผลีกรูปดาว และ Pt = ปากใบแบบพาราเททระไซติก)



ภาพประกอบ 35 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบราชครูดำ (*G. macrophyllus*):
 จากภาคตัดขวางของแผ่นใบ ก. แผ่นใบด้านบนที่เส้นกลางใบ ข. แผ่นใบด้านล่างที่เส้นกลางใบ
 ค. บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ง. ชั้นมีโซฟิลล์ จ. ขอบใบ และ ฉ. ปลายขอบใบ



ภาพประกอบ 36 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบราชครูดำ (*G. macrophyllus*):
 ก. ลักษณะขอบของก้านใบด้านเว้า ข. ลักษณะขอบของก้านใบ ค. กลุ่มมัดท่อลำเลียง ง. มัดท่อ
 ลำเลียง จ. เซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 4-7 ชั้น และ ฉ. เซลล์พาราเควมบริเวนครอเทกซ์

7.4 *G. tamirensis* Pierre ex Finet & Gagnep. (ข้าวหลาม)

7.4.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 37 และ 38)

7.4.1.1 จากการลอกผิว

เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีชั้นคิวทินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ผิวใบด้านบนเซลล์มีรูปร่างหลายเหลี่ยม ผันเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเรียบ และด้านล่างเซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอน ผันเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น ขนาดของเซลล์ด้านบนเล็กกว่าเซลล์ด้านล่างมีปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่างแบบพาราเทระไซติก ปากใบกระจายตัวอยู่ระหว่างเส้นใบ มีขนแบบขนสองเซลล์เฉพาะบริเวณผิวใบด้านล่าง ส่วนบริเวณขอบใบไม่มีขน มีผลึกรูปดาวเฉพาะที่ผิวใบด้านบน

7.4.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ชั้นคิวทินมีความหนาเท่ากันทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง แผ่นใบหนาประมาณ 50.0 ไมโครเมตร ผันเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 1.5-2.0 ไมโครเมตร โดยมีเนื้อเยื่อชั้นผิว 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม และขนาดของเซลล์ด้านบนใหญ่กว่าเซลล์ด้านล่างเล็กน้อยหรือใกล้เคียงกัน ปากใบชัดเจน เซลล์ข้างเซลล์คุมมีรูปร่างกลมรี ชั้นมีซิฟิลล์แยกออกเป็นส่วนของ แพลลิเซดและสpongified เซลล์ชั้นมีซิฟิลล์ประกอบด้วยชั้นของเซลล์แพลลิเซด รูปร่างเป็นแท่งยาว เรียงตัวเป็นระเบียบ ทางด้านบน 1 ชั้น และชั้นของเซลล์สpongified รูปร่างกลมรีไม่แน่นอน โดยเซลล์ต่อกันเป็นตาข่าย และมีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่ มีขนสองเซลล์บริเวณผิวใบด้านล่าง ไม่มีผลึกภายในมีซิฟิลล์

บริเวณเส้นกลางใบ

มีผันเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 2.0 ไมโครเมตร เซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณบนเส้นกลางใบใหญ่กว่าที่อยู่บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบเล็กน้อยหรือใกล้เคียงกัน โครงสร้างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวาง แผ่นใบด้านบนเป็นร่องตื้น และแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะโค้งลงเป็นรูปตัวยูเก็บบี มีขนสองเซลล์ทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง ไม่มีผลึกในเซลล์พาเรเนมา เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีกลุ่มเซลล์เส้นใยแทรกอยู่ในกลุ่มของเซลล์พาเรเนมา เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีรูปร่างคล้ายอักษรยู เป็นแบบท่อลำเลียงเฉียงข้าง โดยมีเซลล์เวสเซลล์มีขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 4-5 ชั้น เซลล์เวสเซลล์ด้านนอกมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ด้านใน มีเซลล์เส้นใยเป็นแถบติดกับมัดท่อลำเลียง ล้อมรอบมัดท่อลำเลียง

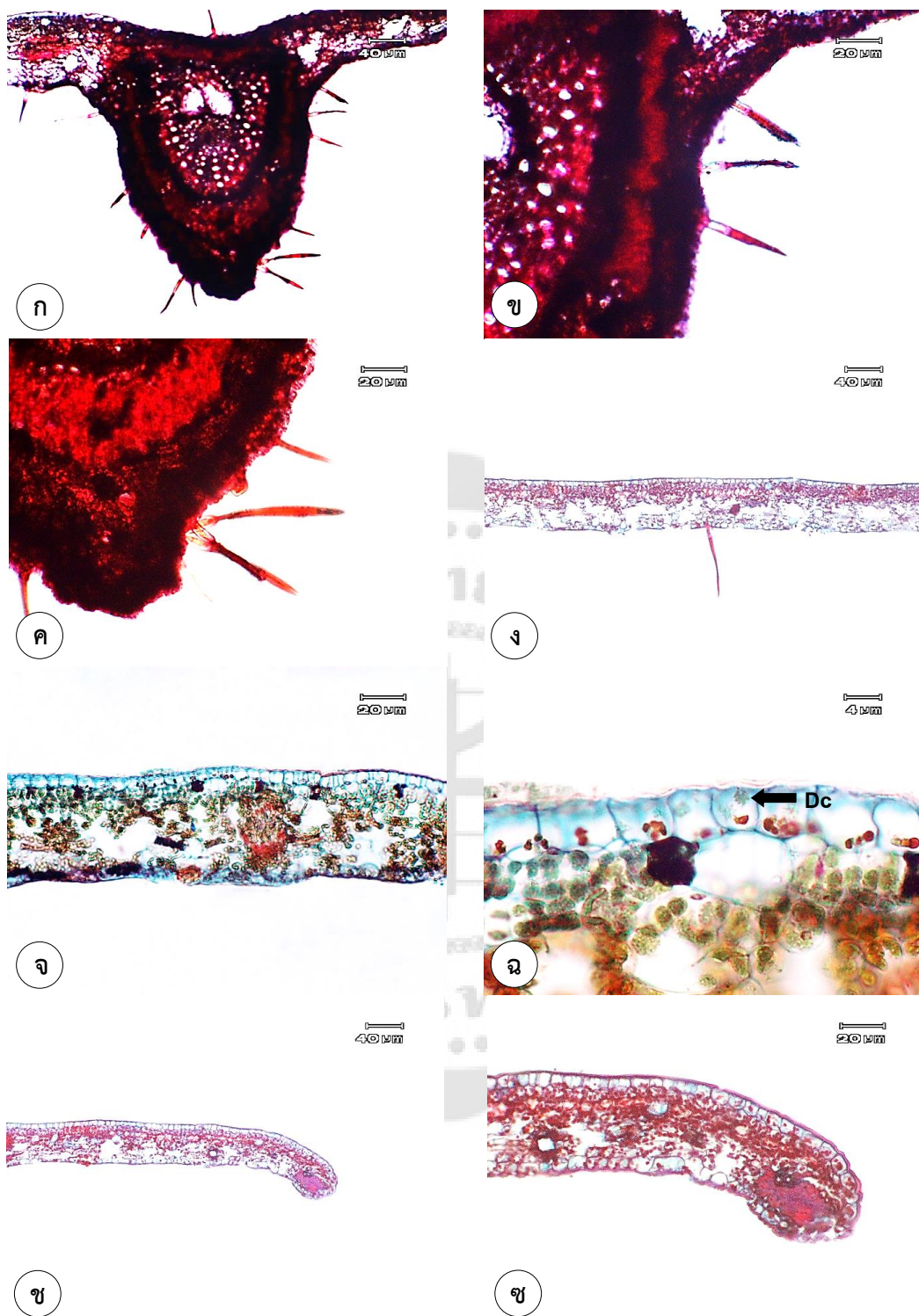
บริเวณขอบใบ

ผันเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 2.0 ไมโครเมตร โครงสร้างของขอบใบโค้งลงเล็กน้อย พบเซลล์พาเรเนมา และเซลล์สเกลอริต

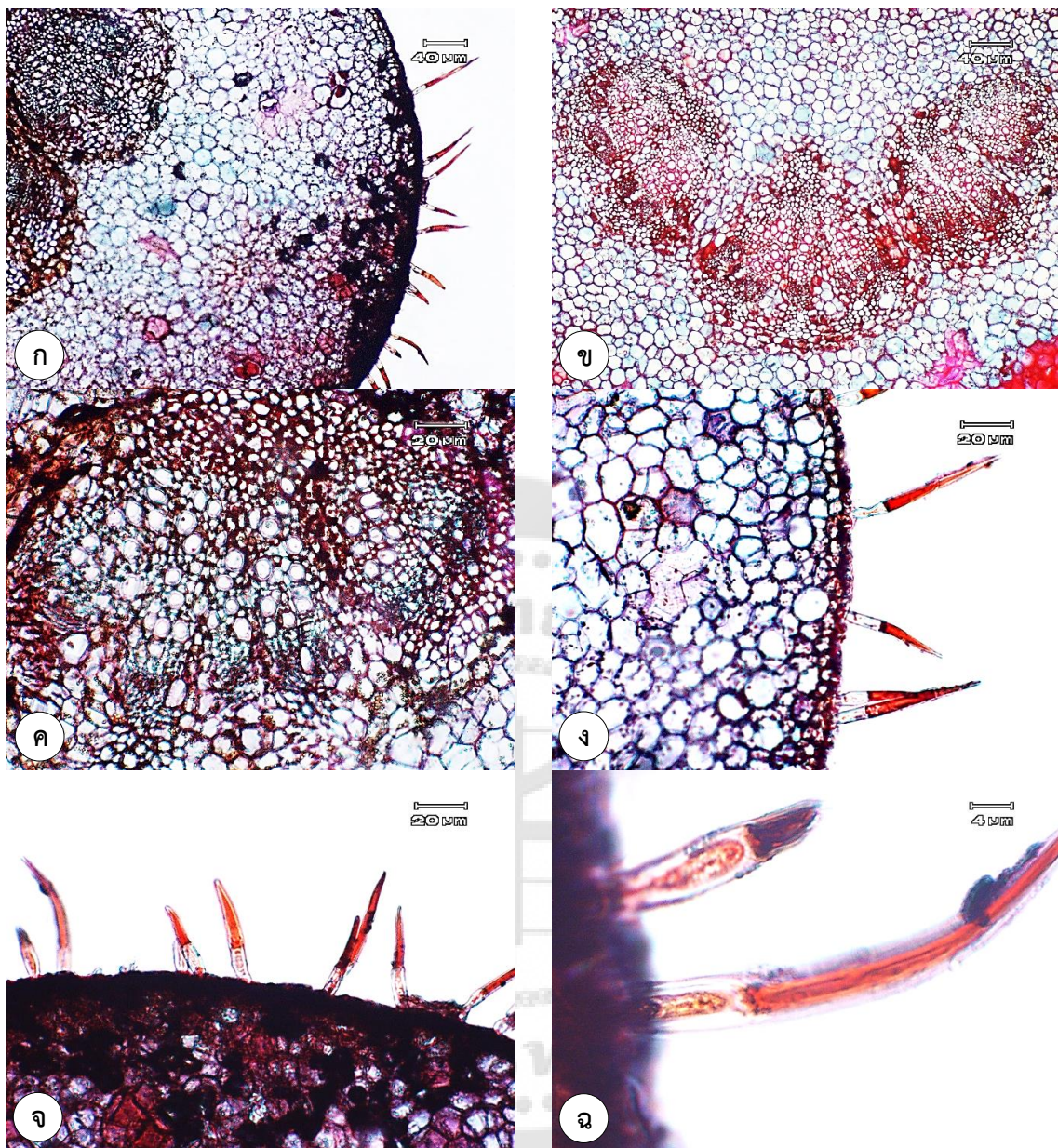
7.4.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ (ภาพประกอบ 39)

ภาคตัดขวางของก้านใบรูปร่างคล้ายเกือกม้า (ขอบมน) ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวและชั้นคิวทินมีความหนาแน่นประมาณ 3.0 ไมโครเมตร ชั้นคิวทินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรี เรียงตัวเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น มีขนสองเซลล์ เนื้อเยื่อพื้น บริเวณคอเรทเทกซ์ ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาและมีกลุ่มเซลล์สเกลอเรนคิมาแทรก ไม่มีเซลล์คอลเลงคิมา และผลึกภายในเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อลำเลียง กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงจัดเป็นมัดท่อลำเลียงแบบท่อลำเลียงเคียงข้าง จำนวน 3 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 4-5 ชั้น





ภาพประกอบ 38 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบข้าวหลาม (*G. tamirensis*) :
 จากภาคตัดขวางของแผ่นใบ ก. เส้นกลางใบ ข. ขนสองเซลล์ ค. แผ่นใบด้านล่างที่เส้นกลางใบ
 ง. บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ จ. ชั้นมิโซฟิลล์ ฉ. ผลีกรูปดาว ช. ขอบใบ และ
 ซ. ปลายขอบใบ (Dc = ผลีกรูปดาว)



ภาพประกอบ 39 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบข้าวหลาม (*G. tamirensis*) :
 ก. ลักษณะของก้านใบ ข. กลุ่มมัดท่อลำเลียง 3 มัด ค. มัดท่อลำเลียง ง. เซลล์พาเรงคิมา
 บริเวณคอเรทเท็กซ์ จ. ลักษณะขอบของก้านใบ และ ฉ. ขนสองเซลล์

8. สกุล *Melodorum*

พืชที่นำมาศึกษา คือ *M. fruticosum* Lour., *M. siamensis* (Scheff.) Ban

แผ่นใบ เนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิว มีชั้นคิวทินชัดเจนทั้งบริเวณผิวใบด้านบนและด้านล่าง **เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว** ผิวใบด้านบนเซลล์มีรูปร่างหลายเหลี่ยม ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเรียบหรือไม่แน่นอน ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น และด้านล่างเซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น ขนาดของเซลล์ด้านบนเล็กกว่าเซลล์ด้านล่าง มีปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่างแบบพาราไชติค ปากใบกระจายตัวอยู่ระหว่างเส้นใบ มีขนแบบขนสองเซลล์เฉพาะบริเวณผิวใบด้านล่าง ยกเว้น *M. siamensis* ไม่มีขน ส่วนบริเวณขอบใบไม่มีขน มีผลึกรูปดาวทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง ยกเว้น *M. siamensis* มีเฉพาะบริเวณผิวใบด้านบน จากภาคตัดขวางของแผ่นใบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ แผ่นใบหนา 50.0-80.0 ไมโครเมตร ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนาแน่นกันประมาณ 1.0-2.0 ไมโครเมตร โดยมีเนื้อเยื่อชั้นผิว 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม และขนาดของเซลล์ด้านบนเล็กกว่าเซลล์ด้านล่าง **ปากใบชัดเจน** เซลล์ข้างเซลล์คุมมีรูปร่างกลมรี **ชั้นมิโซฟิลล์** แยกออกเป็นส่วนของ แพลเลตและสปองจีชัดเจน ชั้นมิโซฟิลล์ประกอบด้วยชั้นของเซลล์แพลเลต รูปร่างเป็นแท่งยาว เรียงตัวเป็นระเบียบ ทางด้านบน 1-2 ชั้น และชั้นของเซลล์สปองจี รูปร่างกลมรี ไม่แน่นอน โดยเซลล์เรียงตัวเป็นชั้นหรือไม่พบเซลล์สปองจี และมีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่ หรือไม่มีช่องว่าง ไม่มีผลึกภายในมิโซฟิลล์ บริเวณเส้นกลางใบมีผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนาแน่นกันประมาณ 1.0 ไมโครเมตร เซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณบนเส้นกลางใบเล็กกว่าที่อยู่บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบเล็กน้อยหรือใกล้เคียงกัน แผ่นใบด้านบนเป็นร่องหรือมนเล็กน้อย และแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะโค้งลงเป็นรูปตัวยูชัดเจน ไม่มีขน ไม่มีผลึกในเซลล์พาเรเนไมาและเซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิว **เนื้อเยื่อพื้น** ประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีกลุ่มเซลล์เส้นใยแทรกอยู่ในกลุ่มของเซลล์พาเรเนไมาทั้งบริเวณด้านบนและด้านล่างของมัดท่อลำเลียง **เนื้อเยื่อลำเลียง** มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีรูปร่าง คล้ายอักษรยู เป็นแบบท่อลำเลียงเฉียงข้าง โดยมีเซลล์เวสเซลมีขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 3-7 ชั้น เซลล์เวสเซลด้านนอกมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ด้านใน มีเซลล์เส้นใยเป็นแถบติดกับมัดท่อลำเลียง ล้อมรอบมัดท่อลำเลียง บริเวณขอบใบมีลักษณะโค้งลงเล็กน้อย พบเซลล์พาเรเนไมา และเซลล์สเกลอริด ยกเว้น *M. fruticosum* ไม่มีเซลล์สเกลอริด

ก้านใบ รูปร่างกลม ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวและชั้นคิวทินมีความหนาแน่นกันประมาณ 1.0-3.0 ไมโครเมตร ชั้นคิวทินชัดเจน **เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว** มีรูปร่างกลมรี เรียงตัวเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น อาจมีขนหลายเซลล์ดาวหรือขนเซลล์เดี่ยว **เนื้อเยื่อพื้น** บริเวณคอร์เทกซ์ ประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมาและมีกลุ่มเซลล์สเกลอริดแทรกเฉพาะ *M. siamensis* ไม่มีเซลล์คอลเลงคิมาและผลึกภายในเซลล์พาเรเนไมา ยกเว้น *M. fruticosum* มีเซลล์คอลเลงคิมา **เนื้อเยื่อลำเลียง** กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงจัดเป็นมัดท่อลำเลียงแบบท่อลำเลียงเฉียงข้าง จำนวน 1 หรือ 3 กลุ่ม

มัดท่อน้ำเลี้ยงแต่ละกลุ่มมีโพลีเอมและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 3-12 ชั้น

จากการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบสามารถสร้างรูปวิธานระบุชนิดของพืชสกุล *Melodorum* โดยการลอกผิวและการทำแผ่นใบใส ได้ดังนี้

รูปวิธานระบุชนิดของพืชสกุล *Melodorum*

1. มีขนแบบขนสองเซลล์ บริเวณผิวใบด้านล่าง และมีผลึกรูปดาวทั้งที่ผิวใบด้านบนและด้านล่าง

8.1 *M. fruticosum* (ลำตวน)

1. ไม่มีขน และมีผลึกรูปดาวเฉพาะที่ผิวใบด้านบน

8.2 *M. siamensis* (นมแมว)

จากการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบสามารถสร้างรูปวิธานระบุชนิดของพืชสกุล *Melodorum* โดยการตัดตามขวางด้วยกรรมวิธีพาราฟฟินของแผ่นใบและก้านใบ ได้ดังนี้

รูปวิธานระบุชนิดของพืชสกุล *Melodorum*

1. ชั้นมีโซฟิลล์ ไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์ แผ่นใบด้านบนบริเวณเส้นกลางใบมีลักษณะนูนขึ้นมาเล็กน้อย ขอบใบมีเซลล์สเกลอริด และก้านใบไม่มีขน

8.1 *M. fruticosum* (ลำตวน)

1. ชั้นมีโซฟิลล์ มีช่องว่างระหว่างเซลล์ แผ่นใบด้านบนบริเวณเส้นกลางใบมีลักษณะเป็นร่องตื้น ขอบใบไม่มีเซลล์สเกลอริด และก้านใบมีขนหลายเซลล์รูปดาวและขนเซลล์เดี่ยว

8.2 *M. siamensis* (นมแมว)

8.1 *M. fruticosum* Lour. (ลำตวน)

8.1.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 40 และ 41)

8.1.1.1 จากการลอกผิว

เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีชั้นคิวทินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ผิวใบด้านบนเซลล์มีรูปร่างหลายเหลี่ยม ผันเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเรียบ และด้านล่างเซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอน ผันเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น ขนาดของเซลล์ด้านบนเล็กกว่าเซลล์ด้านล่างมีปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่างแบบพาราไซติก ปากใบกระจายตัวอยู่ระหว่างเส้นใบ มีขนแบบขนสองเซลล์เฉพาะบริเวณผิวใบด้านล่าง ส่วนบริเวณขอบใบไม่มีขน มีผลึกรูปดาวทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง

8.1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ชั้นคิวทินมีความหนาเท่ากันทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง แผ่นใบหนาประมาณ 50.0 ไมโครเมตร ผันเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 1.0-2.0 ไมโครเมตร โดยมีเนื้อเยื่อชั้นผิว 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม และขนาดของเซลล์ด้านบนเล็กกว่าเซลล์ด้านล่างเล็กน้อยหรือใกล้เคียงกัน ที่เซลล์ด้านล่างมีปุ่มเล็กชัดเจน ปากใบชัดเจน เซลล์ข้างเซลล์คุมมีรูปร่างไม่แน่นอนมีปุ่มเล็ก ชั้นมีโซฟิลล์แยกออกเป็นส่วนของแฟลชีเซตและสปองจีชีตเจน ชั้นมีโซฟิลล์ประกอบด้วยชั้นของเซลล์แฟลชีเซต รูปร่างเป็นแท่งยาว เรียงตัวเป็นระเบียบ ทางด้านบน 1 ชั้น และชั้นของเซลล์สปองจี รูปร่างกลมรีไม่แน่นอน อัดตัวกันแน่นเป็นชั้น และไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์ ไม่มีขน ไม่มีผลึกภายในมีโซฟิลล์

บริเวณเส้นกลางใบ

มีผันเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 1.0 ไมโครเมตร เซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณบนเส้นกลางใบเล็กกว่าที่อยู่บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบเล็กน้อย โครงสร้างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวาง แผ่นใบด้านบนนูนขึ้นมาเล็กน้อย และแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะโค้งลงเป็นรูปตัวยูชัดเจน ไม่มีขน ไม่มีผลึกในเซลล์พาเรเนไมา เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีกลุ่มเซลล์เส้นใยแทรกอยู่ในกลุ่มของเซลล์พาเรเนไมา เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีรูปร่าง คล้ายอักษรยู เป็นแบบท่อลำเลียงเฉียงข้าง โดยมีเซลล์เวสเซลมีขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 3-4 ชั้น เซลล์เวสเซลด้านนอกมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ด้านใน มีเซลล์เส้นใยเป็นแถบติดกับมัดท่อลำเลียง ล้อมรอบมัดท่อลำเลียง

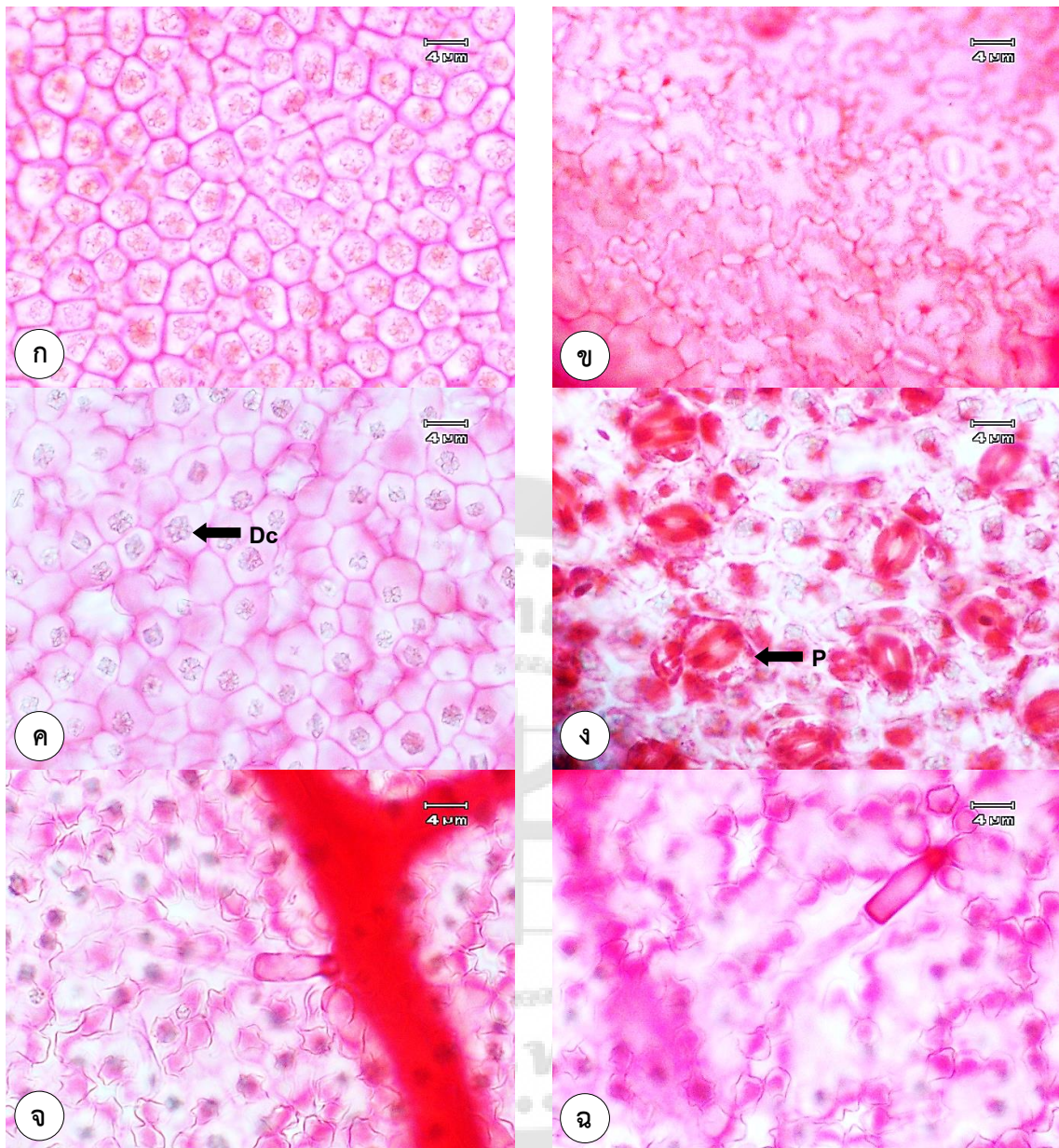
บริเวณขอบใบ

ผันเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 2.0 ไมโครเมตร โครงสร้างของขอบใบโค้งลงเล็กน้อยหรือตรง พบเซลล์พาเรเนไมา

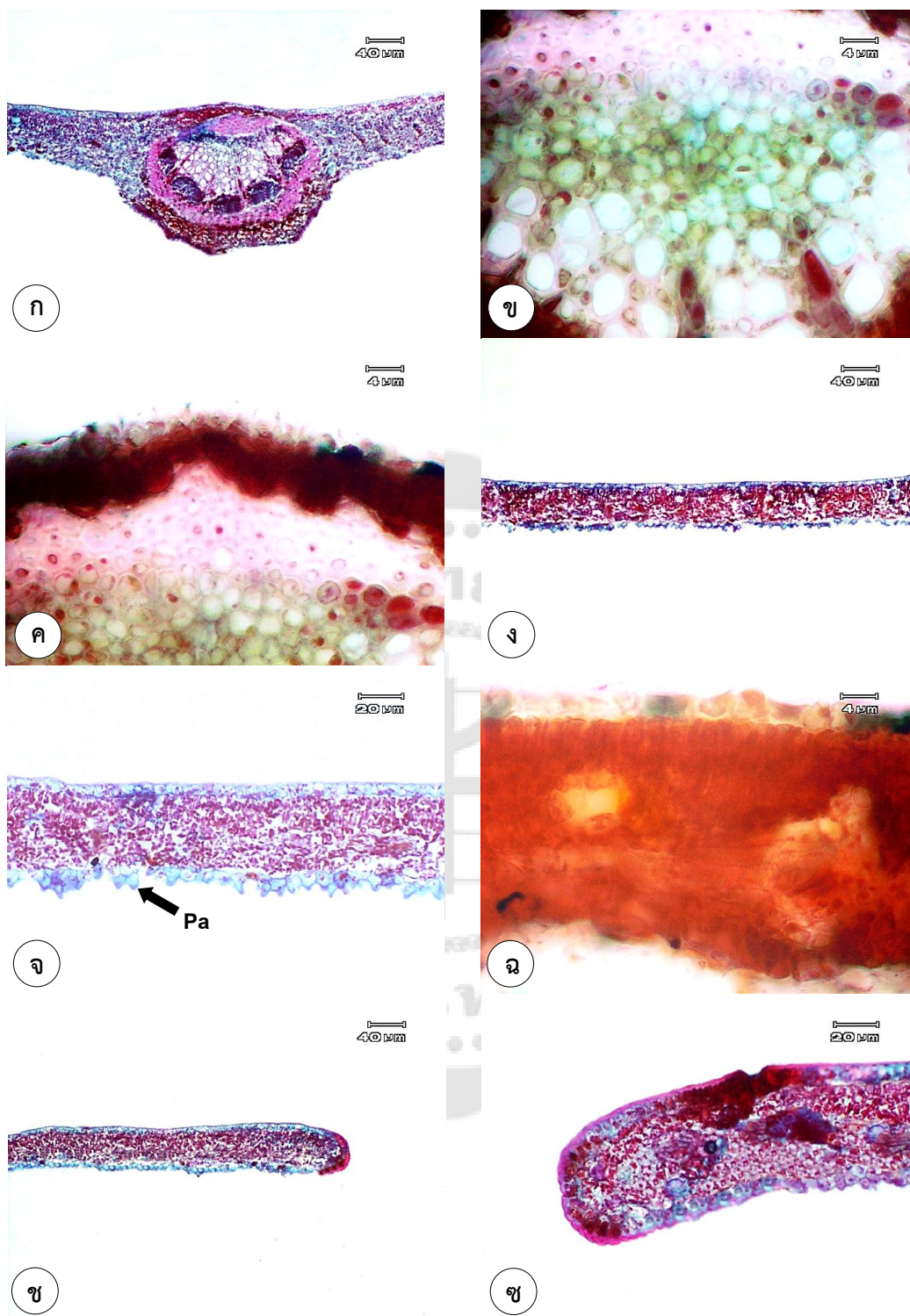
8.1.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ (ภาพประกอบ 42)

ภาคตัดขวางของก้านใบรูปรางกลม ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวและชั้นคิวทินมีความหนาแน่นประมาณ 2.0-3.0 ไมโครเมตร ชั้นคิวทินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรี เรียงตัวเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้น บริเวณคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาและไม่มีกลุ่มเซลล์สเกลอเรนคิมาแทรก มีเซลล์คอลเลงคิมาและไม่มีผลึกภายในเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อลำเลียง กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงจัดเป็นมัดท่อลำเลียงแบบท่อลำเลียงเคียงข้าง จำนวน 3 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 3-4 ชั้น

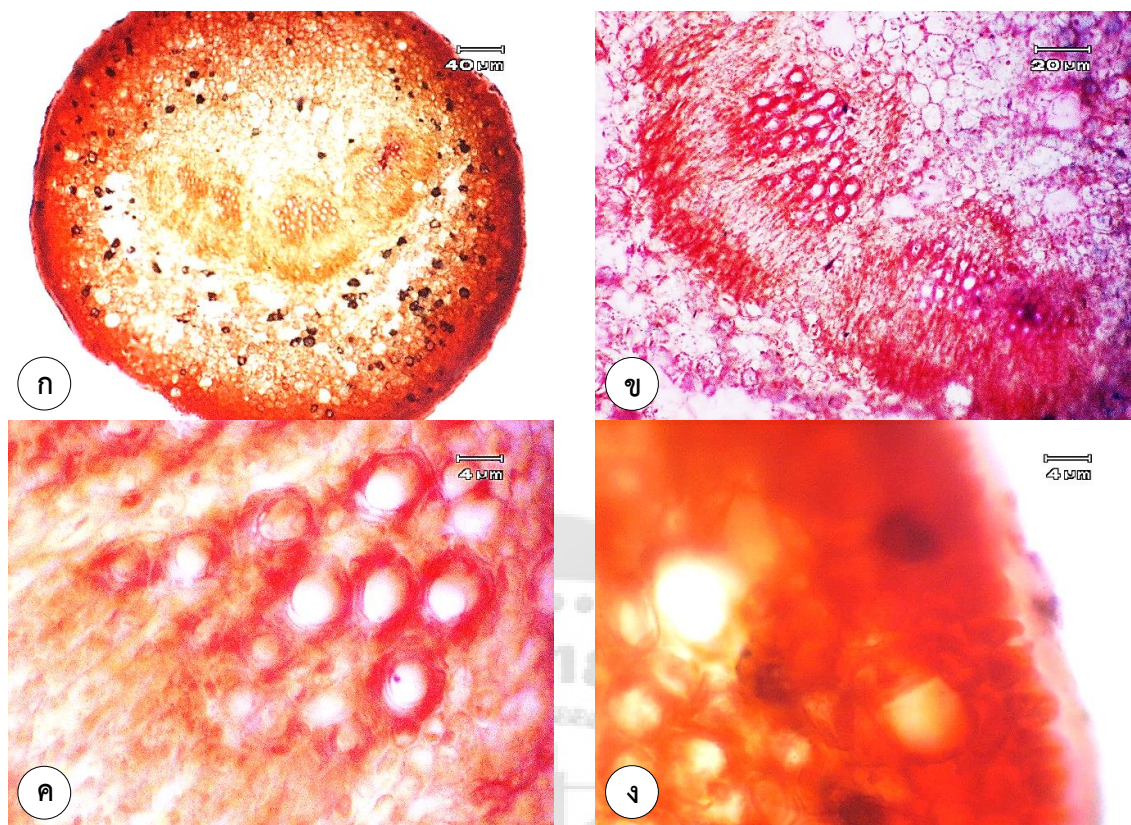




ภาพประกอบ 40 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบลำต้น (*M. fruticosum*) : จากการลอกผิวใบด้านบน (ก) และ ผิวใบด้านล่าง (ข-จ) ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ค. ผลีกรูปดาว ง. ปากใบแบบพาราไชติก จ. ขนสองเซลล์และผลีกรูปดาว และ ฉ. ขนสองเซลล์ (Dc = ผลีกรูปดาว และ P = ปากใบแบบพาราไชติก)



ภาพประกอบ 41 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบลำดวน (*M. fruticosum*) :
 จากภาคตัดขวางของแผ่นใบ ก. เส้นกลางใบ ข. กลุ่มมัดท่อลำเลียง ค. แผ่นใบด้านบนที่เส้น
 กลางใบ ง. บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ จ. ปุ่มเล็ก ฉ. ชั้นมีโซฟิลล์ ช. ขอบใบ และ
 ซ. ปลายขอบใบ (Pa = ปุ่มเล็ก)



ภาพประกอบ 42 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบลำดวน (*M. fruticosum*) :

ก. ลักษณะของก้านใบ ข. กลุ่มมัดท่อลำเลียง ค. เซลล์เวสเซล และ ง. ลักษณะขอบของก้านใบ

8.2 *M. siamensis* (Scheff.) Ban (นมแมว)

8.2.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 43 และ 44)

8.2.1.1 จากการลอกผิว

เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีชั้นคิวทินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ผิวใบด้านบน และด้านล่างเซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเข้าเป็นคลื่น ขนาดของเซลล์ด้านบนเล็กกว่าเซลล์ด้านล่างเล็กน้อย มีปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่างแบบ พาราไชติค ปากใบกระจายตัวอยู่ระหว่างเส้นใบ ไม่มีขน ส่วนบริเวณขอบใบไม่มีขน มีผลึกรูปดาวเฉพาะผิวใบด้านบน

8.2.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ชั้นคิวทินมีความหนาเท่ากันทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง แผ่นใบหนาประมาณ 80.0 ไมโครเมตร ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 1.0 ไมโครเมตร โดยมีเนื้อเยื่อชั้นผิว 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม และขนาดของเซลล์ด้านบนเล็กกว่าเซลล์ด้านล่างเล็กน้อยหรือใกล้เคียงกัน ปากใบชัดเจน เซลล์ข้างเซลล์คุมมีรูปร่างกลมรี ชั้นมีไซฟิลล์มีเพียงชั้นของแพลลิสเซลล์ ชั้นมีไซฟิลล์ประกอบด้วยชั้นของเซลล์แพลลิสเซลล์ รูปร่างเป็นแท่งยาว เรียงตัวเป็นระเบียบ ทางด้านบน 1-2 ชั้น มีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่ และมีเซลล์เส้นใยเชื่อมต่อกันจากผิวใบด้านบนและด้านล่าง อย่างชัดเจน ไม่มีขน ไม่มีผลึกภายในมีไซฟิลล์

บริเวณเส้นกลางใบ

มีผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 1.0 ไมโครเมตร เซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณบนเส้นกลางใบเล็กกว่าที่อยู่บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ โครงสร้างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวาง แผ่นใบด้านบนเป็นร่องตื้น และแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะโค้งลงเป็นรูปตัวยูชัดเจน ไม่มีขน ไม่มีผลึกในเซลล์พาเรเนไมา เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีกลุ่มเซลล์เส้นใยแทรกอยู่ในกลุ่มของเซลล์พาเรเนไมา เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีรูปร่างคล้ายอักษรยู เป็นแบบท่อลำเลียงเฉียงข้าง โดยมีเซลล์เวสเซลมีขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 6-7 ชั้น เซลล์เวสเซลด้านนอกมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ด้านใน มีเซลล์เส้นใยเป็นแถบติดกับมัดท่อลำเลียง ล้อมรอบมัดท่อลำเลียง

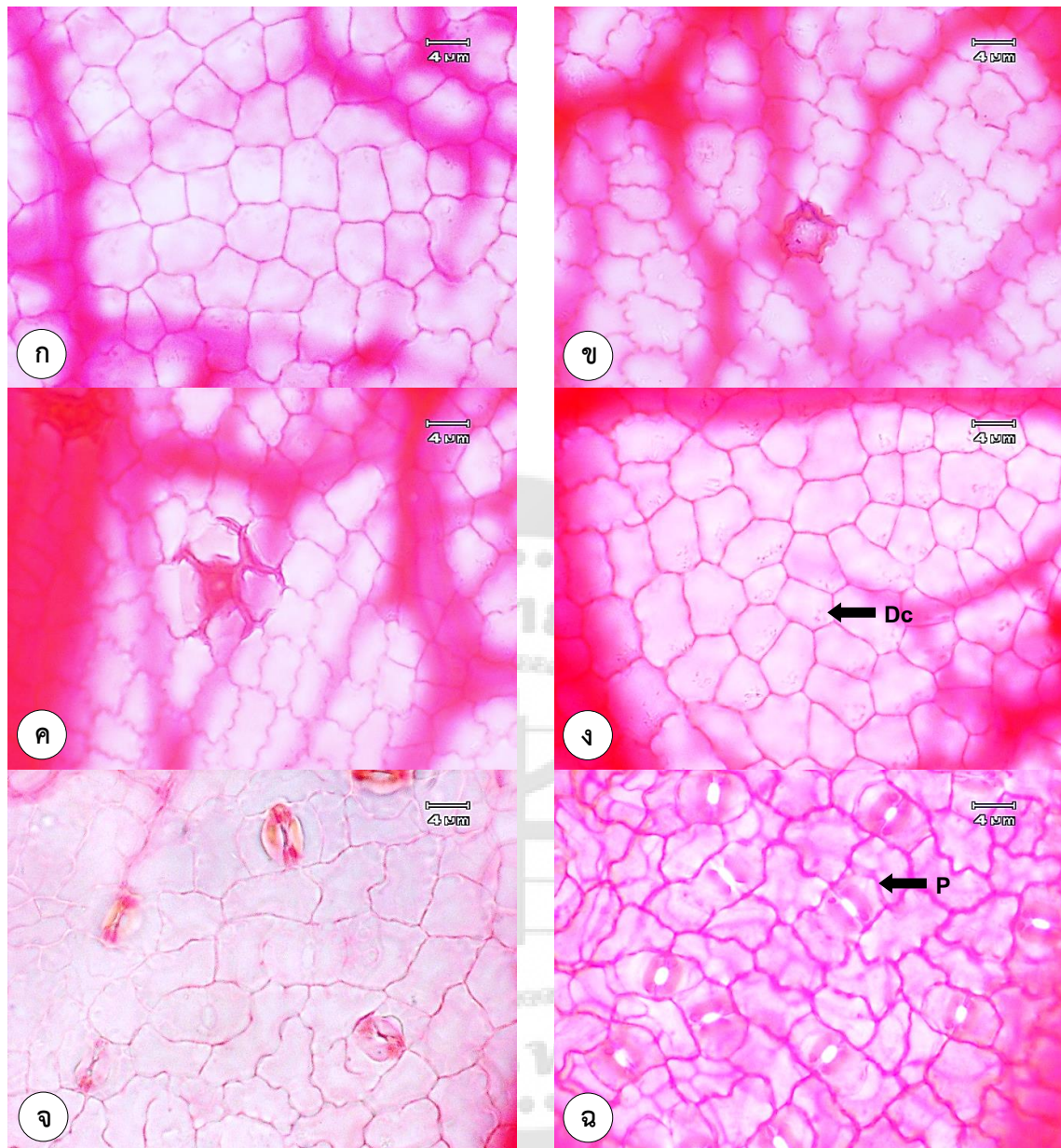
บริเวณขอบใบ

ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 2.0 ไมโครเมตร โครงสร้างของขอบใบโค้งลงเล็กน้อยหรือตรง พบเซลล์พาเรเนไมา และเซลล์สเกลอริด

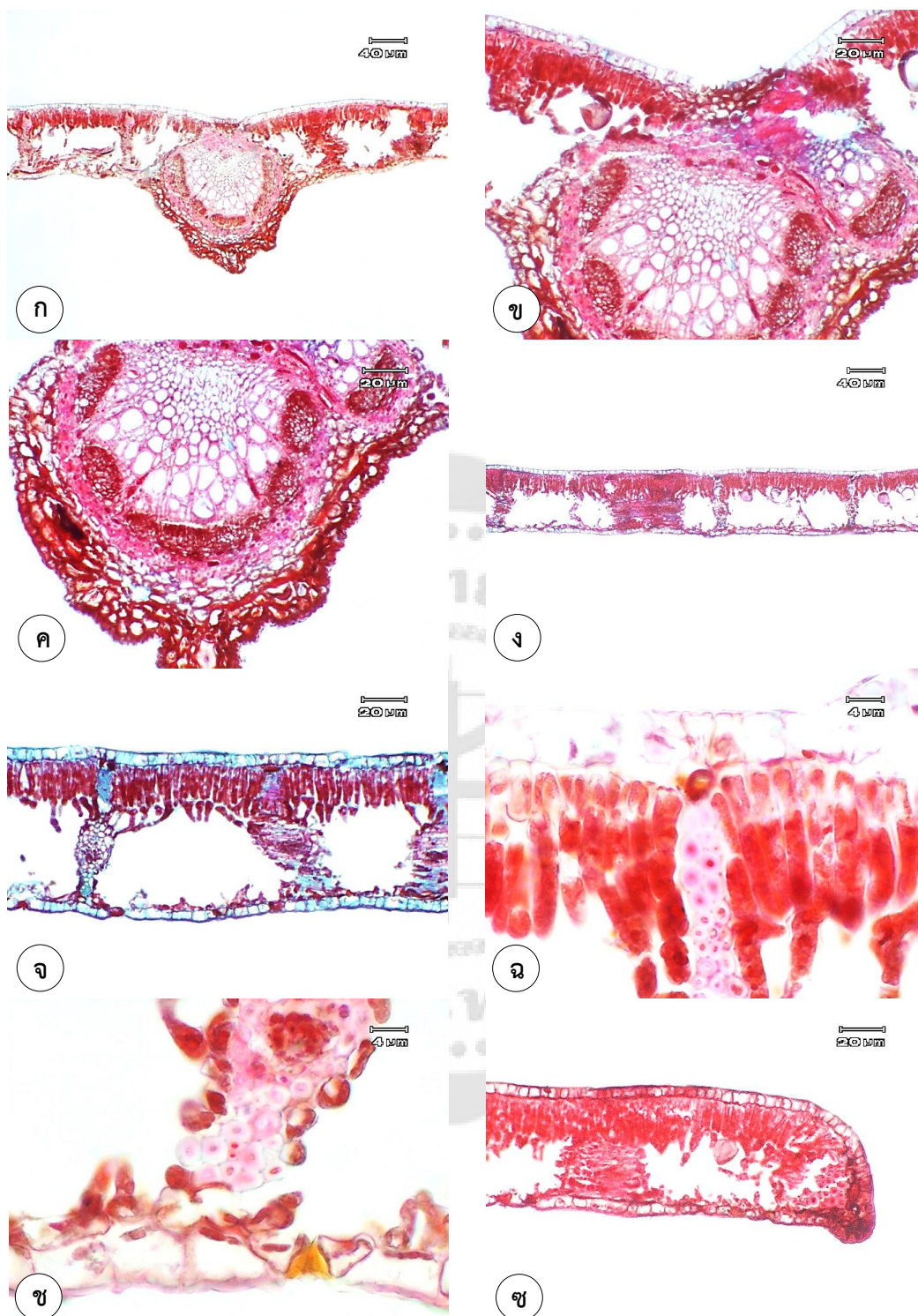
8.2.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ (ภาพประกอบ 45)

ภาคตัดขวางของก้านใบรูปร่างกลม ผันงเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวและชั้นคิวทิน มีความหนาแน่นประมาณ 1.0-2.0 ไมโครเมตร ชั้นคิวทินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว มีรูปร่างกลมรี เรียงตัวเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น มีขนหลายเซลล์รูปดาวและขนเซลล์เดี่ยว เนื้อเยื่อพื้น บริเวณคอร์เทกซ์ ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาและมีกลุ่มเซลล์สเกลอเรนคิมาแทรก ไม่มีเซลล์คอลเลงคิมาและผลึกภายในเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อลำเลียง กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงจัดเป็นมัดท่อลำเลียงแบบท่อลำเลียงเฉียงข้าง เรียงตัวเป็นวงกลม จำนวน 1 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 10-12 ชั้น

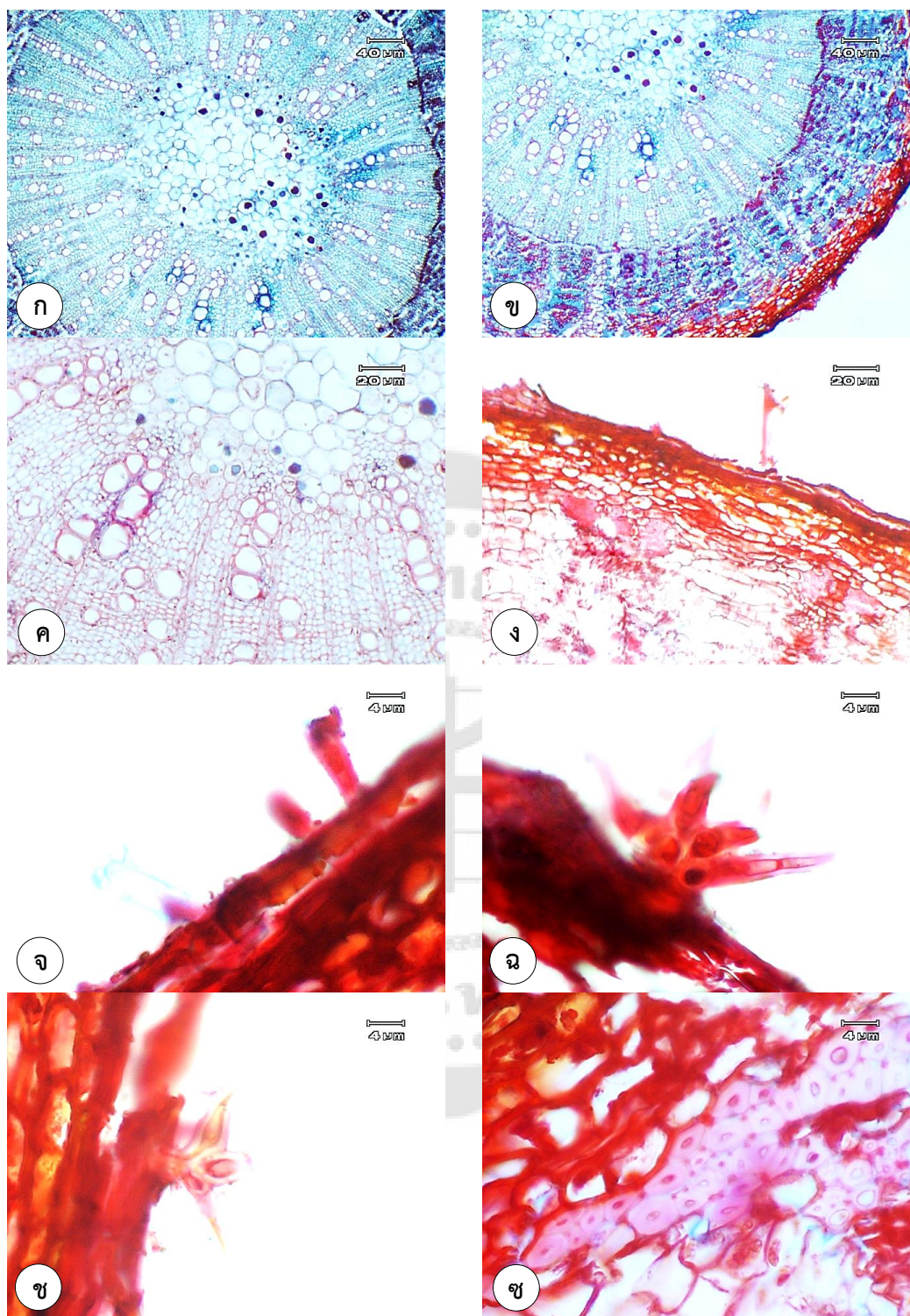




ภาพประกอบ 43 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบนมแมว (*M. siamensis*) : จากการลอกผิวใบด้านบน (ก-ง) และ ผิวใบด้านล่าง (จ-ฉ) ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เซลล์รูปร่างไม่แน่นอน ค. ช่องสารหลัง ง. ผลีกรูปดาว จ. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง และ ฉ. ปากใบแบบพาราไชติก (Dc = ผลีกรูปดาว และ P = ปากใบแบบพาราไชติก)



ภาพประกอบ 44 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบนมแมว (*M. siamensis*) :
 จากภาคตัดขวางของแผ่นใบ ก. เส้นกลางใบ ข. แผ่นใบด้านบนที่เส้นกลางใบ ค. กลุ่มมัดท่อ
 ลำเลียง ง. บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ จ. ชั้นมีโซฟิลล์ ฉ. เซลล์แพลลิดเซต ช. เซลล์
 เส้นใย และ ซ. ขอบใบ



ภาพประกอบ 45 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบนมแมว (*M. siamensis*) :

ก. ลักษณะของก้านใบ ข. บริเวณคอร์เทกซ์ ค. กลุ่มมัดท่อลำเลียง ง. ลักษณะขอบของก้านใบ
 จ. ขนเซลล์เดี่ยว ฉ.-ช. ขนหลายเซลล์รูปดาว และ ซ. กลุ่มเซลล์สเกลอเรนจิม่าแทรกระหว่าง
 เซลล์พาเรนจิม่า

9. สกุล *Miliusa*

พืชที่นำมาศึกษา คือ *Mi. lineata* (Craib) Aston, *Mi. longipes* King

แผ่นใบ เนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิว มีชั้นคิวทินชัดเจนทั้งบริเวณผิวใบด้านบนและด้านล่าง **เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว** ผิวใบด้านบนเซลล์มีรูปร่างหลายเหลี่ยม ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเรียบ หรือไม่แน่นอน ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น และด้านล่างเซลล์มีรูปร่างคล้ายจิกซอร์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าลึก หรือรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น ขนาดของเซลล์ด้านบนเล็กกว่าเซลล์ด้านล่าง มีปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่างแบบพาราเทระไซติกหรือพาราไซติก ปากใบกระจายตัวอยู่ระหว่างเส้นใบ มีขนแบบขนเซลล์เดี่ยวเฉพาะบริเวณผิวใบด้านล่าง เฉพาะ *Mi. longipes* ส่วนบริเวณขอบใบไม่มีขน มีผลิกรูปปริมทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง เฉพาะ *Mi. longipes* จากภาคตัดขวางของแผ่นใบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ แผ่นใบหนา 45.0-60.0 ไมโครเมตร ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนาแน่นกันประมาณ 1.0-2.0 ไมโครเมตร โดยมีเนื้อเยื่อชั้นผิว 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม และขนาดของเซลล์ด้านบนใหญ่กว่าเซลล์ด้านล่างประมาณสองเท่า **ปากใบ** ชัดเจน เซลล์ข้างเซลล์คุมมีรูปร่างกลมรี **ชั้นมีโซฟิลล์** แยกออกเป็นส่วนของแพลลิสและสpongิจชัดเจน ชั้นมีโซฟิลล์ประกอบด้วยชั้นของเซลล์แพลลิส รูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวเป็นระเบียบทางด้านบน 1-2 ชั้น และชั้นของเซลล์สpongิจ รูปร่างกลมรีไม่แน่นอน โดยเซลล์ต่อกันเป็นตาข่าย และมีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดเล็ก ไม่มีผลิกภายในมีโซฟิลล์ บริเวณเส้นกลางใบมีผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนาแน่นกันประมาณ 1.0 ไมโครเมตร เซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณบนเส้นกลางใบเล็กกว่าที่อยู่บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ แผ่นใบด้านบนเป็นร่องหรือนูนขึ้นมา และแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะโค้งลงเป็นรูปถ้วยหรือวี ไม่มีขน ไม่มีผลิกในเซลล์พาเรงคิมาและเซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิว **เนื้อเยื่อพื้น** ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีกลุ่มเซลล์เส้นใยแทรกอยู่ในกลุ่มของเซลล์พาเรงคิมาทั้งบริเวณด้านบนและด้านล่างของมัดท่อลำเลียง **เนื้อเยื่อลำเลียง** มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีรูปร่าง คล้ายอักษรยูหรือวี เป็นแบบท่อลำเลียงเคียงข้าง โดยมีเซลล์เวสเซลมีขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 3-7 ชั้น เซลล์เวสเซลด้านนอกมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ด้านใน มีเซลล์เส้นใยเป็นแถบติดกับมัดท่อลำเลียง ล้อมรอบมัดท่อลำเลียง บริเวณขอบใบมีลักษณะโค้งลง พบเซลล์พาเรงคิมา และเซลล์สเกลอริด

ก้านใบ รูปร่างคล้ายเกือกม้า (ขอบมน) หรือกลม ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวและชั้นคิวทินมีความหนาแน่นกันประมาณ 1.0-3.0 ไมโครเมตร ชั้นคิวทินชัดเจน **เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว** มีรูปร่างกลมรี เรียงตัวเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น ไม่มีขน **เนื้อเยื่อพื้น** บริเวณคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาและมีกลุ่มเซลล์สเกลอริดพาเรงคิมาแทรก เซลล์คอลเลงคิมาและผลิกภายในเซลล์พาเรงคิมา ยกเว้น *Mi. longipes* ไม่มีเซลล์คอลเลงคิมาและผลิกภายในเซลล์พาเรงคิมา **เนื้อเยื่อลำเลียง** กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงจัดเป็นมัดท่อลำเลียงแบบท่อลำเลียงเคียงข้าง จำนวน 3-7

กลุ่ม มัดทอลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโพลีเอมและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลล์เรียงต่อกัน 4-6 ชั้น

จากการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบสามารถสร้างรูปวิธานระบุชนิดของพืชสกุล *Miliusa* โดยการลอกผิวและการทำแผ่นใบใส ได้ดังนี้

รูปวิธานระบุชนิดของพืชสกุล *Miliusa*

1. รูปร่างเซลล์ที่ผิวใบด้านบนมีรูปร่างไม่แน่นอน มีปากใบแบบพาราไซติก ไม่มีขน และผลึก

9.1 *Mi. lineata* (อีแรด)

1. รูปร่างเซลล์ที่ผิวใบด้านบนมีรูปร่างหลายเหลี่ยม มีปากใบแบบพาราเทระไซติก มีขนแบบขนเซลล์เดี่ยว และผลึกรูปปรีซึมทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง

9.2 *Mi. longipes* (ระฆังสายยาว)

จากการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบสามารถสร้างรูปวิธานระบุชนิดของพืชสกุล *Miliusa* โดยการตัดตามขวางด้วยกรรมวิธีพาราฟฟินของแผ่นใบและก้านใบ ได้ดังนี้

รูปวิธานระบุชนิดของพืชสกุล *Miliusa*

1. ชั้นมีโซฟิลล์ ประกอบด้วยชั้นของเซลล์แพลิวเซด 2 ชั้น แผ่นใบด้านบนบริเวณเส้นกลางใบมีลักษณะนูนขึ้นมา และแผ่นใบด้านล่างบริเวณเส้นกลางใบมีลักษณะโค้งลงเป็นรูปตัวยู และก้านใบรูปร่างกลม มีผลึกรูปปรีซึมภายในเซลล์พารากิมา

9.1 *Mi. lineata* (อีแรด)

1. ชั้นมีโซฟิลล์ ประกอบด้วยชั้นของเซลล์แพลิวเซด 1 ชั้น แผ่นใบด้านบนบริเวณเส้นกลางใบมีลักษณะเป็นร่อง และแผ่นใบด้านล่างบริเวณเส้นกลางใบมีลักษณะโค้งลงเป็นรูปตัววี และก้านใบรูปร่างคล้ายเกือกม้า (ขอบมน) ไม่มีผลึกภายในเซลล์พารากิมา

9.2 *Mi. longipes* (ระฆังสายยาว)

9.1 *Mi. lineata* (Craib) Aston (อีแรด)

9.1.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 46 และ 47)

9.1.1.1 จากการลอกผิว

เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีชั้นคิวทินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ผิวใบด้านบนเซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น และด้านล่างเซลล์มีรูปร่างคล้ายจิกซอร์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าลึก ขนาดของเซลล์ด้านบนเล็กกว่าเซลล์ด้านล่างเล็กน้อยหรือใกล้เคียงกัน มีปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่างแบบพาราไซติก ปากใบกระจายตัวอยู่ระหว่างเส้นใบ ไม่มีขน ส่วนบริเวณขอบใบไม่มีขน ไม่มีผลึกทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง

9.1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ชั้นคิวทินมีความหนาเท่ากันทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง แผ่นใบหนาประมาณ 60.0 ไมโครเมตร ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 1.0-2.0 ไมโครเมตร โดยมีเนื้อเยื่อชั้นผิว 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมน และขนาดของเซลล์ด้านบนใหญ่กว่าเซลล์ด้านล่าง ปากใบชัดเจน เซลล์ข้างเซลล์คุมมีรูปร่างกลมรี ชั้นมีโซฟิลล์แยกออกเป็นส่วนของ แพลชีเตดและสปองจีชัดเจน ชั้นมีโซฟิลล์ประกอบด้วยชั้นของเซลล์ แพลชีเตด รูปร่างเป็นแท่งยาว เรียงตัวเป็นระเบียบ ทางด้านบน 2 ชั้น และชั้นของเซลล์สปองจี รูปร่างกลมรีไม่แน่นอน โดยเซลล์ต่อกันเป็นตาข่ายอัดตัวกันแน่น และมีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดเล็ก ไม่มีขน ไม่มีผลึกภายในมีโซฟิลล์

บริเวณเส้นกลางใบ

มีผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 1.0 ไมโครเมตร เซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณบนเส้นกลางใบเล็กกว่าที่อยู่บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ โครงสร้างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวาง แผ่นใบด้านบนนูนขึ้นเป็นสัน และแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะโค้งลงเป็นรูปตัวยูชัดเจน ไม่มีขน ไม่มีผลึกในเซลล์พาเรเนอมา เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนอมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีกลุ่มเซลล์เส้นใยแทรกอยู่ในกลุ่มของเซลล์พาเรเนอมา เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีรูปร่างคล้ายอักษรยู เป็นแบบท่อลำเลียงเฉียงข้าง โดยมีเซลล์เวสเซลมีขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 3-4 ชั้น เซลล์เวสเซลด้านนอกมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ด้านใน มีเซลล์เส้นใยเป็นแถบติดกับมัดท่อลำเลียง ล้อมรอบมัดท่อลำเลียง

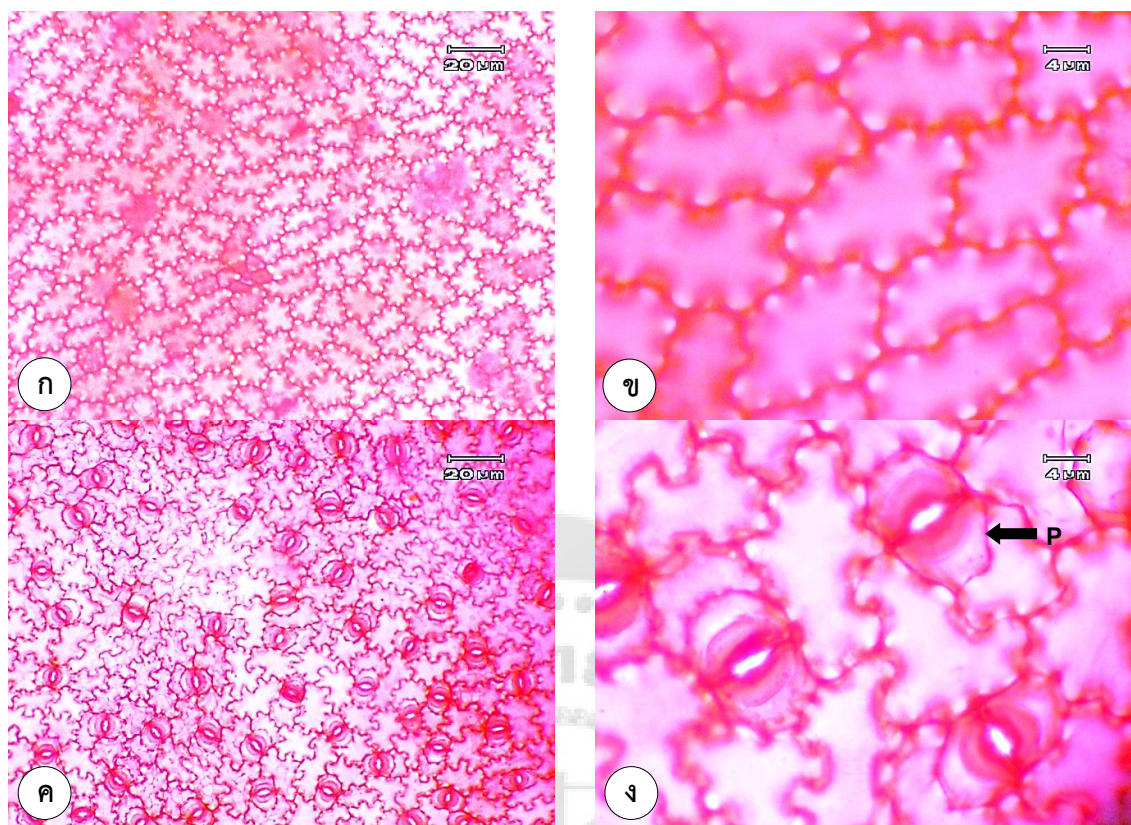
บริเวณขอบใบ

ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 2.0 ไมโครเมตร โครงสร้างของขอบใบโค้งลง พบเซลล์พาเรเนอมา และเซลล์สเกลอริต

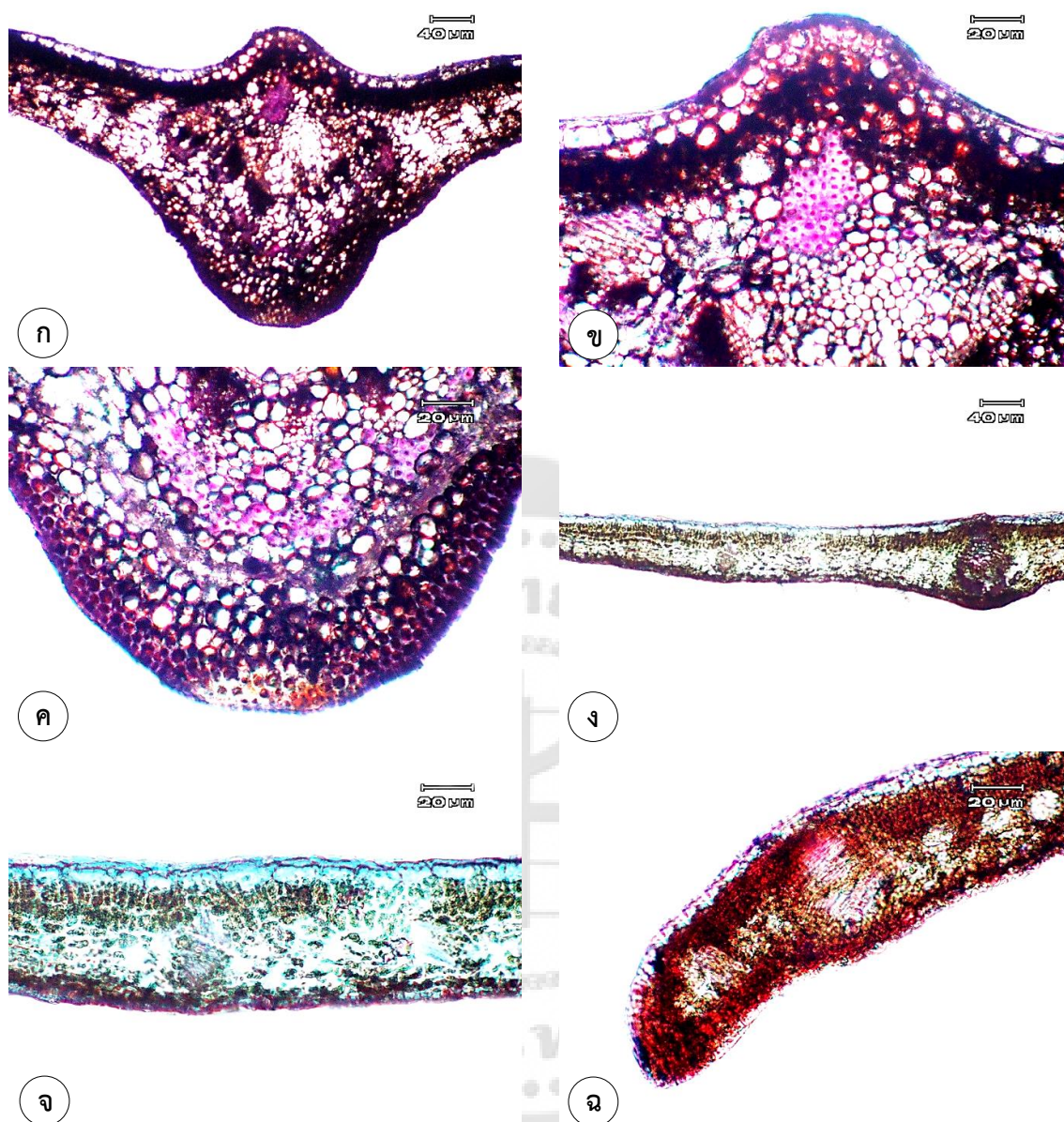
9.1.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ (ภาพประกอบ 48)

ภาคตัดขวางของก้านใบรูปรางกลม ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวและชั้นคิวตินมีความหนาแน่นประมาณ 2.0-3.0 ไมโครเมตร ชั้นคิวตินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรี เรียงตัวเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้น บริเวณคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาและมีกลุ่มเซลล์สเกลอเรนคิมาแทรก มีเซลล์คอลเลงคิมาและผลึกรูปปริซึมภายในเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อลำเลียง กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงจัดเป็นมัดท่อลำเลียงแบบท่อลำเลียงเคียงข้าง จำนวน 5-7 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 4-5 ชั้น

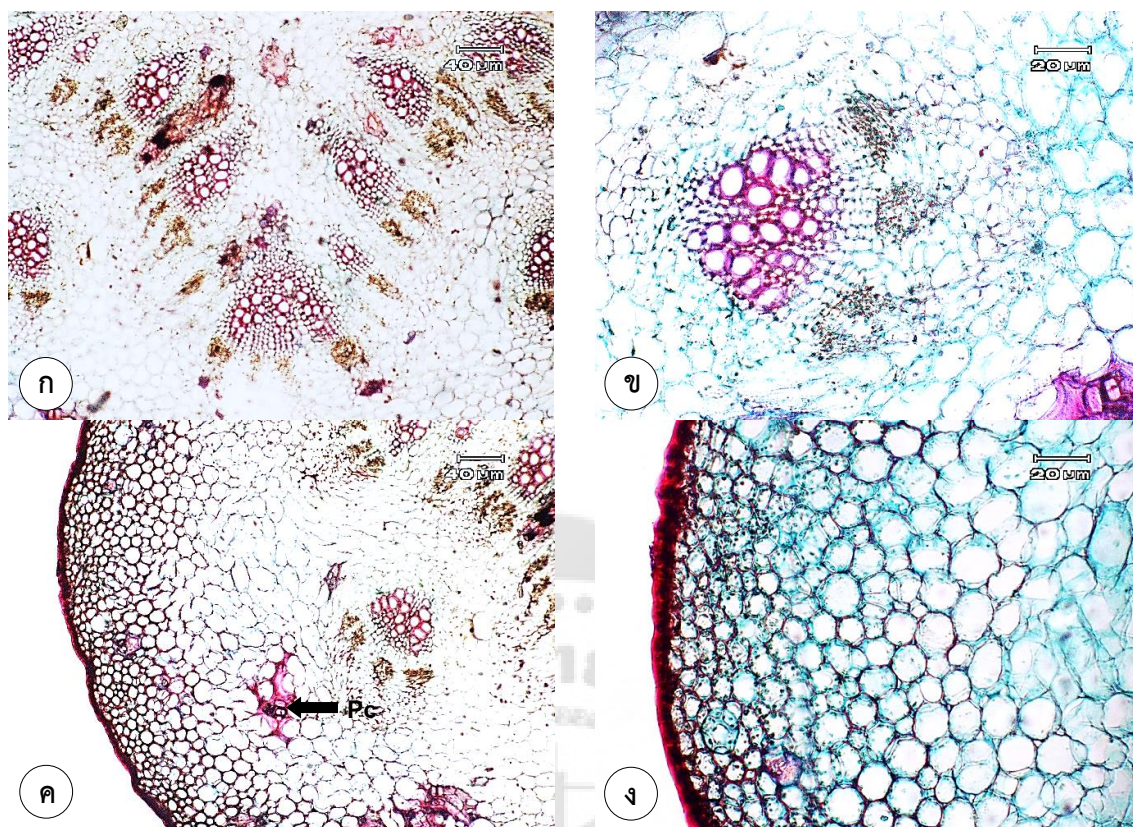




ภาพประกอบ 46 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นไบอีแรด (*Mi. lineata*) : จากการ
 ลอกผิวไบด้านบน (ก-ข) และ ผิวไบด้านล่าง (ค-ง) ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวไบด้านบน ข. เซลล์รูปร่าง
 ไม่แน่นอน ค. เนื้อเยื่อชั้นผิวไบด้านล่าง และ ง. ปากไบแบบพาราไซติก (P = ปากไบแบบ
 พาราไซติก)



ภาพประกอบ 47 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบอีแรด (*Mi. lineata*) : จากภาคตัดขวางของแผ่นใบ ก. เส้นกลางใบ ข. แผ่นใบด้านบนที่เส้นกลางใบ ค. แผ่นใบด้านล่างที่เส้นกลางใบ ง. บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ จ. ชั้นมิโซฟิลล์ และ ฉ. ขอบใบ



ภาพประกอบ 48 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบอีแรด (*Mi. lineata*) : ก. กลุ่มมัดท่อลำเลียง ข. มัดท่อลำเลียง ค. ผลีกรูปปริซึม และ ง. ลักษณะขอบของก้านใบ

9.2 *Mi. longipes* King (ระฆังสายยาว)

9.2.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 49 และ 50)

9.2.1.1 จากการลอกผิว

เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีชั้นคิวทินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ผิวใบด้านบนเซลล์มีรูปร่างหลายเหลี่ยม ผันงเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเรียบ และด้านล่างเซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอน ผันงเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น ขนาดของเซลล์ด้านบนเล็กกว่าเซลล์ด้านล่างเล็กน้อยหรือใกล้เคียงกัน มีปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่างแบบพาราเทระไชติก ปากใบกระจายตัวอยู่ระหว่างเส้นใบ มีขนแบบขนเซลล์เดี่ยวเฉพาะบริเวณผิวใบด้านล่าง ส่วนบริเวณขอบใบไม่มีขน มีผลิกรูปประชิดทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง

9.2.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ชั้นคิวทินมีความหนาเท่ากันทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง แผ่นใบหนาประมาณ 45.0 ไมโครเมตร ผันงเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 2.0 ไมโครเมตร โดยมีเนื้อเยื่อชั้นผิว 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างสี่เหลี่ยม และขนาดของเซลล์ด้านบนใหญ่กว่าเซลล์ด้านล่างประมาณ 2 เท่า ปากใบชัดเจน เซลล์ข้างเซลล์คุมมีรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมน ชั้นมีโซฟิลล์แยกออกเป็นส่วนของ แพลชีเขตและสpongioไซต์ชัดเจน ชั้นมีโซฟิลล์ประกอบด้วยชั้นของเซลล์แพลชีเขต รูปร่างเป็นแท่งยาว เรียงตัวเป็นระเบียบ ทางด้านบน 1 ชั้น และชั้นของเซลล์สpongioไซต์ รูปร่างกลมรีไม่แน่นอน โดยเซลล์ต่อกันเป็นตาข่ายอัดตัวกันแน่น และไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์หรือมีขนาดเล็ก ไม่มีขน ไม่มีผลิกภายในมีโซฟิลล์

บริเวณเส้นกลางใบ

มีผันงเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 1.0 ไมโครเมตร เซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณบนเส้นกลางใบเล็กกว่าที่อยู่บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ โครงสร้างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวาง แผ่นใบด้านบนเป็นร่อง และแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะโค้งลงเป็นรูปตัววีชัดเจน ไม่มีขน ไม่มีผลิกในเซลล์พาเรเนอมา เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนอมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีกลุ่มเซลล์เส้นใยแทรกอยู่ในกลุ่มของเซลล์พาเรเนอมา เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีรูปร่างคล้ายอักษรวี (หัวใจ) เป็นแบบท่อลำเลียงเฉียงข้าง โดยมีเซลล์เวสเซลมีขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 5-7 ชั้น เซลล์เวสเซลด้านนอกมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ด้านใน มีเซลล์เส้นใยเป็นแถบติดกับมัดท่อลำเลียง ล้อมรอบมัดท่อลำเลียง

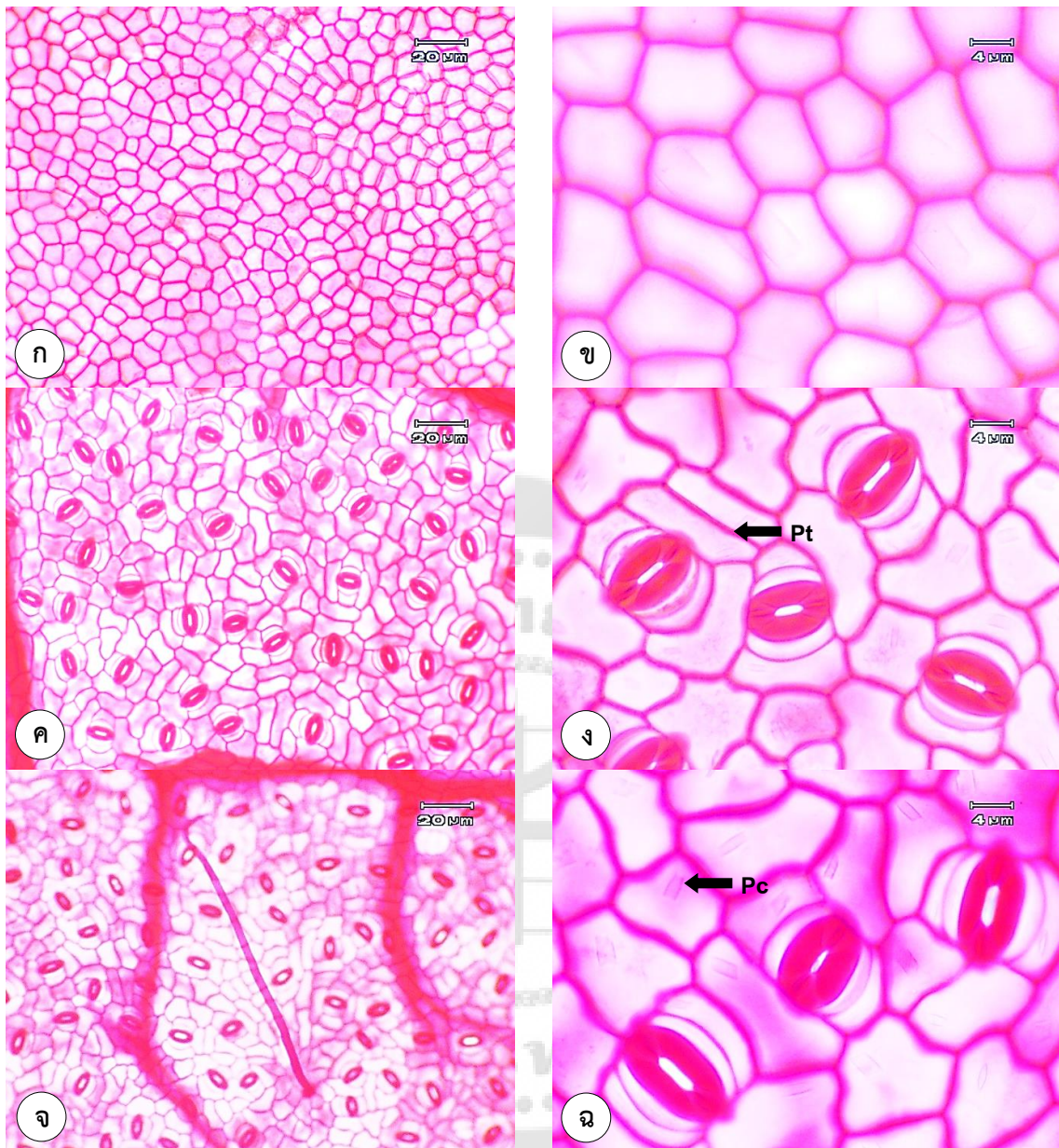
บริเวณขอบใบ

ผันงเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 3.0 ไมโครเมตร โครงสร้างของขอบใบโค้งลงหรือโค้งลงเล็กน้อย พบเซลล์พาเรเนอมา และเซลล์สเกลอริต

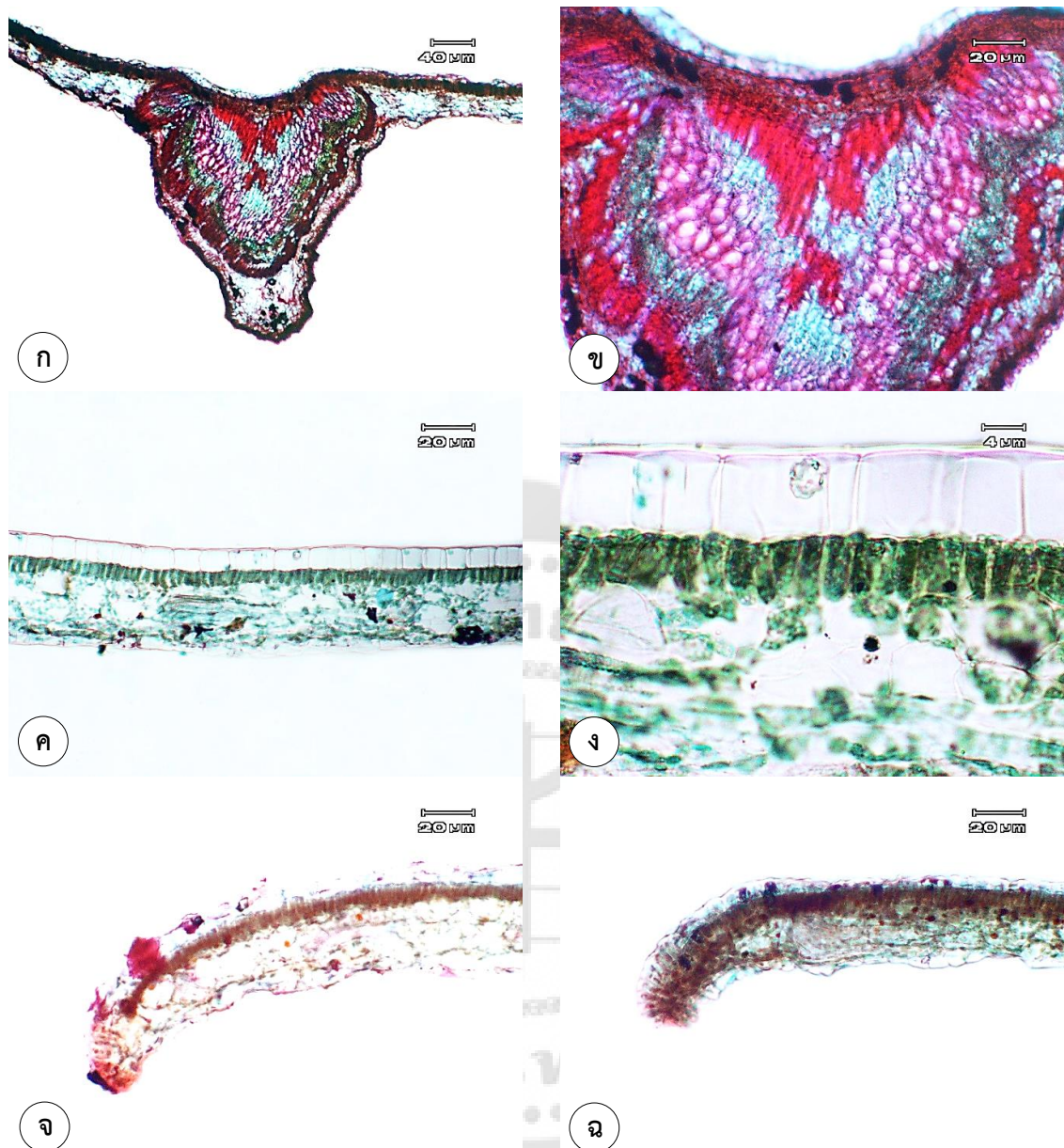
9.2.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ (ภาพประกอบ 51)

ภาคตัดขวางของก้านใบรูปรางคล้ายเกือกม้า (ขอบมน) ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวและชั้นคิวทินมีความหนาแน่นประมาณ 1.0-2.0 ไมโครเมตร ชั้นคิวทินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรี เรียงตัวเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้น บริเวณคอร์เทกซ์ ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาและมีกลุ่มเซลล์สเกลอเรนคิมาแทรก ไม่มีเซลล์คอลเลงคิมา และผลึกภายในเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อลำเลียง กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงจัดเป็นมัดท่อลำเลียงแบบท่อลำเลียงเคียงข้าง จำนวน 3-5 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 5-6 ชั้น

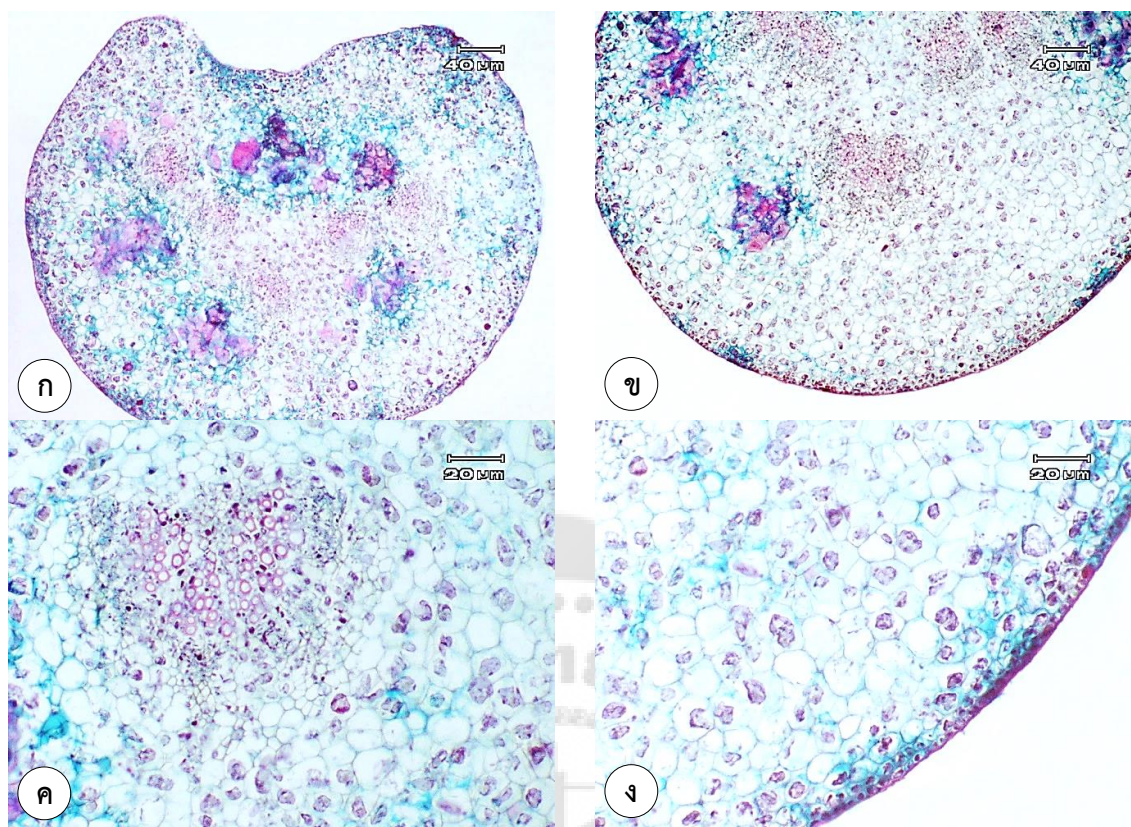




ภาพประกอบ 49 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบระฆังสายยาว (*Mi. longipes*) : จากการลอกผิวใบด้านบน (ก-ข) และ ผิวใบด้านล่าง (ค-ง) ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. ผลักรูปรีซึม ค. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ง. ปากใบแบบพาราเทรไชติก จ. ขนเซลล์เดี่ยว และ ฉ. ผลักรูปรีซึม (Pc = ผลักรูปรีซึม และ Pt = ปากใบแบบพาราเทรไชติก)



ภาพประกอบ 50 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบระฆังสายยาว (*Mi. longipes*) : จากภาคตัดขวางของแผ่นใบ ก. เส้นกลางใบ ข. แผ่นใบด้านบนที่เส้นกลางใบ ค. บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ง. ชั้นมิโซฟิลล์ จ. ขอบใบโค้งลง และ ฉ. ขอบใบโค้งลงเล็กน้อย



ภาพประกอบ 51 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบระฆังสายยาว (*Mi. longipes*) :

ก. ลักษณะของก้านใบ ข. กลุ่มเซลล์สเกลอแรงคิมาแทรกระหว่างเซลล์พาแรงคิมา ค. มัดท่อลำเลียง และ ง. ลักษณะขอบของก้านใบ

10. สกุล *Mitrephora*

พืชที่นำมาศึกษา คือ *Mit. keithii* Ridl., *Mit. sirikitiae* Weerasooriya, Chalermglin & R.M.K. Saunders, *Mit. tomentosa* Hook. f. & Thomson, *Mit. winitii* Craib

แผ่นใบ เนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิว มีชั้นคิวทินชัดเจนทั้งบริเวณผิวใบด้านบนและด้านล่าง **เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว** ผิวใบด้านบนเซลล์มีรูปร่างคล้ายจิกซอร์ ผันเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าลึก และด้านล่างเซลล์มีรูปร่างคล้ายจิกซอร์ ผันเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าลึกหรือไม่แน่นอน ผันเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น ขนาดของเซลล์ด้านบนใกล้เคียงกับเซลล์ด้านล่าง มีปากใบทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่างแบบพาราไซติก ยกเว้น *Mit. winitii* มีเฉพาะผิวใบด้านล่าง ปากใบกระจายตัวอยู่ระหว่างเส้นใบ มีขนแบบขนหลายเซลล์เฉพาะบริเวณผิวใบด้านล่าง ส่วนบริเวณขอบใบไม่มีขน ยกเว้น *Mit. sirikitiae* และ *Mit. tomentosa* มีขนแบบขนหลายเซลล์ มีผลิกรูปปรีซึม จากภาคตัดขวางของแผ่นใบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ แผ่นใบหนา 50.0-70.0 ไมโครเมตร ผันเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนาแน่นกันประมาณ 1.0-2.0 ไมโครเมตร โดยมีเนื้อเยื่อชั้นผิว 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม และขนาดของเซลล์ด้านบนใหญ่กว่าเซลล์ด้านล่างเล็กน้อยหรือใกล้เคียงกัน **ปากใบ** ชัดเจน เซลล์ข้างเซลล์คุมมีรูปร่างกลมรี **ชั้นมิโซฟิลล์** แยกออกเป็นส่วนของ แพลลิสเซดและสpongified ชัดเจน ชั้นมิโซฟิลล์ประกอบด้วยชั้นของเซลล์แพลลิสเซด รูปร่างเป็นแท่งยาว เรียงตัวเป็นระเบียบ ทางด้านบน 1-2 ชั้น และชั้นของเซลล์สpongified รูปร่างกลมรีไม่แน่นอน โดยเซลล์ต่อกันเป็นตาข่าย ยกเว้น *Mit. winitii* เรียงตัวเป็นชั้น ไม่มีผลิกภายในมิโซฟิลล์ บริเวณเส้นกลางใบมีผันเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนาแน่นกันประมาณ 1.0 ไมโครเมตร เซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณบนเส้นกลางใบเล็กกว่าที่อยู่บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบเล็กน้อยหรือใกล้เคียงกัน แผ่นใบด้านบนเป็นร่องตื้นหรือหูน และแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะโค้งลงเป็นรูปตัวยูชัดเจน มีขนแบบขนหลายเซลล์ ไม่มีผลิกในเซลล์พาเรเนไมาและเซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิว **เนื้อเยื่อพื้น** ประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีกลุ่มเซลล์เส้นใยแทรกอยู่ในกลุ่มของเซลล์พาเรเนไมาทั้งบริเวณด้านบนและด้านล่างของมัดท่อลำเลียง **เนื้อเยื่อลำเลียง** มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีรูปร่าง คล้ายอักษรยู เป็นแบบท่อลำเลียงเฉียงข้าง โดยมีเซลล์เวสเซลมีขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 4-7 ชั้น เซลล์เวสเซลด้านนอกมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ด้านใน มีเซลล์เส้นใยเป็นแถบติดกับมัดท่อลำเลียง ล้อมรอบมัดท่อลำเลียง บริเวณขอบใบมีลักษณะโค้งลงหรือโค้งลงเล็กน้อย พบเซลล์พาเรเนไมา และเซลล์สเกลอริต

ก้านใบ รูปร่างคล้ายเกือกม้า (ขอบมน) หรือกลม ผันเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวและชั้นคิวทินมีความหนาแน่นกันประมาณ 2.0-3.0 ไมโครเมตร ชั้นคิวทินชัดเจน **เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว** มีรูปร่างกลมรี เรียงตัวเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น มีขน **เนื้อเยื่อพื้น** บริเวณคอเรทเทจประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมาและมีกลุ่มเซลล์สเกลอริตแทรก ไม่มีเซลล์คอลเลงคิมาและผลิกภายในเซลล์พาเรเนไมา **เนื้อเยื่อลำเลียง** กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงจัดเป็นมัดท่อลำเลียงแบบท่อลำเลียง

เคียงข้าง จำนวน 3-5 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโพลีเอมและไซเลมเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 5-10 ชั้น

จากการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบสามารถสร้างรูปวิธานระบุชนิดของพืชสกุล *Mitrephora* โดยการลอกผิวและการทำแผ่นใบใส ได้ดังนี้

รูปวิธานระบุชนิดของพืชสกุล *Mitrephora*

1. มีปากใบแบบพาราไซติกที่ผิวใบด้านบนและด้านล่าง

2. มีขนแบบขนหลายเซลล์บริเวณขอบใบ

3. มีผลิกรูปปรีซึมทั้งที่ผิวใบด้านบนและด้านล่าง

10.2 *Mit. sirikitiae* (มหาพรหมราชินี)

3. มีผลิกรูปปรีซึมเฉพาะที่ผิวใบด้านบน

10.3 *Mit. tomentosa* (มะป่วน)

2. ไม่มีขนบริเวณขอบใบ

10.1 *Mit. keithii* (กลาย)

1. มีปากใบแบบพาราไซติกเฉพาะที่ผิวใบด้านล่าง

10.4 *Mit. winitii* (มหาพรหม)

จากการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบสามารถสร้างรูปวิธานระบุชนิดของพืชสกุล *Mitrephora* โดยการตัดตามขวางด้วยกรรมวิธีพาราฟฟินของแผ่นใบและก้านใบ ได้ดังนี้

รูปวิธานระบุชนิดของพืชสกุล *Mitrephora*

1. แผ่นใบด้านบนบริเวณเส้นกลางใบมีลักษณะเป็นร่องตื้น

2. ก้านใบรูปร่างคล้ายเกือกม้า (ขอบมน) มีขนต่อม ไม่มีผลิกละสมภายในเซลล์พาเรงคิมา

10.1 *Mit. keithii* (กลาย)

2. ก้านใบรูปร่างกลม มีขนแบบขนหลายเซลล์ มีผลิกรูปปรีซึมภายในเซลล์พาเรงคิมา

10.3 *Mit. tomentosa* (มะป่วน)

1. แผ่นใบด้านบนบริเวณเส้นกลางใบมีลักษณะนูนขึ้นมาเล็กน้อย

3. ก้านใบรูปร่างกลม

10.2 *Mit. sirikitiae* (มหาพรหมราชินี)

3. ก้านใบรูปร่างคล้ายเกือกม้า (ขอบมน)

10.4 *Mit. winitii* (มหาพรหม)

10.1 *Mit. keithii* Ridl. (กลาย)

10.1.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 52 และ 53)

10.1.1.1 จากการลอกผิว

เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีชั้นคิวทินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ผิวใบด้านบน และด้านล่างเซลล์มีรูปร่างคล้ายจิกซอว์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าลักษณะของเซลล์ด้านบนเล็กกว่าเซลล์ด้านล่างเล็กน้อยหรือใกล้เคียงกัน มีปากใบที่ผิวใบด้านบนและด้านล่างแบบพาราไซติก ปากใบกระจายตัวอยู่ระหว่างเส้นใบ มีขนแบบขนหลายเซลล์เฉพาะบริเวณผิวใบด้านล่าง ส่วนบริเวณขอบใบไม่มีขน มีผลิกรูปปริซึมที่ผิวใบด้านล่างอยู่รวมกันเป็นกลุ่มและขอบใบด้านบน

10.1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ชั้นคิวทินมีความหนาเท่ากันทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง แผ่นใบหนาประมาณ 60.0 ไมโครเมตร ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 1.0 ไมโครเมตร โดยมีเนื้อเยื่อชั้นผิว 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างสี่เหลี่ยมหรือสี่เหลี่ยมขอบมน และขนาดของเซลล์ด้านบนใหญ่กว่าเซลล์ด้านล่างเล็กน้อย ปากใบชัดเจน เซลล์ข้างเซลล์คุมมีรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมน ชั้นมีโซฟิลล์แยกออกเป็นส่วนของ แพลลิเซดและสpongified ชั้นมีโซฟิลล์ประกอบด้วยชั้นของเซลล์แพลลิเซด รูปร่างเป็นแท่งยาว เรียงตัวเป็นระเบียบ ทางด้านบน 1-2 ชั้น และชั้นของเซลล์สpongified รูปร่างกลมรีไม่แน่นอน โดยเซลล์ต่อกันเป็นตาข่าย และมีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่ มีขนต่อมบริเวณผิวใบด้านล่าง ไม่มีผลิกภายในมีโซฟิลล์

บริเวณเส้นกลางใบ

มีผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 1.0 ไมโครเมตร เซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณบนเส้นกลางใบเล็กกว่าที่อยู่บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบเล็กน้อยหรือใกล้เคียงกัน และมีผลิกรูปปริซึมที่ผิวใบบริเวณล่างเส้นกลางใบ โครงสร้างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวาง แผ่นใบด้านบนเป็นร่องตื้นหรือตรง และแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะโค้งลงเป็นรูปตัวยูชัดเจน มีขนแบบขนหลายเซลล์และขนต่อม ไม่มีผลิกในเซลล์พาเรเนไมา เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีกลุ่มเซลล์เส้นใยแทรกอยู่ในกลุ่มของเซลล์พาเรเนไมา เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีรูปร่างคล้ายอักษรยู เป็นแบบท่อลำเลียง เคียงข้าง โดยมีเซลล์เวสเซลมีขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 5-7 ชั้น เซลล์เวสเซลด้านนอกมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ด้านใน มีเซลล์เส้นใยเป็นแถบติดกับมัดท่อลำเลียง ล้อมรอบมัดท่อลำเลียง

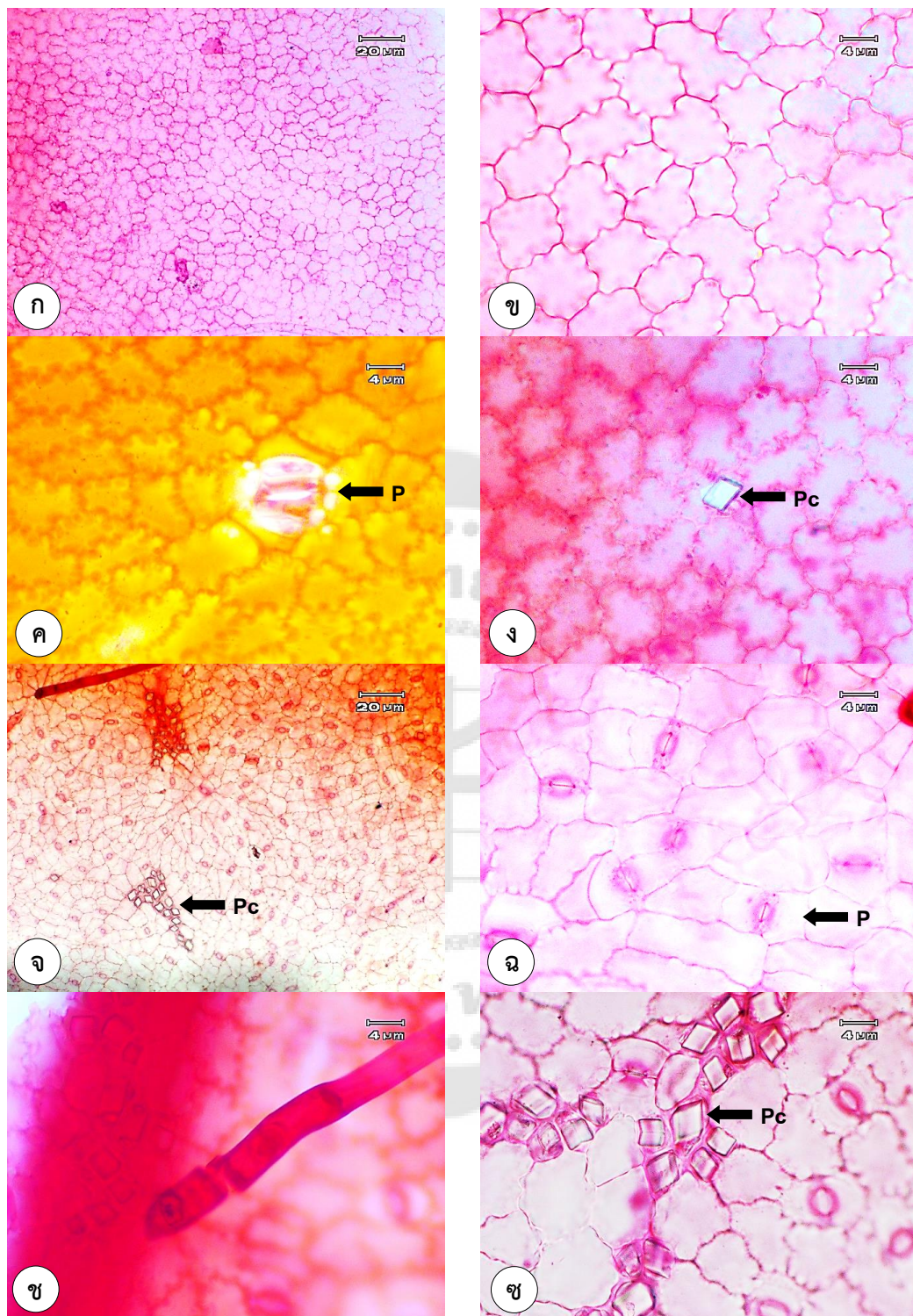
บริเวณขอบใบ

ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 2.0 ไมโครเมตร โครงสร้างของขอบใบโค้งลงเล็กน้อย พบเซลล์พาเรเนไมา และเซลล์สเกลอริด

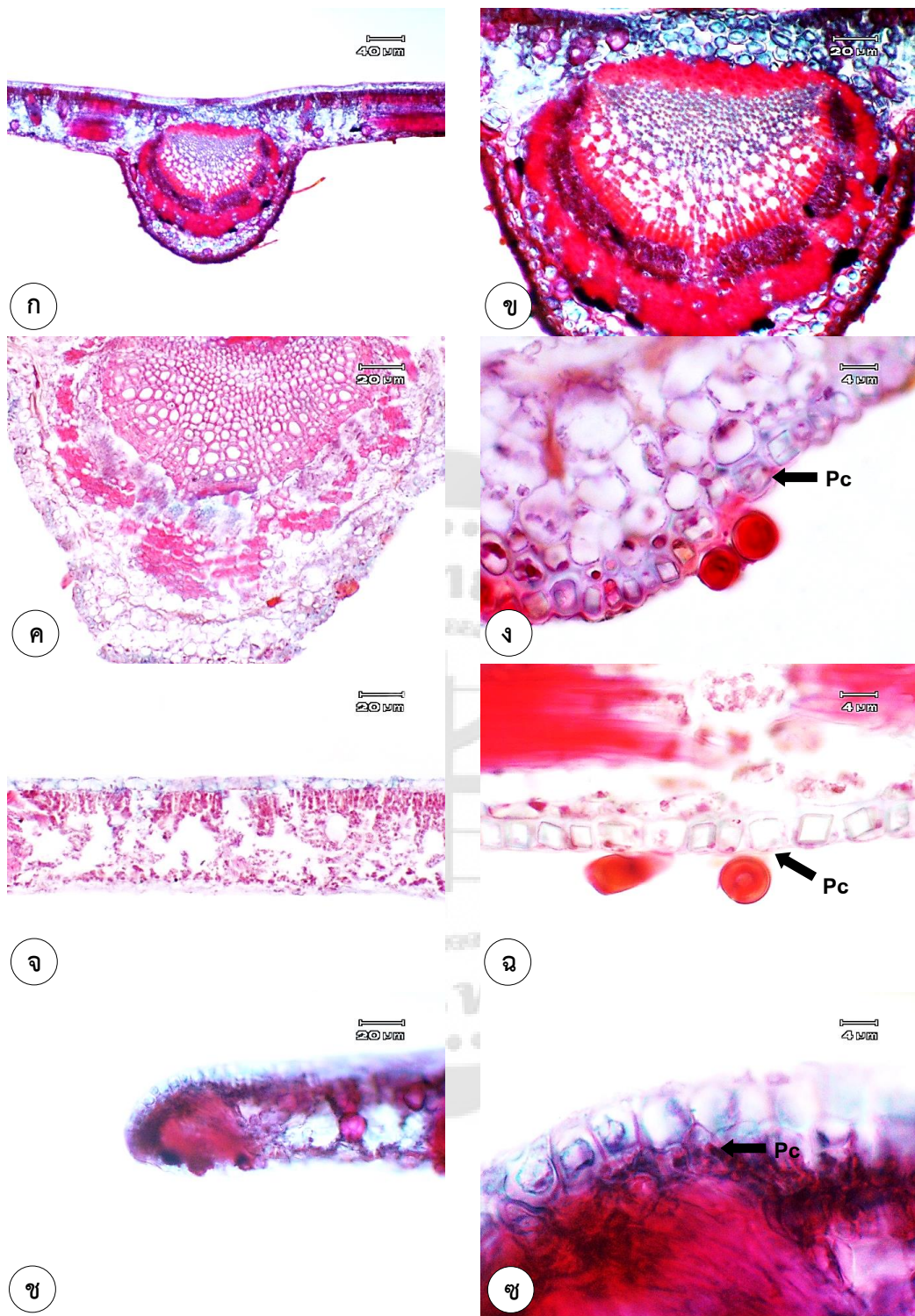
10.1.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ (ภาพประกอบ 54)

ภาคตัดขวางของก้านใบรูปร่างคล้ายเกือกม้า (ขอบมน) และมีปีกออกทางด้านข้าง ผนักเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 2.0 ไมโครเมตร ชั้นคิวทินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรี เรียงตัวเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น มีขนต่อม มีผลักรูปปรีซึม เนื้อเยื่อพื้นบริเวณคอร์เทกซ์ ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาและมีกลุ่มเซลล์สเกลอเรนคิมาแทรก ไม่มีเซลล์คอลเลงคิมาและผลึกภายในเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อลำเลียง กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงจัดเป็นมัดท่อลำเลียงแบบท่อลำเลียงเคียงข้าง จำนวน 3 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 7-9 ชั้น

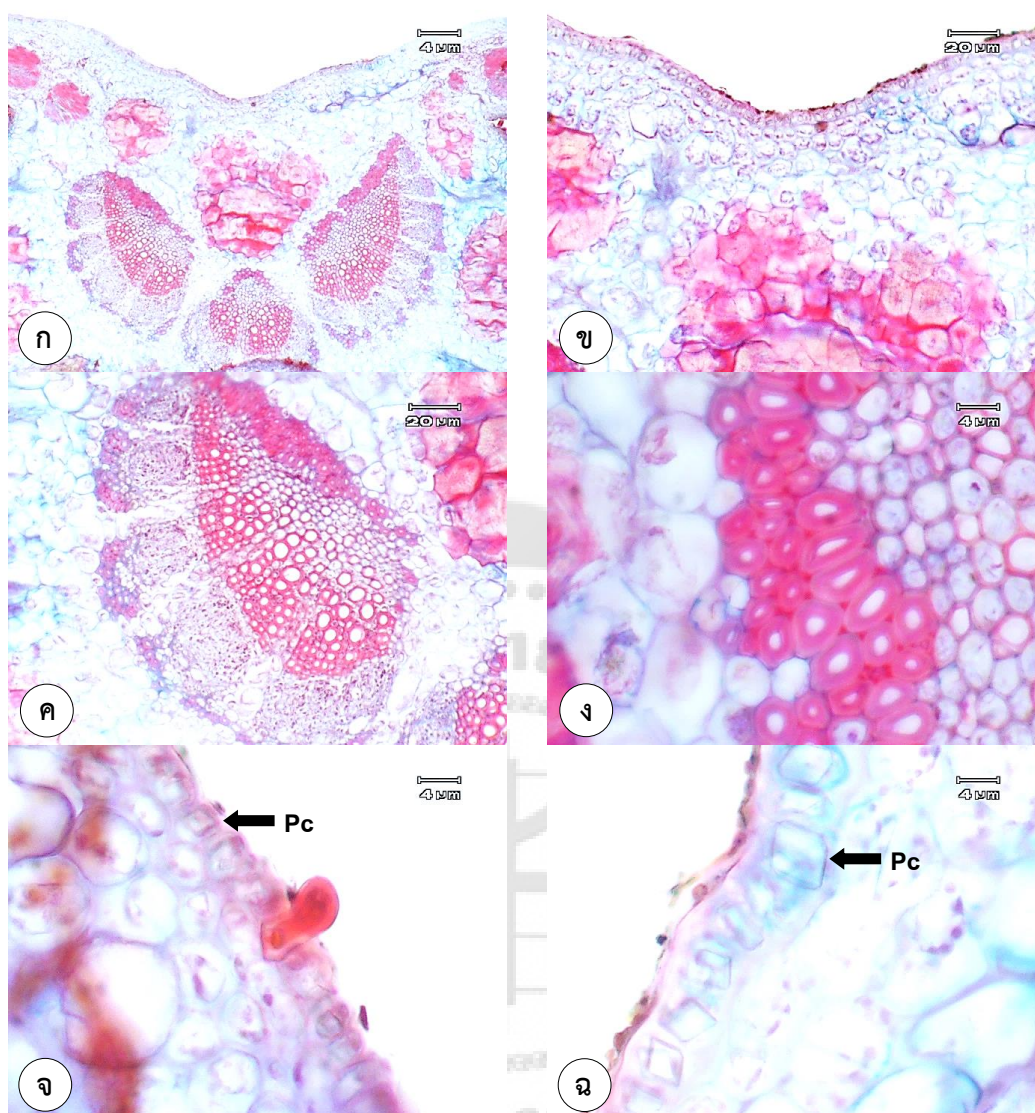




ภาพประกอบ 52 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบกล้วย (*Mit. keithii*) : จากการลอกผิวใบด้านบน (ก-ง) และ ผิวใบด้านล่าง (จ-ช) ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เซลล์รูปร่างคล้ายจิ๊กซอว์ ค. ปากใบแบบพาราไชติก ง. ผลีกรูปปริซึม จ. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ฉ. ปากใบแบบพาราไชติก ช. ขนหลายเซลล์ และ ซ. ผลีกรูปปริซึม (P = ปากใบแบบพาราไชติก และ Pc = ผลีกรูปปริซึม)



ภาพประกอบ 53 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบกล้วย (*Mit. keithii*) : จากภาคตัดขวางของแผ่นใบ ก. เส้นกลางใบ ข. เซลล์เส้นใยรอบกลุ่มมัดท่อลำเลียง ค. กลุ่มมัดท่อลำเลียง ง. ผลีกรูปปริซึม จ. ชั้นมีโซฟิลล์ ฉ. ผลีกรูปปริซึม ช. ขอบใบ และ ซ. เซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณขอบใบ (Pc = ผลีกรูปปริซึม)



ภาพประกอบ 54 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบกล้วย (*Mit. keithii*) : ก. กลุ่มมัดท่อลำเลียง ข. ลักษณะขอบของก้านใบด้านเว้า ค. มัดท่อลำเลียง ง. เซลล์เส้นใย จ. ขนต่อม และ ฉ. ผลักรูปปริซึม (Pc = ผลักรูปปริซึม)

10.2 *Mit. sirikitiae* Weerasooriya, Chalermglin & R.M.K. Saunders

(มหาพรหมราชินี)

10.2.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 55 และ 56)

10.2.1.1 จากการลอกผิว

เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีชั้นคิวทินหนาและเรียบ **เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว** ผิวใบด้านบนเซลล์มีรูปร่างคล้ายจิกซอร์ ผันเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าลึก และด้านล่างเซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอน ผันเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น ขนาดของเซลล์ด้านบนใหญ่กว่าเซลล์ด้านล่างเล็กน้อยหรือใกล้เคียงกัน มีปากใบที่ผิวใบด้านบนและด้านล่างแบบพาราไชตริก ปากใบกระจายตัวอยู่ระหว่างเส้นใบ มีขนแบบขนหลายเซลล์เฉพาะบริเวณผิวใบด้านล่าง ส่วนบริเวณขอบใบมีขนแบบขนหลายเซลล์บริเวณผิวใบด้านล่าง มีผลึกรูปปริซึมทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง โดยผลึกอยู่บริเวณเส้นใบ

10.2.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ชั้นคิวทินมีความหนาเท่ากันทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง แผ่นใบหนาประมาณ 60.0 ไมโครเมตร ผันเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 1.0 ไมโครเมตร โดยมีเนื้อเยื่อชั้นผิว 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมน และขนาดของเซลล์ด้านบนใหญ่กว่าเซลล์ด้านล่างเล็กน้อย **ปากใบ**ชัดเจน เซลล์ข้างเซลล์คุมมีรูปร่างกลมรี ชั้น **มีโซฟิลล์**แยกออกเป็นส่วนของ แพลชีเตดและสpongified เซลล์ ชั้นมีโซฟิลล์ประกอบด้วยชั้นของเซลล์ แพลชีเตด รูปร่างเป็นแท่งยาว เรียงตัวเป็นระเบียบ ทางด้านบน 1 ชั้น และชั้นของเซลล์สpongified รูปร่างกลมรีไม่แน่นอน โดยเซลล์ต่อกันเป็นตาข่ายอัดตัวกันแน่น และมีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดเล็ก ไม่มีขน ไม่มีผลึกภายในมีโซฟิลล์

บริเวณเส้นกลางใบ

มีผันเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 1.0 ไมโครเมตร เซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณบนเส้นกลางใบเล็กกว่าที่อยู่บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ **โครงสร้าง**ของเส้นกลางใบในภาคตัดขวาง แผ่นใบด้านบนหนาขึ้นมาน้อย และแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะโค้งลงเป็นรูปตัวยูชัดเจน มีขนแบบขนหลายเซลล์และขนต่อม ไม่มีผลึกในเซลล์พาเรเนไมา **เนื้อเยื่อพื้น**ประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีกลุ่มเซลล์เส้นใยแทรกอยู่ในกลุ่มของเซลล์พาเรเนไมา **เนื้อเยื่อลำเลียง** มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีรูปร่างคล้ายอักษรยู เป็นแบบท่อลำเลียงเคียงข้าง โดยมีเซลล์เวสเซลมีขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 4-5 ชั้น เซลล์เวสเซลด้านนอกมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ด้านใน มีเซลล์เส้นใยเป็นแถบติดกับมัดท่อลำเลียง ล้อมรอบมัดท่อลำเลียง

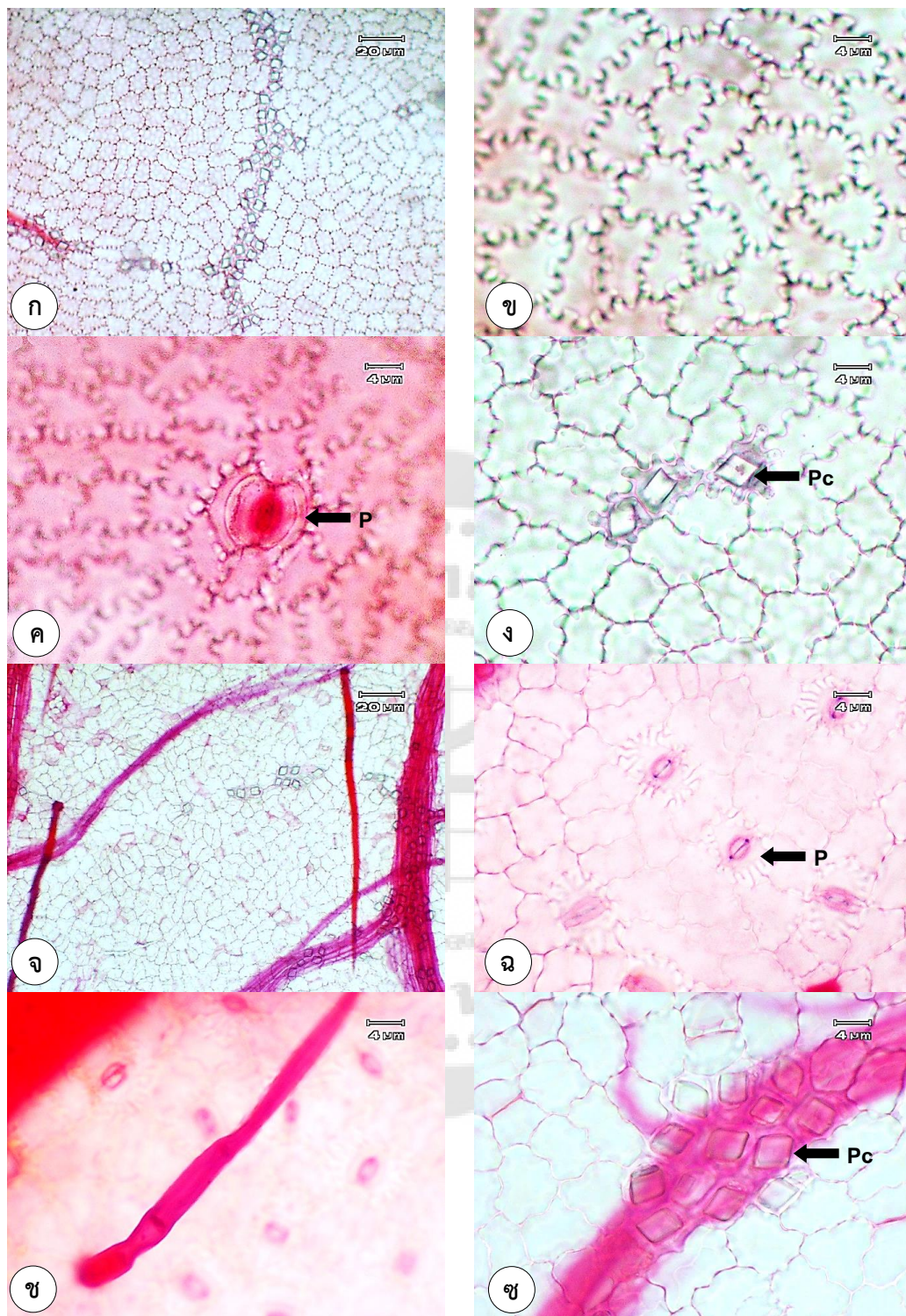
บริเวณขอบใบ

ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนาแน่นประมาณ 2.0 ไมโครเมตร โครงสร้างของขอบใบโค้งลงเล็กน้อยหรือตรง มีขนบริเวณผิวใบด้านล่าง พบเซลล์พาเรงคิมา และเซลล์สเกลอไรต์

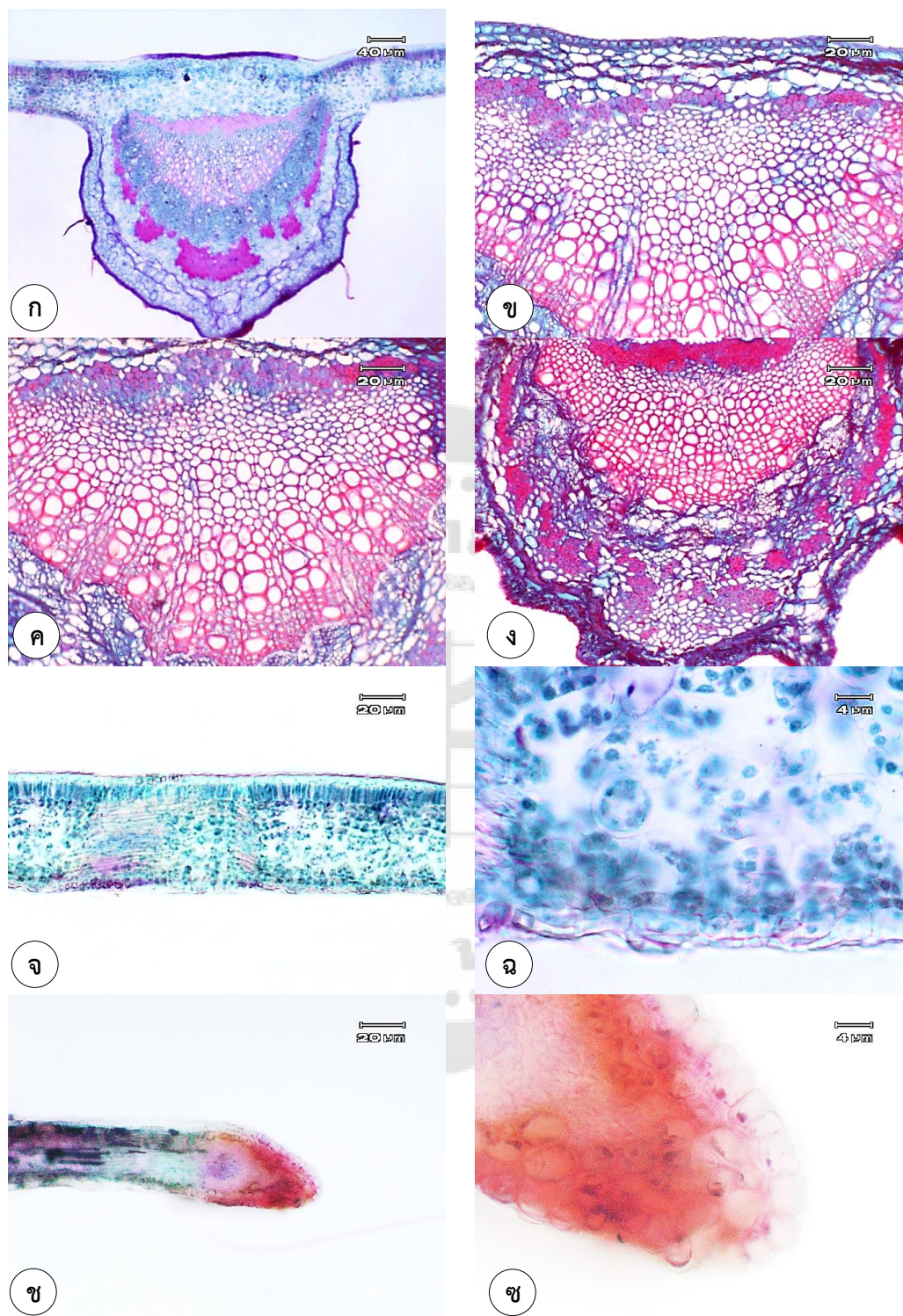
10.2.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ (ภาพประกอบ 57)

ภาคตัดขวางของก้านใบรูปร่างกลม ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวและชั้นคิวทินมีความหนาแน่นประมาณ 2.0 ไมโครเมตร ชั้นคิวทินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรี เรียงตัวเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น มีขนแบบขนหลายเซลล์และขนต่อม เนื้อเยื่อพื้นบริเวณคอร์เทกซ์ ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาและมีกลุ่มเซลล์สเกลอไรต์พาเรงคิมาแทรก ไม่มีเซลล์คอลเลงคิมาและผลึกภายในเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อลำเลียง กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงจัดเป็นมัดท่อลำเลียงแบบท่อลำเลียงเคียงข้าง จำนวน 3 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็ม เรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 7-10 ชั้น

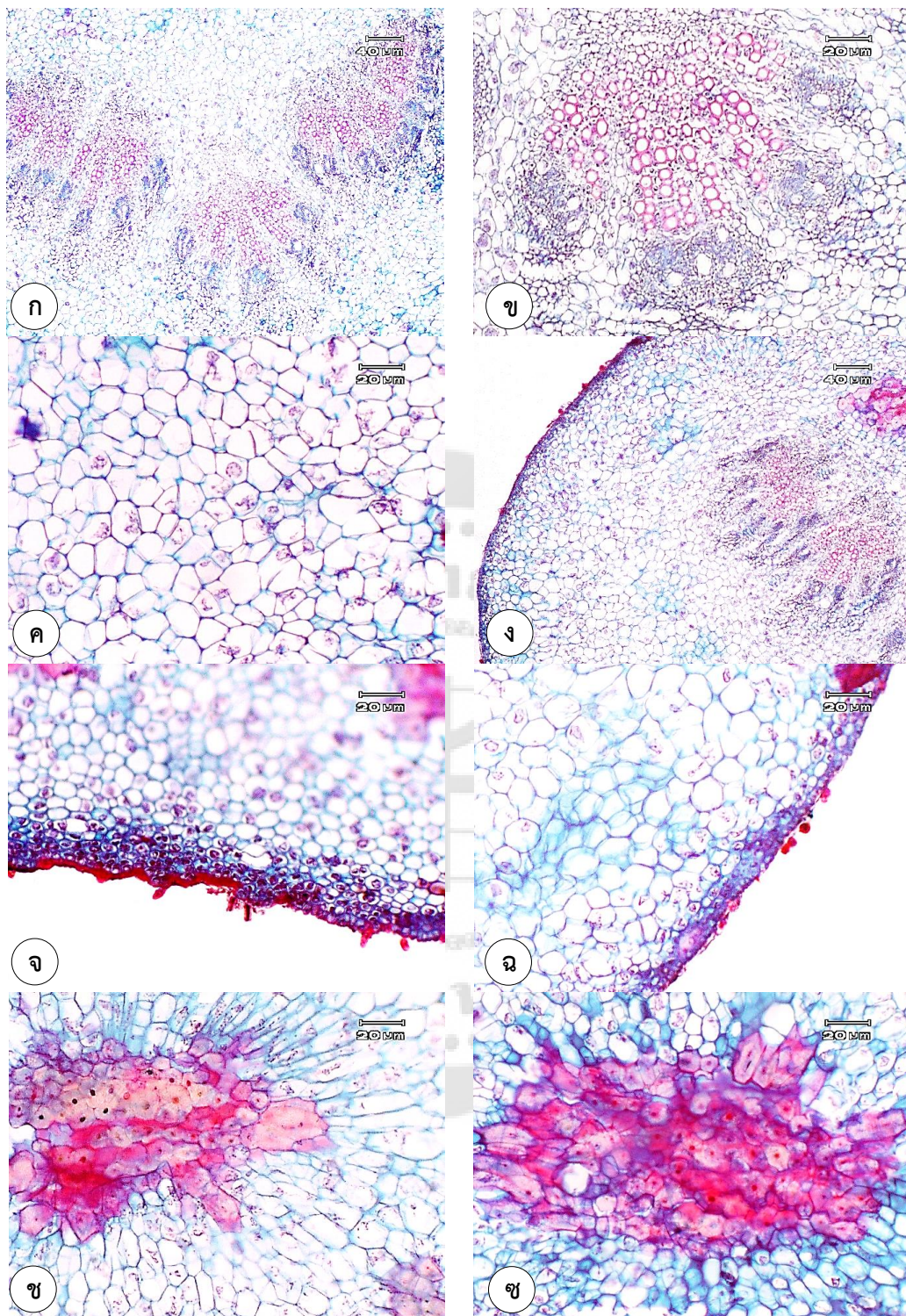




ภาพประกอบ 55 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบมหาพรหมราชินี (*Mit. sirikitiae*) : จากการลอกผิวใบด้านบน (ก-ง) และ ผิวใบด้านล่าง (จ-ช) ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เซลล์รูปร่างคล้ายจิ๊กซอว์ ค. ปากใบแบบพาราไชติก ง. ผลักรูปรปริซึม จ. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ฉ. ปากใบแบบพาราไชติก ช. ขนหลายเซลล์ และ ซ. ผลักรูปรปริซึม (P = ปากใบแบบพาราไชติก และ Pc = ผลักรูปรปริซึม)



ภาพประกอบ 56 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบมหาพรหมราชินี (*Mit. sirikitiae*) : จากภาคตัดขวางของแผ่นใบ ก. เส้นกลางใบ ข. แผ่นใบด้านบนที่เส้นกลางใบ ค. กลุ่มมัดท่อลำเลียง ง. แผ่นใบด้านล่างที่เส้นกลางใบ จ. ชั้นมีโซฟิลล์ ฉ. ผลีกรูปปริซึม ซ. ขอบใบ และ ช. ปลายขอบใบ



ภาพประกอบ 57 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบมหาพรหมราชินี (*Mit. sirikitiae*) : ก. กลุ่มมัตทอล้ำเลี้ยง ข. มัตทอล้ำเลี้ยง ค. เซลล์พาเรงคิมา ง. ลักษณะของก้านใบ จ. ขนหลายเซลล์ ฉ. ขนต่อม และ ช.-ช.กลุ่มเซลล์สเกลอแรงคิมาแทรกระหว่างเซลล์พาเรงคิมา

10.3 *Mit. tomentosa* Hook. f. & Thomson (มะป่วน)

10.3.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 58 และ 59)

10.3.1.1 จากการลอกผิว

เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีชั้นคิวทินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ผิวใบด้านบนเซลล์มีรูปร่างคล้ายจิกซอว์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าลึก และด้านล่างเซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น ขนาดของเซลล์ด้านบนใหญ่กว่าเซลล์ด้านล่างเล็กน้อยหรือใกล้เคียงกัน มีปากใบที่ผิวใบด้านบนและด้านล่างแบบพาราไชติค ปากใบกระจายตัวอยู่ระหว่างเส้นใบ มีขนแบบขนหลายเซลล์เฉพาะบริเวณผิวใบด้านล่าง ส่วนบริเวณขอบใบมีขนแบบขนหลายเซลล์ มีผลึกรูปปริซึมเฉพาะที่ผิวใบด้านบน โดยผลึกอยู่บริเวณเส้นใบ

10.3.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ชั้นคิวทินมีความหนาเท่ากันทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง แผ่นใบหนาประมาณ 50.0 ไมโครเมตร ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 1.0-2.0 ไมโครเมตร โดยมีเนื้อเยื่อชั้นผิว 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม และขนาดของเซลล์ด้านบนใหญ่กว่าเซลล์ด้านล่างเล็กน้อย ปากใบชัดเจน เซลล์ข้างเซลล์คุมมีรูปร่างกลมรี ชั้นมีโซฟิลล์แยกออกเป็นส่วนของ แพลชีเตดและสปองจีชัดเจน ชั้นมีโซฟิลล์ประกอบด้วยชั้นของเซลล์แพลชีเตด รูปร่างเป็นแท่งยาว เรียงตัวเป็นระเบียบ ทางด้านบน 1 ชั้น และชั้นของเซลล์สปองจี รูปร่างกลมรีไม่แน่นอน โดยเซลล์ต่อกันเป็นตาข่าย และมีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่ ไม่มีขน ไม่มีผลึกภายในมีโซฟิลล์

บริเวณเส้นกลางใบ

มีผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 1.0 ไมโครเมตร เซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณบนเส้นกลางใบเล็กกว่าที่อยู่บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบเล็กน้อยหรือใกล้เคียงกัน โครงสร้างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวาง แผ่นใบด้านบนเป็นร่องตื้น และแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะโค้งลงเป็นรูปตัวยูชัดเจน มีขนแบบขนหลายเซลล์บริเวณผิวใบด้านบน และด้านล่าง ไม่มีผลึกในเซลล์พาเรเนไคมา เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไคมา เรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีกลุ่มเซลล์เส้นใยแทรกอยู่ในกลุ่มของเซลล์พาเรเนไคมา เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีรูปร่างคล้ายอักษรยู เป็นแบบท่อลำเลียงเฉียงข้าง โดยมีเซลล์เวสเซลมีขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 4-5 ชั้น เซลล์เวสเซลด้านนอกมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ด้านใน มีเซลล์เส้นใยเป็นแถบติดกับมัดท่อลำเลียง ล้อมรอบมัดท่อลำเลียง

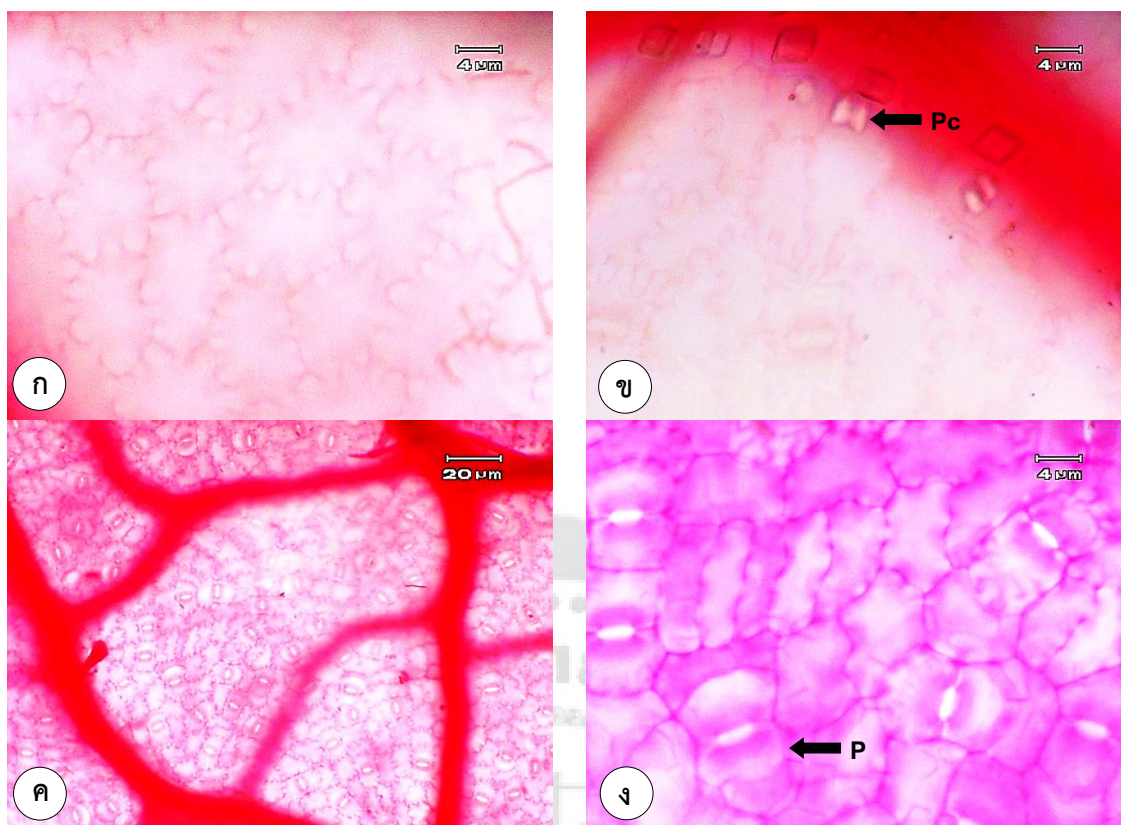
บริเวณขอบใบ

ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนาแน่นประมาณ 2.0 ไมโครเมตร โครงสร้างของขอบใบโค้งลง มีขนบริเวณปลายขอบใบ พบเซลล์พาเรงคิมา และ เซลล์สเกลลอร์ด

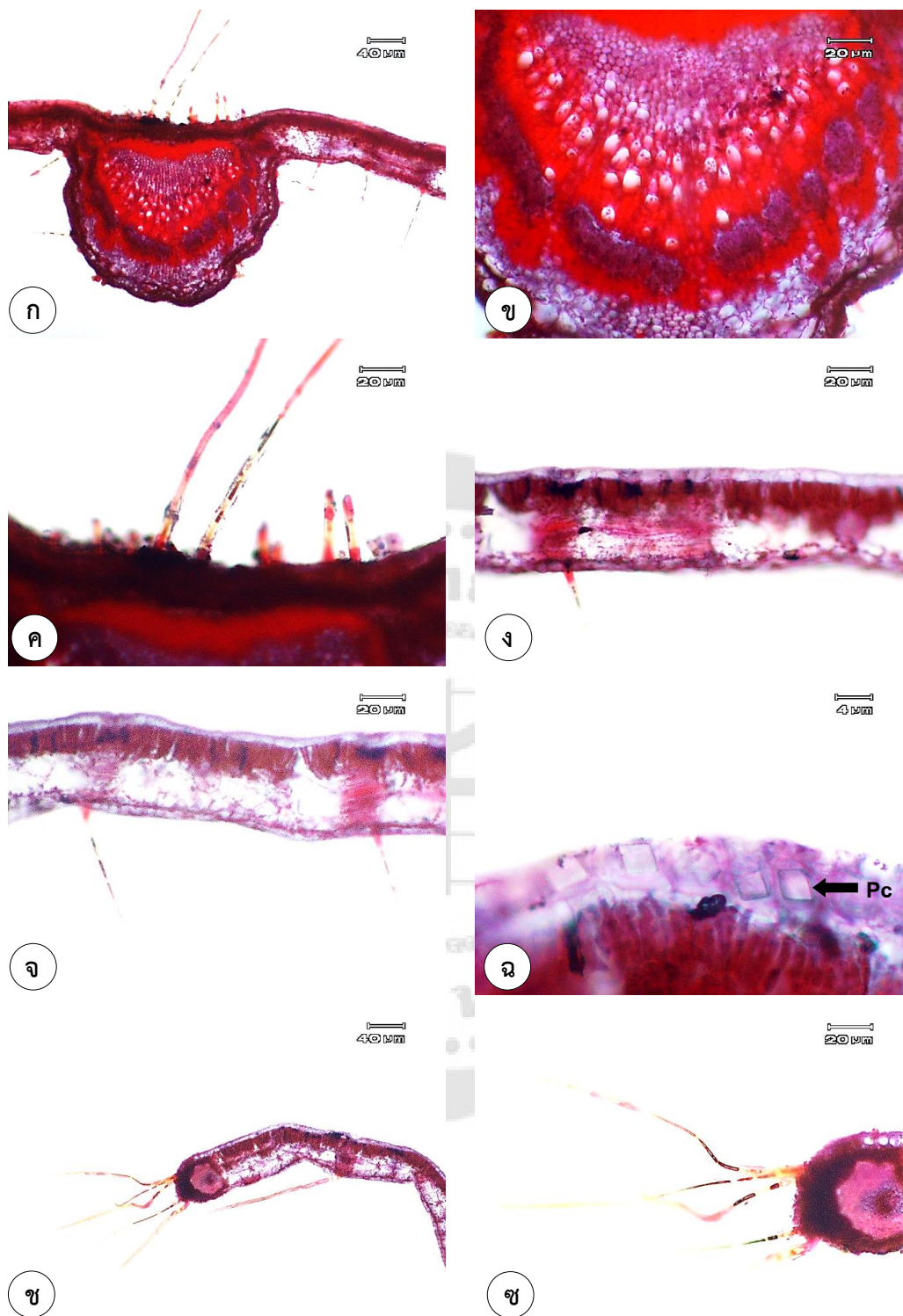
10.3.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ (ภาพประกอบ 60)

ภาคตัดขวางของก้านใบรูปร่างกลม ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวและชั้นคิวทินมีความหนาแน่นประมาณ 3.0 ไมโครเมตร ชั้นคิวทินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรี เรียงตัวเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น มีขนแบบขนหลายเซลล์ เนื้อเยื่อพิน บริเวณคอรัเทกซ์ ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาและมีกลุ่มเซลล์สเกลลอร์ดเรงคิมาแทรก ไม่มีเซลล์คอลเลงคิมา และมีกลุ่มผลึกรูปปรีซึมภายในเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อลำเลียง กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงจัดเป็นมัดท่อลำเลียงแบบท่อลำเลียงเคียงข้าง จำนวน 3 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็ม เรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 8-10 ชั้น

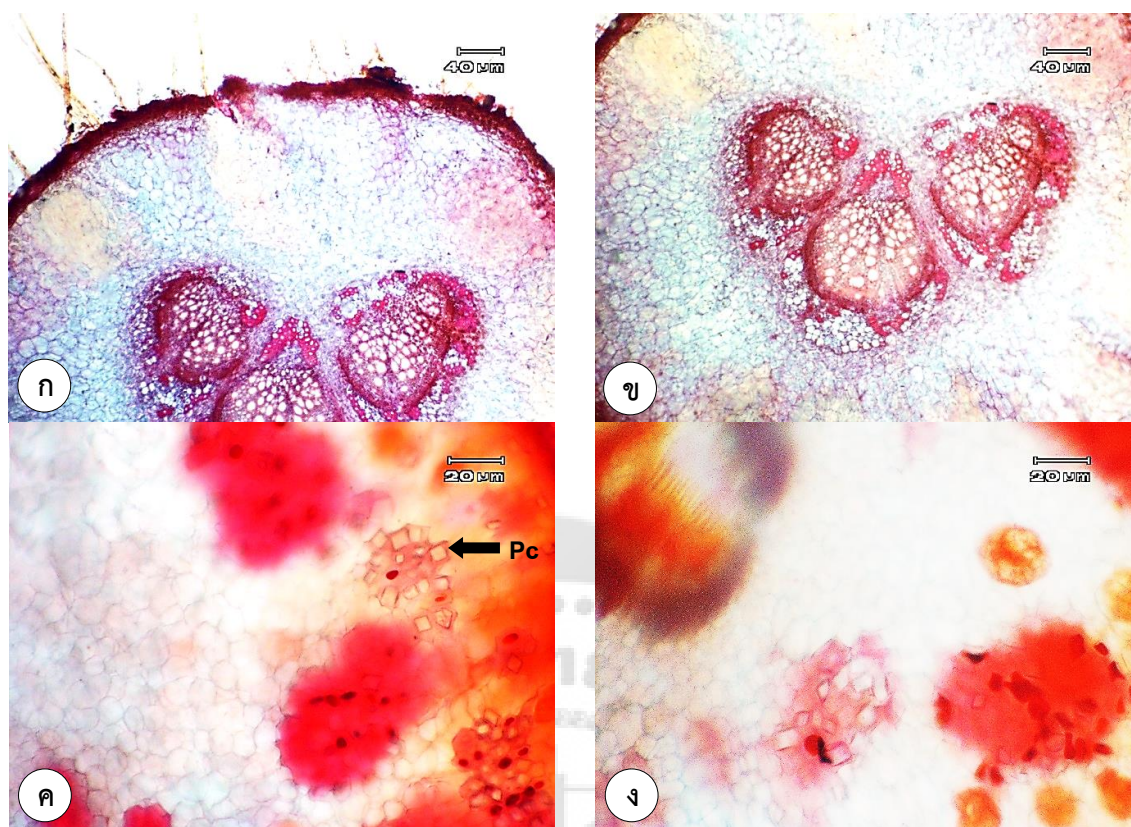




ภาพประกอบ 58 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบมะปวน (*Mit. tomentosa*) :
 จากการลอกผิวใบด้านบน (ก-ข) และ ผิวใบด้านล่าง (ค-ง) ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. ผลักรูปปริซึม ค. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง และ ง. ปากใบแบบพาราไชติก (P = ปากใบแบบพาราไชติก และ Pc = ผลักรูปปริซึม)



ภาพประกอบ 59 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นไบบะปวน (*Mit. tomentosa*) :
 จากภาคตัดขวางของแผ่นไบบะ ก. เส้นกลางไบบะ ข. กลุ่มมัดท่อลำเลียง ค. ขนหลายเซลล์ที่ผิวไบบะ
 ด้านบนบริเวณเส้นกลางไบบะ ง. ชั้นมิโซฟิลล์ จ. ขนหลายเซลล์ที่ผิวไบบะด้านล่าง ฉ. ผลึกรูปปริซึม
 ช. ขนหลายเซลล์ที่ขอบไบบะ และ ซ. ปลายขอบไบบะ (Pc = ผลึกรูปปริซึม)



ภาพประกอบ 60 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบมะปวน (*Mit. tomentosa*) :

ก. ขนหลายเซลล์ ข. กลุ่มมัดท่อลำเลียง ค. ผลีกรูปปริซึม และ ง. กลุ่มเซลล์สเกลอแรงคิมา
แทรกระหว่างเซลล์พาเรงคิมา (Pc = ผลีกรูปปริซึม)

10.4 Mit. winitii Craib (มหาพรหม)

10.4.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 61 และ 62)

10.4.1.1 จากการลอกผิว

เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีชั้นคิวทินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ผิวใบด้านบน และด้านล่างเซลล์มีรูปร่างคล้ายจิกซอว์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าลักษณะของเซลล์ด้านบนใหญ่กว่าเซลล์ด้านล่าง มีปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่างแบบพาราไชติค ปากใบกระจายตัวอยู่ระหว่างเส้นใบ มีขนแบบขนหลายเซลล์เฉพาะบริเวณผิวใบด้านล่าง ส่วนบริเวณขอบใบไม่มีขน มีผลิกรูปปรีซึมที่ผิวใบด้านบนและด้านล่าง โดยผลิกอยู่บริเวณเส้นใบ

10.4.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ชั้นคิวทินมีความหนาเท่ากันทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง แผ่นใบหนาประมาณ 70.0 ไมโครเมตร ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 2.0 ไมโครเมตร โดยมีเนื้อเยื่อชั้นผิว 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม และขนาดของเซลล์ด้านบนใหญ่กว่าเซลล์ด้านล่างเล็กน้อยหรือใกล้เคียงกัน ปากใบชัดเจน เซลล์ข้างเซลล์คู่มี่รูปร่างกลมรี ชั้นมีโซฟิลล์แยกออกเป็นส่วนของ แพลชีเตดและสปองจีชัดเจน ชั้นมีโซฟิลล์ประกอบด้วยชั้นของเซลล์แพลชีเตด รูปร่างเป็นแท่งยาว เรียงตัวเป็นระเบียบ ทางด้านบน 1 ชั้น และชั้นของเซลล์สปองจี รูปร่างกลมรีไม่แน่นอน โดยเซลล์อัดตัวกันแน่นเป็นชั้น และไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์ ไม่มีขน ไม่มีผลิกภายในมีโซฟิลล์

บริเวณเส้นกลางใบ

มีผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 1.0 ไมโครเมตร เซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณบนเส้นกลางใบเล็กกว่าที่อยู่บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ โครงสร้างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวาง แผ่นใบด้านบนหนาขึ้นมาน้อย และแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะโค้งลงเป็นรูปตัวยูชัดเจน มีขนแบบขนหลายเซลล์บริเวณเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง ไม่มีผลิกในเซลล์พาเรเนไมา เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีกลุ่มเซลล์เส้นใยแทรกอยู่ในกลุ่มของเซลล์พาเรเนไมา เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีรูปร่างคล้ายอักษรยู เป็นแบบท่อลำเลียงเคียงข้าง โดยมีเซลล์เวสเซลมีขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 5-6 ชั้น เซลล์เวสเซลด้านนอกมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ด้านใน มีเซลล์เส้นใยเป็นแถบติดกับมัดท่อลำเลียง ล้อมรอบมัดท่อลำเลียง

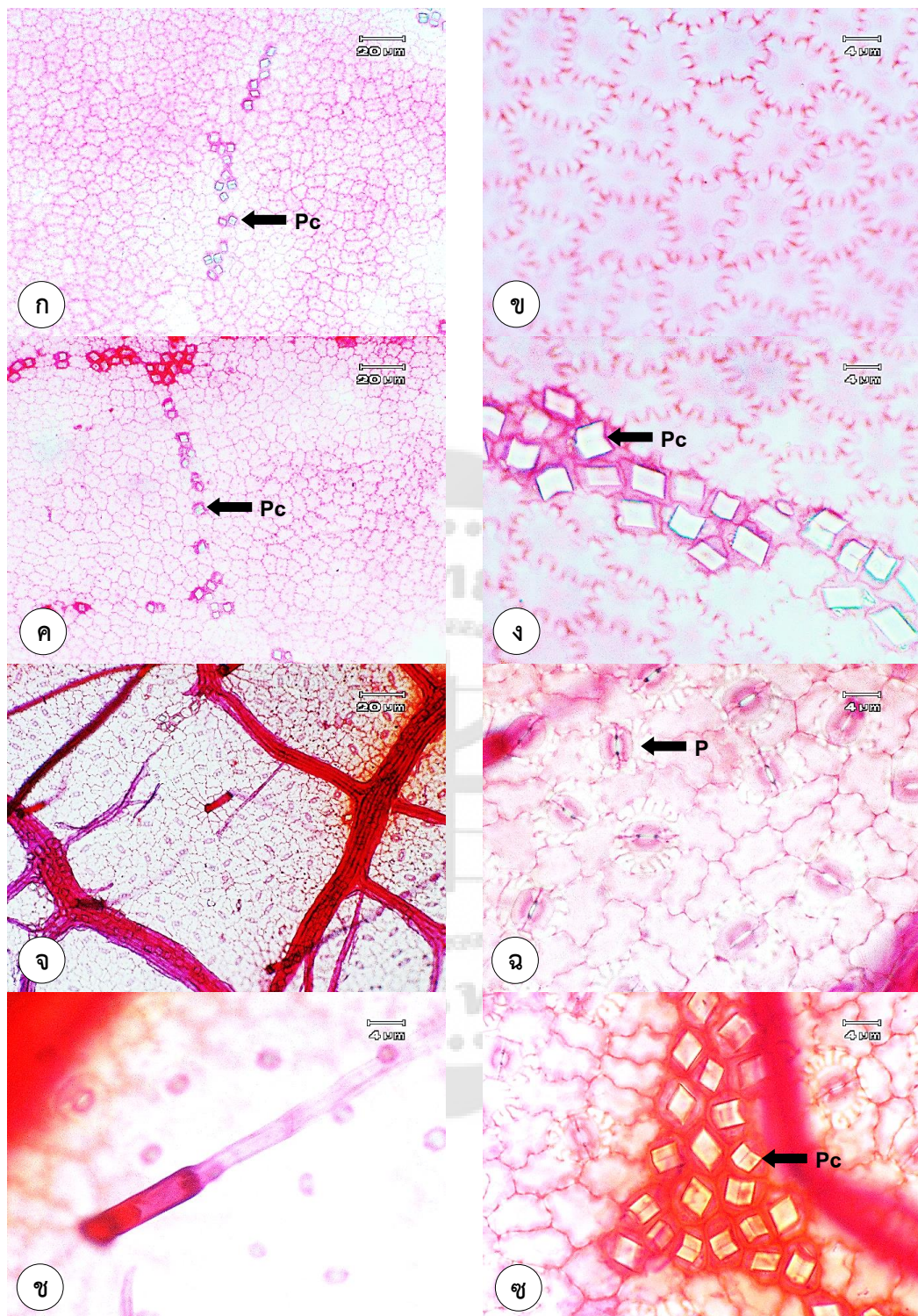
บริเวณขอบใบ

ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 2.0 ไมโครเมตร โครงสร้างของขอบใบโค้งลงเล็กน้อย พบเซลล์พาเรเนไมา และเซลล์สเกลลอร์ด

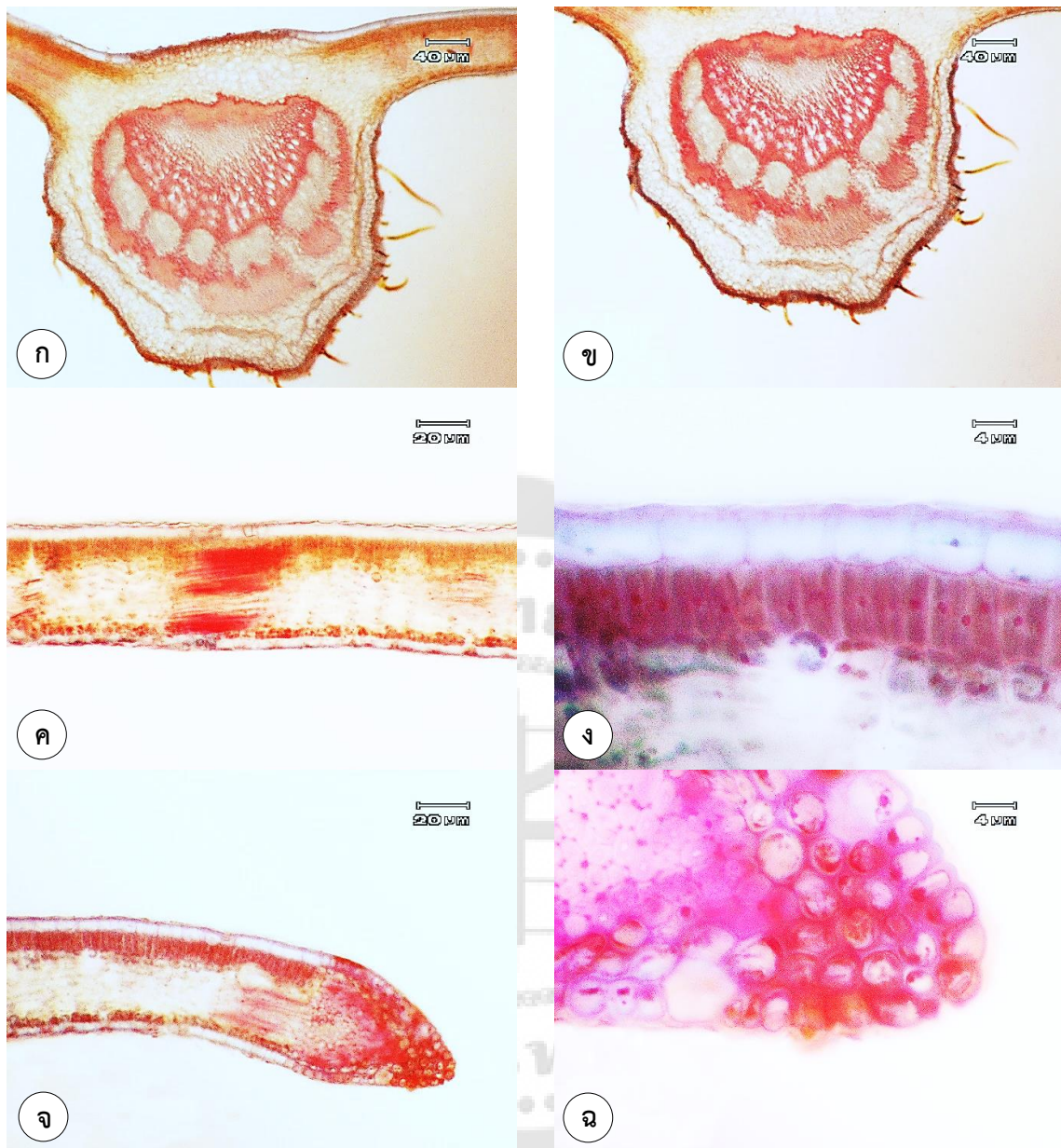
10.4.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ (ภาพประกอบ 63)

ภาคตัดขวางของก้านใบรูปร่างคล้ายเกือกม้า (ขอบมน) ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวและชั้นคิวทินมีความหนาแน่นประมาณ 2.0 ไมโครเมตร ชั้นคิวทินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรี เรียงตัวเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น มีขนแบบขนหลายเซลล์ เนื้อเยื่อพื้น บริเวณคอร์เทกซ์ ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาและมีกลุ่มเซลล์สเกลอเรนคิมาแทรก ไม่มีเซลล์คอลเลงคิมาและผลึกภายในเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อลำเลียง กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงจัดเป็นมัดท่อลำเลียงแบบท่อลำเลียงเฉียงข้าง จำนวน 3-5 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 5-7 ชั้น

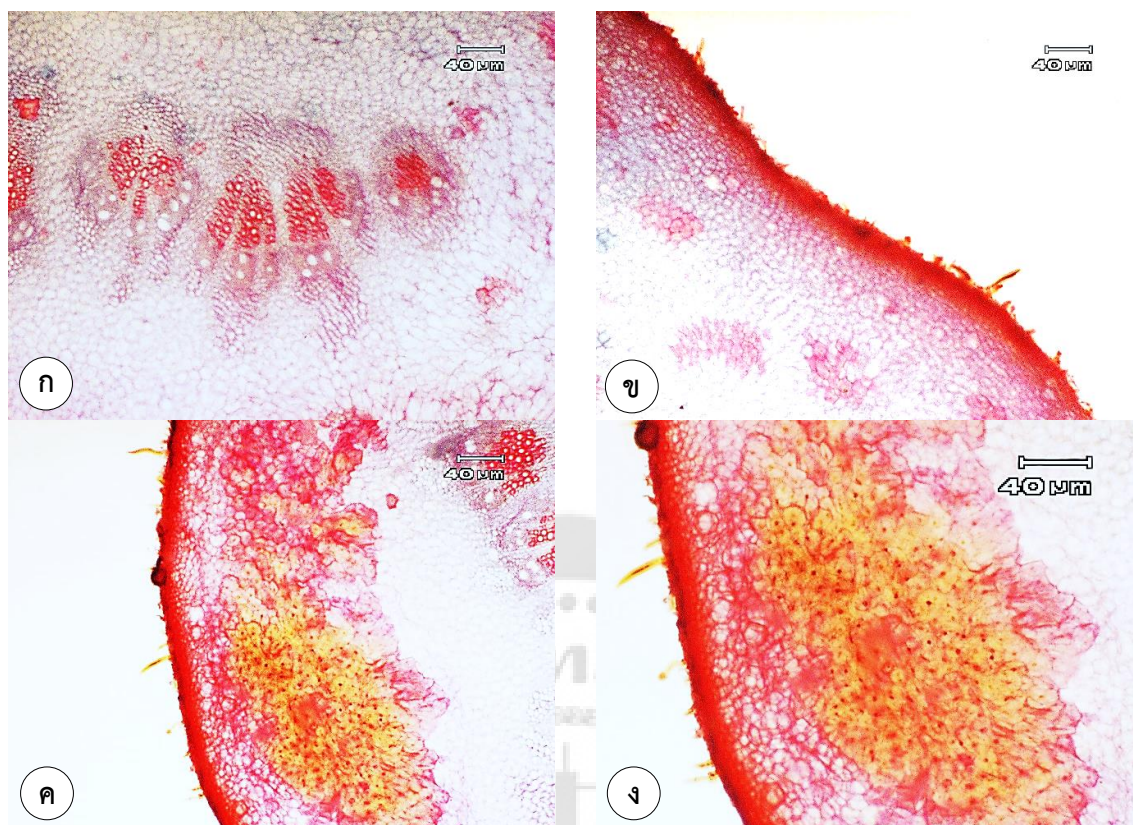




ภาพประกอบ 61 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบมหาพรหม (*Mit. winitii*) : จากการลอกผิวใบด้านบน (ก-ง) และ ผิวใบด้านล่าง (จ-ช) ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เซลล์รูปร่างคล้ายจิกซอร์ ค. ผลีกรูปปริซึมตามเส้นใบ ง. ผลีกรูปปริซึม จ. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ฉ. ปากใบแบบพาราไชติก ช. ขนหลายเซลล์ และ ซ. ผลีกรูปปริซึม (P = ปากใบแบบพาราไชติก และ Pc = ผลีกรูปปริซึม)



ภาพประกอบ 62 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบมหาพรหม (*Mit. winitii*) :
 จากภาคตัดขวางของแผ่นใบ ก. เส้นกลางใบ ข. กลุ่มมัดท่อลำเลียง ค. ชั้นมิโซฟิลล์ ง. เซลล์
 เนื้อเยื่อชั้นผิว จ. ขอบใบ และ ฉ. ปลายขอบใบ



ภาพประกอบ 63 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบมหาพรหม (*Mit. winitii*) :

ก. กลุ่มมัดท่อลำเลียง ข. ลักษณะขอบของก้านใบด้านเว้า ค. ขนหลายเซลล์ และ ง. กลุ่มเซลล์
สเกลอเรนคิมาแทรกระหว่างเซลล์พาเรเนไคมา

11. สกุล *Polyalthia*

พืชที่นำมาศึกษา คือ *P. cerasoides* (Roxb.) Benth. Ex Bedd., *P. dubia* Kurz., *P. evecta* (Pierre) Finet & Gagnep. var. *evecta*, *P. longifolia* (Sonn.) Thwaites, *P. parviflora* Ridl., *P. sp.*, *P. suberosa* (Roxb.) Thwaites

แผ่นใบ เนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิว มีชั้นคิวทินชัดเจนทั้งบริเวณผิวใบด้านบนและด้านล่าง **เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว** ผิวใบด้านบนเซลล์มีรูปร่างหลายเหลี่ยม คล้ายจิ๊กซอว์ หรือไม่แน่นอน และด้านล่างเซลล์มีรูปร่างคล้ายจิ๊กซอว์ หรือไม่แน่นอน ส่วนใหญ่ขนาดของเซลล์ด้านบนเล็กกว่าเซลล์ด้านล่าง มีปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่างแบบพาราไซติก ปากใบกระจายตัวอยู่ระหว่างเส้นใบ มีขนแบบขนหลายเซลล์เฉพาะบริเวณผิวใบด้านล่าง ยกเว้น *P. longifolia* ส่วนบริเวณขอบใบไม่มีขน ยกเว้น *P. evecta* มีผลึกรูปปรีซึม ยกเว้น *P. dubia* และ *P. sp.* ไม่มีผลึก และเฉพาะ *P. suberosa* มีผลึกรูปดาว จากภาคตัดขวางของแผ่นใบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ แผ่นใบหนา 45.0-70.0 ไมโครเมตร ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนาแน่นรวมกันประมาณ 1.0-2.0 ไมโครเมตร โดยมีเนื้อเยื่อชั้นผิว 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม และส่วนใหญ่ขนาดของเซลล์ด้านบนใหญ่กว่าเซลล์ด้านล่างเล็กน้อยหรือใกล้เคียงกัน **ปากใบชัดเจน** เซลล์ข้างเซลล์คุมมีรูปร่างกลมรี **ชั้นมิโซฟิลล์** แยกออกเป็นส่วนของ แพลลิสเซดและสpongifiedชัดเจน ชั้นมิโซฟิลล์ประกอบด้วยชั้นของเซลล์แพลลิสเซด รูปร่างเป็นแท่งยาว เรียงตัวเป็นระเบียบ ทางด้านบน 1-2 ชั้น และชั้นของเซลล์สpongified รูปร่างกลมรีไม่แน่นอน โดยเซลล์ต่อกันเป็นตาข่าย ยกเว้น *P. cerasoides* เรียงตัวเป็นชั้น และมีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่ ไม่มีผลึกภายในมิโซฟิลล์ บริเวณเส้นกลางใบมีผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนาแน่นรวมกันประมาณ 1.0-2.0 ไมโครเมตร เซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณบนเส้นกลางใบส่วนใหญ่เล็กกว่าที่อยู่บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ แผ่นใบด้านบนเป็นร่องตื้น ยกเว้น *P. cerasoides* หนูนูนขึ้นเล็กน้อย และแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะโค้งลงเป็นรูปตัวยูชัดเจน ไม่มีผลึกในเซลล์พาเรงคิมาและเซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิว **เนื้อเยื่อพื้น** ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีกลุ่มเซลล์เส้นใยแทรกอยู่ในกลุ่มของเซลล์พาเรงคิมาทั้งบริเวณด้านบนและด้านล่างของมัดท่อลำเลียง **เนื้อเยื่อลำเลียง** มีมัดท่อลำเลียง 1-3 กลุ่ม รูปร่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีรูปร่างคล้ายอักษรยู กลม หรือเรียงตัวเป็นสามเหลี่ยม เป็นแบบท่อลำเลียงเคียงข้าง โดยมีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 3-8 ชั้น เซลล์เวสเซลด้านนอกมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ด้านใน มีเซลล์เส้นใยเป็นแถบติดกับมัดท่อลำเลียง ล้อมรอบมัดท่อลำเลียง บริเวณขอบใบมีลักษณะโค้งลง พบเซลล์พาเรงคิมา และเซลล์สเกลอริด

ก้านใบ รูปร่างกลม ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวและชั้นคิวทินมีความหนาแน่นรวมกันประมาณ 2.0 ไมโครเมตร ชั้นคิวทินชัดเจน **เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว** มีรูปร่างกลมรี เรียงตัวเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น มีขนแบบขนหลายเซลล์ ยกเว้น *P. dubia* และ *P. longifolia* **เนื้อเยื่อพื้น** บริเวณคอร์เทกซ์ ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาและมีกลุ่มเซลล์สเกลอเรงคิมาแทรก ไม่มีเซลล์

คอลเลกชันและผลึกภายในเซลล์พาราคีมา เนื้อเยื่อลำเลียง กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงจัดเป็นมัดท่อลำเลียงแบบท่อลำเลียงเฉียงข้าง จำนวน 3-5 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโพลีเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 3-10 ชั้น

จากการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบสามารถสร้างรูปวิธานระบุชนิดของพืชสกุล *Polyalthia* โดยการลอกผิวและการทำแผ่นใบใส ได้ดังนี้

รูปวิธานระบุชนิดของพืชสกุล *Polyalthia*

1. มีขน

2. มีขนแบบขนสองเซลล์รูปกระบอก บริเวณผิวใบด้านบน **11.1 *P. cerasoides* (กะเจียน)**

2. ไม่มีขนบริเวณผิวใบด้านบน

3. มีขนแบบขนหลายเซลล์บริเวณขอบใบ **11.3 *P. evecta* var. *evecta* (นมน้อย)**

3. ไม่มีขนบริเวณขอบใบ

4. มีผลิกรูปดาวที่ผิวใบด้านบน **11.7 *P. suberosa* (กลิ้งกล่อม)**

4. ไม่มีผลิกรูปดาว

5. มีผลิกรูปปริซึมที่ผิวใบด้านล่าง **11.5 *P. parviflora* (สุราณีฤทธิ์)**

5. ไม่มีผลิกรูปปริซึม

6. รูปร่างเซลล์ที่ผิวใบด้านบนมีรูปร่างคล้ายจิกซอร์

11.2 *P. dubia* (ตับเต่า)

6. รูปร่างเซลล์ที่ผิวใบด้านบนมีรูปร่างไม่แน่นอน

11.6 *P. sp.* (สาวสอยดาว)

1. ไม่มีขน

11.4 *P. longifolia* (อโศกอินเดีย)

จากการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบสามารถสร้างรูปวิธานระบุนิตของพืชสกุล *Polyalthia* โดยการตัดตามขวางด้วยกรรมวิธีพาราฟฟินของแผ่นใบและก้านใบ ได้ดังนี้

รูปวิธานระบุนิตของพืชสกุล *Polyalthia*

1. แผ่นใบด้านบนบริเวณเส้นกลางใบมีลักษณะนูนขึ้นมาเล็กน้อย 11.1 *P. cerasoides* (กะเจียน)
1. แผ่นใบด้านบนบริเวณเส้นกลางใบมีลักษณะเป็นร่องตื้น
 2. บริเวณเส้นกลางใบมีขน
 3. รูปร่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีรูปร่างกลม 11.7 *P. suberosa* (กลิ้งกล่อม)
 3. รูปร่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีรูปร่างคล้ายอักษรยู
 4. ก้านใบมีขนแบบขนหลายเซลล์ 11.5 *P. parviflora* (สุรามือฤทธิ์)
 4. ก้านใบไม่มีขน 11.2 *P. dubia* (ตับเต่า)
 2. บริเวณเส้นกลางใบไม่มีขน
 5. ก้านใบมีขนแบบขนหลายเซลล์
 6. รูปร่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียงบริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่าง เป็นวงกลม 11.3 *P. evecta* var. *evecta* (นมหย่อย)
 6. รูปร่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียงบริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่าง คล้ายอักษรยู 11.6 *P. sp.* (สาวสอยดาว)
 5. ก้านใบไม่มีขน 11.4 *P. longifolia* (อโศกอินเดีย)

11.1 *P. cerasoides* (Roxb.) Benth. Ex Bedd. (กะเจียน)

11.1.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 64 และ 65)

11.1.1.1 จากการลอกผิว

เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีชั้นคิวทินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ผิวใบด้านบนเซลล์มีรูปร่างคล้ายจิกซอว์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าลึก และด้านล่างเซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น ขนาดของเซลล์ด้านบนเล็กกว่าเซลล์ด้านล่างเล็กน้อย มีปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่างแบบพาราไซติก ปากใบกระจายตัวอยู่ระหว่างเส้นใบ มีขนแบบขนสองเซลล์รูปกระบองบริเวณผิวใบด้านบนและขนแบบขนหลายเซลล์บริเวณผิวใบด้านล่าง ส่วนบริเวณขอบใบไม่มีขน มีผลิกรูปปริมิซึมเฉพาะที่ผิวใบด้านบน

11.1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ชั้นคิวทินมีความหนาเท่ากันทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง แผ่นใบหนาประมาณ 45.0 ไมโครเมตร ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 1.0 ไมโครเมตร โดยมีเนื้อเยื่อชั้นผิว 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม และขนาดของเซลล์ด้านบนเล็กกว่าเซลล์ด้านล่างเล็กน้อยหรือใกล้เคียงกัน ปากใบชัดเจน เซลล์ข้างเซลล์คุมมีรูปร่างกลมรี ชั้นมีโซฟิลล์แยกออกเป็นส่วนของ แพลลิเซดและสpongijacellulose ชั้นมีโซฟิลล์ประกอบด้วยชั้นของเซลล์แพลลิเซด รูปร่างเป็นแท่งยาว เรียงตัวเป็นระเบียบ ทางด้านบน 1-2 ชั้น และชั้นของเซลล์สpongijacellulose รูปร่างกลมรีไม่แน่นอน โดยเซลล์อัดตัวกันแน่นเป็นชั้น 4-5 ชั้น และมีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่ มีขนแบบขนหลายเซลล์บริเวณผิวใบด้านล่าง ไม่มีผลิกลายในมีโซฟิลล์

บริเวณเส้นกลางใบ

มีผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 2.0 ไมโครเมตร เซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณบนเส้นกลางใบเล็กกว่าที่อยู่บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ โครงสร้างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวาง แผ่นใบด้านบนหนาขึ้นมาน้อย และแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะโค้งลงเป็นรูปตัวยูชัดเจน มีขนแบบขนหลายเซลล์บริเวณเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่าง ไม่มีผลิกลายในเซลล์พาเรเนไมา เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีกลุ่มเซลล์เส้นใยแทรกอยู่ในกลุ่มของเซลล์พาเรเนไมา เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีรูปร่างคล้ายอักษรยู เป็นแบบท่อลำเลียงเฉียงข้าง โดยมีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 5-6 ชั้น เซลล์เวสเซลด้านนอกมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ด้านใน มีเซลล์เส้นใยเป็นแถบติดกับมัดท่อลำเลียง ล้อมรอบมัดท่อลำเลียง

บริเวณขอบใบ

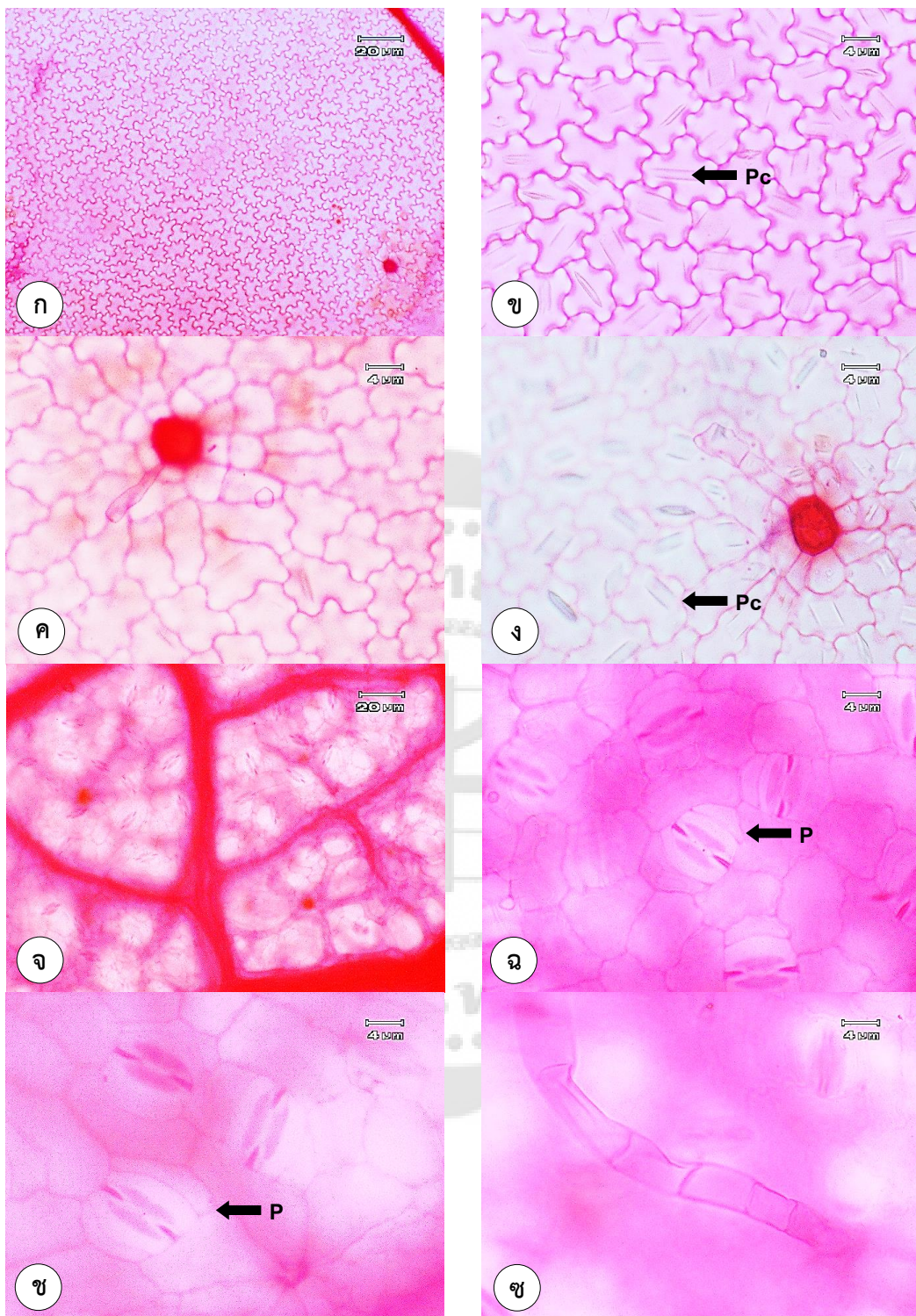
ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ

1.0 ไมโครเมตร โครงสร้างของขอบใบโค้งลง พบเซลล์พาเรงคิมา และเซลล์สเกลอไรต์

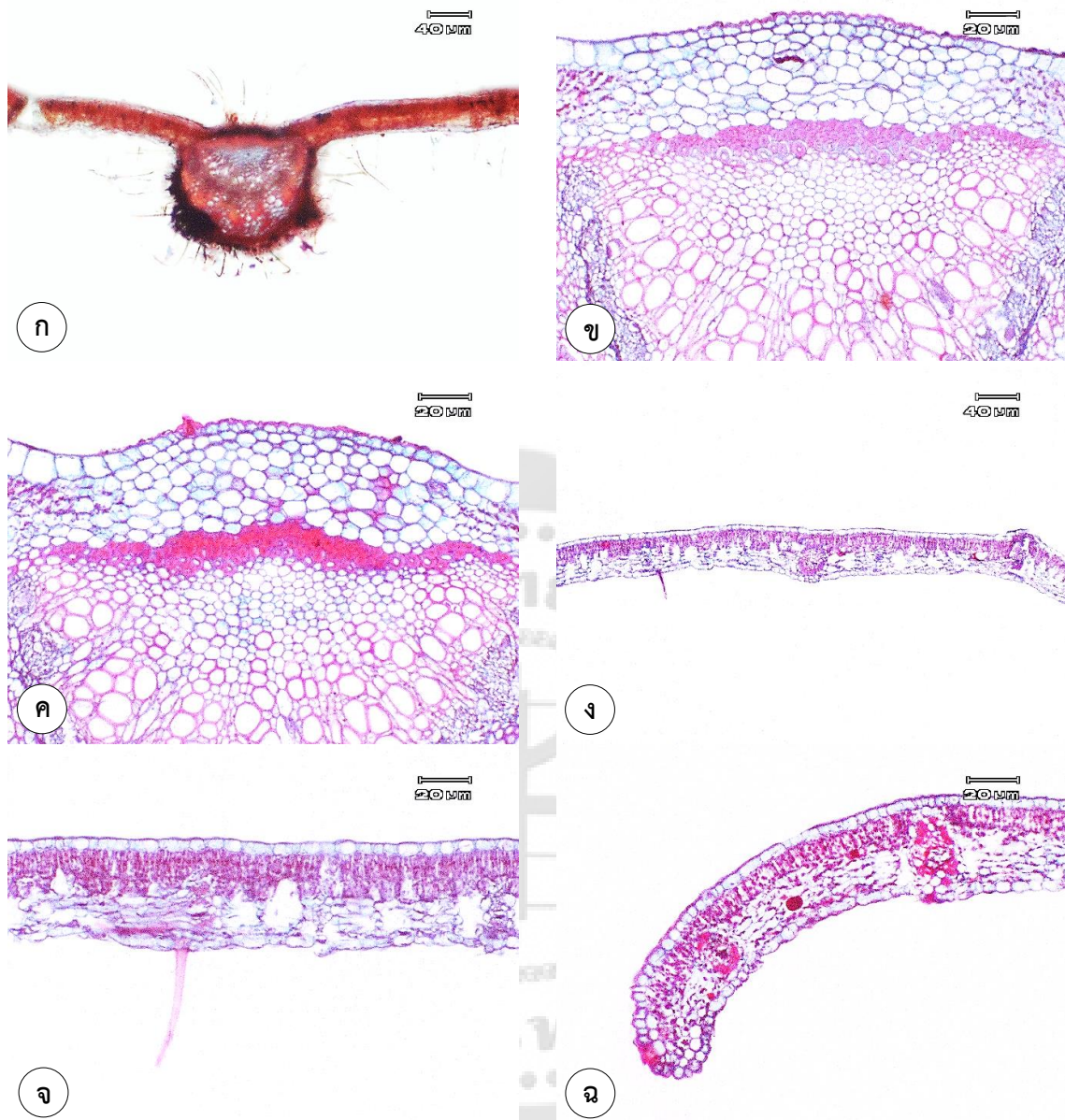
11.1.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ (ภาพประกอบ 66)

ภาคตัดขวางของก้านใบรูปรางกลม ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 2.0 ไมโครเมตร ชั้นคิวทินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรี เรียงตัวเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น มีขนแบบขนหลายเซลล์ เนื้อเยื่อพื้ บริเวณคอเรทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาและมีกลุ่มเซลล์สเกลอเรงคิมาแทรก ไม่มีเซลล์คอลเลงคิมา และผลึกภายในเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อลำเลียง กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงจัดเป็นมัดท่อลำเลียงแบบท่อลำเลียงเคียงข้าง จำนวน 3 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 5-6 ชั้น

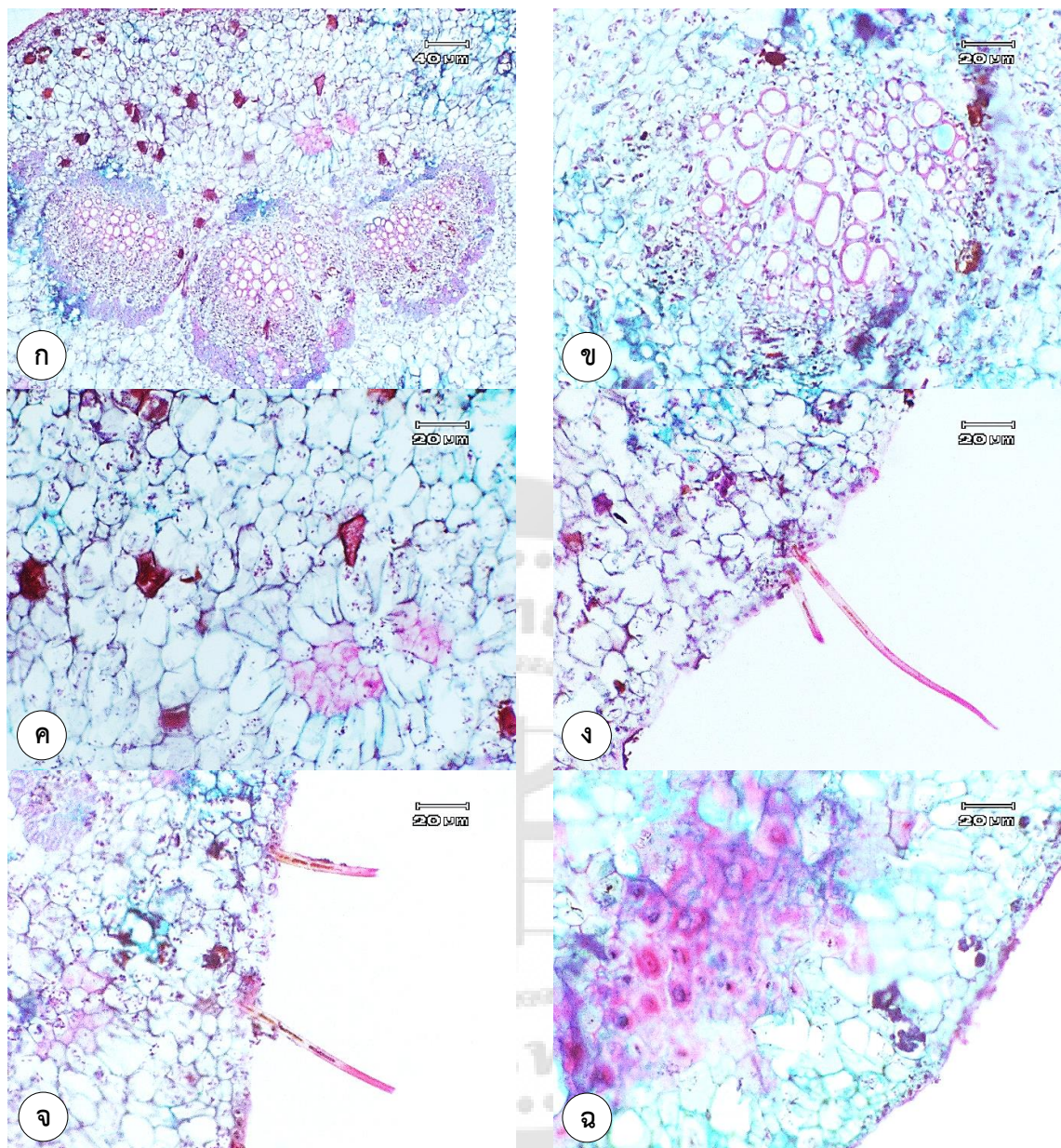




ภาพประกอบ 64 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบกะเจียน (*P. cerasoides*) : จากการลอกผิวใบด้านบน (ก-ง) และ ผิวใบด้านล่าง (จ-ช) ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เซลล์รูปร่างคล้ายจิ๊กซอร์ ค. ผลีกรูปปรีซึม ง. ขนสองเซลล์รูปกระบอง จ. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ฉ. เซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอน ช. ปากใบแบบพาราไชติก และ ซ. ขนหลายเซลล์ (P = ปากใบแบบพาราไชติก และ Pc = ผลีกรูปปรีซึม)



ภาพประกอบ 65 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบกะเจียน (*P. cerasoides*) :
 จากภาคตัดขวางของแผ่นใบ ก. เส้นกลางใบ ข. กลุ่มมัดท่อลำเลียง ค. กลุ่มเซลล์เส้นใย
 ง. บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ จ. ชั้นมีโซฟิลล์ และ ฉ. ขอบใบ



ภาพประกอบ 66 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบกะเจียน (*P. cerasoides*) :

- ก. กลุ่มมัตทอลำเลียง ข. มัตทอลำเลียง ค. เซลล์พาเรงคิมาบริเวณคอร์เทกซ์ ง. ขนหลายเซลล์
จ. ลักษณะขอบของก้านใบ และ ฉ. กลุ่มเซลล์สเกลอเรนคิมาแทรกระหว่างเซลล์พาเรงคิมา

11.2 *P. dubia* Kurz. (ตับเต่าหรือตับเต่าน้อยหรือกล้วยเต่า)

11.2.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 67 และ 68)

11.2.1.1 จากการลอกผิว

เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีชั้นคิวทินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ผิวใบด้านบน และด้านล่างเซลล์มีรูปร่างคล้ายจิกซอว์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าลักษณะของเซลล์ด้านบนใหญ่กว่าเซลล์ด้านล่างเล็กน้อยหรือใกล้เคียงกัน มีปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่างแบบพาราไชติก ปากใบกระจายตัวอยู่ระหว่างเส้นใบ มีขนแบบขนหลายเซลล์เฉพาะบริเวณผิวใบด้านล่าง ส่วนบริเวณขอบใบไม่มีขน ไม่มีผลึกทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง

11.2.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ชั้นคิวทินมีความหนาเท่ากันทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง แผ่นใบหนาประมาณ 60.0 ไมโครเมตร ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 2.0 ไมโครเมตร โดยมีเนื้อเยื่อชั้นผิว 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม และขนาดของเซลล์ด้านบนใหญ่กว่าเซลล์ด้านล่าง ปากใบชัดเจน เซลล์ข้างเซลล์คุมมีรูปร่างกลมรี ชั้นมีไซฟิลล์แยกออกเป็นส่วนของ แพลชีดและสปองจีชัดเจน ชั้นมีไซฟิลล์ประกอบด้วยชั้นของเซลล์แพลชีดรูปร่างเป็นแท่งยาว เรียงตัวเป็นระเบียบ ทางด้านบน 1-2 ชั้น และชั้นของเซลล์สปองจีรูปร่างกลมรีไม่แน่นอน โดยเซลล์ต่อกันเป็นตาข่าย และมีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่ ไม่มีขน ไม่มีผลึกภายในมีไซฟิลล์

บริเวณเส้นกลางใบ

มีผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 1.0 ไมโครเมตร เซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณบนเส้นกลางใบใหญ่กว่าที่อยู่บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบเล็กน้อยหรือใกล้เคียงกัน โครงสร้างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวาง แผ่นใบด้านบนเป็นร่องตื้น และแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะโค้งลงเป็นรูปตัวยูชัดเจน มีขนแบบขนหลายเซลล์และขนเซลล์เดี่ยวรูปโล่บริเวณเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง ไม่มีผลึกในเซลล์พาเรเนไคมา เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไคมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่ม มัดท่อลำเลียง มีกลุ่มเซลล์ เส้นใยแทรกอยู่ในกลุ่มของเซลล์พาเรเนไคมา เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีรูปร่างคล้ายอักษรยู เป็นแบบท่อลำเลียงเคียงข้าง โดยมีเซลล์เวสเซลมีขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 3-4 ชั้น เซลล์เวสเซลด้านนอกมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ด้านใน มีเซลล์เส้นใยเป็นแถบติดกับมัดท่อลำเลียง ล้อมรอบมัดท่อลำเลียง

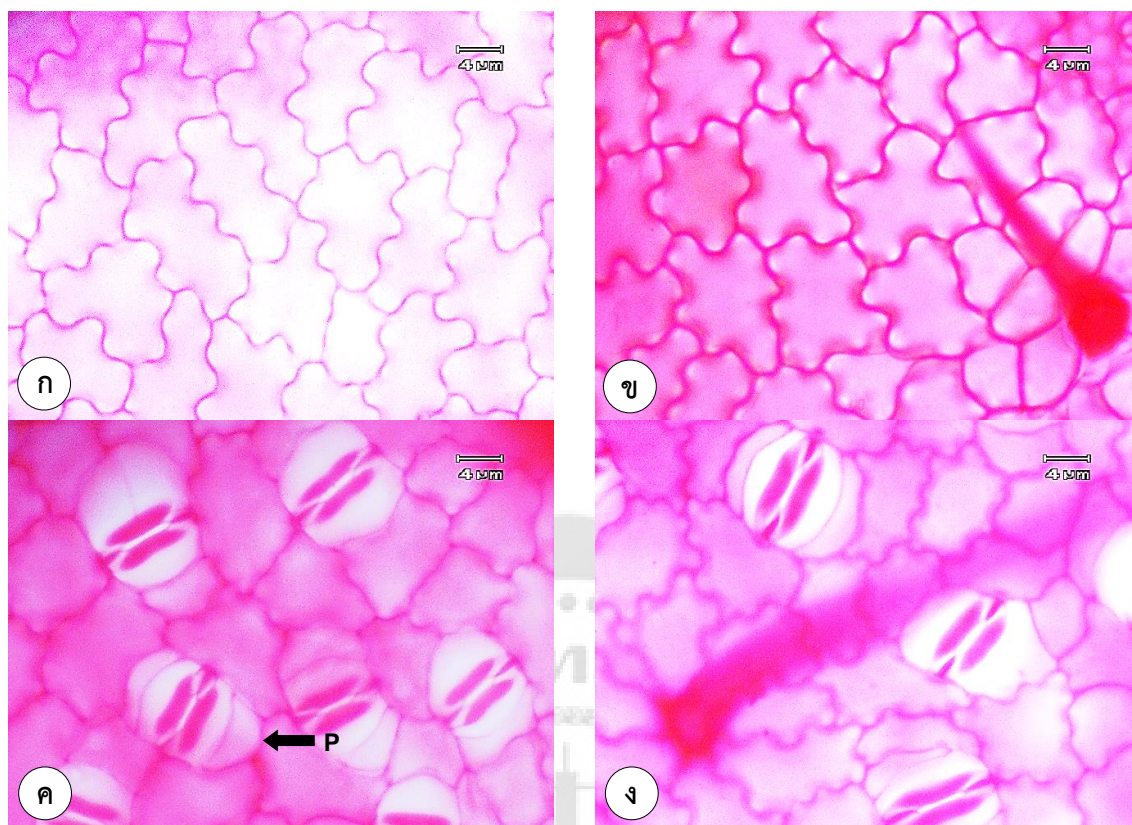
บริเวณขอบใบ

ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 2.0 ไมโครเมตร โครงสร้างของขอบใบโค้งลงเล็กน้อย พบเซลล์พาเรเนไคมา และเซลล์สเกลลอร์ด

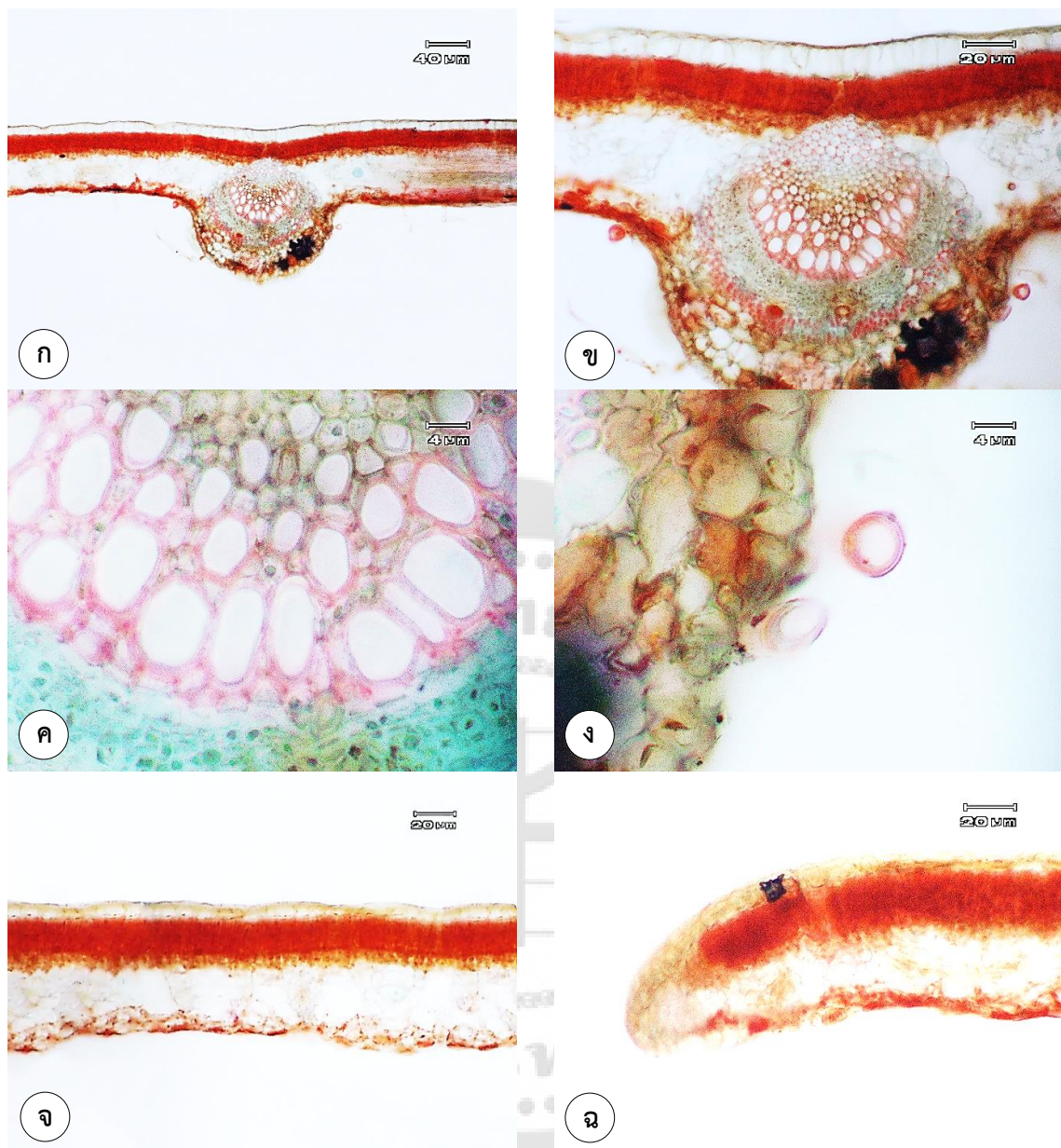
11.2.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ (ภาพประกอบ 69)

ภาคตัดขวางของก้านใบรูปรางกลม ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวและชั้นคิวทินมีความหนาแน่นประมาณ 2.0 ไมโครเมตร ชั้นคิวทินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรี เรียงตัวเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้น บริเวณคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาและมีกลุ่มเซลล์สเกลอเรนคิมาแทรก ไม่มีเซลล์คอลเลงคิมาและผลึกภายในเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อลำเลียง กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงจัดเป็นมัดท่อลำเลียงแบบท่อลำเลียงเคียงข้าง จำนวน 3 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 4-5 ชั้น

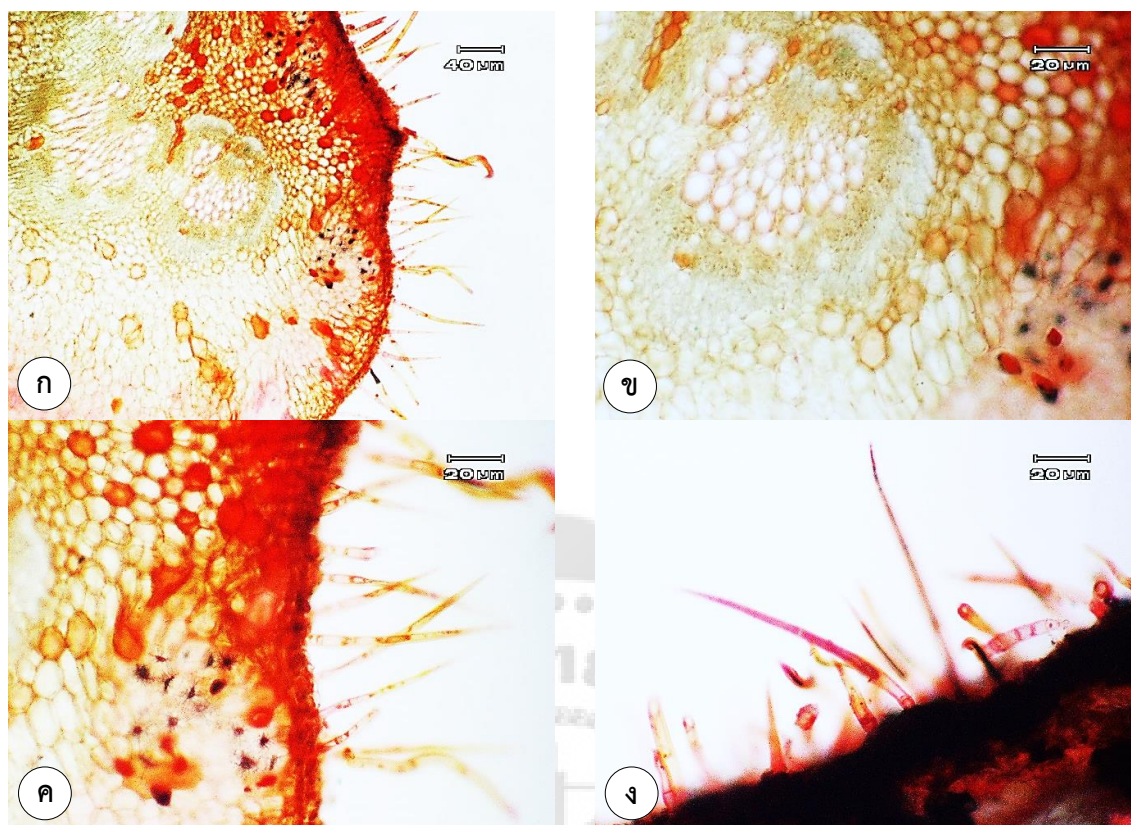




ภาพประกอบ 67 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นไบบัตเตา (*P. dubia*) : จากการ
 ลอกผิวไบบัตเตา (ก) และ ผิวไบบัตเตาล่าง (ข-ง) ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวไบบัตเตา ข. เนื้อเยื่อชั้น
 ผิวไบบัตเตาล่าง ค. ปากไบบัตเตาพาราไซติก และ ง. ขนหลายเซลล์ (P = ปากไบบัตเตาพาราไซติก)



ภาพประกอบ 68 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นไบบัตเตา (*P. dubia*) : จากภาคตัดขวางของแผ่นไบบ. เส้นกลางไบบ. ข. กลุ่มมัดท่อลำเลียง ค. เซลล์เวสเซลมีขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 3-4 ชั้น ง. ขนเซลล์เดี่ยวรูปโล่ จ. ชั้นมิโซฟิลล์ และ ฉ. ขอบไบบ



ภาพประกอบ 69 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบตบเต่า (*P. dubia*) : ก. กลุ่มมัดท่อลำเลียง ข. มัดท่อลำเลียง ค. ลักษณะขอบของก้านใบ และ ง. ขนหลายเซลล์

11.3 *P. evecfa* (Pierre) Finet & Gagnep. var. *evecfa* (หม่นน้อย)

11.3.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 70 และ 71)

11.3.1.1 จากการลอกผิว

เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีชั้นคิวทินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ผิวใบด้านบนเซลล์มีรูปร่างหลายเหลี่ยม ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเรียบ และด้านล่างเซลล์มีรูปร่างคล้ายจิกซอร์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าลึก ขนาดของเซลล์ด้านบนเล็กกว่าเซลล์ด้านล่างเล็กน้อยหรือใกล้เคียงกัน มีปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่างแบบพาราไชติก ปากใบกระจายตัวอยู่ระหว่างเส้นใบ มีขนแบบขนหลายเซลล์เฉพาะบริเวณผิวใบด้านล่าง ส่วนบริเวณขอบใบมีขนแบบขนหลายเซลล์บริเวณผิวใบด้านล่าง มีผลึกรูปปริซึมเฉพาะที่ผิวใบด้านบน

11.3.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ชั้นคิวทินมีความหนาเท่ากันทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง แผ่นใบหนาประมาณ 70.0 ไมโครเมตร ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 2.0 ไมโครเมตร โดยมีเนื้อเยื่อชั้นผิว 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม และขนาดของเซลล์ด้านบนใหญ่กว่าเซลล์ด้านล่างเล็กน้อยหรือใกล้เคียงกัน ปากใบชัดเจน เซลล์ข้างเซลล์คุมมีรูปร่างกลมรี ชั้นมีโซฟิลล์แยกออกเป็นส่วนของ แพลลิสเซลล์และสpongified เซลล์ชั้นมีโซฟิลล์ประกอบด้วยชั้นของเซลล์แพลลิสเซลล์ รูปร่างเป็นแท่งยาว เรียงตัวเป็นระเบียบ ทางด้านบน 1-2 ชั้น และชั้นของเซลล์สpongified รูปร่างกลมรีไม่แน่นอน โดยเซลล์ต่อกันเป็นตาข่าย และมีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่ มีขนแบบขนหลายเซลล์บริเวณผิวใบด้านล่าง ไม่มีผลึกภายในมีโซฟิลล์

บริเวณเส้นกลางใบ

มีผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 2.0 ไมโครเมตร เซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณบนเส้นกลางใบเล็กกว่าที่อยู่บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบเล็กน้อย โครงสร้างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวาง แผ่นใบด้านบนเป็นร่องตื้น และแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะโค้งลงเป็นรูปตัวยูชัดเจน ไม่มีขน ไม่มีผลึกในเซลล์พาเรเนไมา เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีกลุ่มเซลล์เส้นใยแทรกอยู่ในกลุ่มของเซลล์พาเรเนไมา เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีรูปร่าง เป็นวงกลม เป็นแบบ ท่อลำเลียงเคียงข้าง โดยมีเซลล์เวสเซลล์มีขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 3-4 ชั้น เซลล์เวสเซลล์ด้านนอกมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ด้านใน มีเซลล์เส้นใยเป็นแถบติดกับมัดท่อลำเลียง ล้อมรอบมัดท่อลำเลียง

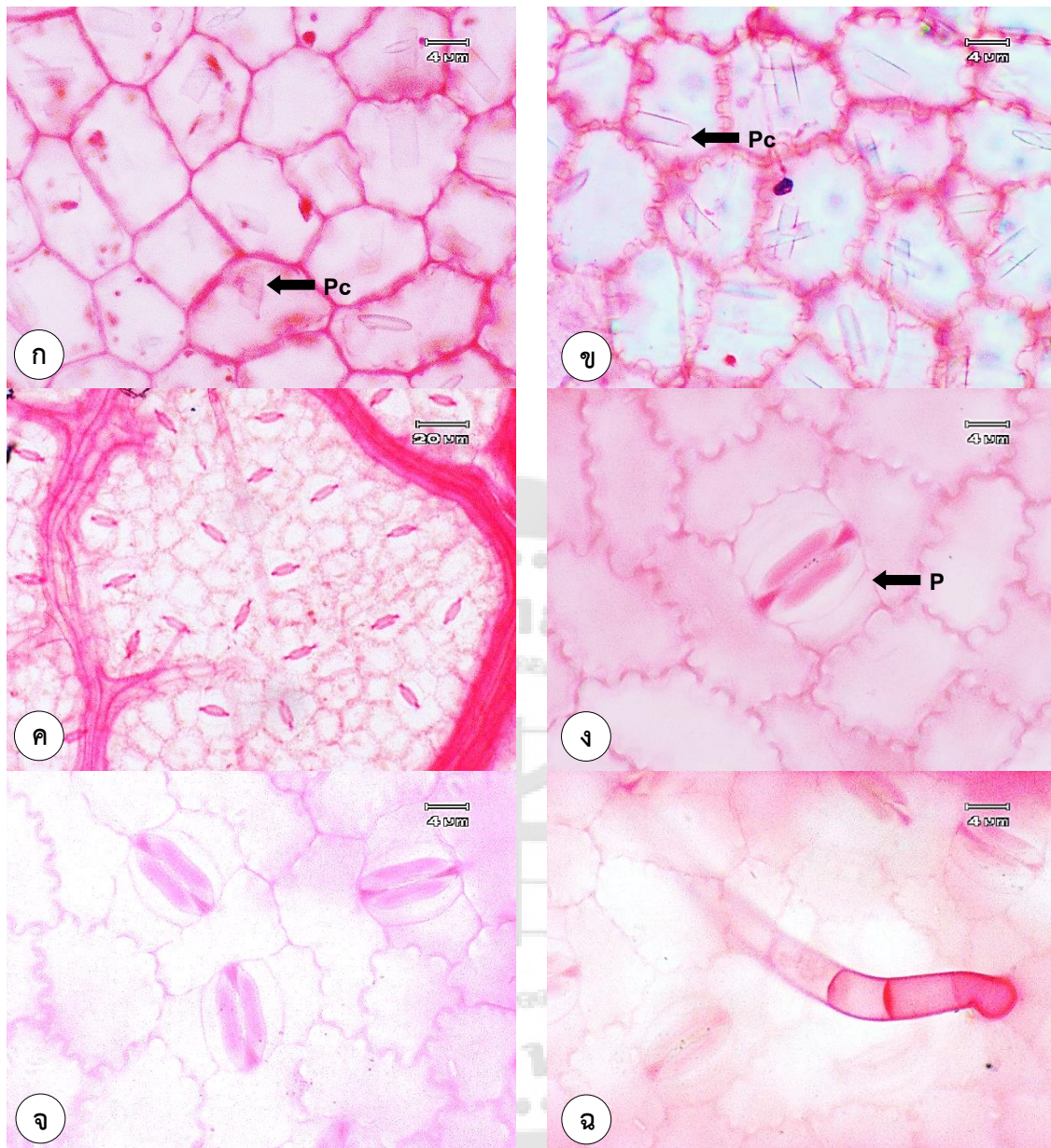
บริเวณขอบใบ

ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 2.0-3.0 ไมโครเมตร โครงสร้างของขอบใบโค้งลง มีขนบริเวณผิวใบด้านล่าง พบเซลล์พาเรเนไมา และเซลล์สเกลอไรต์

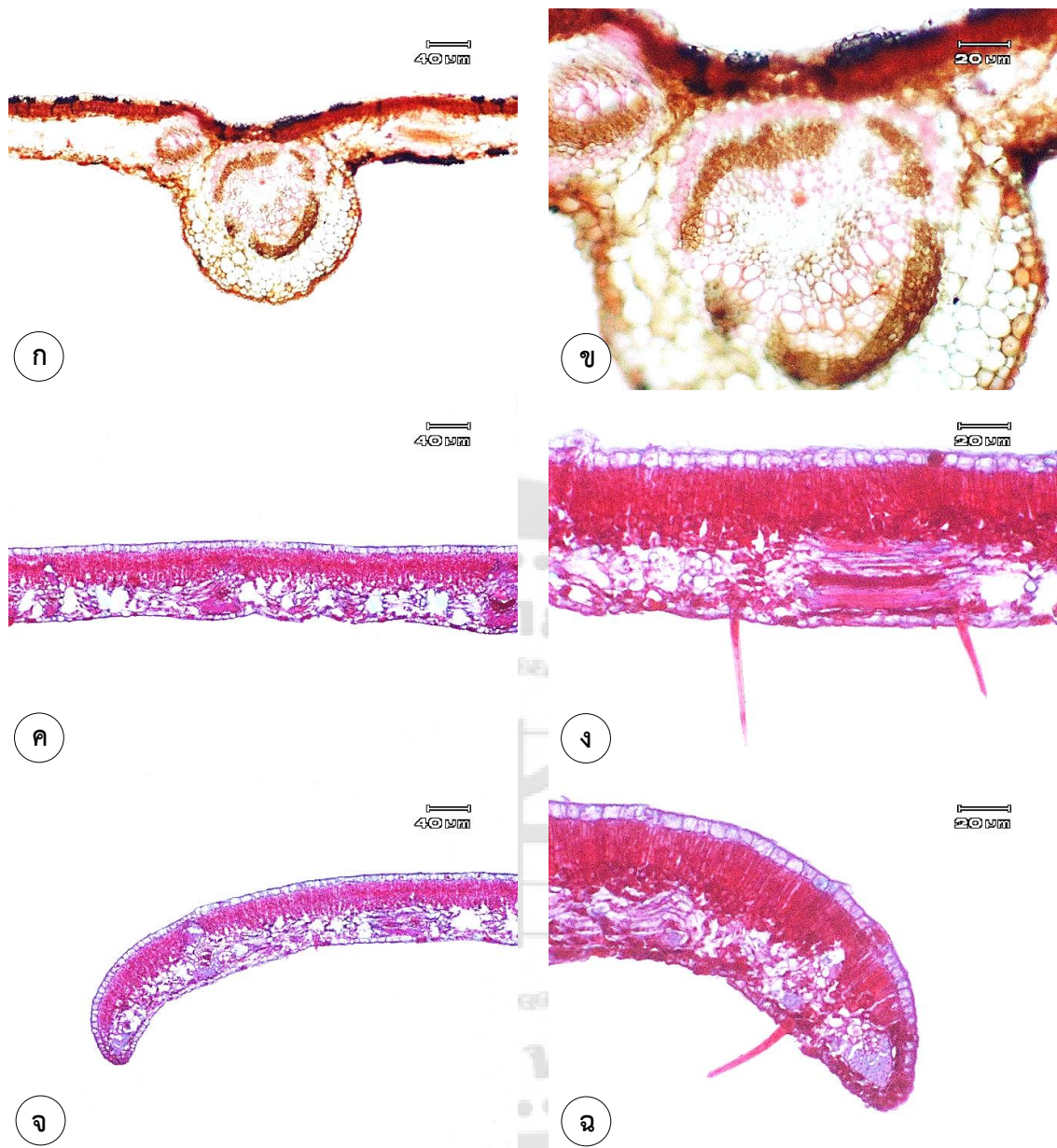
11.3.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ (ภาพประกอบ 72)

ภาคตัดขวางของก้านใบรูปร่างกลม ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวและชั้นคิวตินมีความหนาแน่นประมาณ 2.0 ไมโครเมตร ชั้นคิวตินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรี เรียงตัวเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น มีขนแบบขนหลายเซลล์ เนื้อเยื่อพื้น บริเวณคอเรทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาและมีกลุ่มเซลล์สเกลอเรนคิมาแทรก ไม่มีเซลล์คอลเลงคิมา และผลึกภายในเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อลำเลียง กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงจัดเป็นมัดท่อลำเลียงแบบท่อลำเลียงเคียงข้าง จำนวน 3 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 3-4 ชั้น

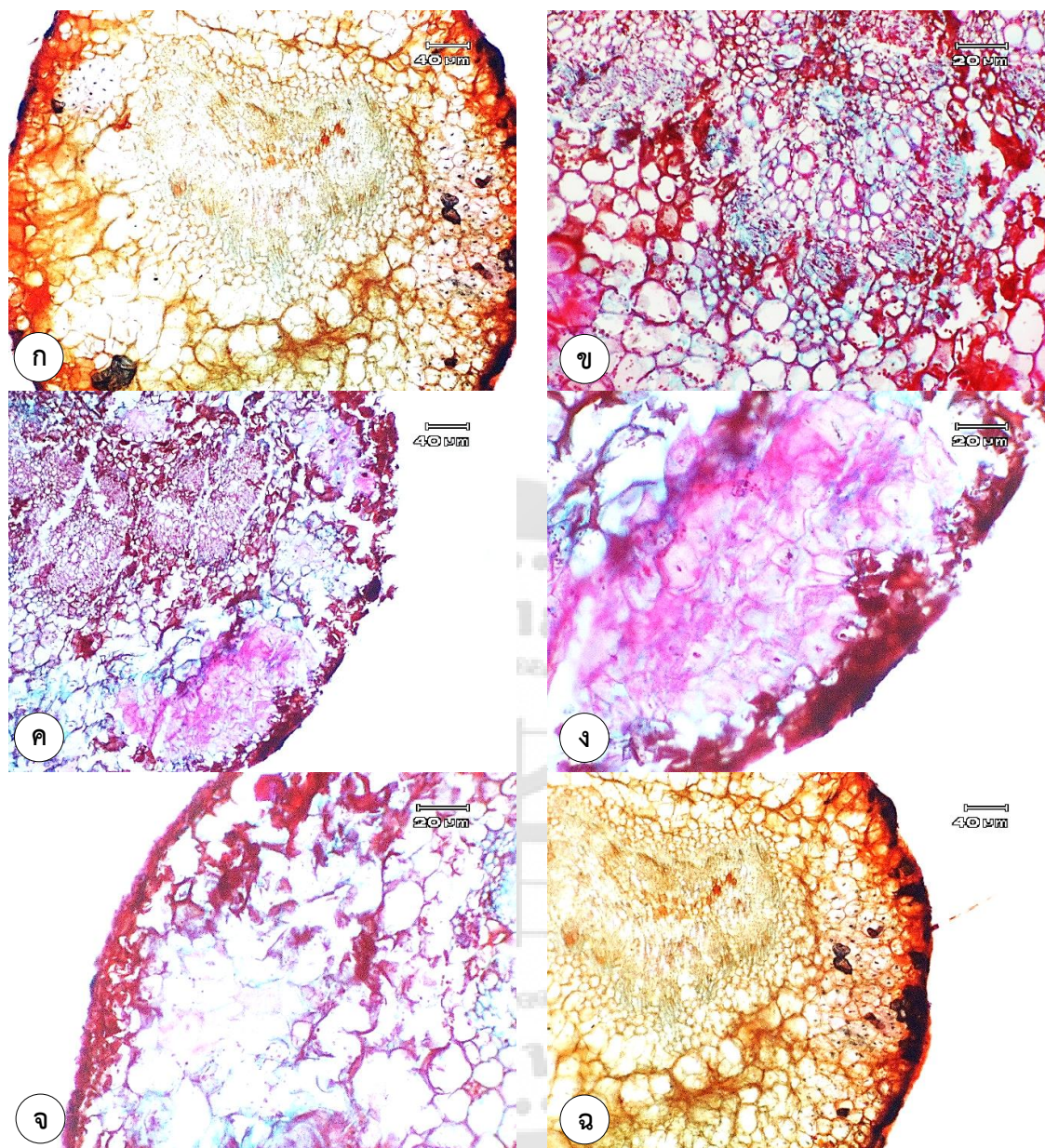




ภาพประกอบ 70 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบมนน้อย (*P. evectora* var. *evectora*) : จากการลอกผิวใบด้านบน (ก-ข) และ ผิวใบด้านล่าง (ค-ง) ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. ผลักรูปปริซึม ค. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ง. เซลล์มีรูปร่างคล้ายจิกซอร์ จ. ปากใบแบบพาราไชติก และ ฉ. ขนหลายเซลล์ (P = ปากใบแบบพาราไชติก และ Pc = ผลักรูปปริซึม)



ภาพประกอบ 71 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นไบนมน้อย (*P. evecta* var. *evecta*) : จากภาคตัดขวางของแผ่นไบก. รูปร่างของเส้นกลางใบ ข. กลุ่มมัดท่อลำเลียง ค. บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ง. ชั้นมิโซฟิลล์ จ. ขอบใบ และ ฉ. ปลายขอบใบ



ภาพประกอบ 72 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบหนน้อย (*P. eveceta* var. *eveceta*) : ก. กลุ่มมัดท่อลำเลียง ข. มัดท่อลำเลียง ค. ลักษณะของก้านใบ ง. กลุ่มเซลล์สเกลอเรณิมาแทรกระหว่างเซลล์พาเรณิมา จ. ลักษณะขอบของก้านใบ และ ฉ. ขนหลายเซลล์

11.4 *P. longifolia* (Sonn.) Thwaites (อโศกอินเดีย)

11.4.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 73 และ 74)

11.4.1.1 จากการลอกผิว

เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีชั้นคิวทินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ผิวใบด้านบนเซลล์มีรูปร่างคล้ายจิกซอว์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าลึก และด้านล่างเซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น ขนาดของเซลล์ด้านบนเล็กกว่าเซลล์ด้านล่างเล็กน้อยหรือใกล้เคียงกัน มีปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่างแบบพาราไชติก ปากใบกระจายตัวอยู่ระหว่างเส้นใบ ไม่มีขน ส่วนบริเวณขอบใบไม่มีขน มีผลึกรูปปริซึมทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง

11.4.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ชั้นคิวทินมีความหนาเท่ากันทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง แผ่นใบหนาประมาณ 45.0 ไมโครเมตร ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 1.0 ไมโครเมตร โดยมีเนื้อเยื่อชั้นผิว 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม และขนาดของเซลล์ด้านบนใหญ่กว่าเซลล์ด้านล่างเล็กน้อยหรือใกล้เคียงกัน ปากใบชัดเจน เซลล์ข้างเซลล์คุมมีรูปร่างกลมรี ชั้นมีโซฟิลล์แยกออกเป็นส่วนของ แพลลิเซดและสpongified เซลล์มีโซฟิลล์ประกอบด้วยชั้นของเซลล์แพลลิเซด รูปร่างเป็นแท่งยาว เรียงตัวเป็นระเบียบ ทางด้านบน 1-2 ชั้น และชั้นของเซลล์สpongified รูปร่างกลมรีไม่แน่นอน โดยเซลล์ต่อกันเป็นตาข่าย และมีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่ ไม่มีขน ไม่มีผลึกภายในมีโซฟิลล์

บริเวณเส้นกลางใบ

มีผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 1.0-2.0 ไมโครเมตร เซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณบนเส้นกลางใบเล็กกว่าที่อยู่บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบเล็กน้อย โครงสร้างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวาง แผ่นใบด้านบนเป็นร่องตื้นหรือตรง และแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะโค้งลงเป็นรูปตัวยูชัดเจน ไม่มีขน ไม่มีผลึกในเซลล์พาเรเนไคมา เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไคมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีกลุ่มเซลล์เส้นใยแทรกอยู่ในกลุ่มของเซลล์พาเรเนไคมา เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 3 กลุ่ม รูปร่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีรูปร่างสามเหลี่ยม เป็นแบบท่อลำเลียงเฉียงข้าง โดยมีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 7-8 ชั้น เซลล์เวสเซลด้านนอกมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ด้านใน มีเซลล์เส้นใยเป็นแถบติดกับมัดท่อลำเลียง ล้อมรอบมัดท่อลำเลียง

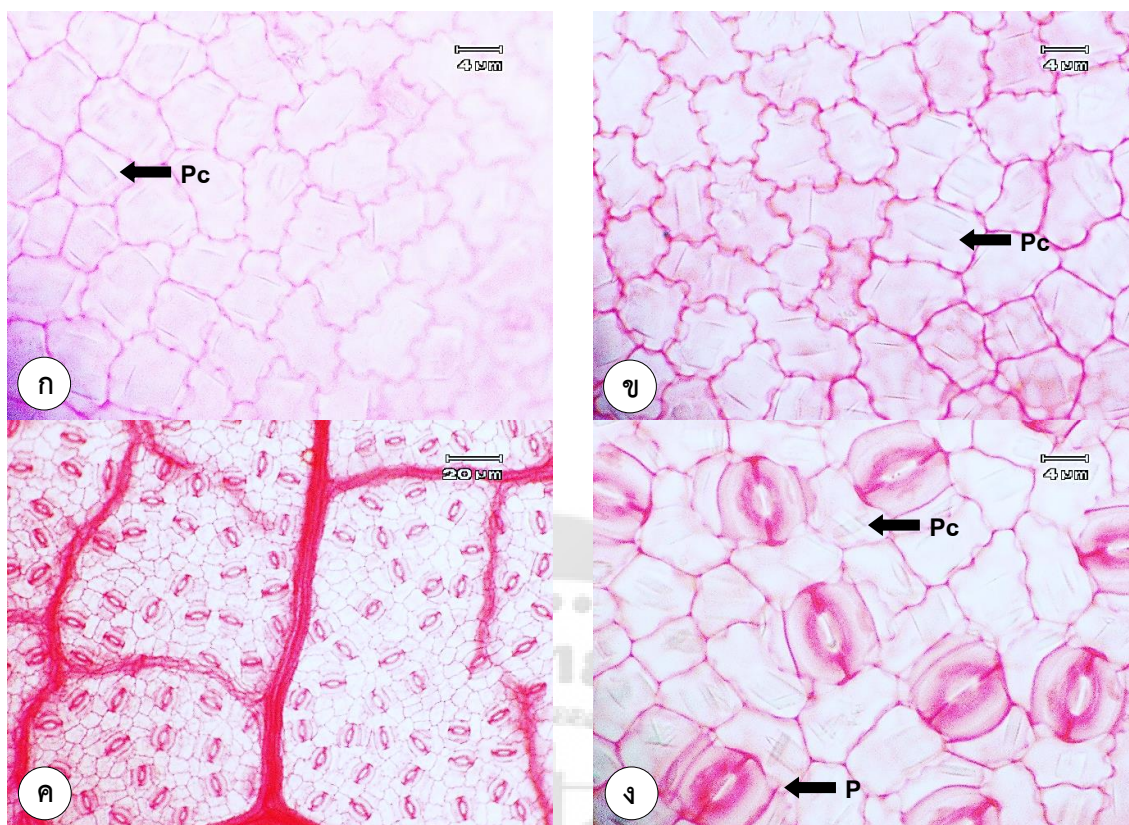
บริเวณขอบใบ

ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 2.0 ไมโครเมตร โครงสร้างของขอบใบโค้งลงเล็กน้อย พบเซลล์พาเรเนไคมา และเซลล์สเกลอริด

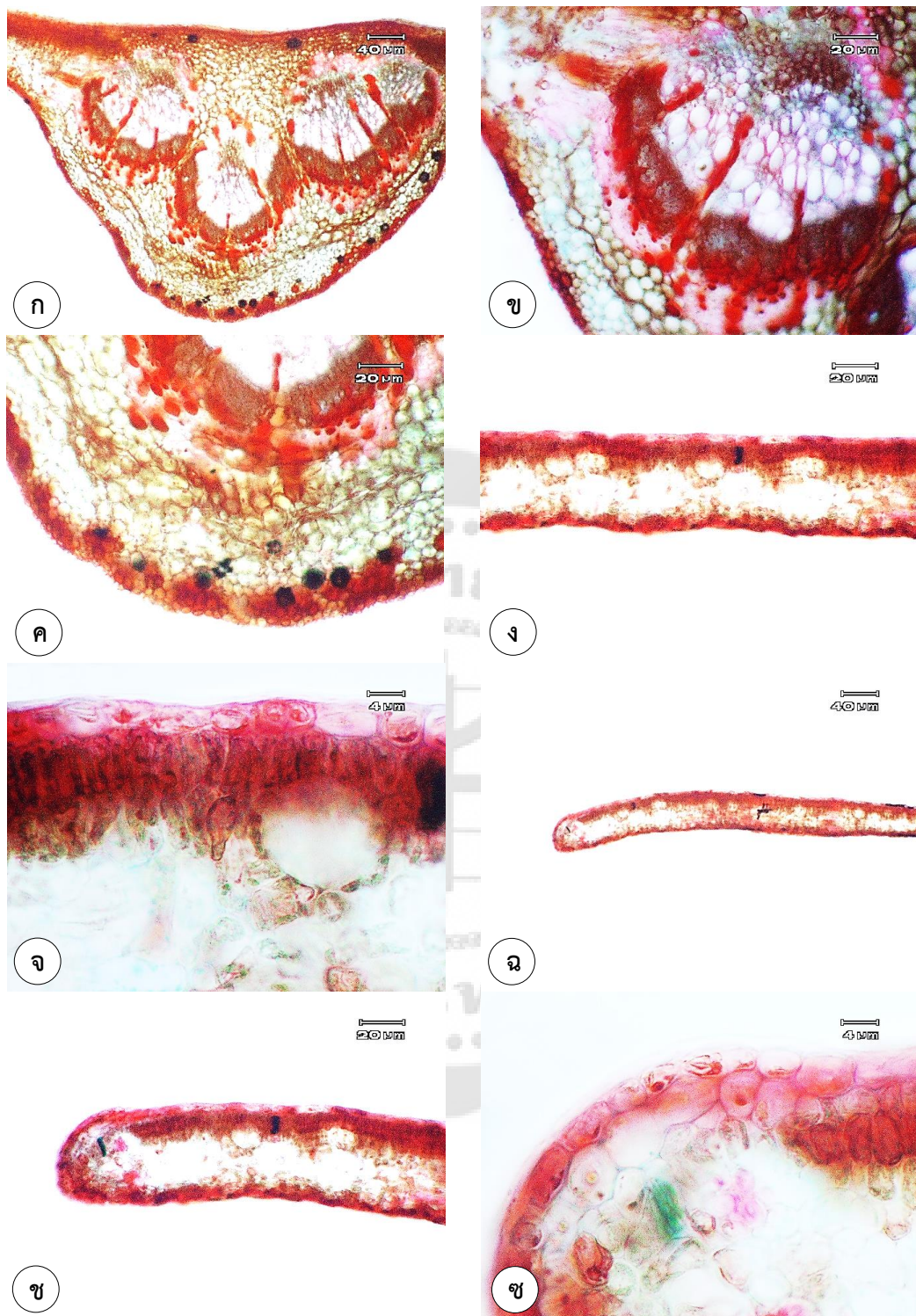
11.4.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ (ภาพประกอบ 75)

ภาคตัดขวางของก้านใบรูปรางกลม ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 2.0 ไมโครเมตร ชั้นคิวทินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรี เรียงตัวเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้น บริเวณคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาและมีกลุ่มเซลล์สเกลอเรนคิมาแทรก ไม่มีเซลล์คอลเลงคิมาและผลึกภายในเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อลำเลียง กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงจัดเป็นมัดท่อลำเลียงแบบท่อลำเลียงเคียงข้าง จำนวน 3-5 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวนอนเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 7-8 ชั้น

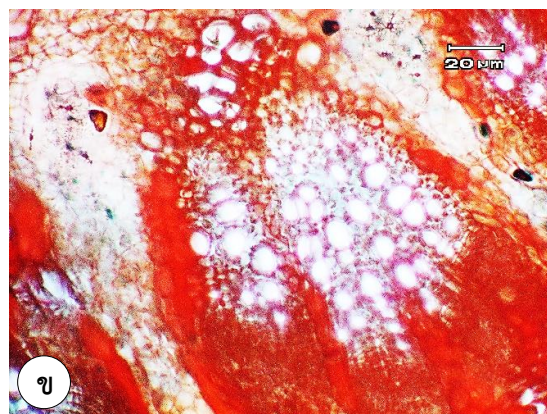
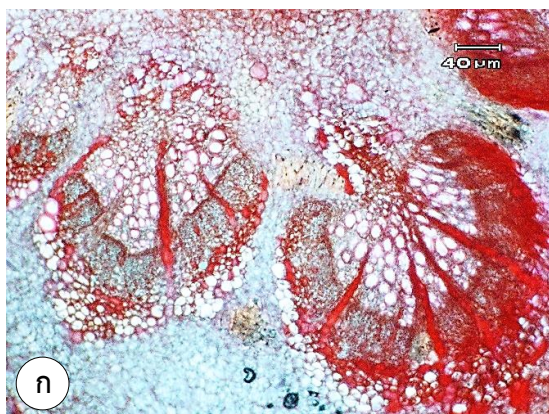




ภาพประกอบ 73 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบโศกอินเดีย (*P. longifolia*) :
 จากการลอกผิวใบด้านบน (ก-ข) และ ผิวใบด้านล่าง (ค-ง) ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. ผลักรูปปริซึม ค. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง และ ง. ปากใบแบบพาราไชติก (P = ปากใบแบบพาราไชติก และ Pc = ผลักรูปปริซึม)



ภาพประกอบ 74 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบอโศกอินเดีย (*P. longifolia*) : จากภาคตัดขวางของแผ่นใบ ก. เส้นกลางใบ ข. มัดท่อลำเลียง ค. แผ่นใบด้านล่างที่เส้นกลางใบ ง. บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ จ. ชั้นมีโซฟิลล์ ฉ. ขอบใบ ช. ปลายขอบใบ และ ซ. เซลล์ที่ปลายขอบใบ



ภาพประกอบ 75 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบโศกอินเดีย (*P. longifolia*) :

ก. กลุ่มมัตหอ่ล่ำเลียง และ ข. มัตหอ่ล่ำเลียง



11.5 *P. parviflora* Ridl. (สุราณีฤๅษี)

11.5.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 76 และ 77)

11.5.1.1 จากการลอกผิว

เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีชั้นคิวทินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ผิวใบด้านบนเซลล์มีรูปร่างหลายเหลี่ยม ผันเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเรียบ และด้านล่างเซลล์มีรูปร่างคล้ายจิกชอร์ ผันเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าลึก ขนาดของเซลล์ด้านบนเล็กกว่าเซลล์ด้านล่าง มีปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่างแบบพาราไซติก ปากใบกระจายตัวอยู่ระหว่างเส้นใบ มีขนแบบขนหลายเซลล์เฉพาะบริเวณผิวใบด้านล่าง ส่วนบริเวณขอบใบไม่มีขน มีผลิกรูปปรีซึมเฉพาะผิวใบด้านล่าง

11.5.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ชั้นคิวทินมีความหนาเท่ากันทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง แผ่นใบหนาประมาณ 50.0 ไมโครเมตร ผันเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 1.0 ไมโครเมตร โดยมีเนื้อเยื่อชั้นผิว 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม และขนาดของเซลล์ด้านบนเล็กกว่าเซลล์ด้านล่าง ปากใบชัดเจน เซลล์ข้างเซลล์คุมมีรูปร่างกลมรี ชั้นมิโซฟิลล์แยกออกเป็นส่วนของ แพลลิเซดและสpongij ชัดเจน ชั้นมิโซฟิลล์ประกอบด้วยชั้นของเซลล์แพลลิเซด รูปร่างเป็นแท่งยาว เรียงตัวเป็นระเบียบ ทางด้านบน 1-2 ชั้น และชั้นของเซลล์สpongij รูปร่างกลมรีไม่แน่นอน โดยเซลล์ต่อกันเป็นตาข่าย และมีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่ มีขนแบบขนหลายเซลล์บริเวณผิวใบด้านล่าง ไม่มีผลิภายใต้มิโซฟิลล์

บริเวณเส้นกลางใบ

มีผันเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 1.0 ไมโครเมตร เซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณบนเส้นกลางใบเล็กกว่าที่อยู่บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ โครงสร้างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวาง แผ่นใบด้านบนเป็นร่องตื้นหรือตรง และแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะโค้งลงเป็นรูปตัวยูชัดเจน มีขนแบบขนต่อมและขนหลายเซลล์บริเวณเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง ไม่มีผลิในเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีกลุ่มเซลล์เส้นใยแทรกอยู่ในกลุ่มของเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีรูปร่างคล้ายอักษรยู เป็นแบบท่อลำเลียงเฉียงข้าง โดยมีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 7-8 ชั้น เซลล์เวสเซลด้านนอกมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ด้านใน มีเซลล์เส้นใยเป็นแถบติดกับมัดท่อลำเลียง ล้อมรอบมัดท่อลำเลียง

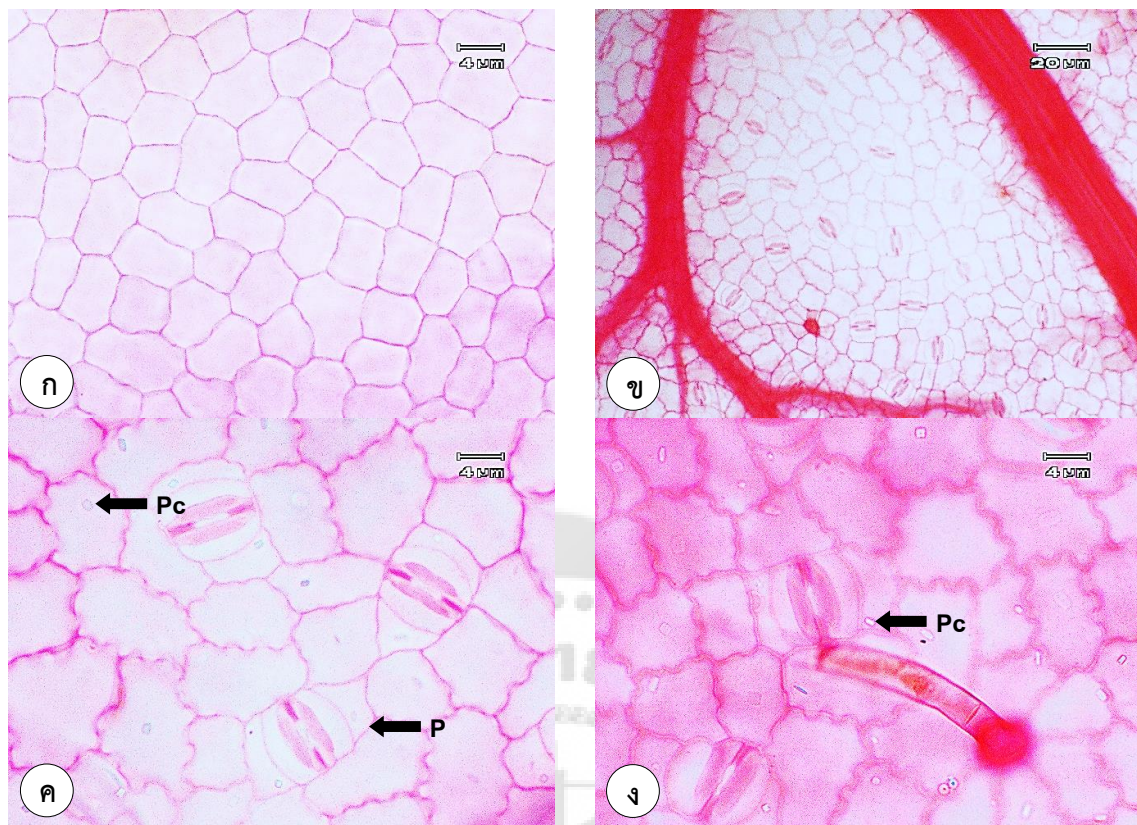
บริเวณขอบใบ

ผันเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 2.0 ไมโครเมตร โครงสร้างของขอบใบโค้งลง พบเซลล์พาเรงคิมา และเซลล์สเกลอริด

11.5.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ (ภาพประกอบ 78)

ภาคตัดขวางของก้านใบรูปรางกลม ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวและชั้นคิวทินมีความหนาแน่นประมาณ 2.0 ไมโครเมตร ชั้นคิวทินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรี เรียงตัวเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น มีขนแบบขนหลายเซลล์ เนื้อเยื่อพื้น บริเวณคอเรทเทกซ์ ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาและมีกลุ่มเซลล์สเกลอเรงคิมาแทรก ไม่มีเซลล์คอลเลงคิมา และผลึกภายในเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อลำเลียง กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงจัดเป็นมัดท่อลำเลียงแบบท่อลำเลียงเคียงข้าง จำนวน 3 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 4-5 ชั้น

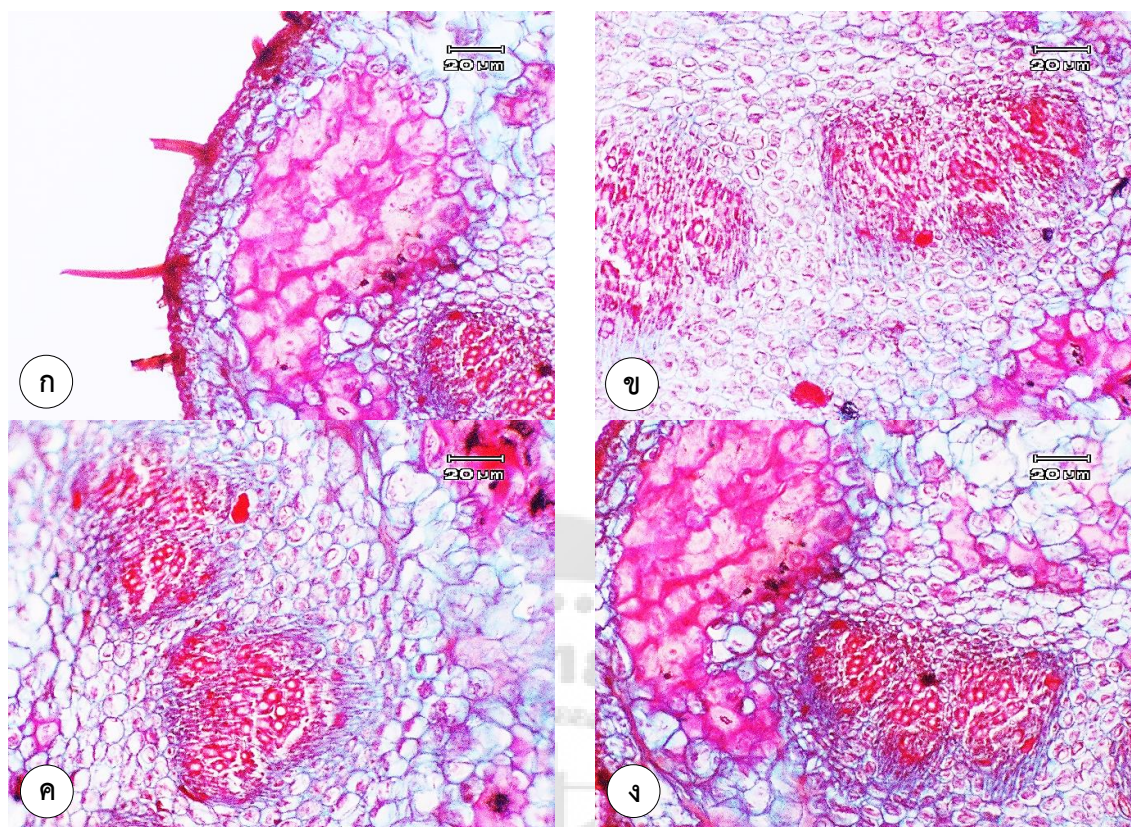




ภาพประกอบ 76 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบสุรามิฤทธิ (P. parviflora) :
 จากการลอกผิวใบด้านบน (ก) และ ผิวใบด้านล่าง (ข-ง) ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ค. เซลล์รูปร่างคล้ายจิ๊กซอร์และปากใบแบบพาราไชติก ง. ขนหลายเซลล์และผลีกรูปปรีซึม (P = ปากใบแบบพาราไชติก และ Pc = ผลีกรูปปรีซึม)



ภาพประกอบ 77 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบสุราณีฤทธิ (*P. parviflora*) : จากภาคตัดขวางของแผ่นใบ ก. รูปร่างของเส้นกลางใบ ข. กลุ่มมัดท่อลำเลียง ค. แผ่นใบด้านล่างที่เส้นกลางใบ ง. ขนหลายเซลล์ จ. บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ฉ. ชั้นมีโซฟิลล์ ช. ขอบใบ และ ซ. ปลายขอบใบ



ภาพประกอบ 78 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบสุรามิฤทธิ (*P. parviflora*) :

ก. ขนหลายเซลล์ ข. กลุ่มเซลล์พาเรงคิมา ค. กลุ่มมัดท่อลำเลียง และ ง. กลุ่มเซลล์สเกลอเรนคิมาแทรกระหว่างเซลล์พาเรงคิมา

11.6 *P. sp.* (สาวยอดดา)

11.6.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 79 และ 80)

11.6.1.1 จากการลอกผิว

เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีชั้นคิวทินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ผิวใบด้านบนเซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น และด้านล่างเซลล์มีรูปร่างคล้ายจิกซอร์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าลึก ขนาดของเซลล์ด้านบนเล็กกว่าเซลล์ด้านล่างเล็กน้อย มีปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่างแบบพาราไซติก ปากใบกระจายตัวอยู่ระหว่างเส้นใบ มีขนแบบขนหลายเซลล์เฉพาะบริเวณผิวใบด้านล่าง ส่วนบริเวณขอบใบไม่มีขน ไม่มีผลึกทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง

11.6.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ชั้นคิวทินมีความหนาเท่ากันทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง แผ่นใบหนาประมาณ 75.0 ไมโครเมตร ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 1.0 ไมโครเมตร โดยมีเนื้อเยื่อชั้นผิว 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม และขนาดของเซลล์ด้านบนใหญ่กว่าเซลล์ด้านล่าง ปากใบชัดเจน เซลล์ข้างเซลล์คุมมีรูปร่างกลมรี ชั้นมีซิฟิลล์แยกออกเป็นส่วนของ แพลชีเตดและสปองจีซัดเจน ชั้นมีซิฟิลล์ประกอบด้วยชั้นของเซลล์แพลชีเตด รูปร่างเป็นแท่งสั้น เรียงตัวเป็นระเบียบ ทางด้านบน 1-2 ชั้น และชั้นของเซลล์สปองจีรูปร่างกลมรีไม่แน่นอน โดยเซลล์ต่อกันเป็นตาข่าย และมีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่ มีขนแบบขนหลายเซลล์บริเวณผิวใบด้านล่าง ไม่มีผลึกภายในมีซิฟิลล์

บริเวณเส้นกลางใบ

มีผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 1.5 ไมโครเมตร เซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณบนเส้นกลางใบเล็กกว่าที่อยู่บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบเล็กน้อยหรือใกล้เคียงกัน โครงสร้างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวาง แผ่นใบด้านบนเป็นร่องตื้น และแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะโค้งลงเป็นรูปตัวยูชัดเจน ไม่มีขน ไม่มีผลึกในเซลล์พาเรเนไมา เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีกลุ่มเซลล์เส้นใยแทรกอยู่ในกลุ่มของเซลล์พาเรเนไมา เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีรูปร่างคล้ายอักษรยู เป็นแบบท่อลำเลียงเฉียงข้าง โดยมีเซลล์เวสเซลมีขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 5-6 ชั้น เซลล์เวสเซลด้านนอกมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ด้านใน มีเซลล์เส้นใยเป็นแถบติดกับมัดท่อลำเลียง ล้อมรอบมัดท่อลำเลียง

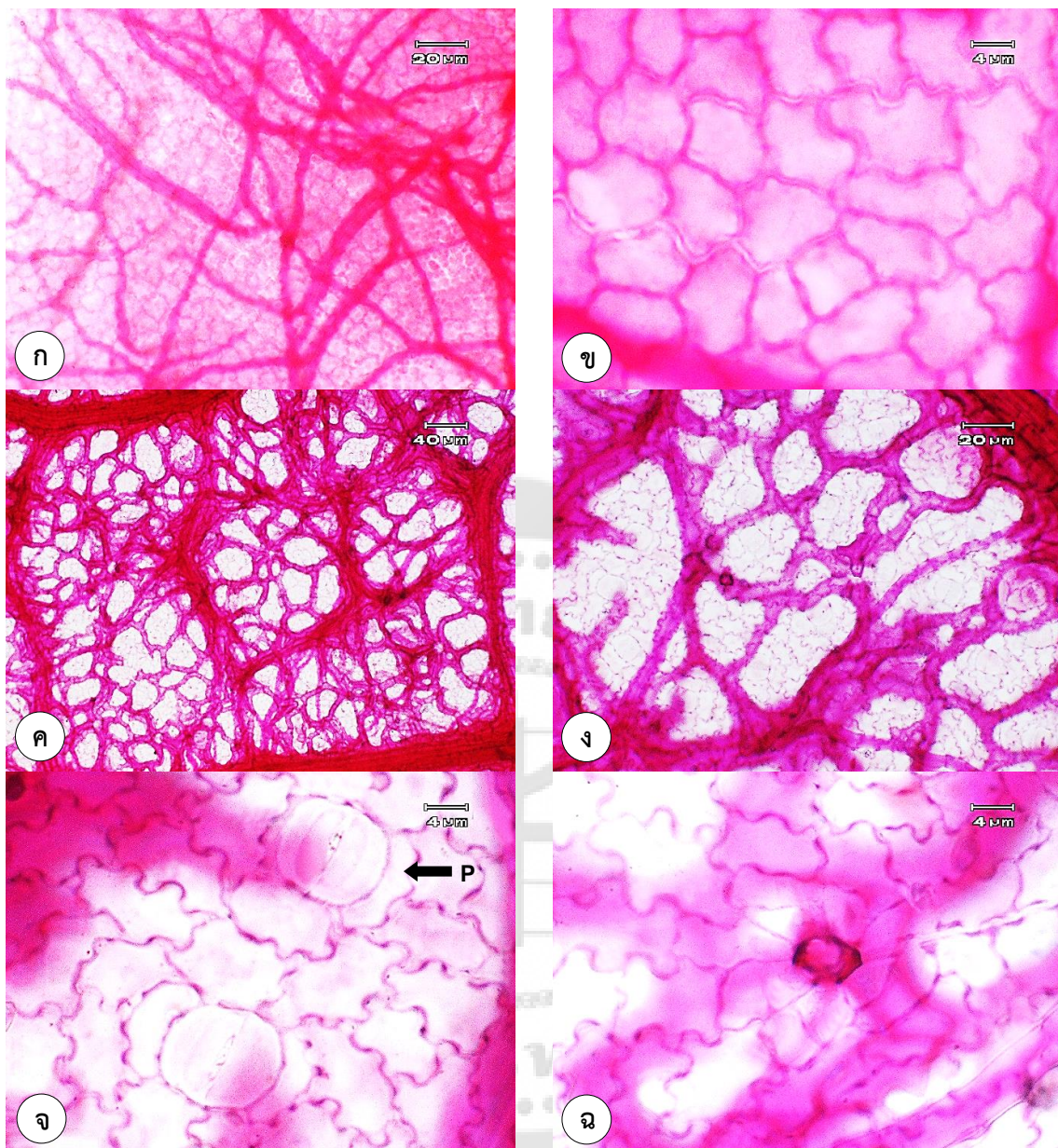
บริเวณขอบใบ

ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 1.0 ไมโครเมตร โครงสร้างของขอบใบโค้งลงเล็กน้อย พบเซลล์พาเรเนไมา และเซลล์สเกลอริต

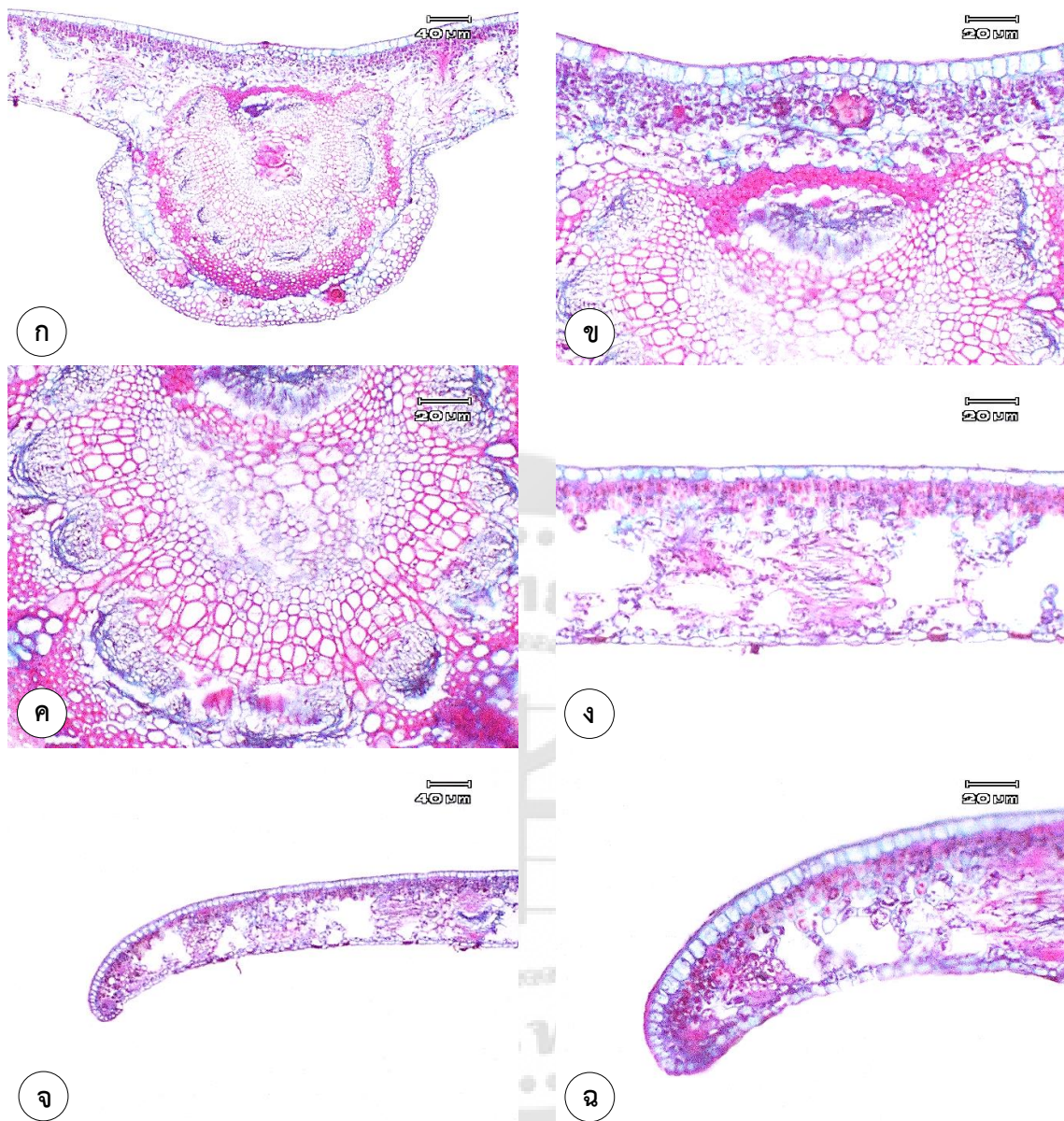
11.6.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ (ภาพประกอบ 81)

ภาคตัดขวางของก้านใบรูปรางกลม ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวและชั้นคิวทินมีความหนาแน่นประมาณ 2.0-3.0 ไมโครเมตร ชั้นคิวทินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรี เรียงตัวเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น มีขนแบบขนหลายเซลล์ เนื้อเยื่อพื้น บริเวณคอเรทเทกซ์ ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาและมีกลุ่มเซลล์สเกลอเรนคิมาแทรก ไม่มีเซลล์คอลเลงคิมา และผลึกภายในเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อลำเลียง กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงจัดเป็นมัดท่อลำเลียงแบบท่อลำเลียงเคียงข้าง จำนวน 3-5 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 8-10 ชั้น

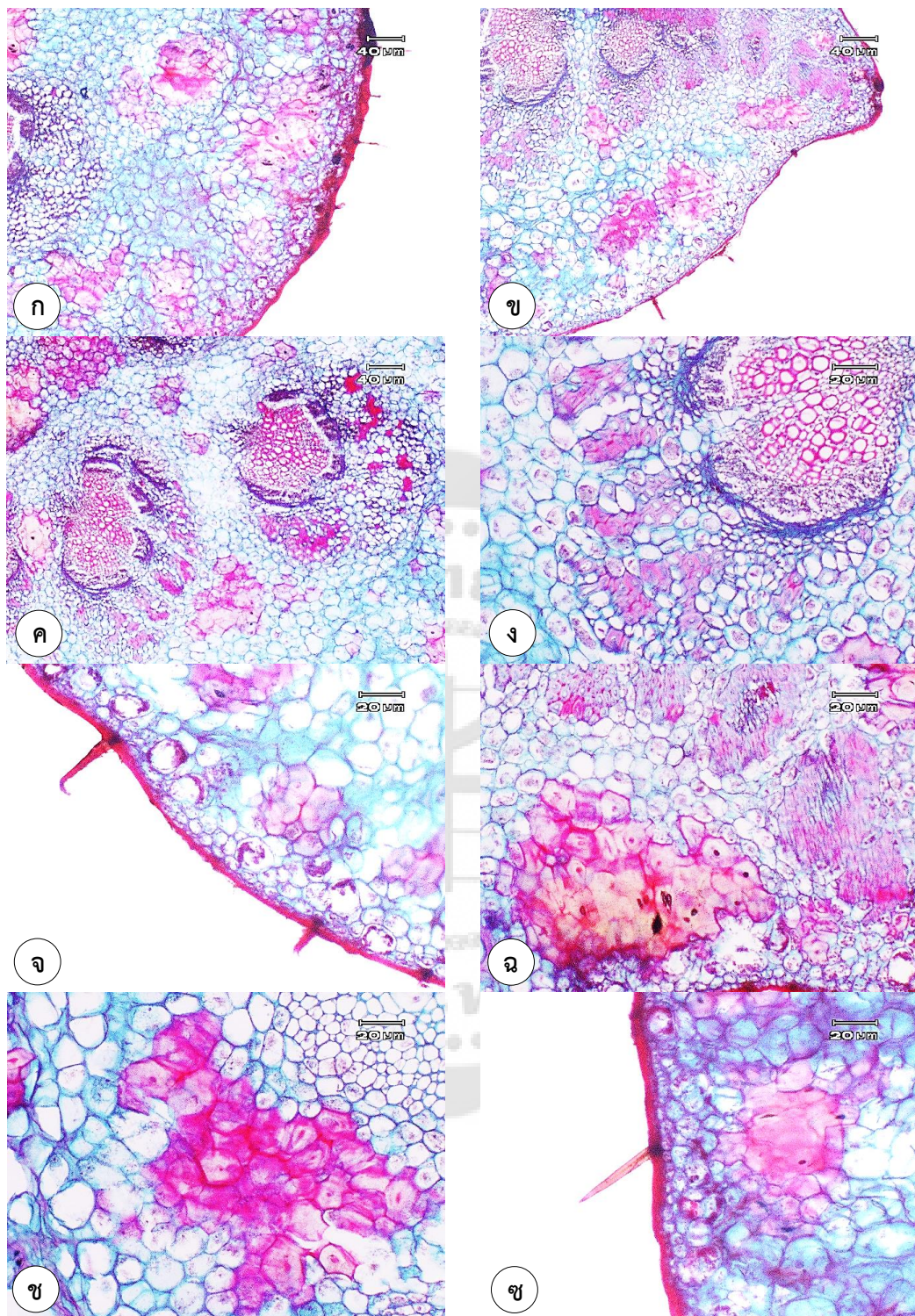




ภาพประกอบ 79 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบสาวสอยดาว (*P. sp.*) : จากการ
 ลอกผิวใบด้านบน (ก-ข) และ ผิวใบด้านล่าง (ค-ฉ) ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เซลล์มีรูปร่าง
 ไม่แน่นอน ค. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ง. เซลล์รูปร่างคล้ายจิ๊กซอว์ จ. ปากใบแบบพาราไชติก
 และ ฉ. ขนหลายเซลล์ (P = ปากใบแบบพาราไชติก)



ภาพประกอบ 80 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบสาวสอยดาว (*P. sp.*) : จากภาคตัดขวางของแผ่นใบ ก. เส้นกลางใบ ข. แผ่นใบด้านบนที่เส้นกลางใบ ค. กลุ่มมัดท่อลำเลียง ง. บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ จ. ขอบใบ และ ฉ. ปลายขอบใบ



ภาพประกอบ 81 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบสาวสอยดาว (*P. sp.*) :
 ก. เซลล์พาเรงคิมา ข. ลักษณะของก้านใบ ค. กลุ่มมัตท่อลำเลียง ง. มัตท่อลำเลียง จ. ลักษณะ
 ขอบของก้านใบ ฉ. บริเวณคอร์เทกซ์ ช. กลุ่มเซลล์สเกลอเรนคิมาแทรกระหว่างเซลล์พาเรงคิมา
 และ ช. ขนหลายเซลล์

11.7 *P. suberosa* (Roxb.) Thwaites (กลิ้งกล่อม)

11.7.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 82 และ 83)

11.7.1.1 จากการลอกผิว

เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีชั้นคิวทินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ผิวใบด้านบนเซลล์มีรูปร่างหลายเหลี่ยม ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเรียบ และด้านล่างเซลล์มีรูปร่างคล้ายจิกชอร์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าลึก ขนาดของเซลล์ด้านบนเล็กกว่าเซลล์ด้านล่างเล็กน้อยหรือใกล้เคียงกัน มีปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่างแบบพาราไซติก ปากใบกระจายตัวอยู่ระหว่างเส้นใบ มีขนแบบขนหลายเซลล์เฉพาะบริเวณผิวใบด้านล่าง ส่วนบริเวณขอบใบไม่มีขน มีผลึกรูปดาวบริเวณผิวใบด้านบนและรูปปริซึมบริเวณผิวใบด้านล่าง

11.7.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ชั้นคิวทินมีความหนาเท่ากันทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง แผ่นใบหนา 60.0-65.0 ไมโครเมตร ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 2.0 ไมโครเมตร โดยมีเนื้อเยื่อชั้นผิว 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม และขนาดของเซลล์ด้านบนใหญ่กว่าเซลล์ด้านล่าง ปากใบชัดเจน เซลล์ข้างเซลล์คุมมีรูปร่างกลมรี ชั้นมีโซฟิลล์แยกออกเป็นส่วนของ แพลชีดและสปองจีชัดเจน ชั้นมีโซฟิลล์ประกอบด้วยชั้นของเซลล์ แพลชีด รูปร่างเป็นแท่งยาว เรียงตัวเป็นระเบียบ ทางด้านบน 1-2 ชั้น และชั้นของเซลล์สปองจีรูปร่างกลมรีไม่แน่นอน โดยเซลล์ต่อกันเป็นตาข่าย และมีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่ มีขนแบบขนหลายเซลล์บริเวณผิวใบด้านล่าง ไม่มีผลึกภายในมีโซฟิลล์

บริเวณเส้นกลางใบ

มีผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 1.0 ไมโครเมตร เซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณบนเส้นกลางใบเล็กกว่าที่อยู่บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบเล็กน้อยหรือใกล้เคียงกัน โครงสร้างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวาง แผ่นใบด้านบนเป็นร่องตื้น และแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะโค้งลงเป็นรูปตัวยูชัดเจน มีขนต่อมบริเวณเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง ไม่มีผลึกในเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีกลุ่มเซลล์เส้นใยแทรกอยู่ในกลุ่มของเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีรูปร่างกลม เป็นแบบท่อลำเลียงเฉียงข้าง โดยมีเซลล์เวสเซลมีขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 6-7 ชั้น เซลล์เวสเซลด้านนอกมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ด้านใน มีเซลล์เส้นใยเป็นแถบติดกับมัดท่อลำเลียง ล้อมรอบมัดท่อลำเลียง

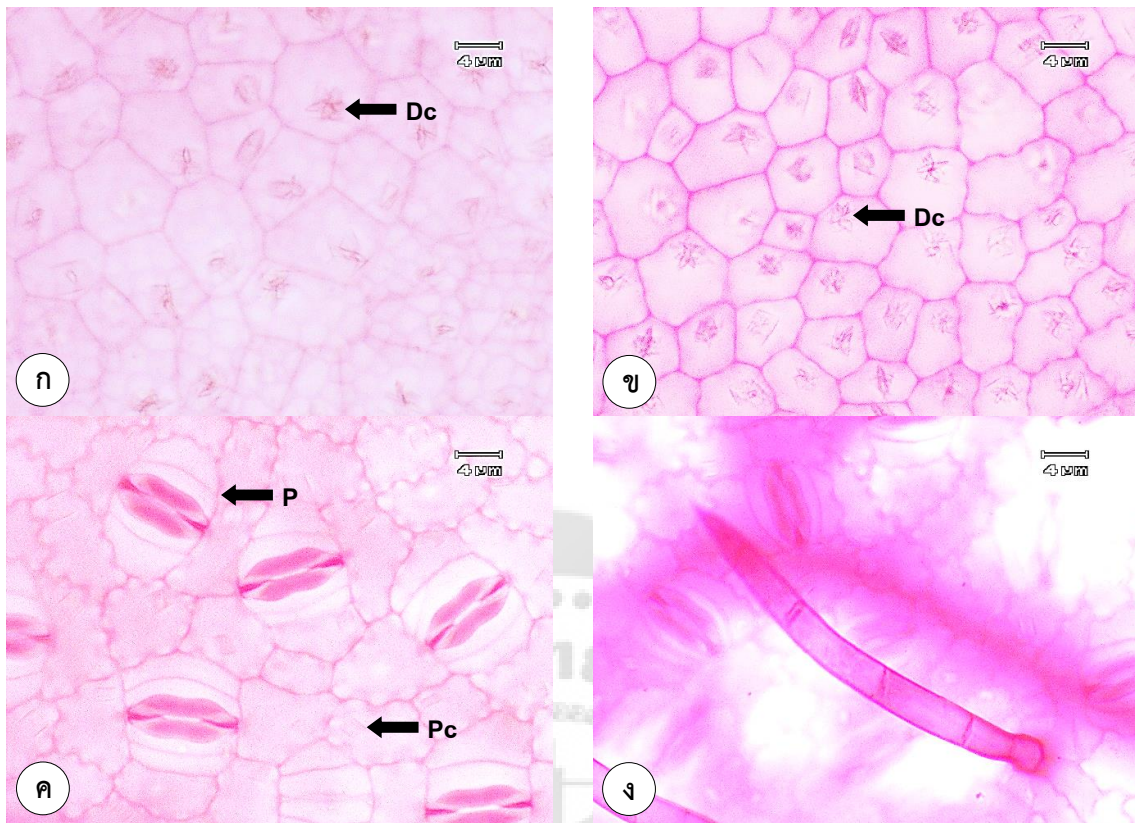
บริเวณขอบใบ

ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 1.0 ไมโครเมตร โครงสร้างของขอบใบโค้งลง พบเซลล์พาเรงคิมา เซลล์สเกลลอร์ด และผลึกรูปปริซึม

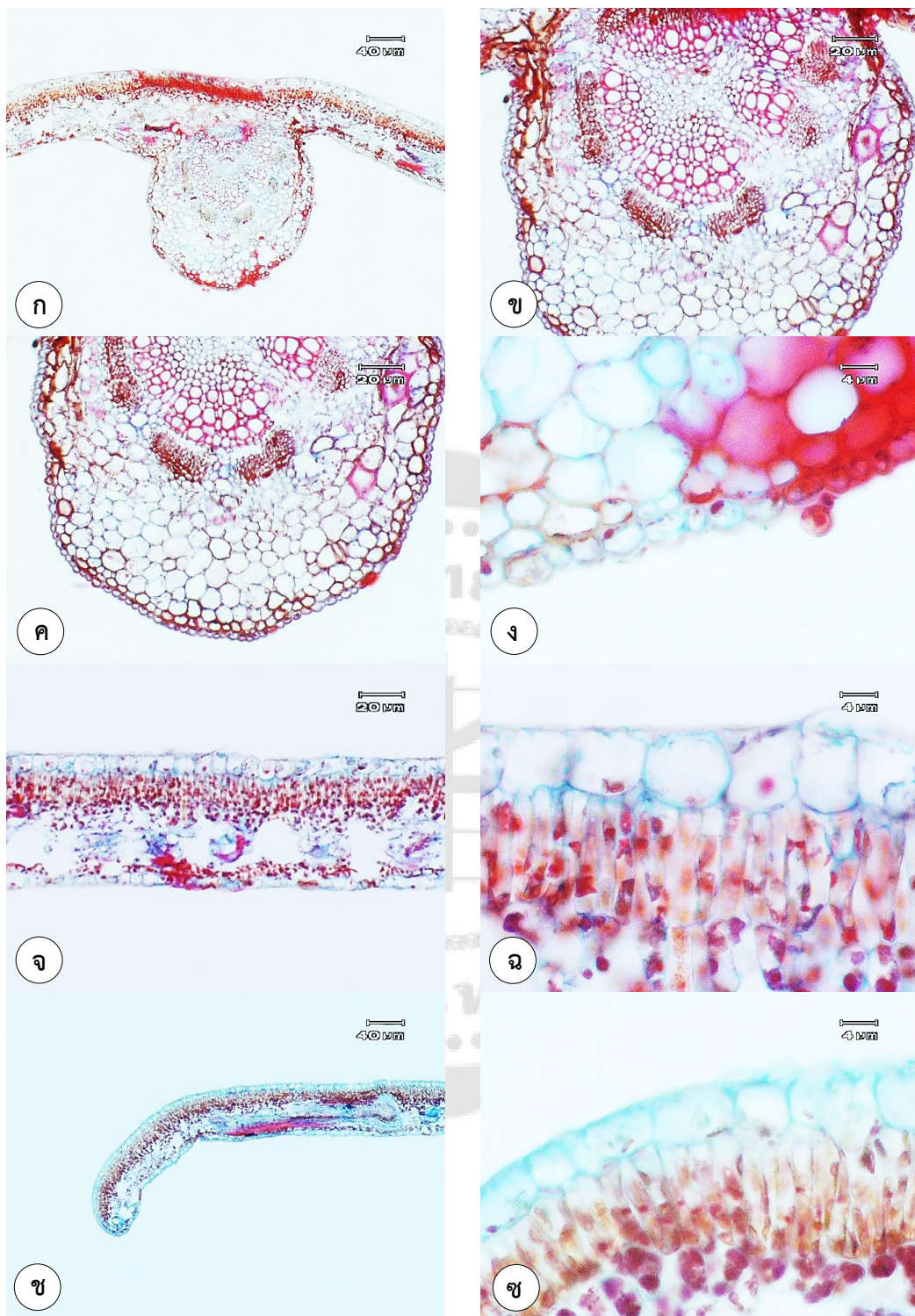
11.7.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ (ภาพประกอบ 84)

ภาคตัดขวางของก้านใบรูปรางกลม ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 1.0 ไมโครเมตร ชั้นคิวทินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรี เรียงตัวเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น มีขนแบบขนหลายเซลล์ เนื้อเยื่อพื้น บริเวณคอรัเทกซ์ ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาและมีกลุ่มเซลล์สเกลอเรนคิมาแทรก ไม่มีเซลล์คอลเลงคิมา และผลึกภายในเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อลำเลียง กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงจัดเป็นมัดท่อลำเลียงแบบท่อลำเลียงเคียงข้าง จำนวน 3 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 3-4 ชั้น

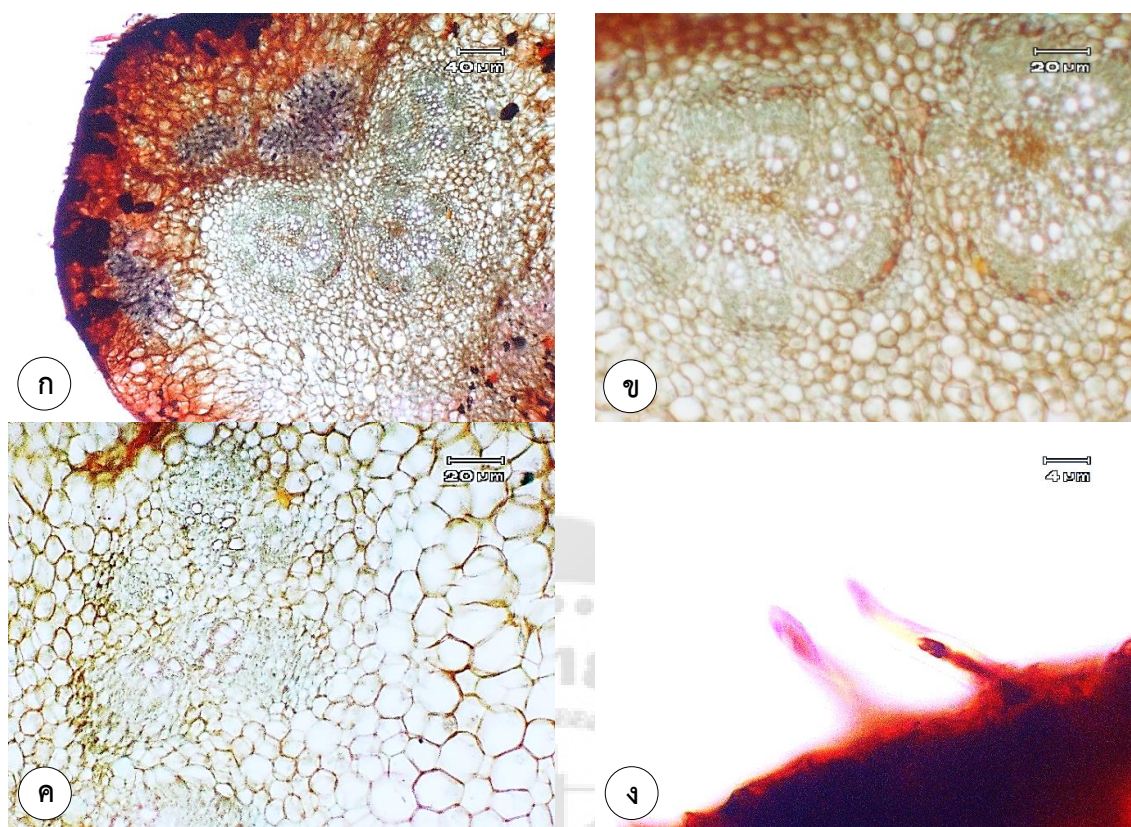




ภาพประกอบ 82 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบกลิ้งกล่อม (*P. suberosa*) :
 จากการลอกผิวใบด้านบน (ก-ข) และ ผิวใบด้านล่าง (ค-ง) ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. ผลีกรูปดาว ค. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างและปากใบแบบพาราไชติก และ ง. ขนหลายเซลล์ (Dc =
 ผลีกรูปดาว, P = ปากใบแบบพาราไชติก และ Pc = ผลีกรูปปรีซึม)



ภาพประกอบ 83 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบกลิ้งกล่อม (*P. suberosa*) :
 จากภาคตัดขวางของแผ่นใบ ก. เส้นกลางใบ ข. กลุ่มมัดท่อลำเลียง ค. แผ่นใบด้านล่างที่เส้น
 กลางใบ ง. ขนต่อม จ. บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ฉ. เซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน
 ช. ขอบใบ และ ซ. ปลายขอบใบ



ภาพประกอบ 84 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบกลิ้งกล่อม (*P. suberosa*) :

ก. ลักษณะของก้านใบ ข. กลุ่มมัดท่อลำเลียง ค. มัดท่อลำเลียง และ ง. ขนหลายเซลล์

12. สกุล *Sageraea*

พืชที่นำมาศึกษา คือ *S. elliptica* (A.DC.) Hook. f. & Thomson

12.1 *S. elliptica* (A.DC.) Hook. f. & Thomson (กะโหมกเขา)

12.1.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 85 และ 86)

12.1.1.1 จากการลอกผิว

เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีชั้นคิวทินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ผิวใบด้านบน และด้านล่างเซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอน ผิวเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น ขนาดของเซลล์ด้านบนและด้านล่างเท่ากัน มีปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่างแบบพาราไซติก ปากใบกระจายตัวอยู่ระหว่างเส้นใบ ไม่มีขน ส่วนบริเวณขอบใบไม่มีขน มีผลึกรูปปรีซึมทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง

12.1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ชั้นคิวทินมีความหนาเท่ากันทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง แผ่นใบหนาประมาณ 80.0 ไมโครเมตร ผิวเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 1.0-2.0 ไมโครเมตร โดยมีเนื้อเยื่อชั้นผิว 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม และขนาดของเซลล์ด้านบนใหญ่กว่าเซลล์ด้านล่างเล็กน้อยหรือใกล้เคียงกัน ปากใบชัดเจน เซลล์ข้างเซลล์คุมมีรูปร่างกลมรี ชั้นมีโซฟิลล์แยกออกเป็นส่วนของ แพลลิเซดและสpongij ชัดเจน ชั้นมีโซฟิลล์ประกอบด้วยชั้นของเซลล์แพลลิเซด รูปร่างเป็นแท่งยาว เรียงตัวเป็นระเบียบ ทางด้านบน 1 ชั้น และชั้นของเซลล์สpongij รูปร่างกลมรีไม่แน่นอน โดยเซลล์ต่อกันเป็นตาข่ายอัดตัวกันแน่น และมีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดเล็ก ไม่มีขน มีผลึกรูปปรีซึมภายในมีโซฟิลล์

บริเวณเส้นกลางใบ

มีผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 2.0 ไมโครเมตร เซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณบนเส้นกลางใบเล็กกว่าที่อยู่บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบเล็กน้อยหรือใกล้เคียงกัน โครงสร้างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวาง แผ่นใบด้านบนเป็นร่อง และแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะโค้งลงเป็นรูปตัวยูชัดเจน ไม่มีขน ไม่มีผลึกในเซลล์พาเรเนไมา เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีกลุ่มเซลล์เส้นใยแทรกอยู่ในกลุ่มของเซลล์พาเรเนไมา เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีรูปร่างคล้ายอักษรยู เป็นแบบท่อลำเลียงเฉียงข้าง โดยมีเซลล์เวสเซลมีขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 5-7 ชั้น เซลล์เวสเซลด้านนอกมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ด้านใน มีเซลล์เส้นใยเป็นแถบติดกับมัดท่อลำเลียง ล้อมรอบมัดท่อลำเลียง

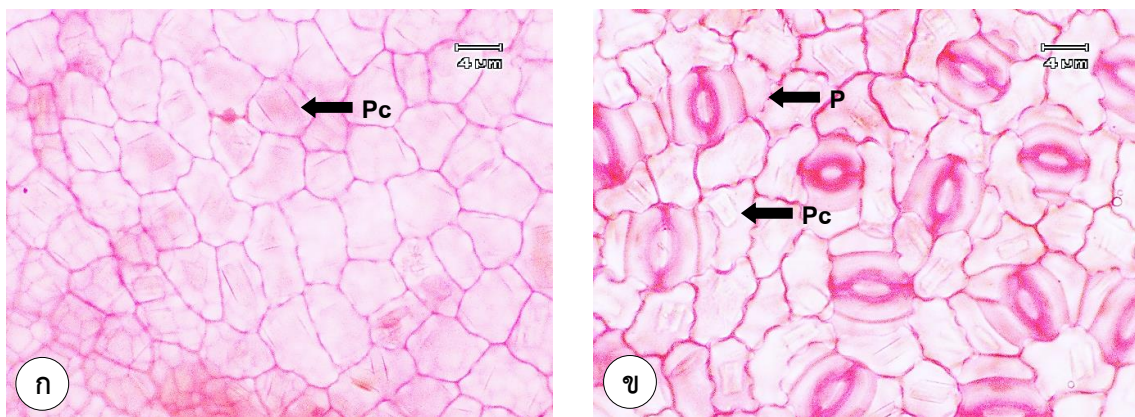
บริเวณขอบใบ

ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 2.0 ไมโครเมตร โครงสร้างของขอบใบโค้งลงเล็กน้อย พบเซลล์พาเรเนไมา และผลึกรูปปรีซึม

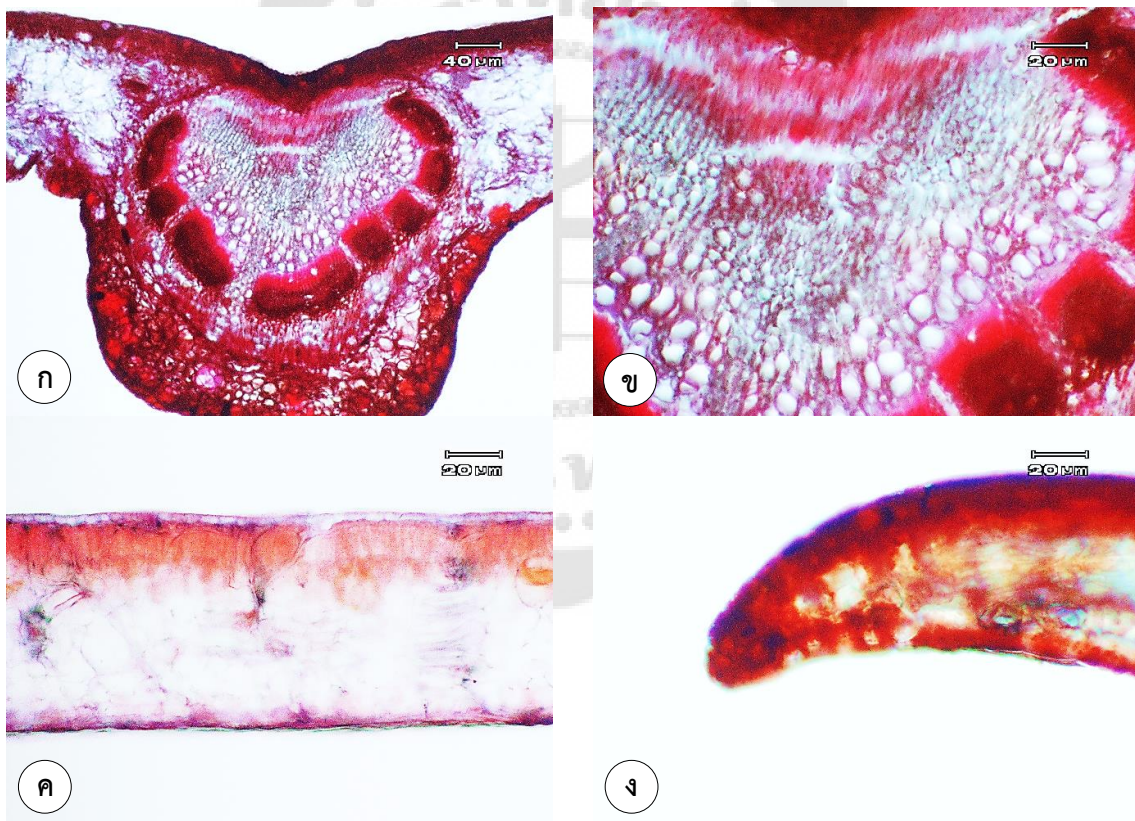
12.1.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ (ภาพประกอบ 87)

ภาคตัดขวางของก้านใบรูปรางกลม ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวและชั้นคิวทินมีความหนาแน่นประมาณ 3.0-4.0 ไมโครเมตร ชั้นคิวทินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรี เรียงตัวเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้น บริเวณคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไคมาและมีกลุ่มเซลล์สเกลอเรนไคมาแทรก ไม่มีเซลล์คอลเลงไคมาและผลึกภายในเซลล์พาเรเนไคมา เนื้อเยื่อลำเลียง กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงจัดเป็นมัดท่อลำเลียงแบบท่อลำเลียงเคียงข้าง จำนวน 3 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 7-8 ชั้น

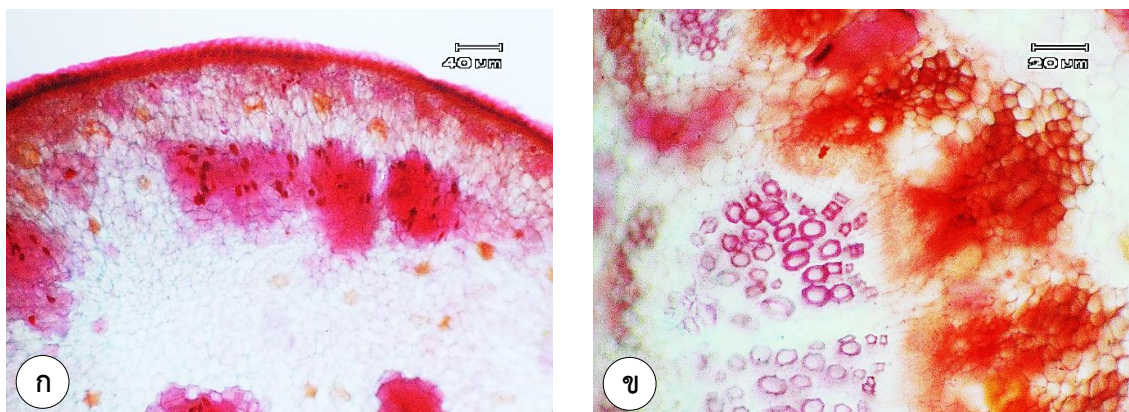




ภาพประกอบ 85 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบกะโมกเขา (*S. elliptica*) : จากการลอกผิว (ก-ข) ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง (P = ปากใบแบบพาราไชติก และ Pc = ผลิกรูปปรีซึม)



ภาพประกอบ 86 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบกะโมกเขา (*S. elliptica*) : จากภาคตัดขวางของแผ่นใบ ก. เส้นกลางใบ ข. กลุ่มมัดท่อลำเลียง ค. บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ และ ง. ขอบใบ



ภาพประกอบ 87 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบกะโมกเขา (*S. elliptica*) :
 ก. กลุ่มเซลล์สเกลอแรงคิมาแทรกระหว่างเซลล์พาแรงคิมา และ ข.มัดท่อลำเลียง



13. สกุล *Uvaria*

พืชที่นำมาศึกษา คือ *U. dac* Pierre ex Finet & Gagnep., *U. fauveliana* (Finet & Gagnep.) Pierre ex Ast., *U. grandiflora* Roxb. Ex Hornem var. *grandiflora*, *U. hamiltonii* Hook. f. & Thomson, *U. rufa* Blume

แผ่นใบ เนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิว มีชั้นคิวทินชัดเจนทั้งบริเวณผิวใบด้านบนและด้านล่าง **เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว** ผิวใบด้านบนและด้านล่างเซลล์มีรูปร่างคล้ายจิ๊กซอว์ ผังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าลึกหรือมีรูปร่างไม่แน่นอน ผังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น ขนาดของเซลล์ด้านบนมักใหญ่กว่าเซลล์ด้านล่าง มีปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่างแบบพาราไชติก ปากใบกระจายตัวอยู่ระหว่างเส้นใบ มีขนแบบขนเซลล์เดี่ยวขนาดใหญ่ ขนแบบขนหลายเซลล์ และขนหลายเซลล์รูปดาวบริเวณผิวใบด้านบนและด้านล่าง ส่วนบริเวณขอบใบมีขนยกเว้น *U. grandiflora* มีผลึกบริเวณผิวใบด้านล่างเฉพาะ *U. fauveliana* จากภาคตัดขวางของแผ่นใบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ แผ่นใบหนา 30.0-60.0 ไมโครเมตร ผังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนาแน่นประมาณ 0.5-2.0 ไมโครเมตร โดยมีเนื้อเยื่อชั้นผิว 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม และขนาดของเซลล์ด้านบนใหญ่กว่าเซลล์ด้านล่าง **ปากใบ** ชัดเจน เซลล์ข้างเซลล์คุมมีรูปร่างกลมรี **ชั้นมิโซฟิลล์** แยกออกเป็นส่วนของ แพลซิเซดและสปองจีชัดเจน ชั้นมิโซฟิลล์ประกอบด้วยชั้นของเซลล์แพลซิเซด รูปร่างเป็นแท่งยาว เรียงตัวเป็นระเบียบ ทางด้านบน 1 ชั้น และชั้นของเซลล์ สปองจี รูปร่างกลมรีไม่แน่นอน โดยเซลล์ต่อกันเป็นตาข่าย และมีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่ ยกเว้น *U. grandiflora* มีขนาดเล็ก ไม่มีผลึกภายในมิโซฟิลล์ บริเวณเส้นกลางใบมีผังกั้นเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนาแน่นประมาณ 0.5-1.5 ไมโครเมตร เซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณบนเส้นกลางใบเล็กกว่าที่อยู่บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ยกเว้น *U. grandiflora* ใหญ่กว่า แผ่นใบด้านบนนูนขึ้น ยกเว้น *U. fauveliana* และ *U. grandiflora* เป็นร่อง แผ่นใบด้านล่างมีลักษณะโค้งลงเป็นรูปถ้วยหรือวี มีขนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง ไม่มีผลึกในเซลล์พาเรงคิมาและเซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิว **เนื้อเยื่อพื้น** ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีกลุ่มเซลล์เส้นใยแทรกอยู่ในกลุ่มของเซลล์พาเรงคิมาทั้งบริเวณด้านบนและด้านล่างของมัดท่อลำเลียง **เนื้อเยื่อลำเลียง** มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีรูปร่างคล้ายอักษรยู เป็นแบบท่อลำเลียงเคียงข้าง โดยมีเซลล์เวสเซลมีขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 4-5 ชั้น เซลล์เวสเซลด้านนอกมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ด้านใน มีเซลล์เส้นใยเป็นแถบติดกับมัดท่อลำเลียง ล้อมรอบมัดท่อลำเลียง บริเวณขอบใบมีลักษณะโค้งลงเล็กน้อย พบเซลล์พาเรงคิมา และเซลล์สเกลอไรด์

ก้านใบ รูปร่างกลม ผังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวและชั้นคิวทินมีความหนาแน่นประมาณ 1.0-2.0 ไมโครเมตร ชั้นคิวทินชัดเจน **เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว** มีรูปร่างกลมรี เรียงตัวเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น มีขนแบบขนเซลล์เดี่ยว หลายเซลล์ หรือ หลายเซลล์รูปดาว **เนื้อเยื่อพื้น** บริเวณคอร์เทกซ์ ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาและมีกลุ่มเซลล์สเกลอไรด์แทรก ยกเว้น *U. rufa*

ไม่มีเซลล์คอลเลงคิมาและผลึกภายในเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อลำเลียง กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงจัดเป็นมัดท่อลำเลียงแบบท่อลำเลียงเคียงข้าง จำนวน 1-5 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโพลีเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 3-9 ชั้น

จากการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบสามารถสร้างรูปวิธานระบุชนิดของพืชสกุล *Uvaria* โดยการลอกผิวและการทำแผ่นใบใส ได้ดังนี้

รูปวิธานระบุชนิดของพืชสกุล *Uvaria*

1. รูปร่างเซลล์ที่ผิวใบด้านบนมีรูปร่างคล้ายจิกซอร์ 13.1 *U. dac* (กล้วยอีเห็น)
1. รูปร่างเซลล์ที่ผิวใบด้านบนมีรูปร่างไม่แน่นอน
 2. มีขนบริเวณขอบใบ
 3. มีผลึกรูปปรีซึมที่ผิวใบด้านล่าง 13.2 *U. fauveliana* (เงาะพวงผลกลม)
 3. ไม่มีผลึกที่ผิวใบด้านล่าง
 4. มีขนแบบขนเซลล์เดี่ยว บริเวณผิวใบด้านบน 13.5 *U. rufa* (พีพวนน้อย)
 4. ไม่มีขนแบบขนเซลล์เดี่ยว บริเวณผิวใบด้านบน 13.4 *U. hamiltonii* (กล้วยพังพอน)
 2. ไม่มีขนบริเวณขอบใบ 13.3 *U. grandiflora* var. *grandiflora* (กล้วยหมูส้ม)

จากการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบสามารถสร้างรูปวิธานระบุชนิดของพืชสกุล *Uvaria* โดยการตัดตามขวางด้วยกรรมวิธีพาราฟฟินของแผ่นใบและก้านใบ ได้ดังนี้

รูปวิธานระบุชนิดของพืชสกุล *Uvaria*

1. แผ่นใบด้านบนบริเวณเส้นกลางใบมีลักษณะนูนขึ้นมา
 2. แผ่นใบด้านล่างบริเวณเส้นกลางใบมีลักษณะโค้งลงเป็นรูปตัวยู
 3. บริเวณเส้นกลางใบมีขนแบบขนเซลล์เดี่ยวทั้งที่ผิวใบด้านบนและด้านล่าง

13.1 *U. dac* (กล้วยอีเห็น)
 3. บริเวณเส้นกลางใบไม่มีขนแบบขนเซลล์เดี่ยวทั้งที่ผิวใบด้านบนและด้านล่าง

13.5 *U. rufa* (พีพวนน้อย)
2. แผ่นใบด้านล่างบริเวณเส้นกลางใบมีลักษณะโค้งลงเป็นรูปตัววี

13.4 *U. hamiltonii* (กล้วยพังพอน)
1. แผ่นใบด้านบนบริเวณเส้นกลางใบมีลักษณะเป็นร่อง
 4. แผ่นใบด้านล่างบริเวณเส้นกลางใบมีลักษณะโค้งลงเป็นรูปตัวยู มีขนแบบขนเซลล์เดี่ยว บริเวณผิวใบด้านบน ก้านใบมีขนแบบขนเซลล์เดี่ยว และมีกลุ่มมัดท่อลำเลียง จำนวน 1 กลุ่ม เรียงตัวเป็นวงกลม

13.2 *U. fauveliana* (เงาะพวงผลกลม)
 4. แผ่นใบด้านล่างบริเวณเส้นกลางใบมีลักษณะโค้งลงเป็นรูปตัววี มีขนแบบขนหลายเซลล์ ทั้งที่ผิวใบด้านบนและด้านล่าง ก้านใบมีขนแบบขนหลายเซลล์ และมีกลุ่มมัดท่อลำเลียง จำนวน 3-5 กลุ่ม

13.3 *U. grandiflora* var. *grandiflora* (กล้วยหมูสัง)

13.1 *U. dac Pierre ex Finet & Gagnep.* (กล้วยอีเห็น)

13.1.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 88 และ 89)

13.1.1.1 จากการลอกผิว

เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีชั้นคิวทินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ผิวใบด้านบน และด้านล่างเซลล์มีรูปร่างคล้ายจิกซอว์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าลักษณะของเซลล์ด้านบนใหญ่กว่าเซลล์ด้านล่างเล็กน้อยหรือใกล้เคียงกัน มีปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่างแบบพาราไชติก ปากใบกระจายตัวอยู่ระหว่างเส้นใบ มีขนแบบขนเซลล์เดี่ยวบริเวณผิวใบด้านบนและด้านล่าง ส่วนบริเวณขอบใบมีขนแบบขนเซลล์เดี่ยว ไม่มีผลึกทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง

13.1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ชั้นคิวทินมีความหนาเท่ากันทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง แผ่นใบหนา 30.0-40.0 ไมโครเมตร ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 1.0-2.0 ไมโครเมตร โดยมีเนื้อเยื่อชั้นผิว 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม และขนาดของเซลล์ด้านบนใหญ่กว่าเซลล์ด้านล่าง ปากใบชัดเจน เซลล์ข้างเซลล์คุมมีรูปร่างกลมรี ชั้นมีโซฟิลล์แยกออกเป็นส่วนของ แพลชีเตดและสpongified เจน ชั้นมีโซฟิลล์ประกอบด้วยชั้นของเซลล์แพลชีเตด รูปร่างเป็นแท่งยาว เรียงตัวเป็นระเบียบ ทางด้านบน 1 ชั้น และชั้นของเซลล์สpongified รูปร่างกลมรีไม่แน่นอน โดยเซลล์ต่อกันเป็นตาข่าย และมีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่ มีขนแบบขนเซลล์เดี่ยวขนาดใหญ่และขนาดเล็กบริเวณผิวใบด้านบน และด้านล่าง ไม่มีผลึกภายในมีโซฟิลล์

บริเวณเส้นกลางใบ

มีผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 1.0 ไมโครเมตร เซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณบนเส้นกลางใบเล็กกว่าที่อยู่บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ โครงสร้างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวาง แผ่นใบด้านบนหนาขึ้นมาเล็กน้อย และแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะโค้งลงเป็นรูปตัวยู มีขนแบบขนเซลล์เดี่ยวบริเวณผิวใบด้านบนและด้านล่าง ไม่มีผลึกในเซลล์พาเรเนไมา เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีกลุ่มเซลล์เส้นใยแทรกอยู่ในกลุ่มของเซลล์พาเรเนไมา เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีรูปร่างคล้ายอักษรยู เป็นแบบท่อลำเลียงเฉียงข้าง โดยมีเซลล์เวสเซลมีขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 4-5 ชั้น เซลล์เวสเซลด้านนอกมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ด้านใน มีเซลล์เส้นใยเป็นแถบติดกับมัดท่อลำเลียง ล้อมรอบมัดท่อลำเลียง

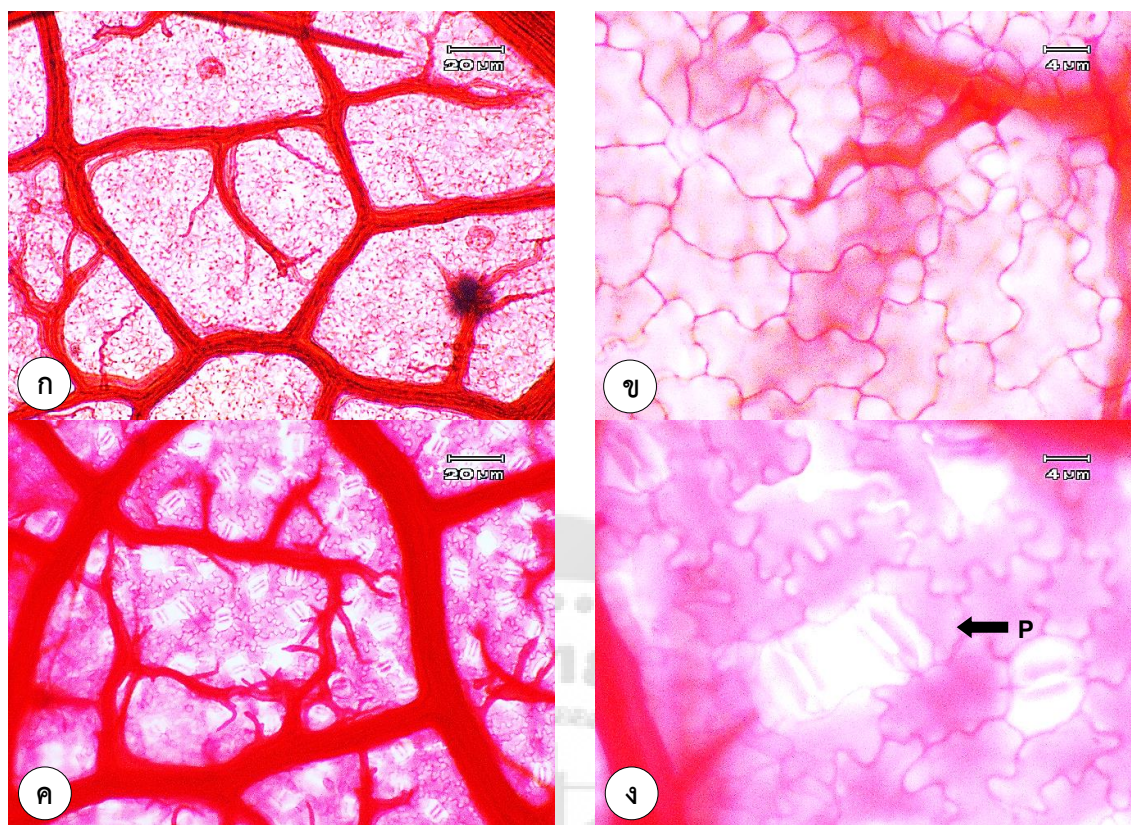
บริเวณขอบใบ

ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 2.0-3.0 ไมโครเมตร โครงสร้างของขอบใบโค้งลงเล็กน้อย มีขนแบบขนเซลล์เดี่ยวบริเวณปลายขอบใบ พบเซลล์พาเรเนไมา และเซลล์สเกลลอรีด

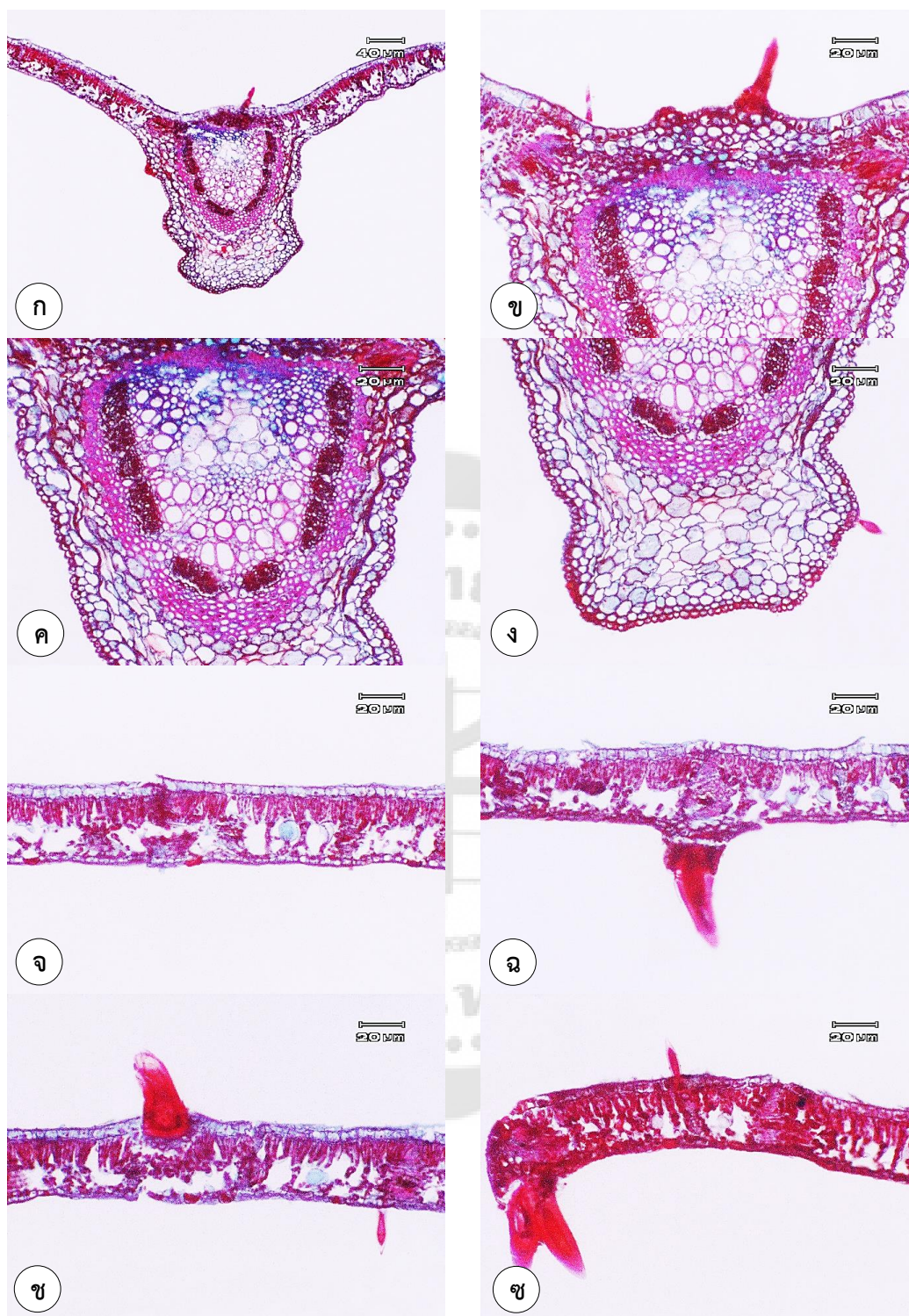
13.1.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ (ภาพประกอบ 90)

ภาคตัดขวางของก้านใบรูปรางกลม ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวและชั้นคิวทินมีความหนาแน่นประมาณ 2.0 ไมโครเมตร ชั้นคิวทินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรี เรียงตัวเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น มีขนแบบขนเซลล์เดี่ยว เนื้อเยื่อพื้น บริเวณ **คอรัเทกซ์** ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาและมีกลุ่มเซลล์สเกลอเรงคิมาแทรก ไม่มีเซลล์คอลเลงคิมา และผลึกภายในเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อลำเลียง กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงจัดเป็นมัดท่อลำเลียงแบบท่อลำเลียงเฉียงข้าง จำนวน 5 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 4-6 ชั้น

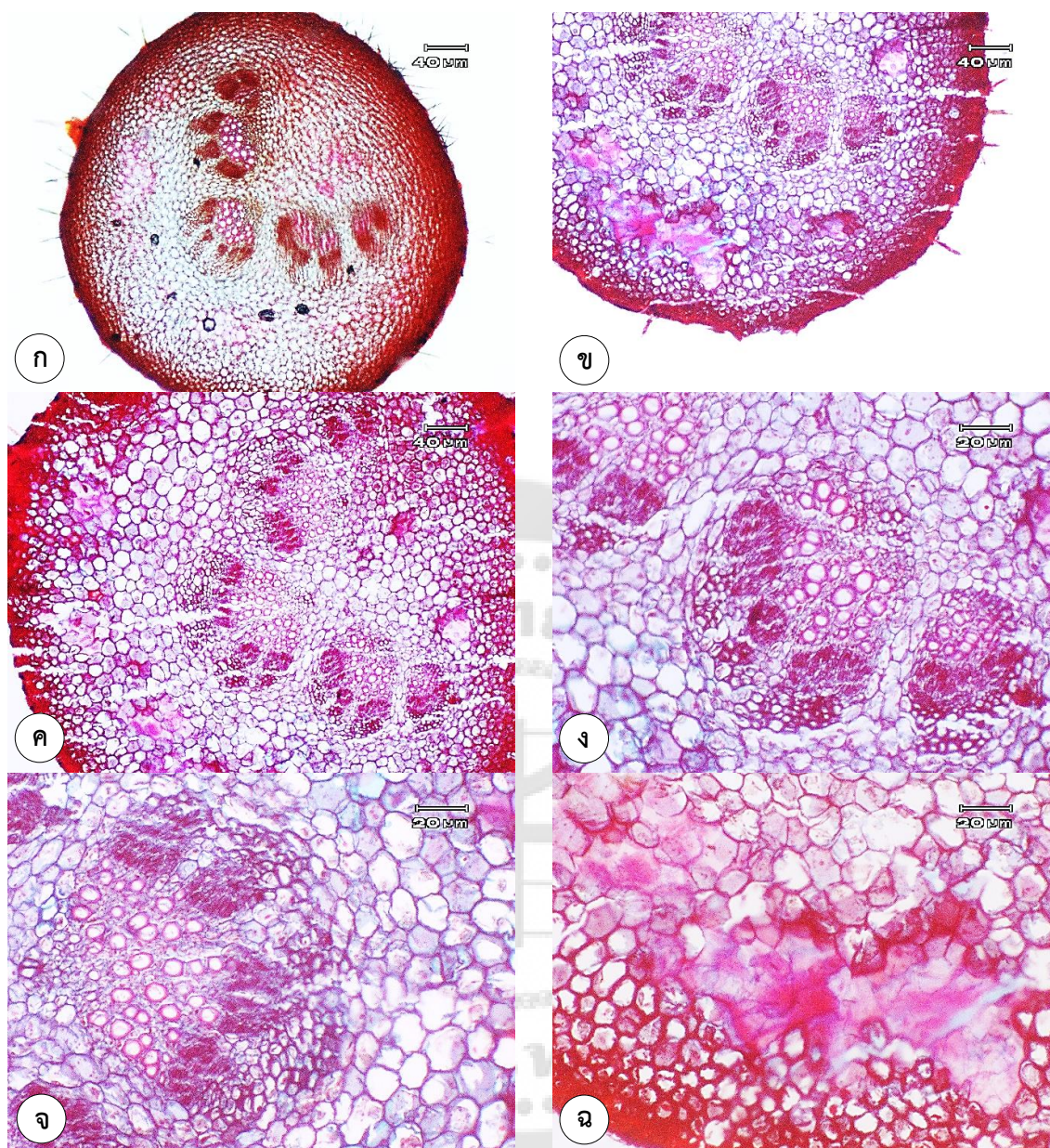




ภาพประกอบ 88 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบกล้วยอีเหิน (*U. dac*) : จากการ
 ลอกผิวใบด้านบน (ก-ข) และ ผิวใบด้านล่าง (ค-ง) ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เซลล์รูปร่าง
 คล้ายจิ๊กซอร์ ค. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง และ ง. ปากใบแบบพาราไชติค (P = ปากใบแบบ
 พาราไชติค)



ภาพประกอบ 89 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบกล้วยอีเหิน (*U. dac*) : จากภาคตัดขวางของแผ่นใบ ก. เส้นกลางใบ ข. แผ่นใบด้านบนที่เส้นกลางใบ ค. กลุ่มมัดท่อลำเลียง ง. แผ่นใบด้านล่างที่เส้นกลางใบ จ. ชั้นมีโซฟิลล์ ฉ. ขนเซลล์เดี่ยวขนาดใหญ่ที่ผิวใบด้านล่าง ช. ขนเซลล์เดี่ยวขนาดใหญ่ที่ผิวใบด้านบน และ ซ. ขนเซลล์เดี่ยวขนาดใหญ่ที่ปลายขอบใบ



ภาพประกอบ 90 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบกล้วยอีเห็น (*U. dac*) :

ก. รูปร่างของก้านใบ ข. ลักษณะขอบของก้านใบ ค. ลักษณะของก้านใบ ง. กลุ่มมัดท่อลำเลียง
จ. มัดท่อลำเลียง และ ฉ. กลุ่มเซลล์สเกลอแรงคิมาแทรกระหว่างเซลล์พาเรงคิมา

13.2 *U. fauveliana* (Finet & Gagnep.) Pierre ex Ast. (เงาะพวงผลกลม)

13.2.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 91 และ 92)

13.2.1.1 จากการลอกผิว

เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีชั้นคิวทินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ผิวใบด้านบน และด้านล่างเซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเข้าเป็นคลื่น ขนาดของเซลล์ด้านบนเล็กกว่าเซลล์ด้านล่างเล็กน้อยหรือใกล้เคียงกัน มีปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่างแบบพาราไชติก ปากใบกระจายตัวอยู่ระหว่างเส้นใบ มีขนแบบขนเซลล์เดี่ยวบริเวณผิวใบด้านบนและด้านล่าง ส่วนบริเวณขอบใบมีขนแบบขนเซลล์เดี่ยว มีผลิกรูปปรีซึมเฉพาะผิวใบด้านล่าง

13.2.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ชั้นคิวทินมีความหนาเท่ากันทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง แผ่นใบหนา 30.0-40.0 ไมโครเมตร ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 0.5-1.0 ไมโครเมตร โดยมีเนื้อเยื่อชั้นผิว 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม และขนาดของเซลล์ด้านบนใหญ่กว่าเซลล์ด้านล่างประมาณ 2-3 เท่า ปากใบชัดเจน เซลล์ข้างเซลล์คุมมีรูปร่างกลมรี ชั้นมีไซฟิลล์แยกออกเป็นส่วนของ แพลซิเซดและสปองจีชัดเจน ชั้นมีไซฟิลล์ประกอบด้วยชั้นของเซลล์แพลซิเซด รูปร่างเป็นแท่งยาว เรียงตัวเป็นระเบียบ ทางด้านบน 1 ชั้น และชั้นของเซลล์สปองจี รูปร่างกลมรีไม่แน่นอน โดยเซลล์ต่อกันเป็นตาข่าย และมีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่ มีขนแบบขนเซลล์เดี่ยวขนาดใหญ่และขนาดเล็กบริเวณผิวใบด้านบน และด้านล่าง ไม่มีผลิกภายในมีไซฟิลล์

บริเวณเส้นกลางใบ

มีผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 1.0 ไมโครเมตร เซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณบนเส้นกลางใบเล็กกว่าที่อยู่บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ โครงสร้างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวาง แผ่นใบด้านบนเป็นร่องตื้นหรือตรง และแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะโค้งลงเป็นรูปตัวยู มีขนแบบขนเซลล์เดี่ยวบริเวณผิวใบด้านบน ไม่มีผลิกในเซลล์พาเรเนไคมา เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไคมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีกลุ่มเซลล์เส้นใยแทรกอยู่ในกลุ่มของเซลล์พาเรเนไคมา เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีรูปร่างคล้ายอักษรยู เป็นแบบท่อลำเลียงเฉียงข้าง โดยมีเซลล์เวสเซลมีขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 4-5 ชั้น เซลล์ เวสเซลด้านนอกมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ด้านใน มีเซลล์เส้นใยเป็นแถบติดกับมัดท่อลำเลียง ล้อมรอบมัดท่อลำเลียง

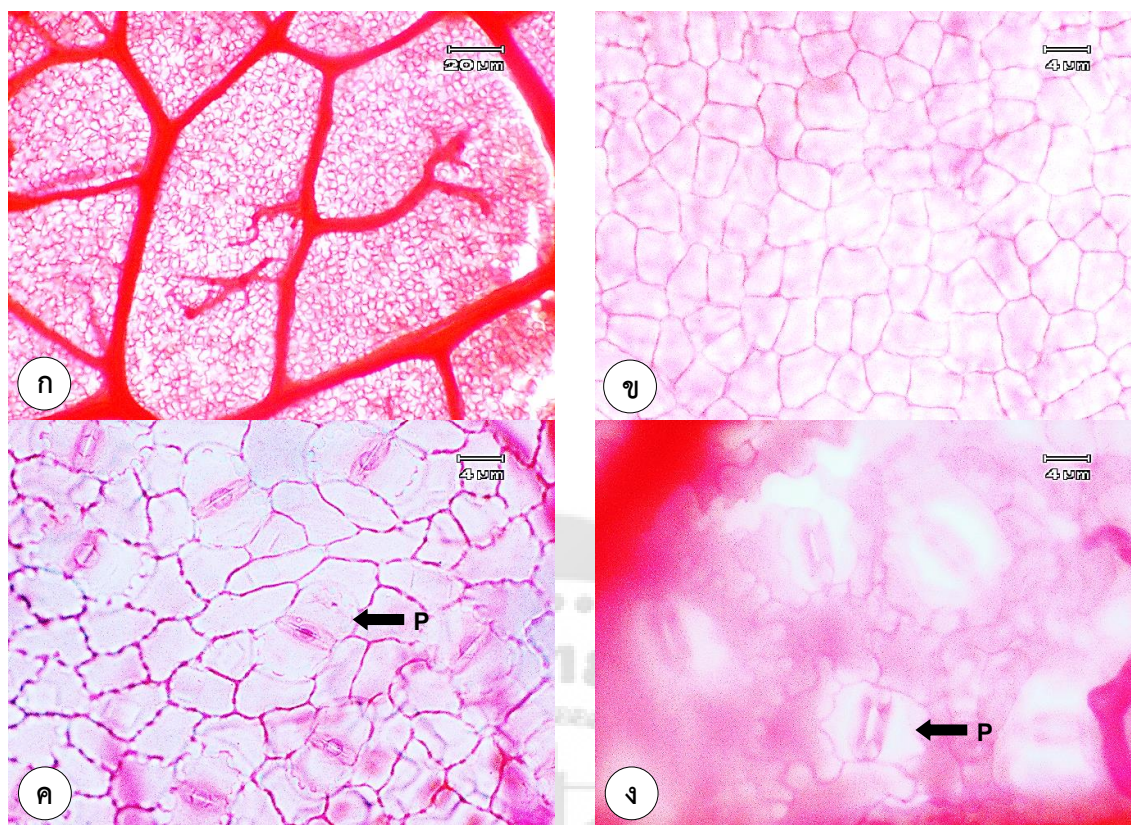
บริเวณขอบใบ

ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 1.0 ไมโครเมตร โครงสร้างของขอบใบโค้งลงเล็กน้อย มีขนแบบขนเซลล์เดี่ยวบริเวณปลายขอบใบ พบเซลล์พาเรเนไคมา และเซลล์สเกลลอรีด

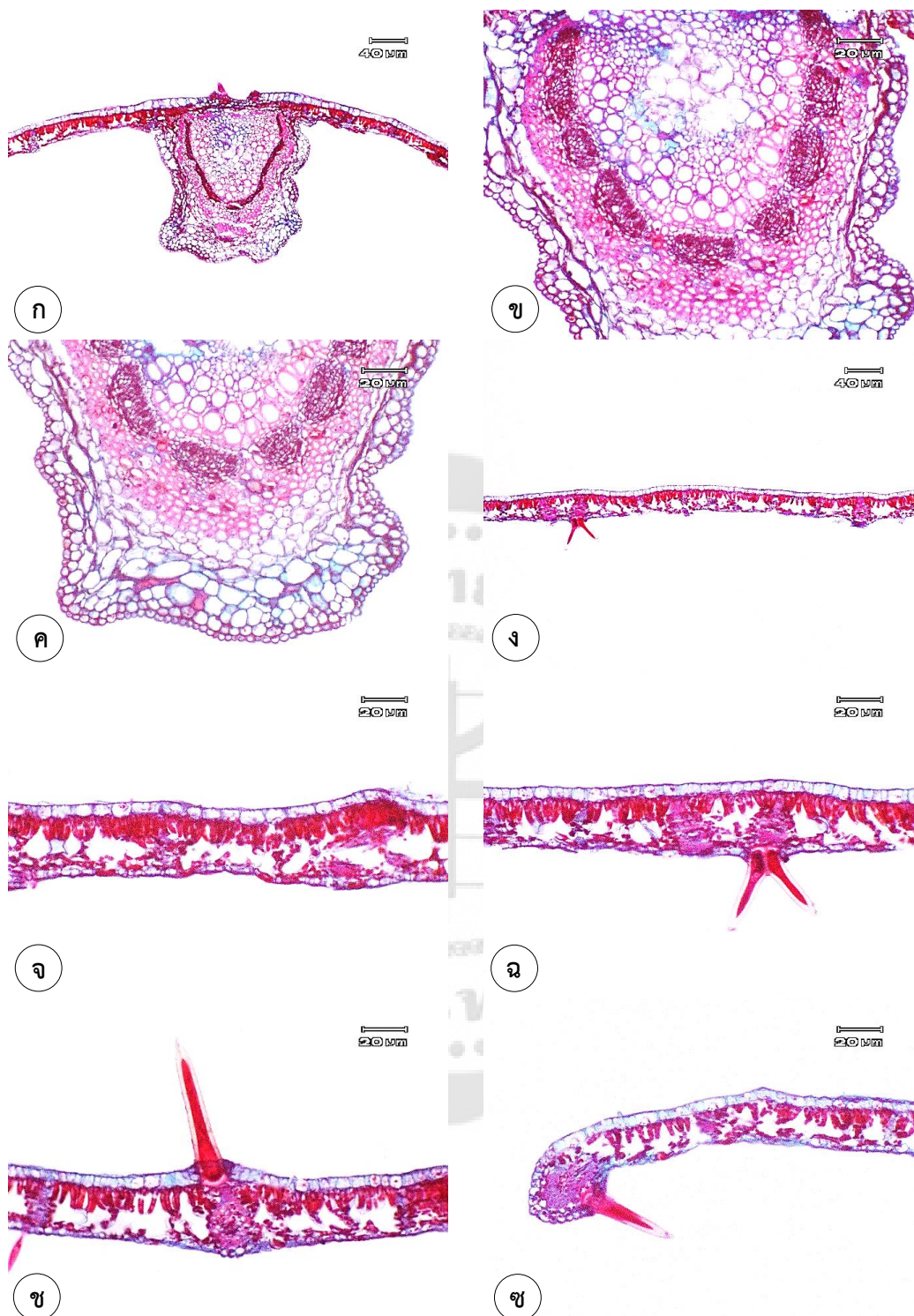
13.2.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ (ภาพประกอบ 93)

ภาคตัดขวางของก้านใบรูปรางกลม ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวและชั้นคิวตินมีความหนาแน่นประมาณ 1.0 ไมโครเมตร ชั้นคิวตินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรี เรียงตัวเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น มีขนแบบขนเซลล์เดี่ยว เนื้อเยื่อพื้น บริเวณคอเรทเทกซ์ ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาและมีกลุ่มเซลล์สเกลอเรงคิมาแทรก ไม่มีเซลล์คอลเลงคิมา และผลึกภายในเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อลำเลียง กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงจัดเป็นมัดท่อลำเลียงแบบท่อลำเลียงเคียงข้าง เรียงตัวเป็นวงกลม จำนวน 1 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 7-9 ชั้น

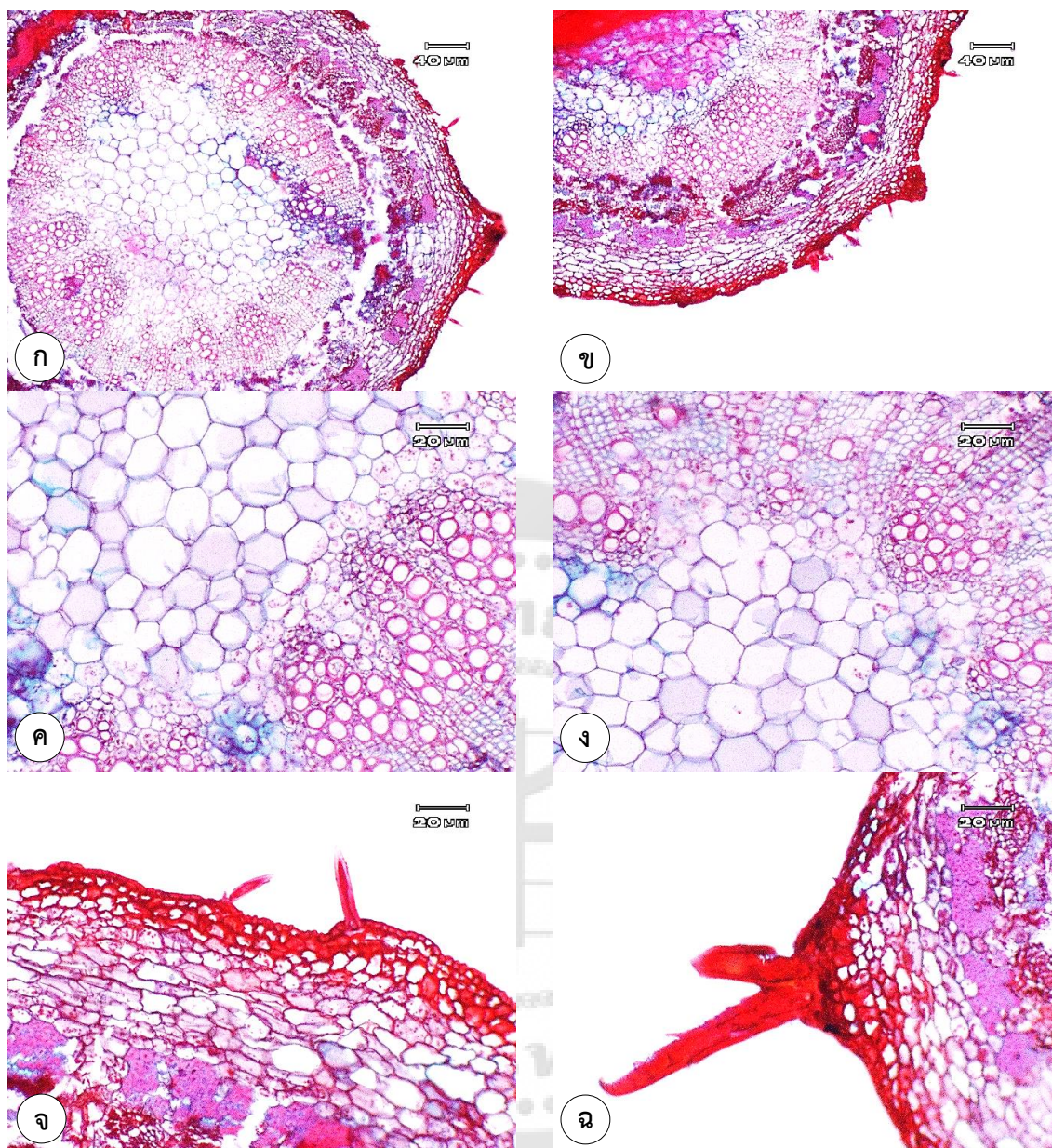




ภาพประกอบ 91 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบเงาะพวงผลกลม (*U. fauveliana*) : จากการลอกผิวใบด้านบน (ก-ข) และ ผิวใบด้านล่าง (ค-ง) ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอน ค. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง และ ง. ปากใบแบบพาราไชติก (P = ปากใบแบบพาราไชติก)



ภาพประกอบ 92 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบเงาะพวงผลกลม (*U. fauveliana*) : จากภาคตัดขวางของแผ่นใบ ก. เส้นกลางใบ ข. กลุ่มมัดท่อลำเลียง ค. แผ่นใบด้านล่างที่เส้นกลางใบ ง. บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ จ. ชั้นมิโซฟิลล์ ฉ. ขนเซลล์เดี่ยวขนาดใหญ่ที่ผิวใบด้านล่าง ช. ขนเซลล์เดี่ยวขนาดใหญ่ที่ผิวใบด้านบน และ ช. ขอบใบ



ภาพประกอบ 93 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบเงาะพวงผลกลม (*U. fauveliana*) : ก. รูปร่างของก้านใบ ข. ลักษณะขอบของก้านใบ ค. กลุ่มเซลล์พาเรงคิมา ง. กลุ่มมัดท่อลำเลียง จ. ขนเซลล์เดี่ยวเดี่ยว และ ฉ. ขนเซลล์เดี่ยวคู่

13.3 *U. grandiflora* Roxb. Ex Hornem var. *grandiflora* (กล้วยหมูสัง)

13.3.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 94 และ 95)

13.3.1.1 จากการลอกผิว

เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีชั้นคิวทินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ผิวใบด้านบนเซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น และด้านล่างเซลล์มีรูปร่างคล้ายจิกชอร์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าลึก ขนาดของเซลล์ด้านบนใหญ่กว่าเซลล์ด้านล่างเล็กน้อย มีปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่างแบบพาราไซติก ปากใบกระจายตัวอยู่ระหว่างเส้นใบ มีขนแบบขนหลายเซลล์รูปดาวบริเวณผิวใบด้านบนและด้านล่าง ส่วนบริเวณขอบใบไม่มีขน ไม่มีผลึกทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง

13.3.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ชั้นคิวทินมีความหนาเท่ากันทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง แผ่นใบหนา 30.0-60.0 ไมโครเมตร ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 0.5 ไมโครเมตร โดยมีเนื้อเยื่อชั้นผิว 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม และขนาดของเซลล์ด้านบนใหญ่กว่าเซลล์ด้านล่างประมาณ 2 เท่า ปากใบชัดเจน เซลล์ข้างเซลล์คุมมีรูปร่างกลมรี ชั้นมีโซฟิลล์แยกออกเป็นส่วนของ แพลลิเซดและสpongifiedชัดเจน ชั้นมีโซฟิลล์ประกอบด้วยชั้นของเซลล์แพลลิเซด รูปร่างเป็นแท่งยาว เรียงตัวเป็นระเบียบ ทางด้านบน 1 ชั้น และชั้นของเซลล์สpongified รูปร่างกลมรีไม่แน่นอน โดยเซลล์ต่อกันเป็นตาข่าย และมีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดเล็ก มีขนแบบขนหลายเซลล์บริเวณผิวใบด้านล่าง ไม่มีผลึกภายในมีโซฟิลล์

บริเวณเส้นกลางใบ

มีผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 0.5-1.0 ไมโครเมตร เซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณบนเส้นกลางใบใหญ่กว่าที่อยู่บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบเล็กน้อยหรือใกล้เคียงกัน โครงสร้างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวาง แผ่นใบด้านบนเป็นร่องตื้นหรือตรง และแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะเป็นรูปตัววีชัดเจน มีขนแบบขนหลายเซลล์บริเวณบนเส้นกลางใบและล่างเส้นกลางใบ ไม่มีผลึกในเซลล์พาเรเนไมา เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์ พาเรเนไมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีกลุ่มเซลล์เส้นใยแทรกอยู่ในกลุ่มของเซลล์พาเรเนไมา เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีรูปร่างคล้ายอักษรวี เป็นแบบท่อลำเลียงเฉียงข้าง โดยมีเซลล์เวสเซลล์มีขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 3-4 ชั้น เซลล์เวสเซลล์ด้านนอกมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ด้านใน มีเซลล์เส้นใยเป็นแถบติดกับมัดท่อลำเลียง ล้อมรอบมัดท่อลำเลียง

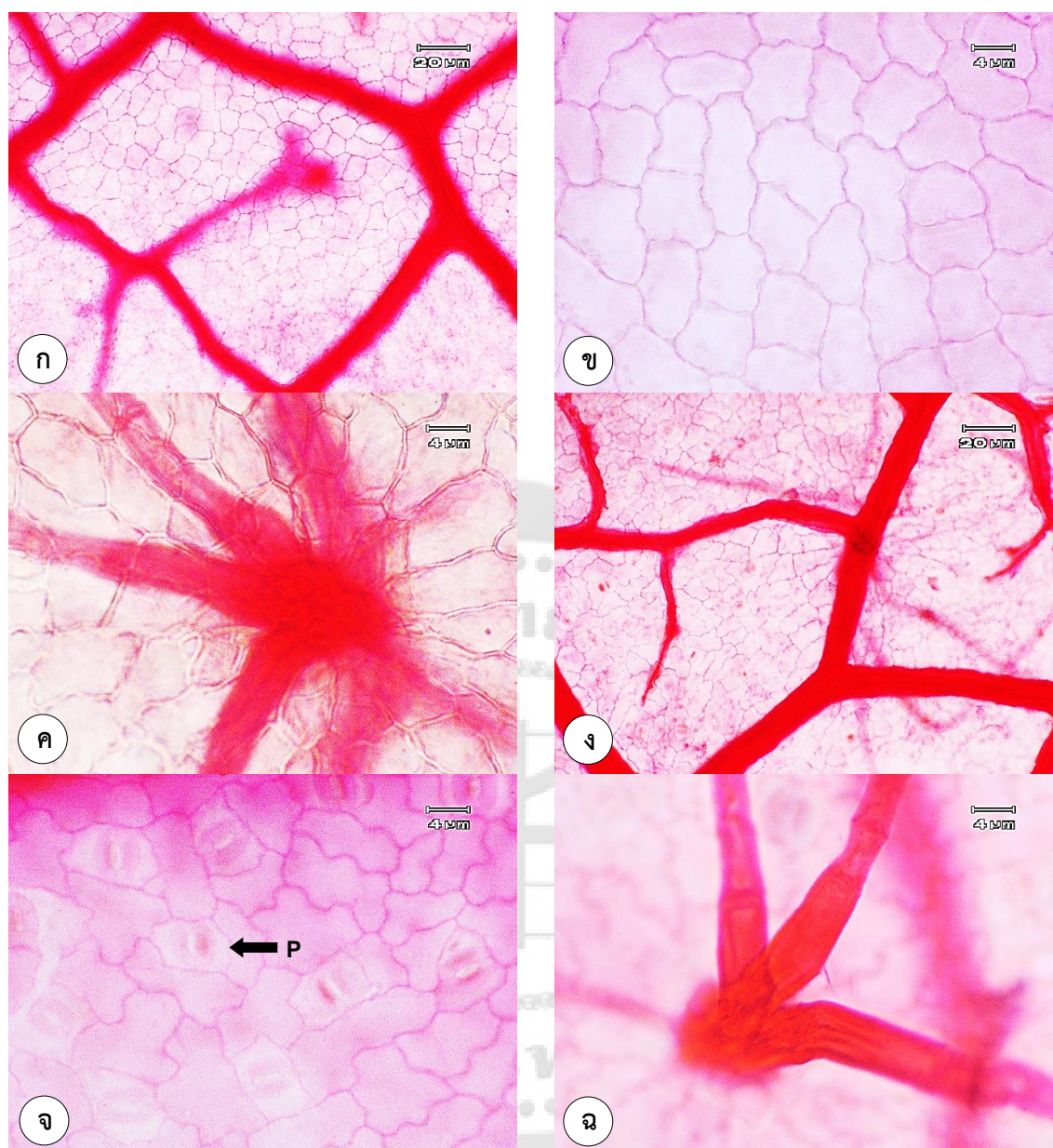
บริเวณขอบใบ

ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 1.0-1.5 ไมโครเมตร โครงสร้างของขอบใบโค้งลงเล็กน้อย พบเซลล์พาเรเนไมา และเซลล์สเกลอริต

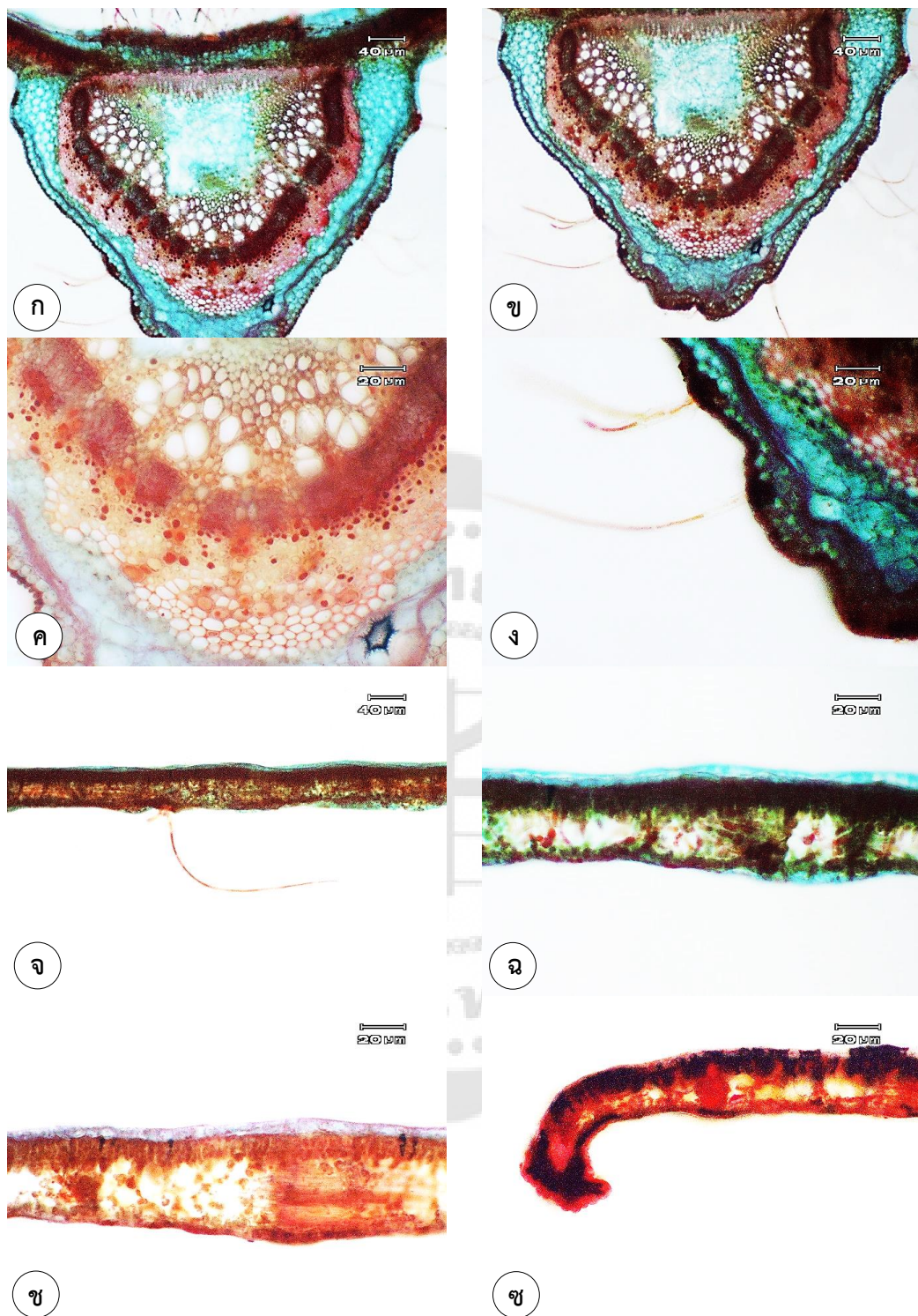
13.3.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ (ภาพประกอบ 96)

ภาคตัดขวางของก้านใบรูปรางกลม ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวและชั้นคิวทินมีความหนาแน่นประมาณ 1.0-2.0 ไมโครเมตร ชั้นคิวทินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรี เรียงตัวเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น มีขนแบบขนหลายเซลล์ เนื้อเยื่อพื้น บริเวณคอเรทเทจ ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาและมีกลุ่มเซลล์สเกลอเรงคิมาแทรก ไม่มีเซลล์คอลเลงคิมา และผลึกภายในเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อลำเลียง กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงจัดเป็นมัดท่อลำเลียงแบบท่อลำเลียงเคียงข้าง จำนวน 3-5 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมี โพลีเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 5-7 ชั้น

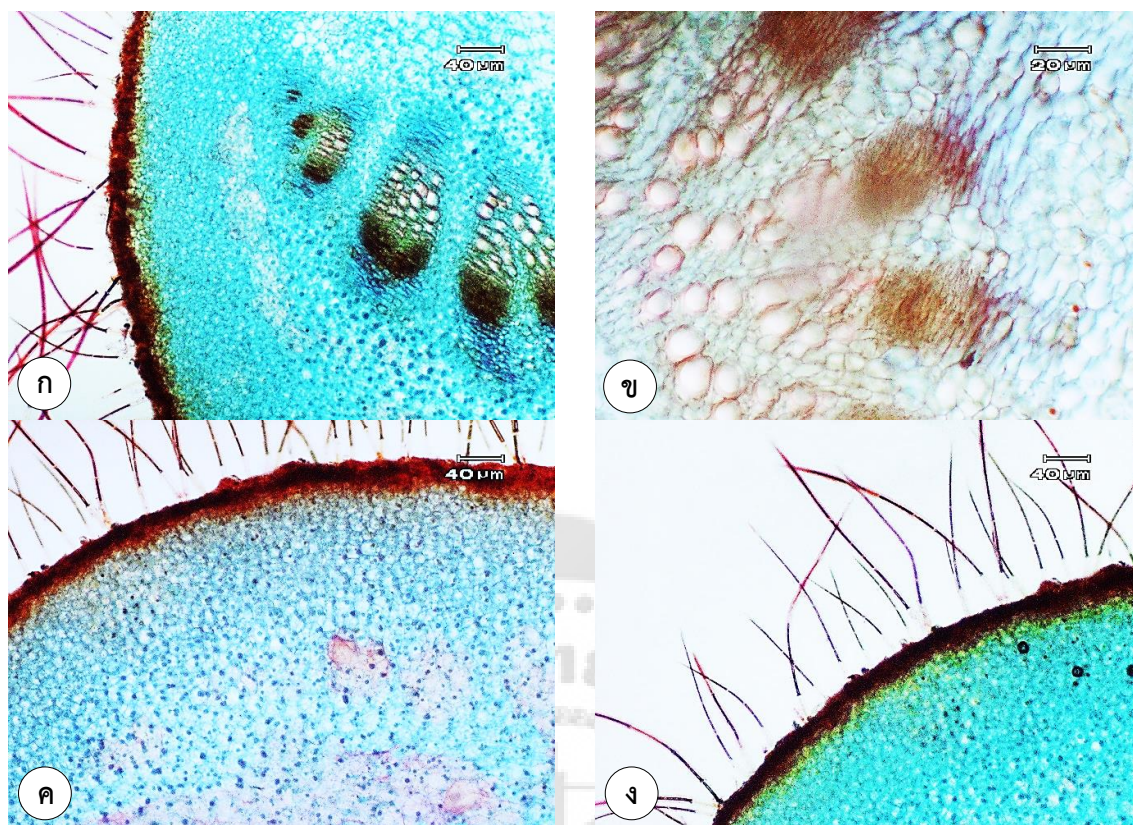




ภาพประกอบ 94 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบกล้วยหมูสัง (*U. grandiflora*) :
 จากการลอกผิวใบด้านบน (ก-ค) และ ผิวใบด้านล่าง (ง-จ) ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน
 ข. เซลล์รูปร่างไม่แน่นอน ค. ขนหลายเซลล์รูปดาว ง. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง จ. ปากใบแบบ
 พาราไชติก และ ฉ. ขนหลายเซลล์รูปดาว (P = ปากใบแบบพาราไชติก)



ภาพประกอบ 95 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบกล้วยหมูสัง (*U. grandiflora*) :
 จากภาคตัดขวางของแผ่นใบ ก. เส้นกลางใบ ข. แผ่นใบด้านล่างที่เส้นกลางใบ ค. กลุ่มมัดท่อ
 ลำเลียง ง. ขนหลายเซลล์ จ. ขนหลายเซลล์ ฉ. บริเวณระหว่างเส้น กลางใบและขอบใบ ช. ชั้น
 มีโซฟิลล์ และ ซ. ขอบใบ



ภาพประกอบ 96 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบกล้วยหมูสัง (*U. grandiflora*) :

ก. กลุ่มมัดท่อลำเลียง ข. มัดท่อลำเลียง ค. กลุ่มเซลล์สเกลอแรงคิมาแทรกกระหว่างเซลล์
พาแรงคิมา และ ง. ขนหลายเซลล์

13.4 *U. hamiltonii* Hook. f. & Thomson (กล้วยพังพอน)

13.4.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 97 และ 98)

13.4.1.1 จากการลอกผิว

เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีชั้นคิวทินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ผิวใบด้านบนเซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น และด้านล่างเซลล์มีรูปร่างคล้ายจิกซอร์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าลึก ขนาดของเซลล์ด้านบนใหญ่กว่าเซลล์ด้านล่างเล็กน้อยหรือใกล้เคียงกัน มีปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่างแบบพาราไชติค ปากใบกระจายตัวอยู่ระหว่างเส้นใบ มีขนแบบขนหลายเซลล์และขนแบบขนหลายเซลล์รูปดาวบริเวณผิวใบด้านบนและด้านล่าง ส่วนบริเวณขอบใบมีขนแบบขนหลายเซลล์ ไม่มีผลึกทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง

13.4.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ชั้นคิวทินมีความหนาเท่ากันทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง แผ่นใบหนาประมาณ 40.0 ไมโครเมตร ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 1.0 ไมโครเมตร โดยมีเนื้อเยื่อชั้นผิว 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม และขนาดของเซลล์ด้านบนใหญ่กว่าเซลล์ด้านล่าง ปากใบชัดเจน เซลล์ข้างเซลล์คุมมีรูปร่างกลมรี ชั้นมีโซฟิลล์แยกออกเป็นส่วนของ แพลลิเซดและสpongified เซลล์ชั้นมีโซฟิลล์ประกอบด้วยชั้นของเซลล์แพลลิเซด รูปร่างเป็นแท่งยาว เรียงตัวเป็นระเบียบ ทางด้านบน 1 ชั้น และชั้นของเซลล์สpongified รูปร่างกลมรีไม่แน่นอน โดยเซลล์ต่อกันเป็นตาข่าย และมีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่ มีขนแบบขนหลายเซลล์รูปดาวบริเวณผิวใบด้านบนและด้านล่าง ไม่มีผลึกภายในมีโซฟิลล์

บริเวณเส้นกลางใบ

มีผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 1.0 ไมโครเมตร เซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณบนเส้นกลางใบเล็กกว่าที่อยู่บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบเล็กน้อย โครงสร้างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวาง แผ่นใบด้านบนนูนขึ้นมา และแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะเป็นรูปตัววี มีขนแบบขนหลายเซลล์และขนแบบขนหลายเซลล์รูปดาวบริเวณบนเส้นกลางใบและล่างเส้นกลางใบ ไม่มีผลึกในเซลล์พาเรเนไมา เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีกลุ่มเซลล์เส้นใยแทรกอยู่ในกลุ่มของเซลล์พาเรเนไมา เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีรูปร่างคล้ายอักษรวี เป็นแบบท่อลำเลียงเฉียงข้าง โดยมีเซลล์เวสเซลล์มีขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 3-5 ชั้น เซลล์เวสเซลล์ด้านนอกมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ด้านใน มีเซลล์เส้นใยเป็นแถบติดกับมัดท่อลำเลียงล้อมรอบมัดท่อลำเลียง

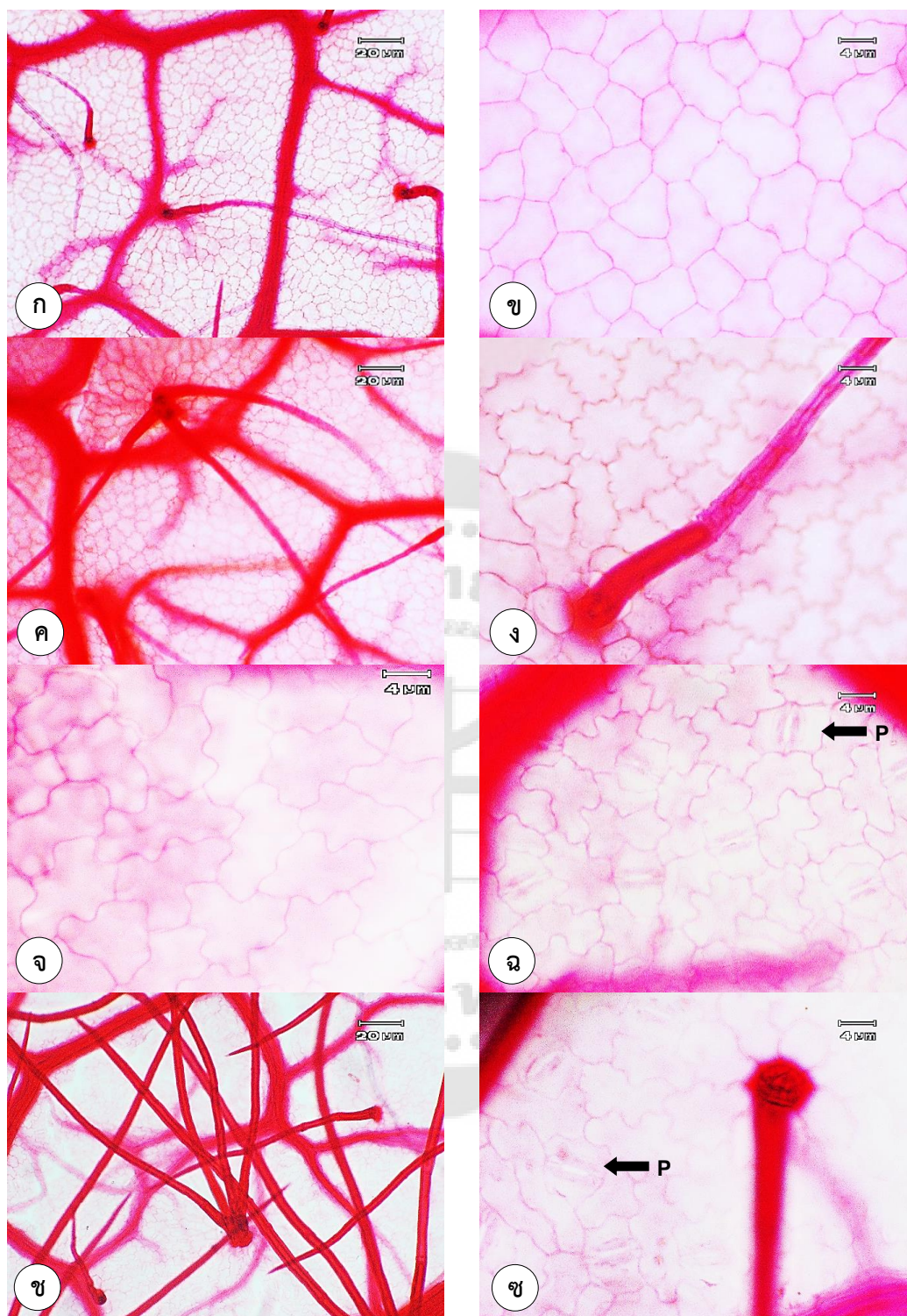
บริเวณขอบใบ

ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 2.0 ไมโครเมตร โครงสร้างของขอบใบโค้งลงเล็กน้อย มีขนแบบขนหลายเซลล์บริเวณปลายขอบใบ พบเซลล์พาเรงคิมา และเซลล์สเกลอไรด์

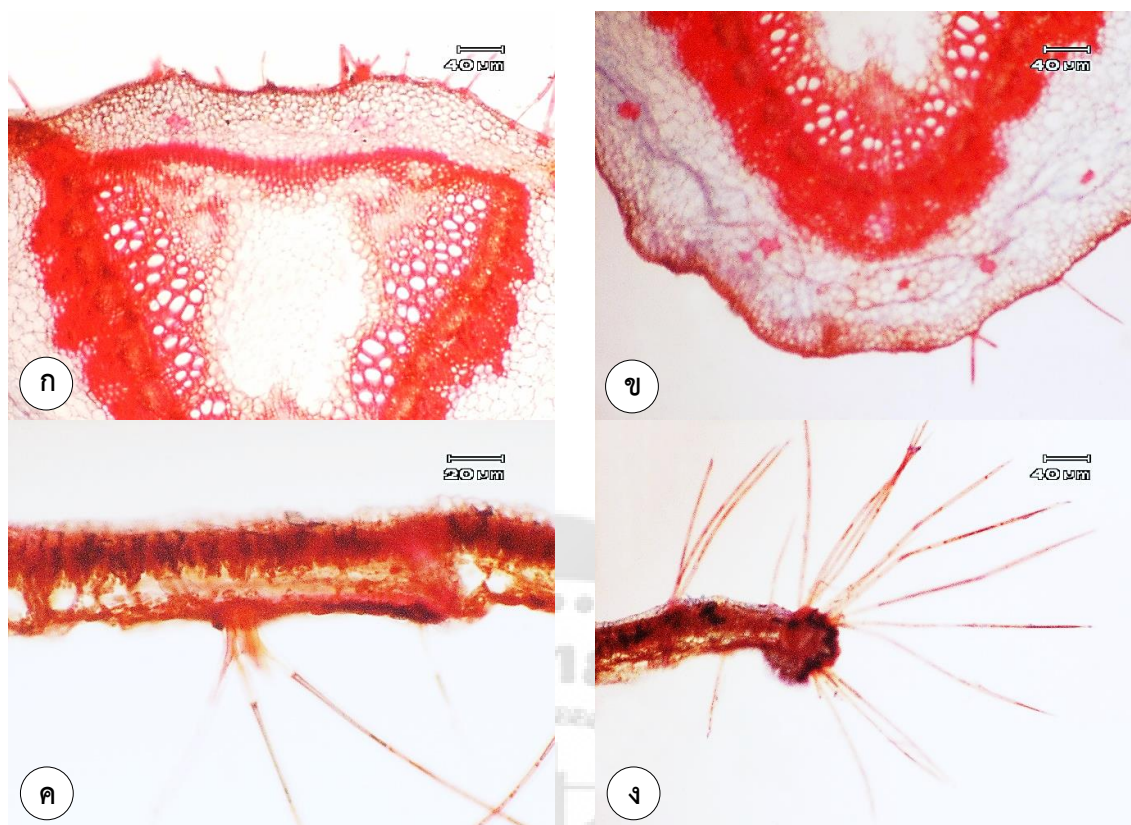
13.4.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ (ภาพประกอบ 99)

ภาคตัดขวางของก้านใบรูปร่างกลม ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 2.0 ไมโครเมตร ชั้นคิวทินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรี เรียงตัวเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น มีขนแบบขนหลายเซลล์รูปดาว เนื้อเยื่อพื้น บริเวณคอรัเทกซ์ ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาและมีกลุ่มเซลล์สเกลอไรด์เรงคิมาแทรก ไม่มีเซลล์คอลเลงคิมา และผลึกภายในเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อลำเลียง กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงจัดเป็นมัดท่อลำเลียงแบบท่อลำเลียงเคียงข้าง จำนวน 3 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 3-5 ชั้น

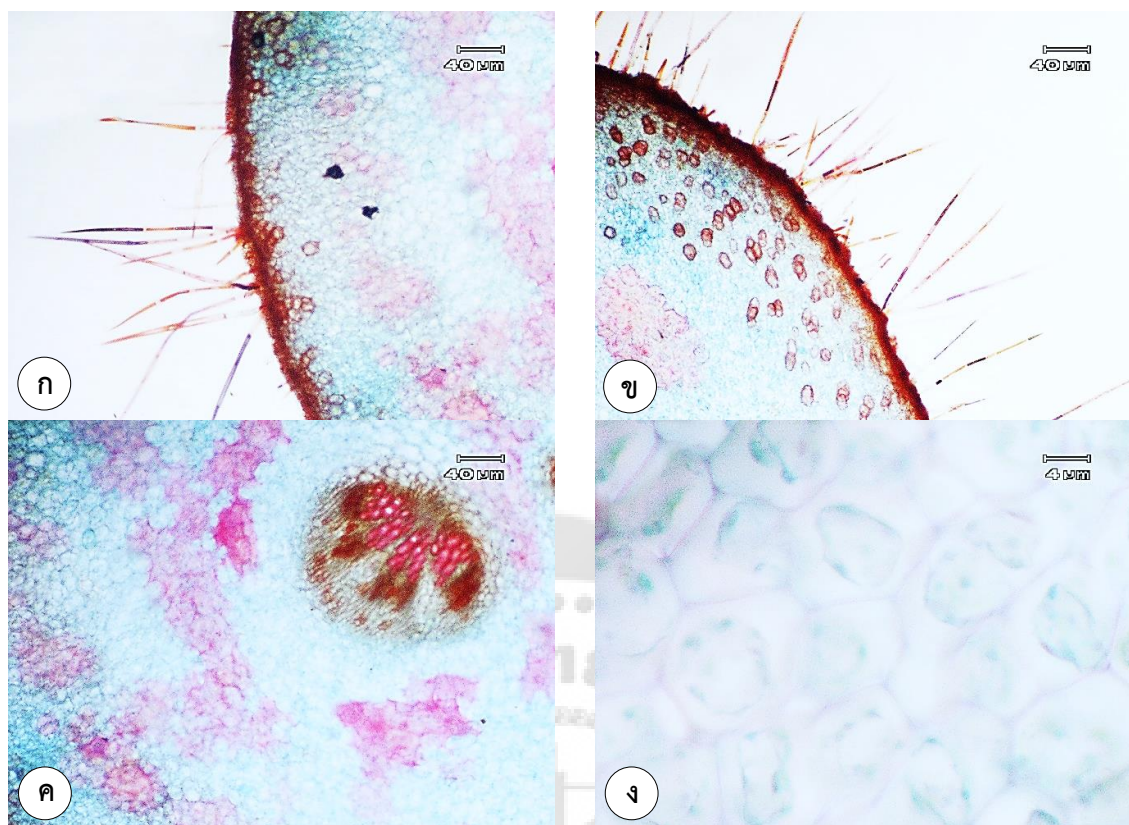




ภาพประกอบ 97 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบกล้วยพังพอน (*U. hamiltonii*) : จากการลอกผิวใบด้านบน (ก-ง) และ ผิวใบด้านล่าง (จ-ช) ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เซลล์รูปร่างไม่แน่นอน ค. ขนหลายเซลล์รูปดาว ง. ขนหลายเซลล์ จ. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ฉ. ปากใบแบบพาราไซติก ช. ขนหลายเซลล์รูปดาว และ ซ. ขนหลายเซลล์ (P = ปากใบแบบพาราไซติก)



ภาพประกอบ 98 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบกล้วยพังพอน (*U. hamiltonii*) : จากภาคตัดขวางของแผ่นใบ ก. แผ่นใบด้านบนที่เส้นกลางใบ ข. แผ่นใบด้านล่างที่เส้นกลางใบ ค. บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ และ ง. ขอบใบ



ภาพประกอบ 99 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบกล้วยพังพอน (*U. hamiltonii*) : ก. กลุ่มเซลล์สเกลอแรงคิมาแทรกระหว่างเซลล์พาแรงคิมา ข. ขนหลายเซลล์รูปดาว ค. มัดท่อลำเลียง และ ง. กลุ่มเซลล์พาแรงคิมา

13.5 *U. rufa* Blume (พีพวนน้อย)

13.5.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 100 และ 101)

13.5.1.1 จากการลอกผิว

เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีชั้นคิวทินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ผิวใบด้านบนเซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าเป็นคลื่น และด้านล่างเซลล์มีรูปร่างคล้ายจิกซอร์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าลึก ขนาดของเซลล์ด้านบนเล็กกว่าเซลล์ด้านล่างเล็กน้อยหรือใกล้เคียงกัน มีปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่างแบบพาราไชติค ปากใบกระจายตัวอยู่ระหว่างเส้นใบ มีขนแบบขนเซลล์เดี่ยวบริเวณผิวใบด้านล่างและขนแบบขนหลายเซลล์รูปดาวบริเวณผิวใบด้านบนและด้านล่าง ส่วนบริเวณขอบใบมีขนแบบขนหลายเซลล์ ไม่มีผลึกทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง

13.5.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ชั้นคิวทินมีความหนาเท่ากันทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง แผ่นใบหนาประมาณ 50.0 ไมโครเมตร ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 1.0 ไมโครเมตร โดยมีเนื้อเยื่อชั้นผิว 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม และขนาดของเซลล์ด้านบนใหญ่กว่าเซลล์ด้านล่างเล็กน้อย ปากใบชัดเจน เซลล์ข้างเซลล์คุมมีรูปร่างกลมรี ชั้นมีโซฟิลล์แยกออกเป็นส่วนของ แพลลิสเซลล์และสpongioไซต์ชัดเจน ชั้นมีโซฟิลล์ประกอบด้วยชั้นของเซลล์แพลลิสเซลล์ รูปร่างเป็นแท่งยาว เรียงตัวเป็นระเบียบ ทางด้านบน 1 ชั้น และชั้นของเซลล์สpongioไซต์ รูปร่างกลมรีไม่แน่นอน โดยเซลล์ต่อกันเป็นตาข่าย และมีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่ มีขนแบบขนหลายเซลล์รูปดาวบริเวณผิวใบด้านบนและด้านล่าง ไม่มีผลึกภายในชั้นมีโซฟิลล์

บริเวณเส้นกลางใบ

มีผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 1.5 ไมโครเมตร เซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณบนเส้นกลางใบเล็กกว่าที่อยู่บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบเล็กน้อย โครงสร้างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวาง แผ่นใบด้านบนนูนขึ้นมา และแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะโค้งลงเป็นรูปถ้วย มีขนแบบขนหลายเซลล์และขนแบบขนหลายเซลล์รูปดาวบริเวณบนเส้นกลางใบและล่างเส้นกลางใบ ไม่มีผลึกในเซลล์พาเรเนไคมา เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไคมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีกลุ่มเซลล์เส้นใยแทรกอยู่ในกลุ่มของเซลล์พาเรเนไคมา เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีรูปร่างคล้ายอักษรยู เป็นแบบท่อลำเลียงเฉียงข้าง โดยมีเซลล์เวสเซลล์มีขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 3-5 ชั้น เซลล์เวสเซลล์ด้านนอกมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ด้านใน มีเซลล์เส้นใยเป็นแถบติดกับมัดท่อลำเลียง ล้อมรอบมัดท่อลำเลียง

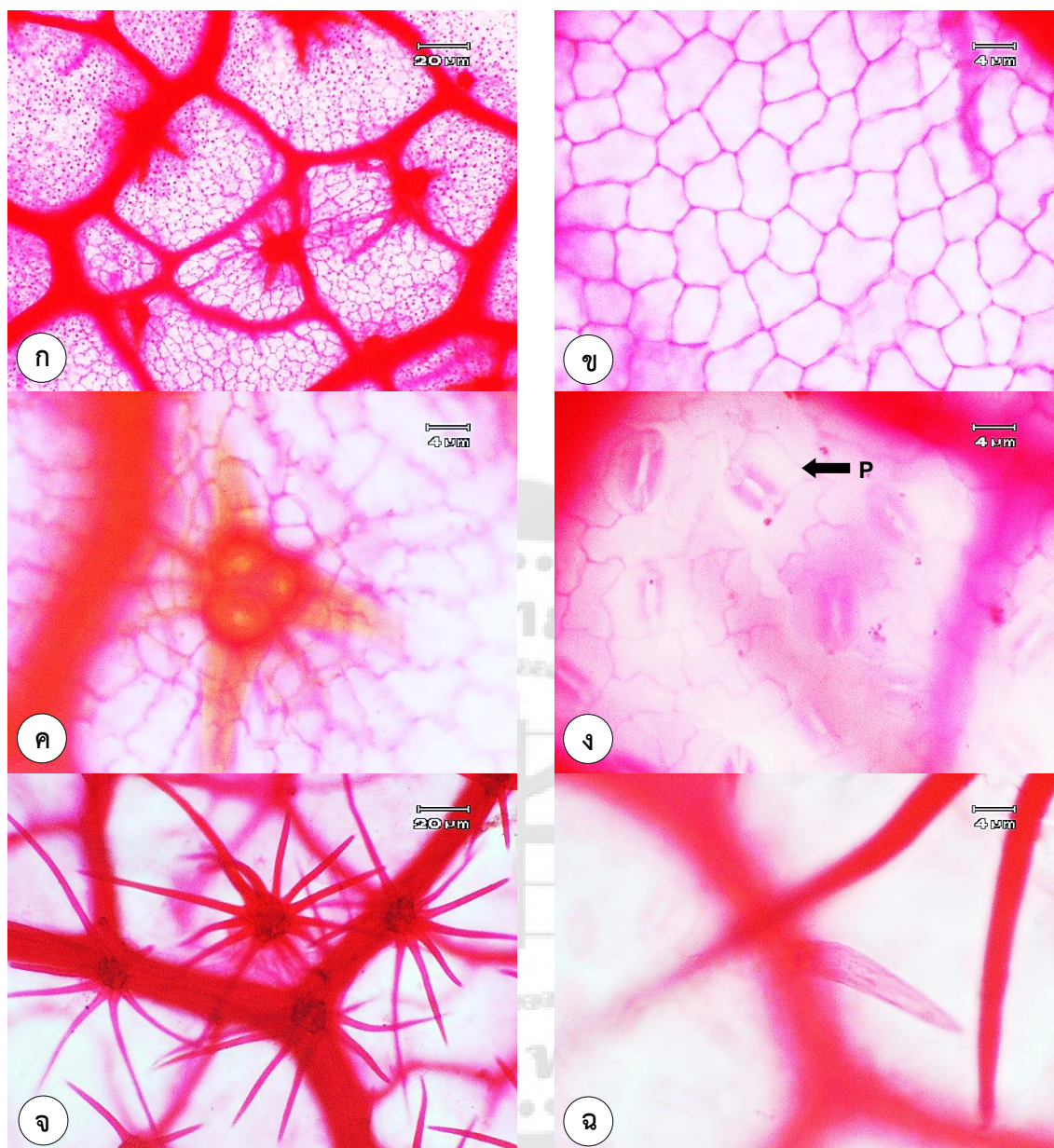
บริเวณขอบใบ

ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 2.0 ไมโครเมตร โครงสร้างของขอบใบโค้งลงเล็กน้อย มีขนแบบขนหลายเซลล์รูปดาวบริเวณปลายขอบใบ พบเซลล์พาเรงคิมา และเซลล์สเกลอไรต์

13.5.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ (ภาพประกอบ 102)

ภาคตัดขวางของก้านใบรูปร่างกลม ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวและชั้นคิวทินมีความหนารวมกันประมาณ 1.0-2.0 ไมโครเมตร ชั้นคิวทินหนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลม เรียงตัวเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น มีขนแบบขนหลายเซลล์รูปดาว เนื้อเยื่อพื้น บริเวณคอรัเทกซ์ ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาและไม่มีกลุ่มเซลล์สเกลอไรต์แทรก ไม่มีเซลล์คอลเลงคิมาและผลึกภายในเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อลำเลียง กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงจัดเป็นมัดท่อลำเลียงแบบท่อลำเลียงเคียงข้าง จำนวน 3 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 3-5 ชั้น





ภาพประกอบ 100 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบพืชน้อย (*U. rufa*) : จาก
การลอกผิวใบด้านบน (ก-ค) และ ผิวใบด้านล่าง (ง-จ) ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เซลล์
รูปร่างไม่แน่นอน ค. ขนหลายเซลล์รูปดาว ง. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง จ. ขนหลายเซลล์รูป
ดาว และ ฉ. ขนเซลล์เดี่ยว (P = ปากใบแบบพาราไชติก)



ภาพประกอบ 101 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบพืชน้อย (*U. rufa*) : จากภาคตัดขวางของแผ่นใบ ก. เส้นกลางใบ ข. แผ่นใบด้านบนที่เส้นกลางใบ ค. บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ และ ง. ขอบใบ



ภาพประกอบ 102 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของก้านใบพืชน้อย (*U. rufa*) : ก. รูปร่างของก้านใบ และ ข. กลุ่มมัดท่อลำเลียง

บทที่ 5

สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา

จากผลการศึกษาทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์กระดังงาในประเทศไทยบางชนิด สามารถสรุปลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ นำลักษณะที่ได้มาใช้ในการสร้างรูปวิธาน จำแนกกลุ่มพืชที่ศึกษา และระบุชนิดพืชที่มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาคล้ายคลึงกันได้ รวมถึงวิจารณ์ผลการวิจัยได้ดังนี้

1. สรุปลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของพืชวงศ์กระดังงาที่ศึกษา

จากการศึกษาเนื้อเยื่อชั้นผิวใบของพืชวงศ์กระดังงาในประเทศไทย จำนวน 13 สกุล 35 ชนิด ได้แก่ *A. javanica* (จำปูน), *An. reticulata* (น้อยโหน่ง), *An. squamosal* (น้อยหน้า), *Ar. harmandii* (นมจ้าว), *Ar. hexapetalus* (กระดังงาจีน), *C. odorata* var. *fruticosa* (กระดังงาสงขลา), *C. odorata* var. *odorata* (กระดังงาไทย), *D. blumei* var. *blumei* (บุหร่ง), *D. lomentaceum* (โปรงกิ้ว), *De. chinensis* (สายหยุด), *G. giganteus* (ปาหนันช้าง), *G. laoticus* (ข้าวหลามดง), *G. macrophyllus* (ราชครูดำ), *G. tamirensis* (ข้าวหลาม), *M. fruticosum* (ลำดวน), *M. siamensis* (นมแมว), *Mi. lineata* (อีแรด), *Mi. longipes* (ระฆังสายยาว), *Mit. keithii* Ridl. (กลาย), *Mit. sirikitiae* (มหาพรหมราชินี), *Mit. tomentosa* (มะปวน), *Mit. winitii* (มหาพรหม), *P. cerasoides* (กะเจียน), *P. dubia* (ต๊ปปเต๋า), *P. evecta* var. *evecta* (นมน้อย), *P. longifolia* (อโศกอินเดีย), *P. parviflora* (สุรามิฤทธิ์), *P. sp.* (สาวสอยดาว), *P. suberosa* (กลิ้งกล่อม), *S. elliptica* (กะโมกเขา), *U. dac* (กล้วยอีเหิน), *U. fauveliana* (เงาะพวงผลกลม), *U. grandiflora* var. *grandiflora* (กล้วยหมูส้ม), *U. hamiltonii* (กล้วยพังพอน) และ *U. rufa* (พีพวนน้อย) โดยการลอกผิว การทำแผ่นใบใส และการตัดตามขวางด้วยกรรมวิธีฟารอฟฟินของแผ่นใบและก้านใบ สามารถสรุปลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชที่ศึกษาได้ดังนี้

1.1 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ

1.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว (ตาราง 5)

รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านของพืชที่ศึกษาพบรูปร่างเซลล์ 3 แบบ คือ รูปร่างคล้ายจิกชอร์ รูปร่างไม่แน่นอน และรูปร่างหลายเหลี่ยม ส่วนใหญ่รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวแตกต่างกัน โดยเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนอาจจะมียูปร่างคล้ายจิกชอร์ รูปร่างไม่แน่นอน หรือรูปร่างหลายเหลี่ยม และเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างส่วนใหญ่มีรูปร่างคล้ายจิกชอร์ หรือรูปร่างไม่แน่นอน ยกเว้นใน *De. chinensis* เซลล์มีรูปร่างหลายเหลี่ยม ในขณะที่บางชนิดมีรูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวแบบเดียวกัน ได้แก่ *An. squamosal*, *Ar. hexapetalus*, *C. odorata* var. *fruticosa*, *C. odorata* var. *odorata*, *D. blumei* var. *blumei*, *D. lomentaceum*, *M. siamensis*, *Mit. keithii*, *Mit. winitii*, *P. dubia*, *S. elliptica*, *U. dac* และ *U. fauveliana*

ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิว ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านของพืชที่ศึกษาพบ 3 ลักษณะ คือ เว้าลึก เว้าตื้น และเรียบ ส่วนใหญ่ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีลักษณะแตกต่างกัน โดยเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนอาจจะมีลักษณะเว้าลึก เว้าตื้น หรือเรียบ และเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างส่วนใหญ่มีลักษณะเว้าลึก หรือเว้าตื้น ยกเว้นใน *De. chinensis* มีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเรียบ ในขณะที่บางชนิดมีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเป็นแบบเดียวกัน ได้แก่ *An. squamosal*, *Ar. hexapetalus*, *C. odorata* var. *fruticosa*, *C. odorata* var. *odorata*, *D. blumei* var. *blumei*, *D. lomentaceum*, *M. siamensis*, *Mit. keithii*, *Mit. winitii*, *P. dubia*, *S. elliptica*, *U. dac* และ *U. fauveliana*

ปากใบ พืชที่ศึกษาส่วนใหญ่มีปากใบเฉพาะบริเวณผิวใบด้านล่าง ยกเว้นใน *Ar. hexapetalus*, *C. odorata* var. *fruticosa*, *C. odorata* var. *odorata*, *Mit. keithii*, *Mit. sirikitiae* และ *Mit. tomentosa* มีปากใบบริเวณผิวใบทั้งสองด้าน ปากใบที่พบมี 2 แบบ คือ พาราไชติก และ พาราเทระไชติก โดยพืชที่ศึกษาส่วนใหญ่พบปากใบแบบพาราไชติก ยกเว้นใน *A. javanica*, *D. blumei* var. *blumei*, *G. macrophyllus*, *G. tamirensis* และ *Mi. longipes* มีปากใบแบบพาราเทระไชติก

ขน ในพืชที่ศึกษาพบ 10 ชนิด คือ ขนเซลล์เดี่ยว ขนเซลล์เดี่ยวรูปกระบอง ขนเซลล์เดี่ยวรูปโล่ ขนสองเซลล์ ขนสองเซลล์รูปกระบอง ขนสองเซลล์ฐานรูปดาว ขนหลายเซลล์ ขนหลายเซลล์รูปดาว ขนต่อม และปุ่มเล็ก โดยส่วนใหญ่มีขนเฉพาะบริเวณผิวใบด้านล่าง ยกเว้นบางชนิดที่มีขนทั้งสองด้าน ได้แก่ *An. reticulata*, *C. odorata* var. *fruticosa*, *D. blumei* var. *blumei*, *D. lomentaceum*, *De. chinensis*, *P. cerasoides*, *U. dac*, *U. fauveliana*, *U. grandiflora* var. *grandiflora*, *U. hamiltonii* และ *U. rufa* ส่วนบางชนิดไม่มีขน ได้แก่ *An. squamosa*, *Ar. harmandii*, *C. odorata* var. *odorata*, *G. macrophyllus*, *M. siamensis*, *Mi. lineata*, *P. longifolia* และ *S. elliptica* เมื่อดูตามชนิดของขนพบว่าส่วนใหญ่มีขนชนิดเซลล์เดี่ยว สองเซลล์ และหลายเซลล์ โดยขนเซลล์เดี่ยวสามารถพบได้ใน *An. reticulata*, *D. blumei* var. *blumei*, *D. lomentaceum*, *De. chinensis*, *Mi. longipes*, *U. dac*, *U. fauveliana* และ *U. rufa* ขนเซลล์เดี่ยวรูปกระบองสามารถพบได้ใน *D. lomentaceum* และ *G. giganteus* ขนเซลล์เดี่ยวรูปโล่ สามารถพบได้ใน *P. dubia* ขนสองเซลล์ สามารถพบได้ใน *De. chinensis*, *G. tamirensis* และ *M. fruticosum* ขนสองเซลล์รูปกระบองสามารถพบได้ใน *A. javanica* และ *P. cerasoides* ขนสองเซลล์ฐานรูปดาวสามารถพบได้ใน *G. laoticus* ขนหลายเซลล์สามารถพบได้ใน *An. reticulata*, *Ar. hexapetalus*, *C. odorata* var. *fruticosa*, *C. odorata* var. *odorata*, *Mit. keithii*, *Mit. sirikitiae*, *Mit. tomentosa*, *Mit. winitii*, *P. cerasoides*, *P. dubia*, *P. evecata* var. *evecata*, *P. parviflora*, *P. sp.*, *P. suberosa*, *U. grandiflora* var. *grandiflora*, *U. hamiltonii* และ *U. rufa* ขนหลายเซลล์รูปดาวสามารถพบได้ใน *U. grandiflora* var. *grandiflora*, *U. hamiltonii* และ *U. rufa* ขนต่อมสามารถพบได้ใน *C. odorata* var. *fruticosa*,

Mit. keithii, *Mit. sirikitiae*, *P. parviflora* และ *P. suberosa* และปุ่มเล็กสามารถพบได้ใน *D. blumei* var. *blumei* และ *M. fruticosum*

ผลึกบริเวณผิวใบ ในพืชที่ศึกษาพบ 2 แบบ คือ ผลึกรูปดาวและผลึกรูปปริซึม พบผลึกทั้งสองด้าน ยกเว้น *G. giganteus*, *G. tamirensis*, *M. siamensis*, *Mit. tomentosa*, *P. cerasoides* และ *P. evecata* var. *evecata* พบเฉพาะบริเวณผิวใบด้านบน *Mit. keithii*, *P. parviflora* และ *U. fauveliana* พบเฉพาะบริเวณผิวใบด้านล่าง และบางชนิดไม่พบผลึก ได้แก่ พืชที่ศึกษาสกุล *Anaxagorea*, *Annona*, *Artabotrys* และ *Cananga* รวมถึง *Mi. lineata*, *P. dubia*, *P. sp.*, *U. dac*, *U. grandiflora* var. *grandiflora*, *U. hamiltonii* และ *U. rufa* โดยส่วนใหญ่รูปร่างผลึกเป็นรูปปริซึม ยกเว้น พืชที่ศึกษาสกุล *Desmos*, *Goniothalamus* และ *Melodorum* มีผลึกรูปดาว รวมถึง *P. suberosa* มีทั้งผลึกรูปดาวบริเวณผิวใบด้านบนและผลึกรูปปริซึมบริเวณผิวใบด้านล่าง

1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ (ตาราง 6)

1.1.2.1 บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ (ชั้นมีโซฟิลล์)

ชั้นแพลลิสเซด ในพืชที่ศึกษามีรูปร่างเป็นแท่งยาว เรียงตัวเป็นระเบียบ ทางด้านบน 1-2 ชั้น คือ ในพืชบางชนิดพบเพียง 1 ชั้น บางชนิดพบ 2 ชั้น และบางชนิดพบ 1-2 ชั้น โดยส่วนใหญ่พบเพียง 1 ชั้น และมีอยู่ 2 ชนิด ที่มี 2 ชั้น ได้แก่ *C. odorata* var. *odorata* และ *Mi. lineata* รวมถึงมีบางชนิดที่จำนวนชั้นไม่แน่นอน คือ มี 1-2 ชั้น ได้แก่ *An. squamosa*, *C. odorata* var. *fruticosa*, *D. blumei* var. *blumei*, *D. lomentaceum*, *M. siamensis*, *Mit. keithii* และพืชสกุล *Polyalthia*

ชั้นสpongิจี ในพืชที่ศึกษามีรูปร่างกลมรีไม่แน่นอน โดยการจัดเรียงมี 3 ลักษณะ คือ อัดตัวกันแน่น ต่อกันเป็นตาข่าย หรือเรียงตัวเป็นชั้น โดยส่วนใหญ่เซลล์สpongิจีจะต่อกันเป็นตาข่าย และมีอยู่ 4 ชนิด ที่จัดเรียงตัวเป็นชั้น ได้แก่ *C. odorata* var. *odorata*, *M. fruticosum*, *Mit. winitii* และ *P. cerasoides* รวมถึงมีเพียง 2 ชนิด ที่มีการจัดเรียงตัวแบบอัดตัวกันแน่นและแยกเป็นชั้นไม่ได้ ได้แก่ *Ar. harmandii* และ *S. elliptica* สุดท้ายมีเพียง 1 ชนิด ที่ไม่พบชั้นสpongิจีหรือมีเซลล์สpongิจีอยู่น้อยมาก คือ *M. siamensis*

ช่องว่างระหว่างเซลล์ ในพืชที่ศึกษามีช่องว่างระหว่างเซลล์แตกต่างกัน อาจจะมีขนาดใหญ่ ขนาดเล็ก หรือไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์ โดยส่วนใหญ่พืชที่ศึกษามีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่ และมีบางชนิดที่มีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดเล็ก ได้แก่ *An. squamosa*, *Ar. harmandii*, *Ar. hexapetalus*, *C. odorata* var. *fruticosa*, *D. lomentaceum*, *De. chinensis*, *Mi. lineata*, *Mi. longipes*, *Mit. sirikitiae*, *S. elliptica* และ *U. grandiflora* var. *grandiflora* รวมถึงบางชนิดไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์ ได้แก่ *G. giganteus*, *M. fruticosum* และ *Mit. winitii*

ผลึกบริเวณชั้นมีโซฟิลล์ ในพืชที่ศึกษาพบ 2 แบบ คือ ผลึกรูปดาวและผลึกรูปปริซึม โดยส่วนใหญ่ในพืชที่ศึกษาไม่พบผลึก มีเพียง 2 ชนิดเท่านั้นที่มีผลึก ได้แก่ *C. odorata* var. *odorata* พบผลึกรูปดาว และ *S. elliptica* พบผลึกรูปปริซึม

1.1.2.2 บริเวณเส้นกลางใบ

โครงสร้างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวาง แผ่นใบด้านบนมี 2 แบบ คือ หนูนขึ้นมา หรือเป็นร่อง โดยส่วนใหญ่แผ่นใบด้านบนมีลักษณะเป็นร่องเล็กหรือใหญ่ตามขนาดของใบ ยกเว้นบางชนิดหนูนขึ้นมา ได้แก่ *Ar. harmandii*, *Ar. hexapetalus*, *C. odorata* var. *odorata*, *D. lomentaceum*, *M. fruticosum*, *Mi. lineata*, *Mit. sirikitiae*, *Mit. winitii*, *P. cerasoides*, *U. dac*, *U. hamiltonii* และ *U. rufa* และแผ่นใบด้านล่างมี 3 แบบ คือ โค้งลงเป็นรูปตัวยู รูปตัววี หรือรูปหัวใจ โดยส่วนใหญ่โค้งลงเป็นรูปตัวยู ยกเว้นบางชนิดโค้งลงเป็นรูปตัววี ได้แก่ *An. squamosa*, *Ar. hexapetalus*, *G. giganteus*, *Mi. longipes*, *U. grandiflora* var. *grandiflora* และ *U. hamiltonii* และมีเพียง 1 ชนิด ที่โค้งลงเป็นรูปหัวใจ คือ *An. reticulata*

ขน ในพืชที่ศึกษาพบ 6 ชนิด คือ ขนเซลล์เดี่ยว ขนเซลล์เดี่ยวรูปโล่ ขนสองเซลล์ ขนหลายเซลล์ ขนหลายเซลล์รูปดาว และขนต่อม โดยพืชมีทั้งมีขนและไม่มีขน ส่วนใหญ่พืชที่มีขนจะมีขนเฉพาะบริเวณผิวเส้นกลางใบด้านใดด้านหนึ่ง ยกเว้นบางชนิดที่มีขนทั้งสองด้าน ได้แก่ *C. odorata* var. *odorata*, *G. tamirensis*, *Mit. tomentosa*, *P. cerasoides*, *U. dac*, *U. grandiflora* var. *grandiflora*, *U. hamiltonii* และ *U. rufa*

กลุ่มมัดท่อลำเลียง มีรูปร่างการจัดเรียง 4 แบบ คือ รูปวงกลม รูปสามเหลี่ยม รูปตัวยู และรูปตัววี รวมถึงมีจำนวนกลุ่มมัดท่อลำเลียงแตกต่างกัน คือ มี 1 หรือ 3 กลุ่ม โดยส่วนใหญ่มีกลุ่มมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม จัดเรียงเป็นรูปตัวยู มีพืช 5 ชนิดที่จัดเรียงเป็นรูปตัววี คือ *An. squamosa*, *G. giganteus*, *Mi. longipes*, *U. grandiflora* var. *grandiflora* และ *U. hamiltonii* ชนิดที่จัดเรียงรูปวงกลม ได้แก่ *P. evecata* var. *evecata* และ *P. suberosa* พืชที่มีกลุ่มมัดท่อลำเลียง 3 กลุ่ม จะจัดเรียงเป็นรูปสามเหลี่ยม คือ *C. odorata* var. *odorata* และ *P. longifolia*

1.1.2.3 ขอบใบ

รูปร่างขอบใบ และปลายขอบใบ ส่วนใหญ่โค้งลงเล็กน้อยถึงเกือบตรง มีบางชนิด ที่มีลักษณะโค้งลงมา ได้แก่ *De. chinensis*, *Mi. lineata*, *Mi. longipes*, *Mit. tomentosa*, *P. cerasoides*, *P. evecata* var. *evecata*, *P. parviflora* และ *P. suberosa*

ขน ส่วนใหญ่ขอบใบไม่มีขน ยกเว้นบางชนิดพบขนแบบหลายเซลล์ ขนเซลล์เดี่ยวหรือขนหลายเซลล์รูปดาว บริเวณขอบใบ และปลายขอบใบ ได้แก่ *Ar. hexapetalus*, *Mit. sirikitiae*, *Mit. tomentosa*, *P. evecata* var. *evecata*, *U. hamiltonii* และ *U. rufa* มีขนแบบขนหลายเซลล์ *U. rufa* มีขนแบบขนหลายเซลล์รูปดาว รวมถึง *U. dac* และ *U. fauveliana* มีขนแบบขนเซลล์เดี่ยว

เนื้อเยื่อพื้นบริเวณขอบใบ สามารถพบเซลล์พาเรงคิมาและเซลล์สเกลอริต โดยพืชบางชนิดไม่มีเซลล์พาเรงคิมาหรือเซลล์สเกลอริต ได้แก่ *An. reticulata* ไม่มีทั้งเซลล์พาเรงคิมาและเซลล์สเกลอริต ส่วน *An. squamosa*, *C. odorata* var. *odorata*, *De. chinensis*, *G. giganteus*, *M. fruticosum* และ *S. elliptica* ไม่มีเฉพาะเซลล์สเกลอริต

1.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ (ตาราง 7)

1.2.1 รูปร่างตามภาคตัดขวางของก้านใบ

ภาคตัดขวางของก้านใบพืชที่ศึกษา พบรูปร่าง 3 แบบ คือ 1) รูปร่างคล้ายเกือกม้า (ขอบมน) เว้าตื้น 2) รูปร่างคล้ายเกือกม้า (ขอบแหลม) เว้าลึก และ 3) รูปร่างกลม โดยส่วนใหญ่ ภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม มี 11 ชนิดที่มีรูปร่างคล้ายเกือกม้า (ขอบมน) เว้าตื้น ได้แก่ *A. javanica*, *An. reticulata*, *Ar. harmandii*, *Ar. hexapetalus*, *C. odorata* var. *fruticosa*, *De. chinensis*, *G. macrophyllus*, *G. tamirensis*, *Mi. longipes*, *Mit. keithii* และ *Mit. winitii* มีเพียง 4 ชนิดที่มีรูปร่างคล้ายเกือกม้า (ขอบแหลม) เว้าลึก ได้แก่ *An. squamosa*, *C. odorata* var. *odorata*, *G. giganteus* และ *G. laoticus*

1.2.2 ระบบเนื้อเยื่อชั้นผิว

ชั้นคิวตินส่วนใหญ่หนาและเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรีถึงกลม เรียงตัวเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น โดยส่วนใหญ่มีขน ยกเว้น พืชในสกุล *Anaxagorea*, *Annona*, *Artabotrys*, *Miliusa* และ *Sageraea* รวมถึง *D. lomentaceum*, *G. giganteus*, *G. macrophyllus*, *M. fruticosum*, *P. dubia* และ *P. longifolia* ไม่มีขน ชนิดที่พบมี 5 ชนิด คือ ขนเซลล์เดี่ยว ขนสองเซลล์ ขนหลายเซลล์ ขนหลายเซลล์รูปดาว และขนต่อม โดยส่วนใหญ่เป็นขนหลายเซลล์ และขนเซลล์เดี่ยว ในพืชบางชนิดมีผลึกรูปปรีซึมในเนื้อเยื่อชั้นผิวในขณะที่ยังไม่โตเต็มที่ ได้แก่ *Mit. keithii* และ *Mit. sirikitiae*

1.2.3 ระบบเนื้อเยื่อพืชน

ภาคตัดขวางของก้านใบบริเวณคอเรทเท็กซ์ ประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไคม่าและส่วนใหญ่พบกลุ่มเซลล์สเกลอเรนไคมาแทรก ยกเว้นเพียง 5 ชนิด ที่ไม่พบกลุ่มเซลล์สเกลอเรนไคมาแทรก ได้แก่ *An. reticulata*, *C. odorata* var. *fruticosa*, *C. odorata* var. *odorata*, *M. fruticosum* และ *U. rufa* รวมถึงส่วนใหญ่ไม่พบเซลล์คอลเลงไคมา ยกเว้น *Ar. harmandii*, *Ar. hexapetalus*, *C. odorata* var. *fruticosa*, *C. odorata* var. *odorata*, *D. blumei* var. *blumei*, *M. fruticosum* และ *Mi. lineata* พบเซลล์คอลเลงไคมา และในบางชนิดพบผลึกภายในเซลล์พาเรเนไคมา ได้แก่ ผลึกรูปดาวใน *Ar. harmandii* และผลึกรูปปรีซึมใน *Ar. harmandii*, *D. blumei* var. *blumei*, *Mi. lineata* และ *Mit. tomentosa*

1.2.4 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง

กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงจัดเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเฉียงข้าง จำนวนและการจัดเรียงตัวของกลุ่มมัดท่อลำเลียงแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของพืช โดยจะแบ่งกลุ่มพืชที่นำมาศึกษาออกเป็น 4 กลุ่มใหญ่ๆ ตามจำนวนและการจัดเรียงตัวของกลุ่มมัดท่อลำเลียง คือ กลุ่มที่มีจำนวนกลุ่มมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม เรียงตัวเป็นวง กลุ่มที่มีจำนวนกลุ่มมัดท่อลำเลียง 3 กลุ่ม เรียงตัวเป็นรูปสามเหลี่ยมหรือตัวที กลุ่มที่มีจำนวนกลุ่มมัดท่อลำเลียง 3-7 กลุ่ม เรียงตัวโค้ง และกลุ่มที่มีจำนวนกลุ่มมัดท่อลำเลียงมากกว่า 10 กลุ่ม เรียงตัวโค้งซ้อนกัน 2 ชั้น ส่วนใหญ่พืชที่นำมาศึกษาจะเป็นกลุ่มที่มีจำนวน

กลุ่มมัดทอลำเลียง 3 กลุ่ม เรียงตัวเป็นรูปสามเหลี่ยมหรือตัวที มีเพียงสกุลเดียวที่มีจำนวนกลุ่มมัดทอลำเลียงมากกว่า 10 กลุ่ม เรียงตัวโค้งซ้อนกัน 2 ชั้น คือ สกุล *Cananga* รวมถึงมัดทอลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโพลีเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน

2. การนำลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์มาใช้ในการสร้างรูปวิธานระบุสกุลและชนิด

จากข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบ จากการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใส ทำให้ได้ข้อมูลลักษณะเนื้อเยื่อชั้นผิว รวมถึงศึกษาภาคตัดขวางของแผ่นใบและก้านใบ โดยกรรมวิธีพาราฟฟิน ทำให้ได้ข้อมูลลักษณะภาคตัดขวางแผ่นใบ และลักษณะภาคตัดขวางของก้านใบ ทำให้สามารถสร้างรูปวิธานระบุสกุลได้ 2 แบบ แต่ไม่สามารถแยกได้อย่างสมบูรณ์ และรูปวิธานระบุชนิดได้ 2 แบบสามารถแยกได้อย่างสมบูรณ์ โดยพบลักษณะเนื้อเยื่อชั้นผิวที่นำมาใช้ในการระบุชนิดพืชวงศ์กระดังงาที่ศึกษา ได้แก่ รูปร่างเซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิว การมีหรือไม่มีปากใบ ชนิดของปากใบ การมีหรือไม่มีขน ชนิดของขน การมีหรือไม่มีผลึก และชนิดของผลึก

ส่วนลักษณะภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบที่นำมาใช้ในการระบุชนิด ได้แก่ จำนวนชั้นแพลิสเซดลักษณะชั้นสpongiform ขนาดช่องว่างระหว่างเซลล์บริเวณชั้นมีโซฟิลล์ การมีหรือไม่มีผลึกบริเวณชั้นมีโซฟิลล์ ชนิดของผลึกบริเวณชั้นมีโซฟิลล์ ลักษณะแผ่นใบบริเวณเส้นกลางใบ การมีหรือไม่มีขนบริเวณเส้นกลางใบ ชนิดของขนบริเวณเส้นกลางใบ จำนวนและการจัดเรียงมัดทอลำเลียงบริเวณเส้นกลางใบ การมีหรือไม่มีเซลล์พาเรงคิมาบริเวณขอบใบ การมีหรือไม่มีเซลล์สเกลอริดบริเวณขอบใบ รูปร่างภาคตัดขวางของก้านใบ การมีหรือไม่มีขนบริเวณก้านใบ ชนิดของขนบริเวณก้านใบ การมีหรือไม่มีเซลล์สเกลอริดบริเวณก้านใบ การมีหรือไม่มีเซลล์คอลเลงคิมาบริเวณก้านใบ จำนวนมัดทอลำเลียงบริเวณก้านใบ การจัดเรียงมัดทอลำเลียงบริเวณก้านใบ การมีหรือไม่มีผลึกบริเวณเซลล์พาเรงคิมาและเซลล์ชั้นผิว และชนิดของผลึกบริเวณเซลล์พาเรงคิมาและเซลล์ชั้นผิว

3. การใช้ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวใบในการจำแนกกลุ่มพืชที่ศึกษา

เมื่อพิจารณาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของพืชที่ศึกษาทั้งหมด พบลักษณะที่สามารถใช้ในการจำแนกกลุ่มพืชและจำกัดสกุลพืชวงศ์กระดังงาทั้ง 13 สกุล ดังนี้

3.1 ลักษณะรูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว สามารถจำแนกพืชได้เป็น 5 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 มีรูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นแบบรูปร่างคล้ายจิกซอว์ คือ *Ar. hexapetalus*, *C. odorata* var. *fruticosa*, *C. odorata* var. *odorata*, *Mit. keithii*, *Mit. winitii*, *P. dubia* และ *U. dac* กลุ่มที่ 2 เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างไม่แน่นอน คือ *An. squamosa*, *D. blumei* var. *blumei*, *D. lomentaceum*, *M. siamensis*, *S. elliptica* และ *U. fauveliana* กลุ่มที่ 3 มีรูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อ

ชั้นผิวสองแบบคือ แบบรูปร่างไม่แน่นอนและแบบรูปร่างหลายเหลี่ยม คือ *A. javanica*, *An. reticulata*, *De. chinensis*, *G. giganteus*, *G. laoticus*, *G. macrophyllus*, *G. tamirensis*, *M. fruticosum* และ *Mi. longipes* กลุ่มที่ 4 มีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบสองแบบคือ แบบรูปร่างคล้ายจิกซอร์ และแบบรูปร่างไม่แน่นอน คือ *Ar. harmandii*, *Mi. lineata*, *Mit. sirikitiae*, *Mit. tomentosa*, *P. cerasoides*, *P. longifolia*, *P. sp.*, *U. grandiflora* var. *grandiflora*, *U. hamiltonii* และ *U. rufa* และกลุ่มที่ 5 มีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบสองแบบคือ แบบรูปร่างคล้ายจิกซอร์ และแบบรูปร่างหลายเหลี่ยมคือ *P. evecia* var. *evecia*, *P. parviflora* และ *P. suberosa*

3.2 ชนิดของปากใบ สามารถจำแนกพืชได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 มีปากใบแบบพาราไซติก คือ กลุ่มสกุล *Annona*, *Artabotrys*, *Cananga*, *Desmos*, *Melodorum*, *Mitrephora*, *Polyalthia*, *Sageraea* และ *Uvaria* รวมถึง *D. lomentaceum*, *G. giganteus*, *G. laoticus* และ *Mi. lineata* และกลุ่มที่ 2 มีปากใบแบบพาราเทระไซติก คือ กลุ่มสกุล *Anaxagorea* รวมถึง *D. blumei* var. *blumei*, *G. macrophyllus*, *G. tamirensis* และ *Mi. longipes*

3.3 การมีหรือไม่มีปากใบบริเวณผิวใบด้านบน สามารถจำแนกพืชได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 มีปากใบบริเวณผิวใบด้านบน คือ *Ar. hexapetalus*, *C. odorata* var. *fruticosa*, *C. odorata* var. *odorata*, *Mit. keithii*, *Mit. sirikitiae* และ *Mit. tomentosa* และกลุ่มที่ 2 ไม่มีปากใบบริเวณผิวใบด้านบน คือ กลุ่มสกุล *Anaxagorea*, *Annona*, *Dasymaschalon*, *Desmos*, *Goniothalamus*, *Melodorum*, *Miliusa*, *Polyalthia*, *Sageraea* และ *Uvaria* รวมถึง *Ar. harmandii* และ *Mit. winitii*

3.4 ชนิดของขน สามารถจำแนกพืชได้ 16 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 มีเฉพาะขนเซลล์เดี่ยวแบบธรรมดา คือ *Mi. longipes*, *U. dac* และ *U. fauveliana* กลุ่มที่ 2 มีเฉพาะขนเซลล์เดี่ยวคล้ายกระบอง คือ *G. giganteus* กลุ่มที่ 3 มีเฉพาะขนสองเซลล์แบบธรรมดา คือ *G. tamirensis* กลุ่มที่ 4 มีเฉพาะขนสองเซลล์มีฐานรูปดาว คือ *G. laoticus* กลุ่มที่ 5 มีเฉพาะขนสองเซลล์คล้ายกระบอง คือ *A. javanica* กลุ่มที่ 6 มีเฉพาะขนหลายเซลล์ คือ *Ar. hexapetalus*, *C. odorata* var. *odorata*, *Mit. tomentosa*, *Mit. winitii*, *P. evecia* var. *evecia* และ *P. sp.* กลุ่มที่ 7 มีขนสองชนิด คือ ขนเซลล์เดี่ยวแบบธรรมดา และขนหลายเซลล์ คือ *An. reticulata* กลุ่มที่ 8 มีขนสองชนิด คือ ขนเซลล์เดี่ยวแบบธรรมดา และขนสองเซลล์แบบธรรมดา คือ *De. chinensis* กลุ่มที่ 9 มีขนสองชนิด คือ ขนเซลล์เดี่ยวแบบธรรมดา และขนแบบปุ่มเล็ก คือ *D. blumei* var. *blumei* กลุ่มที่ 10 มีขนสองชนิด คือ ขนเซลล์เดี่ยวแบบธรรมดา และขนเซลล์เดี่ยวคล้ายกระบอง คือ *D. lomentaceum* กลุ่มที่ 11 มีขนสองชนิด คือ ขนสองเซลล์แบบธรรมดา และขนแบบปุ่มเล็ก คือ *M. fruticosum* กลุ่มที่ 12 มีขนสองชนิด คือ ขนหลายเซลล์ และขนต่อม คือ *C. odorata* var. *fruticosa*, *Mit. keithii*, *Mit. sirikitiae*, *P. parviflora* และ *P. suberosa* กลุ่มที่ 13 มีขนสองชนิด คือ ขนหลายเซลล์ และขนเซลล์เดี่ยวรูปโล่ คือ *P. dubia* กลุ่มที่ 14 มีขนสองชนิด คือ ขนหลายเซลล์ และขนสองเซลล์คล้ายกระบอง คือ *P. cerasoides* กลุ่มที่ 15 มีขนสองชนิด คือ ขนหลายเซลล์ และขนรูปดาว คือ *U. grandiflora* var.

grandiflora และ *U. hamiltonii* และกลุ่มที่ 16 มีขนสามชนิด คือ ขนเซลล์เดี่ยวแบบธรรมดา ขนหลายเซลล์ และขนต่อม คือ *U. rufa*

3.5 การมีหรือไม่มีขน สามารถจำแนกพืชได้ 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 มีขน คือ *A. javanica*, *An. reticulata*, *Ar. hexapetalus*, *C. odorata* var. *fruticosa*, *D. blumei* var. *blumei*, *D. lomentaceum*, *De. chinensis*, *G. giganteus*, *G. laoticus*, *G. tamirensis*, *M. fruticosum*, *Mi. longipes*, *Mit. keithii*, *Mit. sirikitiae*, *Mit. tomentosa*, *Mit. winitii*, *P. cerasoides*, *P. dubia*, *P. evecata* var. *evecata*, *P. parviflora*, *P. sp.*, *P. suberosa*, *U. dac*, *U. fauveliana*, *U. grandiflora* var. *grandiflora*, *U. hamiltonii* และ *U. rufa* และกลุ่มที่ 2 ไม่มีขน คือ *An. squamosa*, *Ar. harmandii*, *C. odorata* var. *odorata*, *G. macrophyllus*, *M. siamensis*, *Mi. lineata*, *P. longifolia* และ *S. elliptica*

3.6 ชนิดของผลึก สามารถจำแนกได้เป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 มีผลึกรูปดาว คือ กลุ่มสกุล *Desmos*, *Goniothalamus* และ *Melodorum* ส่วนในกลุ่มที่ 2 มีผลึกรูปปริซึม คือ *D. blumei* var. *blumei*, *D. lomentaceum*, *Mi. longipes*, *Mit. keithii*, *Mit. sirikitiae*, *Mit. tomentosa*, *Mit. winitii*, *P. cerasoides*, *P. evecata* var. *evecata*, *P. longifolia*, *P. parviflora*, *S. elliptica* และ *U. fauveliana* และกลุ่มที่ 3 มีผลึกรูปดาวและผลึกรูปปริซึม คือ *P. suberosa* เป็นลักษณะที่แตกต่างจากพืชที่นำมาศึกษาชนิดอื่น ๆ จึงสามารถนำมาใช้ในการระบุชนิดของพืชชนิดนี้ได้

3.7 การมีหรือไม่มีผลึก สามารถจำแนกพืชได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 มีผลึก คือ กลุ่มสกุล *Dasymaschalon*, *Desmos*, *Goniothalamus*, *Melodorum*, *Mitrephora* และ *Sageraea* รวมถึง *Mi. longipes*, *P. cerasoides*, *P. evecata* var. *evecata*, *P. longifolia*, *P. parviflora*, *P. suberosa* และ *U. fauveliana* และกลุ่มที่ 2 ไม่มีผลึก คือ กลุ่มสกุล *Anaxagorea*, *Annona*, *Artabotrys* และ *Cananga* รวมถึง *Mi. lineata*, *P. dubia*, *P. sp.*, *U. dac*, *U. grandiflora* var. *grandiflora*, *U. hamiltonii* และ *U. rufa*

4. กายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของพืชวงศ์กระดังงาที่ศึกษากับงานวิจัยที่ผ่านมา

เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของ กาญจนา ครุฑเวโช (2540) ที่ได้ศึกษาวงศ์กระดังงาบางชนิดไว้ว่า *C. odorata* var. *fruticosa* และ *C. odorata* var. *odorata* มีปากใบทั้งที่ผิวใบด้านบนและด้านล่าง *C. odorata* var. *odorata* ไม่มีขน พืชวงศ์กระดังงาบางชนิด มีผลึกรูปดาวอยู่ภายในเซลล์ แพลชีเขต และเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณก้านใบ *M. siamensis* มีขนแบบขนเซลล์เดี่ยว พบว่าสอดคล้องกับผลการศึกษาที่ได้จากพืชตัวอย่างชนิดเดียวกัน

ในขณะที่ กาญจนา ครุฑเวโช (2540) กล่าวว่าเนื้อเยื่อพืชนก้านใบของ *C. odorata* var. *fruticosa*, *C. odorata* var. *odorata* และ *M. fruticosum* ไม่มีเซลล์คอลเลงคิมา เนื้อเยื่อชั้นผิวของก้านใบ *C. odorata* var. *fruticosa* และ *C. odorata* var. *odorata* มีขนแบบขนเซลล์เดี่ยว และเนื้อเยื่อพืชนก้านใบของ *M. siamensis* ไม่มีเซลล์สเกลอเรนคิมา พบว่าไม่สอดคล้องกับผลการศึกษาที่ได้จากพืชตัวอย่างชนิดเดียวกัน คือ จากการศึกษาพืชตัวอย่างพบว่าเนื้อเยื่อพืชนก้านใบของ

C. odorata var. *fruticosa*, *C. odorata* var. *odorata* และ *M. fruticosum* มีเซลล์คอลเลงคิมา เนื้อเยื่อชั้นผิวของก้านใบ *C. odorata* var. *fruticosa* และ *C. odorata* var. *odorata* มีขนแบบขนหลายเซลล์ และเนื้อเยื่อพื้นในก้านใบของ *M. siamensis* มีเซลล์สเกลอแรงคิมา

เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของ Benthani; & Hooker (2011) และ Zhi shu; et al. (2011) ที่ได้กล่าวว่าบริเวณเนื้อเยื่อชั้นผิวและบริเวณเส้นกลางใบใน *P. cerasoides* พบขนกระจายอยู่ทั่วไป ซึ่งมีความสอดคล้องกับผลการศึกษาที่ได้จากพืชตัวอย่างชนิดเดียวกัน

เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของ Metcalfe; & Chalk (1950) ที่ได้ศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ทั่วไปของใบพืชวงศ์กระดังงาพบว่า บริเวณผิวใบด้านบนและด้านล่าง เซลล์มีความแตกต่างกัน ปากใบส่วนใหญ่เป็นแบบพาราไชติก เฉพาะที่ผิวใบด้านล่างเท่านั้น ชนิดที่พบส่วนใหญ่เป็นขนเซลล์เดี่ยว หรืออาจพบขนรูปโล่ และขนรูปดาว รวมถึงเซลล์ของเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างจะมีปุ่มเล็กที่เชื่อมต่อกัน ซึ่งพบได้อยู่ในพืชวงศ์กระดังงาบางชนิด ผลึกที่เกิดขึ้นมีทั้งที่อยู่เดี่ยวๆ หรืออยู่รวมกันเป็นกลุ่ม มีเซลล์เส้นใยเรียงต่อกันจากเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนลงไปยังเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างใน *H. brasiliense* นอกจากนี้ยังพบเซลล์สเกลอแรงคิมาได้ในพืชสกุล *Annona* บริเวณเส้นกลางใบมีมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง เช่น ที่พบใน *C. odorata* var. *odorata* จากผลการศึกษาที่ได้พบว่ามีความสอดคล้องกับพืชที่ศึกษา โดยส่วนใหญ่พืชที่ศึกษาเซลล์บริเวณผิวใบด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างไม่เหมือนกัน ปากใบเป็นแบบพาราไชติก เฉพาะที่ผิวใบด้านล่าง มีขนเซลล์เดี่ยวสองเซลล์ หลายเซลล์ และมีสองชนิดที่พบขนแบบปุ่มเล็ก คือ *D. blumei* var. *blumei* และ *M. fruticosum* บริเวณผิวใบด้านล่าง ผลึกที่พบมีทั้งเดี่ยว และอยู่เป็นกลุ่มแตกต่างกันไปในแต่ละชนิด ใน *M. siamensis* มีเซลล์เส้นใยเรียงต่อกันจากเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนลงไปยังเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างอย่างชัดเจน นอกจากนี้ยังพบเซลล์สเกลอแรงคิมาได้ในบริเวณก้านใบของ *An. squamosa* รวมถึงใน *C. odorata* var. *odorata* จากที่ศึกษาบริเวณเส้นกลางใบมีมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างเช่นเดียวกัน

ในขณะที่ Metcalfe; & Chalk (1950) พบว่าพืชสกุล *Annona*, *Miliusa* และ *Mitrephora* มีเนื้อเยื่อชั้นผิวใบประกอบด้วยเซลล์อยู่หลายชั้น และในชั้นมีไซฟิลล์ของ *Ar. suaveolens* Blume. มีเซลล์แฟลชีเซต 2 ชั้น ซึ่งไม่สอดคล้อง โดยผลการศึกษาพบว่าพืชสกุล *Annona*, *Miliusa* และ *Mitrephora* มีเนื้อเยื่อชั้นผิวใบเพียง 1 ชั้นเท่านั้น และในชั้นมีไซฟิลล์ของพืชสกุล *Artabotrys* ที่ศึกษาได้แก่ *Ar. harmandii* และ *Ar. hexapetalus* มีเซลล์แฟลชีเซตเพียง 1 ชั้นเท่านั้น

เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของ Ozenda (1947) ที่กล่าวว่าพบเซลล์สโตนขนาดใหญ่กระจัดกระจายอยู่ในเนื้อเยื่อพาเรงคิมาในก้านใบของ *Mo. myristica* และ *U. virens* N. E. Br. ส่วนผลึกสามารถพบได้ทั้งแบบเดี่ยว และแบบกลุ่ม โดยสามารถพบได้มากในบริเวณเนื้อเยื่อชั้นผิวและจะพบน้อยลงในชั้นมีไซฟิลล์และบริเวณรอบๆ มัดท่อลำเลียงของเส้นใบ ส่วนมัดท่อลำเลียงในก้านใบของ *C. odorata* มีมัดท่อลำเลียงขนาดเล็กหลายๆ มัด และพืชในวงศ์กระดังงา ส่วนใหญ่มีมัดท่อลำเลียงเพียง 1 กลุ่มใหญ่ ประกอบด้วย 3-5 มัดย่อย รวมถึงในพืชสกุล *Uvaria* จะแตกต่างจากพืชสกุล *Annona* คือในพืชสกุล *Uvaria* บางชนิดจะมีการจัดเรียงมัดท่อลำเลียงในก้านใบเป็นวง ซึ่งจาก

ผลการศึกษาที่ได้พบว่ามีความสอดคล้อง โดยจากพืชที่ศึกษาส่วนใหญ่มีเซลล์สโตนขนาดใหญ่ กระจายอยู่ในเนื้อเยื่อพาราคีมาในก้านใบ ส่วนผลึกสามารถพบได้ทั้งแบบเดี่ยว และแบบกลุ่ม โดยสามารถพบได้มากในบริเวณเนื้อเยื่อชั้นผิว แต่พบเพียง 2 ชนิดเท่านั้นที่มีในชั้นมีโซฟิลล์ รวมถึงพืช *C. odorata* ที่ศึกษา ได้แก่ *C. odorata* var. *fruticosa* และ *C. odorata* var. *odorata* มีมัดท่อลำเลียงขนาดเล็กมากกว่า 10 มัด และพืชในวงศ์กระดังงา ส่วนใหญ่ที่ศึกษามีมัดท่อลำเลียง 3 มัดย่อย รวมถึงพืชสกุล *Annona* และ *Uvaria* ที่ศึกษาส่วนใหญ่จะมีการจัดเรียงมัดท่อลำเลียง เป็นรูปโค้ง หรือสามเหลี่ยม ยกเว้น *U. fauveliana* มีการจัดเรียงมัดท่อลำเลียงในก้านใบเป็นวง

เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของ Tong-Xing; et al. (2002) ได้ศึกษาพืชสกุล *Dasymaschalon* และ *Desmos* จำนวน 3 ชนิด พบว่า โครงสร้างของใบปกติแล้วจะเป็นแบบใบสองด้านต่างกัน พืชสกุล *Dasymaschalon* แทบจะทุก ๆ เซลล์ของเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนจะมีผลึกอยู่ 1 ก้อน มีลักษณะและขนาดที่ใกล้เคียงกันกับผลึกที่พบอยู่ในเซลล์ของเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ในขณะที่พืชสกุล *Desmos* บริเวณเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนในแต่ละเซลล์มีก้อนผลึกขนาดใหญ่ ในขณะที่เซลล์อื่นๆ ในเนื้อเยื่อชั้นผิวไม่มีผลึกและในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง มีก้อนผลึกที่มีขนาดเล็กกว่าผลึกที่อยู่ในบางเซลล์ของเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน โดยจากผลการศึกษาที่ได้พบว่ามีความสอดคล้อง คือ พืชสกุล *Dasymaschalon* ที่นำมาศึกษา ได้แก่ *D. blumei* var. *blumei* และ *D. lomentaceum* บริเวณเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนเกือบทุกเซลล์มีผลึกอยู่ 1 ก้อน มีลักษณะและขนาดที่ใกล้เคียงกันกับผลึกที่พบอยู่ในเซลล์ของเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ในขณะที่พืชสกุล *Desmos* ที่นำมาศึกษา ได้แก่ *De. chinensis* บริเวณเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนมีผลึกอยู่น้อยเซลล์ แต่ผลึกมีขนาดใหญ่และในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง มีก้อนผลึกขนาดเล็กกว่าผลึกที่อยู่ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน

เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของ Worsdell (1908) ที่พบว่ามัดท่อลำเลียงใน *Ar. suaveolens* Blume. เป็นรูปตัววี ในขณะที่ผลการศึกษาพบว่าเป็นรูปตัวยูซึ่งไม่สอดคล้องกัน

5. การระบุชนิดพืชที่มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาคล้ายคลึงกันโดยใช้ลักษณะกายวิภาคศาสตร์

เมื่อนำพืชที่มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่คล้ายคลึงกันมาพิจารณาความสัมพันธ์ร่วมกับลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ สามารถสรุปลักษณะได้ดังนี้

5.1 ลักษณะสัณฐานวิทยาที่คล้ายคลึงกันของกระดังงาสงขลา (*C. odorata* var. *fruticosa*) และกระดังงาไทย (*C. odorata* var. *odorata*) คือ มีใบรูปรี กว้างประมาณ 4-8 เซนติเมตร ยาวประมาณ 10-15 เซนติเมตร โคนใบมน ปลายใบแหลม เส้นแขนงใบประมาณ 8-9 คู่ ผล เป็นผลกลุ่ม มี ประมาณ 6-12 ผล ผลกลมรี กว้างประมาณ 1.2 เซนติเมตร ยาวประมาณ 1.5-2.0 เซนติเมตร โดยใบของ *C. odorata* var. *odorata* นิยมนำมาใช้รักษาโรคผิวหนัง กลากเกลื้อน แก้ก้น ขับปัสสาวะ ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบที่มีความคล้ายคลึงกัน คือ เซลล์ในชั้นผิวใบมี

รูปร่างคล้ายจิกซอร์ ปากใบแบบพาราไซติกทั้งบริเวณผิวใบด้านบน และด้านล่าง ไม่มีผลึก ลักษณะแผ่นใบบริเวณเส้นกลางใบด้านล่างโค้งลงคล้ายตัวยู มีขนแบบขนหลายเซลล์ ขอบใบพบเซลล์พาราคีมา บริเวณก้านใบ มีขนแบบขนหลายเซลล์ ไม่พบเซลล์สเกลอเรคิมา แต่พบเซลล์คอลเลงคิมา มีมัดท่อลำเลียง มากกว่า 10 มัด โดยจัดเรียงเป็นรูปตัวยู 2 ชั้น ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบที่มีความแตกต่างกัน ได้แก่ *C. odorata* var. *fruticosa* ใบมีขนแบบขนหลายเซลล์ทั้งบริเวณผิวใบด้านบน และด้านล่าง ชั้นมีโซฟิลล์ไม่มีผลึก บริเวณเส้นกลางใบไม่มีขน มีมัดท่อลำเลียง 1 มัด จัดเรียงตัวเป็นตัวยู ขอบใบพบเซลล์สเกลอริต ก้านใบมีรูปร่างตามภาคตัดขวางคล้ายเกือกม้า (ขอบมน) ในขณะที่ *C. odorata* var. *odorata* ใบไม่มีขน ชั้นมีโซฟิลล์มีผลึกรูปดาว บริเวณเส้นกลางใบมีขนแบบขนหลายเซลล์ทั้งบริเวณผิวด้านบน และด้านล่าง มีมัดท่อลำเลียง 3 มัด จัดเรียงตัวเป็นรูปสามเหลี่ยม ขอบใบไม่พบเซลล์สเกลอริต ก้านใบมีรูปร่างตามภาคตัดขวางคล้ายเกือกม้า (ขอบแหลม)

5.2 ลักษณะฐานฐานวิทยาที่คล้ายคลึงกันของบุหร่ง (*D. blumei* var. *blumei*) และโปรงก่อ (*D. lomentaceum*) มีลักษณะวิสัยเป็นไม้พุ่มขนาดเล็ก สูงประมาณ 2 เมตร แตกกิ่งจำนวนมาก ใบรูปขอบขนาน โคนใบมน ใบด้านบนสีเขียวเข้ม ด้านล่างสีฟ้าอมขาว ผสมเป็นผลกลุ่ม มีผลย่อยประมาณ 5-9 ผล แต่ละผลรูปทรงกระบอก ผลมีรอยคอดในแต่ละช่วงเมล็ด ผลแก่มีสีแดง โดยลำต้นของ *D. lomentaceum* ใช้ผสมกับลำต้นพื้พ่าย และลำต้นกันแสง ต้มน้ำดื่ม แก้ปวดเมื่อย เคล็ดขัดยอกได้ ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบที่มีความคล้ายคลึงกัน คือ เซลล์ในชั้นผิวใบมีรูปร่างไม่แน่นอน มีปากใบเฉพาะบริเวณผิวใบด้านล่าง มีขนแบบขนเซลล์เดียวบริเวณผิวใบด้านบน มีผลึกรูปปริซึมทั้งบริเวณผิวใบด้านบน และด้านล่าง ชั้นแพลลิสมีรูปร่างเป็นแท่งยาว เรียงตัว 1-2 ชั้น ชั้นสpongiosเซลล์ต่อกันเป็นตาข่าย ลักษณะแผ่นใบบริเวณเส้นกลางใบด้านล่างโค้งลงคล้ายตัวยู มัดท่อลำเลียงมีจำนวน 1 มัด จัดเรียงคล้ายตัวยู ขอบใบพบเซลล์พาราคีมาและเซลล์สเกลอริต ก้านใบมีรูปร่างตามภาคตัดขวางกลม พบเซลล์สเกลอเรคิมา มัดท่อลำเลียงมี 3 มัด จัดเรียงเป็นรูปสามเหลี่ยม ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบที่มีความแตกต่างกัน ได้แก่ *D. blumei* var. *blumei* เซลล์ในชั้นผิวใบมีปากใบแบบพาราเทระไซติก บริเวณผิวใบด้านล่างมีขนแบบปุ่มเล็ก และขนเซลล์เดียว ลักษณะแผ่นใบบริเวณเส้นกลางใบด้านบนเป็นร่อง มีขนเซลล์เดียว ก้านใบมีขนแบบขนหลายเซลล์ พบผลึกรูปปริซึมและเซลล์คอลเลงคิมาภายในเซลล์พาราคีมา ในขณะที่ *D. lomentaceum* เซลล์ในชั้นผิวใบมีปากใบแบบพาราไซติก บริเวณผิวใบด้านล่างมีขนแบบขนสองเซลล์คล้ายกระบอง ลักษณะแผ่นใบบริเวณเส้นกลางใบด้านบนนูนขึ้น ไม่มีขน ก้านใบไม่มีขน ไม่พบผลึกและเซลล์คอลเลงคิมาภายในเซลล์พาราคีมา

5.3 ลักษณะฐานฐานวิทยาที่คล้ายคลึงกันของมหาพรหมราชินี (*Mit. sirikitiae*) และมหาพรหม (*Mit. winitii*) มีลักษณะวิสัยเป็นไม้ต้นขนาดเล็ก เปลือกลำต้นสีน้ำตาล กิ่งอ่อนมีขนอ่อนคลุมอยู่ ใบรูปขอบขนาน กว้าง 4-9 เซนติเมตร ยาว 12-16 เซนติเมตร ดอกมีลักษณะเป็นดอกเดี่ยว กลีบดอกมี 6 กลีบ เรียงเป็น 2 ชั้น และผล เป็นผลกลุ่มมีผลย่อยประมาณ 10-16 ผล เปลือกผลมีขนนุ่มสีเหลือง ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบที่มีความคล้ายคลึงกัน คือ เซลล์ใน

ชั้นผิวใบด้านบนมีรูปร่างคล้ายจิกซอร์ ปากใบแบบพาราไซติก มีขนแบบขนหลายเซลล์ มีผลิกรูปปริซึมทั้งบริเวณผิวใบด้านบน และด้านล่าง ชั้นเพลิวิดมีรูปร่างเป็นแท่งยาว เรียงตัว 1 ชั้น ลักษณะแผ่นใบบริเวณเส้นกลางใบด้านบนนูนขึ้น และด้านล่างโค้งลงคล้ายตัวยู มีขนแบบขนหลายเซลล์ มัดต่อลำเลียงมีจำนวน 1 มัด จัดเรียงคล้ายตัวยู ขอบใบพบเซลล์พาเรงคิมาและเซลล์สเกลอริต บริเวณก้านใบ มีขนแบบขนหลายเซลล์ พบเซลล์สเกลอเรงคิมาและไม่พบเซลล์คอลเลงคิมา ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบที่มีความแตกต่างกัน ได้แก่ *Mit. sirikitiae* เซลล์ในชั้นผิวใบด้านล่างมีรูปร่างไม่แน่นอน มีปากใบบริเวณผิวใบด้านบน ขอบใบมีขนแบบขนหลายเซลล์ ก้านใบมีรูปร่างตามภาคตัดขวางกลม มัดต่อลำเลียงจัดเรียงเป็นรูปสามเหลี่ยม และในเซลล์ชั้นผิวมีผลิกรูปปริซึม ในขณะที่ *Mit. winitii* เซลล์ในชั้นผิวใบด้านล่างมีรูปร่างคล้ายจิกซอร์ ไม่พบปากใบบริเวณผิวใบด้านบน ขอบใบไม่มีขน ก้านใบมีรูปร่างตามภาคตัดขวางคล้ายเกือกม้า (ขอบมน) มัดต่อลำเลียงจัดเรียงเป็นรูปตัวยู และในเซลล์ชั้นผิวไม่มีผลิก

5.4 ลักษณะสัณฐานวิทยาที่คล้ายคลึงกันของมะป่วน (*Mit. tomentosa*) และมหาพรหม (*Mit. winitii*) มีลักษณะวิสัยเป็นไม้ต้น สูงประมาณ 10-15 เมตร ทรงพุ่มกลม กิ่งอ่อนมีขน ใบรูปขอบขนาน กว้างประมาณ 5-6 เซนติเมตร ยาวประมาณ 12-15 เซนติเมตร ปลายใบแหลม ใบหนา เส้นแขนง 12-14 คู่ ดอกออกตรงข้ามใบ กลีบเลี้ยงรูปไข่ ด้านนอกมีขนหนาแน่น กลีบดอกเรียงเป็น 2 ชั้น ผลเป็นผลกลุ่ม มีผลย่อยประมาณ 16 ผล ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบที่มีความคล้ายคลึงกัน คือ เซลล์ในชั้นผิวใบด้านบนมีรูปร่างคล้ายจิกซอร์ ปากใบแบบพาราไซติก มีขนแบบขนหลายเซลล์ มีผลิกรูปปริซึมบริเวณผิวใบด้านบน ชั้นเพลิวิดมีรูปร่างเป็นแท่งยาว เรียงตัว 1 ชั้น ลักษณะแผ่นใบบริเวณเส้นกลางใบด้านล่างโค้งลงคล้ายตัวยู มีขนแบบขนหลายเซลล์ บริเวณผิวใบด้านล่าง มัดต่อลำเลียงมีจำนวน 1 มัด จัดเรียงคล้ายตัวยู ขอบใบพบเซลล์พาเรงคิมาและเซลล์สเกลอริต บริเวณก้านใบ มีขนแบบขนหลายเซลล์ พบเซลล์สเกลอเรงคิมาและไม่พบเซลล์คอลเลงคิมา ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบที่มีความแตกต่างกัน ได้แก่ *Mit. tomentosa* เซลล์ในชั้นผิวใบด้านล่างมีรูปร่างไม่แน่นอน มีปากใบบริเวณผิวใบด้านบน ขอบใบมีขนแบบขนหลายเซลล์ บริเวณผิวใบด้านล่างไม่มีผลิก ลักษณะแผ่นใบบริเวณเส้นกลางใบด้านบนเป็นร่อง มีขนแบบขนหลายเซลล์บริเวณผิวใบด้านบน ก้านใบมีรูปร่างตามภาคตัดขวางกลม มัดต่อลำเลียงจัดเรียงเป็นรูปสามเหลี่ยม และในเซลล์พาเรงคิามีผลิกรูปปริซึม ในขณะที่ *Mit. winitii* เซลล์ในชั้นผิวใบด้านล่างมีรูปร่างคล้ายจิกซอร์ ไม่พบปากใบบริเวณผิวใบด้านบน ขอบใบไม่มีขน บริเวณผิวใบด้านล่างมีผลิกรูปปริซึม ลักษณะแผ่นใบบริเวณเส้นกลางใบด้านบนนูนขึ้นมา ไม่มีขนบริเวณผิวใบด้านบน ก้านใบมีรูปร่างตามภาคตัดขวางคล้ายเกือกม้า (ขอบมน) มัดต่อลำเลียงจัดเรียงเป็นรูปตัวยู และในเซลล์พาเรงคิมาไม่มีผลิก

จากการศึกษาทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบพืชวงศ์กระดังงาบางชนิดที่พบในประเทศไทยครั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับรายงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า มีจำนวนหลายชนิดที่ยังไม่เคยมีการรายงานการศึกษามาก่อน ได้แก่ ข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์ของใบจากการตัดตามขวาง *A. javanica*, *An. reticulata*, *De. chinensis*, *G. giganteus*, *G. laoticus*, *G. macrophyllus*,

G. tamirensis, *Mi. lineata*, *Mi. longipes*, *Mit. keithii*, *Mit. sirikitiae*, *Mit. tomentosa*, *Mit. winitii*, *A. javanica*, *An. reticulata*, *An. squamosa*, *Ar. harmandii*, *Ar. hexapetalus*, *C. odorata* var. *fruticosa*, *C. odorata* var. *odorata*, *D. blumei* var. *blumei*, *D. lomentaceum*, *De. chinensis*, *G. giganteus*, *G. laoticus*, *G. macrophyllus*, *G. tamirensis*, *M. fruticosum*, *M. siamensis*, *Mi. lineata*, *Mi. longipes*, *Mit. keithii*, *Mit. sirikitiae*, *Mit. tomentosa*, *Mit. winitii*, *P. dubia*, *P. evecta* var. *evecta*, *P. longifolia*, *P. parviflora*, *P. suberosa*, *S. elliptica*, *U. dac*, *U. grandiflora* var. *grandiflora*, *U. hamiltonii* และ *U. rufa* จึงเป็นการเพิ่มเติมข้อมูลลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์นี้ในประเทศไทยให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ยังสามารถนำข้อมูลที่ได้ มาสร้างรูปวิธานระบุชนิดของพืชในวงศ์นี้ได้ แต่ลักษณะกายวิภาคศาสตร์บางอย่างเดิวยังไม่เพียงพอสำหรับสนับสนุนการจัดจำแนกในระดับสกุลได้ เนื่องจากพืชที่ศึกษา还没有มีลักษณะร่วมสำคัญของแต่ละสกุลเพียงพอ รวมถึงข้อมูลการศึกษาที่ได้ยังสามารถนำไปใช้ในการประกอบการพิจารณาร่วมกับข้อมูลในด้านอื่น ๆ เมื่อนำลักษณะกายวิภาคศาสตร์ที่ได้มาใช้ในการจำแนกกลุ่มพืชที่ศึกษาสามารถใช้ลักษณะรูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ชนิดของปากใบ การมีหรือไม่มีปากใบบริเวณผิวใบด้านบน ชนิดของขน การมีหรือไม่มีขน ชนิดของผลึก และการมีหรือไม่มีผลึก ในการจำแนกกลุ่มพืชและจำกัดสกุลพืชวงศ์กระดังงาทั้ง 13 สกุลได้ และเพื่อให้มีความชัดเจนและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้นในการจัดจำแนกพืชวงศ์กระดังงาบางชนิดที่มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาคล้ายคลึงกันสามารถบอกได้ว่ามีความแตกต่างกันอย่างไร และอาจสามารถย้ายพืชบางชนิดไปอยู่ในสกุลอื่นได้ เช่น *Mit. tomentosa* และ *Mit. winitii* มีลักษณะสัณฐานวิทยาที่คล้ายคลึงกัน เนื่องจากการศึกษาพบว่า *Mit. winitii* ไม่มีปากใบบริเวณผิวใบด้านบนเหมือนกับพืชตัวอย่างชนิดอื่น ๆ ในสกุลเดียวกัน แต่ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบของ *Mit. winitii* มีความคล้ายคลึงกับพืชตัวอย่างชนิดอื่น ๆ ในสกุล *Polyalthia* จึงอาจย้าย *Mit. winitii* ไปอยู่ในสกุล *Polyalthia* ได้ นอกจากนี้ในอนาคตหากมีการศึกษาทางด้านกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์กระดังงา ควรเพิ่มจำนวนชนิดของพืชที่ศึกษาให้ครอบคลุมมากขึ้น รวมถึงควรศึกษาอวัยวะอื่น ๆ นอกเหนือจากการศึกษาในครั้งนี้ เช่น ลำต้น อันจะทำให้ข้อมูลกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์กระดังงาในประเทศไทยมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ตาราง 5 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์จากการลอกผิวของแผ่นใบพืชวงศ์กระดังงาบางชนิดในประเทศไทย

ชนิด	เนื้อเยื่อชั้นผิว								
	รูปร่างเซลล์		ปากใบ		ขน			ผลึกสะสม	
	ด้านบน	ด้านล่าง	ด้านบน	ด้านล่าง	ด้านบน	ด้านล่าง	ขอบใบ	ด้านบน	ด้านล่าง
1. <i>A. javanica</i>	Ps	Us	-	Pt	-	Cb	-	-	-
2. <i>An. reticulata</i>	Ps	Us	-	P	Uh	Mh	-	-	-
3. <i>An. squamosa</i>	Us	Us	-	P	-	-	-	-	-
4. <i>Ar. harmandii</i>	Js	Us	-	P	-	-	-	-	-
5. <i>Ar. hexapetalus</i>	Js	Js	P	P	-	Mh	Mh	-	-
6. <i>C. odorata</i> var. <i>fruticosa</i>	Js	Js	P	P	Mh, Gh	Mh	-	-	-
7. <i>C. odorata</i> var. <i>odorata</i>	Js	Js	P	P	-	-	-	-	-
8. <i>D. blumei</i> var. <i>blumei</i>	Us	Us	-	Pt	Uh	Uh, Pa	-	Pc	Pc
9. <i>D. lomentaceum</i>	Us	Us	-	P	Uh	Cu	-	Pc	Pc
10. <i>De. chinensis</i>	Us	Ps	-	P	Uh	Bh	-	Dc	Dc
11. <i>G. giganteus</i>	Ps	Us	-	P	-	Cu	-	Dc	-
12. <i>G. laoticus</i>	Ps	Us	-	P	-	Bs	-	Dc	Dc
13. <i>G. macrophyllus</i>	Ps	Us	-	Pt	-	-	-	Dc	Dc
14. <i>G. tamirensis</i>	Ps	Us	-	Pt	-	Bh	-	Dc	-
15. <i>M. fruticosum</i>	Ps	Us	-	P	-	Bh, Pa	-	Dc	Dc
16. <i>M. siamensis</i>	Us	Us	-	P	-	-	-	Dc	-
17. <i>Mi. lineata</i>	Us	Js	-	P	-	-	-	-	-
18. <i>Mi. longipes</i>	Ps	Us	-	Pt	-	Uh	-	Pc	Pc
19. <i>Mit. keithii</i>	Js	Js	P	P	-	Mh, Gh	-	-	Pc
20. <i>Mit. sirikitiae</i>	Js	Us	P	P	-	Mh	Mh	Pc	Pc
21. <i>Mit. tomentosa</i>	Js	Us	P	P	-	Mh	Mh	Pc	-
22. <i>Mit. winitii</i>	Js	Js	-	P	-	Mh	-	Pc	Pc

ตาราง 5 (ต่อ)

ชนิด	เนื้อเยื่อชั้นผิว								
	รูปร่างเซลล์		ปากใบ		ขน			ผลึกสะสม	
	ด้านบน	ด้านล่าง	ด้านบน	ด้านล่าง	ด้านบน	ด้านล่าง	ขอบใบ	ด้านบน	ด้านล่าง
23. <i>P. cerasoides</i>	Js	Us	-	P	Cb	Mh	-	Pc	-
24. <i>P. dubia</i>	Js	Js	-	P	-	Mh	-	-	-
25. <i>P. evecia</i> var. <i>evecia</i>	Ps	Js	-	P	-	Mh	Mh	Pc	-
26. <i>P. longifolia</i>	Js	Us	-	P	-	-	-	Pc	Pc
27. <i>P. parviflora</i>	Ps	Js	-	P	-	Mh	-	-	Pc
28. <i>P. sp.</i>	Us	Js	-	P	-	Mh	-	-	-
29. <i>P. suberosa</i>	Ps	Js	-	P	-	Mh	-	Dc	Pc
30. <i>S. elliptica</i>	Us	Us	-	P	-	-	-	Pc	Pc
31. <i>U. dac</i>	Js	Js	-	P	Uh	Uh	Uh	-	-
32. <i>U. fauveliana</i>	Us	Us	-	P	Uh	Uh	Uh	-	Pc
33. <i>U. grandiflora</i> var. <i>grandiflora</i>	Us	Js	-	P	Sh	Mh, Sh	-	-	-
34. <i>U. hamiltonii</i>	Us	Js	-	P	Mh, Sh	Mh, Sh	Mh	-	-
35. <i>U. rufa</i>	Us	Js	-	P	Uh, Sh	Sh	Mh, Sh	-	-

หมายเหตุ: - = ไม่มี, ✓ = มี; รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว: Js = รูปร่างของเซลล์คล้ายจิกซอร์, Ps = รูปร่างของเซลล์หลายเหลี่ยม, Us = รูปร่างของเซลล์ไม่แน่นอน; ชนิดของปากใบ: P = ปากใบแบบพาราไซติก, Pt = ปากใบแบบพาราเทระไซติก; ชนิดของขน: Bh = ขนสองเซลล์แบบธรรมดา, Bs = ขนสองเซลล์มีฐานรูปดาว, Cb = ขนสองเซลล์คล้ายกระบอง, Cu = ขนเซลล์เดี่ยวคล้ายกระบอง, Gh = ขนต่อม, Mh = ขนหลายเซลล์, Pa = ขนแบบปุ่มเล็ก, Sh = ขนรูปดาว, Uh = ขนเซลล์เดี่ยวแบบธรรมดา; ผลึกสะสม: Dc = ผลึกรูปดาว, Pc = ผลึกรูปปริซึม

ตาราง 6 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์จากภาคตัดขวางของแผ่นใบพืชวงศ์กระดังงาบางชนิดในประเทศไทย

ชนิด	บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ (ชั้นมีโซฟิลล์)				เส้นกลางใบ				ขอบใบ			
	จำนวน ชั้นแพลเลต	ลักษณะ ชั้นสpongiji	ช่องว่าง ระหว่างเซลล์	ผลึกสะสม	ลักษณะแผ่นใบ		ขน		มัดท่อลำเลียง		พบเซลล์ พาราคีมา	พบเซลล์ สเกลลอร์ด
					ด้านบน	ด้านล่าง	ด้านบน	ด้านล่าง	จำนวน	จัดเรียง		
1. <i>A. javanica</i>	1	N	Ba	-	No	U	-	-	1	U	✓	✓
2. <i>An. reticulata</i>	1	N	Ba	-	No	H	-	-	1	U	-	-
3. <i>An. squamosa</i>	1-2	N	Sa	-	No	V	-	-	1	V	✓	-
4. <i>Ar. harmandii</i>	1	F	Sa	-	Sw	U	-	-	1	U	✓	✓
5. <i>Ar. hexapetalus</i>	1	N	Sa	-	Sw	V	-	Mh	1	U	✓	✓
6. <i>C. odorata</i> var. <i>fruticosa</i>	1-2	N	Sa	-	No	U	-	-	1	U	✓	✓
7. <i>C. odorata</i> var. <i>odorata</i>	2	S	-	Dc	Sw	U	Mh	Mh	3	T	✓	-
8. <i>D. blumei</i> var. <i>blumei</i>	1-2	N	Ba	-	No	U	Uh	-	1	U	✓	✓
9. <i>D. lomentaceum</i>	1-2	N	Sa	-	Sw	U	-	-	1	U	✓	✓
10. <i>De. chinensis</i>	1	N	Sa	-	No	U	-	-	1	U	✓	-
11. <i>G. giganteus</i>	1	N	Ba	-	No	V	-	-	1	V	✓	-
12. <i>G. laoticus</i>	1	N	Ba	-	No	U	-	-	1	U	✓	✓
13. <i>G. macrophyllus</i>	1	N	Ba	-	No	U	-	-	1	U	✓	✓
14. <i>G. tamirensis</i>	1	N	Ba	-	No	U	Bh	Bh	1	U	✓	✓
15. <i>M. fruticosum</i>	1	S	-	-	Sw	U	-	-	1	U	✓	-
16. <i>M. siamensis</i>	1-2	-	Ba	-	No	U	-	-	1	U	✓	✓
17. <i>Mi. lineata</i>	2	N	Sa	-	Sw	U	-	-	1	U	✓	✓
18. <i>Mi. longipes</i>	1	N	Sa	-	No	V	-	-	1	V	✓	✓
19. <i>Mit. keithii</i>	1-2	N	Ba	-	No	U	-	Mh, Gh	1	U	✓	✓
20. <i>Mit. sirikitiae</i>	1	N	Sa	-	Sw	U	-	Mh, Gh	1	U	✓	✓
21. <i>Mit. tomentosa</i>	1	N	Ba	-	No	U	Mh	Mh	1	U	✓	✓
22. <i>Mit. winitii</i>	1	S	-	-	Sw	U	-	Mh	1	U	✓	✓

ตาราง 6 (ต่อ)

ชนิด	บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ (ชั้นมีโซฟิลล์)				ลักษณะแผ่นใบ		เส้นกลางใบ		มัดท่อลำเลียง		ขอบใบ	
	จำนวน	ลักษณะ	ช่องว่าง	ผลึกสะสม	ลักษณะแผ่นใบ		ขน		มัดท่อลำเลียง		พบเซลล์	พบเซลล์
	ชั้นแพลลิส	ชั้นสปองจี	ระหว่างเซลล์		ด้านบน	ด้านล่าง	ด้านบน	ด้านล่าง	จำนวน	จัดเรียง	พาราคีมา	สเกลลอร์ด
23. <i>P. cerasoides</i>	1-2	S	Ba	-	Sw	U	Mh	Mh	1	U	✓	✓
24. <i>P. dubia</i>	1-2	N	Ba	-	No	U	-	Mh, Ub	1	U	✓	✓
25. <i>P. evecata</i> var. <i>evecata</i>	1-2	N	Ba	-	No	U	-	-	1	C	✓	✓
26. <i>P. longifolia</i>	1-2	N	Ba	-	No	U	-	-	3	T	✓	✓
27. <i>P. parviflora</i>	1-2	N	Ba	-	No	U	-	Mh, Gh	1	U	✓	✓
28. <i>P. sp.</i>	1-2	N	Ba	-	No	U	-	-	1	U	✓	✓
29. <i>P. suberosa</i>	1-2	N	Ba	-	No	U	-	Gh	1	C	✓	✓
30. <i>S. elliptica</i>	1	F	Sa	Pc	No	U	-	-	1	U	✓	-
31. <i>U. dac</i>	1	N	Ba	-	Sw	U	Uh	Uh	1	U	✓	✓
32. <i>U. fauveliana</i>	1	N	Ba	-	No	U	Uh	-	1	U	✓	✓
33. <i>U. grandiflora</i> var. <i>grandiflora</i>	1	N	Sa	-	No	V	Mh	Mh	1	V	✓	✓
34. <i>U. hamiltonii</i>	1	N	Ba	-	Sw	V	Mh	Mh	1	V	✓	✓
35. <i>U. rufa</i>	1	N	Ba	-	Sw	U	Mh	Mh	1	U	✓	✓

หมายเหตุ: - = ไม่มี, ✓ = มี; ลักษณะชั้นสปองจี: F = อัดตัวกันแน่น, N = ต่อกันเป็นตาข่าย, S = เรียงตัวเป็นชั้น; ช่องว่างระหว่างเซลล์: Ba = ขนาดใหญ่, Sa = ขนาดเล็ก; ลักษณะแผ่นใบ: H = คล้ายหัวใจ, No = เป็นร่อง, Sw = หนูนูน, U = คล้ายตัวยู, V = คล้ายตัววี; การจัดเรียงมัดท่อลำเลียง: C = รูปวงกลม, T = รูปสามเหลี่ยม, U = รูปตัวยู, V = รูปตัววี; ชนิดของขน: Bh = ขนสองเซลล์แบบธรรมดา, Gh = ขนต่อม, Mh = ขนหลายเซลล์, Ub = ขนเซลล์เดี่ยวรูปโล่, Uh = ขนเซลล์เดี่ยวแบบธรรมดา; ผลึกสะสม: Dc = ผลึกรูปดาว, Pc = ผลึกรูปปรีซึม

ตาราง 7 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบพืชวงศ์กระดังงาบางชนิดในประเทศไทย

ชนิด	รูปร่าง ภาคตัดขวาง	รูปร่าง เซลล์ชั้นผิว	ขน	พบเซลล์		มัดท่อลำเลียง		ผลึกสะสม	
				สเกลอเรงคิมา	คอลเลงคิมา	จำนวน	การจัดเรียง	ในเซลล์ พาเรงคิมา	ในเซลล์ชั้นผิว
1. <i>A. javanica</i>	Hu	O	-	✓	-	3	T	-	-
2. <i>An. reticulata</i>	Hu	O	-	-	-	5-7	U	-	-
3. <i>An. squamosa</i>	Hs	R	-	✓	-	3	T	-	-
4. <i>Ar. harmandii</i>	Hu	O	-	✓	✓	3	T	Pc, Dc	-
5. <i>Ar. hexapetalus</i>	Hu	O	-	✓	✓	3	T	-	-
6. <i>C. odorata</i> var. <i>fruticosa</i>	Hu	O	Mh	-	✓	10-13	Du	-	-
7. <i>C. odorata</i> var. <i>odorata</i>	Hs	O	Mh	-	✓	10-12	Du	-	-
8. <i>D. blumei</i> var. <i>blumei</i>	Cs	R	Mh	✓	✓	3	T	Pc	-
9. <i>D. lomentaceum</i>	Cs	O	-	✓	-	3	T	-	-
10. <i>De. chinensis</i>	Hu	O	Gh	✓	-	3	T	-	-
11. <i>G. giganteus</i>	Hs	O	-	✓	-	3	T	-	-
12. <i>G. laoticus</i>	Hs	O	Uh, Gh	✓	-	3-5	U	-	-
13. <i>G. macrophyllus</i>	Hu	O	-	✓	-	3	T	-	-
14. <i>G. tamirensis</i>	Hu	O	Bh	✓	-	3	T	-	-
15. <i>M. fruticosum</i>	Cs	O	-	-	✓	3	T	-	-
16. <i>M. siamensis</i>	Cs	O	Uh, Sh	✓	-	1	C	-	-
17. <i>Mi. lineata</i>	Cs	O	-	✓	✓	5-7	Dv	Pc	-
18. <i>Mi. longipes</i>	Hu	O	-	✓	-	3-5	V	-	-
19. <i>Mit. keithii</i>	Hu	O	Gh	✓	-	3	T	-	Pc
20. <i>Mit. sirikitiae</i>	Cs	O	Mh, Gh	✓	-	3	T	-	Pc
21. <i>Mit. tomentosa</i>	Cs	O	Mh	✓	-	3	T	Pc	-
22. <i>Mit. winitii</i>	Hu	O	Mh	✓	-	3-5	U	-	-

ตาราง 7 (ต่อ)

ชนิด	รูปร่าง ภาคตัดขวาง	รูปร่าง เซลล์ชั้นผิว	ขน	พบเซลล์		มัดท่อลำเลียง		ผลึกสะสม	
				สเกลอเรงคิมา	คอลเลงคิมา	จำนวน	การจัดเรียง	ในเซลล์ พาเรงคิมา	ในเซลล์ชั้นผิว
23. <i>P. cerasoides</i>	Cs	O	Mh	✓	-	3	T	-	-
24. <i>P. dubia</i>	Cs	O	-	✓	-	3	T	-	-
25. <i>P. evecta</i> var. <i>evecta</i>	Cs	O	Mh	✓	-	3	T	-	-
26. <i>P. longifolia</i>	Cs	O	-	✓	-	3-5	V	-	-
27. <i>P. parviflora</i>	Cs	O	Mh	✓	-	3	T	-	-
28. <i>P. sp.</i>	Cs	O	Mh	✓	-	3-5	V	-	-
29. <i>P. suberosa</i>	Cs	O	Mh	✓	-	3	T	-	-
30. <i>S. elliptica</i>	Cs	O	-	✓	-	3	T	-	-
31. <i>U. dac</i>	Cs	O	Uh	✓	-	5	V	-	-
32. <i>U. fauveliana</i>	Cs	O	Uh	✓	-	1	C	-	-
33. <i>U. grandiflora</i> var. <i>grandiflora</i>	Cs	O	Mh	✓	-	3-5	U	-	-
34. <i>U. hamiltonii</i>	Cs	O	Sh	✓	-	3	T	-	-
35. <i>U. rufa</i>	Cs	R	Sh	-	-	3	T	-	-

หมายเหตุ: - = ไม่มี, ✓ = มี; รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว: O = รูปร่างของเซลล์กลมรี, R = รูปร่างของเซลล์กลม; รูปร่างภาคตัดขวางของก้านใบ: Cs = รูปร่างกลม, Hs = รูปร่างคล้ายเกือกม้า (ขอบแหลม), Hu = รูปร่างคล้ายเกือกม้า (ขอบมน); การจัดเรียงมัดท่อลำเลียง: C = รูปวงกลม, Du = รูปตัวยู 2 ชั้น, Dv = รูปตัววี 2 ชั้น, T = รูปสามเหลี่ยม, U = รูปตัวยู, V = รูปตัววี; ชนิดของขน: Bh = ขนสองเซลล์แบบธรรมดา, Gh = ขนต่อม, Mh = ขนหลายเซลล์, Sh = ขนรูปดาว, Uh = ขนเซลล์เดี่ยวแบบธรรมดา; ผลึกสะสม: Dc = ผลึกรูปดาว, Pc = ผลึกรูปปรีซึม



บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กาญจนา ครุฑเวโซ. (2540). การศึกษากายวิภาคของลำต้น และใบพืชในวงศ์ *Magnoliaceae* และ *Annonaceae* 13 ชนิด. รายงานการวิจัยสถาบันราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 4(1): 23-32.
- กนกอร ระย้านิล. (2555). สารที่ออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากพืชในวงศ์กระดังงา. วารสาร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี). (8) : 96-97.
- ปิยะ เฉลิมกลิ่น. (2540). ไม้ดอกหอม. กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้ง.
- (2544). พรรณไม้วงศ์กระดังงา. กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้ง แอนด์พับลิชชิ่ง.
- (2549). มหาพรหมราชินีพรรณไม้พระราชทานนาม. สมุทรปราการ: พิมพ์พิณการพิมพ์.
- (2554). 100 ชนิดพรรณไม้วงศ์กระดังงาแสนสวย. กรุงเทพฯ: วิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.).
- ภัทรินทร์ นันทมนตรี. (2546). การศึกษากายวิภาคเปรียบเทียบของพืชสกุลอบเชยบางชนิดในประเทศไทย. การประชุมวิชาการทรัพยากรไทย : สรรพสิ่งล้วนพันเกี่ยว : 249.
- มณฑล นอแสงศรี; และ นุชจรี ตะทะนะ. (2555). พรรณไม้ดอยนางนอน. เชียงใหม่: องค์การสวนพฤกษศาสตร์ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2538). อนุกรมวิธานพืช อักษร ก. กรุงเทพมหานคร: เพื่อนพิมพ์.
- วีระชัย ณ นคร. (2539). สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เล่ม 2. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: โอ.เอส.พริ้นติ้งเฮ้า.
- (2540). สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เล่ม 4. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: โอ.เอส.พริ้นติ้งเฮ้า.
- (2541). สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เล่ม 5. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โอ.เอส.พริ้นติ้งเฮ้า.
- (2543). สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เล่ม 6. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: โอ.เอส.พริ้นติ้งเฮ้า.
- (2546). สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เล่ม 7. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: โอ.เอส.พริ้นติ้งเฮ้า.
- เศรษฐมนตร์ กาญจนกุล. (2555). มหัศจรรย์ร้อยพรรณพฤกษา. กรุงเทพฯ: เศรษฐศิลป์.
- สมพร คำชมภู; และ อารีย์ ทองภักดี. (2550). พรรณไม้วงศ์กระดังงาที่พบบริเวณอุทยานแห่งชาติทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี. วารสาร รายงานการวิจัยในโครงการ BRT. 231-232.

สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. (2553).

คู่มือการสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ : 30.

อัจฉรา ธรรมถาวร. (2538). คู่มือการทำสไลด์ถาวรเนื้อเยื่อโดยกรรมวิธีพาราฟิน.

ขอนแก่น:ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

อบจันท์ ไททอง. (2542). สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 22. กรุงเทพฯ: ด้านสุขภาพ การพิมพ์.

เอี่ยมพร จันทร์สองดวง; อัจฉรา ธรรมถาวร; และ ประนอม จันทรโณทัย. (2545). กายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของใบพืชวงศ์กระเช้าสีดา (Aristolochiaceae) ในประเทศไทย.

วารสารวิจัย มข. (2) : 73-82.

Aiken, S.G.; & Consaul, L.L. (1995). Leaf Cross Section and Phytogeography: a Potent Combination for Identifying Members of *Festuca*. *Festuca* and *Leucopoa* (Poaceae), Occurring in North America. *American Journal of Botany*. 82(10): 1287-1299.

Barroso, G.M. (1992). *Sistemática de angiospermas do Brasil*. Viçosa, Imprensa Universitária.

Bentham, G.; & Hooker, J.D. (2011). Annonaceae. *Flora of China Volume 19*: 694.

Bingtao, Li.; & Gilbert, M.G. (2011). Cucurbitaceae through Valerianaceae with Annonaceae and Berberidaceae. *Flora of China Volume 19 (Annonaceae)*: 1-42.

Carlquist, S. (1961). *Comparative Plant Anatomy*. New York: Holt, Rinehart and Winston.

Corner, E.J.H. (1951). *Canarium odoratum* var. *fruticosum* (Craib) in Gard. Bull. Str. Settl. 10: 15.

Craib, W.G. (1931). Lythraceae. *Florae Siamensis Enumeratio*. 1(4): 718-728.

Doyle J.A.; & Le Thomas A. (1996). Phylogenetic analysis and character evolution in Annonaceae. *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle, serie 4* 18 (Section B Adansonia): 279–334.

Endress, K.P. (1994). *Diversity and Evolutionary Biology of Tropical Flowers*. Press Syndicate of the University of Cambridge, New York, U.S.A.: 216-221 pp.

Fries, R.E. (1959). Annonaceae. in *Die Natürlichen Pflanzenfamilien*, Volume 17all, ed. H. Melchior. Berlin: Duncker & Humblot.: 1–170 pp.

Junikka, L.; & Koek-Noorman, J. 2007. Anatomical structure of barks in neotropical genera of Annonaceae. *Annales Botanici Fennici*. 44: 79–132.

Kessler, P.J.A. (1993). Annonaceae. In: S. Kubitski (ed.), *Families and Genera of Vascular Plants*: 2. Flowering Plants: Dicotyledons. Magnoliid, Hamamelid and Caryophyllid families, 93–129.

- Khumchompoo, S.; & Thongpukdee, A. (2005). *Polyalthia kanchanaburiana* (Annonaceae): a new species from Thailand. *Thai Forest Bulletin*. 33: 39-40.
- Lersten, N.R.; & Curtis, J.D. (2001). Idioblasts and other unusual internal foliar secretory structures in Scrophulariaceae. *Plant Syst. Evol.* 227: 63-73.
- Le Thomas, A. (1972). Ultrastructural character of the pollen of African Annonaceae and their significance for the phylogeny of primitive angiosperms. *Pollen et Spores* 22: 267–342 and 23: 5–36.
- Maas, P.J.M.; Mennega, E.A.; & Westra, L.Y.T. (1994). Studies in Annonaceae XXI Index to species and infraspecific taxa of neotropical Annonaceae. *Candollea* 49(2): 389-481.
- Maxwell, J.F. (2006). *Vascular Flora of Ko Hong Hill, Songkla Province, Thailand*. Chiang Mai University, Thailand.
- Mesud, M.; & Ali, E. (2011). The leaf anatomy of naturally distributed *Juniperus* L. (Cupressaceae) species in Turkey. *Turk J Bot.* 35: 251-260.
- Metcalfe, C.R.; & Chalk, L. (1950). *Anatomy of the Dicotyledons*. I. Clarendon Press, Oxford. 1500 pp.
- (1979). Purposes of Systematic Anatomy. *Anatomy of The Dicotyledons*. 2nd ed. Vol.1. Oxford University Press, New York. 276.
- Miranda, V. (1980). SEM Study of Inner Periclinal Surface of Cuticles in the Family Pinaceae. *Botanical Journal of the Linnean Society*. 81: 61-78.
- Ozenda, P. (1947). Structure du noeud foliare des Magnoliacees et des Anonacees. *C. R. Acad. Sci. Paris* 224: 1521–1523.
- Ridley, H.N. (1911). *The Flora of Lower Siam*. Jour. S.B.R.A.Soc. 59: 243.
- Satil, F.; & Kaya, A. (2007). Leaf anatomy and hairs of Turkish *Satureja* L. (Lamiaceae). *Acta Biol. Cracov. Bot.* 49: 67-76.
- Short, P.S.; & Cowie I.D. (2011). *Flora of Darwin Region (Annonaceae)*. 1: 1-15.
- Sinclair, J. (1955). A Revision of the Malayan Annonaceae. *Gardens Bulletin Straits Settlements*. 14: 149–516.
- Srisanga, P. (1940). Vascular Plants of Doi Phu Kha National Park. *Bulletin of the Fan Memorial Institute of Biology*. 10: 122.
- Sun Tong-Xing.; et al. (2002). Leaf anatomy of *Desmos* and *Dasymaschalon* (Annonaceae) from China in relation to taxonomic significance. *Journal of Systematics and Evolution*. 40: 385-395.

- Tomaszewski, D. (2004). The wax layer and its morphological variability in four European *Salix* species. 199: 320-326.
- Van Heusden, E.C.H. (1972). Flowers of Annonaceae: morphology, classification, and evolution. *Blumea* Suppl. 7. 218.
- Worsdell, W.C. (1908). *Anatomy Of The Dicotyledons* Vol I : petal section.
- Zhi shu, F.L.; Bingtao, Li.; & Gilbert, M.G. (2011). Annonaceae. *Flora of China Volume 19*: 711-713.

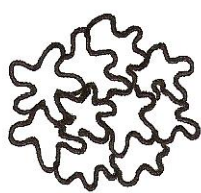




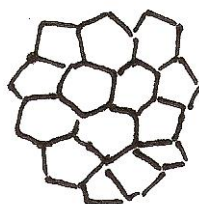
ภาคผนวก



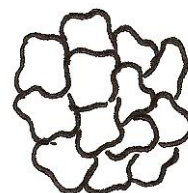
หลักเกณฑ์บางประการที่ใช้บรรยายลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์



ก

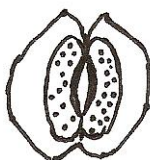


ข

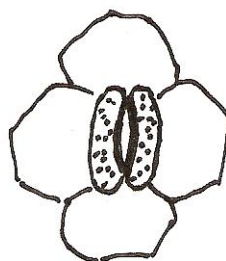


ค

ภาพประกอบ 103 รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว: ก. รูปร่างของเซลล์คล้ายจิกซอว์ ข. รูปร่างของเซลล์หลายเหลี่ยม และ ค. รูปร่างของเซลล์ไม่แน่นอน



ก



ข

ภาพประกอบ 104 ชนิดของปากใบ: ก. ปากใบแบบพาราไซติก และ ข. ปากใบแบบพาราเทระไซติก

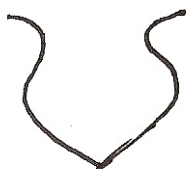


ก



ข

ภาพประกอบ 105 ลักษณะแผ่นใบด้านบนบริเวณเส้นกลางใบ: ก. เป็นร่อง และ ข. นูนขึ้น



ก

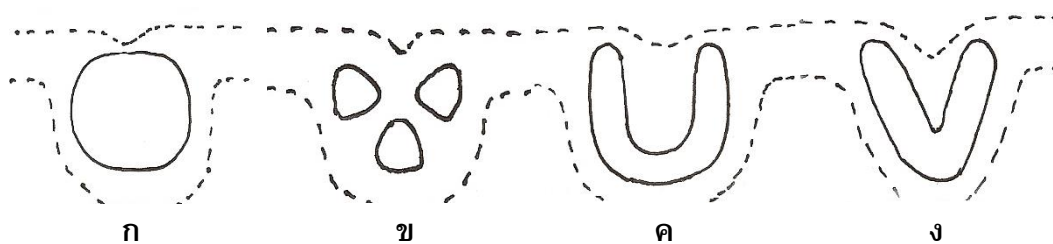


ข

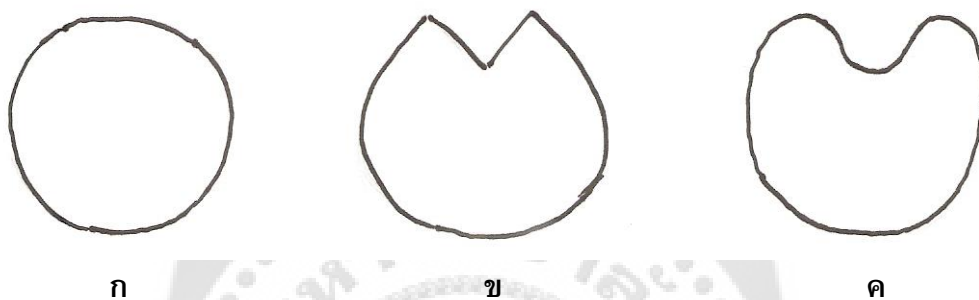


ค

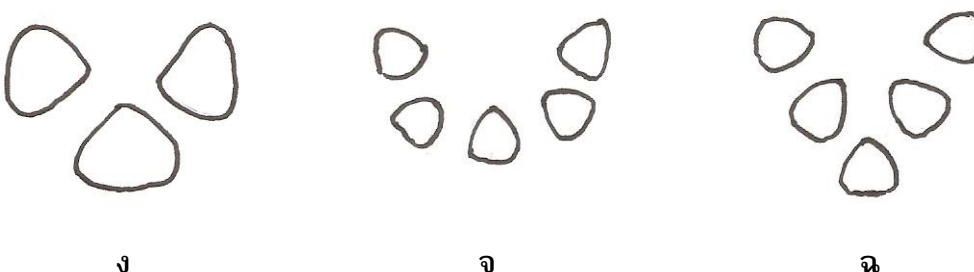
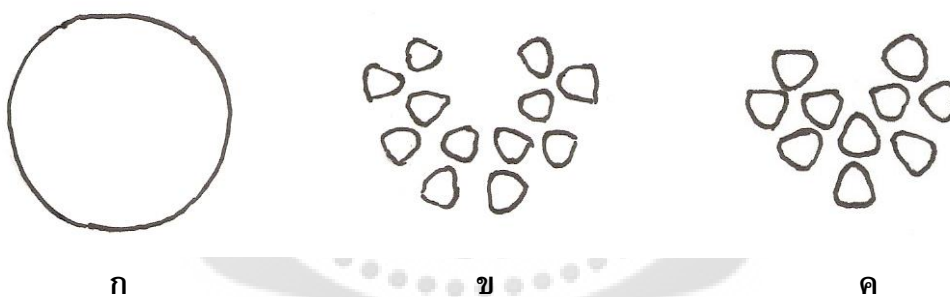
ภาพประกอบ 106 ลักษณะแผ่นใบด้านล่างบริเวณเส้นกลางใบ: ก. คล้ายหัวใจ ข. คล้ายตัวยู และ ค. คล้ายตัววี



ภาพประกอบ 107 การจัดเรียงมัดท่อลำเลียงบริเวณเส้นกลางใบ: ก. รูปวงกลม ข. รูปสามเหลี่ยม
ค. รูปตัวยู และ ง. รูปตัววี



ภาพประกอบ 108 รูปร่างภาคตัดขวางของก้านใบ: ก. รูปร่างกลม ข. รูปร่างคล้ายเกือกม้า (ขอบ
แหลม) และ ค. รูปร่างคล้ายเกือกม้า (ขอบมน)



ภาพประกอบ 109 การจัดเรียงมัดท่อลำเลียงบริเวณก้านใบ: ก. รูปวงกลม ข. รูปตัวยู 2 ชั้น ค. รูป
ตัววี 2 ชั้น ง. รูปสามเหลี่ยม จ. รูปตัวยู และ ฉ. รูปตัววี





ภาพประกอบ 110 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ *A. javanica*: ก. ต้น และ ข. ใบ



ภาพประกอบ 111 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ *An. reticulata*: ก. ต้น และ ข. ใบ



ภาพประกอบ 112 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ *An. squamosa*: ก. ต้น ข. ใบ และ ค. ผล



ภาพประกอบ 113 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ *Ar. harmandii*: ก. ต้น และ ข. ใบ



ก



ข



ค

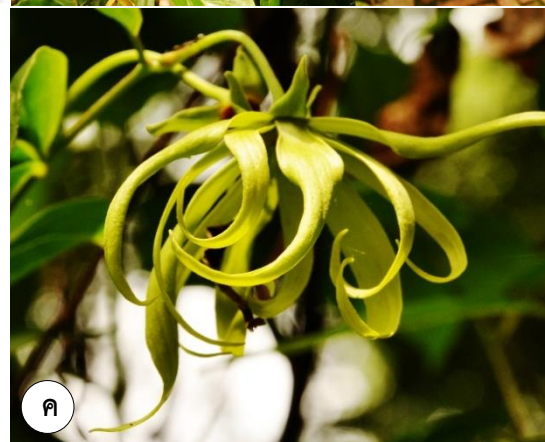
ภาพประกอบ 114 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ *Ar. hexapetalus*: ก. ต้น ข. ใบ และ ค. ดอก



ก

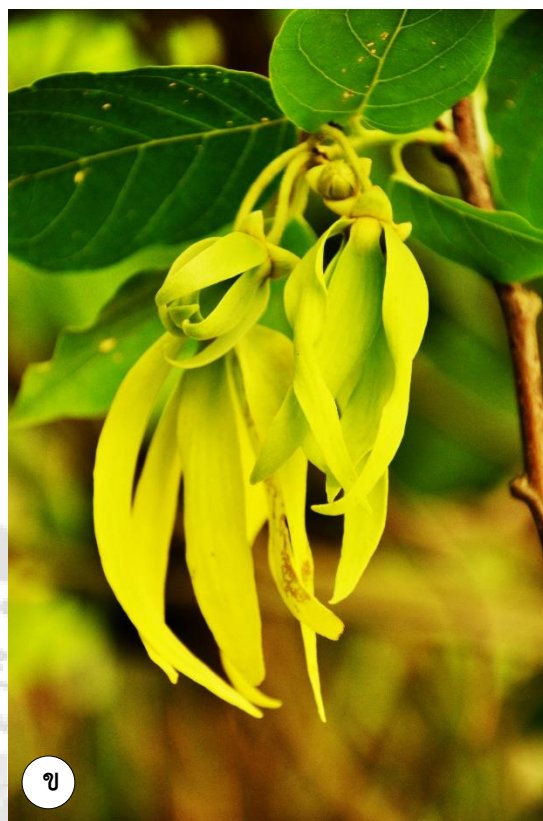
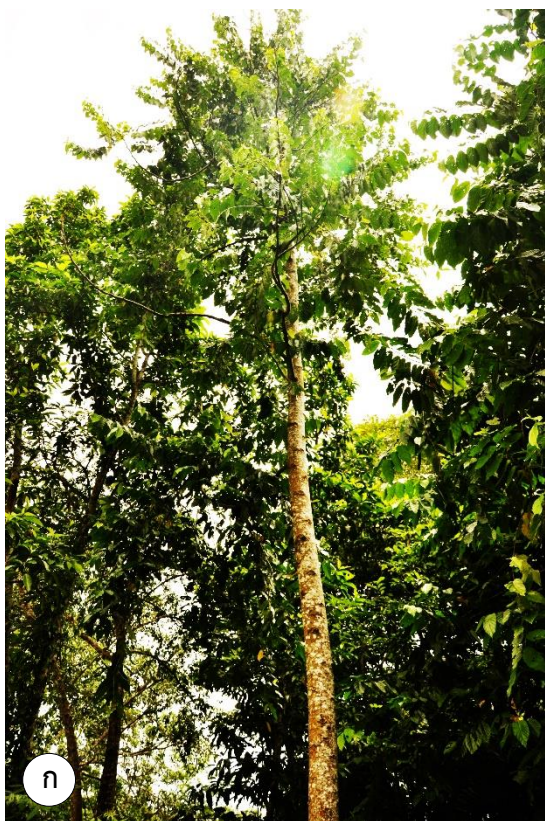


ข



ค

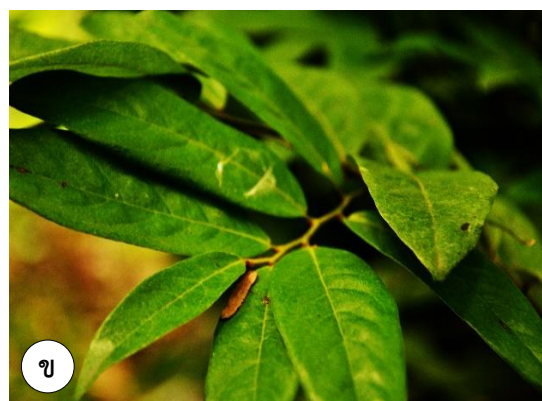
ภาพประกอบ 115 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ *C. odorata* var. *fruticosa*: ก. ต้น ข. ใบ และ ค. ดอก



ภาพประกอบ 116 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ *C. odorata* var. *odorata*: ก. ต้น และ ข. ดอก



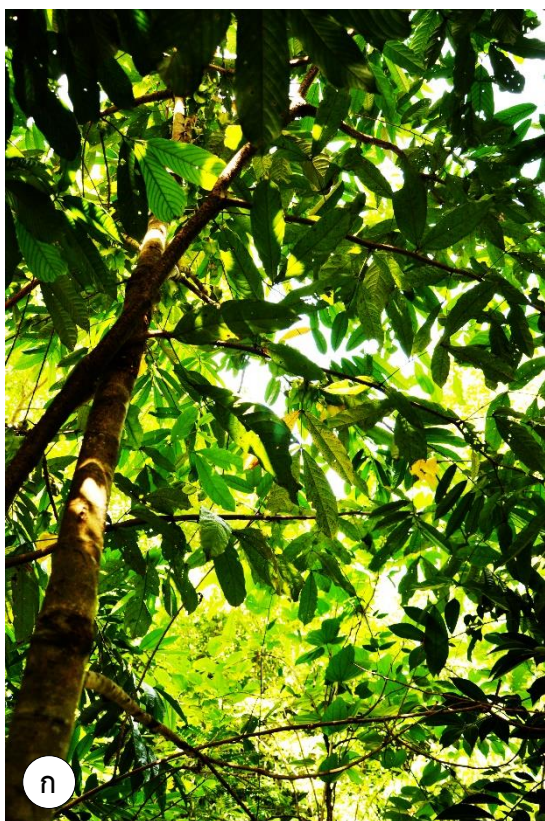
ภาพประกอบ 117 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ *D. blumei* var. *blumei*: ก. ต้น ข. ใบ และ ค. ดอก



ภาพประกอบ 118 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ *D. lomentaceum*: ก. ต้น ข. ใบ และ ค. ดอก



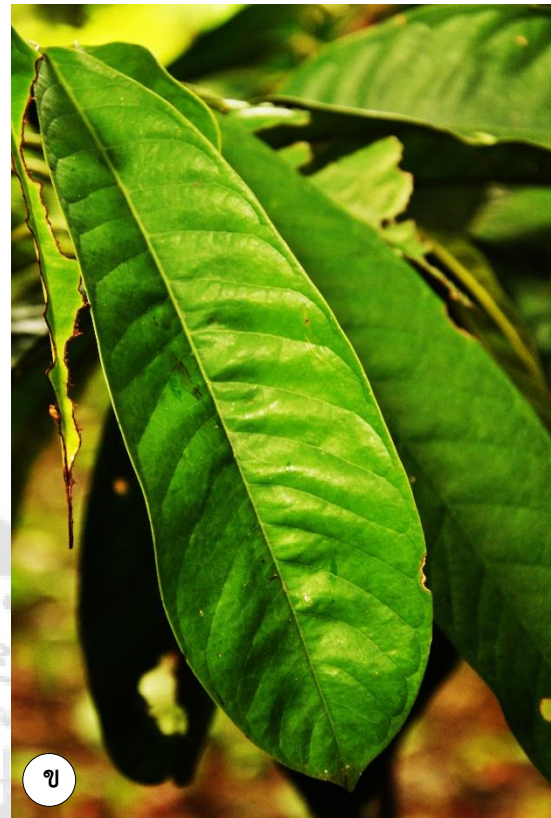
ภาพประกอบ 119 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ *De. chinensis*: ก. ต้น ข. ใบ และ ค. ดอก



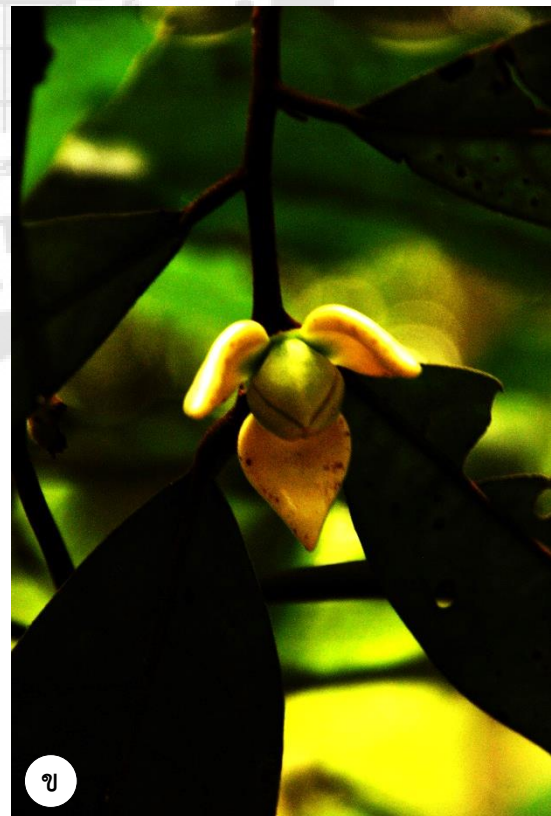
ภาพประกอบ 120 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ *G. giganteus*: ก. ต้น และ ข. ดอก



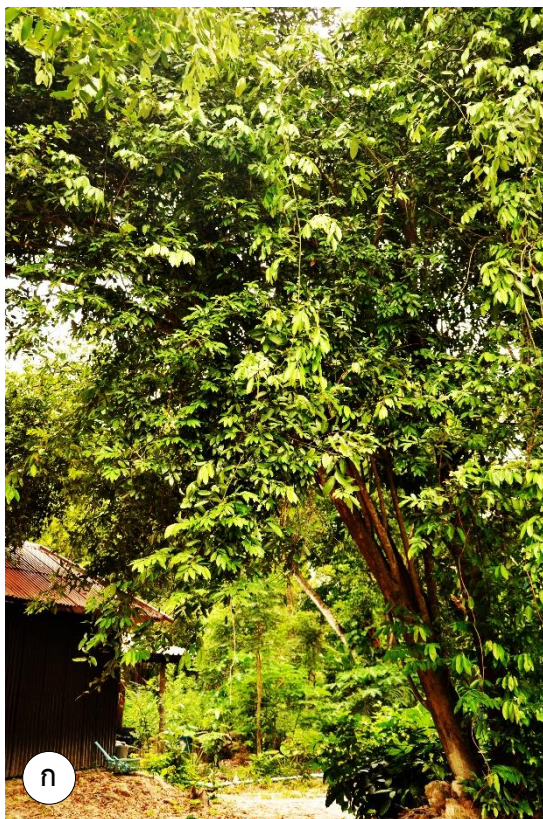
ภาพประกอบ 121 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ *G. laoticus*: ก. ต้น และ ข. ดอก



ภาพประกอบ 122 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ *G. macrophyllus*: ก. ต้น และ ข. ใบ



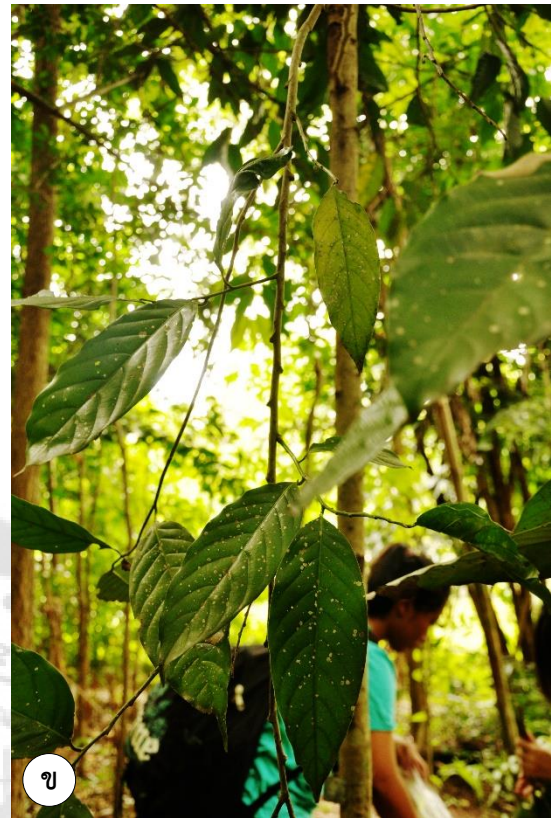
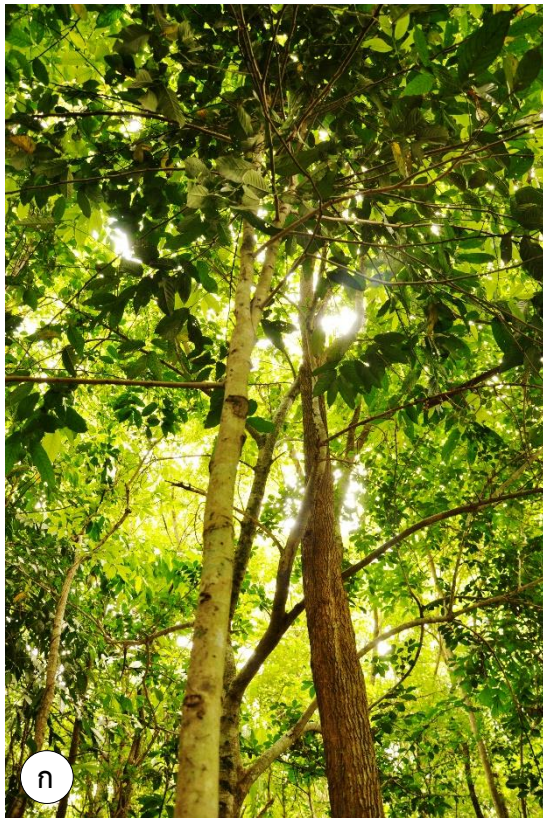
ภาพประกอบ 123 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ *G. tamirensis*: ก. ต้น และ ข. ดอก



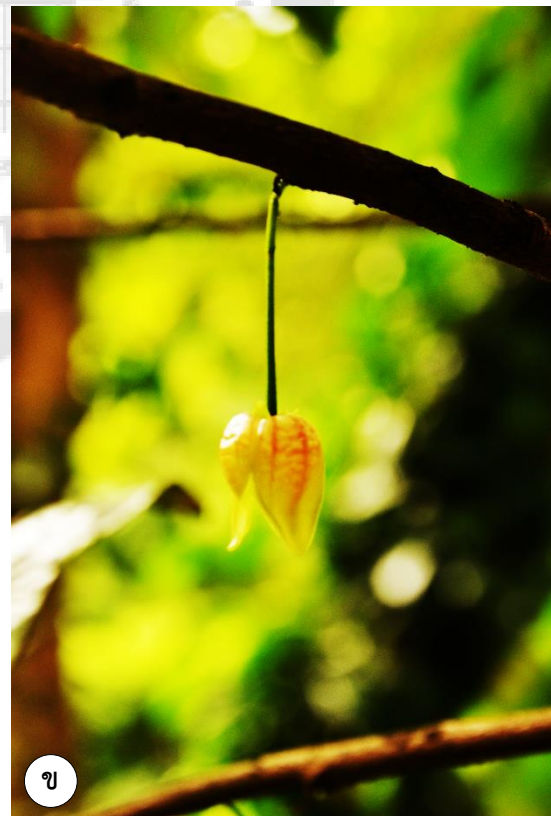
ภาพประกอบ 124 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ *M. fruticosum*: ก. ต้น และ ข. ใบ



ภาพประกอบ 125 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ *M. siamensis*: ก. ต้น ข. ผล และ ค. ดอก



ภาพประกอบ 126 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ *Mi. lineata*: ก. ต้น และ ข. ใบ



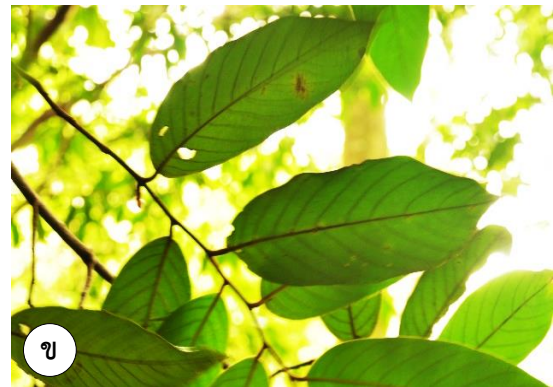
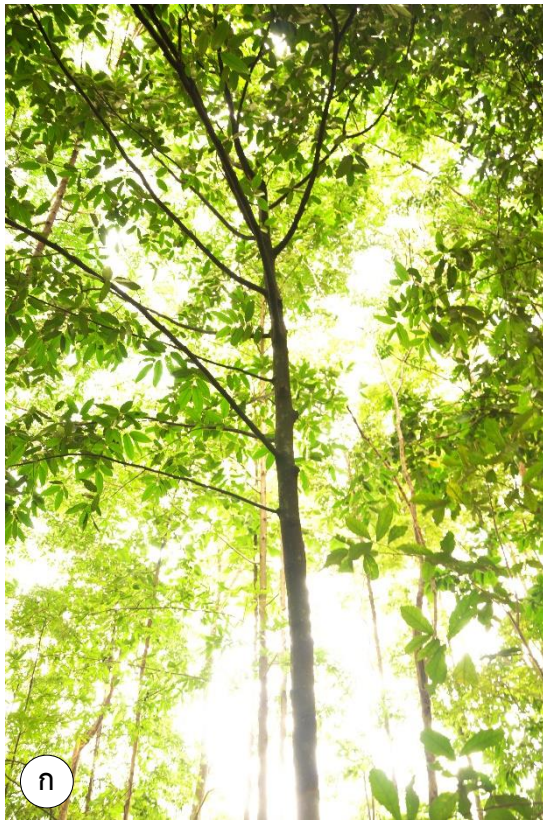
ภาพประกอบ 127 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ *Mi. longipes*: ก. ต้น และ ข. ดอก



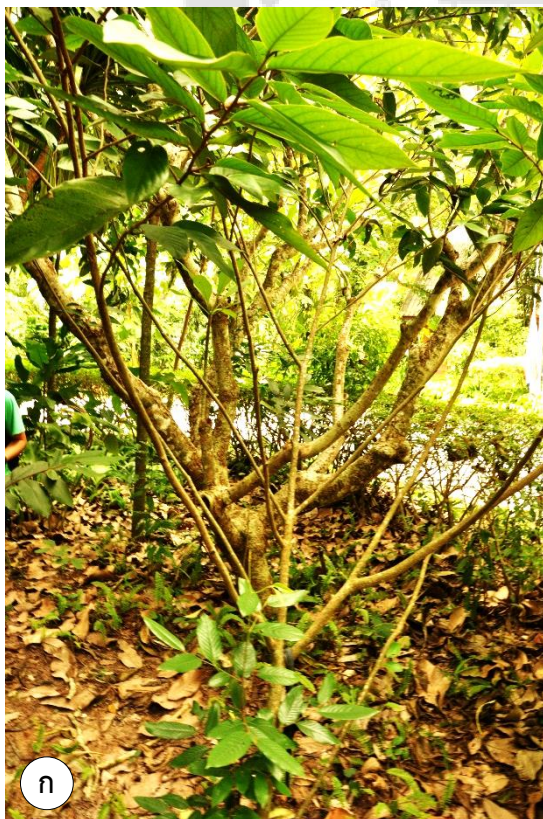
ภาพประกอบ 128 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ *Mit. keithii*: ก. ต้น ข. ใบ และ ค. ดอก



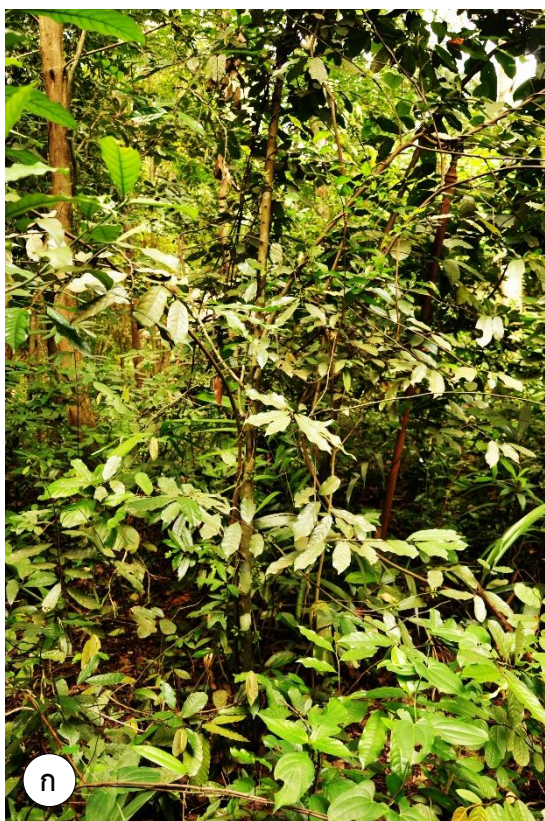
ภาพประกอบ 129 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ *Mit. sirikitiae*: ก. ต้น และ ข. ดอก



ภาพประกอบ 130 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ *Mit. tomentosa*: ก. ต้น ข. ใบ และ ค. ผล



ภาพประกอบ 131 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ *Mit. winitii*: ก. ต้น และ ข. ใบ



ภาพประกอบ 132 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ *P. cerasoides*: ก. ต้น และ ข. ผล



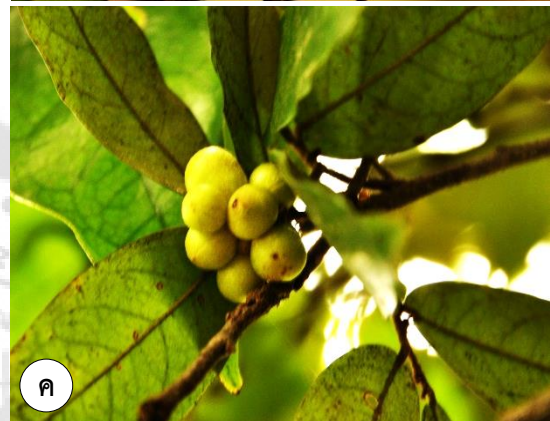
ภาพประกอบ 133 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ *P. dubia*: ก. ต้น และ ข. ดอก



ภาพประกอบ 134 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ *P. evecata* var. *evecata*: ก. ต้น ข. ใบ และ ค.ดอก



ภาพประกอบ 135 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ *P. longifolia*: ก. ต้น และ ข. ใบ



ภาพประกอบ 136 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ *P. parviflora*: ก. ต้น ข. ดอก และ ค. ผล



ภาพประกอบ 137 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ *P. sp.*: ก. ต้น และ ข. ใบ



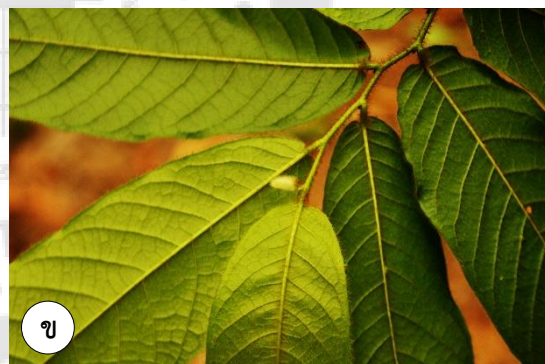
ภาพประกอบ 138 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ *P. suberosa*: ก. ต้น และ ข. ผล



ภาพประกอบ 139 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ *S. elliptica*: ก. ต้น และ ข. ใบ



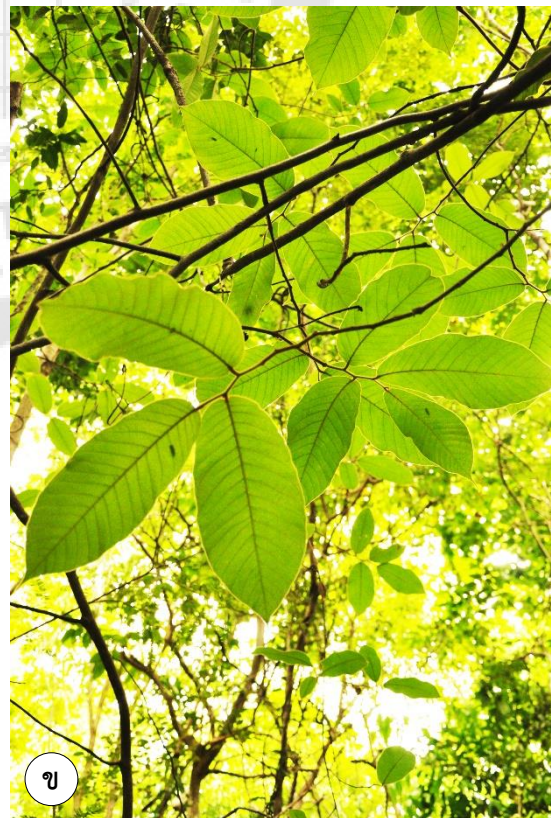
ภาพประกอบ 140 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ *U. dac*: ก. ต้น และ ข. ใบ



ภาพประกอบ 141 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ *U. fauveliana*: ก. ต้น และ ข. ใบ



ภาพประกอบ 142 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ *U. grandiflora* var. *grandiflora*: ก. ต้น และ ข. ใบ



ภาพประกอบ 143 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ *U. hamiltonii*: ก. ต้น และ ข. ใบ



ภาพประกอบ 144 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ *U. rufa*: ก. ต้น และ ข. ใบ



ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นายเกื้อชน ปิยะประภาพันธ์
วันเดือนปีเกิด	เกิดเมื่อวันที่ 13 เมษายน พ.ศ. 2528
สถานที่เกิด	โรงพยาบาลศิริราชเลขที่ 2 ถนนวังหลัง แขวงศิริราช เขตบางกอก น้อย กรุงเทพฯ 10700
ที่อยู่ปัจจุบัน	28/63 หมู่บ้านพฤษภกริมย์ รีเจนท์-ปิ่นเกล้า หมู่ที่ 7 ตำบลบาง ม่วง อำเภอบางใหญ่ นนทบุรี 11140
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2547	ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์ฯ
พ.ศ. 2553	กศ.บ. (ชีววิทยา) จากมหาวิทยาลัยบูรพา
พ.ศ. 2558	กศ.ม. (ชีววิทยา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

