

กายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบพืชวงศ์ย่อย Phyllanthoideae บางชนิดในประเทศไทย



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา
กันยายน 2559

กายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบพืชวงศ์ย่อย Phyllanthoideae บางชนิดในประเทศไทย



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา
กันยายน 2559
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

กายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบพืชวงศ์ย่อย Phyllanthoideae บางชนิดในประเทศไทย



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา
กันยายน 2559

จิตาภา พรหมสิงห์. (2559). กายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบพืชวงศ์ย่อย

Phyllanthoideae บางชนิดในประเทศไทย. ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม. (ชีววิทยา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาปรินูญานินพนธ์: อาจารย์ ดร.อนิษฐา ศรีนวล.

ศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบพืชวงศ์ย่อย *Phyllanthoideae* บางชนิดในประเทศไทย จำนวน 11 สกุล (genera) 25 ชนิด ที่พบในประเทศไทย ประกอบด้วยสกุล *Phyllanthus* 6 ชนิด *Antidesma* และ *Glochidion* สกุลละ 4 ชนิด *Baccaurea*, *Drypetes* และ *Sauropus* สกุลละ 2 ชนิด *Aporosa*, *Bridelia*, *Cleistanthus*, *Hymenocardia* และ *Margaritaria* สกุลละ 1 ชนิด โดยศึกษาเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้วยวิธีการลอกผิวใบและการทำให้แผ่นใบใส และย้อมด้วยสีชาฟรานิน (safranin) ความเข้มข้น 1% ที่ละลายในเอทานอล 70% และศึกษากายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบและก้านใบ ด้วยกรรมวิธีพาราฟฟิน ย้อมด้วยสีชาฟรานิน ความเข้มข้น 1% ที่ละลายในเอทานอล 70% และสีฟาสต์กรีน (fast green) ความเข้มข้น 1% ที่ละลายในเอทานอล 95% ผลการศึกษาพบว่าสามารถนำลักษณะกายวิภาคศาสตร์ไปใช้ในการระบุชนิดและสกุลพืชได้ โดยการนำลักษณะเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและภาคตัดขวางของแผ่นใบและก้านใบมาประกอบร่วมกันในการสร้างรูปวิธาน ลักษณะที่ใช้ในการระบุสกุลพืชที่ศึกษา มีดังนี้ ลักษณะเนื้อเยื่อชั้นผิวใบ ได้แก่ ลักษณะผิวเคลือบคิวทิน ชนิดของปากใบ การมีหรือไม่มีขน ชนิดของขน และการ มีหรือไม่มีสารสะสม ลักษณะภาคตัดขวางแผ่นใบ ได้แก่ รูปร่างขอบใบ รูปร่างของเส้นกลางใบ รูปร่างมัดท่อลำเลียงของเส้นกลางใบ การมีหรือไม่มีขน และลักษณะภาคตัดขวางก้านใบ ได้แก่ ชนิดเนื้อเยื่อพื้น และการมีหรือไม่มีขน ส่วนการระบุชนิดของพืชใช้ลักษณะเนื้อเยื่อชั้นผิวใบ ได้แก่ ลักษณะของผิวเคลือบคิวทิน รูปร่างของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ชนิดของปากใบ การมีหรือไม่มีขน การมีหรือไม่มีสารสะสม ชนิดของผลึก และการมีหรือไม่มีช่องสารหลัง ลักษณะภาคตัดขวางแผ่นใบ ได้แก่ รูปร่างของขอบใบและเส้นกลางใบ ลักษณะภาคตัดขวางก้านใบ ได้แก่ รูปร่างของก้านใบ และรูปร่างของมัดท่อลำเลียงของก้านใบ จากการศึกษาพบว่าพืชวงศ์ย่อย *Phyllanthoideae* ที่ศึกษาไม่มีลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ร่วมกัน แต่พบลักษณะเด่นในพืชเฉพาะบางสกุล คือ มีขนรูปโล่และขนเซลล์เดี่ยว ในสกุล *Hymenocardia*

LEAF EPIDERMAL ANATOMY OF SOME SPECIES OF THE SUBFAMILY
PHYLLANTHOIDEAE (EUPHORBIACEAE) IN THAILAND



Presented in Partial Fulfilment of the Requirements for the
Master of Education Program in Biology
at Srinakharinwirot University
September 2016

Jidapa Promsing. (2016). *Leaf Epidermal Anatomy of some Species of the Subfamily Phyllanthoideae (Euphorbiaceae) in Thailand*. Master thesis, M.Ed. (Biology). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Dr. Anitthan Srinual.

Anatomical studies of the leaf blade and the characteristics of the petiole in some species of the subfamily Phyllanthoideae (Euphorbiaceae) in Thailand were carried out on twenty five species of eleven genera. The species were investigated including six species of *Phyllanthus*, four species of *Antidesma* and *Glochidion*, two species of *Baccaurea*, *Drypetes* and *Sauropus* and one species each of *Aporosa*, *Bridelia*, *Cleistanthus*, *Hymenocardia* and *Margaritaria*. The leaves were investigated by leaf epidermal peeling and clearing methods, stained with 1% safranin in 70% ethanol. Transverse sections of the leaf blade and petiole were investigated in terms of their anatomical structures by the paraffin method, stained with 1% safranin in 70% ethanol and 1% fastgreen in 95% ethanol. The results indicated that there were significant epidermal characteristics in the leaves. The characteristics of the leaf blade or petiole can be used to identify the genus of plant, attribute the three aspects occurring together to create a taxonomy specified currency. **The characteristics of the epidermis** of the leaf are used to identify the genus of the plant, cuticular ornamentation, types of stomata, the presence or the absence of trichomes, types of trichomes and the presence or absence of inclusion. **The transverse section of the leaf blade** was used to identify the genus of the plant to the shape of the midrib and the margin, the shape of vascular bundle at midrib and the presence or the absence of trichomes. **The transverse section of the petiole** were used to identify the genus of the plant to types of ground tissue, the presence or absence of trichomes. The specific type of plant with **leaf epidermal characteristics** were cuticular ornamentation, the shapes of the epidermal cells, types of stomata, the presence or the absence of trichomes, the presence or the absence of inclusions, types of crystals and presence or the absence of secretory cavities. **The transverse section of the leaf blade** characteristically demonstrated the shape of margin and midrib. **The transverse section of the petiole** used to identify the genus of the plant to the shape of petiole and the shape of vascular bundle of petiole. In summary the subfamily Phyllanthoideae do not have common anatomical characteristics. Some genus have some dominant features, including *Hymenocardia*, which has both unicellular hair and peltate hair.

ปริญญานิพนธ์
เรื่อง
กายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบพืชวงศ์ย่อย Phyllanthoideae บางชนิดในประเทศไทย
ของ
จิตาภา พรหมสิงห์

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณะบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ. 2559

อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

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

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

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

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิโรจน์ เกษรบัว)

ประกาศคุณูปการ

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

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ ที่กรุณาเป็นประธานกรรมการสอบปริญญาโท

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิโรจน์ เกษรบัว ที่กรุณาเป็นกรรมการสอบปริญญาโทและให้คำปรึกษาเกี่ยวกับพืชวงศ์ย่อย Phyllanthoideae และอนุเคราะห์เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ขอขอบคุณ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่อนุเคราะห์ห้องปฏิบัติการและอุปกรณ์ในการทำวิจัย

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่สวนพฤกษศาสตร์ 100 ปี กรมป่าไม้ อ่างฤๅไน จังหวัดสระแก้ว

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่หอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ที่อำนวยความสะดวกและให้ความช่วยเหลือในการศึกษาภาคสนาม

ขอขอบคุณ นักศึกษาปริญญาโท ห้องปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์ของพืช สาขาการศึกษาชีววิทยา ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สำหรับความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ จนทำให้การศึกษาค้นคว้าสำเร็จลงได้

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

จิตาภา พรหมสิงห์

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายงานวิจัย.....	3
ความสำคัญของการวิจัย.....	4
ขอบเขตการวิจัย.....	4
สถานที่ทำการวิจัย.....	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	
ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชวงศ์เปกล้า.....	5
ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชวงศ์ย่อย Phyllanthoideae.....	6
ประโยชน์ของพืชวงศ์เปกล้า.....	18
การจัดจำแนกพืชวงศ์เปกล้า.....	20
การจัดจำแนกพืชวงศ์ย่อย Phyllanthoideae.....	23
การศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์เปกล้า.....	24
การศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์ย่อย Phyllanthoideae.....	26
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	28
การเก็บตัวอย่างและระบุชื่อวิทยาศาสตร์.....	28
การศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์.....	31
4 ผลการวิจัย.....	33
รูปวิธานระบุสกุลของพืชวงศ์ย่อย Phyllanthoideae บางชนิดในประเทศไทย.....	35
รูปวิธานระบุชนิดของพืชวงศ์ย่อย Phyllanthoideae บางชนิดในประเทศไทย.....	36
ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์ย่อย Phyllanthoideae ที่ศึกษา.....	38
5 สรุปและวิจารณ์ผลการวิจัย.....	143
ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของพืชวงศ์ย่อย Phyllanthoideae ที่ศึกษา.....	143
การนำลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์มาใช้ในการสร้างรูปวิธานระบุสกุลและชนิด.....	148
การใช้ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ในการจำแนกกลุ่มพืชที่ศึกษา.....	148

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 สรุปและวิจารณ์ผลการวิจัย	
กายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของพืชวงศ์ย่อย Phyllanthoideae ที่ศึกษากับ งานวิจัยที่ผ่านมา.....	150
การระบุชนิดพืชที่มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาคล้ายคลึงกันโดยใช้ลักษณะ กายวิภาคศาสตร์.....	152
บรรณานุกรม.....	161
ภาคผนวก.....	164
ภาคผนวก ก หลักเกณฑ์บางประการที่ใช้บรรยายลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์.....	165
ภาคผนวก ข ลักษณะทางสัณฐานวิทยา.....	166
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	181

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 รายชื่อพรรณไม้และหมายเลขตัวอย่างพรรณไม้ที่ใช้ในการศึกษากายวิภาคศาสตร์..	33
2 เปรียบเทียบลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของเนื้อเยื่อชั้นผิวใบพืชวงศ์ย่อย Phyllanthoideae บางชนิดในประเทศไทย	149
3 เปรียบเทียบลักษณะภาคตัดขวางของขอบใบพืชวงศ์ย่อย Phyllanthoideae บางชนิดใน ประเทศไทย	150
4 เปรียบเทียบลักษณะภาคตัดขวางบริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ พืชวงศ์ย่อย Phyllanthoideae บางชนิดในประเทศไทย	151
5 เปรียบเทียบลักษณะภาคตัดขวางของเส้นกลางใบพืชวงศ์ย่อย Phyllanthoideae บางชนิดในประเทศไทย	152
6 เปรียบเทียบลักษณะภาคตัดขวางของก้านใบพืชวงศ์ย่อย Phyllanthoideae บางชนิดใน ประเทศไทย	153

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 ลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชสกุล <i>Antidesma</i>	13
2 ลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชสกุล <i>Cleistanthus</i>	14
3 ลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชสกุล <i>Drypetes</i>	15
4 ลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชสกุล <i>Phyllanthus</i> (<i>P. acidus</i>)	16
5 ลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชสกุล <i>Phyllanthus</i> (<i>P. elegans</i>)	17
6 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของมะเมีน (A. acidum)	41
7 แผ่นใบและก้านใบในภาคตัดขวางของมะเมีน (A. acidum)	42
8 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของมะเมีน (A. bunius)	45
9 แผ่นใบและก้านใบในภาคตัดขวางของมะเมีน (A. bunius)	46
10 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของมะเมีน (A. ghaesembilla)	49
11 แผ่นใบและก้านใบในภาคตัดขวางของมะเมีน (A. ghaesembilla)	50
12 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของมะเมีน (A. velutinosum)	53
13 แผ่นใบและก้านใบในภาคตัดขวางของมะเมีน (A. velutinosum)	54
14 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของโลด (Ap. villosa)	57
15 แผ่นใบและก้านใบในภาคตัดขวางของโลด (Ap. villosa)	58
16 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของระเมีน (B. bracteata)	62
17 แผ่นใบและก้านใบในภาคตัดขวางของระเมีน (B. bracteata)	63
18 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของมะไฟ (B. ramiflora)	66
19 แผ่นใบและก้านใบในภาคตัดขวางของมะไฟ (B. ramiflora)	67
20 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของมะกา (Br. ovata)	70
21 แผ่นใบและก้านใบในภาคตัดขวางของมะกา (Br. ovata)	71
22 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของนกนอ (C. polyphyllus)	74
23 แผ่นใบและก้านใบในภาคตัดขวางของนกนอ (C. polyphyllus)	75
24 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของสองกระดองหิน (D. hainanensis)	79
25 แผ่นใบและก้านใบในภาคตัดขวางของสองกระดองหิน (D. hainanensis)	80
26 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของประคำไก่ (D. roxburghii)	83
27 แผ่นใบและก้านใบในภาคตัดขวางประคำไก่ (D. roxburghii)	84
28 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของไคร้ตัน (G. arborescens)	88
29 แผ่นใบและก้านใบในภาคตัดขวางของไคร้ตัน (G. arborescens)	89

บัญชีภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
30 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของมันปู (<i>G. littorale</i>).....	92
31 แผ่นใบและก้านใบในภาคตัดขวางของมันปู (<i>G. littorale</i>).....	93
32 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของกระดุมฝี (<i>G. rubrum</i>).....	96
33 แผ่นใบและก้านใบในภาคตัดขวางของกระดุมฝี (<i>G. rubrum</i>).....	97
34 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของมันปลา (<i>G. sphaerogynum</i>).....	100
35 แผ่นใบและก้านใบในภาคตัดขวางของมันปลา (<i>G. sphaerogynum</i>).....	101
36 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของแฟบน้ำ (<i>H. wallichii</i>).....	104
37 แผ่นใบและก้านใบในภาคตัดขวางของแฟบน้ำ (<i>H. wallichii</i>).....	105
38 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของหมี่คำราม (<i>M. indica</i>).....	108
39 แผ่นใบและก้านใบในภาคตัดขวางของหมี่คำราม (<i>M. indica</i>).....	109
40 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของมะยม (<i>P. acidus</i>).....	113
41 แผ่นใบและก้านใบในภาคตัดขวางของมะยม (<i>P. acidus</i>).....	114
42 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของลูกใต้ใบ (<i>P. amarus</i>).....	117
43 แผ่นใบและก้านใบในภาคตัดขวางของลูกใต้ใบ (<i>P. amarus</i>).....	118
44 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของผักหวานแดง (<i>P. elegans</i>).....	121
45 แผ่นใบและก้านใบในภาคตัดขวางของผักหวานแดง (<i>P. elegans</i>).....	122
46 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของมะขามป้อม (<i>P. emblica</i>).....	125
47 แผ่นใบและก้านใบในภาคตัดขวางของมะขามป้อม (<i>P. emblica</i>).....	126
48 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของว่านธรณีสาร (<i>P. pulcher</i>).....	129
49 แผ่นใบและก้านใบในภาคตัดขวางของว่านธรณีสาร (<i>P. pulcher</i>).....	130
50 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของมะขามป้อมดิน (<i>P. urinaria</i>).....	133
51 แผ่นใบและก้านใบในภาคตัดขวางของมะขามป้อมดิน (<i>P. urinaria</i>).....	134
52 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของผักหวานบ้าน (<i>S. androgynus</i>).....	138
53 แผ่นใบและก้านใบในภาคตัดขวางของผักหวานบ้าน (<i>S. androgynus</i>).....	139
54 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของสะเลียมหอม (<i>S. thorelii</i>)	142
55 แผ่นใบและก้านใบในภาคตัดขวางของสะเลียมหอม (<i>S. thorelii</i>).....	143
56 รูปร่างของผนังเซลล์.....	166
57 รูปร่างชนิดของปากใบ	166
58 รูปร่างลักษณะแผ่นใบด้านบริเวณเส้นกลางใบ	166
59 รูปร่างลักษณะแผ่นใบด้านล่างบริเวณเส้นกลางใบ	166
60 รูปร่างของการจัดเรียงมัดท่อลำเลียงของเส้นกลางใบ	167

บัญชีภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
61 รูปร่างของภาคจัดขวางของก้านใบ	167
62 รูปร่างของการจัดเรียงมัดท่อลำเลียงก้านใบ	167
63 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของของ <i>A. acidum</i> และ <i>A. bunius</i>	169
64 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของของ <i>A. ghaesembilla</i> และ <i>A. velutinosum</i>	170
65 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของของ <i>A. villosa</i> และ <i>Br. ovata</i>	171
66 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของของ <i>B. ramiflora</i> และ <i>B. bracteata</i>	172
67 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของของ <i>C. polyphyllus</i> และ <i>D. hainanensis</i>	173
68 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของของ <i>D. roxburghii</i> และ <i>G. arborescens</i>	174
69 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของของ <i>G. littorale</i> และ <i>G. rubrum</i>	175
70 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของของ <i>G. sphaerogynum</i> และ <i>H. punctata</i>	176
71 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของของ <i>M. indica</i> และ <i>P. acidus</i>	177
72 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของของ <i>P. amarus</i> และ <i>P. elegans</i>	178
73 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของของ <i>P. emblica</i> และ <i>P. pulcher</i>	179
73 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของของ <i>P. urinaria</i> , <i>S. androgynus</i> และ <i>S. thorelii</i>	180



บทที่ 1

บทนำ

1. ภูมิหลัง

พืชวงศ์เปกล้า (Euphorbiaceae) เป็นกลุ่มพืชที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูงและเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของป่าทุกประเภท มีการนำพืชหลายชนิดในวงศ์นี้มาใช้ประโยชน์กันอย่างแพร่หลาย ไม่ว่าจะเป็นพืชอาหาร พืชสมุนไพร พืชที่ใช้ในการก่อสร้าง เช่น น้ำต้มรากของก้างปลาเครือ (*Phyllanthus reticulatus* Poir.) ใช้เป็นยาแก้หอบหืด น้ำต้มใบใช้เป็นยาขับปัสสาวะ ผลใช้เป็นยาฝาดสมานในระบบทางเดินอาหาร ในประเทศไทยและอินเดียใช้ใบอ่อนของเมาสร้อย (*Antidesma acidum* Retz.) ทำอาหารใส่แกงและเป็นเครื่องเคียง ผลใช้รับประทานได้และทำไวน์ นอกจากนี้ยังนำเนื้อไม้ของสมอทะเล (*Shirakiopus indica* (Willd.) Esser.) ใช้ทำเรือแคนู ใบใช้แก้ไข้ ผลให้สีดำและสีเหลืองใช้ย้อมผ้า นอกจากนี้ฝักหวานบ้าน (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) ยังเป็นพืชสมุนไพร น้ำต้มรากใช้เป็นยาลดไข้ น้ำยางจากต้นและใบใช้หยอดตาแก้อักเสบ นำมาเป็นยาพอกผสมกับรากของซินามอน (cinamon) ใช้รักษาแผลในจมูก ถ้าผสมกับอาร์เซนิก (arsenic) ใช้ทาแก้โรคผิวหนังที่ติดเชื้อกลุ่มแบคทีเรียได้และมีการรายงาน ว่า *Drypetes inaequalis* Hutch. และน้ำนมราชสีห์ (*Euphorbia hirta* L.) มีคุณสมบัติในการกำจัดแบคทีเรียได้และมีสารจำพวกแทนนิน แอลคาลอยด์ และฟลาโวนอยด์ (Mwine; & Damme, 2011) นอกจากนี้พืชในสกุล *Phyllanthus* เป็นที่รู้จักกันดีว่าอุดมไปด้วยสารชีวภาพที่แยกได้ เช่น แทนนิน แอลคาลอยด์ ซาโปนิน ฟีนอล ฟลาโวนอยด์ วิตามิน เกลือแร่ และยาปฏิชีวนะ สารชีวภาพเหล่านี้ล้วนมีประโยชน์มากในทางพฤกษศาสตร์เศรษฐกิจ (Edeoga; & Eriata, 2001) ซึ่งพืชส่วนใหญ่ที่มีการนำมาใช้ประโยชน์อยู่ในวงศ์ย่อย Phyllanthoideae (กองกานดา ชยามฤต, 2548)

พืชวงศ์เปกล้าเป็นวงศ์ที่มีจำนวนชนิดมากวงศ์หนึ่งของพืชดอก มีทั้งไม้ล้มลุก ไม้พุ่ม และไม้ต้น ส่วนต่างๆ ของพืชวงศ์นี้มักมีต่อมโดยเฉพาะที่ดอกและใบ ใบส่วนใหญ่เป็นใบเดี่ยว ถ้าเป็นใบประกอบจะเป็นแบบฝ่ามือเรียงแบบสลับ พบน้อยที่มีการเรียงตัวแบบคู่ขนาน มีหูใบ ดอกมีขนาดเล็ก สมมาตรแบบรัศมี แยกเพศหรือทั้งสองเพศอยู่บนต้นเดียวกัน (อัจฉรา ธรรมถาวร, 2540) ลักษณะเด่นของพืชวงศ์นี้คือ มีน้ำยางสีขาวหรือไม่มีสีและผลมี 3 พู (Chayamarit; & Welzen, 2005a) พืชในวงศ์นี้ส่วนใหญ่มีการกระจายพันธุ์ในแถบร้อนชื้นและพบการกระจายพันธุ์ในเขตอบอุ่นทางภาคเหนือและทั่วโลกได้อีกด้วย ทั่วโลกมีจำนวน 283 สกุล (genus) ประมาณ 7,300 ชนิด (species) (Lawrence, 1951) ต่อมา มีรายงานพืชวงศ์นี้ทั่วโลก จำนวน 322 สกุล และประมาณ 8,910 ชนิด พืชในวงศ์ย่อย Phyllanthoideae มีจำนวน 9 เผ่า (tribe) 60 สกุล ประมาณ 2,000 ชนิด (Webster, 1987) ในประเทศไทยมีการรายงานพบพืชวงศ์เปกล้าจำนวน 5 วงศ์ย่อย (subfamily) 85 สกุล 425 ชนิด ในวงศ์ย่อย Phyllanthoideae มีจำนวน 7 เผ่า 7 เผ่าย่อย (subtribe) 17 สกุล และ 188 ชนิด (Chayamarit; & Welzen, 2005a)

การจัดจำแนกพืชวงศ์เปล้าในปัจจุบันยังไม่คงที่ เช่น Chayamarit; & Welzen (2005a) รายงานว่า พืชวงศ์เปล้าแบ่งออกเป็น 5 วงศ์ย่อย โดยใช้ลักษณะของรังไข่เป็นเกณฑ์ วงศ์ย่อยที่มีจำนวน 1 รังไข่ 1 ออวูล ประกอบด้วยวงศ์ย่อย Acalyphoideae, Crotonoideae และ Euphorbioideae ส่วนวงศ์ย่อยที่มี 1 รังไข่ 2 ออวูล ประกอบด้วย Phyllanthoideae และ Oldfieldieae และต่อมา Wurdack; et al. (2004) ย้ายพืชบางชนิด เช่น มะขามป้อม (*Phyllanthus emblica*) และมะยม (*Phyllanthus acidus*) ซึ่งจากเดิมอยู่ในวงศ์ย่อย Phyllanthoideae วงศ์ Euphorbiaceae จัดให้อยู่ในวงศ์ Phyllanthaceae โดยใช้ลักษณะทางชีวโมเลกุล (molecular biology) เข้ามาช่วยในการจัดจำแนก ในทำนองเดียวกัน สวนพฤกษศาสตร์ป่าไม้ สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้ (2557) ได้ย้ายพืชในวงศ์ย่อย Phyllanthoideae หลายชนิด ให้จัดอยู่ในวงศ์ Phyllanthaceae นอกจากนี้ยังมีรายงานของ Trimanto (2013) ได้ใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาพืช (morphology) บางชนิดในวงศ์ย่อย Phyllanthoideae ในการแยกออกจากวงศ์ Euphorbiaceae โดยการนำสัณฐานวิทยาของพืชทั้งสองวงศ์มาเปรียบเทียบกัน ซึ่งการจัดจำแนกดังกล่าว นักอนุกรมวิธานหลายท่านยังไม่มีข้อสรุปถึงการจัดจำแนกที่แน่นอน ดังนั้นอาจทำให้ผู้ที่ศึกษาพืชวงศ์นี้ หรือหากมีการนำพืชวงศ์นี้ไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ จะทำให้เกิดความสับสนได้

ในการจำแนกพืชจะใช้ลักษณะสัณฐานวิทยาของดอกและผลเป็นหลัก แต่ในบางกรณีการใช้ลักษณะสัณฐานวิทยามาใช้ทางอนุกรมวิธานพืช (taxonomy) เพียงลักษณะเดียวอาจมีข้อมูลไม่เพียงพอสำหรับใช้ในการจัดจำแนกพืช เช่น ในกรณีที่พืชมีโครงสร้างไม่ครบส่วน ไม่มีดอก และผล ทำให้ไม่สามารถระบุชนิดพืชโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาได้ หรือในกรณีที่พืชที่ศึกษามีสัณฐานวิทยาที่คล้ายคลึงกันมากจนไม่สามารถแยกพืชออกจากกันได้ชัดเจนโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาเพียงอย่างเดียว ทำให้นักพฤกษศาสตร์พยายามหาข้อมูลและวิธีการต่างๆ มาช่วยในการสนับสนุนข้อมูลทางด้านอนุกรมวิธานพืชเพื่อให้การจำแนกพืชมีความถูกต้อง และมีความสมบูรณ์มากที่สุด เช่น การศึกษาทางด้านเรณูวิทยา (palynology) ชีวโมเลกุล และกายวิภาคศาสตร์ (anatomy) กายวิภาคศาสตร์ของพืชเป็นศาสตร์หนึ่งที่มีการนำมาใช้เป็นข้อมูลในการสนับสนุนการจัดจำแนกพืชได้เป็นอย่างดี เนื่องจากการศึกษาทางกายวิภาคศาสตร์เป็นการศึกษาถึงโครงสร้างภายในของพืชในระดับเซลล์และเนื้อเยื่อ เป็นลักษณะที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรมในพืชแต่ละชนิด เช่น ลวดลายคิวทิน (cutin sculpturing) รูปร่างของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว (epidermal cell) ปากใบ (stoma) ขน (trichome) และลักษณะของท่อน้ำยาง (secretory duct) ซึ่งเป็นลักษณะที่แปรผันไปตามสิ่งแวดล้อมได้บ้าง จึงสามารถนำมาใช้ในการจัดจำแนกพืชได้ (Webster, 1994) ถ้าหากมีการแปรผันตามสภาพแวดล้อมโดยส่วนใหญ่เป็นลักษณะทางปริมาณ (quantitative character) เช่น ขนาดและจำนวนเซลล์ (Metcalf; & Chalk, 1957) นอกจากนี้กายวิภาคศาสตร์ยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในด้านอื่นๆ ได้ เช่น การตรวจสอบชนิดของพืชที่เกี่ยวข้องกับทางยา การแพทย์ ทางด้านบรรพพฤกษศาสตร์ (paleobotany) ทางการค้า และทางนิติเวชวิทยาได้อีกด้วย

ปัจจุบันการศึกษาลักษณะทางด้านกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์ย่อย Phyllanthoideae นั้นมีจำนวนค่อนข้างน้อย เช่น Alberta; & Mennega (1986) ได้ศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์เนื้อไม้ของพืชในวงศ์ย่อย Phyllanthoideae ต่อมา Kandavel; et al. (2011) ศึกษาทางกายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของลำต้นพืชสกุล *Phyllanthus* จำนวน 4 ชนิด สามารถใช้ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของลำต้นแยกพืชสกุลนี้ทั้ง 4 ชนิดได้ ยังมีการรายงานของ Dhale (2012) ศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของมะขามป้อม และ Uka; et al. (2014) ศึกษาเนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบพืชสกุล *Phyllanthus* จำนวน 6 ชนิด ซึ่งเป็นงานวิจัยที่ศึกษาชนิดของพืชที่มีการกระจายพันธุ์ในต่างประเทศ ยังไม่ครอบคลุมถึงจำนวนชนิดที่มีในประเทศไทย ทำให้ปัจจุบันยังไม่มีรายงานการศึกษาพืชในวงศ์ย่อยนี้ในประเทศไทย ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบของพืชในวงศ์ย่อย Phyllanthoideae บางชนิดที่กระจายพันธุ์ในประเทศไทย เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปพิจารณาการจัดจำแนกพืชร่วมกับลักษณะสัณฐานวิทยาและทางชีวโมเลกุล เพื่อให้การจัดจำแนกพืชวงศ์เปลามีความสมบูรณ์และชัดเจนมากขึ้น รวมถึงเพื่อเป็นการเพิ่มพูนข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชในวงศ์นี้ในประเทศไทย

2. ความมุ่งหมายงานวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้

2.1 เพื่อศึกษาทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบพืชวงศ์ย่อย Phyllanthoideae

บางชนิดในประเทศไทย

2.2 เพื่อบรรยายลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบพืชในวงศ์ย่อย Phyllanthoideae บางชนิดในประเทศไทย

2.3 เพื่อสร้างรูปวิธานระบุสกุลและชนิดของพืชในวงศ์ย่อย Phyllanthoideae ที่ศึกษาโดยใช้ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์

3. ความสำคัญของการวิจัย

การศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ในครั้งนี้ทำให้ทราบลักษณะของแผ่นใบและก้านใบพืชวงศ์ย่อย Phyllanthoideae (Euphorbiaceae) บางชนิดที่กระจายพันธุ์ในประเทศไทย ได้รูปวิธานระบุสกุลและชนิดพืชวงศ์ย่อย Phyllanthoideae เพื่อใช้ในการระบุพืชระดับสกุลและชนิด ได้ข้อมูลที่น่าไปใช้ในการพิจารณาร่วมกับลักษณะอื่นๆ เช่น ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและทางชีวโมเลกุลให้การจัดจำแนกพืชวงศ์เปลามีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

4. ขอบเขตการวิจัย

ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพืชที่ศึกษาและศึกษาตัวอย่างพรรณไม้แห้งในพิพิธภัณฑ์พืช กรุงเทพฯ และหอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช ออกสำรวจและเก็บตัวอย่างพืชวงศ์เปล้าในวงศ์ย่อย Phyllanthoideae จากพื้นที่ธรรมชาติในประเทศไทย นำพืชที่เก็บมาได้แยกเป็นสองส่วน ส่วนหนึ่งจัดทำเป็นตัวอย่างพรรณไม้แห้งเพื่อใช้ระบุชื่อวิทยาศาสตร์และเป็นพรรณไม้อ้างอิง อีกส่วนหนึ่งนำไปศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์ โดยรักษาสภาพเซลล์ไว้ในเอทานอล 70% นำตัวอย่างที่ผ่านการรักษาสภาพเซลล์ไว้อย่างน้อย 24 ชั่วโมง มาทำเป็นสไลด์ถาวรเพื่อศึกษาลักษณะเนื้อเยื่อชั้นผิวใบโดยวิธีการลอกผิวใบ (peeling method) และการทำให้แผ่นใบใส (clearing method) และศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางโดยกรรมวิธีพาราฟิน (paraffin method) บรรยายลักษณะกายวิภาคศาสตร์พืชแต่ละชนิดจากสไลด์ถาวรที่เตรียมได้ นำข้อมูลที่ได้ไปสร้างรูปวิธาน เพื่อระบุพืชในระดับสกุลและระดับชนิด บันทึกภาพด้วยกล้อง Olympus รุ่น DP 12

5. สถานที่ทำการวิจัย

5.1 ห้องปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

5.2 พิพิธภัณฑ์พืช กรุงเทพฯ กลุ่มวิจัยเพื่อการคุ้มครองพันธุ์พืช กองคุ้มครองพันธุ์พืช กรมวิชาการเกษตร

5.3 หอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช

5.4 สวนพฤกษศาสตร์ภาคตะวันออก (เขาหินซ้อน) สำนักงานหอพรรณไม้ สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช

5.5 สวนพฤกษศาสตร์ 100 ปี กรมป่าไม้ อ่างฤๅไน จังหวัดสระแก้ว

5.6 แหล่งเรียนรู้ป่านิเวศชุมชน (พื้นที่ป่าอนุรักษ์ต้นน้ำร่องก่อ) มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชวงศ์เปกล้า
2. ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชในวงศ์ย่อย Phyllanthoideae
3. ประโยชน์ของพืชวงศ์เปกล้า
4. การจัดจำแนกพืชวงศ์เปกล้า
5. การจัดจำแนกพืชในวงศ์ย่อย Phyllanthoideae
6. การศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์เปกล้า
7. การศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของพืชในวงศ์ย่อย Phyllanthoideae

1. ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชวงศ์เปกล้า

พืชวงศ์เปกล้ามีทั้งไม้ล้มลุก ไม้พุ่ม ไม้ต้น ส่วนต่างๆ ของพืชวงศ์เปกล้ามักมีต่อมโดยเฉพาะที่ดอกและใบเห็นชัดเจน ลักษณะเด่นของพืชวงศ์นี้ คือ มีน้ำยางสีขาวหรือไม่มีสี ลักษณะผลมี 3 พู (Chayamarit; & Welzen, 2005a) ใบส่วนใหญ่เป็นใบเดี่ยว (simple leaf) ถ้าเป็นใบประกอบจะเป็นแบบฝ่ามือ (palmately leaf) เรียงแบบสลับ อาจพบเรียงแบบคู่ขนาน มีหูใบ (stipule) ดอกมีขนาดเล็ก สมมาตรแบบรัศมี แยกเพศ โดยอยู่บนต้นเดียวกัน ส่วนใหญ่แต่ละดอกมีกลีบรวม 5 กลีบ บางสกุลมีทั้งกลีบเลี้ยงและกลีบดอก และบางสกุลไม่มีทั้งกลีบเลี้ยงและกลีบดอก ดอกเพศผู้ (staminate flowers) มีจำนวนผ้นแปร บางชนิดมีจำนวนมาก บางชนิดมีเพียง 1 อัน อับเรณูส่วนมากมี 2 ช่อง (locule) บางชนิด มี 3 หรือ 4 ช่อง แตกตามยาวที่แตกเป็นรูปบ้น้อย มักมีเกสรเพศเมีย (pistillate flowers) ที่เป็นหมัน (pistillode) เหลือให้เห็นในดอกเพศผู้ ดอกเพศเมียมีรังไข่แบบเหนือวงกลีบดอก (superior ovary) ประกอบด้วย 3 คาร์เพล (carpel) เชื่อมกันและมี 3 ช่อง แต่ละช่องมี 1-2 ออวูล (ovule) เกาะที่กลางรังไข่ตรงที่ขอบคาร์เพลจรดกัน ออวูลเป็นแบบตั้งตรง (anatropus) บางกลุ่มมีเนื้อเยื่อหนูน (caruncle) ล้อมรอบหรือปิดไมโครไพล์ไว้ ก้านเกสรเพศเมียมี 3 ก้านแยกกันหรือเชื่อมกันเป็นบางส่วน เป็นผลเป็นแบบชิโซคาร์พ (schizocarp) หรือผลเมล็ดเดี่ยวแข็ง (drupe) เมล็ดมี 3-6 เมล็ดใน 1 ผล มีเอนโดสเปิร์ม (endosperm) สมบูรณ์ (อัจฉรา ธรรมถาวร, 2540)

2. ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชในวงศ์ย่อย *Phyllanthoideae*

2.1 สัณฐานวิทยาของพืชวงศ์ย่อย *Phyllanthoideae*

ลักษณะวิสัยเป็นไม้ต้น ไม้พุ่ม ไม้ล้มลุกหรือไม้เถาวัลย์ เป็นดอกแยกเพศต้นเดียวกัน (monoecious) หรือดอกแยกเพศต่างต้น (dioecious) มีขนปกคลุมแบบเส้นขนหรือขนคล้ายดาว การเรียงตัวของใบเป็นแบบสลับ แบบเกลียว หรือแบบตรงกันข้าม หูใบอาจมีหรือไม่มีก็ได้ ลักษณะใบ เป็นใบเดี่ยวหรือใบประกอบแบบขนนก ลักษณะขอบใบ ขอบเรียบ หรือเรียบแบน คล้ายซี่ฟัน การเรียงตัวของเส้นใบแบบขนนก (pinnately) ช่อดอก (inflorescences) เกิดที่ส่วนปลายยอดและตามซอกใบ ประเภทของช่อดอกเป็นแบบกระจุก หรือคล้ายช่อกระจุก (racemose) กลีบเลี้ยงไม่มีหรือมีแบบเชื่อมติดกัน กลีบดอกมีหรือไม่มี วงเกสรเพศผู้มีจำนวนเกสรเพศผู้ 2-35 อัน อับเรณูหันออกด้านนอก หรือหันเข้าด้านใน รูปร่างเรณู กลมแบน ลักษณะผนังชั้นนอกเรียบหรือเป็นร่างแห เกสรเพศเมียเป็นหมัน อาจพบหรือไม่พบรังไข่ ออวูลมี 2 ออวูล ต่อ 1 ช่อ ลักษณะผล ผลแห้งแล้วแตก เมล็ดไม่มีเยื่อหุ้ม (Wurdack; et al. 2004)

2.2 สัณฐานวิทยาของพืชในวงศ์ย่อย *Phyllanthoideae* ในประเทศไทยพบจำนวน 16 สกุลดังนี้

2.2.1 สัณฐานวิทยาของพืชสกุลอีโสะ (*Actephila*)

ลักษณะวิสัยเป็นไม้ต้นหรือไม้พุ่ม เป็นดอกแยกเพศอยู่ต้นเดียวกันปกติไม่มีขนปกคลุม ถ้ามีจะเป็นลักษณะแบบเส้นขนที่ลำต้นและใบ หูใบจะรูปร่างง่าย การเรียงตัวของใบจะเป็นแบบสลับมักจะมีก้านใบสั้น แผ่นใบบางคล้ายกระดาษ หรือคล้ายแผ่นหนัง ขอบใบเรียบมีการเรียงตัวของเส้นใบเป็นแบบขนนก ลักษณะช่อดอก เป็นช่อเดี่ยวหรือเป็นแบบกระจุกโดยจะออกตามซอกใบและกิ่งของลำต้น ลักษณะดอก กลีบเลี้ยง 5 กลีบ วางซ้อนเหลื่อมกัน กลีบดอกมี 5 กลีบ มีลักษณะสั้นกว่ากลีบเลี้ยงและมีฐานขนาดใหญ่ ดอกเพศผู้ ฐานรองดอกสั้นมากอยู่ติดกับกลีบเลี้ยง เกสรเพศผู้มี 3-6 อัน ไม่มีก้านชูเกสรเพศผู้ อับเรณูเรียงตัวกันแบบขนาน เกสรเพศเมียเป็นหมัน มี 3 พู ดอกเพศเมีย มีฐานรองดอกค่อนข้างยาวมาก วงกลีบเลี้ยงมักจะเชื่อมติดที่ผล รังไข่มี 3 พู แต่ละรังไข่จะมี 2 เมล็ดต่อ 1 ช่อ ยอดเกสรเพศเมียมีก้านสั้นอยู่บริเวณปลาย ติดแน่น ลักษณะผลเป็นผลแบบแคปซูล (capsule) ผลแห้งแล้วแตก เมล็ดมีขนาดใหญ่ มีเอนโดสเปิร์ม และมีสามมุม ไม่มีเยื่อหุ้ม เมล็ดหรือจุกขาว

2.2.2 สัณฐานวิทยาของพืชสกุลเฒ่าไข่ปลา (*Antidesma*)

ลักษณะวิสัยเป็นไม้ต้น เป็นดอกแยกเพศอยู่คนละต้น มีขนปกคลุม ก้านใบรูปร่างคล้ายทรงกระบอก หรือบางครั้งโป่งพองและโค้งงอ หูใบรูปร่างง่ายหรือติดแน่น มีลักษณะคล้ายใบ ขอบเรียบ ใบมีลักษณะผลัดใบง่ายเป็นใบเดี่ยว การเรียงตัวของใบเป็นแบบสลับ มีต่อม แผ่นใบสมมาตร การเรียงตัวของเส้นใบเป็นแบบขนนก บางครั้งลักษณะใบเป็นดิ่งหนาม หรือคล้ายเยื่อกระดาษ ตุ่มใบ อาจพบหรือไม่พบ ช่อดอกคล้ายช่อดอกแบบกระจุกออกตามซอกหรือง่าม หรือตามลำต้น ช่อมี

ลักษณะตั้งหรือห้อย โดยส่วนใหญ่ช่อดอกห้อยลงมา มีใบประดับ 1 ใบ ต่อ 1 ดอก ก้านดอกสั้น อาจมีก้านหรือไม่มีก็ได้ ดอกมีสีเหลืองสดหรือสีเขียวยาว เมื่อแก่จะเปลี่ยนเป็นสีแดง กลีบเลี้ยงมี 3-8 กลีบซ้อนเหลื่อมกัน ดอกเพศผู้ รูปร่างคล้ายนวมล้อมรอบฐานเกสรเพศผู้และเพศเมียที่เป็นหมัน เชื่อมกันเป็นวงแหวน เกสรเพศผู้มี 2-8 อัน มักอยู่คนละด้านกับกลีบเลี้ยง ไม่มีก้านชูเกสรเพศผู้ อับเรณูหันออกด้านนอก อยู่ตรงกลางเชื่อมต่อกันยาวคล้ายตัวยู อับเรณูมีลักษณะแตกตามยาว มีหรือไม่มีเกสรเพศเมียที่เป็นหมัน ดอกเพศเมีย มีลักษณะเป็นวงแหวน มีรังไข่ 1 ช่อง มี 2 ออวูล ยอดเกสรเพศเมีย 2-6 อัน ผล เป็นแบบผลเมล็ดแข็ง กลมรี จนถึงคล้ายเลนส์ เนื้อเยื่อผนังชั้นในมีสารลิกนิน ผนังชั้นกลางจะแข็ง จะพบเอนโดสเปิร์ม ในเมล็ดที่แก่ ใบเลี้ยงบาง แบน

2.2.3 สันฐานวิทยาของพืชสกุลเหมือดโลด (*Aporosa*)

ลักษณะวิสัยเป็นไม้พุ่มจนถึงไม้พุ่มขนาดกลาง ดอกแยกเพศคนละต้น มีขนปกคลุมทั่วต้นและใบ หูใบติดแน่น หรือร่วงง่าย ใบเดี่ยว การเรียงตัวของใบเป็นแบบสลับ ก้านใบเป็นรูปไต หรือคล้ายนวม แผ่นใบสมมาตร เมื่อใบเริ่มแห้งจะเปลี่ยนสีจากที่ฐาน มีต่อม ขอบใบเรียบจนถึงจักฟันเลื่อย (serrate) หรือหยักมน (crenate) ส่วนใหญ่จะพบต่อมบริเวณขอบใบ การเรียงตัวของเส้นใบเป็นแบบขนนก ช่อดอกออกตามซอกหรือง่ามใบ เป็นช่อเชิงลด เกสรเพศผู้กลม เกสรเพศเมียเรียงตัวเป็นเกลียววน ลักษณะดอกเป็นดอกไม่สมบูรณ์เพศมีขนาดเล็ก ก้านดอกย่อยอาจพบหรือไม่พบก็ได้ กลีบเลี้ยงมี 3-6 กลีบ ไม่พบกลีบดอก ดอกเพศผู้อัดกันเป็นกลุ่มกันแน่น เกสรเพศผู้ มี 2-4 อัน อยู่เหนือกลีบเลี้ยง ร่วงง่าย อับเรณู มี 2 ลอน และมีเยื่อหุ้ม เกสรเพศเมียเป็นหมัน อาจพบหรือไม่พบก็ได้ ดอกเพศเมีย เป็นดอกเดี่ยวมีใบประดับย่อยขนาดเล็ก รังไข่มี 2-3 (4) ช่อง ออวูล มี 2 อันต่อช่อง ไม่มีก้านชูเกสรเพศเมีย ยอดเกสรเพศเมียอยู่ส่วนปลายแบ่งเป็นพูอย่างชัดเจน ผลแห้งแล้วแตก เมล็ดมีเยื่อหุ้มบาง

2.2.4 สันฐานวิทยาของพืชสกุลมะไฟ (*Baccaurea*)

ลักษณะวิสัยเป็นไม้พุ่มหรือไม้ต้น ดอกแยกเพศคนละต้น มีการแตกแขนงออก มีขนปกคลุมบางครั้งมีขนรูปคล้ายดาว หูใบร่วงง่าย บางครั้งลักษณะเป็น 3 เหลี่ยมและรูปร่างคล้ายใบเดี่ยว มีการเรียงตัวของใบแบบสลับ ก้านใบคล้ายนวมจะพบที่ปลายเท่านั้น แผ่นใบสมมาตร เนื้อใบคล้ายกระดาษจนถึงคล้ายแผ่นหนัง โคนใบ ขอบใบเรียบ พบต่อมที่ขอบใบ ส่วนปลายใบเป็นติ่งแหลม ช่อดอกออกตามง่ามหรือซอกหรือออกตามลำต้นตั้งตรง จนถึงห้อย ก้านช่อดอกสั้นหรือไม่มีดอกโดยส่วนใหญ่จะมีสีเหลืองสด เมื่อดอกแก่แล้วจะมีสีแดง กลีบเลี้ยงมี 3-8 กลีบเรียงซ้อนกัน ไม่มีกลีบดอก ดอกเพศผู้ รูปร่างคล้ายคนโท เกสรเพศผู้มี 2-8 อันอยู่ใต้กลีบเลี้ยง ไม่มีก้านชูเกสรเพศผู้ อับเรณูหันออกด้านนอก รูปร่างเป็นตัวยู แตกตามยาว เกสรเพศเมียเป็นหมัน อาจพบหรือไม่พบก็ได้ ดอกเพศเมีย มีรังไข่ 1 ช่อง ออวูลมี 2 อัน ผล มีหลายแบบเป็นเนื้อหลายเมล็ด ผลสด แคบซูลแห้งแล้วแตก เมล็ด ทรงรี มีเยื่อหุ้มเมล็ดกินได้

2.2.5 สัณฐานวิทยาของพืชสกุลส้มกบ (*Bischofia*)

ลักษณะวิสัยเป็นไม้ต้น ดอกแยกเพศคนละต้น ดอกจะร่วงเมื่อใบยังอ่อน มีน้ำยางสีแดง มีขนปกคลุม หูใบเป็นรูปเคียว ร่วงง่าย การเรียงตัวของใบแบบเรียงสลับ มีใบย่อย 3-5 ใบ ใบประกอบแบบขนนกปลายคี่ เรียงตัวกันหนาแน่นและมีการแตกแขนง ก้านใบยาว ใบสมมาตร ขอบใบเป็นแบบจักฟันเลื่อย รูปร่างคล้ายซี่ฟัน ไม่มีต่อม ผิวเรียบ การเรียงตัวของเส้นใบเป็นแบบขนนก ช่อดอกออกตามซอกหรือง่าม เป็นแบบกระจุก พบในพืชชนิด *B. racemosa* หรือช่อแยกแขนง พบในพืชชนิด *B. javanica* ดอกสมมาตรตามรัศมี มีกลีบเลี้ยง 5 กลีบ ไม่มีกลีบดอก ดอกเพศผู้ ก้านดอกมีร่องรอยการหลุดร่วง กลีบเลี้ยงจะปกคลุมรอบๆ เกสรเพศผู้เมื่อยังอ่อน ฐานรองดอกหุ้มรองรับ เกสรเพศผู้ที่ติดอยู่ด้านล่างเกสรเพศเมียที่เป็นหมัน เกสรเพศผู้มี 5 อันอยู่เหนือกลีบเลี้ยง ก้านชูเกสรเพศผู้สั้น อับเรณูมีขนาดใหญ่ เกสรเพศเมียเป็นหมันมี 5 พู เป็นรูปแตร ดอกเพศเมีย ก้านดอกมีบริเวณรอยร่วง กลีบเลี้ยงซ้อนเหลื่อมกันลักษณะแบน เกสรเพศผู้เป็นหมัน ไม่พบหรือมีการหลุดร่วงก่อนมีขนาดเล็ก รังไข่มี 3(4) ช่อง ลักษณะกลม ออวูลมี 2 อันต่อ 1 ช่อง ก้านชูเกสรเพศเมียสั้น ยอดเกสรเพศเมียมีขนาดยาวส่วนปลายเรียบ ผล เป็นเมล็ดเปลือกแข็ง รูปร่างกลม ผิวเรียบ ผ่นชั้นกลาง ผ่นชั้นในเป็นเนื้อไม้ เมล็ดรูปไข่กลับคล้ายรูปเสี้ยวดวงจันทร์ผิวเรียบ เมล็ดเปลือก

2.2.6 สัณฐานวิทยาของพืชสกุลก้างปลา (*Breynia*)

ลักษณะวิสัยเป็นไม้พุ่มจนถึงไม้ต้น เป็นดอกแยกเพศอยู่ต้นเดียวกัน ไม่มีน้ำยาง มีเส้นขนปกคลุมหรือไม่มีก็ได้ มีหูใบ เป็น 3 แฉก มักจะร่วงเร็ว ใบเดี่ยว มีการเรียงตัวของใบเป็นแบบระนาบเดียว สมมาตร ติดกับฐาน ขอบใบเรียบไม่มีต่อม เวลาแห้งบนใบจะเป็นสีดำหม่นจนถึงสีน้ำตาล การเรียงตัวของเส้นใบจะเป็นแบบขนนก เส้นใบเป็นแบบร่างแหตาข่าย ช่อดอกจะออกตามซอกหรือง่ามแบบกระจุก ดอกเดี่ยวหรือหลายดอก เกสรเพศเมียจะอยู่ด้านบนและมีการแตกแขนง เกสรเพศผู้ต่ำกว่าเกสรเพศเมีย ลักษณะดอกเป็นดอกสมมาตรตามรัศมี มีก้านดอกย่อย วงกลีบเลี้ยงเป็นรูปคนโทน้ำ มี 6 พู มีกลีบดอกลักษณะเป็นวงแหวน ดอกเพศผู้ วงกลีบดอกหนาจนถึงหนามาก เกสรเพศผู้มี 3 อัน ก้านชูเกสรเพศผู้จะอยู่ตรงกลางและตั้งตรงและมีอับเรณูมีช่อง 2 ช่อง และแตกตามแนวยาว ดอกเพศเมีย วงกลีบเลี้ยงติดกันถาวร รังไข่เป็นรูปประฆัง มี 3 ช่อง ออวูล มี 2 อันต่อ 1 ช่อง ผลมีรอยแตกเป็น รูปคล้ายไข่ ผิวเรียบเกลี้ยง บางครั้งมีปุ่มที่ปลาย เนื้อไม้มีสีแดง เมล็ดรูปร่างมุม 3 เหลี่ยม ผิวเรียบ เปลือกหุ้มเมล็ดชั้นนอกมีสีเหลืองจนถึงแดง

2.2.7 สัณฐานวิทยาของพืชสกุลสีพันกระบือ (*Bridelia*)

ลักษณะวิสัยเป็นไม้เลื้อย ไม้พุ่ม จนถึงไม้ต้น ส่วนใหญ่เป็นดอกแยกเพศอยู่ต้นเดียวกัน ส่วนใหญ่มีขนปกคลุมเป็นเส้นขน ตามลำต้นและใบ ไม่พบขนแบบสติงกิงแฮร์ (stinging hair) หูใบจะร่วงเร็ว ใบเป็นใบเดี่ยว การเรียงตัวของใบเป็นแบบสลับระนาบเดียว (distichous) สมมาตร ขอบใบจะติดกับโคนใบ ขอบใบค่อนข้างเรียบและมีขอบหยักมน ไม่มีจุดต่างดำนใบ ไม่มีต่อม การเรียงตัวของเส้นใบจะสานกันเป็นร่างแหและมีเส้นใบจำนวนมาก เรียงตัวคล้ายชั้นบันได ลักษณะช่อดอกจะเป็นช่อเดี่ยวหรือเป็นแบบกระจุกโดยจะออกตามซอกใบและกิ่งของลำต้น บางครั้ง

มีใบประดับ คล้ายช่อเชิงลด ดอกมีขนาดเล็ก เป็นดอกสมมาตรตามรัศมี กลีบเลี้ยงมี 5 กลีบบางและจรดกัน เชื่อมกันติดกับผล กลีบดอกมี 5 กลีบขนาดเล็กและสั้นกว่ากลีบเลี้ยง ฐานรองดอกเป็นรูปวงแหวน ดอกเกสรเพศเมียฐานรองดอกเป็นรูปคล้ายถ้วย เกสรเพศผู้จะมี 5 อัน อยู่เหนือกลีบเลี้ยงจะพบเกสรเพศเมียที่เป็นหมัน รังไข่มี 2 ช่อง ภายใน 1 ช่อง จะมี 2 ออวูล และจะมีเพียง 1 ช่องที่จะมีการพัฒนาไปเป็นผล ลักษณะผลมีเมล็ดเดี่ยวแข็ง มี 2 ช่องหรือช่องเดี่ยว เมล็ดไม่มีเยื่อหุ้มเมล็ด

2.2.8 ลักษณะวิทยาของพืชสกุลนกนอน (*Cleistanthus*)

ลักษณะวิสัยเป็นไม้พุ่มจนถึงไม้ต้นขนาดใหญ่ เป็นดอกแยกเพศอยู่ต้นเดียวกัน จนถึงดอกแยกเพศอยู่ต่างต้น มีเส้นขนปกคลุมอยู่ลำต้นและใบ ใบมีขนาดเล็ก ใบเดี่ยว มีการเรียงตัวแบบสลับ ก้านใบสั้น จะมีรอยแตกตามขวางเมื่อแห้ง แผ่นใบไม่มีต่อม ขอบใบเรียบ เมื่อแห้งจะมีสีเขียวจนกลายเป็นสีน้ำตาล และใบลักษณะเป็นมันเงา การเรียงตัวของเส้นใบโดยส่วนใหญ่จะเรียงตัวเป็นแบบขนนก โดยส่วนใหญ่เป็นดอกสมบูรณ์เพศ ใบอยู่ตามซอกกิ่งตามง่ามมีขนาดเล็ก จนถึงบางครั้งดูเหมือนช่อกระจะ ลักษณะช่อดอกเป็นกระจุกกลม และมีใบประดับหลายใบ ดอกเป็นดอกสมมาตรตามรัศมี ไม่มีก้านดอกย่อย กลีบดอกมี 5 กลีบ ลักษณะคล้ายกลีบเลี้ยง ดอกเพศผู้ เกสรเพศผู้มี 5 อัน ก้านชูเกสรเพศผู้เชื่อมติดกับฐานมีส่วนเชื่อมกับเกสรเพศเมียมี 3 พู ที่เป็นหมัน อับเรณูติดกับฐานหั่นเข้าหากัน ดอกเพศเมีย แบ่งเป็นดอกวงนอกและดอกวงใน รังไข่มี 3 ช่อง ออวูลมี 2 อัน ต่อ 1 ช่อง ก้านชูเกสรเพศเมียสั้นและยอดเกสรเพศเมียมี 2 พู ผลแบบแคปซูล มี 3 พู ผิวเรียบ เมล็ดเป็นทรง 3 มุม จนถึงรูปทรงรี ไม่มีเยื่อหุ้มเมล็ดเป็นผิวเรียบ

2.2.9 ลักษณะวิทยาของพืชสกุลหมัก (*Drypetes*)

ลักษณะวิสัยเป็นไม้ต้นหรือไม้พุ่ม ดอกแยกเพศต้นเดียวกันจนถึงดอกแยกเพศคนละต้น มีขนปกคลุมแบบเส้นขน ใบมี 2 อัน ใบเป็นใบเดี่ยว การเรียงตัวของใบเป็นแบบเรียงสลับ ก้านใบสั้น แผ่นใบคล้ายแผ่นหนังหรือคล้ายกระดาษ ใบไม่สมมาตร ขอบใบเรียบ หยักมนถี่ หยักเป็นซี่ฟัน หรือจักฟันเลื่อย ไม่พบต่อม การเรียงตัวของเส้นใบเป็นแบบขนนก ดอกเป็นกระจุก ดอกออกตามต้น กลีบเลี้ยง 4 หรือ 5 กลีบ เรียงซ้อนกัน ไม่พบกลีบดอก ดอกเพศผู้ เกสรเพศผู้มี 2 อัน จนถึงจำนวนมาก ก้านชูเกสรเพศผู้ไม่มี อับเรณูหันหน้าเข้าหรือออก มีลักษณะแตกตามยาว เกสรเพศเมียเป็นหมัน พบหรือไม่พบก็ได้ ดอกเพศเมีย ฐานรองดอกเป็นรูปถ้วย รังไข่มี 1-4 ช่อง ออวูลมี 2 อันต่อ 1 ช่อง ก้านชูเกสรสั้นหรือไม่มี ยอดเกสรเพศเมียมี 1-4 อัน มีรูปร่างคล้ายไต ผลคล้ายผลเมล็ดเดี่ยวแข็ง มี 1-4 ช่อง บางครั้งเป็นผลสด 1 เมล็ด

2.2.10 ลักษณะวิทยาของพืชสกุลกางปลาขาว (*Flueggea*)

ลักษณะวิสัยเป็นไม้พุ่มจนถึงไม้ต้น เป็นดอกแยกเพศอยู่ต้นเดียวกัน ไม่มีขนปกคลุม บ้างครั้งมีต่อม ใบเป็นรูปหัวใจ ใบเดี่ยว มีการเรียงตัวของใบแบบสลับระนาบเดียว จนถึงแบบเวียน ใบสมมาตร ก้านใบติดกับฐาน ขอบใบเรียบ ผิวใบเรียบ ไม่มีต่อม การเรียงตัวของเส้นใบเป็นแบบขนนกและเชื่อมต่อกันเป็นแบบร่างแห ช่อดอกออกซอกหรือตามง่ามใบเป็นกระจุก มีเกสรเพศผู้มากกว่า 30 อัน ขึ้นไป มีเกสรเพศเมียจำนวนน้อย มีใบประดับคล้ายดอก แต่ส่วนใหญ่ไม่พบใบ

ประดับคล้ายดอก เช่น *Flueggea virosa* หรือช่อเชิงลด (spikes) หรือคล้ายช่อแยกแขนง (panicles) ดอกเป็นดอกไม่สมบูรณ์เพศ ดอกเพศผู้จะแตกแขนงหรืออยู่เป็นกลุ่ม ส่วนดอกเพศเมียไม่แตกแขนง เป็นดอกเดี่ยว เช่น *F. gracilis* ดอกเป็นแบบสมมาตรตามรัศมี กลีบเลี้ยงมี 5 กลีบ ช่อหน่อล้อมกัน รูปไข่ ไม่มีกลีบดอก ดอกเพศผู้ มีกลีบเลี้ยง 5 กลีบ ก้านชูเกสรเพศผู้เรียวยาว อับเรณูมี 4 ลอน แตกตามยาวเป็นแขนง ระหว่างกลีบเลี้ยงมีเกสรเพศเมียขนาดเล็กที่เป็นหมัน ก้านชูอับเรณูคล้ายรังไข่ 2-3 อัน แทรกอยู่ส่วนปลายจะงุ้มลง ดอกเพศเมีย มีจานรอบวง รังไข่ มี 3 ช่อง ออวูล 2 อัน ต่อ 1 ช่อง ไม่มีก้านชูเกสรเพศเมีย ยอดเกสรแตกเป็นแวนนอน ส่วนปลายมีขนาดใหญ่ ผลรูปร่างเป็นทรงกลม จนถึงรูปสามเหลี่ยม ถ้ามองตามขวาง ผลคล้ายผลเมล็ดเดี่ยวแข็ง ผลสด ผลแบบแคปซูลแห้งแล้ว แตก ผิวเรียบเกลี้ยง เมล็ด มี 3 มุม ผัสน้ำมันมีเปลือกเมล็ดชั้นนอก

2.2.11 สัณฐานวิทยาของพืชสกุลไคร้มด (*Glochidion*)

ลักษณะวิสัยเป็นไม้พุ่มจนถึงไม้ต้นขนาดเล็ก เป็นดอกแยกเพศอยู่ต้นเดียวกัน มีขนปกคลุมแบบเส้นขน หูใบมีลักษณะเป็นสามเหลี่ยม และจะร่วงเร็ว ใบเดี่ยว การเรียงตัวของใบจะเป็นแบบเรียงสลับ ก้านใบสั้น โคนก้านใบคล้ายหาม ใบไม่สมมาตร เนื้อใบคล้ายกระดาษจนถึงคล้ายแผ่นหนัง ฐานใบเฉียง (oblique) จนถึงรูปลิ้น (cuneate) หรือสอบเรียว (attenuate) ขอบใบเรียบหรือโค้งมน ปลายใบกลมจนถึงติ่งแหลม ใบทั้ง 2 ด้านมีต่อม ผิวใบด้านล่างจะมีขน การเรียงตัวของเส้นใบจะเป็นแบบขนนก เส้นใบสานกันเป็นร่างแหคล้ายบันได ช่อดอกออกตามง่ามหรือซอกใบเป็นแบบกระจุก (fascicles) บางครั้งพบช่อแบบกระจุกตามก้านใบย่อย บ่อยครั้งที่ดอกทั้งสองเพศจะเกิดพร้อมกันหรือแยก บนช่อดอกแบบกระจุก ดอกเป็นแบบดอกสมมาตรตามรัศมี กลีบเลี้ยง เรียงซ้อนกัน ด้านนอกมักมีขนาดใหญ่ไม่พบกลีบดอก ดอกเพศผู้ ก้านดอกย่อยเรียวยาว บริเวณส่วนปลายจะหนาเล็กน้อย กลีบเลี้ยงจะแผ่อกจนถึงโค้งลงเมื่อแก่แล้ว เกสรเพศผู้มี 3-6 อัน ติดอยู่ที่ก้านชูเกสรเพศผู้ อับเรณูจะติดอยู่ข้างๆ ก้านชูเกสรเพศผู้ อับเรณูจะมี 4 ช่องและหันออกด้านนอก เกสรเพศเมียเป็นหมัน ดอกเพศเมีย ก้านดอกย่อยหนาและพบว่ามีขนมากกว่าดอกเพศผู้ กลีบเลี้ยงติดกันแน่น ไม่แผ่กระจาย รังไข่มี 3-14 ช่อง ออวูล มี 2 อัน ต่อ 1 ช่อง พบรังไข่เหนือวงกลีบ ในพืชชนิด *Glochidion littorale* ยอดเกสรเพศเมียติดกันแน่น ผล rhegma ไม่มีพู จนถึงมีพูรอบๆ ช่องหรือรอบเมล็ด ผิวเรียบ เกลี้ยงจนถึงมีขน ผ้นบาง จนถึงผ้นหนา เมล็ด เป็นรูปคล้ายเสี้ยวจันทร์ (crescent moon - like) เมื่อตัดตามขวางจะเห็นเป็นสามเหลี่ยมยาวตามคอลัมน์

2.2.12 สัณฐานวิทยาของพืชสกุลแฟบน้ำ (*Hymenocardia*)

ลักษณะวิสัยเป็นไม้ต้น ไม้ผลัดใบ ดอกแยกเพศคนละต้น ดอกจะออกเมื่อมีการผลัดใบ มีขนปกคลุมแบบเส้นขน บางรายงานระบุเป็นต่อม หูใบลักษณะเป็นสามเหลี่ยม ร่วงง่าย ใบเดี่ยว แผ่นใบเป็นรูปวงรี ขอบใบเรียบ การเรียงตัวของเส้นใบหนาแน่นสานกันเป็นร่างแห ช่อดอกออกตามซอกใบ เป็นช่อเชิงลดหนาแน่น เป็นดอกไม่สมมาตรตามรัศมี ไม่มีกลีบดอก ดอกเพศผู้ ก้านดอกย่อยสั้นมาก วงกลีบเลี้ยง มี 5 พู เป็นรูปสามเหลี่ยม เกสรเพศผู้ อยู่เหนือวงกลีบเลี้ยง อับเรณูมีขนาดใหญ่ มี 2 ช่อง อับเรณูหันออกด้านนอก และมีรอยแตก เกสรเพศเมียที่เป็นหมัน เล็ก มาก

ดอกเพศเมียมีก้านดอกย่อยสั้น กลีบเลี้ยงมี 4(5)8 กลีบเลี้ยงมีขนาดยาวเป็นรูปสามเหลี่ยม รังไข่มี 2 ช่อง ออวูลมี 2 อันต่อ 1 ช่อง ไม่มีก้านชูเกสรเพศเมีย ผล แบน มี 2 พู มีลักษณะเป็นรูปหัวใจ ผลปีกเดี่ยว เมล็ด มี 1 เมล็ดต่อ 1 ช่อง เป็นเมล็ดเปลือย

2.2.13 สันฐานวิทยาของพืชสกุลไม้แป๋ง (*Leptopus*)

ลักษณะวิสัยเป็นไม้ล้มลุกจนถึงไม้กึ่งพุ่ม เป็นดอกแยกเพศอยู่ต้นเดียวกัน มีเส้นขนปกคลุมอยู่ลำต้นและใบ หูใบจะร่วงช้า ใบเดี่ยว มีการเรียงตัวของใบเป็นแบบสลับหรือ สลับระนาบเดียว ก้านใบมีลักษณะเป็นรูปไต เนื้อใบคล้ายกระดาษ ขอบใบเรียบ ผิวใบทั้งสองด้านมีขนยาวห่าง การเรียงตัวของเส้นใบเป็นแบบขนนก เส้นใบและเส้นใบย่อยแผ่คลุมใบ ช่อดอกจะออกที่ซอกหรือง่ามใบ ออกเป็นแบบกระจุกบริเวณใบอ่อนที่สุดจะมีเพียงไม่กี่ดอก เป็นดอกสมบูรณ์เพศ ขนาดเล็ก ดอก มีก้านดอกย่อย กลีบเลี้ยงมี 5 กลีบ กลีบดอกมี 5 กลีบ มีขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่กว่ากลีบเลี้ยง เกสรเพศผู้มี 5 อัน ดอกเพศผู้ มีเกสรเพศผู้ 5 อัน เกสรเพศเมียเป็นหมัน ดอกเพศเมีย มีเกสรเพศเมีย 3 ช่อง ออวูลมี 2 อัน ต่อ 1 ช่อง ก้านชูเกสรเพศเมียมีขนาดเล็ก ยอดเกสรเพศเมียจะแยกออกจากกัน ผลแบบแคปซูลไม่มีพู เมล็ดเปลือย

2.2.14 สันฐานวิทยาของพืชสกุลหมีคำราม (*Margaritaria*)

ลักษณะวิสัยเป็นไม้ต้น ดอกแยกเพศคนละต้น ไม่มีขนปกคลุมผิว หูใบมีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยม บริเวณตรงขอบจะมีเยื่อสีขาวติดแน่น ใบเดี่ยว การเรียงตัวของใบเป็นแบบสลับระนาบเดียว ใบสมมาตร ใบติดกับโคน ขอบใบเรียบ ไม่มีต่อม การเรียงตัวของเส้นใบจะเป็นแบบขนนก โดยเส้นกลางใบขนาดกลางจากเส้นกลางใบ พุ่งไปยังขอบใบทั้ง 2 ข้าง ตั้งแต่ฐานใบจนถึงปลายใบและเชื่อมต่อกันกับเส้นใบขนาดเล็ก ที่จัดเรียงตัวกันเป็นร่างแห มีเส้นใบย่อยที่มีลักษณะสานกันเป็นร่างแห ช่อดอกจะออกตามซอกหรือง่ามใบเป็นกระจุกหรือเป็นกระจุกขนาดเล็ก แตกแขนงมากกว่า 50 ดอก ดอกเป็นดอกสมมาตรตามรัศมี มีก้านดอกย่อย มีกลีบเลี้ยง 4 กลีบ รูปไข่เรียงซ้อนกัน ชั้นนอกชั้นในคล้ายกันไม่พบกลีบดอกฐานดอกเป็นแบบวงแหวนแบนรอบ ดอกเพศผู้ เกสรเพศผู้มี 4 อัน ไม่มีก้านชูเกสรเพศผู้ อับเรณูหันออกด้านนอก เกสรเพศเมียเป็นหมัน ดอกเพศเมีย มีรังไข่ 3 ช่อง ออวูลมี 2 อันต่อ 1 ช่อง ไม่พบก้านชูเกสรเพศเมีย ผล เป็นแบบแคปซูล รูปกลม บางผลแตกด้านข้าง เมล็ดมีรูปคล้ายเสี้ยวจันทร์ เปลือกหุ้มเมล็ดเป็นสีม่วง

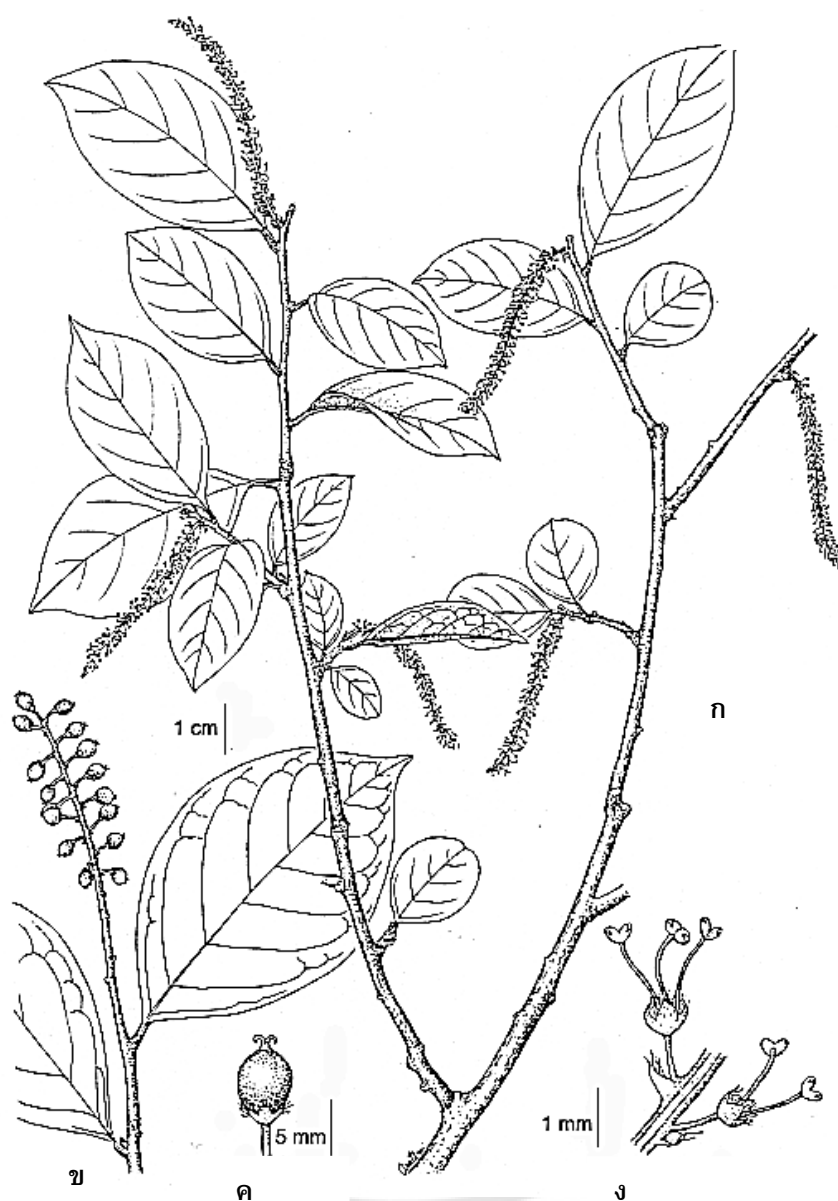
2.2.15 สันฐานวิทยาของพืชสกุลมะยม (*Phyllanthus*)

ลักษณะวิสัยเป็นไม้ต้น ไม้พุ่มหรือไม้ล้มลุก ไม้เลื้อย มักจะมีลำต้นและกิ่งก้านแตกแขนงขึ้นข้างบน กิ่งแตกตั้งฉากกับลำต้น มีดอกบริเวณตรงปลาย คล้ายใบประกอบแบบขนนก มีขนปกคลุมแบบเส้นขน บ้างครั้งมีขนแบบแตกแขนง ลักษณะใบมี 2 แบบ ลักษณะคล้ายเกล็ดหุ้มปลาย ยอดกิ่งตั้งและกลุ่มใบที่พบบนกิ่งแตกแขนงออกด้านข้าง ใบเดี่ยว การเรียงตัวของใบจะเป็นแบบเรียงแบบสลับ บางครั้งก็เป็นแบบสลับระนาบแนวเดียวกัน ก้านใบสั้น ไม่มีหูใบ ขอบใบเรียบ การเรียงตัวของเส้นใบเป็นแบบขนนก ร่างแหเป็น 2 แฉก ดอกมีขนาดเล็ก เกิดตามซอกหรือง่ามใบ ดอกเพศผู้ เป็นแบบกระจุกเกิดด้านล่างของซอกใบ เกสรเพศเมียเป็นดอกเดี่ยวเกิดตามซอกใบด้านบน บางครั้ง

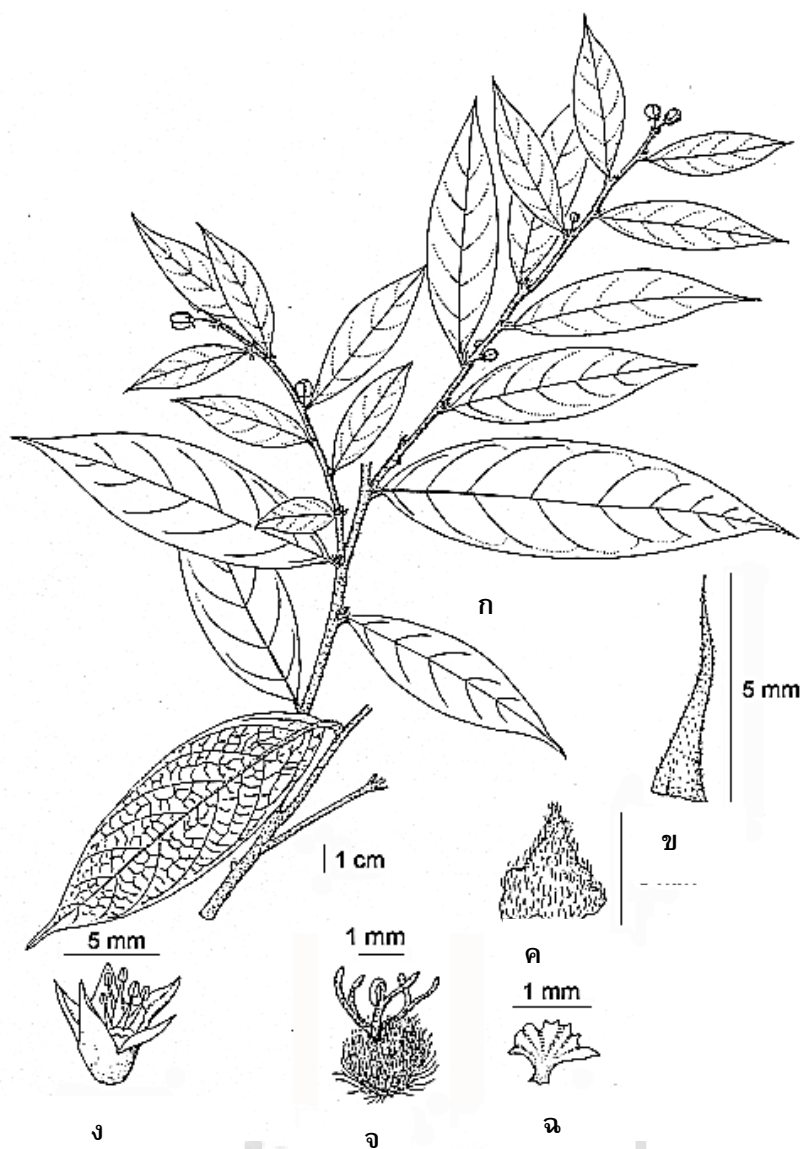
ดอก 2 เพศ ในช่อกระจุกเดียวกัน ดอกเพศผู้มีก้านดอกย่อย ก้านใบมีลักษณะคล้ายเส้นด้าย กลีบเลี้ยง 4(5) หรือ 6 ขนาดเท่ากันเรียงซ้อนกัน ไม่มีกลีบดอก ฐานใบมีต่อม เกสรเพศผู้ 2-6 อัน ไม่มีก้านเกสรเพศผู้หรืออับเรณูเชื่อมติดกับฐานหั่นออกด้านนอก ดอกเพศเมียเป็นหมัน ดอกเพศเมียมีก้านดอกที่ทนทานมากกว่าดอกเพศผู้ กลีบเลี้ยงมีขนาดใหญ่กว่า จำนวนอาจมีมากกว่าหรือน้อยกว่าดอกเพศผู้ ไม่มีกลีบดอก รังไข่ไม่มีก้าน มี 3(10) ช่อ มีออวุล 2 อัน ต่อ 1 ช่อ ก้านชูเกสรเพศเมียมี 3(4) อัน ยอดเกสรเพศเมียมีลักษณะโค้งลง ผล เป็นแบบแคปซูลมี 3 พู แห้งแล้วแตกตามยาวหรือผลสด เมล็ด มี 2 ช่อ

2.2.16 สันฐานวิทยาของพืชสกุลผักหวานบ้าน (*Sauropus*)

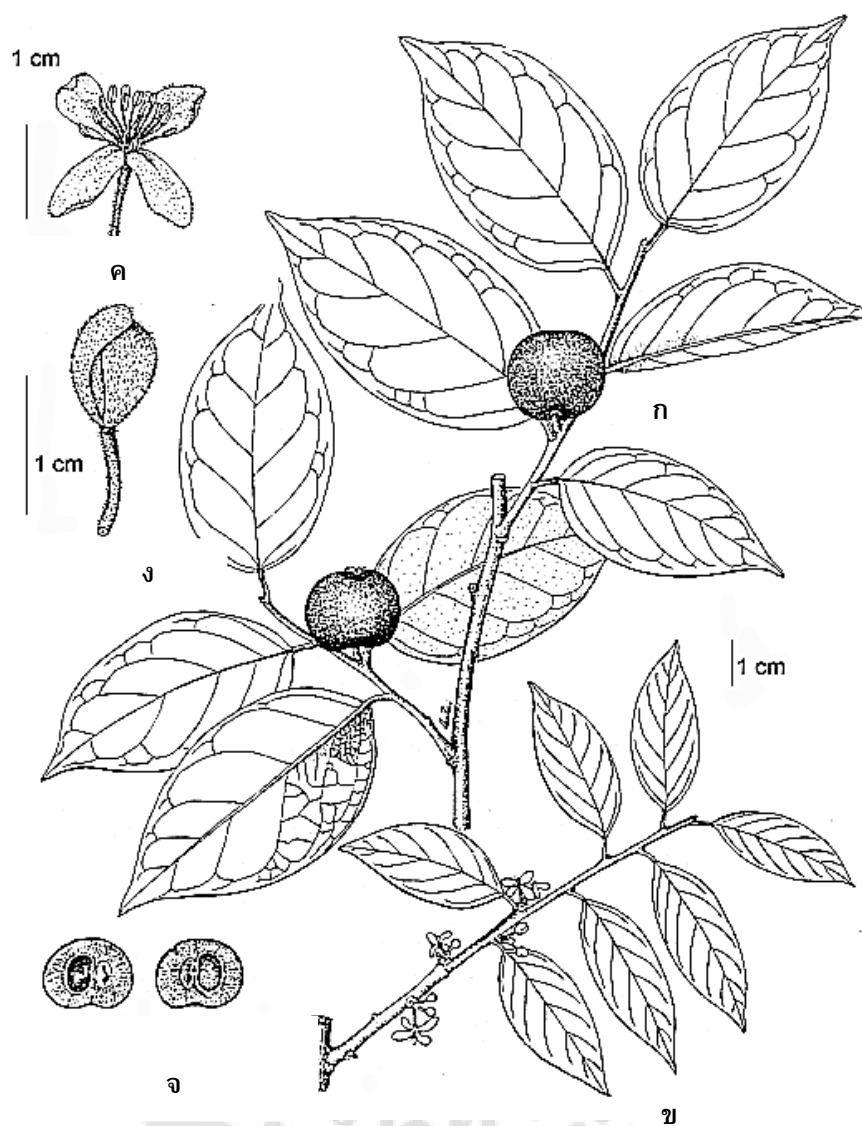
ลักษณะวิสัยเป็นไม้พุ่ม จนถึงไม้พุ่มเตี้ยดิน ดอกแยกเพศต้นเดียวกัน มีขนปกคลุมค่อนข้างน้อยจนถึงไม่มีเลย ทุใบเป็นแบบรูป 3 เหลี่ยม ร่วงช้า ใบเดี่ยวมีการเรียงตัวของใบเป็นแบบสลับระนาบ ใบแบบสมมาตร ติดกับฐาน ขอบใบเป็นแบบเรียบ บริเวณผิวใบด้านบนมัน ไม่มีต่อม การเรียงตัวของเส้นใบไม่ชัดเจน ช่อดอกเป็นแบบช่อดอกแยกแขนงหรือช่อกระจุก ช่อกระจุก มีใบประดับ ดอกส่วนใหญ่จะห้อยลงมา ดอกมีขนาดเล็กเป็นดอกสมมาตรตามรัศมี วงกลีบเลี้ยงมี 6 พู เรียงซ้อนกัน กลีบดอก ฐานดอก เกสรเพศผู้เป็นหมันหรือไม่มี ดอกเพศผู้ วงกลีบเลี้ยงมีขนาดเล็กเป็นรูปไข่กลับ ดอกเพศเมีย กลีบเลี้ยงเป็นรูปไข่ติดข้างในผล รังไข่มี 3 ช่อ ออวุลมี 2 อัน ต่อ 1 ช่อ ไม่มีก้านเกสรเพศเมีย ยอดเกสรเพศเมียมี 3 อัน ผลมีรอยแตกไม่มีพู แตกข้างหนึ่งบาง เมล็ดไม่มีเยื่อหุ้ม



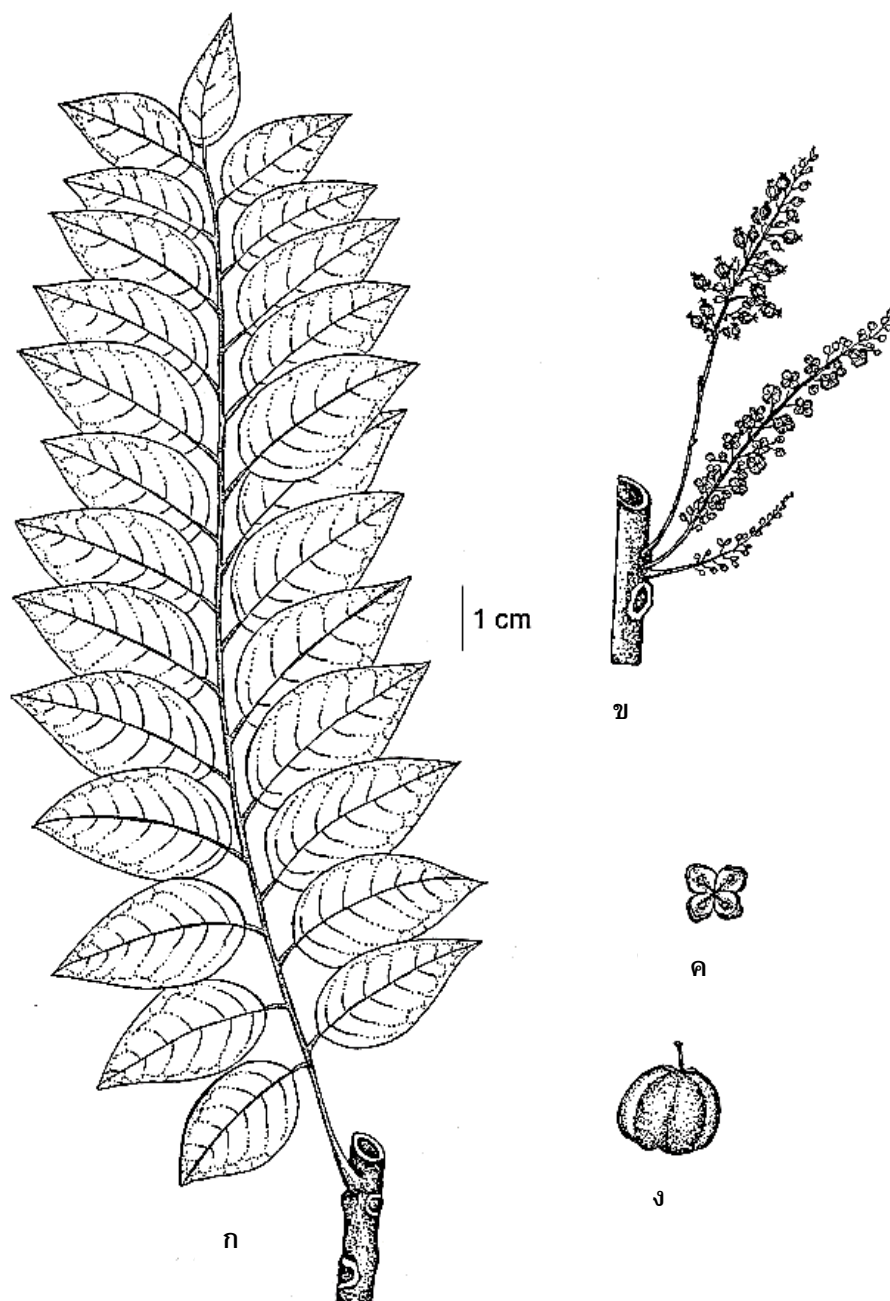
ภาพประกอบ 1 ลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชสกุล *Antidesma* (*A. acidum*): ก. ใบเดี่ยวรูปไข่ปลายแหลม ข. ช่อดอกออกตามง่ามหรือชอกมีการแตกแขนงออก ค. ผลมีการแตกแขนงเป็นช่อ ผลเป็นรูปทรงรีมีหัวที่ปลายฐาน และ ง. ดอกเพศผู้มีเกสรเพศผู้ 2-3 อัน มีก้านยาว วงกลีบเลี้ยงรูปร่างคล้ายถ้วยและเชื่อมติดกัน (Chayamarit; & Welzen, 2005a)



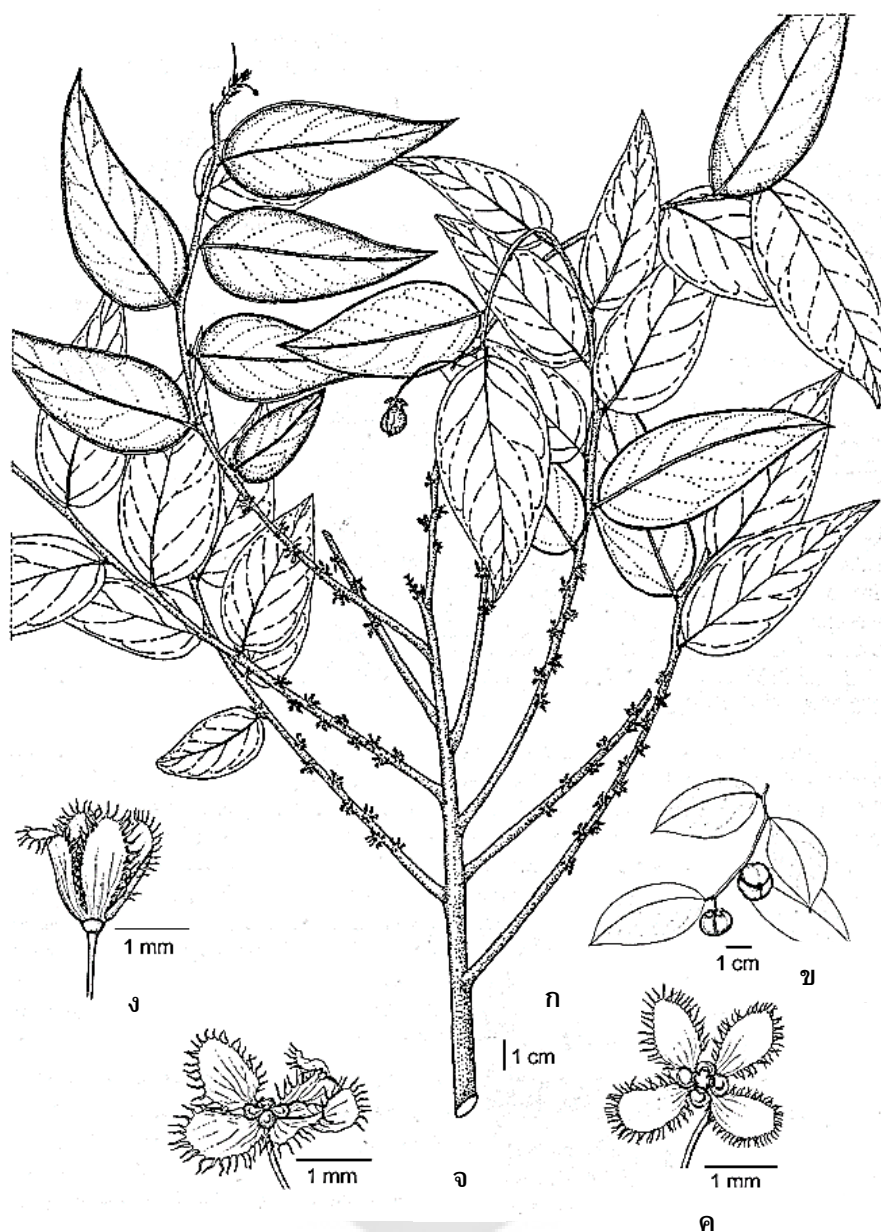
ภาพประกอบ 2 ลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชสกุล *Cleistanthus* (*C. tomenten*): ก. ใบเดี่ยวเรียงตัวแบบสลับ ใบเป็นรูปไข่เรียวแหลม ปลายใบแหลม ข. หูใบเป็นรูปสามเหลี่ยมหรือรูปแฉก มีขน ค. ใบประดับสามเหลี่ยมฐานกว้างมีขน ง. ดอกเพศผู้มีเกสรเพศผู้ 5 อัน กลีบเลี้ยงรูปรีขอบขนานคล้ายพัดเชื่อมกัน จ. เกสรเพศเมีย และ ฉ. กลีบดอกเป็นรูปคล้ายพัด (Chayamarit; & Welzen, 2005a)



ภาพประกอบ 3 ลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชสกุล *Drypetes* (*D. hainanensis*): ก. ใบเดี่ยวเรียงตัวแบบสลับ ใบเป็นรูปไข่ ฐานลิ้มโค้งมน ขอบปลายใบเรียวแหลมเกลี้ยง ผลออกตามซอก
 ข. ดอกออกตามซอกใบ ค-ง. ดอกเพศผู้ ออกตามซอกหรือง่ามมีก้านยาว กลีบเลี้ยงมี 4 กลีบคล้ายกาบ (spathulate) มีขนปกคลุมทั้งสองด้าน เกสรเพศผู้มี 12 อัน และ จ. ผลลักษณะเป็นผลเดี่ยวกลมเกลี้ยง ผนังผลชั้นนอกเปราะแตกง่าย ผนังผลชั้นในหนา ผนังผลชั้นกลางมีรูพรุนภายในมี 2 ช่อง (Chayamarit; & Welzen, 2005a)



ภาพประกอบ 4 ลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชสกุล *Phyllanthus* (*P. acidus*): ก. ใบเดี่ยวเรียงสลับ
 ข. ช่อดอกออกตามซอกหรือตามง่าม ค. ดอกเพศผู้ และ ง. ผลเมล็ดแข็งเมล็ดเดี่ยว
 (Chayamarit; & Welzen, 2005b)



ภาพประกอบ 5 ลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชสกุล *Phyllanthus* (*P. elegas*): ก. ใบเดี่ยวแบบสลับ ปลายใบแหลม ดอกออกตามซอกเป็นกระจุก ข. ผลมีก้าน ลักษณะกลม มี 3 พูแห้งแล้วแตก และ ค-จ. กลีบดอกมี 4 กลีบ เป็นรูปไข่ ขอบเป็นชายครุย เกสรเพศผู้ (Chayamarit; & Welzen, 2005b)

3. ประโยชน์ของพืชวงศ์เปลา

พืชในวงศ์นี้มีหลายชนิดที่นำไปใช้ประโยชน์ทางด้านอุตสาหกรรมและด้านสรรพคุณทางยาสมุนไพร (กองกานดา ชยามฤต, 2548) ได้แก่

3.1 ด้านอุตสาหกรรม

สมอทะเล (*Shirakiopsis indica* (Willd.) Esser) ลักษณะวิสัยเป็นไม้ต้นสูงถึง 30 เมตร โคนต้นมีหนามและพุ่มพอง มีการกระจายพันธุ์ตามริมลำคลองน้ำกร่อยและด้านหลังป่าชายเลน พบมากที่ภาคใต้ นิยมนำเนื้อไม้ของสมอทะเลใช้ทำเรือแคนู ผลให้สีดำและสีเขียวยืดหยุ่นสามารถนำมาใช้ย้อมผ้าได้

สิवालเกี (*Bridelia glauca* Blume) ลักษณะวิสัยเป็นไม้ต้นสูงถึง 30 เมตร ต้นแก่มีหนาม เปลือกสีน้ำตาลอ่อน มีการกระจายพันธุ์ตามป่าดิบ มักขึ้นใกล้น้ำพบมากตามภาคเหนือ เชียงราย น่าน ลำปาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เลย อินเดียดงวันออก พบในภูมิภาคทางเอเชีย เนื้อไม้มีลักษณะแข็งและทนทาน นิยมใช้ก่อสร้าง สร้างบ้าน สร้างสะพานในอินโดนีเซีย ในฟิลิปปินส์ใช้ทำเสาบ้านและเชื้อเพลิง

แอ็ดเล็ก (*Erismanthus usneus* Oliv.) ลักษณะวิสัยเป็นไม้ต้นสูงถึง 10 เมตร เขตการกระจายพันธุ์ ลาว กัมพูชา เวียดนาม พบในไทยภาคกลาง สระบุรี ภาคตะวันออกเฉียงใต้ นครราชสีมา เนื้อไม้มีคุณภาพดีมาก นิยมนำมาทำด้ามขวานและด้ามมีด

เปลือกขาว (*Aporosa arborea* (Blume) Mull. Arg) ลักษณะวิสัยเป็นไม้ต้นสูงได้ถึง 25 เมตร มีการกระจายพันธุ์ตามเขตคาบสมุทรมมาเลเซีย เกาะสุมาตรา ทางภาคใต้ของไทย ปัตตานี ยะลา นราธิวาส นิยมใช้เนื้อไม้ทำเฟอร์นิเจอร์

ตะพวง (*Endospermum diadenum* (Miq.) Airy Shaw) ลักษณะวิสัยเป็นไม้ต้นสูงได้ถึง 20-25 เมตร เขตการกระจายพันธุ์ มาเลเซีย สุมาตรา ในไทยพบตามป่าดิบตามริมธารน้ำ ทางภาคใต้ ชุมพร นครศรีธรรมราช ภูเก็ต นิยมใช้เนื้อไม้สร้างบ้าน แผ่นกระดาน และทำเกี้ยว

3.2 ด้านสรรพคุณทางยาสมุนไพร

ทองหลางฝรั่ง (*Hura crepitans* L.) ลักษณะวิสัยเป็นไม้ต้นสูง 15 เมตร ตามลำต้นและกิ่งก้านมีหนาม เขตการกระจายพันธุ์เป็นพืชพื้นเมืองเขตร้อน สามารถใช้ทุกส่วนเป็นสรรพคุณทางยาได้ เช่น เปลือกกรากใช้แก้โรคผิวหนังได้อย่างดีส่วนยางแห้งใช้รักษาโรคผิวหนัง ยางใช้เปื้อปลา นำส่วนเปลือกต้นแห้งใช้เป็นยาถ่ายอย่างแรงได้ ส่วนใบผสมกับน้ำมันทาแก้โรคไขข้ออักเสบ น้ำต้มใบกินแก้ปวดเรื้อรังได้ และส่วนของเมล็ดคั่วให้สุกใช้เป็นยาถ่าย และทำให้อาเจียน

ว่านธรณีสาร (*P. pulcher* Wall. Ex Mull. Arg) ลักษณะวิสัยเป็นไม้พุ่ม สูงถึง 1.5 เมตร ลำต้นกลม สั้น มีขนปกคลุม เป็นสีน้ำตาล แตกกิ่งยาวเรียว เขตการกระจายพันธุ์ พม่า อินโดจีน มาเลเซีย ในประเทศไทยพบอยู่ทั่วทุกภาคนิยมปลูกเป็นพืชสมุนไพร สามารถใช้ต้นและใบเป็นสรรพคุณทางยาได้ เช่น น้ำต้มทั้งต้นเป็นยาแก้ปวดท้อง ใช้ทาภายนอกเป็นยาล้างตา สามารถใช้ทา

ผิวหนัง แก้วอีกเสบ แก้วคัน และทาท้อง แก้วใช้ ส่วนใบตำเป็นยาพอกเหงือกแก้วปวดฟัน พอกฝี แก้วอาการบวม และคันตามร่างกาย

ประคำไก่ (*Drypetes roxburghii* (Wall.) Hurusawa) ลักษณะวิสัยเป็นไม้ต้นสูงได้ถึง 15 เมตร กิ่งห้อยลง เปลือกบาง สีเทา กิ่งอ่อนมีขนสั้นนุ่ม การกระจายพันธุ์ พม่า อินโดจีน เกาชา ศรีลังกา ในประเทศไทย พบในป่าดิบชื้น ป่าผลัดใบ บนเขาหินปูน พบเกือบทุกภาคของประเทศไทย สามารถใช้ต้น เปลือก ใบ ผลและเมล็ดเป็นสรรพคุณทางยาได้ เช่น ทั้งต้นใช้เป็นยาเย็น มีกลิ่นหอม ขับปัสสาวะ ระบายได้ดีส่วนเปลือกและใบใช้เป็นสมุนไพร ชาวกระเหรี่ยงใช้ใบทำเป็นยา นอกจากนี้ น้ำต้มใบ ผล และเมล็ด กินเป็นยาลดไข้และแก้หวัดได้

สลัดไดป่า (*Euphorbia antiquorum* L.) ลักษณะวิสัยเป็นไม้พุ่มหรือไม้ต้นขนาดเล็ก สูงได้ถึง 8 เมตร ไม่มีใบ อวบน้ำ เส้นรอบวงยาวถึง 22 เซนติเมตร แตกกิ่งสาขา เปลือกเรียบ สีเขียว กิ่งเป็นสามเหลี่ยมเห็นชัดเจน เมื่อแห้งสีค่อนข้างเขียว มีรอยเว้าแคบตื้นๆ ระหว่างหนามรูปโล่หนาม รูปโล่อยู่เป็นแถวห่างกัน การกระจายพันธุ์ในเขตศรีลังกา อินเดียถึงมาเลเซีย และจีน ในประเทศไทย พบในป่าผลัดใบแล้ง บนหินในป่าดิบ ในที่โล่งแจ้ง พบมากบนเขาหินปูน สามารถใช้ราก ยาง ต้นและใบ เช่น น้ำต้มเปลือกรากกินเป็นยาระบาย ส่วนยางของต้นเป็นพิษ ใช้เบื่อปลา ใช้ยางแห้งทำเป็นยา แก้อาเจียน แก้อาการบวม น้ำ ขับปัสสาวะ แก้วปวดหลัง และใช้ภายนอกเป็นยากัดหูด น้ำต้มต้นกิน แก้วโรคเก๊าท์และแก้กระเพาะปัสสาวะอักเสบ

มะยม (*P. acidus* (L.) Skeels) ลักษณะวิสัยเป็นไม้ต้นขนาดเล็ก สูง 3-10 เมตร ลำต้น สั้นคดงอ เปลือกเป็นปุ่มปมเปลือกในสีออกชมพูเรื่อๆ แตกกิ่งก้านแผ่กระจาย การกระจายพันธุ์ใน เขตพื้นที่ธรรมชาติตามชายฝั่งของตะวันออกเฉียงเหนือของบราซิล และในประเทศไทยพบได้ทุก ภาคในดินแทบทุกชนิด สามารถใช้ราก ยาง ใบและผลเป็นสรรพคุณทางยาได้ เช่น น้ำต้มรากเป็นยา ฝาดสมาน ทาแก้คัน แก้วหอบหืดและแก้วปวดศีรษะ ส่วนน้ำต้มใบกินพร้อมกับผลเป็นยาขับเหงื่อ และ ผลกินได้ทั้งสุกและดิบ มีรสเปรี้ยวมีฤทธิ์เป็นกรด ใช้ทำแยมหรือเชื่อมได้ นำผลมาตำกับพริกไทยดำ เป็นยาพอกแก้วปวดกล้ามเนื้อและปวดหลัง ทั้งยังเป็นยาฝาดสมานแก้หลอดลมอักเสบ และขับ ปัสสาวะได้อีกด้วย

ลูกใต้ใบ (*P. amarus* Schumach. & Thonn.) ลักษณะวิสัยเป็นไม้ล้มลุกอายุเพียงปี เดียว สูงได้ถึง 1 เมตร เปลือกเรียบ ไม่มีขน แตกกิ่งก้านสาขามาก โคนใบกลม เขตการกระจายพันธุ์ เป็นพืชพื้นเมืองทวีปอเมริกา ในประเทศไทยพบทั่วทุกภาค ขึ้นตามที่รกร้างและข้างทาง สามารถใช้ ราก ต้น และเปลือกเป็นสรรพคุณทางยาได้ เช่น น้ำต้มทั้งต้นกินเป็นยาระบาย ขับปัสสาวะ เป็นยา ฝาดสมาน บำรุงธาตุ ขับน้ำดี บำรุงร่างกาย แก้วอาการบวมตามร่างกาย ดีซ่าน ทางเดินปัสสาวะ อักเสบ แก้วปวดท้อง ช่วยย่อย และขับระดู ส่วนน้ำต้มเปลือกกินเป็นยาระบายหรือตำเป็นยาพอกแก้ คัน ส่วนรากต้มกินกับน้ำข้าวข้าวแก้วระดูไหลไม่หยุด

4. การจัดจำแนกพืชวงศ์เป้งในประเทศไทย

Chayamarit; & Welzen (2005a) รายงานพืชวงศ์เป้งในประเทศไทยมีจำนวน 5 วงศ์ย่อย 34 เผ่า 27 เผ่าย่อย 85 สกุล 425 ชนิด ดังนี้

วงศ์ย่อย	เผ่า	เผ่าย่อย	สกุล
1. Acalyphoideae	Chaetocarpeae	-	1. <i>Chaetocarpus</i>
	Cheiloseae	-	1. <i>Neoscortechinia</i>
	Erismanthaeae	-	1. <i>Erismanthus</i>
	Galearieae	-	1. <i>Galearia</i> 2. <i>Microdesmis</i>
	Agostisstachydeae	-	1. <i>Agrostistachys</i> 2. <i>Chondrostylis</i>
	Chrozophoreae	Doryxylinae	1. <i>Melanolepis</i> 2. <i>Sumbaviopsis</i> 3. <i>Thyrsanthera</i>
		Chrozophorinae	1. <i>Chrozophora</i>
	Pycnocomaeae	Blumeodendrinae	1. <i>Blumeodendron</i> 2. <i>Botryophora</i> 3. <i>Ptychopyxis</i>
	Epiprineae	Epiprininae	1. <i>Cladogynos</i> 2. <i>Cleidiocarpon</i> 3. <i>Epiprinus</i> 4. <i>Koilocarpus</i>
	Alchorinae	Alchorinae	1. <i>Alchornea</i>
	Acalypheae	Ricininae	1. <i>Ricinus</i>
		Mercurialinae	1. <i>Mercurialis</i>
		Cleidiina	1. <i>Cleidion</i> 2. <i>Sampantaea</i> 3. <i>Wetria</i>
		Macaranginae	1. <i>Macaranga</i>
		Rottlerinae	1. <i>Mallotus</i>

วงศ์ย่อย	เผ่า	เผ่าย่อย	สกุล
		-	2. <i>Trewia</i>
		Acalyphinae	1. <i>Acalypha</i>
		Lasiococcinae	1. <i>Homonoia</i> 2. <i>Lasiococca</i> 3. <i>Spathiostemon</i>
	Plukenetieae	Plukenetiinaea	1. <i>Plukenetia</i>
		Tragiinae	1. <i>Cnesmone</i> 2. <i>Megistostigma</i> 3. <i>Pachystylidium</i>
	Omphaleae	Dalechampiinae	1. <i>Dalechampia</i> 2. <i>Omphalea</i>
2. Crotonoideae	Micranreae	Heveinae	1. <i>Hevea</i>
	Manihoteae	-	1. <i>Manihot</i>
	Adenoclineae	Endosperminae	1. <i>Endospermum</i>
	Gelonieae	-	1. <i>Suregada</i>
	Elateriospemeae	-	1. <i>Elateriospermum</i>
	Jatrophaeae	-	1. <i>Jatropha</i>
	Codiaeae	-	1. <i>Baliospermum</i> 2. <i>Blachia</i> 3. <i>Codiaeum</i> 4. <i>Colobocarpos</i> 5. <i>Dimorphocalyx</i> 6. <i>Ostodes</i> 7. <i>Pantadenia</i> 8. <i>Strophoblachia</i>
	Trigonostemoneae	-	1. <i>Trigonostemon</i>
	Crotoneae	-	1. <i>Croton</i> 2. <i>Paracroton</i>
	Aleuritideae	Aleuritinae	1. <i>Aleurites</i> 2. <i>Vernicia</i>

วงศ์ย่อย	เผ่า	เผ่าย่อย	สกุล
3. Euphorbioideae	Stomatocalyceae	Stomatocalycinae	1. <i>Pimelodendron</i>
	-	Carumbiinae	1. <i>Homalanthus</i>
	Hippomaneae	Hippomaninae	1. <i>Balakata</i> 2. <i>Excoecaria</i> 3. <i>Falconeria</i> 4. <i>Microstachys</i> 5. <i>ShirakiopUHs</i> 6. <i>Triadica</i>
	Huraeae	-	1. <i>Hura</i>
	Euphorbieae	Euphorbiinae	1. <i>Euphorbia</i> 2. <i>Pedilanthus</i>
4. Oldfieldiuiidea	Claelieae	Dissilariinae	1. <i>Austrobuxu</i>
5. Phyllanthoideae	Wielandieae	-	1. <i>Actephila</i>
	Bridelieae	-	1. <i>Bridelia</i> 2. <i>Cleistanthus</i>
	Phyllanthaeae	Leptopinae	1. <i>Leptopus</i>
		Flueggeinae	1. <i>Breynia</i> 2. <i>Flueggea</i> 3. <i>Glochidion</i> 4. <i>Margaritaria</i> 5. <i>Phyllanthus</i> 6. <i>Sauropus</i> 7. <i>Richeriella</i>
	Drypeteae	-	1. <i>Drypetes</i>
	Antidesmeae	Scepinae	1. <i>Aporosa</i> 2. <i>Baccaurea</i>
		Antidesminae	1. <i>Antidesma</i>
	Hymenocardieae	-	1. <i>Hymenocardia</i>
	Bischofieae	-	1. <i>Bischofia</i>

5. การจัดจำแนกพืชวงศ์ย่อย Phyllanthoideae

Alberta; & Mennega (1986) ได้ศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์เนื้อไม้ของพืชในวงศ์ย่อย Phyllanthoideae จำแนกพืชที่ศึกษาออกเป็น 13 เผ่า คือ 1) Aporuseae 2) Antidesmeae 3) Amanoeae 4) Bridelieae 5) Bischofieae 6) Dicoelieae 7) Drypeteae 8) Hymenocardieae 9) Phyllantheae 10) Poranthereae 11) Spondianthea 12) Wielandieae และ 13) Uapaceae

Webster (1994) ได้ศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาและการกระจายพันธุ์ของพืชวงศ์ย่อย Phyllanthoideae ในเขตร้อน ทวีปอเมริกา แอฟริกา มาดากัสการ์ เอเชีย และออสเตรเลีย จำแนกพืชออกเป็น 8 เผ่าย่อย คือ 1) Wielandieae 2) Amanoeae 3) Bridelieae 4) Phyllantheae 5) Drypeteae 6) Antidesmeae 7) Hymenocardieae และ 8) Bischofieae

Chayamarit; & Welzen (2005) ได้ศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชในวงศ์ย่อย Phyllanthoideae ที่มีการกระจายพันธุ์ในประเทศไทยและพื้นที่ใกล้เคียง จำแนกออกเป็น 7 เผ่า 7 เผ่าย่อย 17 สกุล และ 188 ชนิด คือ

- 1) เผ่า Wielandieae แบ่งเป็น 1 สกุล คือ *Actephila* มี 2 ชนิด
- 2) เผ่า Bridelieae แบ่งเป็น 2 สกุล คือ 1) *Bridelia* มี 10 ชนิด 2) *Cleistanthus* มี 15 ชนิด
- 3) เผ่า Phyllantheae แบ่งเป็น 2 เผ่าย่อย คือ
 - 3.1) Leptopinae จำนวน 1 สกุล คือ *Leptopus* มี 1 ชนิด
 - 3.2) Flueggeinae แบ่งออกเป็น 7 สกุล คือ 1) *Breynia* มี 7 ชนิด 2) *Flueggea* มี 2 ชนิด 3) *Glochidion* มี 22 ชนิด 4) *Margaritaria* มี 1 ชนิด 5) *Phyllanthus* มี 36 ชนิด 6) *Sauropus* มี 24 ชนิด และ 7) *Richeriella* มี 1 ชนิด
- 4) เผ่า Drypeteae มี 1 สกุล คือ *Drypetes* มี 16 ชนิด
- 5) เผ่า Antidesmeae แบ่งออกเป็น 2 เผ่าย่อย คือ
 - 5.1) Scepinae มี 2 สกุล 1) *Aporosa* มี 20 ชนิด และ 2) *Baccaurea* มี 12 ชนิด
 - 5.2) Antidesminae มี 1 สกุล *Antidesma* มี 18 ชนิด
- 6) เผ่า Hymenocardieae มี 1 สกุล คือ *Hymenocardia* มี 1 ชนิด
- 7) เผ่า Bischofieae มี 1 สกุล คือ *Bischofia* มี 1 ชนิด

6. การศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์เปล้า

Metcalfe; & Chalk (1957) ได้รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบของพืชวงศ์เปล้าพบลักษณะโดยทั่วไป ดังนี้

ขน (trichome) พบที่แผ่นใบหรือขอบใบ 3 แบบด้วยกัน คือ 1) แบบขนต่อม (glandular trichome) 2) แบบไม่มีต่อม (non-glandular trichome) และ 3) แบบตั้งตรง (sting hair) โดยพบว่า ขนแบบขนต่อม มี 2 แบบ ดังนี้ 1) รูปร่างแบบขนต่อมก้านสั้น (short stalk gland) ได้แก่ *Bertya* และ *Beyeria* 2) รูปร่างแบบไม้พอง (club-shaped gland) ได้แก่ *Acalypheae* และ *Phyllanthaeae* ขนแบบตั้งตรง ได้แก่ *Cnidioscolus*, *Dalechampieae* และ *Plukenetiinae* ขนต่อมส่วนใหญ่พบบริเวณเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง มากกว่าด้านบน บางครั้งพบต่อมน้ำหวาน (nectary) ในพืชสกุล *Ricinus* มีขนแบบไม่มีต่อม แบ่งออกเป็น 5 แบบ ดังนี้ 1) รูปร่างแบบเซลล์เดี่ยว (simple trichome) ได้แก่ *Phyllanthaeae*, *Crotoneae*, *Acalypheae*, *Dalechampieae*, *Brideliaceae* และ *Hippomaneae* 2) รูปร่างแบบสองแขนง (two-arm) ได้แก่ *Argythamnia*, *Chiropetalum*, *Ditaxis*, *Pausandra* และ *Tetrorchidium* 3) รูปร่างแบบแตกแขนงหลายแขนง (multicellular branched) ได้แก่ *Mabea* และ *Phyllanthus* 4) รูปร่างแบบเป็นกระจุก (tufted) ได้แก่ *Croton* และ 5) รูปร่างแบบกระเซิง (shaggy) ได้แก่ *Acalypheae* และ *Phyllanthaeae*

ลักษณะเนื้อเยื่อชั้นผิว (epidermis) ในพืชวงศ์นี้ โดยส่วนใหญ่ผนังเซลล์เรียบหรือเป็นคลื่นและมีผนังเซลล์ค่อนข้างหนาจะพบใน *Actinostemon*, *Croton*, *Givotia* และ *Senefeldera*

ลวดลายคิวทิน 2 ชนิด คือ 1) แบบผิวเรียบ พบใน *Glochidion littorale* และ 2) แบบริ้วแผ่ออกรอบด้านข้าง พบใน *Excoecaria agallocha* พบลักษณะคล้ายปุ่มเล็กยื่นออกมา (papillose) พบในสกุล *Drypetes*, *Euphorbia*, *Glodium*, *Phyllanthus* และ *Excoecaria* โดยพบที่ด้านล่างมากกว่าด้านบน พืชในวงศ์นี้ยังพบ

ลักษณะเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว (hypodermis) มีหลายชั้นพบใน *Hymenocardia*, *Phyllanthus*, *Pachystroma* และ *Stachystemon*

ปากใบ ส่วนใหญ่พบที่เนื้อเยื่อทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง บางสกุลพบเนื้อเยื่อผิวใบด้านล่าง และในสกุล *Euphorbia* มีปากใบทั้งสองด้าน ปากใบมีทั้งหมด 3 ชนิด ดังนี้ 1) ปากใบแบบพาราไซติก (paracytic stomata) พบใน *Acalypheae*, *Dalechampieae*, *Euphorbieae*, *Excoecaria*, *Glochidion*, *Hippomaneae* และ *Phyllanthaeae* 2) ปากใบแบบแอนไอโซไซติก (anisocytic stomata) พบใน *Andrachne*, *Aporora* และ *Baccaurea* และ 3) ปากใบแบบแอนอโมไซติก (anomocytic stomata) พบใน *Euphyllanthaeae* และ *Euphorbia* การใช้ลักษณะของปากใบแบบแอนไอโซไซติกและแบบแอนอโมไซติก สามารถจัดจำแนก *Euphorbia* ให้อยู่ในหมู่ *Anisophyllum* ได้

ชั้นมีโซฟิลล์ (mesophyll) จะอยู่ใต้เนื้อเยื่อผิว ประกอบด้วยเซลล์ 2 ชนิด คือเซลล์แพลลิสาด (palisade cell) อยู่ใต้ชั้นเนื้อเยื่อผิวด้านบน มีเยื่อหุ้มมัดท่อลำเลียง (bundle sheath) เป็น

เซลล์พาราไคม่า (parenchyma cell) พืชวงศ์นี้มีผลึก (crystals) 4 แบบ ได้แก่ 1) ผลึกรูปสี่เหลี่ยมมุมป้าน (sphaerites) พบอยู่ในชั้นมีโซฟิลล์ในสกุล *Croton*, *Crotonopsis* และ *Eremocarpus* 2) ผลึกรูปคล้ายตัว V หรือ W พบในชั้นมีโซฟิลล์ใน *Phyllanthus* 3) ผลึกรูปคล้ายหินลับมีด (whetstone) พบในโฟลเอ็ม (phloem) ทั้งใบและลำต้นในพืช *Bernardia*, *Claoxylon* และ *Erythrococcus* และ 4) ผลึกของแคลเซียมออกซาเลต (calcium oxalate) บริเวณชั้นคอร์เท็กซ์ พบใน *Euphorbia*

สารสะสม (secretory cell) เป็นลักษณะที่พบเป็นส่วนใหญ่ในพืชวงศ์เปล้า เช่น น้ำมัน (oil) เรซิน (resin) แทนนิน พบใน *Andrachne*, *Bischoffia*, *Croton*, *Crotonopsis*, *Eremocarpus*, *Mareya* และ *Phyllanthus* พบช่องหลังสารเมือก (mucilage cavities) ที่ชั้นเนื้อเยื่อผิวของพืช มีการหลั่งสารจากช่องมาเคลือบที่ผิวพบใน *Adriana*, *Antidesma*, *Baccaurea*, *Hieronyma* และ *Hura*

Senakun; & Chantaranothai (2010) ได้รายงานลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของพืชสกุล *Croton* จำนวน 23 ชนิดในประเทศไทย ผลการศึกษาพบว่าพืชในสกุลนี้มีขน 7 ชนิด คือ 1) แบบรูปร่างคล้ายดาว (stellate trichome) 2) รูปร่างเป็นแผ่นแบน (lepidote trichome) 3) รูปร่างแบบไม่แตกแขนง 4) รูปร่างแบบแตกแขนง (dendritic trichome) 5) รูปร่างแบบกู่หลาบซ้อน (appressed-rosulate) 6) รูปร่างแบบกระจุก (fasciculate trichome) และ 7) ขนต่อม

Essiet; et al. (2012) ศึกษาลักษณะเนื้อเยื่อชั้นผิวใบของพืชวงศ์เปล้าที่อยู่ในสกุล *Euphorbia* จำนวน 3 ชนิด ได้แก่ *E. hirta*, *E. milli* และ *E. heterophylla* พบว่าพืชทั้ง 3 ชนิดมีลักษณะเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้ง 2 แบบ คือ รูปร่างไม่แน่นอน (irregular) และรูปร่างหลายเหลี่ยม (polygonal) เมื่อวัดขนาดเนื้อเยื่อชั้นผิวพบมีลักษณะเป็นคลื่นทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ *E. hirta* (9.8 μm) *E. milli* (15.5 μm) และ *E. heterophylla* (25.5 μm) ตามลำดับ ลักษณะเนื้อเยื่อชั้นผิวมีผนังเซลล์เรียบและเป็นคลื่นพบในพืชชนิด *E. hirta* และ *E. heterophylla* ส่วน *E. milli* เนื้อเยื่อชั้นผิวมีผนังเซลล์เรียบไม่เป็นคลื่น พบปากใบ 2 แบบ คือ 1) แบบพาราไชติก พบเฉพาะผิวใบด้านล่างและไม่พบขนและพบปุ่มเล็ก (papillae) ในพืช *E. heterophylla* 2) แบบผสมทั้งแบบแอนไอโซไชติก และแบบอะโนโมไชติก พบที่ผิวใบทั้งสองด้านของเนื้อเยื่อชั้นผิว นอกจากนี้พบขนแบบไม่แตกแขนงในพืช *E. hirta* และ *E. heterophylla*

Liu; et al. (2013) รายงานลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของขนพืชสกุล *Croton* จำนวน 21 ชนิดที่กระจายพันธุ์ในประเทศจีน ผลการศึกษาพบว่าพืชในสกุลนี้มีขน 5 ชนิด คือ 1) แบบรูปร่างคล้ายดาว 2) รูปร่างเป็นแผ่นแบน 3) รูปร่างแบบไม่แตกแขนง 4) รูปร่างแบบแตกแขนง และ 5) รูปร่างแบบกู่หลาบซ้อน พืชส่วนใหญ่ที่ศึกษามีขนแบบรูปร่างคล้ายดาวเพียงแบบเดียวและมีเพียง 6 ชนิดเท่านั้นที่มีขน 2 หรือ 3 แบบ ภายในชนิดเดียว

7. การศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์ย่อย *Phyllanthoideae*

Aworined; et al. (2009) ศึกษาเนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบพืชชนิด *Bridelia ferruginea* พบว่าเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีรูปร่างไม่แน่นอน ส่วนเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างมีรูปร่างหลายเหลี่ยม ผันเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเรียบหรือลักษณะโค้ง ปากใบบริเวณเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างแบบแอนอโมไซติก

Kandavel; et al. (2011) ศึกษากายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของลำต้นพืชสกุล *Phyllanthus* 4 ชนิด ได้แก่ *Phyllanthus amarus*, *P. debilis*, *P. maderaspatenus* และ *P. virgatus* พบว่ามีลักษณะดังนี้ ลำต้นในภาคตัดขวางของพืชชนิด *P. debilis* และ *P. maderaspatenus* มีรูปร่างลำต้นในภาคตัดขวางคล้ายห้าเหลี่ยม มีส่วนเนื้อเยื่อชั้นผิวยื่นออกมาทำเป็นเป็นมุมห้าเหลี่ยม ส่วนใน *P. amarus* มีรูปร่างกลม ในพืช *P. virgatus* มีรูปร่างกลมและมีสันยื่นออกมารูปร่างนูนทั้งสองข้างและพบขนที่ลำต้นในพืชชนิดนี้เพียงชนิดเดียว *P. debilis* และ *P. maderaspatenus* มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว และถัดเข้ามาเป็นมีเซลล์คอลเลงคิมา (collenchyma cell) 4-5 ชั้น *P. amarus* มีเซลล์คอลเลงคิมา 2-3 ชั้น มีชั้นในและชั้นนอก ส่วน *P. virgatus* มีเซลล์คอลเลงคิมา 3-4 ชั้น ทุกชนิดมีมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง (collateral bundle) ส่วนไส้ไม้ (pith) อยู่ตรงกลางมีขนาดใหญ่เป็นเซลล์พาเรงคิมา ยกเว้น *P. virgatus* จะมีขนาดเล็ก พืชชนิด *P. amarus* และ *P. debilis* มีเนื้อเยื่อชั้นผิวเชื่อมติดกันกับเซลล์คอลเลงคิมา 2-3 ชั้น

Dhale (2012) ศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของมะขามป้อม (*P. emblica*) พบว่าเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนมีรูปร่างไม่แน่นอน มีผิวนูนกว่าเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง ไม่พบขนที่เนื้อเยื่อทั้งสองด้านแต่พบปากใบที่เนื้อเยื่อผิวทั้งสองด้าน ปากใบเป็นแบบพาราไซติก ความหนาแน่นของปากใบด้านล่างจะหนาแน่นกว่าปากใบด้านบน ภาคตัดตามขวางแผ่นใบ มีชั้นมีโซฟิลล์ประกอบด้วยเซลล์แพลลิสและสpongji พบชั้นคอลเลงคิมาที่ใต้ชั้นเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน 1-2 ชั้น พบเซลล์พาเรงคิมาที่ชั้นคอร์เท็กซ์ ภาคตัดขวางก้านใบมีรูปร่างเป็นรูปสามเหลี่ยม (triangular) เซลล์คอลเลงคิมา 1-2 ชั้น ไซเล็มเรียงตัวเป็นแถวแนวตั้งตรงและภาคตัดขวางลำต้นไม่พบขน มีคอลเลงคิมา 1-2 ชั้น และเซลล์พาเรงคิมากระจายทั่วไป พบสารสะสมแคลเซียมออกซาเลต เม็ดแป้ง และผลึกอยู่ในเซลล์พาเรงคิมา

Patil; et al. (2013) ศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบและก้านใบพืช *Antidesma ghaesembla* Gaerth. พบว่ามีสารเคลือบคิวทินที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน พบปากใบแบบพาราไซติกที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง และมีขนแบบขนเซลล์เดี่ยวและขนหลายเซลล์ที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านทั้งสองด้าน ชั้นมีโซฟิลล์จะมีช่องว่างขนาดใหญ่ (intercellular space) และพบคลอโรพลาสต์ (chloroplast) จำนวนมากในชั้นนี้ มีชั้นเซลล์แพลลิสติดต่อกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน และเซลล์สpongjiอยู่ด้านล่างมีรูปร่างแตกต่างกัน เซลล์แพลลิสมีรูปร่างเป็นแท่งยาว (columnar) เรียงตัวเป็นแถวยาวจำนวนมาก ในขณะที่เซลล์สpongjiมีรูปร่างไม่แน่นอน รูปร่างหลายเหลี่ยม และมีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่เป็นโพรงอากาศ บริเวณเส้นกลางใบมีมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่อยู่

ตรงกลาง มีเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่างเชื่อมต่อกันด้วยเซลล์คอลเลงคิมา มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเฉียงข้าง บริเวณก้านใบ เนื้อเยื่อชั้นผิวก้านใบมีขนแบบขนเซลล์เดี่ยวและขนหลายเซลล์ ได้ชั้นเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณรอบๆ พบเซลล์คอลเลงคิมา มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเฉียงข้างอยู่บริเวณตรงกลางมีขนาดใหญ่และมีมัดท่อลำเลียงแบบเฉียงข้าง

Elumalai; et al. (2014) ศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์ภาคตัดขวางของแผ่นใบพืชชนิด *P. myrtifolius*, *P. emblica*, *Sauropus androgynus*, *Aporosa lindleyana* และ *Baccaurea courtallensis* พบว่า *P. myrtifolius* มีลักษณะเนื้อเยื่อชั้นผิวหนา ชั้นมีโซฟิลล์เชื่อมติดกับมัดท่อลำเลียง ไซเล็มและโฟลเอ็ม จะมีเซลล์สเกลอเรนคิมา (sclerenchyma cell) มาล้อมรอบอยู่ พบผลึกสะสมหินปูน (cystolith) ซึ่งเป็นสารประเภทแคลเซียมออกซาลเลต ส่วน *P. emblica* ชั้นมีโซฟิลล์มีแขนงสู่มัดท่อลำเลียง เซลล์แพลิวเคดเรียงตัวเป็นแถวเดี่ยว ส่วนสpongiform มี 5–7 ชั้น ใน *Sauropus androgynus* พบชั้นเซลล์แพลิวเคดและเซลล์สpongiform หนาแน่น ภายในเต็มไปด้วยคลอโรฟิลล์ *A. lindleyana* ชั้นมีโซฟิลล์จะมีแขนงสู่มัดท่อลำเลียงและเชื่อมติดกัน พบผลึกรูปเข็ม (raphide crystal) และแคลเซียมออกซาลเลต ใน *B. courtallensis* โดยพบความแตกต่างระหว่างชั้นเซลล์แพลิวเคดกับเซลล์สpongiform ในพืชชนิดนี้

Uka; et al. (2014) ศึกษาเนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบพืชสกุล *Phyllanthus* จำนวน 6 ชนิด ได้แก่ *P. amarus*, *P. urinaria*, *P. odontadenius*, *P. niruroides*, *P. mullerianus* และ *P. discoideus* พบลักษณะกายวิภาคศาสตร์ ดังนี้ เนื้อเยื่อชั้นผิว มี 3 แบบ ดังนี้ 1) แบบผนังเซลล์หนา เว้าเป็นคลื่น (wavy) พบใน *P. urinaria*, *P. amarus* และ *P. niruroides* 2) แบบผนังเซลล์หยักเว้า พบในชนิด *P. odontadenius* 3) เนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างไม่แน่นอนและมีรูปร่างหลายเหลี่ยม พบใน *P. mullerianus* และ *P. discoideus* ลักษณะความหนาของผนังเซลล์ พบในพืชชนิด *P. amarus* เนื้อเยื่อชั้นผิวบางส่วนด้านล่างหนากว่าด้านบน ในทางกลับกัน พบว่า *P. urinaria* และ *P. niruroides* เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนจะหนากว่าด้านล่างจะบาง และ *P. odontadenius* เป็นเพียงชนิดเดียวที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีความหนาเท่าๆ กัน ปากใบมี 3 แบบ คือ 1) แบบแอนไอโซไซติก พบในพืช *P. amarus*, *P. odontadenius* และ *P. niruroides* 2) แบบพาราไซติก พบใน *P. urinaria* และ *P. discoideus* 3) แบบเทตระไซติก (tetracytic stomata) พบในพืชชนิด *P. mullerianus* ความหนาแน่นของปากใบ พบว่าผิวใบด้านล่างมีจำนวนปากใบมากกว่าผิวใบด้านบน จากการศึกษาลักษณะเฉพาะที่สามารถใช้ในการจำแนกพืช ได้แก่ ชนิดปากใบ รูปร่างเนื้อเยื่อชั้นผิว และความหนาของเนื้อเยื่อชั้นผิว และสามารถนำข้อมูลลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์มาสร้างรูปวิธานพืชที่ศึกษาได้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การเก็บตัวอย่างและระบุชื่อวิทยาศาสตร์
2. การศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์

1. การเก็บตัวอย่างและระบุชื่อวิทยาศาสตร์

ออกสำรวจและเก็บตัวอย่างพืชวงศ์ย่อย Phyllanthoideae (Euphorbioideae) บางชนิดจากพื้นที่ธรรมชาติในประเทศไทย นำตัวอย่างพืชที่เก็บได้มาแยกออกเป็นสองส่วน ส่วนหนึ่งเก็บเป็นตัวอย่างพรรณไม้แห้งเพื่อใช้ระบุชื่อวิทยาศาสตร์และเป็นพรรณไม้อ้างอิงโดยใช้รูปวิธานของ Chayamarit, & Welzen (2005) และเก็บตัวอย่างพรรณไม้แห้งไว้ที่ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และหอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช อีกส่วนหนึ่งเก็บไว้ศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์โดยการเก็บรักษาสภาพเซลล์ไว้ในเอทานอล 70% นำชิ้นตัวอย่างที่ผ่านการรักษาสภาพเซลล์ไว้อย่างน้อย 24 ชั่วโมง มาศึกษาลักษณะเนื้อเยื่อชั้นผิวใบโดยวิธีการลอกผิวใบและเทคนิคการทำให้แผ่นใบใส และศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางโดยกรรมวิธีฟาราฟีน

1.1 การเก็บและอัดตัวอย่างพรรณไม้

วิธีการเก็บและรักษาพรรณไม้ (ดัดแปลงจาก บุศบรรณ ณ สงขลา, 2530)

1.1.1 เลือกเก็บต้นหรือกิ่งที่มีขนาดพอเหมาะ นำไปติดบนกระดาษติดตัวอย่างพันธุ์ไม้ซึ่งมีขนาดประมาณ 30 เซนติเมตร x 42 เซนติเมตร ใบ เลือกเก็บแต่ใบที่สมบูรณ์ ไม่ถูกแมลงหรือสัตว์กัดทำลาย หรือใบเป็นโรคหึ่งงอ ดอก เก็บให้ได้ทั้งดอกตูมและดอกบานเต็มที่แล้ว ผล เก็บทั้งผลอ่อนและผลแก่จัดซึ่งติดอยู่บนต้น ถ้าเป็นผลสดหรือผลแห้งขนาดใหญ่ควรทำการดอง

1.1.2 การเก็บไม้ล้มลุกต้นเล็กๆ เก็บทั้งต้นพร้อมทั้งราก และเก็บต้นที่มีขนาดปานกลาง บันทึกขนาดของต้น

1.1.3 นำตัวอย่างที่เก็บได้มาทำความสะอาด ถ้าเป็นพันธุ์ไม้ที่มีลำต้นใต้ดินและราก ขุดอย่างระมัดระวัง ไม่ให้ลักษณะบางอย่างผิดไปจากเดิม พยายามทำให้ดินและกรวดทรายออกให้หมด อาจทำโดยการล้างหรือเคาะกับพื้นดินหรือก้อนหินเบาๆ

1.1.4 นำตัวอย่างพันธุ์ไม้แต่ละชนิดที่เก็บ ประมาณชนิดละ 2-6 ชิ้น บันทึกลักษณะต่างๆ ของพันธุ์ไม้แต่ละชนิดที่เก็บลงในสมุดบันทึก บันทึกตามหัวข้อต่างๆ ดังนี้

1) No: หมายเลขตัวอย่าง ใส่หมายเลขให้ตรงกับหมายเลขบนป้ายที่ผูกพันธุ์ไม้แต่ละชนิด ถ้าชนิดเดียวกันและเก็บที่เดียวกันให้จดจำนวนขึ้น

- 2) Date: วัน เดือน ปี ที่เก็บพันธุ์ไม้
- 3) Locality: สถานที่เก็บ บันทึกจังหวัด อำเภอ ตำบล หรือถิ่นฐานอื่นๆ เช่น ภูเขา ลำห้วย
- 4) Altitude: ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลของสถานที่ ที่เก็บพันธุ์ไม้ โดยใช้เครื่องวัดความสูง (altimeter) หรือสอบถามข้อมูลได้ตามจังหวัดต่างๆ
- 5) Local name: ชื่อพื้นเมือง ชื่อที่เรียกพันธุ์ไม้ในท้องถิ่นที่เก็บ ควรสอบถามชื่อจากชาวบ้านแถวนั้น
- 6) Note: บันทึกลักษณะเด่นของพันธุ์ไม้ที่อาจเปลี่ยนแปลงได้ หรือไม่สามารรถสังเกตได้จากตัวอย่างพันธุ์ไม้แห้ง เช่น ลักษณะวิสัย ขนาด ความสูงโดยประมาณ จำนวนพันธุ์ไม้ชนิดของป่าที่พันธุ์ไม้ขึ้น (เช่น ป่าดงดิบ ป่าชายเลน) ลักษณะของดอก เช่น สี จำนวนของส่วนประกอบ (เช่น กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรเพศผู้ เกสรเพศเมีย) กลิ่น การมียางของต้น สีของผล หรือลักษณะเด่นอื่นๆ ประโยชน์และโทษของพันธุ์ไม้นั้น
- 7) Collector number: ลงชื่อผู้เก็บและหมายเลขเรียงตามลำดับไว้ ผู้เก็บแต่ละคนใช้หมายเลขของตนติดต่อกันไป

1.1.5 นำตัวอย่างพันธุ์ไม้ใส่ถุงพลาสติกแล้วรักษาสภาพด้วยเอทานอล 70% พันธุ์ไม้ที่มีลำต้นบอบบางควรเอาไว้ตอนบนๆ เพื่อป้องกันการกระแทกกระแทงซึ่งอาจเสียรูปได้ เมื่อใส่พันธุ์ไม้มากพอสมควรแล้ว มัดปิดปากถุง

1.2 การอัดแห้งพันธุ์ไม้

นำตัวอย่างพันธุ์ไม้มาล้างให้สะอาด แล้วนำมาวางลงบนกระดาษหนังสือพิมพ์ 1 คู่ที่พับครึ่ง ใช้กรรไกรตัดกิ่งไม้ตัดแต่งให้ได้ขนาดพอเหมาะ จัดให้ขนาดพอดี อย่าให้เกินหน้ากระดาษและแผงอัด เรียงให้ใบคว่ำบ้างหงายบ้างเพื่อจะได้เห็นลักษณะของใบทั้งสองด้านขณะแห้ง แล้วจากนั้นพลิกกระดาษแผ่นที่เป็นคู่หนึ่งปิดทับลงไป และระหว่างชั้นให้วางกระดาษ 2-3 แผ่นคั่นไว้เพื่อดูดซึมความชื้นจากพันธุ์ไม้ ระหว่างพันธุ์ไม้ชนิดหนึ่งๆ นั้น สอดกระดาษลูกฟูกไว้ เสร็จแล้วก่อนปิดแผงใช้กระดาษลูกฟูกปิดทับทั้งสองด้านและผูกมัดให้แน่น

1.3 วิธีอบพันธุ์ไม้ให้แห้ง

นำตัวอย่างพันธุ์ไม้ที่อัดลงแผงเรียบร้อยแล้ว นำไปอบที่อุณหภูมิ 40-60 องศาเซลเซียส เพื่อให้แห้ง วันแรกที่ทำแห้งควรเปลี่ยนกระดาษ 2 ครั้ง กระดาษที่ใช้แล้วทำให้แห้งแล้วใช้ใหม่ได้

1.4 วิธีติดพันธุ์ไม้บนกระดาษติดพันธุ์ไม้

นำตัวอย่างพันธุ์ไม้ที่แห้งสนิทดีแล้ว นำมาติดบนกระดาษสีขาว ขนาดกว้างประมาณ 30 เซนติเมตรและยาวประมาณ 42 เซนติเมตร ชนิด 300 กรัม เพื่อช่วยให้กิ่งพันธุ์ไม้ตัวอย่างไม่เปราะหักง่ายเวลานำตัวอย่างพันธุ์ไม้ออกจากตู้มาศึกษา การติดตัวอย่างพันธุ์ไม้มีวิธีการ ดังนี้

1.4.1 ใช้แปรงจุ่มกวา ทาลงบนกระจกเรียบขนาดกว้างประมาณ 30 เซนติเมตรและยาวประมาณ 45 เซนติเมตร โดยทาบางๆ ให้พอดีกับขนาดของตัวอย่างพันธุ์ไม้ที่จะติด

1.4.2 ใช้ปากคีบวางตัวอย่างพันธุ์ไม้ด้านที่จะติดกระดาษให้แตะกาวบนกระจก กดให้ติดกาวจนทั่ว

1.4.3 นำกลับมาวางบนกระดาษติดพันธุ์ไม้ กะให้วางตรงกลางก่อนไปทางขวา ให้เหลือที่มุ่มซ้ายสำหรับติดป้ายบันทึกข้อมูล

1.4.4 ใช้กระดาษฟางหรือกระดาษหนังสือพิมพ์ปูทับ แล้วจึงใช้ถุงทรายวางทับอีกทีให้เรียบเสมอกัน

1.4.5 เมื่อกาวแห้งดีแล้ว เย็บพันธุ์ไม้ให้ติดกับกระดาษ โดยใช้ด้ายสีขาวที่มีความเหนียวเย็บเริ่มจากโคนกิ่งหรือโคนต้น แล้วโยงไปตามส่วนต่างๆ ให้มันคงและดูสวยงาม หรือจะใช้แถบกาวยึดปิดทับไว้เป็นระยะๆ

1.4.6 นำตัวอย่างพืชติดป้ายบันทึกข้อมูลซึ่งจะต้องเขียนรายละเอียดต่างๆ ที่ลอกมาจากสมุดบันทึกข้อมูล ที่จะต้องเขียนเพิ่มเติมคือ ชื่อผู้เก็บ หมายเลขลำดับที่เก็บ ชื่อวิทยาศาสตร์ และชื่อผู้ตรวจสอบหาชื่อของพันธุ์ไม้

1.5 วิธีการดองตัวอย่างพันธุ์ไม้

นำตัวอย่างพืชที่ไม่เหมาะกับการทำแห้ง เช่น พืชที่มีลักษณะอวบน้ำ ผลสด (หากมีหลายผล ผ่าครึ่ง ตามยาว ตามขวาง เพื่อให้เห็นลักษณะและเมล็ดที่อยู่ภายในผล) ให้ดองในขวดใส่เอทานอล 70% และติดป้ายข้อมูลไว้

2. การศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์

นำชิ้นตัวอย่างใบพืชที่เก็บรักษาสภาพเซลล์ไว้ในเอทานอล 70% ล้างด้วยน้ำให้สะอาด โดยเลือกใบที่เติบโตเต็มที่แล้วและมีสภาพสมบูรณ์ ตัดแบ่งแผ่นใบและก้านใบเป็น 3 ส่วน เท่าๆ กันตามความยาว โดยชิ้นตัวอย่างจะต้องผ่านการเก็บรักษาสภาพเซลล์ อย่างน้อย 24 ชั่วโมง นำชิ้นตัวอย่างมาศึกษาเนื้อเยื่อชั้นผิวใบโดยวิธีการลอกผิวใบ เทคนิคการทำให้แผ่นใบใส และศึกษากายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางโดยกรรมวิธีพาราฟิน ดังนี้

2.1 ศึกษาเนื้อเยื่อชั้นผิว

วิธีการลอกผิวและวิธีการทำให้ใส (ดัดแปลงจาก Lersten and Curtis, 2001)

2.1.1 ล้างชิ้นตัวอย่างแผ่นใบที่เก็บรักษาไว้ในเอทานอล 70% หรือล้างด้วยน้ำสะอาด ชูดลอกผิวใบ เส้นใบ ด้านที่ไม่ต้องการออกด้วยใบมีดโกน ตัดชิ้นตัวอย่างให้มีขนาดกว้างประมาณ 0.5 ตารางเซนติเมตรและยาวประมาณ 0.5 ตารางเซนติเมตร นำด้านที่ต้องการไปล้างด้วยน้ำสะอาด ทำให้ชิ้นตัวอย่างใสและขาวขึ้นโดยการแช่ในสารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) ความเข้มข้น 5% นาน 15 ถึง 20 นาที และแช่ในสารละลายคลอโรกซ์ (clorox) 5% ใช้เวลาตามความ

เหมาะสมของชิ้นตัวอย่าง ล้างสารละลายออกจากชิ้นตัวอย่างด้วยน้ำหลายๆ ครั้งให้สะอาด ดึงน้ำออกจากชิ้นตัวอย่างโดยการแช่ในเอทานอล 70% เป็นเวลา 5-10 นาที

2.1.2 นำชิ้นตัวอย่างที่ได้จากการลอกผิวใบนำมาย้อม (staining) ด้วยสีซาฟรานิน (safranin) ความเข้มข้น 1% ที่ละลายในเอทานอล 70% ใช้เวลาประมาณ 30 นาที ถึง 1 ชั่วโมง (ตามความเหมาะสมของชนิดพืช) ล้างสีส่วนเกินออกด้วยเอทานอล 70% 2-3 ครั้ง

2.1.3 ดึงน้ำออกจากชิ้นตัวอย่าง (dehydration) โดยแช่ในเอทานอล 95% และ 100% ตามลำดับ ขั้นตอนละ 10 นาที

2.1.4 นำชิ้นตัวอย่างไปแช่ในเอทานอล 100% ผสมกับไซลีน (xylene) ในอัตราส่วน 1:1 ขั้นตอนละ 10 นาที

2.1.5 ทำชิ้นตัวอย่างให้ใสโดยแช่ในไซลีนนาน 10 นาที และผนึกสไลด์ด้วย permount หรือ DePeX

2.1.6 ศึกษาสไลด์ด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงและบันทึกภาพด้วยกล้อง Olympus (Model DP 12)

2.2 ศึกษาภาคตัดขวาง

กรรมวิธีพาราฟฟิน (อัจฉรา ธรรมถาวร, 2538)

2.2.1 นำชิ้นตัวอย่างตัดตามขวาง โดยแบ่งเป็นบริเวณเส้นกลางใบ บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ขอบใบ และก้านใบด้วยใบมีดโกน และแช่ในเอทานอล 70%

2.2.2) ดึงน้ำออกด้วยสารละลาย TBA (tertiary butyl alcohol) จากระดับ 1 ถึง ระดับ 5 และ TBA บริสุทธิ์ ตามลำดับ ขั้นตอนละ 24 ชั่วโมง

2.2.3) นำพาราฟฟินเข้าสู่เซลล์ของตัวอย่าง (infiltration) โดยการนำชิ้นตัวอย่างไปแช่ในสารละลายที่เป็นส่วนผสมของพาราฟฟินออยล์ (paraffin oil) และ TBA บริสุทธิ์ อัตรา 1:1 นาน 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำชิ้นตัวอย่างไปแช่ในพาราฟฟินบริสุทธิ์ แล้วนำไปไว้ในตู้บ่มที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส 3 ครั้งๆ ละ 6 ชั่วโมง ผึ่งชิ้นตัวอย่างลงในพาราฟฟินบริสุทธิ์ ปลอ่ยให้พาราฟฟินแข็งตัวในกรอบพลาสติก (ring) และถอดสำหรับรองกรอบพลาสติก (mold)

2.2.4) นำชิ้นตัวอย่างที่ฝังไว้ในกรอบพลาสติกมาตัดด้วยเครื่องไมโครโทมแบบเลื่อน (sliding microtome) ความหนา 10-16 ไมโครเมตร ยึดและติดริบบอน (ribbon) ด้วยสไลด์ในหม้อน้ำอุ่นอุณหภูมิ 50-55 องศาเซลเซียส ที่มีเจลาติน (gelatin) 0.1% โดยน้ำหนัก และทำให้แห้งด้วยเครื่องอุ่นสไลด์

2.2.5) นำสไลด์ซึ่งติดริบบอนอย่างน้อย 24 ชั่วโมง เตรียมย้อมสี (prestaining) โดยล้างพาราฟฟินออกจากชิ้นตัวอย่าง ซึ่งทำได้โดยการแช่สไลด์ที่ติดชิ้นตัวอย่างไว้ในไซลีนนาน 5-10 นาที นำชิ้นตัวอย่างย้ายไปแช่ในสารละลายเอทานอล 100% ผสมกับไซลีน ในอัตราส่วน 1:1 แล้วจึงนำสไลด์ตัวอย่างไปแช่ในเอทานอลที่ความเข้มข้น 100%, 95% และ 70% ตามลำดับ ขั้นตอนละ 5-10 นาที

2.2.6) ย้อมตัวอย่างด้วยสีซาฟรานิน ความเข้มข้น 1% ที่ละลายในเอทานอล 70% ใช้เวลาประมาณ 2–24 ชั่วโมง ล้างสีส่วนเกินออกด้วยน้ำ 2-3 ครั้ง แล้วตึงน้ำออกด้วยเอทานอล 70% และ 95% เป็นเวลา 10 นาที

2.2.7) ย้อมตัวอย่างด้วยสีฟาสต์กรีน (fast green) ความเข้มข้น 1% ในเอทานอล 95% เป็นเวลานานประมาณ 15 วินาที ล้างสีส่วนเกินออกด้วยเอทานอล 95% และ 100% แล้วนำไปแช่ในเอทานอล 100% กับไซลีนในอัตราส่วน 1:1 เป็นเวลา 5 นาที และจากนั้นนำไปแช่สารละลายที่มีส่วนผสมของน้ำมันกานพลู (clove oil) เอทานอล 100% และไซลีน ในอัตราส่วน 25:50:25 โดยปริมาตร โดยจุ่มสไลด์ตัวอย่างลงในสารละลาย 2-3 ครั้ง

2.2.8) ทำขึ้นตัวอย่างให้ใสโดยแช่ในไซลีนนาน 5-10 นาที และผนึกสไลด์ด้วย permount หรือ DePeX

2.2.9) ศึกษาสไลด์ถาวรด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง แล้วบรรยายลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์พืชทั้งแผ่นใบและก้านใบ นำลักษณะที่ได้มาสร้างรูปวิธานเพื่อระบุสกุลและชนิดพืชที่ศึกษา

2.2.10) บันทึกภาพเซลล์และเนื้อเยื่อด้วยกล้อง Olympus รุ่น DP 12

บทที่ 4

ผลการศึกษา

จากการสำรวจและเก็บตัวอย่างพืชที่มีการกระจายพันธุ์ตามธรรมชาติและพื้นที่เพาะปลูกในประเทศไทยพบพืชทั้งสิ้น จำนวน 11 สกุล 25 ชนิด ดังนี้

ตาราง 1 รายชื่อและหมายเลขตัวอย่างพรรณไม้ที่ใช้ในการศึกษาทางวิทยาศาสตร์

พืชที่ศึกษา				
สกุล	ชนิด	ชื่อพื้นเมือง	สถานที่เก็บตัวอย่าง	หมายเลขตัวอย่าง
1. <i>Antidesma</i>	1. <i>A. acidum</i>	มะเฌาสร้อย	สระแก้ว	A. Srinual et. al. 16/15
	2. <i>A. bunius</i>	มะเฌาตง	สระแก้ว	A. Srinual et. al. 15/15
	3. <i>A. ghaesembilla</i>	เฌาไขปลา	สระแก้ว	A. Srinual et. al. 4/15
	4. <i>A. velutinosum</i>	มะเฌาควาย	สระแก้ว	A. Srinual et. al. 20/15
2. <i>Aporosa</i>	5. <i>A. villosa</i>	โลด	อุบลราชธานี	A. Srinual et. al. 12/15
3. <i>Baccaurea</i>	6. <i>B. bracteata</i>	ระไมป่า	ฉะเชิงเทรา	A. Srinual et. al. 25/15
	7. <i>B. ramiflora</i>	มะไฟ	ฉะเชิงเทรา	A. Srinual et. al. 18/15
4. <i>Bridelia</i>	8. <i>B. ovata</i>	สีพันกระบือ	ฉะเชิงเทรา	A. Srinual et. al. 5/15
5. <i>Cleistanthus</i>	9. <i>C. polyphyllus</i>	นกนอน	อุบลราชธานี	A. Srinual et. al. 6/15
6. <i>Drypetes</i>	10. <i>D. hainanensis</i>	สองกระตองหิน	กาญจนบุรี	A. Srinual et. al. 22/15
	11. <i>D. roxburghii</i>	ประคำไก่	กรุงเทพมหานคร	A. Srinual et. al. 24/15
7. <i>Glochidion</i>	12. <i>G. arborescens</i>	ไคร้ตัน	ฉะเชิงเทรา	A. Srinual et. al. 19/15
	13. <i>G. littorale</i>	มันปู	สระแก้ว	A. Srinual et. al. 3/15
	14. <i>G. rubrum</i>	กระดุมผี	กาญจนบุรี	A. Srinual et. al. 21/15
	15. <i>G. sphaerogynum</i>	มันปลา	สระแก้ว	A. Srinual et. al. 17/15
8. <i>Hymenocardia</i>	16. <i>H. wallichii</i>	แฟบน้ำ	อุบลราชธานี	A. Srinual et. al. 14/15
9. <i>Margaritaria</i>	17. <i>M. indica</i>	หมี่คำราม	ฉะเชิงเทรา	A. Srinual et. al. 10/15
10. <i>Phyllanthus</i>	18. <i>P. amarus</i>	ลูกใต้ใบ	กรุงเทพมหานคร	A. Srinual et. al. 11/15
	19. <i>P. elegans</i>	ผักหวานดง	ฉะเชิงเทรา	A. Srinual et. al. 9/15
	20. <i>P. emblica</i>	มะขามป้อม	กรุงเทพมหานคร	A. Srinual et. al. 13/15
	21. <i>P. pulcher</i>	ว่านธรณีสาร	กรุงเทพมหานคร	A. Srinual et. al. 6/15
	22. <i>P. acidus</i>	มะยม	กรุงเทพมหานคร	A. Srinual et. al. 1/15
11. <i>Sauropus</i>	23. <i>P. urinaria</i>	มะขามป้อมดิน	กรุงเทพมหานคร	A. Srinual et. al. 8/15
	24. <i>S. androgynus</i>	ผักหวานบ้าน	สุรินทร์	A. Srinual et. al. 7/15
	25. <i>S. thorelii</i>	สะเลียมหอม	ฉะเชิงเทรา	A. Srinual et. al. 23/15

จากการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบของพืชวงศ์ย่อย Phyllanthoideae โดยวิธีการลอกผิวและการทำแผ่นใบใส ร่วมกับกรรมวิธีพาราฟฟิน พบว่ามีลักษณะดังนี้

เนื้อเยื่อชั้นผิว มีผิวเคลือบคิวทิน 2 แบบ คือ ผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบและผิวเคลือบคิวทินแบบริ้วเรียงขนาน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิวมีรูปร่าง 3 แบบ คือ รูปร่างคล้ายจิกชอร์ รูปร่างหลายเหลี่ยม และรูปร่างไม่แน่นอน โดยเซลล์ที่อยู่บริเวณผิวใบด้านบนและด้านล่างอาจจะมีรูปร่างเหมือนกันหรือแตกต่างกัน ผันเซลล์ของพืชมี 4 แบบ คือ เว้าลึก เว้าตื้น เว้าเป็นคลื่น และเรียบ ชนิดของปากใบมี 6 แบบ ได้แก่ แอนโมไซติก แอนไอโซไซติก (anisocytic) พาราไซติก ไชโคลไซติก แลทเทอโรไซคลิก (laterocyclic) และแอคทิโนไซติกและพาราไซติกร่วมกัน โดยมีการกระจายทั้ง 2 ด้าน หรือด้านใดด้านหนึ่ง มีปากใบที่มีเซลล์คุมอยู่ในระดับเดียวกันกับเนื้อเยื่อชั้นผิว (typical stomata) ทุกชนิด เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการตัดตามขวางมีรูปร่างหลายแบบ ได้แก่ รูปร่างวงกลม รูปร่างสี่เหลี่ยม และรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผันเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเรียบหรือค่อนข้างโค้งเล็กน้อย บางชนิดมีสารสะสมมี 4 แบบ ได้แก่ ผลึกรูปดาว ผลึกรูปปริซึม แทนนิน และสารสะสมสีแดง มีบางชนิดมีช่องหลังสาร โดยมีทั้ง 2 ด้าน หรือด้านใดด้านหนึ่ง ชนิดของขนมี 3 แบบ ได้แก่ ขนเซลล์เดี่ยว ขนรูปโล่ และปุ่มเล็ก ซึ่งพืชส่วนใหญ่ไม่มีขนที่ผิวใบมีเพียงบางชนิดที่มีขนในเนื้อเยื่อชั้นผิว พบในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้ง 2 ด้าน หรือด้านใดด้านหนึ่ง **เนื้อเยื่อพื้น** ในชั้นมีไซฟิลล์มีเซลล์แฟลชีเตดรูปร่างเป็นแท่งสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาว จำนวน 1, 1-2 และ 3-4 ชั้น เรียงตัวอย่างเป็นระเบียบ อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน บางชนิดมีสารสะสมเป็นผลึกอยู่ภายในชั้นแฟลชีเตด ได้แก่ ผลึกรูปดาวและผลึกรูปปริซึม ส่วนเซลล์สปองจีเรียงตัวกระจายและมีรูปร่างไม่แน่นอน **เนื้อเยื่อลำเลียง** มีมัดท่อลำเลียงแบบท่อลำเลียงเคียงข้าง (collateral bundle) โดยมัดท่อลำเลียงที่เส้นกลางใบแต่ละมัดมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน **ขอบใบ** มีทั้งที่โค้งลงและเรียบตรง บางชนิดมีขนแบบขนเซลล์เดี่ยว ขนแบบปุ่มเล็ก และขนรูปโล่ **ก้านใบ** จากการตัดตามขวางมีรูปร่าง 3 แบบ คือ กลม กลมป้าน และหัวใจ มีผิวเคลือบคิวทินหนาหรือบาง บางชนิดมีขนแบบขนหลายเซลล์ หรือเซลล์เดี่ยว **เนื้อเยื่อพื้นบริเวณคอเรทเท็กซ์** ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา เซลล์คอลเลงคิมา และเซลล์สเกลอเรนคิมา โดยบางชนิดมีเซลล์คอลเลงคิมาแทรกในเนื้อเยื่อพาเรงคิมา หรือมีกลุ่มเซลล์สเกลอเรนคิมาแทรก ผลึกรูปดาว ผลึกรูปปริซึม แทนนิน และสารสะสมสีแดง มีบางชนิดมีช่องหลังสารภายในเซลล์พาเรงคิมา **เนื้อเยื่อลำเลียง** มีมัดท่อลำเลียงแบบท่อลำเลียงเคียงข้าง

จากการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบสามารถสร้างรูปวิธาน
ระบุมวลและชนิดพืชที่ศึกษา โดยการลอกผิวและการทำแผ่นใบใส่รวมกรรมวิธีพาราฟิน ได้ดังนี้

รูปวิธานระบุมวลของพืชในวงศ์ย่อย *Phyllanthoideae* บางชนิดในประเทศไทย

1. มีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบอย่างเดียว
2. มีปากใบชนิดเดียว
 3. มีปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่าง **2. *Aporosa***
 3. มีปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวเฉพาะด้านล่าง
 4. มีขนที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบ **4. *Bridelia***
 4. ไม่มีขนที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบ **9. *Margaritaria***
2. มีปากใบหลายชนิด
 5. มีบริเวณขอบใบเรียบตรงและโค้งลงมา **10. *Phyllanthus***
 5. มีบริเวณขอบใบโค้งลงมา
 6. รูปร่างมัดท่อลำเลียงเส้นกลางใบมีหลายแบบ
 7. เนื้อเยื่อพื้นบริเวณก้านใบประกอบด้วยเซลล์คอลเลงคิมาและเซลล์พาเรงคิมา **7. *Glochidion***
 7. เนื้อเยื่อพื้นบริเวณก้านใบประกอบด้วยเซลล์เซลล์พาเรงคิมา **11. *Sauropus***
 6. รูปร่างมัดท่อลำเลียงเส้นกลางใบมีแบบเดียว **6. *Drypetes***
1. มีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบและแบบริ้วเรียงขนาน
 8. มีขนชนิดเดียวที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบ
 9. มีปากใบแบบพาราไซติก **1. *Antidesma***
 9. ไม่มีปากใบแบบพาราไซติก **3. *Baccaurea***
 8. มีขนสองชนิดที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบ
 10. มีขนแบบขนเซลล์เดี่ยวและขนแบบปุ่มเล็ก **5. *Cleistanthus***
 10. มีขนแบบขนเซลล์เดี่ยวและขนแบบรูปโล่ **8. *Hymenocardia***

รูปวิธานระบุชนิดของพืชในวงศ์ย่อย *Phyllanthoideae* บางชนิดในประเทศไทย

1. ผิวเคลือบคิวทินเรียบ
 2. มีปากใบที่ผิวใบทั้งสองด้าน
 3. มีปากใบแบบพาราไซติก
 4. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างคล้ายจิกซอว์ทั้งสองด้าน
 - 1.3 *A. ghaesembilla* (เม่าไข่ปลา)
 4. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างไม่แน่นอนทั้งสองด้าน
 - 2.1 *A. villosa* (โลด)
 3. มีปากใบแบบแลทเทอโรไซคลิก
 5. ไม่มีสารสะสม
 - 11.1 *S. androgynous* (ผักหวานบ้าน)
 5. มีสารสะสม
 6. ขอบใบผิวเรียบ
 - 10.2 *P. amarus* (ลูกใต้ใบ)
 6. ขอบใบเป็นรูปหนาม
 - 10.6 *P. urinaria* (มะขามป้อมดิน)
 2. มีปากใบที่ผิวใบเพียงด้านเดียว
 7. มีขนที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบ
 8. มีขนที่ผิวใบทั้งสองด้าน
 - 1.4 *A. velutinosum* (มะเเม่ควาย)
 8. มีขนที่ผิวใบเพียงด้านเดียว
 9. รูปร่างของเส้นกลางใบเป็นรูปวงกลม
 10. รูปร่างด้านบนของเส้นกลางใบเรียบตรง
 - 1.2 *A. bunius* (มะเเม่แดง)
 10. รูปร่างด้านบนของเส้นกลางใบนูนเป็นสัน
 - 7.2 *G. littorale* (มันปู)
 9. รูปร่างของเส้นกลางใบไม่เป็นรูปวงกลม
 11. รูปร่างมัดท่อลำเลียงของเส้นกลางใบคล้ายรูปหัวใจ
 12. มัดท่อลำเลียงของก้านใบคล้ายรูปตัวยู
 - 6.1 *D. hainanensis* (สองกระดองหิน)
 12. มัดท่อลำเลียงของก้านใบเป็นรูปวงกลม
 - 6.2 *D. roxburghii* (ประคำไก่)
 11. รูปร่างมัดท่อลำเลียงของเส้นกลางใบไม่เป็นรูปหัวใจ
 13. ไม่มีสารสะสมบริเวณขอบใบและเส้นกลางใบ
 - 9.1 *M. indica* (หมี่ตำรา)
 13. มีสารสะสมบริเวณขอบใบและเส้นกลางใบ
 14. มีสารสะสมแบบสารสะสมสีแดง
 - 10.3 *P. elegans* (ผักหวานแดง)
 14. มีสารสะสมแบบสารเมือก
 - 10.5 *P. pulcher* (ว่านธรณีสาร)

7. ไม่มีขนที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบ

- 15. รูปร่างเซลล์เหมือนกันทั้งสองด้าน
 - 16. มีผลิกรูปปรีซึมที่เนื้อเยื่อชั้นผิว **4. *B. ovata* (มะกา)**
 - 16. ไม่มีผลิกรูปปรีซึมที่เนื้อเยื่อชั้นผิว **7.3 *G. rubrum* (กระดุมผี)**
 - 15. รูปร่างเซลล์ไม่เหมือนกันทั้งสองด้าน
 - 17. เซลล์ด้านล่างมีรูปร่างไม่แน่นอน **10.1 *P. acidus* (มะยม)**
 - 17. เซลล์ด้านล่างมีรูปร่างคล้ายจิกซอร์
 - 18. มีปากใบแบบพาราไชติกร่วมกับแบบแอคทีโนไชติก **7.1 *G. arborescens* (ไคร้ตัน)**
 - 18. มีปากใบเฉพาะแบบพาราไชติก
 - 19. รูปร่างของก้านใบรูปกลมแบน **10.4 *P. emblica* (มะขามป้อม)**
 - 19. รูปร่างของก้านใบรูปวงกลม
 - 20. รูปร่างมัดท่อลำเลียงของก้านใบคล้ายรูปวงกลม **7.4 *G. sphaerogynum* (มันปลา)**
 - 20. รูปร่างมัดท่อลำเลียงของก้านใบคล้ายรูปตัวยู **11.2 *S. thorelii* (สะเลียมหอม)**
1. ผิวเคลือบคิวทินแบบริ้วเรียงขนาน
- 21. มีผิวเคลือบคิวทินแบบริ้วเรียงขนานกันทั้งสองด้าน **1.1 *A. acidum* (มะเฒ่าสร้อย)**
 - 21. มีผิวเคลือบคิวทินแบบริ้วเรียงขนานเพียงด้านเดียว
 - 22. ไม่มีช่องหลังสารที่เนื้อเยื่อชั้นผิว **5.1 *C. polyphyllus* (นกหนอน)**
 - 22. มีช่องหลังสารที่เนื้อเยื่อชั้นผิว
 - 23. มีปากใบแบบพาราไชติก **8.1 *H. punctata* (แฟบหน้า)**
 - 23. ไม่มีปากใบแบบพาราไชติก
 - 24. มีปากใบแบบแอนไอโซไชติก **3.1 *B. bracteata* (ระไผ่ป่า)**
 - 24. มีปากแบบไซโคลไชติก **3.2 *B. ramiflora* (มะไฟ)**

ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์ย่อย Phyllanthoideae

1. สกุล *Antidesma*

เหื่อเยื่อชั้นผิว ใบด้านบนและด้านล่างส่วนใหญ่มีคิวทินชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ใบด้านบนและด้านล่างเซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอนและมีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวตรงถึงค่อนข้างโค้งเล็กน้อยรูปร่างเซลล์ส่วนใหญ่มีรูปร่างคล้ายจิกซอร์ บางชนิดมีรูปร่างไม่แน่นอน มีปากใบทั้งที่ผิวใบด้านบนและด้านล่างเป็นแบบพาราไชติก มีขนแบบเดียว คือ ขนแบบขนเซลล์เดี่ยว ส่วนใหญ่มีสารสะสมประเภทสารสะสมติดสีแดง แทนนิน และผลึกรูปดาว

ภาคตัดขวางแผ่นใบ บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ เนื้อเยื่อชั้นผิวมี 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม ส่วนเซลล์ด้านล่างมีรูปร่างสี่เหลี่ยมหรือกลมมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน ไม่มีขน **ชั้นมีโซฟิลล์** แยกเป็นชั้นแพลิสเซดและชั้นสpong จีชัดเจน โดยมีชั้นแพลิสเซดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1 ชั้น และชั้นของเซลล์สpongจีเซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอนเรียงตัว 2-3 ชั้น มีช่องว่างระหว่างเซลล์เล็กน้อย ส่วนใหญ่มีสารสะสมประเภทสารสะสมติดสีแดงเข้มแทรกอยู่ในชั้นแพลิสเซด

ภาคตัดขวางแผ่นใบบริเวณเส้นกลางใบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณด้านบนของเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่พบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบเล็กน้อย รูปร่างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางมีแผ่นใบด้านบนนูนขึ้นมาเล็กน้อยและแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะเป็นรูปตัวยูและรูปคล้ายรูปตัววี เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง ไม่มีกลุ่มเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายรูปวงกลมและคล้ายรูปตัววี เป็นมัดท่อลำเลียงแบบเฉียงข้าง ตรงกลางของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีเซลล์พาเรงคิมา มีสารสะสมประเภทสารสะสมติดสีแดง

ภาคตัดขวางของก้านใบ รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างคล้ายกลมแบน คล้ายวงกลม และรูปคล้ายหัวใจ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรีเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น ส่วนใหญ่มีขนแบบเดียว คือ ขนแบบเซลล์เดี่ยว เนื้อเยื่อพื้น บริเวณชั้นคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์คอลเลงคิมาอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นแถบยาวรอบก้านใบ ถัดเข้ามาเป็นเซลล์พาเรงคิมากระจายทั่วไป ไม่มีกลุ่มเซลล์สเกลอเพเรงคิมา เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงรูปร่างกลมแบน กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเฉียงข้างจำนวน 3 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวในรัศมีเดียวกัน มีสารสะสมประเภทสารสะสมติดสีแดง แทนนิน และผลึกรูปดาว

รูปวิธานระบุชนิดของพืชสกุล *Antidesma*

- | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. ผิวเคลือบคิวทินแบบริ้วเรียงขนาน | 1.1 <i>A. acidum</i> |
| 1. ผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ | |
| 2. พบปากใบทั้งสองด้าน | 1.4 <i>A. ghaesembilla</i> |
| 2. พบปากใบเพียงด้านเดียว | |
| 3. พบขนทั้งสองด้าน | 1.3 <i>A. velutinsum</i> |
| 3. พบขนเพียงด้านเดียว | 1.2 <i>A. bunius</i> |

พืชที่นำมาศึกษา คือ *A. acidum* Retz., *A. bunius* (L.) Spreng., *A. ghaesembilla* Gaertn., และ *A. velutinsum* Blume

1.1 *A. acidum* Retz. (มะเฒ่าสร้อย)

1.1.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 6 และ 7)

1.1.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแบบริ้วเรียงขนาน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างเซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอนและมีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวตรงถึงค่อนข้างโค้งเล็กน้อย (ภาพประกอบ 6 ก-ข) มีปากใบทั้งที่ผิวใบด้านบนและด้านล่างเป็นแบบพาราไซติก (ภาพประกอบ 6 ค) บริเวณเส้นกลางใบมีปากใบกระจายตัวหนาแน่นกว่าบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบโดยมีปากใบเรียงตัวบริเวณด้านข้างของเส้นกลางใบตามแนวยาวของเส้นกลางใบ (ภาพประกอบ 6 ง) มีความหนาแน่นของปากใบผิวใบด้านบน 10 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบผิวใบด้านล่าง 152 ต่อตารางมิลลิเมตร มีขนแบบเดี่ยว คือ ขนแบบขนเซลล์เดี่ยว ที่บริเวณผิวใบด้านบน ส่วนบริเวณขอบใบมีขน (ภาพประกอบ 6 จ) มีสารสะสมประเภทผลึกรูปดาวที่บริเวณผิวใบด้านบน (ภาพประกอบ 6 ฉ)

1.1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ผิวเคลือบคิวทินมีความหนาใกล้เคียงกันทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง เนื้อเยื่อชั้นผิวมี 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม ส่วนเซลล์ด้านล่างมีรูปร่างสี่เหลี่ยมหรือกลมมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน มีปากใบอยู่ระดับเดียวกันกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ไม่มีขน ชั้นมีโซฟิลล์แยกเป็นชั้นแฟลชีเซตและชั้นสปองจีซัดเจน โดยมีชั้นแฟลชีเซตติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1 ชั้น และชั้นของเซลล์

สปองจีเซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอนเรียงตัว 2-3 ชั้น มีช่องว่างระหว่างเซลล์เล็กน้อย มีสารสะสมประเภทสารสะสมติดสีแดงเข้มแทรกอยู่ในชั้นแฟลลิด (ภาพประกอบ 7 ก) ไม่มีผลึก

บริเวณเส้นกลางใบ

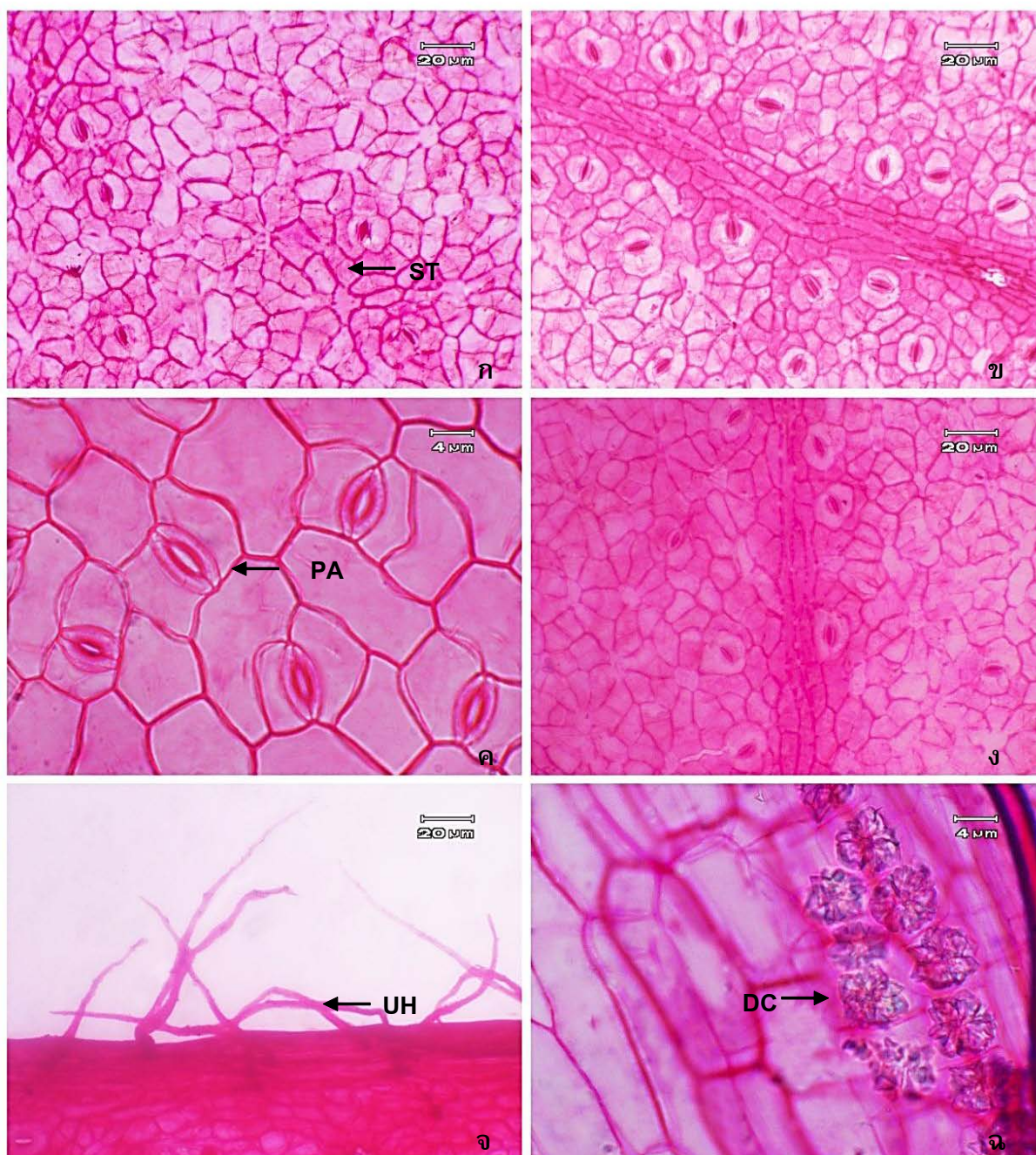
ผิวเคลือบคิวทินหนาทั้งผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณด้านบนของเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่พบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ เล็กน้อย รูปร่างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางมีแผ่นใบด้านบนหนาขึ้นมาเล็กน้อยและแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะเป็นรูปตัวยู (ภาพประกอบ 7 ข) ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไคม่าเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง ไม่มีกลุ่มเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายรูปวงกลม เป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างโดยมีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เซลล์เรียงต่อกัน 4-5 เซลล์ มีโฟลเอ็มอยู่ด้านล่างเรียงตัวในรัศมีเดียวกัน ตรงกลางของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีเซลล์พาเรเนไคม่า มีสารสะสมประเภทสารสะสมติดสีแดงเข้มในเซลล์พาเรเนไคม่าและในเนื้อเยื่อมัดท่อลำเลียง (ภาพประกอบ 7 ค)

บริเวณขอบใบ

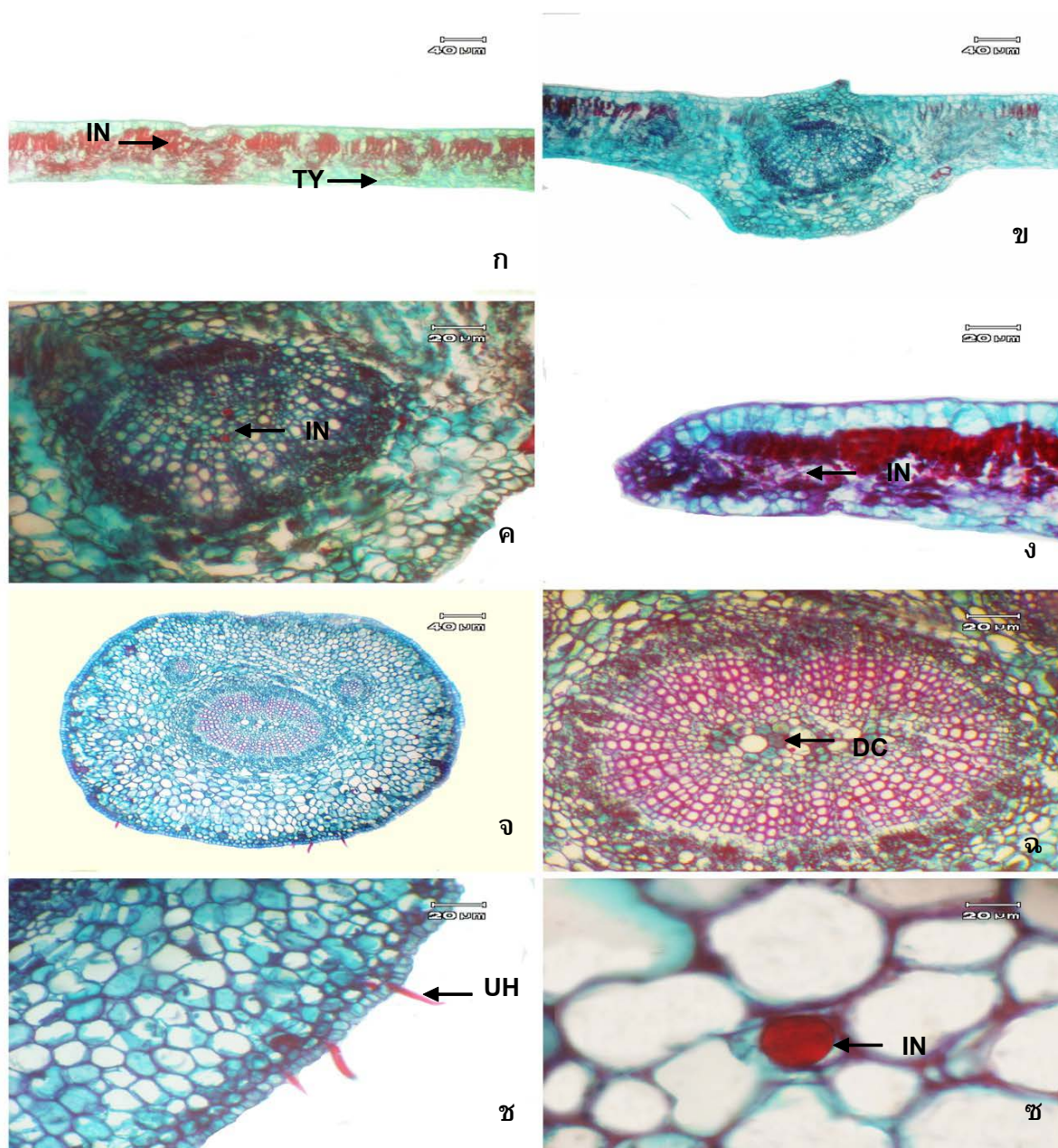
ผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง ขอบใบเรียบตรงไม่โค้ง พบเซลล์พาเรเนไคม่าที่ปลายขอบใบ ไม่มีขน มีสารสะสมประเภทสารสะสมติดสีแดงเข้มแทรกอยู่ในชั้นแฟลลิด (ภาพประกอบ 7 ง)

1.1.2 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลมป้าน (ภาพประกอบ 7 จ) มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรีเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น มีขนแบบเดี่ยว คือ ขนแบบเซลล์เดี่ยว (ภาพประกอบ 7 ช) เนื้อเยื่อพื้น บริเวณชั้นคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์คอลเลนิมาอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นแถบยาวรอบก้านใบ ถัดเข้ามาเป็นเซลล์พาเรเนไคม่ากระจายทั่วไป ไม่มีกลุ่มเซลล์สเกลอเรนไคมา เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงรูปร่างกลมป้าน กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างจำนวน 3 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวในรัศมีเดียวกัน โดยไซเล็มอยู่ตรงกลางมีเวสเซลเรียงต่อกัน 6-7 เซลล์ (ภาพประกอบ 7 ฉ) มีสารสะสมประเภทสารสะสมติดสีแดงเข้มแทรกอยู่ในเซลล์พาเรเนไคม่า (ภาพประกอบ 7 ซ) มีผลึกรูปดาวตรงบริเวณเซลล์พาเรเนไคม่า (ภาพประกอบ 7 ฉ)



ภาพประกอบ 6 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบมะเฒ่าสร้อย (*A. acidum*) : จากการลอกผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนผิวเคลือบคิวทินแบบริ้วเรียงขนาน ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ค. ปากใบแบบพาราไชติก ง. บริเวณเส้นกลางใบ จ. บริเวณขอบใบมีขนเซลล์เดี่ยว และ ฉ. ผลึกรูปดาว (DC = ผลึกรูปดาว, PA = ปากใบแบบพาราไชติก, ST = ผิวเคลือบคิวทินแบบริ้วเรียงขนาน และ US = ขนเซลล์เดี่ยว)



ภาพประกอบ 7 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของมะเฒ่าสร้อย (*A. acidum*) : ก. สารสะสมติดสีแดงเข้ม บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ข. รูปร่างของเส้นกลางใบ ค. มัดท่อลำเลียงที่เส้นกลางใบ ง. ขอบใบเรียบตรง จ. รูปร่างของก้านใบ ฉ. มัดท่อลำเลียงที่ก้านใบ ช. ขนเซลล์เดี่ยวบริเวณขอบก้านใบ และ ซ. สารสะสมสีแดงที่บริเวณก้านใบ (DC = ผลึกรูปดาว, IN = สารสะสมสีแดงเข้ม, TY = เซลล์ข้างเซลล์คุมอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว และ UH = ขนเซลล์เดี่ยว)

1.2 *A.bunius* (L.) Spreng. (มะเฝ้าแดง)

1.2.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 8 และ 9)

1.2.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ (ภาพประกอบ 8 ก) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างเซลล์มีรูปร่างคล้ายจิกซอร์และมีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวหยักโค้งเป็นคลื่นเว้าตื้น (ภาพประกอบ 8 ข) มีปากใบเฉพาะที่ผิวด้านล่างเป็นแบบพาราไซติก (ภาพประกอบ 8 ค) บริเวณเส้นกลางใบไม่มีขน (ภาพประกอบ 8 ง) มีความหนาแน่นของปากใบผิวใบด้านบน 10 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบผิวใบด้านล่าง 105 ต่อตารางมิลลิเมตร มีขนแบบเดียว คือ ขนแบบขนเซลล์เดี่ยว ที่บริเวณผิวใบด้านบน ส่วนบริเวณขอบใบมีขน (ภาพประกอบ 8 จ) มีสารสะสมประเภทสารสะสมติดสีแดงเข้มที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน (ภาพประกอบ 8 ฉ) ไม่มีผลึก

1.2.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ผิวเคลือบคิวทินมีความหนาใกล้เคียงกันทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง เนื้อเยื่อชั้นผิวมี 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลมขนาดใหญ่ ส่วนเซลล์ด้านล่างมีรูปร่างสี่เหลี่ยมหรือกลมมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน มีปากใบอยู่ระดับเดียวกับกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ไม่มีขน ชั้นมีโซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลิสเซดและชั้นสpongijacell โดยชั้นแพลิสเซดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวกันอย่างระเบียบ เรียงตัว 1 ชั้น และชั้นของเซลล์สpongijacell เซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอนเรียงตัว 3-4 ชั้น มีช่องว่างระหว่างเซลล์มาก มีสารสะสมประเภทสารสะสมติดสีแดงเข้มชั้นแพลิสเซด ไม่มีผลึก (ภาพประกอบ 9 ก)

บริเวณเส้นกลางใบ

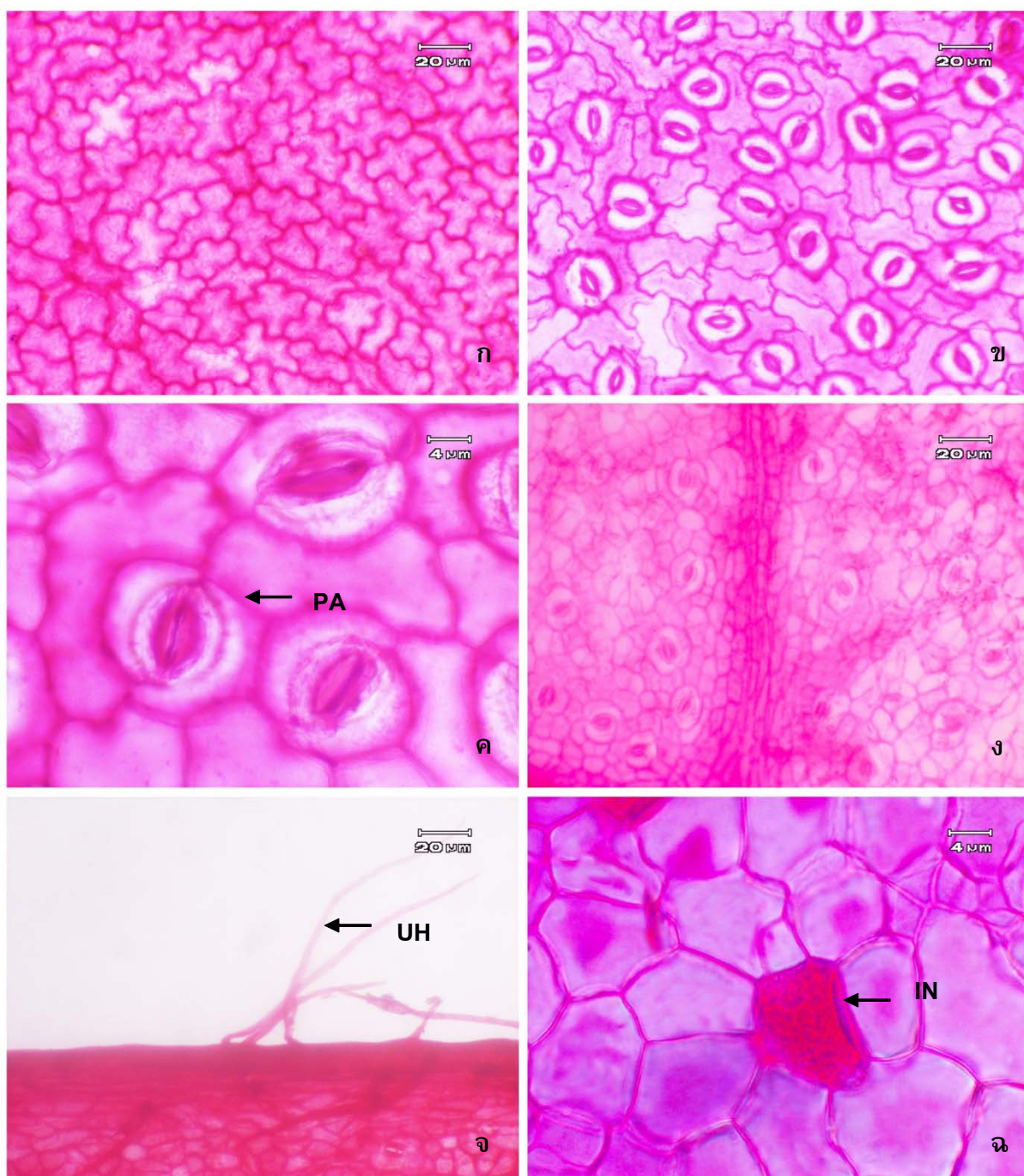
ผิวเคลือบคิวทินหนาทั้งผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณด้านบนของเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่พบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบเล็กน้อย รูปร่างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางมีแผ่นใบด้านบนเรียบตรงและแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะเป็นรูปตัวยู (ภาพประกอบ 9 ข) ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไคม่าเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง ไม่มีกลุ่มเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายรูปวงกลมเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างโดยมีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เซลล์เรียงต่อกัน 5-6 เซลล์ มีโฟลเอ็มอยู่ด้านล่างเรียงตัวในรัศมีเดียวกัน ตรงกลางของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีเซลล์พาเรเนไคม่า (ภาพประกอบ 9 ค) มีสารสะสมประเภทสารสะสมติดสีแดงเข้มในเนื้อเยื่อพื้นและในเนื้อเยื่อโฟลเอ็ม (ภาพประกอบ 9 ค)

บริเวณขอบใบ

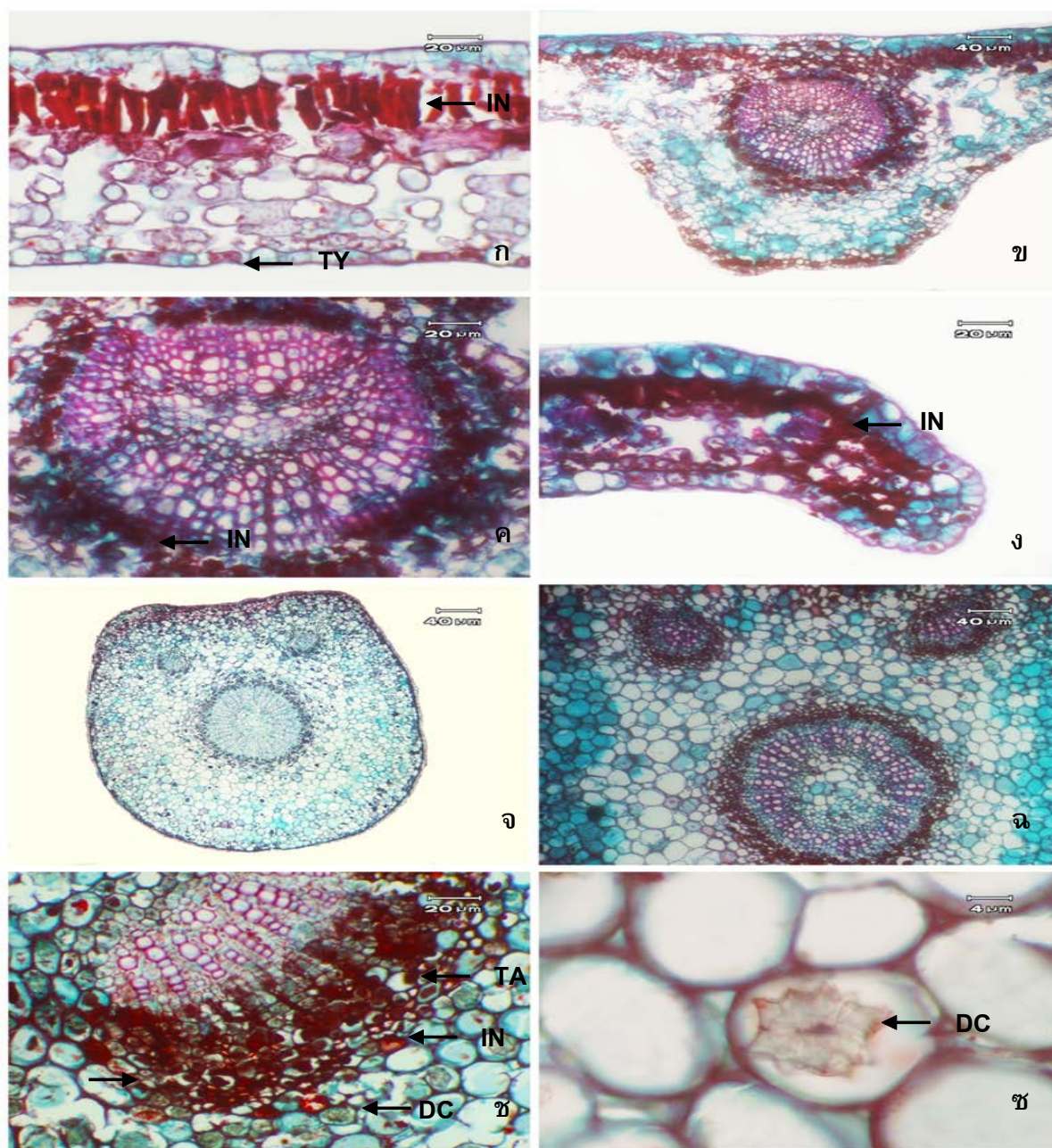
ผิวเคลือบคิวทินหนาทั้งผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง ขอบใบโค้งลงมาเล็กน้อย พบเซลล์พารากิมาที่ปลายขอบใบ ไม่มีขน มีสารสะสมประเภทสารสะสมติดสีแดงเข้มอยู่ภายในเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างรวมทั้งชั้นเพอริซาร์และชั้นสปองจี (ภาพประกอบ 9 ง)

1.2.2 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม (ภาพประกอบ 9 จ) มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรีเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้น บริเวณชั้นคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พารากิมากระจายทั่วไป ไม่มีกลุ่มเซลล์สเกลอเรนคิมา เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงรูปร่างเป็นวงกลม กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างจำนวน 3 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวในรัศมีเดียวกัน โดยไซเล็มอยู่ตรงกลางมีเวสเซลเรียงต่อกัน 4-5 เซลล์ (ภาพประกอบ 9 ฉ) มีสารสะสมประเภทสารสะสมติดสีแดงเข้มและสารแทนนินแทรกอยู่ในเนื้อเยื่อโฟลเอ็ม (ภาพประกอบ 9 ช) มีผลึกรูปดาวภายในเซลล์พารากิมา (ภาพประกอบ 9 ซ)



ภาพประกอบ 8 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบมะเมาแดง (*A. bunius*) : จากการลอกผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ค. ปากใบแบบพาราไชติก ง. บริเวณเส้นกลางใบ จ. บริเวณขอบใบมีขนเซลล์เดี่ยว และ ฉ. สารสะสมติดสีแดงเข้ม (IN = สารสะสมสีแดง, PA = ปากใบแบบพาราไชติก และ UH = ขนเซลล์เดี่ยว)



ภาพประกอบ 9 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของมะเเม่แดง (*A.bunius*) : ก. สารสะสมติดสีแดงเข้ม บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ข. รูปร่างของเส้นกลางใบ ค. มัดท่อลำเลียงที่เส้นกลางใบ ง. ขอบใบโค้งลงเล็กน้อย จ. รูปร่างของก้านใบ ฉ. มัดท่อลำเลียงที่ก้านใบ ช. สารสะสมติดสีแดงเข้ม และผลึกรูปดาว และ ซ. ผลึกรูปดาว (DC = ผลึกรูปดาว, IN = สะสมสารสะสมติดสีแดงเข้ม, TA = สารแทนนิน และ TY = เซลล์ข้างเซลล์คุมอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว)

1.3 A. *ghaeseimbilla* Gaertn. (เม่าไข่ปลา)

1.3.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 10 และ 11)

1.3.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ (ภาพประกอบ 10 ก) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างเซลล์มีรูปร่างคล้ายจิกซอร์และมีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวหยักโค้งเป็นคลื่นเว้าตื้น (ภาพประกอบ 10 ข) มีปากใบทั้งที่ผิวใบด้านบนและด้านล่างเป็นแบบพาราไซติก (ภาพประกอบ 10 ค) บริเวณเส้นกลางใบมีขนกระจายตัวตามแนวยาว (ภาพประกอบ 10 ง) มีความหนาแน่นของปากใบผิวใบด้านบน 17 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบผิวใบด้านล่าง 120 ต่อตารางมิลลิเมตร มีขนมีแบบเดียว คือ ขนแบบขนเซลล์เดี่ยว ที่บริเวณผิวใบด้านบนและด้านล่าง (ภาพประกอบ 10 ข) ส่วนบริเวณขอบใบมีขน (ภาพประกอบ 10 จ) มีสารสะสมประเภทสารแทนนินที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน (ภาพประกอบ 10 ฉ) ไม่มีผลึก

1.3.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ผิวเคลือบคิวทินมีความบางใกล้เคียงกันทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง เนื้อเยื่อชั้นผิวมี 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม ส่วนเซลล์ด้านล่างมีรูปร่างสี่เหลี่ยมหรือกลมมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน มีปากใบอยู่ระดับเดียวกันกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ไม่มีขน ชั้นมีโซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลิสเซดและชั้นสpongijazatzen โดยมีชั้นแพลิสเซดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1 ชั้น และชั้นของเซลล์สpongijazatzen มีรูปร่างไม่แน่นอนเรียงตัว 1-2 ชั้น มีช่องว่างระหว่างเซลล์เล็กน้อย (ภาพประกอบ 11 ก) ไม่มีสารสะสม ไม่มีผลึก

บริเวณเส้นกลางใบ

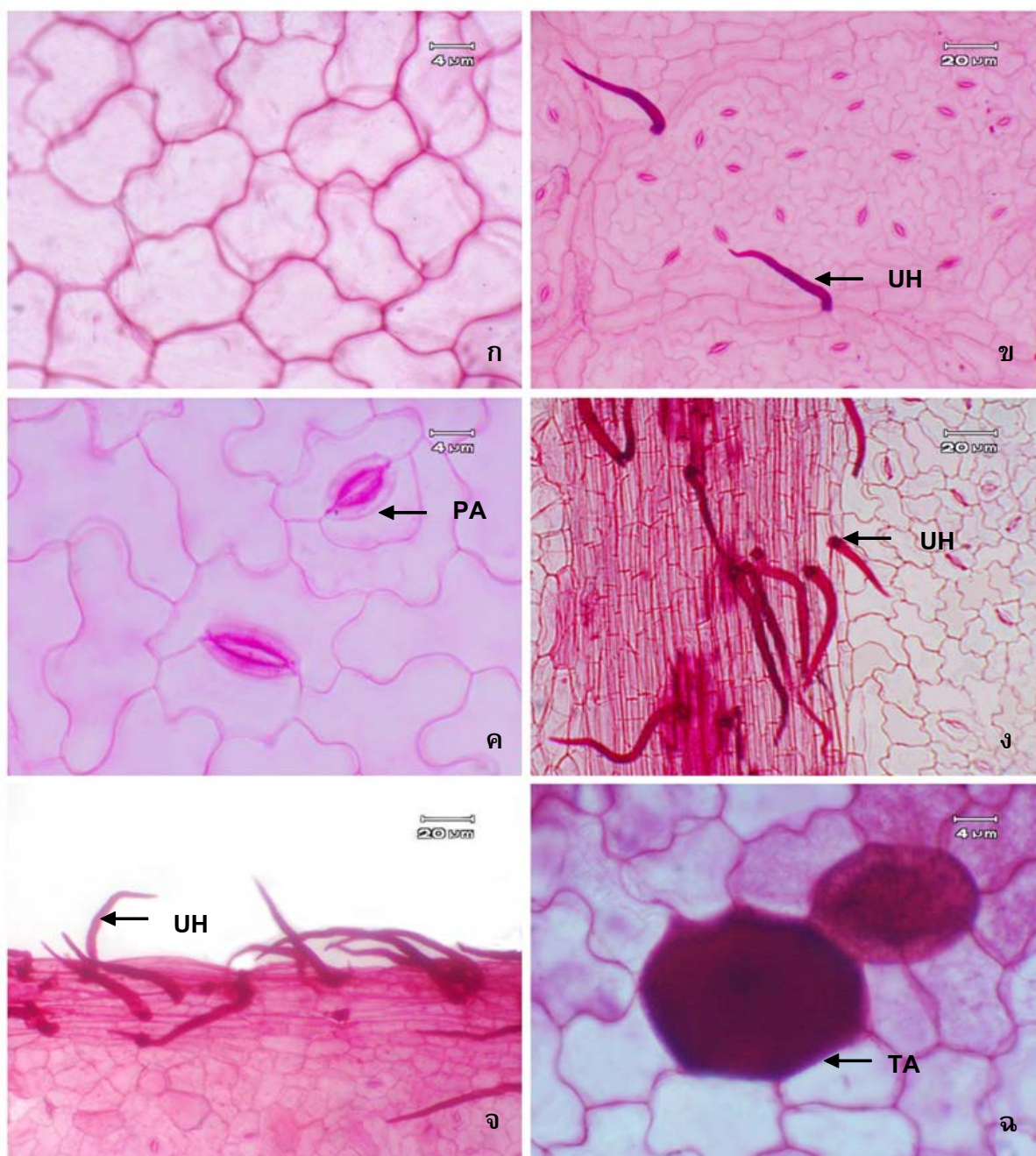
ผิวเคลือบคิวทินบางทั้งผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณด้านบนของเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่พบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบเล็กน้อย รูปร่างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางมีแผ่นใบด้านบนหนาขึ้นมาเล็กน้อยและแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะเป็นรูปตัวยู (ภาพประกอบ 11 ข) มีขนแบบเดียว คือ ขนแบบเซลล์เดี่ยวบริเวณผิวใบด้านล่าง (ภาพประกอบ 11 ง) เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง ไม่มีกลุ่มเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างคล้าย รูปวงกลมเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างโดยมีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เซลล์เรียงต่อกัน 4-5 เซลล์ มีโพลีเอมอยู่ด้านล่างเรียงตัวในรัศมีเดียวกัน ตรงกลางของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีเซลล์พาเรงคิมา (ภาพประกอบ 11 ค) มีสารสะสมประเภทแทนนินบริเวณเซลล์พาเรงคิมา (ภาพประกอบ 11 ง)

บริเวณขอบใบ

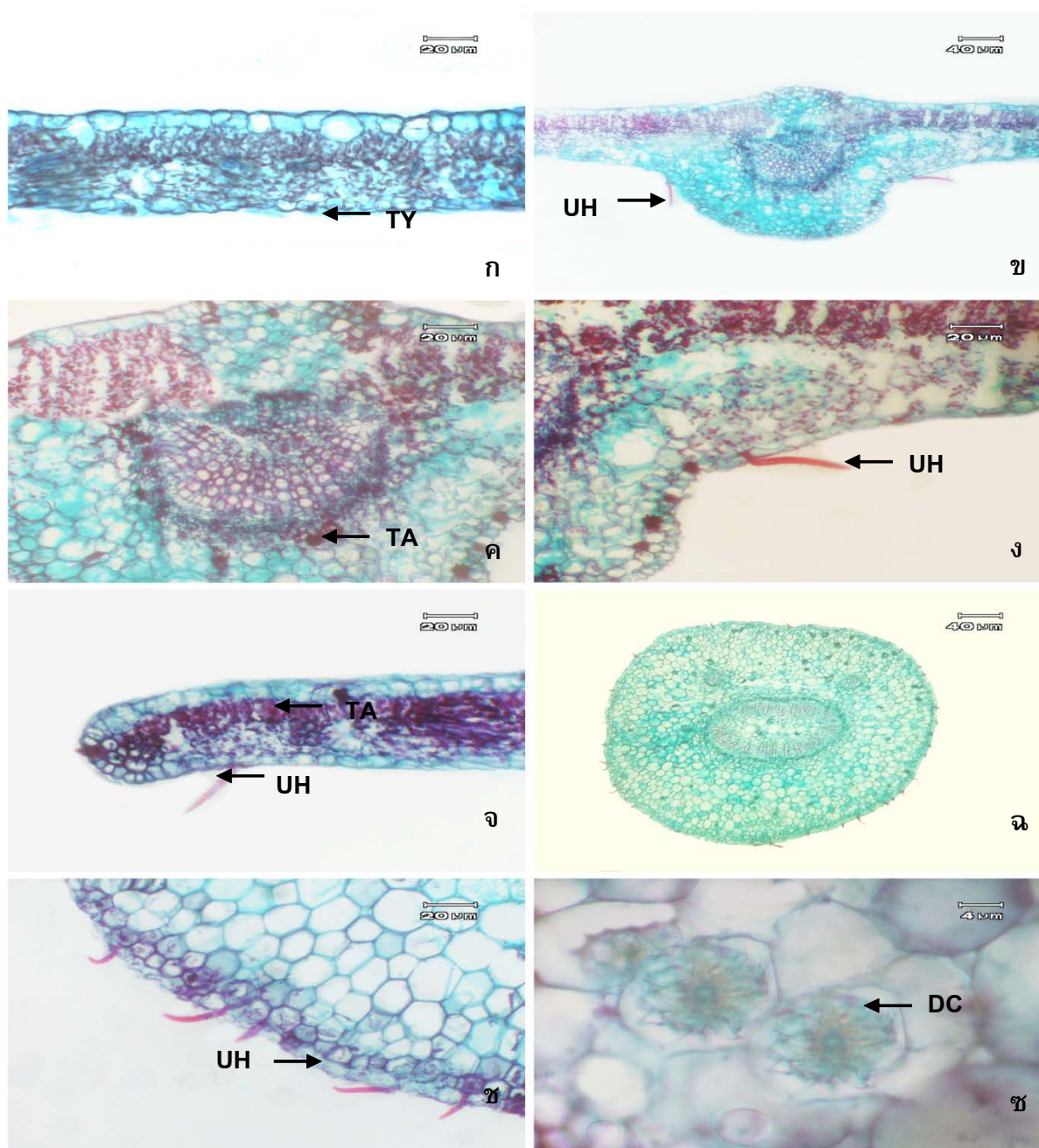
ผิวเคลือบคิวทินบางทั้งผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง ขอบใบโค้งลงมาเล็กน้อย พบเซลล์พาราคีมาที่ปลายขอบใบ มีขนแบบเซลล์เดี่ยวที่บริเวณผิวใบด้านล่างและมีสารสะสมประเภทแทนนินอยู่ภายในเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างรวมทั้งชั้นเพลิวคูลและชั้นสปองจี (ภาพประกอบ 11 จ)

1.3.2 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลมป้าน (ภาพประกอบ 11 ฉ) มีผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างเรียงหลายเหลี่ยมเป็นระเบียบ 1 ชั้น มีขนแบบเดี่ยว คือ ขนแบบเซลล์เดี่ยว กระจายตัวอยู่รอบก้านใบ (ภาพประกอบ 11 ช) เนื้อเยื่อพื้น บริเวณชั้นคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาราคีมากระจายทั่วไป ไม่มีกลุ่มเซลล์สเกลอเรนคิมา เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงรูปร่างกลมป้าน กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างจำนวน 3 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวในรัศมีเดียวกัน โดยไซเล็มอยู่ตรงกลางมีเวสเซลเรียงต่อกัน 5-6 เซลล์ มีสารสะสมประเภทผลึกรูปดาวในเซลล์พาราคีมา (ภาพประกอบ 11 ซ)



ภาพประกอบ 10 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบไม้ไผ่ (A. ghaesembilla) : จากการลอกผิวใบด้านบนและ
 ผิวใบด้านล่าง ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างมีขนเซลล์เดี่ยว ค. ปากใบแบบ
 พาราไชติก ง. ขนเซลล์เดี่ยวบริเวณเส้นกลางใบ จ. ขนเซลล์เดี่ยวบริเวณขอบใบ และ ฉ. สารสะสม
 แทนนินเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน (PA = ปากใบแบบพาราไชติก, TA = แทนนิน และ UH = ขนเซลล์
 เดี่ยว)



ภาพประกอบ 11 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของเม่าไข่ปลา (*A. ghaesembilla*) : ก. บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ข. รูปร่างของเส้นกลางใบ ค. สารแทนนินมัดต่อลำเลียงที่เส้นกลางใบ ง. ขนเซลล์เดี่ยวบริเวณเส้นกลางใบ จ. ขอบใบเรียบตรงและมีขนเซลล์เดี่ยว ฉ. รูปร่างของก้านใบและมัดต่อลำเลียงที่ก้านใบ ช. ขนเซลล์เดี่ยวบริเวณขอบก้านใบ และ ซ. สารสะสมผลึกรูปดาวบริเวณก้านใบ (DC = ผลึกรูปดาว, TA = แทนนิน, TY = เซลล์ข้างเซลล์คุมอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว และ UH = ขนเซลล์เดี่ยว)

1.4 A. *velutinosum* Blume (มะเฝ้าควาย)

1.4.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 12 และ 13)

1.4.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ (ภาพประกอบ 12 ก) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างเซลล์มีรูปร่างคล้ายจิกซอร์และมีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวหยักโค้งเป็นคลื่นเว้าตื้น (ภาพประกอบ 12 ก) มีปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่างเป็นแบบพาราไซติก (ภาพประกอบ 12 ค) บริเวณเส้นกลางใบมีขนเซลล์เดี่ยว (ภาพประกอบ 12 ง) มีความหนาแน่นของปากใบผิวใบด้านบน 0 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบผิวใบด้านล่าง 166 ต่อตารางมิลลิเมตร มีขนแบบเดี่ยว คือ ขนแบบขนเซลล์เดี่ยวที่บริเวณผิวใบด้านบนและด้านล่าง (ภาพประกอบ 12 จ) ส่วนบริเวณขอบใบไม่มีขน (ภาพประกอบ 12 ฉ) ไม่มีสารสะสม ไม่มีผลึก

1.4.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ผิวเคลือบคิวทินมีความหนาใกล้เคียงกันทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง เนื้อเยื่อชั้นผิวมี 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าขอบมนหรือกลม ส่วนเซลล์ด้านล่างมีรูปร่างสี่เหลี่ยมหรือกลมมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน มีปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ไม่มีขน ชั้นมีโซฟิลล์แยกเป็นชั้นเพลิวเซตและชั้นสปองจีชัดเจน โดยมีชั้นเพลิวเซตติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1-2 ชั้น และชั้นของเซลล์สปองจีเซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอนเรียงตัว 2-3 ชั้น มีช่องว่างระหว่างเซลล์เล็กน้อย มีสารสะสมประเภทสารสะสมติดสีแดงเข้มแทรกอยู่ในชั้นเพลิวเซตและสปองจี (ภาพประกอบ 13 ก) ไม่มีผลึก

บริเวณเส้นกลางใบ

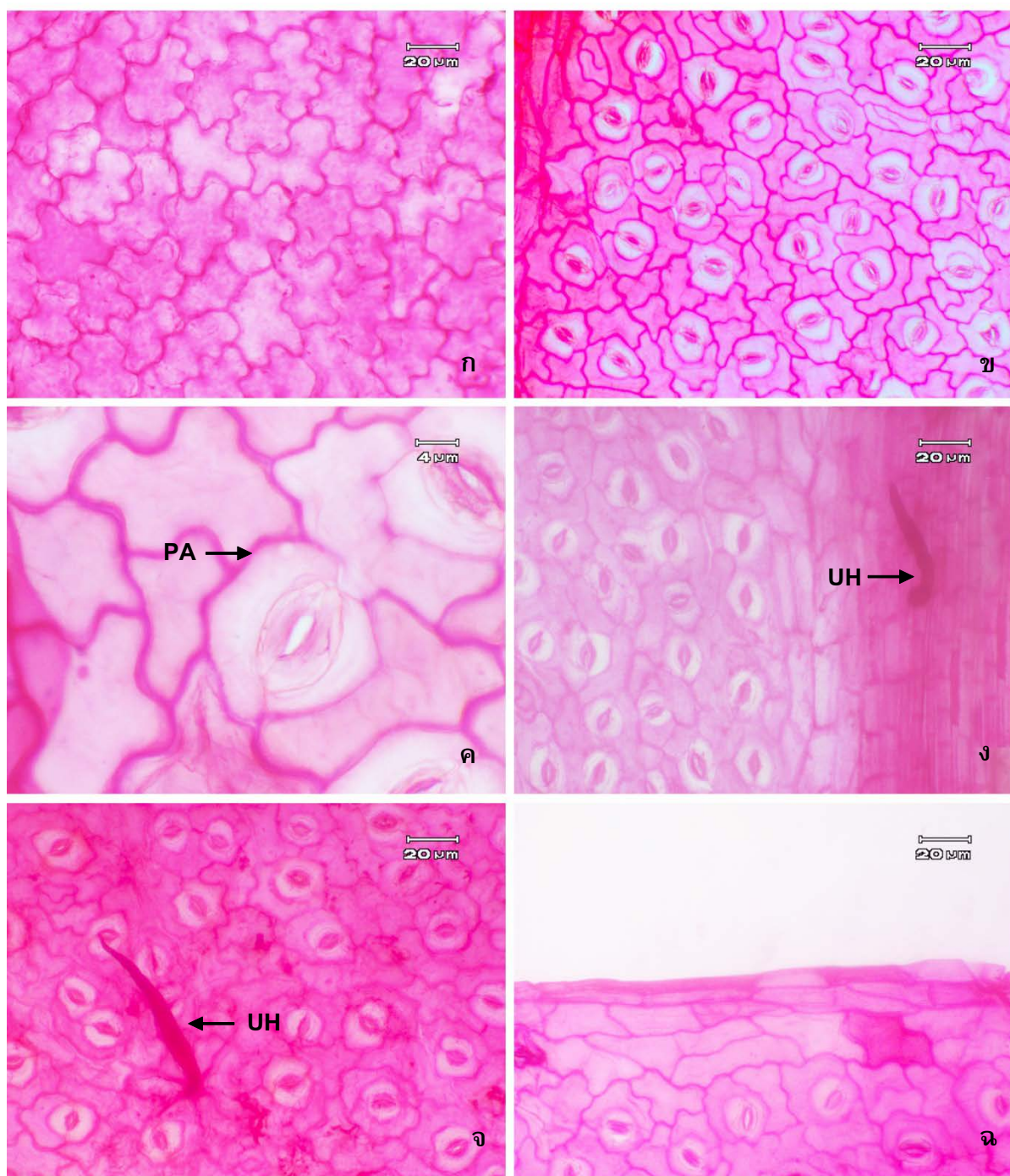
ผิวเคลือบคิวทินหนาทั้งผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณด้านบนของเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่พบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบเล็กน้อย รูปร่างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางมีแผ่นใบด้านบนเว้าลงมาเล็กน้อยและแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะเป็นรูปตัววี (ภาพประกอบ 13 ข) ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนอมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง ไม่มีกลุ่มเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายรูปตัวยูเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคี้ยวข้างโดยมีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่ เซลล์เรียงต่อกัน 6-7 เซลล์ มีโฟลเอ็มอยู่ด้านล่างเรียงตัวในรัศมีเดียวกัน ตรงกลางของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีเซลล์พาเรเนอมา ไม่มีสารสะสม (ภาพประกอบ 13 ข)

บริเวณขอบใบ

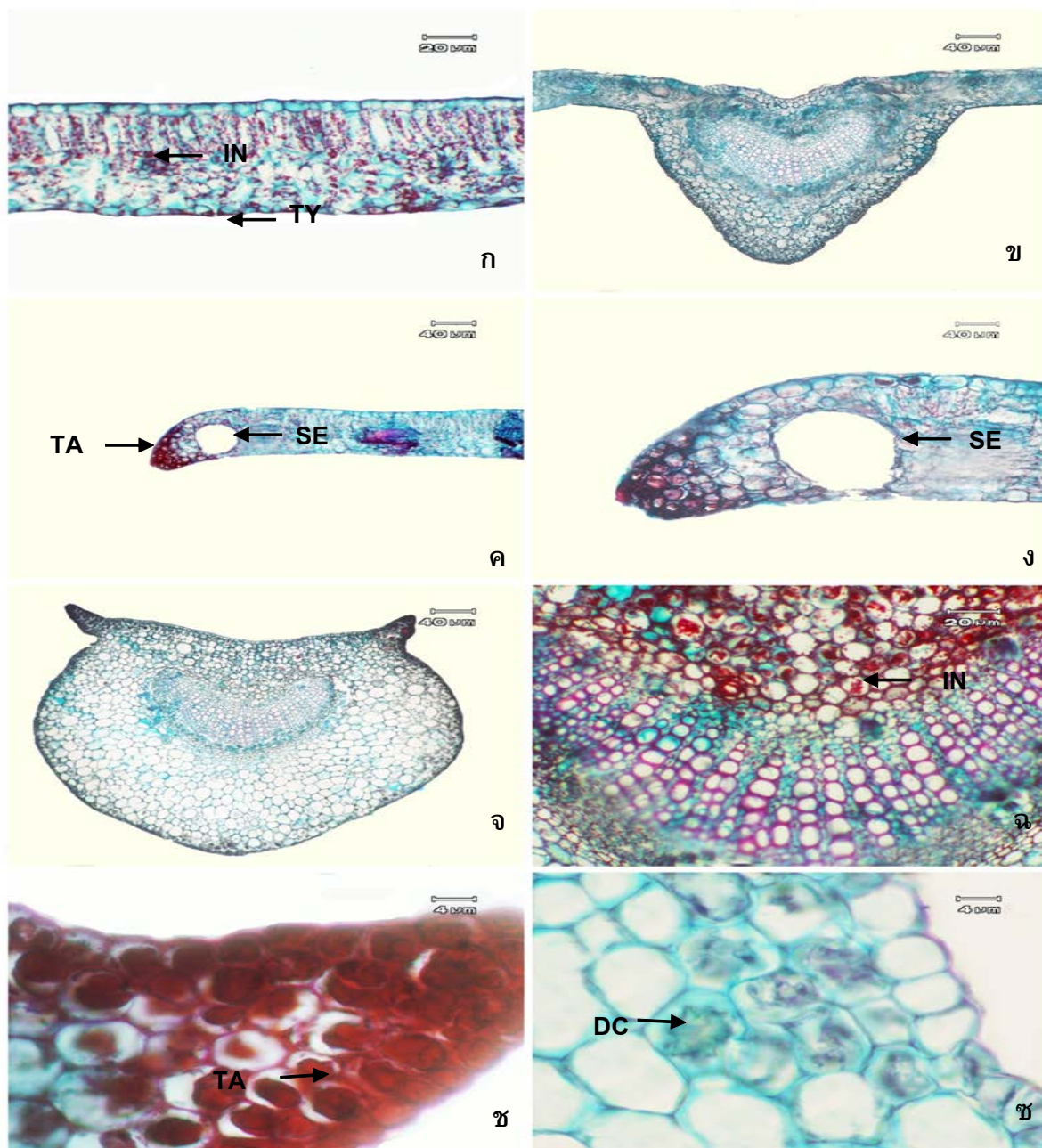
ผิวเคลือบคิวทินหนาทั้งผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง ขอบใบโค้งลงมาเล็กน้อย พบเซลล์พาราคีมาที่ปลายขอบใบ (ภาพประกอบ 13 ค) **ไม่มีขน** มี**สารสะสมประเภทสารสะสมติดสีแดงเข้ม** และ **แทนนิน**แทรกอยู่ภายในเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างและช่องหลังสารขนาดใหญ่ปลายใบ (ภาพประกอบ 13 ง)

1.4.2 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างคล้ายรูปหัวใจ (ภาพประกอบ 13 จ) มีผิวเคลือบคิวทินหนาชัดเจนทั้งด้านบนและด้านล่าง **เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว**มีรูปร่างกลมรีเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น **ไม่มีขนเนื้อเยื่อพื้น** บริเวณชั้นคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์คอลเลงคิมาอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นแถบยาวรอบก้านใบ ถัดเข้ามาเป็นเซลล์พาราคีมากระจายทั่วไป ไม่มีกลุ่มเซลล์สเกลอเรนคิมา **เนื้อเยื่อลำเลียง** มีมัดท่อลำเลียงรูปร่างคล้ายรูปตัวยู กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างจำนวน 1 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวในรัศมีเดียวกัน โดยไซเล็มอยู่ตรงกลางมีเวสเซลเรียงต่อกัน 6-7 เซลล์ (ภาพประกอบ 13 ฉ) มี**สารสะสมประเภทสารสะสมติดสีแดงเข้ม**และ**แทนนิน**กระจายในเนื้อเยื่อพื้นและบริเวณขอบก้านใบ(ภาพประกอบ 13 ช) มี**ผลึก**รูปดาวกระจายตัวบริเวณเซลล์พาราคีมา (ภาพประกอบ 13 ซ)



ภาพประกอบ 12 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบมะเฝ้าควาย (*A. velutinosum*) : จากการลอกผิวใบด้านบนและ
 ผิวใบด้านล่าง ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ค. ปากใบแบบพาราไชติก
 ง. บริเวณเส้นกลางใบ จ. ขนเซลล์เดี่ยวที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง และ ฉ. บริเวณขอบใบเรียบ (PA =
 ปากใบแบบพาราไชติก และ UH = ขนเซลล์เดี่ยว)



ภาพประกอบ 13 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของมะเฒ่าควาย (*A. velutinsum*) : ก. บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ข. รูปร่างของเส้นกลางใบและมัดท่อลำเลียงที่เส้นกลางใบ ค.-ง. ขอบใบโค้งลงเล็กน้อยมีสารแทนนินและช่องหลังสารขนาดใหญ่ จ. รูปร่างของก้านใบ ฉ. มัดท่อลำเลียงที่ก้านใบ ช. สารสะสมแทนนิน และ ซ. ผลึกรูปดาว (DC = ผลึกรูปดาว, IN = สะสมติดสีแดงเข้ม SE = ช่องหลังสาร, TA = แทนนิน และ TY = เซลล์ข้างเซลล์คุมอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว)

2. สกุล *Aporosa*

พืชที่นำมาศึกษา คือ *A. villosa* (Wall. ex Lindl.) Baill.

2.1. *A. villosa* (Wall. ex Lindl.) Baill. (ไผ่ด)

2.1.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 14 และ 15)

2.1.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ (ภาพประกอบ 14 ก-ข) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างเซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอนและมีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวตรงถึงค่อนข้างโค้งเล็กน้อย (ภาพประกอบ 14 ก) มีปากใบทั้งที่ผิวใบด้านบนและด้านล่างเป็นแบบพาราไซติก (ภาพประกอบ 14 ค) บริเวณเส้นกลางใบมีขนกระจายตัวตามแนวยาว (ภาพประกอบ 14 ง) มีความหนาแน่นของปากใบผิวใบด้านบน 26 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบผิวใบด้านล่าง 344 ต่อตารางมิลลิเมตร มีขนแบบเดี่ยว คือ ขนแบบขนเซลล์เดี่ยว ที่บริเวณผิวใบด้านบนและด้านล่าง (ภาพประกอบ 14 ง) ส่วนบริเวณขอบใบมีขนกระจายตัวตามแนวยาว (ภาพประกอบ 14 จ) มีสารสะสมประเภทช่องหลังสารที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน (ภาพประกอบ 14 ฉ) ไม่มีผลึก

2.1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ผิวเคลือบคิวทินมีความหนาใกล้เคียงกันทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง เนื้อเยื่อชั้นผิวมี 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีรูปร่างสี่เหลี่ยมทรงกระบอกขอบมนหรือกลม ส่วนเซลล์ด้านล่างมีรูปร่างสี่เหลี่ยมหรือกลมมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน มีปากใบอยู่ระดับเดียวกันกับเนื้อเยื่อชั้นผิว มีขนแบบเซลล์เดี่ยวบริเวณเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง (ภาพประกอบ 15 ข) ชั้นมีโซฟิลล์แยกเป็นชั้น แพลเลตและชั้นสปองจีชัดเจน โดยมีชั้นแพลเลตติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1 ชั้น และชั้นของเซลล์สปองจีเซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอนเรียงตัว 1-2 ชั้น มีช่องว่างระหว่างเซลล์เล็กน้อย มีสารสะสมประเภทสารเมือกและช่องหลังสาร (ภาพประกอบ 15 ก) ไม่มีผลึก

บริเวณเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินหนาทั้งผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณด้านบนของเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่พบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบเล็กน้อย รูปร่างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางมีแผ่นใบด้านบนนูนขึ้นมาเล็กน้อยและแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะเป็นรูปตัวยู (ภาพประกอบ 15 ค) มีขนแบบเดี่ยว คือ ขนแบบเซลล์เดี่ยวบริเวณผิวใบด้านล่าง (ภาพประกอบ 15 ค) เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีกลุ่มเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่าง

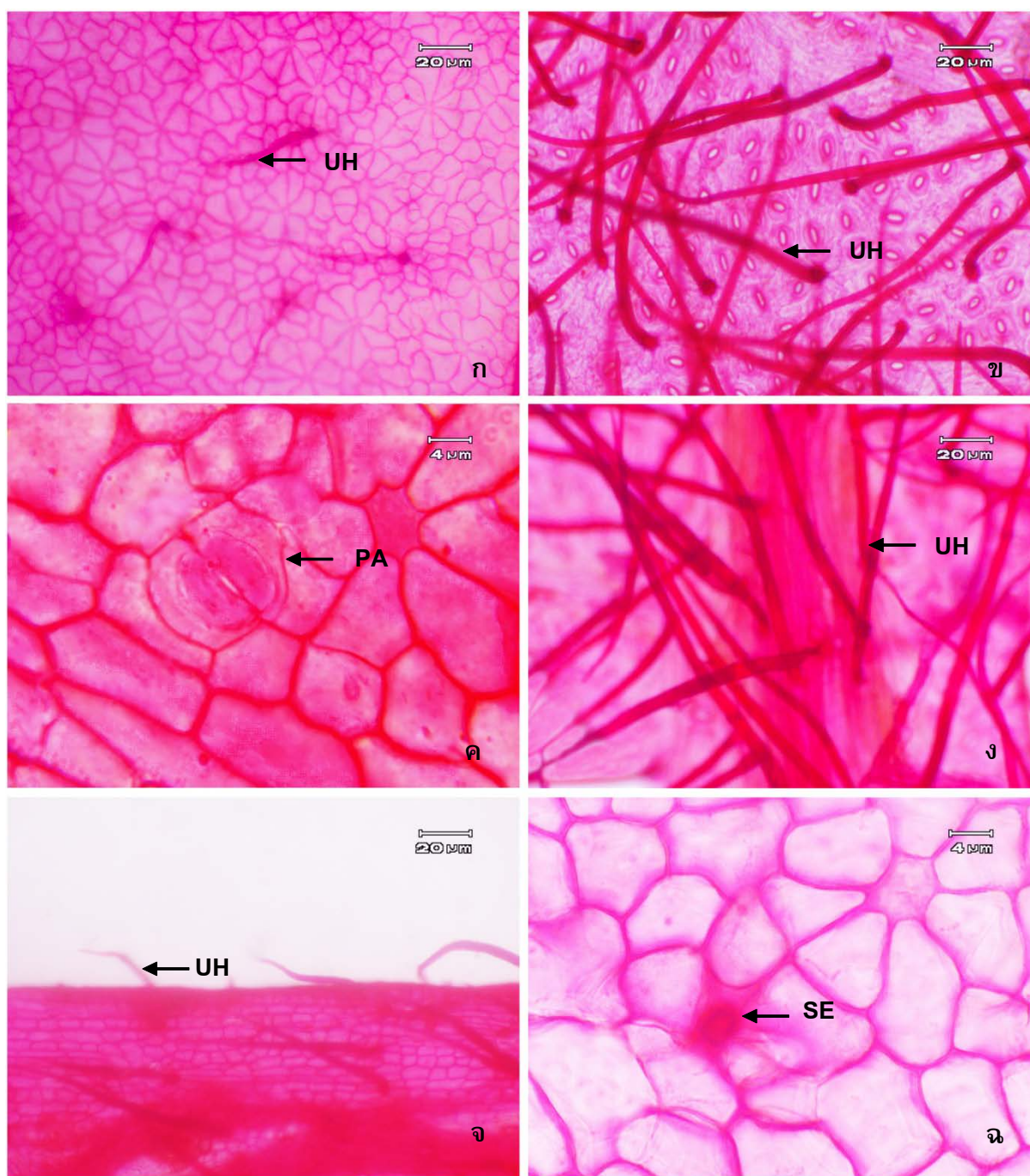
คล้ายรูปวงกลมเป็นมัดทอลำเลียงแบบเฉียงข้างโดยมีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เซลล์เรียงต่อกัน 3-4 เซลล์ มีโพลีเอ็มอยู่ด้านล่างเรียงตัวในรัศมีเดียวกัน ตรงกลางของกลุ่มมัดทอลำเลียงมีเซลล์พาเรงคิมา มีสารสะสมประเภทสารสะสมติดสีแดงเข้มในเนื้อเยื่อพื้นและในเนื้อเยื่อโพลีเอ็ม (ภาพประกอบ 15 ง)

บริเวณขอบใบ

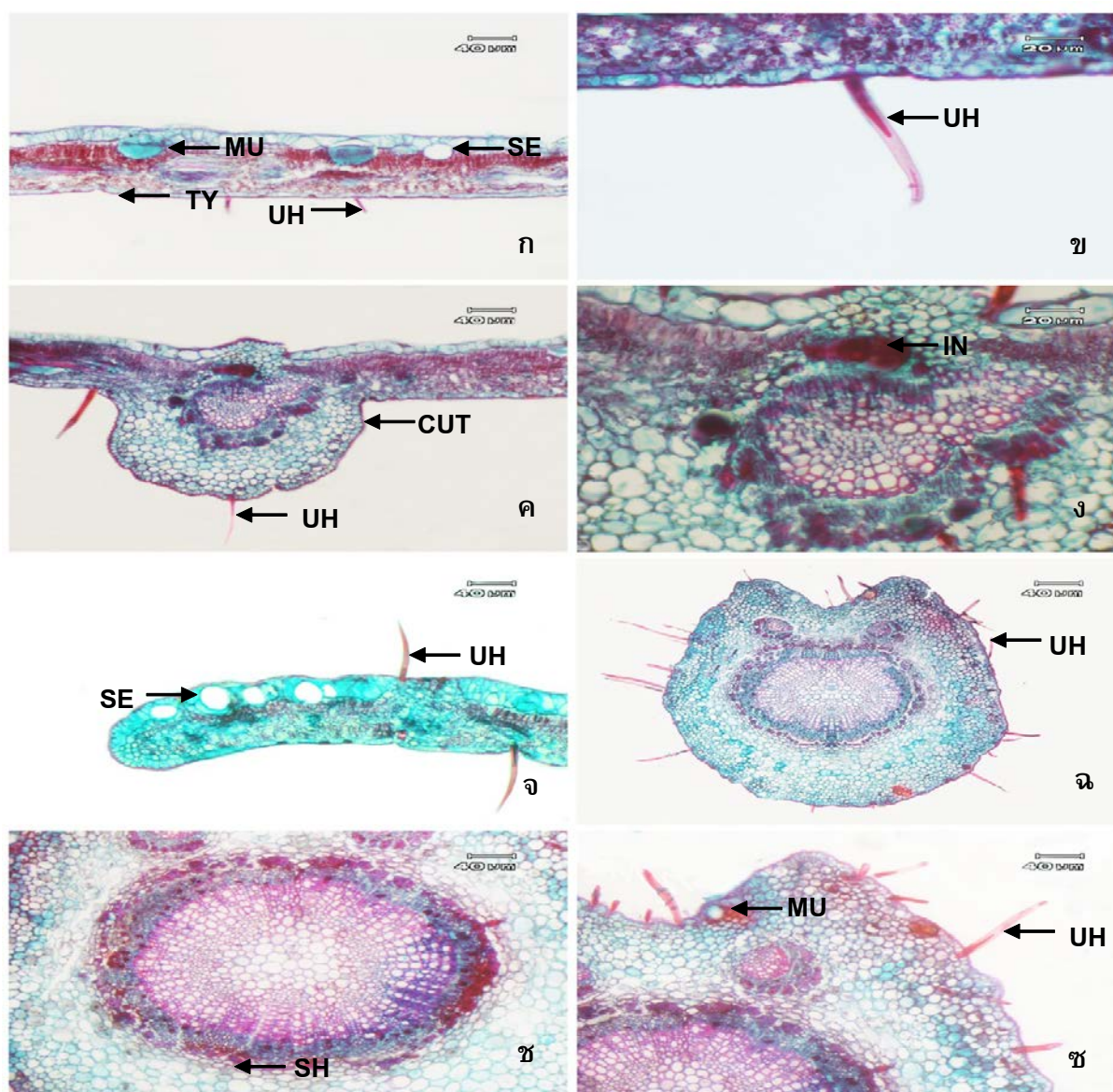
ผิวเคลือบคิวทินหนาทั้งผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง ขอบใบโค้งลงมาเล็กน้อย พบเซลล์พาเรงคิมาที่ปลายขอบใบ มีขนแบบเซลล์เดี่ยวที่บริเวณผิวใบด้านล่างและด้านบน มีสารสะสมประเภทสารเมือกและพบช่องหลังสารอยู่ภายในเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน (ภาพประกอบ 15 จ)

2.1.2 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างคล้ายหัวใจ (ภาพประกอบ 15 ฉ) มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรีเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น มีขนแบบเดี่ยว คือ ขนแบบเซลล์เดี่ยว เนื้อเยื่อพื้น บริเวณชั้นคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์คอลเลงคิมาอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นแถบยาวรอบก้านใบ ถัดเข้ามาเป็นเซลล์พาเรงคิมากระจายทั่วไป มีกลุ่มเซลล์สเกลอเรงคิมา เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดทอลำเลียงรูปร่างเป็นวงกลม กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดทอลำเลียงแบบเฉียงข้างจำนวน 3 กลุ่ม มัดทอลำเลียงมีโพลีเอ็มและไซเล็มเรียงตัวในรัศมีเดียวกัน โดยไซเล็มอยู่ตรงกลางมีเวสเซลเรียงต่อกัน 5-6 เซลล์ (ภาพประกอบ 15 ช) มีสารสะสมประเภทสารเมือกและช่องหลังสารใกล้บริเวณขอบก้านใบ มีผลึกรูปดาวกระจายตัวบริเวณเซลล์พาเรงคิมา (ภาพประกอบ 15 ซ)



ภาพประกอบ 14 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบโลด (*A. villosa*) : จากการลอกผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง
 ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ค. ปากใบแบบพาราไชติค ง. ขนเซลล์เดี่ยว
 บริเวณเส้นกลางใบ จ. บริเวณขอบใบเรียบและมีขนเซลล์เดี่ยว และ ฉ. ช่องหลังสาร (PA = ปากใบ
 แบบพาราไชติค, SE = ช่องหลังสาร และ UH = ขนเซลล์เดี่ยว)



ภาพประกอบ 15 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของไลด (A. villosa) : ก. บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ข. ขนเซลล์เดี่ยวบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ค. รูปร่างของเส้นกลางใบ ง. มัดทอลำเลียงที่เส้นกลางใบ จ. ขอบใบโค้งลงเล็กน้อย ขนเซลล์เดี่ยว และช่องหลังสาร ฉ. รูปร่างของก้านใบ และขนเซลล์เดี่ยวบริเวณก้านใบ ช. กลุ่มมัดทอลำเลียงและเซลล์สเกลอแรงคิมาที่บริเวณก้านใบ และ ซ. สารสะสมประเภทสารเมือกและขนเซลล์เดี่ยว (CUT = ผิวเคลือบคิวทินหนา, IN = สารสะสมสีแดงเข้ม, MU = สารเมือก, SE = ช่องหลังสาร, SH = เซลล์สเกลอแรงคิมา, TY = เซลล์ข้างเซลล์คุ่มอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว และ UH = ขนเซลล์เดี่ยว)

3. สกุล *Baccaurea*

เนื้อเยื่อชั้นผิว ใบด้านบนและด้านล่างส่วนใหญ่มีคิวทินชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ใบด้านบนและด้านล่างเซลล์ มีรูปร่างคล้ายจิกซอร์และมีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวตรงถึงค่อนข้างโค้งเล็กน้อย มีปากใบทั้งที่ผิวใบเฉพาะด้านล่างเป็นแบบไซโคลไซติกและแอนไอโซไซติก มีขนแบบเดี่ยว คือ ขนแบบขนเซลล์เดี่ยว มีช่องหลังสาร และมีสารสะสมประเภทสารสะสมติดสีแดง

ภาคตัดขวางแผ่นใบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ เนื้อเยื่อชั้นผิวมี 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม ส่วนเซลล์ด้านล่างมีรูปร่างสี่เหลี่ยมหรือกลมมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน ไม่มีขน **ชั้นมิโซฟิลล์** แยกเป็นชั้นแพลิวเซดและชั้นสpong จีชัดเจน โดยมีชั้นแพลิวเซดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวกันอย่าง เป็นระเบียบ เรียงตัว 1-2 ชั้น และชั้นของเซลล์สpong จีเซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอนเรียงตัว 6-7 ชั้น มีช่องว่าง ระหว่างเซลล์เล็กน้อย มีช่องหลังสาร ส่วนใหญ่มีสารสะสมประเภทสารเมือก แทนนิน และผลึกรูปดาว

ภาคตัดขวางแผ่นใบบริเวณเส้นกลางใบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณด้านบนของเส้น กลางใบมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่พบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบเล็กน้อย รูปร่าง ของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางมีแผ่นใบด้านบนหนาขึ้นมาเล็กน้อยและแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะเป็นรูปตัว ยูและรูปคล้ายรูปตัววี เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัด ท่อลำเลียง ไม่มีกลุ่มเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่าง คล้ายรูปวงกลม เป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง ตรงกลางของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีเซลล์พาเรงคิมา มีช่อง หลังสาร ส่วนใหญ่มีสารสะสมประเภทสารเมือก แทนนิน และผลึกรูปดาว

ภาคตัดขวางของก้านใบ รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างคล้ายรูปหัวใจและคล้าย วงกลม เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรีเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น ไม่มีขนแบบเดี่ยว เนื้อเยื่อพื้น บริเวณชั้นคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์คอลเลงคิมาอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นแถบยาวรอบก้านใบ ถัดเข้า มาเป็นเซลล์พาเรงคิมากระจายทั่วไป ไม่มีกลุ่มเซลล์สเกลอเรนคิมา เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงรูปร่าง คล้ายรูปวงกลม กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างจำนวน 3 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงมีโฟล เอ็มและไซเล็มเรียงตัวในรัศมีเดียวกันส่วนใหญ่มีสารสะสมประเภทสารเมือก แทนนิน สารสะสมสีแดง และ ผลึกรูปดาว

รูปวิธานระบุชนิดของพืชสกุล *Baccaurea*

1. มีปากใบแบบแอนไอโซไซติก

3.1 *B. bracteata*

1. มีปากใบแบบไซโคลไซติก

3.2 *B. ramiflora*

พืชที่นำมาศึกษา คือ *B. bracteata* Müll.Arg. และ *B. ramiflora* Lour.

3.1 *B. bracteata* Müll.Arg. (ระไมป่า)

3.1.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 16 และ 17)

3.1.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ (ภาพประกอบ 16 ก) ส่วนเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแบบริ้วเรียงขนาน (ภาพประกอบ 16 ข) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างเซลล์มีรูปร่างคล้ายจิกซอร์และมีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวหยักโค้งเป็นคลื่นเว้าตื้น (ภาพประกอบ 16 ก) มีปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่างเป็นปากใบแบบแอนไอโซไซติก (ภาพประกอบ 16 ค) บริเวณเส้นกลางใบไม่มีขน (ภาพประกอบ 16 ง) มีความหนาแน่นของปากใบผิวใบด้านบน 0 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบผิวใบด้านล่าง 158 ต่อตารางมิลลิเมตร มีขนแบบเดี่ยว คือ ขนแบบขนเซลล์เดี่ยว ที่บริเวณเฉพาะผิวใบด้านล่าง (ภาพประกอบ 16 จ) ส่วนบริเวณขอบใบไม่มีขน (ภาพประกอบ 16 ฉ) มีสารสะสมประเภทของหลังสารที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน (ภาพประกอบ 16 ก) ไม่มีผลึก

3.1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ผิวเคลือบคิวทินมีความหนาใกล้เคียงกันทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง เนื้อเยื่อชั้นผิวมี 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีรูปร่างสี่เหลี่ยมขนาดใหญ่ขอบมนหรือกลม ส่วนเซลล์ด้านล่างมีรูปร่างสี่เหลี่ยมหรือกลมมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน มีปากใบอยู่ระดับเดียวกันกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ไม่มีขน ชั้นมีไซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลิสเตดและชั้นสปองจีชัดเจน โดยมีชั้นแพลิสเตดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1-2 ชั้น และชั้นของเซลล์สปองจี เซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอนเรียงตัว 6-7 ชั้น มีช่องว่างระหว่างเซลล์กว้าง มีสารสะสมประเภทสารแทนนินอยู่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน (ภาพประกอบ 17 ก) มีผลึกรูปดาวบริเวณชั้นสปองจี (ภาพประกอบ 17 ข)

บริเวณเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินหนาทั้งผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณด้านบนของเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่พบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบเล็กน้อย รูปร่างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางมีแผ่นใบด้านบนหนาขึ้นมามีขนาดเล็กน้อยและแผ่นใบด้านล่างมี

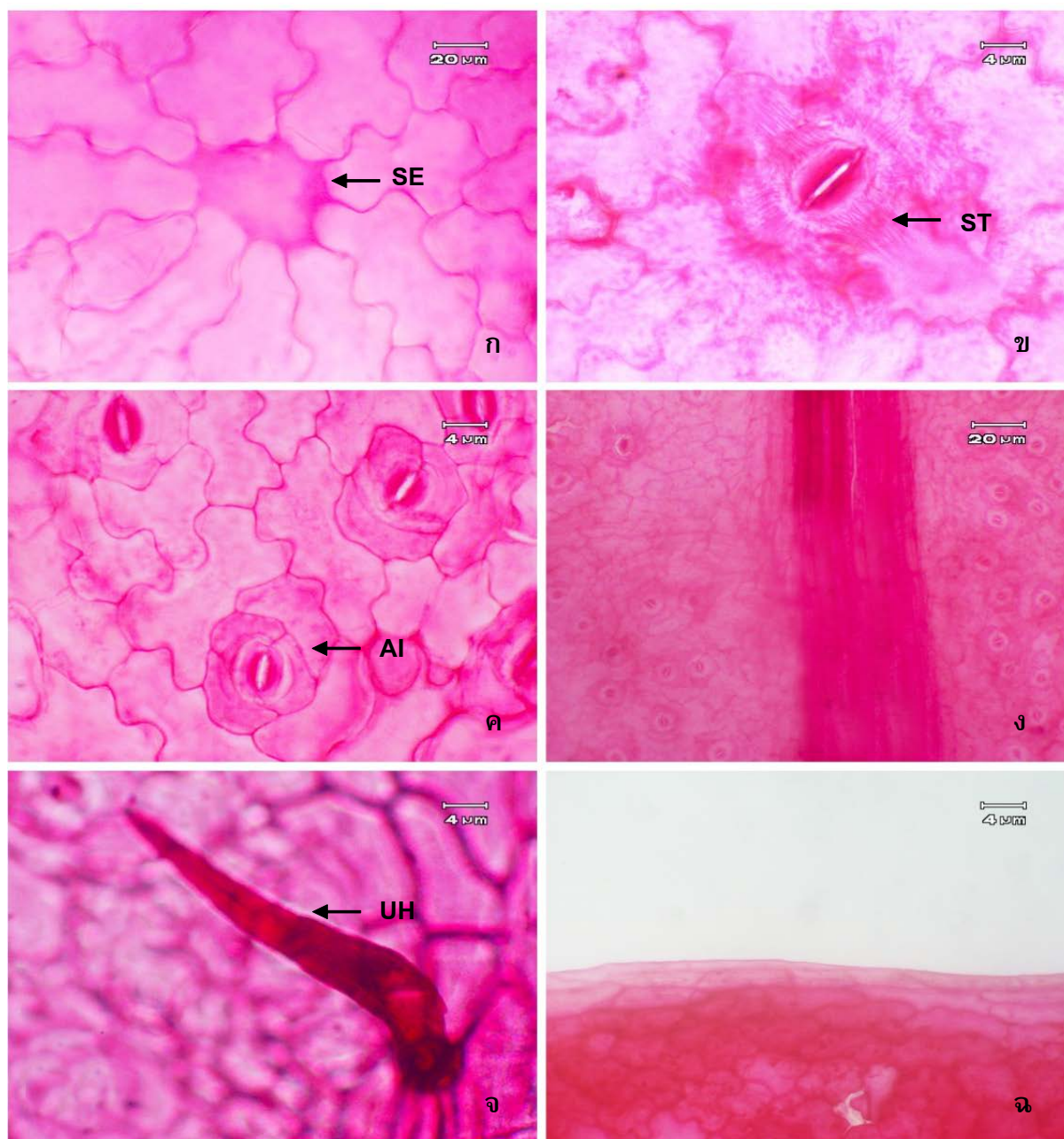
ลักษณะเป็นรูปตัวยู (ภาพประกอบ 17 ค) ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาราเรคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีกลุ่มเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายรูปวงกลมเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างโดยมีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่ เซลล์เรียงต่อกัน 3-4 เซลล์ มีโฟลเอ็มอยู่ด้านล่างเรียงตัวในรัศมีเดียวกัน ตรงกลางของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีเซลล์พาราเรคิมา (ภาพประกอบ 17 ง) มีสารสะสมประเภทสารสะสมติดสีแดงเข้มและแทนนินในเนื้อเยื่อพื้น และในเนื้อเยื่อโฟลเอ็ม (ภาพประกอบ 17 จ)

บริเวณขอบใบ

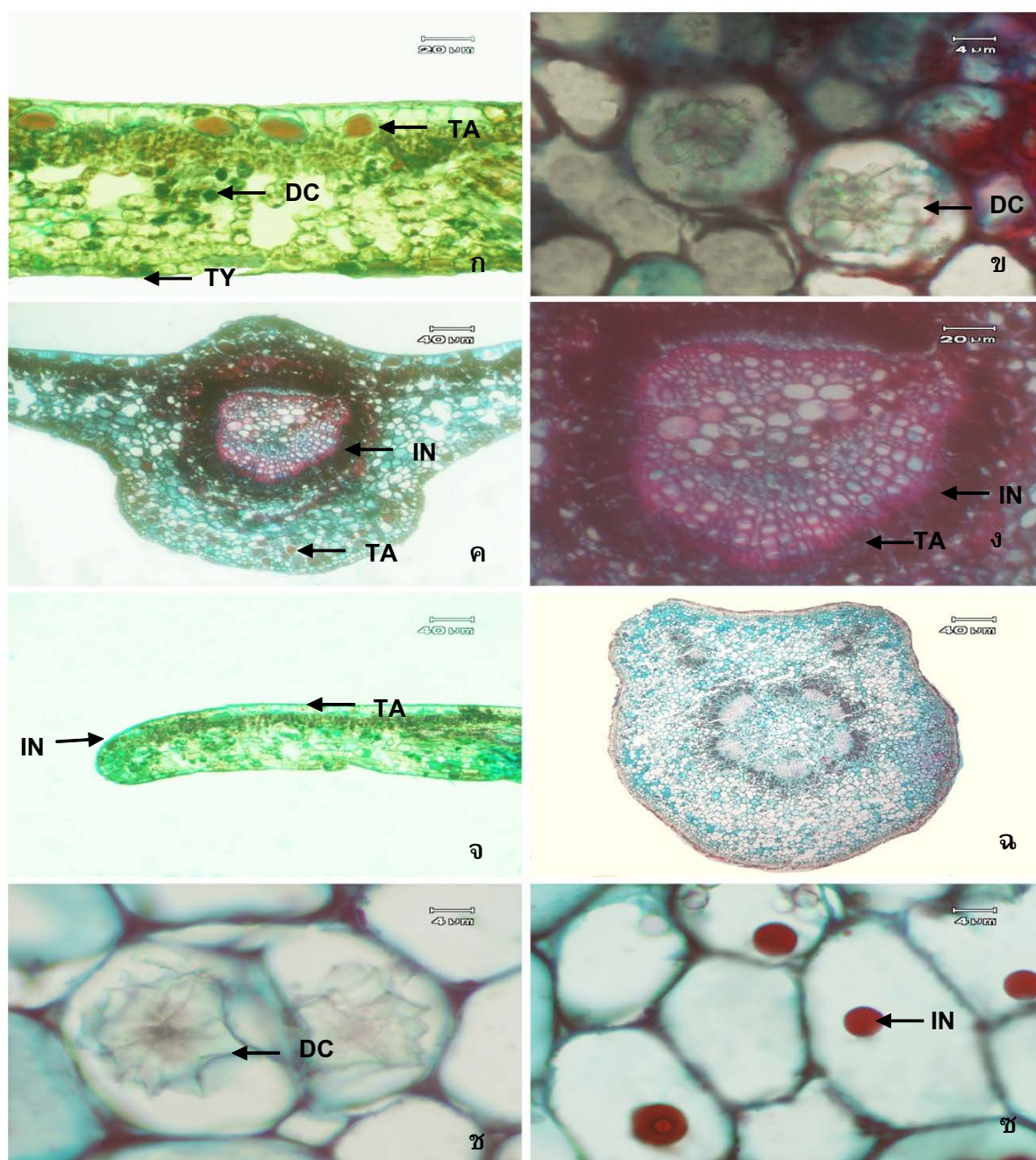
ผิวเคลือบคิวทินหนาทั้งผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง ขอบใบโค้งลงมาเล็กน้อย พบเซลล์พาราเรคิมาที่ปลายขอบใบ ไม่มีขน มีสารสะสมประเภทแทนนินและสารสะสมสีแดงอยู่ภายในเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน (ภาพประกอบ 17 ฉ)

3.1.2 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างคล้ายรูปหัวใจ (ภาพประกอบ 17 ฉ) มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรีเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้น บริเวณชั้นคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์คอลเลงคิมาอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นแถบยาวรอบก้านใบ ถัดเข้ามาเป็นเซลล์พาราเรคิมากระจายทั่วไป ไม่มีกลุ่มเซลล์สเกลอเรคิมา เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงรูปร่างเป็นวงกลม กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างจำนวน 3 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวในรัศมีเดียวกัน โดยไซเล็มอยู่ตรงกลางมีเวสเซลเรียงต่อกัน 4-5 เซลล์ มีสารสะสมประเภทสารสะสมติดสีแดงเข้มในเซลล์พาราเรคิมา (ภาพประกอบ 17 ช) มีผลึกรูปดาวกระจายตัวในเซลล์พาราเรคิมา (ภาพประกอบ 17 ช)



ภาพประกอบ 16 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบระไม่ป่า (*B. bracteata*) : จากการลอกผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนมีช่องหลังสารและมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินริ้วเรียงขนาน ค. ปากใบแบบแอนไอโซไซติก ง. บริเวณเส้นกลางใบ จ. ขนเซลล์เดี่ยว และ ฉ. บริเวณขอบใบเรียบ (AI = ปากใบแบบแอนไอโซไซติก, SE = ช่องหลังสาร, ST = ผิวเคลือบคิวทินริ้วเรียงขนาน และ UH = ขนเซลล์เดี่ยว)



ภาพประกอบ 17 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของระไไม้ป่า (*B. bracteata*) : ก. บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบมีสารสะสมแทนนิน ข. ผลึกรูปดาวบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ค. รูปร่างเส้นของกลางใบ ง. มัดท่อลำเลียงที่เส้นกลางใบ จ. ขอบใบโค้งลงเล็กน้อย ฉ. รูปร่างของก้านใบและมัดท่อลำเลียง ช. ผลึกรูปดาวบริเวณก้านใบ และ ซ. สารสะสมเซลล์ติดสีแดงบริเวณก้านใบ (DC = ผลึกรูปดาว, IN= สารสะสมสีแดง, TA = แทนนิน และ TY = เซลล์ข้างเซลล์คุมอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว)

3.2. *B. ramiflora* Lour. (มะไฟ)

3.2.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 18 และ 19)

3.2.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ (ภาพประกอบ 18 ก) ส่วนเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแบบริ้วเรียงขนาน (ภาพประกอบ 18 ข) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างเซลล์มีรูปร่างคล้ายจิกซอร์และมีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวหักโค้งเป็นคลื่นเว้าตื้น (ภาพประกอบ 18 ก) มีปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่างเป็นปากใบแบบไซโคลไซติก (ภาพประกอบ 18 ค) บริเวณเส้นกลางใบไม่มีขน (ภาพประกอบ 18 ง) มีความหนาแน่นของปากใบผิวใบด้านบน 0 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบผิวใบด้านล่าง 158 ต่อตารางมิลลิเมตร มีขนแบบเดี่ยว คือ ขนแบบขนเซลล์เดี่ยวที่บริเวณเฉพาะผิวใบด้านล่าง (ภาพประกอบ 18 ค) ส่วนบริเวณขอบใบไม่มีขน (ภาพประกอบ 18 จ) มีสารสะสมประเภทช่องหลังสารที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน (ภาพประกอบ 18 ฉ) ไม่มีผลึก

3.2.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ผิวเคลือบคิวทินมีความหนาใกล้เคียงกันทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง เนื้อเยื่อชั้นผิวมี 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีรูปร่างสี่เหลี่ยมขนาดใหญ่ขอบมนหรือกลม ส่วนเซลล์ด้านล่างมีรูปร่างสี่เหลี่ยมหรือกลมมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน มีปากใบอยู่ระดับเดียวกับกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ไม่มีขน ชั้นมีโซฟิลล์แยกเป็นชั้นแฟลชีเซตและชั้นสปองจีชัดเจน โดยมีชั้นแฟลชีเซตติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งสั้นเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1-2 ชั้น และชั้นของเซลล์สปองจี เซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอนเรียงตัว 4-5 ชั้น มีช่องว่างระหว่างเซลล์กว้าง (ภาพประกอบ 19 ก) มีสารสะสมประเภทสารเมือก ช่องหลังสาร ที่บริเวณเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและสารสะสมสีแดงบริเวณชั้นแฟลชีเซต (ภาพประกอบ 19 ข) ไม่มีผลึก

บริเวณเส้นกลางใบ

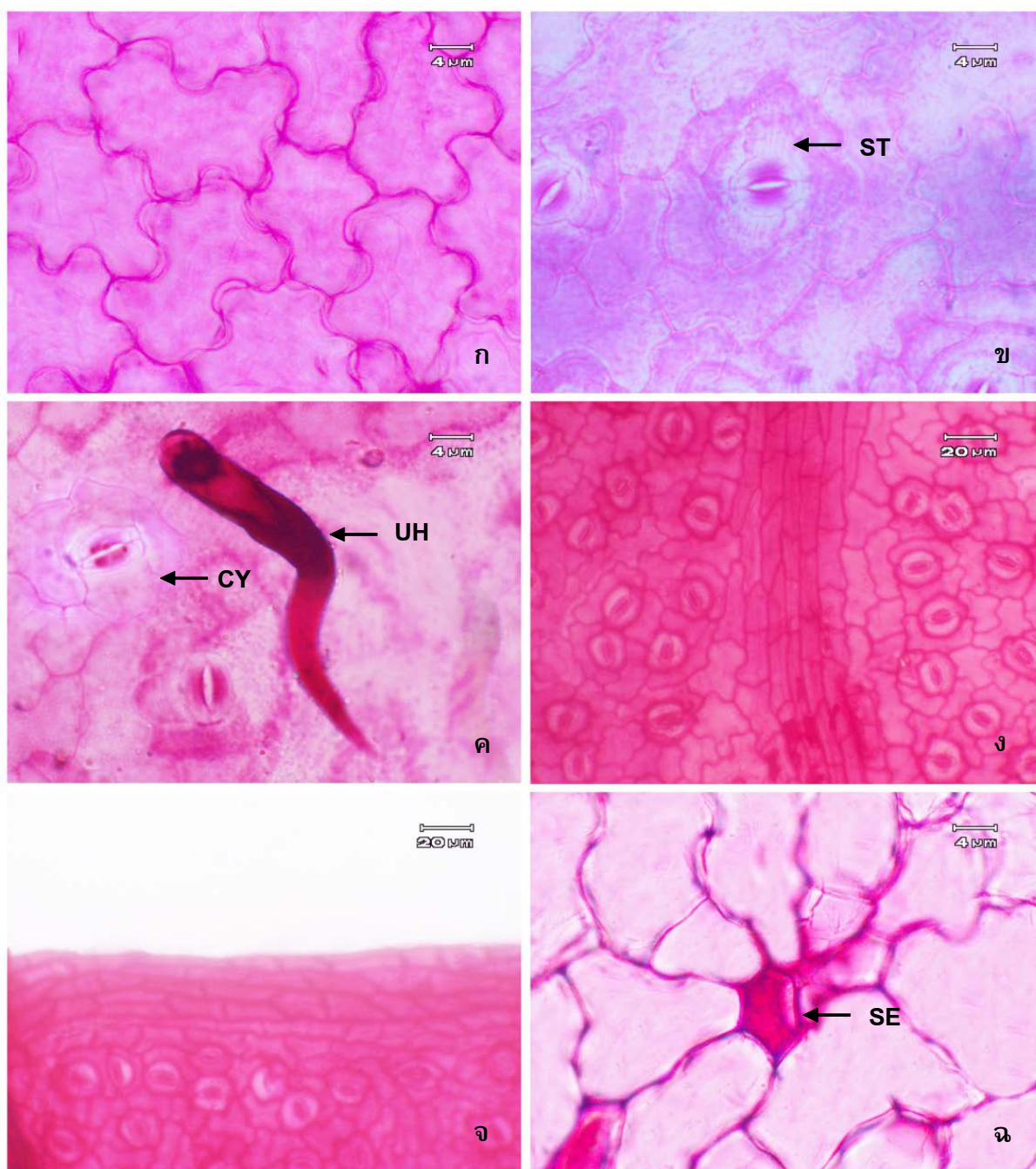
ผิวเคลือบคิวทินหนาทั้งผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณด้านบนของเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่พบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบเล็กน้อย รูปร่างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางมีแผ่นใบด้านบนหนาขึ้นมาเล็กน้อยและแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะเป็นรูปตัวยู (ภาพประกอบ 19 ค) ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง ไม่มีกลุ่มเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายรูปวงกลมเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเฉียงข้างโดยมีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เซลล์เรียงต่อกัน 6-7 เซลล์ มีโฟลเอ็มอยู่ด้านล่างเรียงตัวในรัศมีเดียวกัน ตรงกลางของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีเซลล์พาเรงคิมา (ภาพประกอบ 19 ง) มีสารสะสมประเภทช่องหลังสารและสารเมือกกระจายตัวในเซลล์พาเรงคิมา (ภาพประกอบ 19 ค)

บริเวณขอบใบ

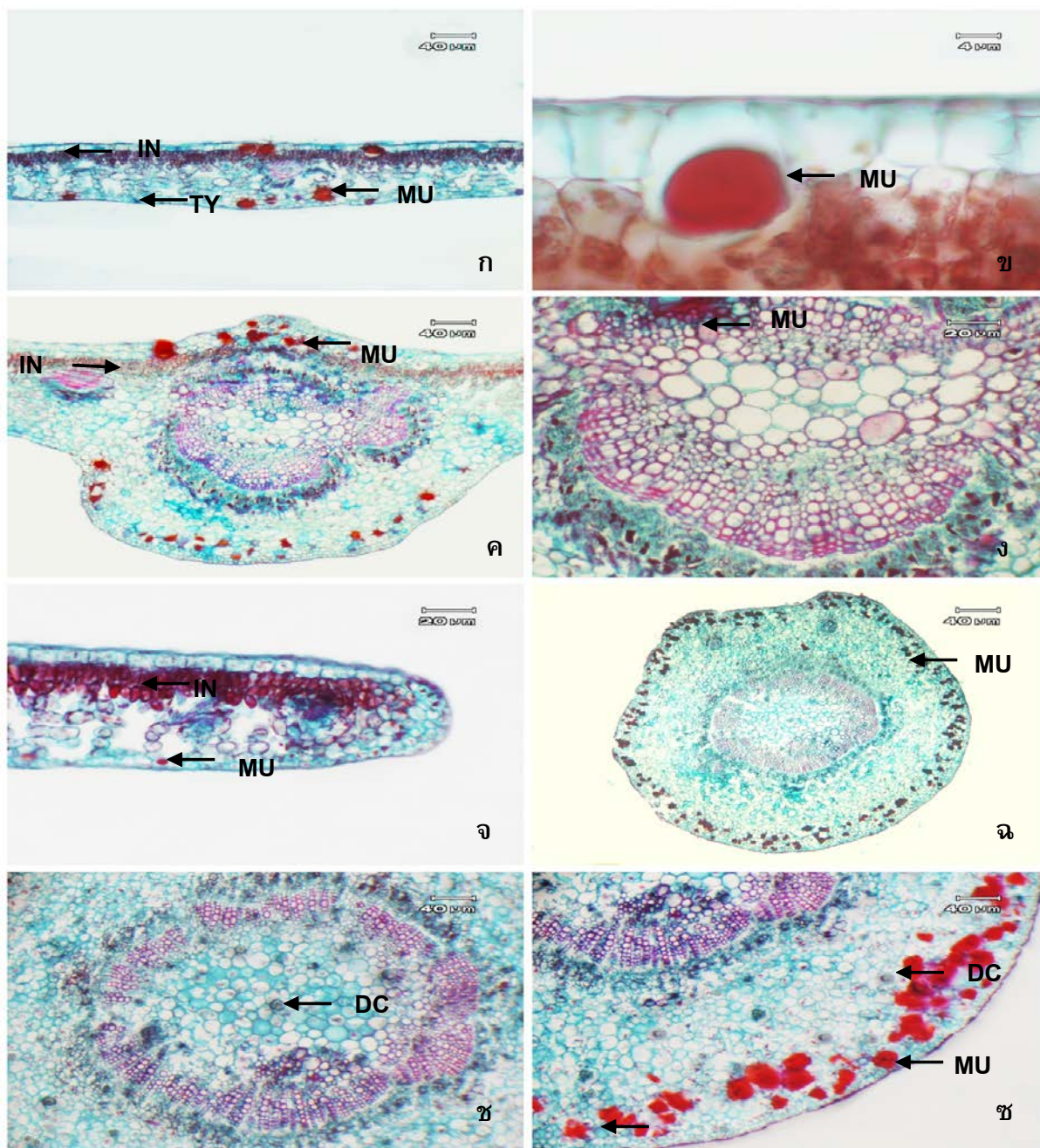
ผิวเคลือบคิวทินหนาทั้งผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง ขอบใบโค้งเรียบตรงไม่โค้ง พบเซลล์พาราคีมาที่ปลายขอบใบ ไม่มีขน มีสารสะสมประเภทสารเมือกอยู่ภายในเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างและสารสะสมสีแดงบริเวณชั้นเพลิวเซด (ภาพประกอบ 19 จ)

3.2.2 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม (ภาพประกอบ 19 ฉ) มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรีเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้น บริเวณชั้นคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์คอลเลงคิมายูติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นแถบยาวรอบก้านใบ ถัดเข้ามาเป็นเซลล์พาราคีมากระจายทั่วไป ไม่มีกลุ่มเซลล์สเกลอเรนคิม่า เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงรูปร่างเป็นวงกลม กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างจำนวน 3 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวในรัศมีเดียวกัน โดยไซเล็มอยู่ตรงกลางมีเวสเซลเรียงต่อกัน 7-8 เซลล์ (ภาพประกอบ 19 ช) มีสารสะสมประเภทสารเมือกกระจายตัวตามเซลล์พาราคีมารอบ ๆ ขอบก้านใบ (ภาพประกอบ 19 ซ) มีผลึกรูปดาวกระจายตัวเซลล์พาราคีมา (ภาพประกอบ 19 ซ)



ภาพประกอบ 18 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบมะไฟ (*B. ramiflora*): จากการลอกผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแบบริ้วเรียงขนาน ค. ขนเซลล์เดี่ยวและปากใบแบบไซโคลไซติก ง. บริเวณเส้นกลางใบ จ. บริเวณขอบใบเรียบ และ ฉ. ช่องหลังสาร (CY = ปากใบแบบไซโคลไซติก, SE = ช่องหลังสาร, ST = ผิวเคลือบคิวทินริ้วเรียงขนาน และ UH = ขนเซลล์เดี่ยว)



ภาพประกอบ 19 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของมะไฟ (*B. ramiflora*) : ก. บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบสารสะสมสีแดงและสารเมือก ข. สารเมือกบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ค. รูปร่างของเส้นกลางกลางใบ ง. มัดท่อลำเลียงที่เส้นกลางใบ จ. ขอบใบเรียบตรง ฉ. รูปร่างของก้านใบและมัดท่อลำเลียง ช. ผลีกรูปดาวบริเวณพาเรงคิมา และ ซ. สารเมือกบริเวณก้านใบ (DC = ผลีกรูปดาว, IN= สารสะสมสีแดง, MU = สารเมือก และ TY = เซลล์ข้างเซลล์คุมอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว)

4. สกุล *Bridelia*

พืชที่นำมาศึกษา คือ *B. ovata* Decne.

4. *B. ovata* Decne. (มะกา)

4.1.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 20 และ 21)

4.1.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ (ภาพประกอบ 20 ก) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างเซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอนและมีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวตรงถึงค่อนข้างโค้งเล็กน้อย (ภาพประกอบ 20 ก) มีปากใบทั้งที่ผิวใบเฉพาะด้านล่างเป็นแบบพาราไซติก (ภาพประกอบ 20 ข) บริเวณเส้นกลางใบไม่มีขน (ภาพประกอบ 20 ค) มีความหนาแน่นของปากใบผิวใบด้านบน 0 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบผิวใบด้านล่าง 118 ต่อตารางมิลลิเมตร ไม่มีขน ที่บริเวณผิวใบด้านบนและด้านล่าง ส่วนบริเวณขอบใบไม่มีขน (ภาพประกอบ 20 ง) มีสารสะสมประเภทผลึกรูปปริซึมที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน (ภาพประกอบ 20 จ)

4.1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ผิวเคลือบคิวทินมีความหนาใกล้เคียงกันทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง เนื้อเยื่อชั้นผิวมี 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม ส่วนเซลล์ด้านล่างมีรูปร่างสี่เหลี่ยมหรือกลมมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน มีปากใบอยู่ระดับเดียวกันกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ไม่มี ชั้นมิโซฟิลล์แยกเป็นชั้นเพลิวเซดและชั้นสปองจีชัดเจน โดยมีชั้นเพลิวเซดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวกันอย่างระเบียบ เรียงตัว 1 ชั้น และชั้นของเซลล์สปองจีเซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอนเรียงตัว 3-4 ชั้น มีช่องว่างระหว่างเซลล์กว้าง (ภาพประกอบ 21 ก) มีสารสะสมประเภทผลึกรูปปริซึมบริเวณเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน (ภาพประกอบ 21 ข)

บริเวณเส้นกลางใบ

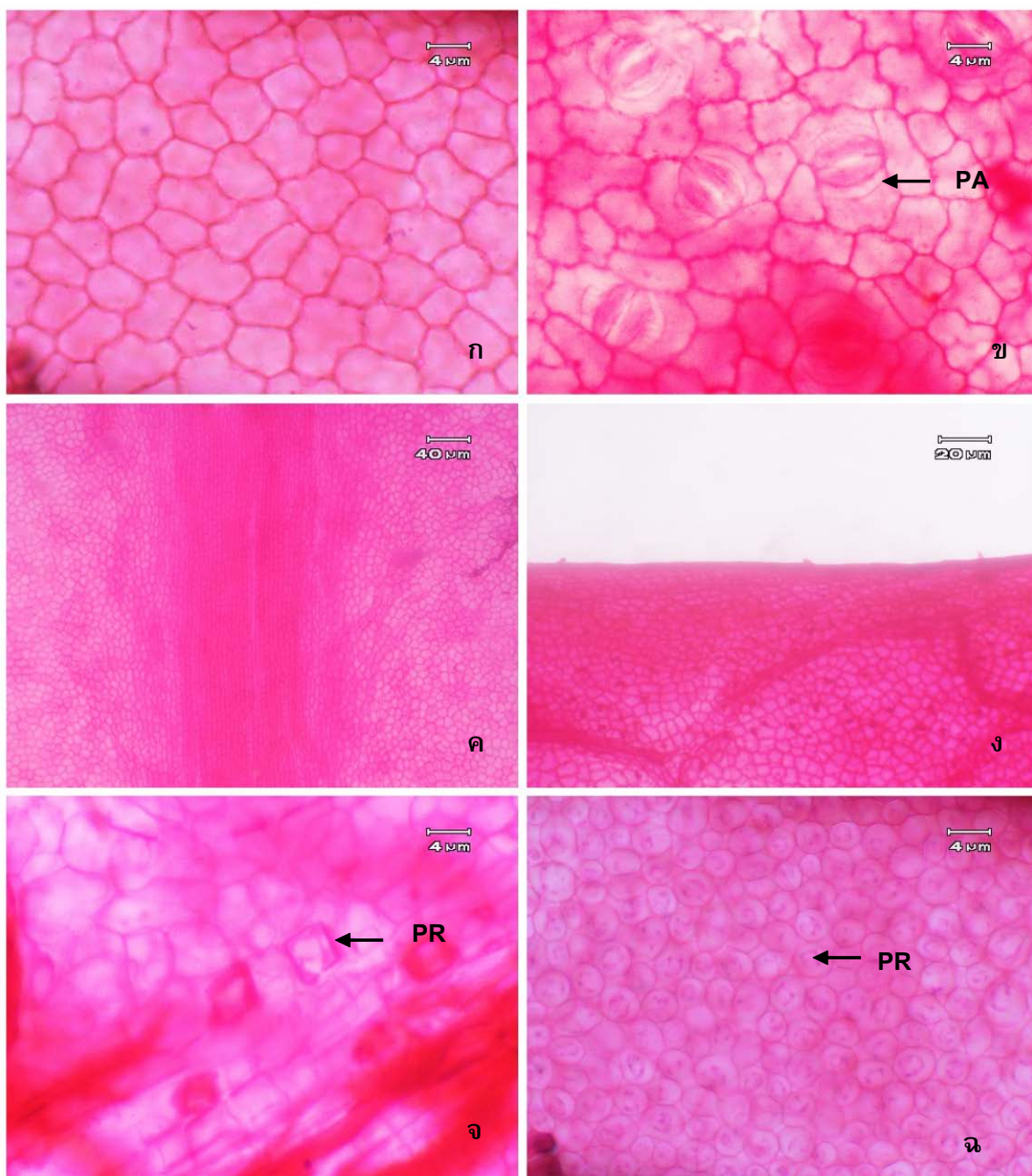
ผิวเคลือบคิวทินหนาทั้งผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณด้านบนของเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่พบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบเล็กน้อย รูปร่างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางมีแผ่นใบด้านบนนูนขึ้นมาสูงและแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะเป็นรูปตัวยู (ภาพประกอบ 21 ค) ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีกลุ่มเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายรูปวงกลมเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเฉียงข้างโดยมีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เซลล์เรียงต่อกัน 3-4 เซลล์ มีโฟลเอ็มอยู่ด้านล่างเรียงตัวในรัศมีเดียวกัน ตรงกลางของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีเซลล์พาเรเนไมา (ภาพประกอบ 21 ง) มีสารสะสมประเภทสารสะสมติดสีแดงเข้มในเนื้อเยื่อพื้น (ภาพประกอบ 21 จ)

บริเวณขอบใบ

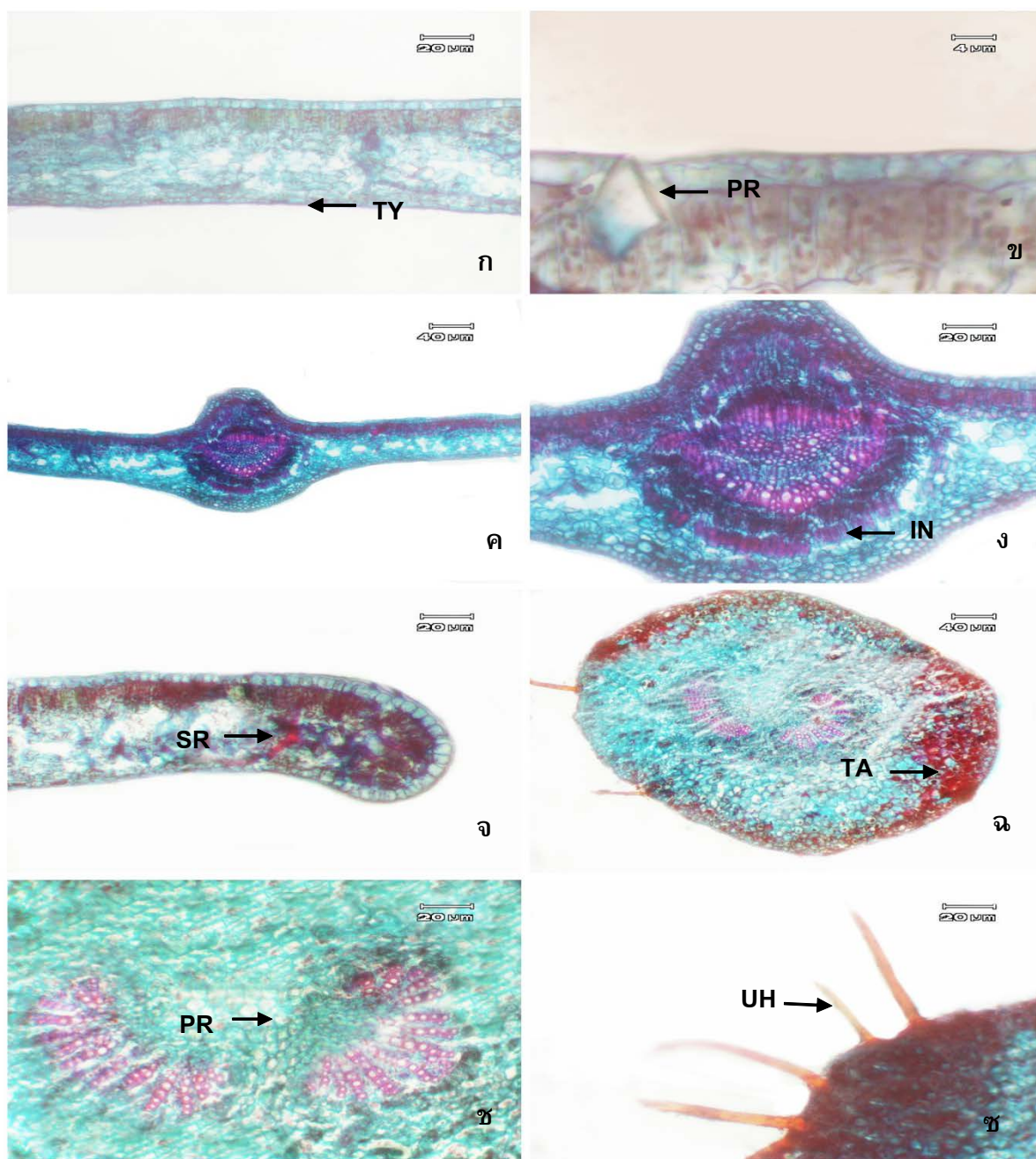
ผิวเคลือบคิวทินหนาทั้งผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง ขอบใบโค้งลงมาเล็กน้อย พบเซลล์พาเรงคิมาและเซลล์สเกลอริดที่ปลายขอบใบ ไม่มีขน ไม่มีสารสะสม (ภาพประกอบ 21 จ)

4.1.2 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลมแบน (ภาพประกอบ 21 ฉ) มีผิวเคลือบคิวทินหนาชัดเจนทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรีเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น มีขนแบบเดี่ยว คือ ขนแบบเซลล์เดี่ยว (ภาพประกอบ 21 ช) เนื้อเยื่อพื้น บริเวณชั้นคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์คอลเลงคิมาอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นแถบยาวรอบก้านใบ ถัดเข้ามาเป็นเซลล์พาเรงคิมากระจายทั่วไป ไม่มีกลุ่มเซลล์สเกลอริดพาเรงคิมา เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงรูปร่างตัวยู กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างจำนวน 1 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวในรัศมีเดียวกัน โดยไซเล็มอยู่ตรงกลางมีเวสเซลเรียงต่อกัน 4-5 เซลล์ มีสารสะสมประเภทสารแทนนินกระจายตัวตามเซลล์พาเรงคิมารอบ ๆ ขอบก้านใบ (ภาพประกอบ 21 ฉ) มีผลึกปริซึมกระจายตัวบริเวณเซลล์พาเรงคิมา (ภาพประกอบ 21 ช)



ภาพประกอบ 20 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบมะกะ (B. ovata) : จากการลอกผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง
 ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างและปากใบแบบพาราไซติก ค. บริเวณเส้น
 กลางใบ ง. บริเวณขอบใบ จ.-ฉ. ผลึกรูปปริซึมกระจายตัวที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน (PA = ปากใบ
 แบบพาราไซติก และ PR = ผลึกรูปปริซึม)



ภาพประกอบ 21 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของมะกา (*B. ovata*) : ก. บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ข. ผลิกรูปปรีซึมบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ค. รูปร่างเส้นของกลางใบ ง. มัดทอลำเลียงที่เส้นกลางใบ จ. ขอบใบโค้งลงเล็กน้อย ฉ. รูปร่างของก้านใบ ช. กลุ่มมัดทอลำเลียงและผลิกรูปปรีซึมที่บริเวณก้านใบ และ ซ. ขนเซลล์เดี่ยวบริเวณก้านใบ (PR = ผลิกรูปปรีซึม, SR = สเตลอรีด, TA = แทนนิน, TY = เซลล์ข้างเซลล์คุมอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว และ UH = ขนเซลล์เดี่ยว)

5. สกุล *Cleistanthus*

พืชที่นำมาศึกษา คือ *C. polyphyllus* F.N.Williams

5.1. *C. polyphyllus* F.N.Williams (นกนอ)

5.1.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 22 และ 23)

5.1.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ (ภาพประกอบ 22 ก) ส่วนเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแบบริ้วเรียงขนาน (ภาพประกอบ 22 ข) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างเซลล์มีรูปร่างคล้ายจิกชอร์และมีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวหักโค้งเป็นคลื่นเว้าตื้น (ภาพประกอบ 22 ก) มีปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่างเป็นปากใบแบบพาราไซติก (ภาพประกอบ 22 ค) บริเวณเส้นกลางใบมีขนกระจายตัวตามแนวยาว (ภาพประกอบ 22 ง) มีความหนาแน่นของปากใบผิวใบด้านบน 0 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบผิวใบด้านล่าง 201 ต่อตารางมิลลิเมตร มีขน 2 แบบเดี่ยว คือ ขนแบบขนเซลล์เดี่ยวและขนแบบปุ่มเล็ก ที่บริเวณผิวใบด้านบนพบเฉพาะขนแบบเซลล์เดี่ยวตามบริเวณเส้นกลางใบ (ภาพประกอบ 22 ง) บริเวณผิวใบด้านล่างมีขนแบบปุ่มเล็ก (ภาพประกอบ 22 ค) ส่วนบริเวณขอบใบไม่มีขน (ภาพประกอบ 22 จ) มีสารสะสมประเภทผลึกแบบปริซึมที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน (ภาพประกอบ 22 ฉ)

5.1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ผิวเคลือบคิวทินมีความหนาใกล้เคียงกันทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง เนื้อเยื่อชั้นผิวมี 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม ส่วนเซลล์ด้านล่างมีรูปร่างสี่เหลี่ยมหรือกลมมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน มีปากใบอยู่ระดับเดียวกันกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ไม่มีขน ชั้นมีโซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลิสเซดและชั้นสปองจีชัดเจน โดยมีชั้นแพลิสเซดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งสั้นเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 2 ชั้น และชั้นของเซลล์สปองจี เซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอนเรียงตัว 3-4 ชั้น ไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์ (ภาพประกอบ 23 ก) ไม่มีสารสะสม ไม่มีผลึก

บริเวณเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินหนาทั้งผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณด้านบนของเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่พบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบเล็กน้อย รูปร่างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางมีแผ่นใบด้านบนหนาขึ้นมาสูงและแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะเป็นรูปตัวยู (ภาพประกอบ 23 ข) ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีกลุ่มเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายรูปวงกลมเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างโดยมีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่ เซลล์เรียงต่อกัน 3-4 เซลล์ มีโพลีเอมอยู่ด้านล่างเรียงตัวในรัศมีเดียวกัน ตรงกลางของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมี

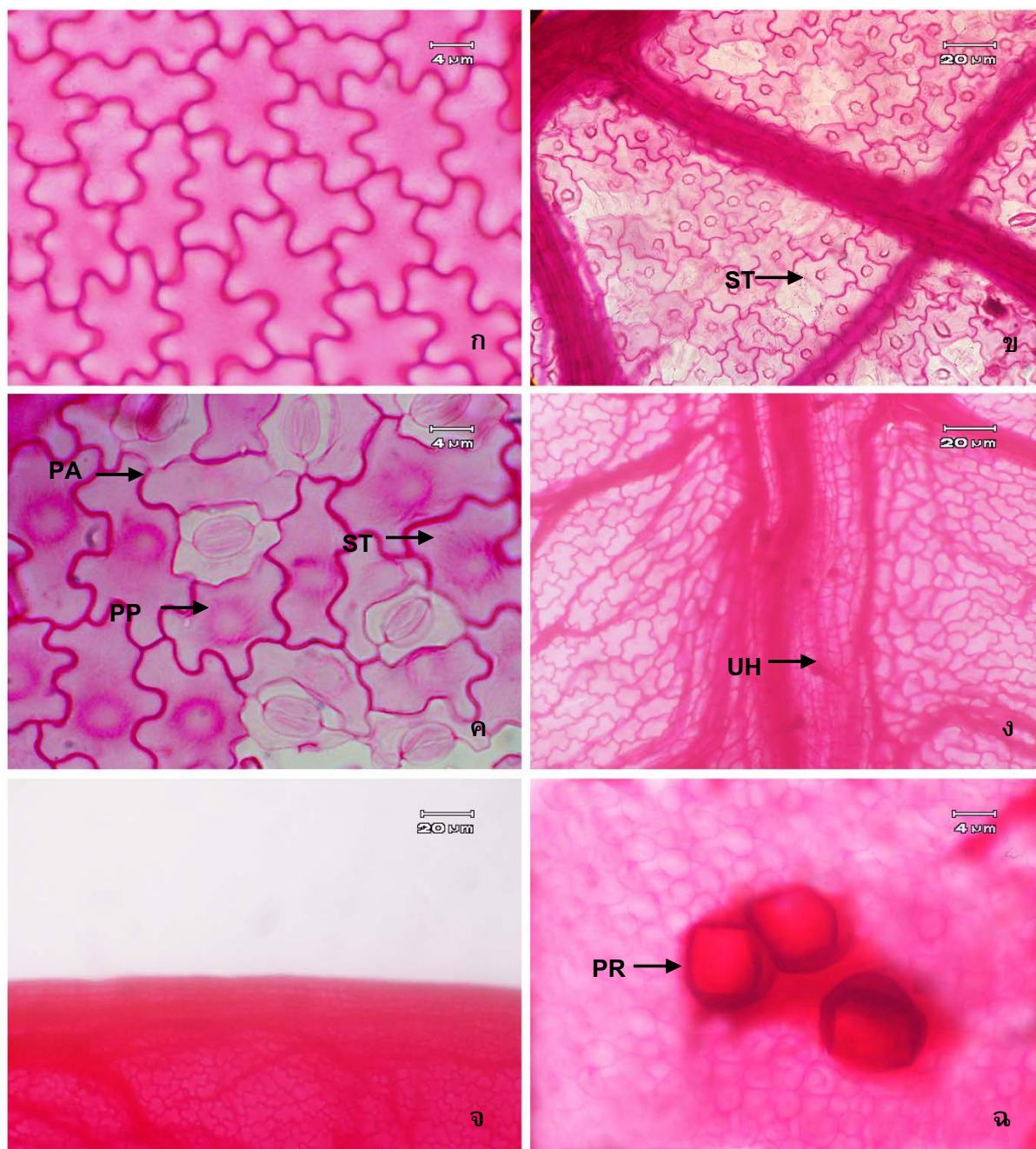
เซลล์พาราเรงคิมา มีสารสะสมประเภทสารสะสมติดสีแดงเข้มในเนื้อเยื่อพื้นและในเนื้อเยื่อโฟลเอ็ม (ภาพประกอบ 23 ค)

บริเวณขอบใบ

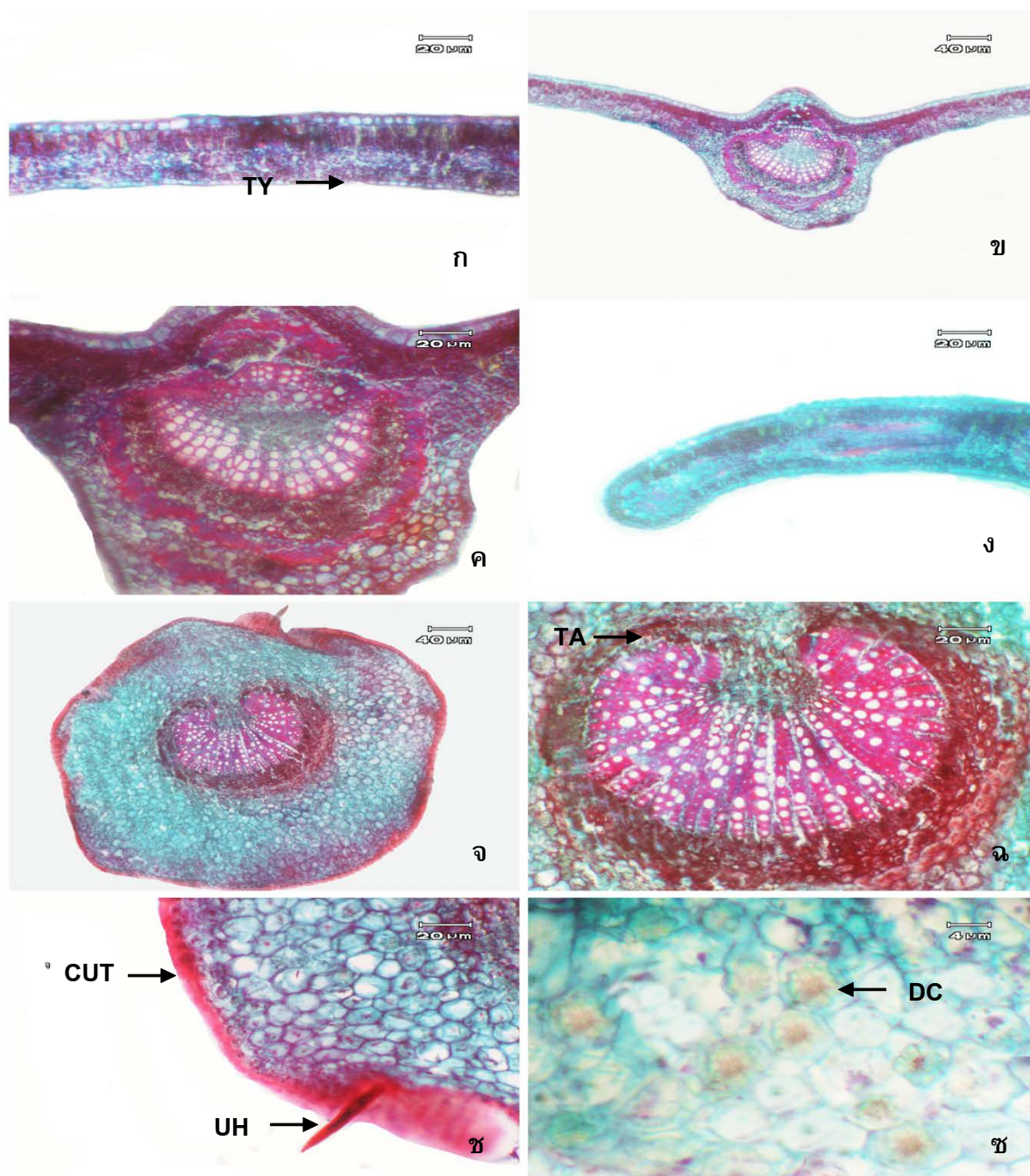
ผิวเคลือบคิวทินหนาทั้งผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง ขอบใบโค้งลงมาเล็กน้อย พบเซลล์พาราเรงคิมาที่ปลายขอบใบ ไม่มีขน ไม่มีสารสะสม (ภาพประกอบ 23 ง)

5.1.2 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม (ภาพประกอบ 23 จ) มีผิวเคลือบคิวทินหนาชัดเจนทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรีเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น มีขนแบบเดี่ยว คือ ขนแบบเซลล์เดี่ยว (ภาพประกอบ 23 ช) เนื้อเยื่อพื้น บริเวณชั้นคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์คอลเลงคิมาอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นแถบยาวรอบก้านใบ ถัดเข้ามาเป็นเซลล์พาราเรงคิมากระจายทั่วไป ไม่มีกลุ่มเซลล์สเกลอเรงคิมา เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงรูปร่างคล้ายรูปเกือกม้า (ภาพประกอบ 23 ฉ) กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเฉียงข้างจำนวน 1 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวในรัศมีเดียวกัน โดยไซเล็มอยู่ตรงกลางมีเวสเซลเรียงต่อกัน 10-11 เซลล์ มีสารสะสมประเภทแทนนินแทรกอยู่ในเนื้อเยื่อโฟลเอ็ม (ภาพประกอบ 23 ฉ) มีผลึกรูปดาวกระจายตัวอยู่ในเซลล์พาราเรงคิมา (ภาพประกอบ 23 ซ)



ภาพประกอบ 22 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นไบนกนอน (*C. polyphyllus*) : จากการลอกผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง มีผิวเคลือบคิวทินแบบริ้วเรียงขนาน ค. ขนแบบปุ่มเล็กและปากใบแบบพาราไซติก ง. ขนเซลล์เดี่ยวบริเวณเส้นกลางใบ จ. บริเวณขอบใบเรียบ และ ฉ. ผลึกรูปปริซึม (PA = ปากใบแบบพาราไซติก, PP = ขนแบบปุ่มเล็ก, PR = ผลึกรูปปริซึม, ST = ผิวเคลือบคิวทินแบบริ้วเรียงขนาน และ UH = ขนเซลล์เดี่ยว)



ภาพประกอบ 23 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของนกนอน (*C. polyphyllus*) : ก. บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ข. รูปร่างเส้นของกลางใบ ค. มัดท่อลำเลียงที่เส้นกลางใบ ง. ขอบใบโค้งลงเล็กน้อย จ. รูปร่างของก้านใบ ฉ. กลุ่มมัดท่อลำเลียงมีสารสะสมแทนนิน ช. ขนเซลล์เดี่ยวก้านใบ และ ซ. ผลักรูปดาวที่บริเวณก้านใบ (CUT = ผิวเคลือบคิวทิน, DC = ผลักรูปดาว, TA = แทนนิน และ TY = เซลล์ข้างเซลล์ค้ำอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว และ UH = ขนเซลล์เดี่ยว)

6. สกุล *Drypetes*

เนื้อเยื่อชั้นผิว ใบด้านบนและด้านล่างส่วนใหญ่มีคิวทินชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ใบด้านบนและด้านล่างเซลล์มีรูปร่างคล้ายจิกซอร์และรูปร่างไม่แน่นอน มีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวตรงถึงค่อนข้างโค้งเล็กน้อย มีปากใบทั้งที่ผิวใบเฉพาะด้านล่างเป็นแบบแอนโนมไซติกและพาราไซติก มีขนแบบเดี่ยว คือ ขนแบบขนเซลล์เดี่ยว มีสารสะสมประเภทแทนนิน

ภาคตัดขวางแผ่นใบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ เนื้อเยื่อชั้นผิวมี 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม ส่วนเซลล์ด้านล่างมีรูปร่างสี่เหลี่ยมหรือกลมมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน ไม่มีขน ชั้นมีโซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลลิสและชั้นสpongifiedชัดเจน โดยมีชั้นแพลลิสติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1-2 ชั้น และชั้นของเซลล์สpongifiedมีรูปร่างไม่แน่นอนเรียงตัว 3-4 ชั้น มีช่องว่างระหว่างเซลล์เล็กน้อย มีสารสะสมประเภทสาแทนนิน

ภาคตัดขวางแผ่นใบบริเวณเส้นกลางใบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณด้านบนของเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่พบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบเล็กน้อย รูปร่างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางมีแผ่นใบด้านบนยื่นขึ้นมาเล็กน้อยและแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะเป็นรูปตัวยู เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไคมะเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง ไม่มีกลุ่มเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายรูปหัวใจ เป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง ตรงกลางของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีเซลล์พาเรเนไคมะ มีช่องหลังสาร ส่วนใหญ่มีสารสะสมประเภทสารสะสมสีแดง แทนนิน และผลึกรูปปริซึม

ภาคตัดขวางของก้านใบ รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างคล้ายรูปวงกลมและคล้ายวงกลมแบน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรีเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น บางชนิดมีขนแบบขนเซลล์เดี่ยว เนื้อเยื่อพื้น บริเวณชั้นคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเป็นเซลล์พาเรเนไคมะกระจายทั่วไป มีกลุ่มเซลล์สเกลอเรนไคมา เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงรูปร่างคล้ายรูปวงกลม กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างจำนวน 1 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวในรัศมีเดียวกันส่วนใหญ่มีสารสะสมประเภทแทนนิน สารสะสมสีแดง และผลึกรูปปริซึม

รูปวิธานระบุชนิดของพืชสกุล *Drypetes*

1. มีปากใบแบบแอนโนมไซติก

6.1 *D. hainanensis*

1. มีปากใบแบบพาราไซติก

6.2 *D. roxburghii*

พืชที่นำมาศึกษา คือ *D. hainanensis* Merr. และ *D. roxburghii* (Wall.) Hurusawa

6.1. *D. hainanensis* Merr. (สองกระดองหิน)

6.1.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 24 และ 25)

6.1.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ (ภาพประกอบ 24 ก) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างเซลล์มีรูปร่างคล้ายจิกซอร์และมีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวหยักโค้งเป็นคลื่นเว้าตื้น (ภาพประกอบ 24 ก) มีปากใบเฉพาะที่ผิวด้านล่างเป็นแบบแอนโนมไซติก (ภาพประกอบ 24 ข) บริเวณเส้นกลางใบไม่มีขน (ภาพประกอบ 24 ค) มีความหนาแน่นของปากใบผิวใบด้านบน 0 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบผิวใบด้านล่าง 240 ต่อตารางมิลลิเมตร มีขนแบบเดี่ยว คือ ขนแบบเซลล์เดี่ยวที่บริเวณผิวใบด้านล่าง (ภาพประกอบ 24 ง) ส่วนบริเวณขอบใบไม่มีขน (ภาพประกอบ 24 จ) มีสารสะสมประเภทแทนนินที่เนื้อเยื่อผิวใบด้านล่าง (ภาพประกอบ 24 ฉ) ไม่มีผลึก

6.1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ผิวเคลือบคิวทินมีความหนาใกล้เคียงกันทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง เนื้อเยื่อชั้นผิวมี 2 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนชั้นแรกมีรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลมส่วนเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมขนาดใหญ่ขอบมน ส่วนเซลล์ด้านล่างมีรูปร่างสี่เหลี่ยมหรือกลมมีขนาดเล็กกว่า เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน มีปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ไม่มีขน ชั้นมีไซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลิสเซดและชั้นสpongified โดยชั้นแพลิสเซดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 3-4 ชั้น และชั้นของเซลล์สpongified เซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอน เรียงตัว 3-4 ชั้น มีช่องว่างระหว่างเซลล์กว้าง มีสารสะสมประเภทแทนนินในชั้นแพลิสเซดและชั้นสpongified (ภาพประกอบ 25 ก) ไม่มีผลึก

บริเวณเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินหนาทั้งผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณด้านบนของเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่พบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ เล็กน้อย รูปร่างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางมีแผ่นใบด้านบนเรียบตรงและแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะเป็นรูปตัวยู (ภาพประกอบ 25 ข) ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบน

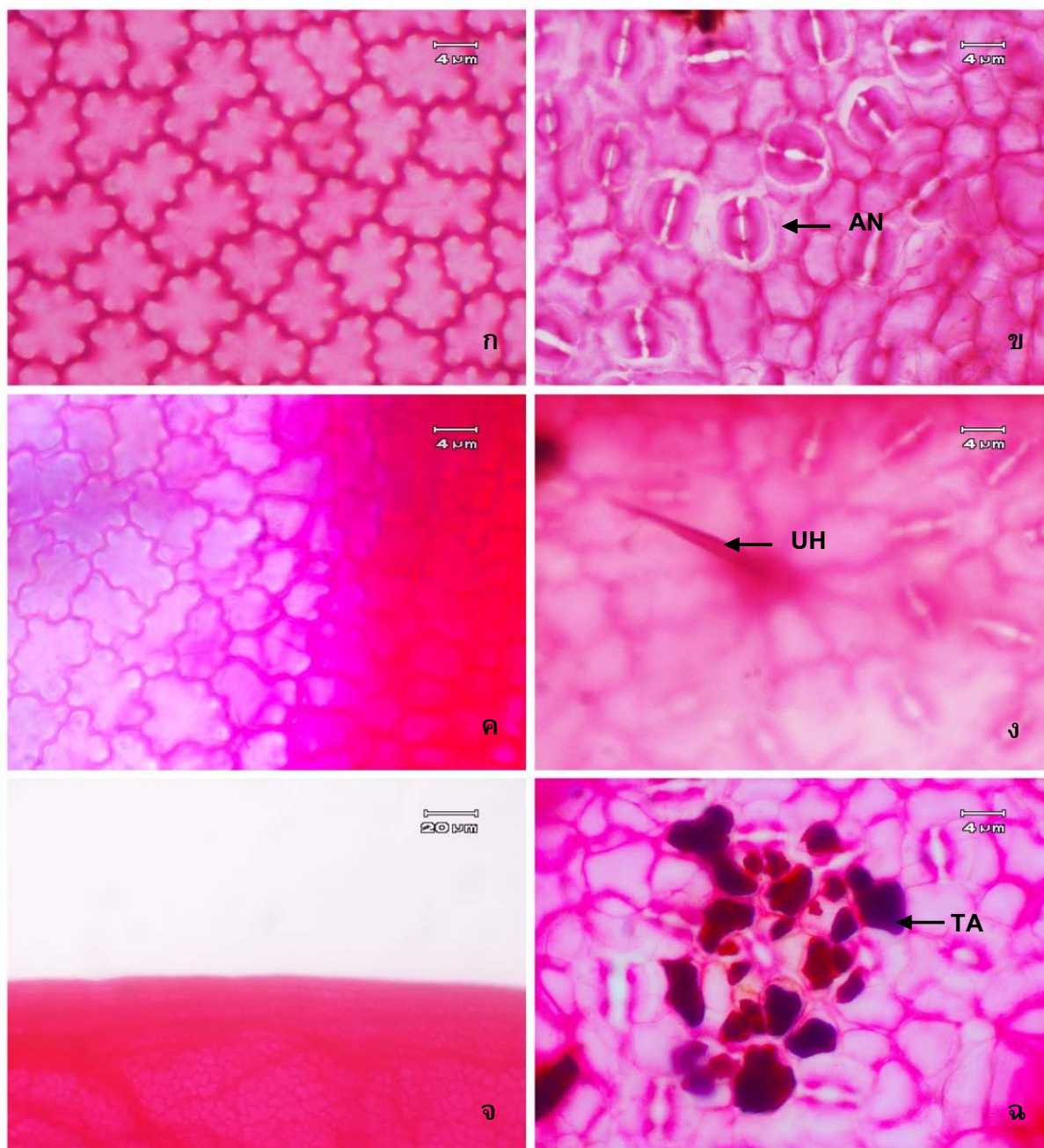
และด้านล่างของกลุ่มมัดทอลำเลียง มีกลุ่มเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดทอลำเลียง **เนื้อเยื่อลำเลียง** มีมัดทอลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายหัวใจเป็นมัดทอลำเลียงแบบเคียงข้างโดยมีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เซลล์เรียงต่อกัน 7-8 เซลล์ มีโฟลเอ็มอยู่ด้านล่างเรียงตัวในรัศมีเดียวกัน (ภาพประกอบ 25 ค) มีสารสะสมประเภทสารสะสมติดสีแดงเข้มและแทนนินในเนื้อเยื่อพื้น (ภาพประกอบ 25 ค)

บริเวณขอบใบ

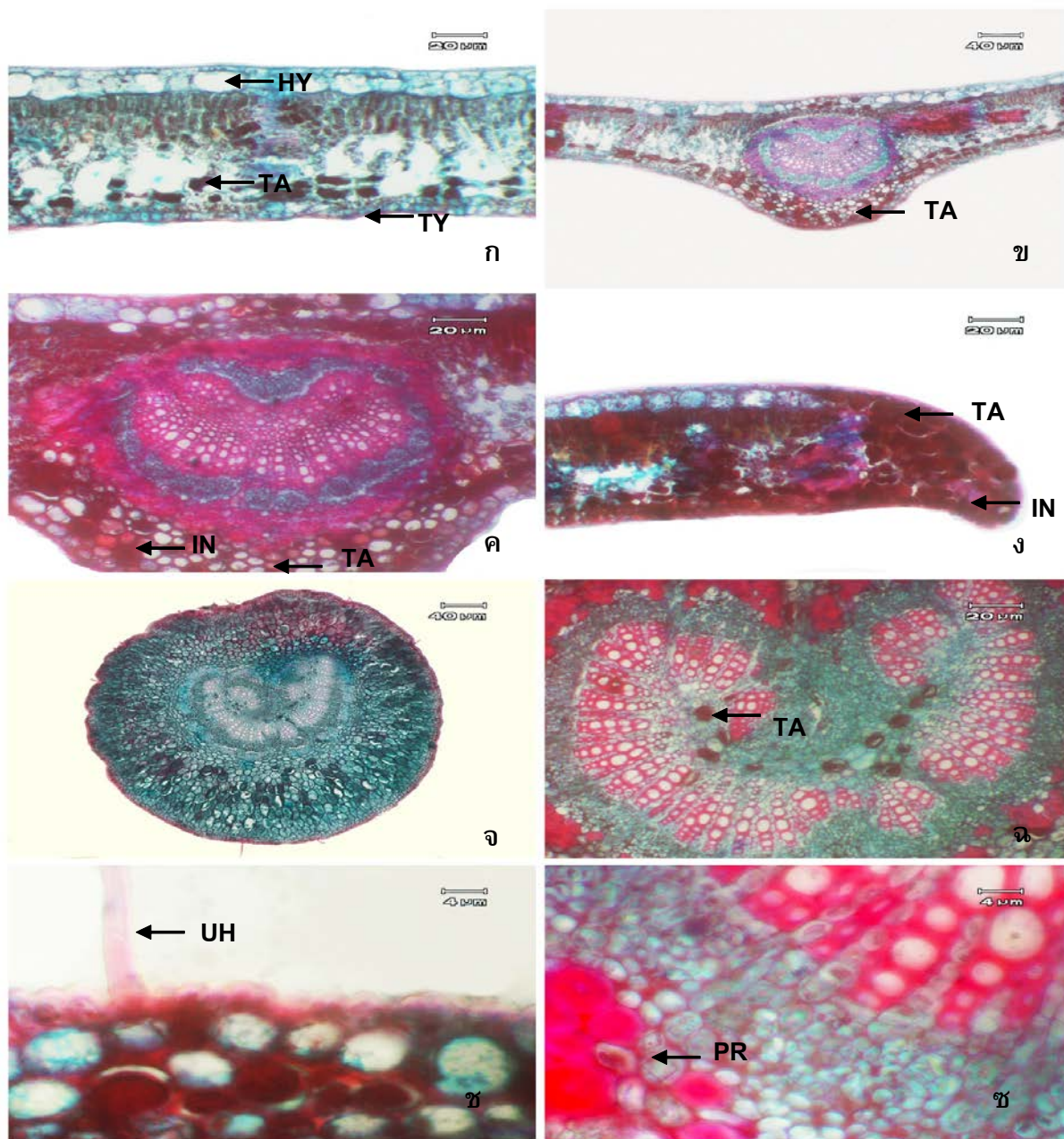
ผิวเคลือบคิวทินหนาทั้งผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง ขอบใบโค้งลงมาเล็กน้อย ไม่พบเซลล์พาเรงคิมาที่ปลายขอบใบ ไม่มีขน มีสารสะสมประเภทสารสะสมติดสีแดงเข้มและแทนนินในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่าง (ภาพประกอบ 25 ง)

6.1.2 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม (ภาพประกอบ 25 จ) มีผิวเคลือบคิวทินหนาชัดเจนทั้งด้านบนและด้านล่าง **เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว**มีรูปร่างกลมรีเรียงตัวเป็นระเบียบ 2 ชั้น มีขนแบบเดี่ยว คือ ขนแบบเซลล์เดี่ยว (ภาพประกอบ 25 ข) **เนื้อเยื่อพื้น** บริเวณชั้นคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์ คอลเลงคิมาอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นแถบยาวรอบก้านใบ ถัดเข้ามาเป็นเซลล์พาเรงคิมากระจายทั่วไป มีกลุ่มเซลล์สเกลอเรงคิมา **เนื้อเยื่อลำเลียง**มีมัดทอลำเลียงรูปร่างตัวยู กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดทอลำเลียงแบบเคียงข้างจำนวน 1 กลุ่ม มัดทอลำเลียงมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวในรัศมีเดียวกัน โดยไซเล็มอยู่ตรงกลางมีเวสเซลเรียงต่อกัน 5-6 เซลล์ (ภาพประกอบ 25 ฉ) มีสารสะสมประเภทสารสะสมติดสีแดงเข้มและแทนนินในเนื้อเยื่อพื้น (ภาพประกอบ 25 ช) มีผลึกรูปปรีซึมกระจายตัวในเซลล์พาเรงคิมา (ภาพประกอบ 25 ซ)



ภาพประกอบ 24 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบสองกระดองหิน (*D. hainanensis*) : จากการลอกผิวใบด้านบน และผิวใบด้านล่าง ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างและปากใบแบบแอนอโมไซติก ค. บริเวณเส้นกลางใบ ง. เซลล์เดี่ยวเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง จ. บริเวณขอบใบเรียบ และ ฉ. สารสะสมแทนนินที่ผิวใบด้านล่าง (AN = ปากใบแบบแอนอโมไซติก, TA = แทนนิน และ UH = เซลล์เดี่ยว)



ภาพประกอบ 25 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านสองกระดองหิน (*D. hainanensis*) : ก. บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบมีสารสะสมแทนนิน ข. รูปร่างของเส้นกลางใบ ค. มัดท่อลำเลียงที่เส้นกลางใบ ง. ขอบใบโค้งลงเล็กน้อย จ. รูปร่างของก้านใบ ฉ. รูปร่างมัดท่อลำเลียงของก้านใบ ช. ขนเซลล์เดี่ยวบริเวณก้านใบ และ ซ. ผลักรูปปริซึมบริเวณก้านใบ (HY = เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว, IN= สารสะสมสีแดง, PR = ผลักรูปดาว, TA = แทนนิน TY = เซลล์ข้างเซลล์คู่อยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว และ UH = ขนเซลล์เดี่ยว)

6.2. *D. roxburghii* (Wall.) Hurusawa (ประจำไก่อ)

6.2.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 26 และ 27)

6.2.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ (ภาพประกอบ 26 ก) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างเซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอนและมีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวตรงถึงค่อนข้างโค้งเล็กน้อย (ภาพประกอบ 26 ข) มีปากใบมีเฉพาะผิวใบด้านล่างเป็นแบบพาราไซติก (ภาพประกอบ 26 ค) บริเวณเส้นกลางใบไม่มีขน (ภาพประกอบ 26 ง) มีความหนาแน่นของปากใบผิวใบด้านบน 0 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบผิวใบด้านล่าง 492 ต่อตารางมิลลิเมตร มีขนมีแบบเดียว คือ ขนแบบขนเซลล์เดี่ยว ที่บริเวณผิวใบเฉพาะผิวใบด้านล่าง (ภาพประกอบ 26 จ) ส่วนบริเวณขอบใบไม่มีขน (ภาพประกอบ 26 ฉ) ไม่มีสารสะสม ไม่มีผลึก

6.2.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ผิวเคลือบคิวทินมีความหนาใกล้เคียงกันทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง เนื้อเยื่อชั้นผิวมี 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม ส่วนเซลล์ด้านล่างมีรูปร่างสี่เหลี่ยมหรือกลมมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน มีปากใบอยู่ระดับเดียวกันกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ไม่มีขน ชั้นมีโซฟิลล์แยกเป็นชั้นเพลิวเซตและชั้นสปองจีชัดเจน โดยมีชั้นเพลิวเซตติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1-2 ชั้น และชั้นของเซลล์สปองจี เซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอนเรียงตัว 2-3 ชั้น มีช่องว่างระหว่างเซลล์เล็กน้อย ไม่มีสารสะสม (ภาพประกอบ 27 ก) ไม่มีผลึก

บริเวณเส้นกลางใบ

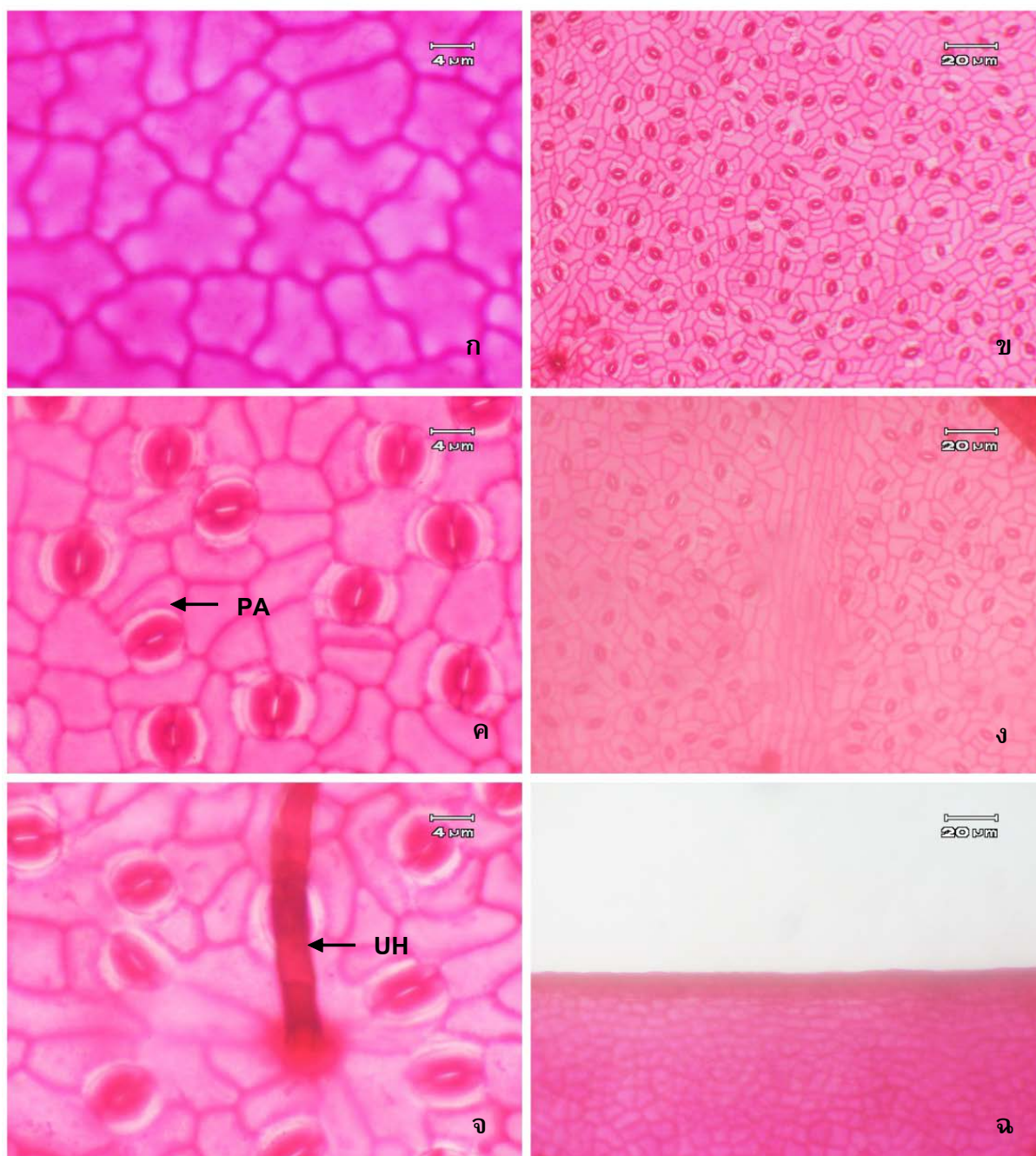
ผิวเคลือบคิวทินหนาทั้งผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณด้านบนของเส้นกลางใบมีขนาดเท่ากับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่พบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ เล็กน้อย รูปร่างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางมีแผ่นใบด้านบนนูนขึ้นมาเล็กน้อยและแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะเป็นรูปตัวยู (ภาพประกอบ 27 ข) ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไคม่าเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีกลุ่มเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายรูปหัวใจเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างโดยมีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่ เซลล์เรียงต่อกัน 4-5 เซลล์ มีโฟลเอ็มอยู่ด้านล่างเรียงตัวในรัศมีเดียวกัน ตรงกลางของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีเซลล์พาเรเนไคม่า (ภาพประกอบ 27 ค) มีสารสะสมประเภทสารสะสมติดสีแดงเข้มและแทนนินในเนื้อเยื่อพื้นและมัดท่อลำเลียง (ภาพประกอบ 27 ค)

บริเวณขอบใบ

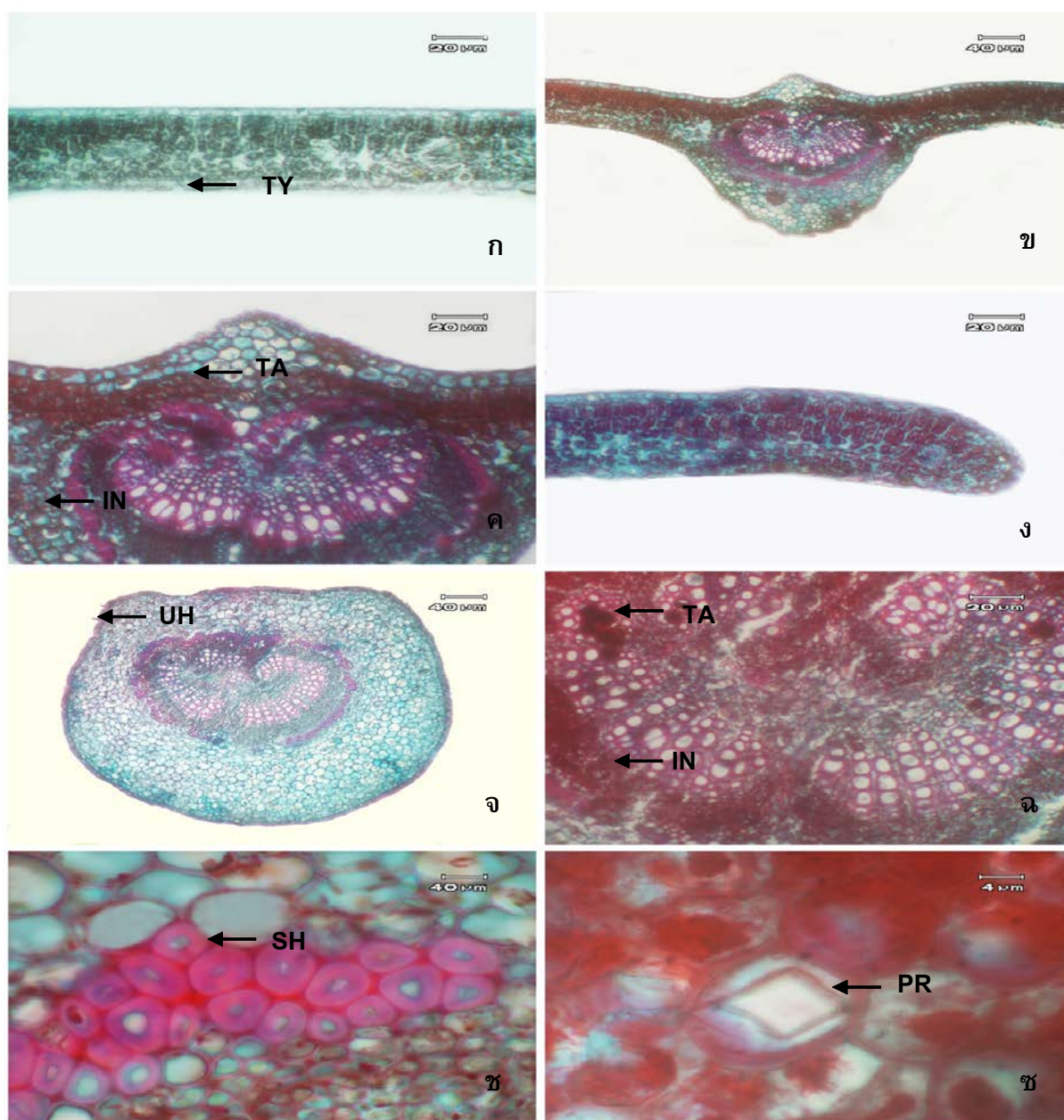
ผิวเคลือบคิวทินหนาทั้งผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง ขอบใบเรียบโค้งลงเล็กน้อย พบเซลล์พาเรงคิมาที่ปลายขอบใบ ไม่มีขน ไม่มีสารสะสม (ภาพประกอบ 27 ง)

6.2.2 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลมแบน (ภาพประกอบ 27 จ) มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรีเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น มีขนแบบเดี่ยว คือ ขนแบบเซลล์เดี่ยว เนื้อเยื่อพื้น บริเวณชั้นคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมากระจายทั่วไป มีกลุ่มเซลล์สเกลอเรนคิมา (ภาพประกอบ 27 ข) เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงรูปร่างเป็นวงกลม กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างจำนวน 1 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวในรัศมีเดียวกัน โดยไซเล็มอยู่ตรงกลางมีเวสเซลเรียงต่อกัน 5-6 เซลล์ มีสารสะสมประเภทสารสะสมติดสีแดงเข้มและแทนนินแทรกอยู่ในมัดท่อลำเลียง (ภาพประกอบ 27 ฉ) มีผลึกรูปปริซึมกระจายตัวในเซลล์พาเรงคิมา (ภาพประกอบ 27 ซ)



ภาพประกอบ 26 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบประคำไก่ (*D. roxburghii*) : จากการลอกผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ค. ปากใบแบบพาราไชติก ง. บริเวณเส้นกลางใบ จ. ขนเซลล์เดี่ยวเนื้อเยื่อผิวใบด้านล่าง และ ฉ. บริเวณขอบใบเรียบ (PA = ปากใบแบบพาราไชติก และ UH = ขนเซลล์เดี่ยว)



ภาพประกอบ 27 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของประคำไก่ (*D. roxburghii*) : ก. บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ข. รูปร่างของเส้นกลางใบ ค. มัดท่อลำเลียงที่เส้นกลางใบ ง. ขอบใบโค้งลงเล็กน้อย จ. รูปร่างของก้านใบและขนเซลล์เดี่ยว ฉ. กลุ่มมัดท่อลำเลียงและสารสะสมที่บริเวณก้านใบ ช. เซลล์สเกลอแรงคิมา และ ซ. ผลึกรูปปริซึม (IN = สารสะสมสีแดง, PR = ผลึกรูปปริซึม, SH = สเกลอแรงคิมา, TA = แทนนิน, TY = เซลล์ข้างเซลล์คุ่มอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว และ UH = ขนเซลล์เดี่ยว)

7. สกุล *Glochidion*

เนื้อเยื่อชั้นผิว ใบด้านบนและด้านล่างส่วนใหญ่มีคิวทินชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ใบด้านบนและด้านล่างเซลล์ มีรูปร่างแบบคล้ายจิกซอร์และรูปร่างหลายเหลี่ยมมีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวตรงถึงค่อนข้างโค้งเล็กน้อย มีปากใบทั้งที่ผิวใบเฉพาะด้านล่างเป็นแบบพาราไชติกและแบบพาราไชติกร่วมกับแอคทิโนไชติก บางชนิดมีมีขนแบบเดี่ยว คือ ขนแบบขนเซลล์เดี่ยว และมีสารสะสมประเภทสารสะสมติดสีแดงและผลึกรูปปรีซึม

ภาคตัดขวางแผ่นใบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ เนื้อเยื่อชั้นผิวมี 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม ส่วนเซลล์ด้านล่างมีรูปร่างสี่เหลี่ยมหรือกลมมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน ไม่มีขน **ชั้นมีโซฟิลล์** แยกเป็นชั้นแพลลิสเซดและชั้นสpong จีชัดเจน โดยมีชั้นแพลลิสเซดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1 ชั้น และชั้นของเซลล์สpong จีเซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอนเรียงตัว 4-5 ชั้น มีช่องว่างระหว่างเซลล์เล็กน้อย ส่วนใหญ่มีสารสะสมประเภทสารสะสมสีแดง แทนนิน และผลึกรูปดาว

ภาคตัดขวางแผ่นใบบริเวณเส้นกลางใบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณด้านบนของเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่พบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบเล็กน้อย รูปร่างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางมีแผ่นใบด้านบนหนาขึ้นมาเล็กน้อยและแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะเป็นรูปตัวยูและรูปคล้ายรูปตัววี เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง ไม่มีกลุ่มเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายรูปวงกลมและรูปตัวยู เป็นมัดท่อลำเลียงแบบเฉียงข้าง ตรงกลางของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีเซลล์พาเรงคิมา ส่วนใหญ่มีสารสะสมประเภทสารสะสมสีแดงและแทนนิน

ภาคตัดขวางของก้านใบ รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างคล้ายวงกลม เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรีเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น ไม่มีขนแบบเดี่ยว เนื้อเยื่อพื้น บริเวณชั้นคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์คอลเลงคิมาอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นแถบยาวรอบก้านใบ ถัดเข้ามาเป็นเซลล์พาเรงคิมากระจายทั่วไป ไม่มีกลุ่มเซลล์สเกลอเรนคิมา เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงส่วนใหญ่รูปร่างคล้ายรูปวงกลมมีบ้างชนิด คล้ายรูปหัวใจ กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเฉียงข้างจำนวน 1-3 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวในรัศมีเดียวกันส่วนใหญ่ มีสารสะสมประเภทสารแทนนิน สารสะสมสีแดง และผลึกรูปดาว

รูปวิธานระบุชนิดของพืชสกุล *Glochidion*

1. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบมีรูปร่างเหมือนกันทั้งสองด้าน
 2. มีขนที่ผิวใบ 7.2 *G. littorale*
 2. ไม่มีขนที่ผิวใบ 7.3 *G. rubrum*
1. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบมีรูปร่างไม่เหมือนกันทั้งสองด้าน
 3. มีปากใบแบบพาราไซติกพร้อมกับปากใบแบบแอคทิโนไซติก 7.1 *G. arborescens*
 3. มีปากใบแบบพาราไซติกเพียงชนิดเดียว 7.3 *sphaerogynum*

พืชที่นำมาศึกษา คือ *G. arborescens* Blume, *G. littorale* Blume, *G. rubrum* Blume, และ *G. sphaerogynum* (Müll.Arg.) Kurz

7.1 *G. arborescens* Blume (ไคร้ต้น)

7.1.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 28 และ 29)

7.1.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ (ภาพประกอบ 28 ก) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนมีรูปร่างหลายเหลี่ยมและมีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวตรง (ภาพประกอบ 28 ก) ส่วนด้านล่างเซลล์มีรูปร่างคล้ายจิกซอร์และมีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวหักโค้งเป็นคลื่นเว้าตื้น (ภาพประกอบ 28 ข) มีปากใบ 2 แบบ พบเฉพาะผิวใบด้านล่างเป็นแบบพาราไซติกและปากใบแบบแอคทิโนไซติก (ภาพประกอบ 28 ค) บริเวณเส้นกลางใบไม่มีขน (ภาพประกอบ 28 จ) มีความหนาแน่นของปากใบผิวใบด้านบน 0 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบผิวใบด้านล่าง 492 ต่อตารางมิลลิเมตร ไม่มีขน ส่วนบริเวณขอบใบไม่มีขน (ภาพประกอบ 1 ฉ) ไม่มีสารสะสม ไม่มีผลึก

7.1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ผิวเคลือบคิวทินมีความหนาใกล้เคียงกันทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง เนื้อเยื่อชั้นผิวมี 2 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมทรงสูงขอบมนหรือกลม ส่วนเซลล์ด้านล่างมีรูปร่างสี่เหลี่ยมหรือกลมมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน มีปากใบอยู่ระดับเดียวกันกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ไม่มีขน ชั้นมิโซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลิสเซดและชั้นสปองจีชัดเจน โดยมีชั้นแพลิสเซดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบเรียงตัว 1 ชั้น และชั้นของเซลล์สปองจีเซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอนเรียงตัว 5-6 ชั้น มีช่องว่างระหว่างเซลล์กว้าง (ภาพประกอบ 28 ก) มีสารสะสมประเภทผลึกรูปดาวบริเวณชั้นสปองจี (ภาพประกอบ 28 ข)

บริเวณเส้นกลางใบ

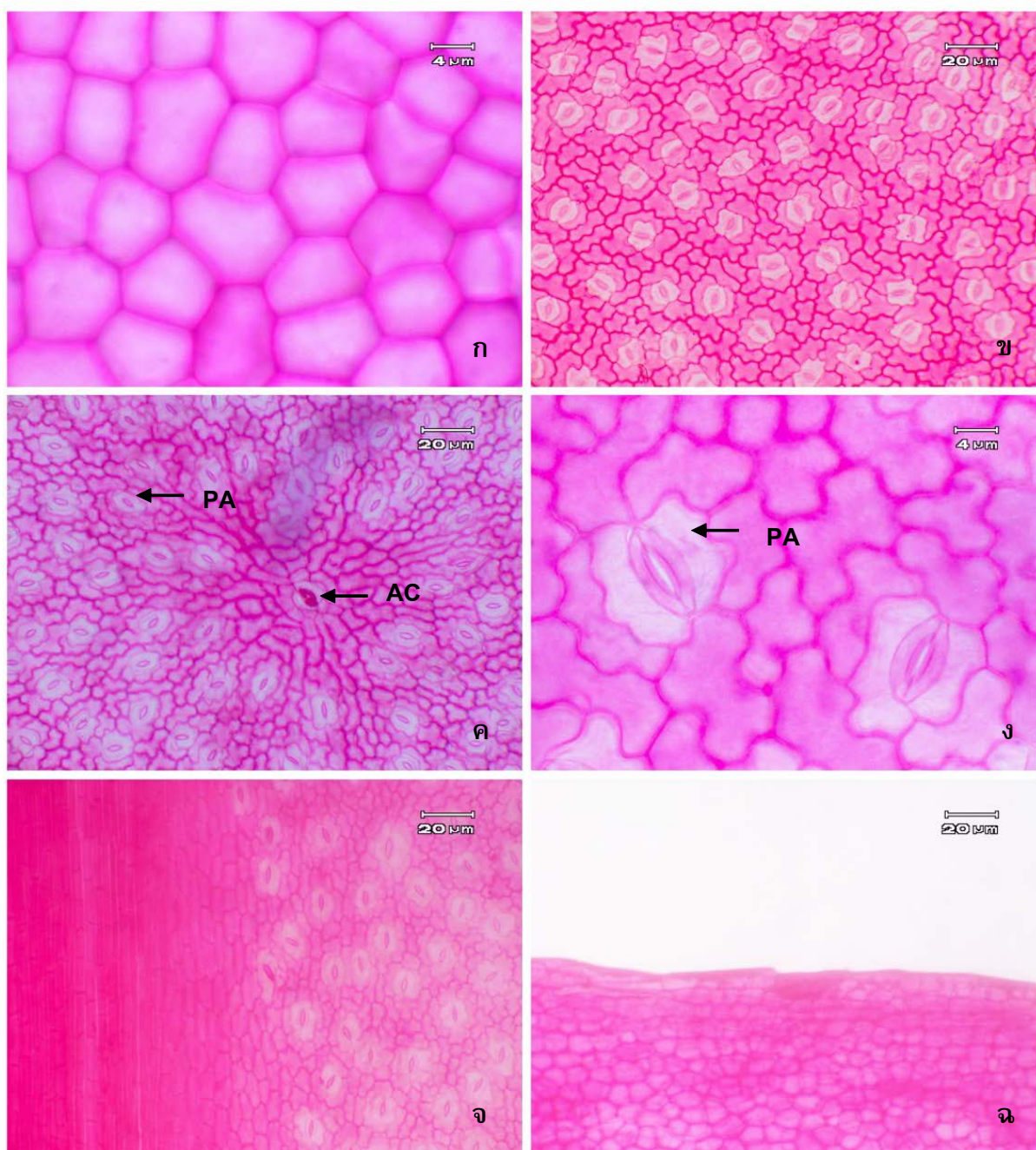
ผิวเคลือบคิวทินหนาทั้งผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณด้านบนของเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่พบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบเล็กน้อย รูปร่างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางมีแผ่นใบด้านบนหนาขึ้นเล็กน้อยและแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะเป็นรูปตัววี (ภาพประกอบ 28 ค) ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีกลุ่มเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายรูปวงกลมเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเฉียงข้างโดยมีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่ เซลล์เรียงต่อกัน 4-5 เซลล์ มีโฟลเอ็มอยู่ด้านล่างเรียงตัวในรัศมีเดียวกัน ตรงกลางของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีเซลล์พาเรงคิมา (ภาพประกอบ 28 ง) มีสารสะสมประเภทแทนนินในเนื้อเยื่อพื้นและในเนื้อเยื่อโฟลเอ็ม (ภาพประกอบ 28 ง)

บริเวณขอบใบ

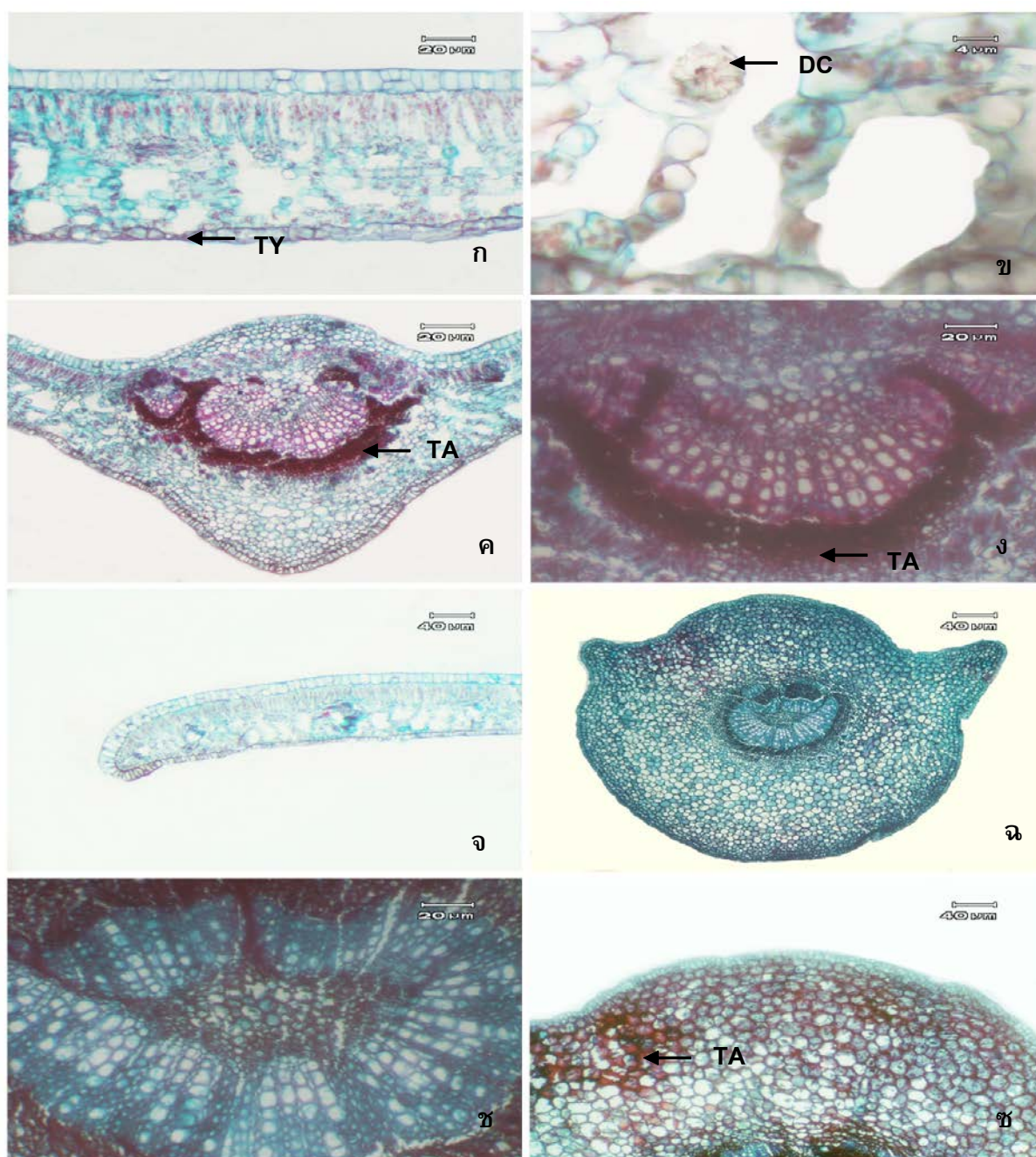
ผิวเคลือบคิวทินบางทั้งผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง ขอบใบโค้งลงมาเล็กน้อย พบเซลล์พาเรงคิมาที่ปลายขอบใบ ไม่มีขน ไม่มีสารสะสม (ภาพประกอบ 28 จ)

7.1.2 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างคล้ายรูปวงกลม (ภาพประกอบ 28 ฉ) มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรีเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้น บริเวณชั้นคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์คอลเลงคิมาอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นแถบยาวรอบก้านใบ ถัดเข้ามาเป็นเซลล์พาเรงคิมากระจายทั่วไป ไม่มีกลุ่มเซลล์สเกลอเรนคิมา เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงรูปร่างเป็นวงกลม กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเฉียงข้างจำนวน 1 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวในรัศมีเดียวกัน โดยไซเล็มอยู่ตรงกลางมีเวสเซลเรียงต่อกัน 7-8 เซลล์ (ภาพประกอบ 28 ช) มีสารสะสมประเภทแทนนินแทรกอยู่ในพาเรงคิมา (ภาพประกอบ 28 ซ) ไม่มีผลึก



ภาพประกอบ 28 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบไคร้ต้น (*G. arborescens*) : จากการลอกผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ค. ปากใบแบบพาราไซติกและปากใบแบบแอคทิโนไซติก ง. ปากใบแบบพาราไซติก จ. บริเวณเส้นกลางใบ และ ฉ. บริเวณขอบใบเรียบ (AC = ปากใบแบบแอคทิโนไซติก และ PA = ปากใบแบบพาราไซติก)



ภาพประกอบ 29 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของไคร้ต้น (*G. arborescens*) : ก. บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ข. ผลักรูปดาวบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ค. รูปร่างของเส้นกลางใบ ง. มัดท่อลำเลียงที่เส้นกลางใบ จ. ขอบใบโค้งลงเล็กน้อย ฉ. รูปร่างของก้านใบ ช. กลุ่มมัดท่อลำเลียงของก้านใบ และ ซ. สารสะสมที่บริเวณก้านใบ (DC = ผลักรูปดาว, TA = แทนนิน และ TY = เซลล์ข้างเซลล์คุมอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว)

7.2 G. littorale Blume (มันปู)

7.2.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 30 และ 31)

7.2.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ (ภาพประกอบ 30 ก) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างเซลล์มีรูปร่างคล้ายจิกซอร์และมีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวหยักโค้งเป็นคลื่นเว้าตื้น (ภาพประกอบ 30 ข) มีปากใบพบเฉพาะผิวใบด้านล่างเป็นแบบพาราไซติก (ภาพประกอบ 30 ค) บริเวณเส้นกลางใบมีขนกระจายตัวตามแนวยาว (ภาพประกอบ 30 ง) มีความหนาแน่นของปากใบผิวใบด้านบน 0 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบผิวใบด้านล่าง 201 ต่อตารางมิลลิเมตร มีขนแบบเดี่ยว คือขนเซลล์เดี่ยวที่บริเวณผิวใบด้านบน (ภาพประกอบ 30 ง) ส่วนบริเวณขอบใบไม่มีขน (ภาพประกอบ 30 จ) มีสารสะสมประเภทผลึกรูปปริซึมอยู่ชั้นเนื้อเยื่อผิวใบด้านล่าง (ภาพประกอบ 30 ง)

7.2.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ผิวเคลือบคิวทินมีความหนาใกล้เคียงกันทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง เนื้อเยื่อชั้นผิวมี 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม ส่วนเซลล์ด้านล่างมีรูปร่างสี่เหลี่ยมหรือกลมมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน มีปากใบอยู่ระดับเดียวกันกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ไม่มีขน ชั้นมีโซฟิลล์แยกเป็นชั้นแฟลชีเซตและชั้นสปองจีชัดเจน โดยมีชั้นแฟลชีเซตติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1 ชั้น และชั้นของเซลล์สปองจีเซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอนอัดเรียงตัวกันแน่น 4-5 ชั้น ไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์ (ภาพประกอบ 31 ก) มีสารสะสมประเภทสารสะสมสีแดง (ภาพประกอบ 31 ข) ไม่มีผลึก

บริเวณเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินหนาทั้งผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณด้านบนของเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่พบบริเวณระหว่างเส้นกลางและขอบใบเล็กน้อย รูปร่างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางมีแผ่นใบด้านบนนูนขึ้นมาสูงและแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะเป็นรูปตัวยู (ภาพประกอบ 31 ค) ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีกลุ่มเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายรูปวงกลมเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างโดยมีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่ เซลล์เรียงต่อกัน เซลล์มีโฟลเอ็มอยู่ด้านล่างเรียงตัวในรัศมีเดียวกัน ตรงกลางของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีเซลล์พาเรเนไมา (ภาพประกอบ 31 ค) มีสารสะสมประเภทสารสะสมติดสีแดงเข้มในเนื้อเยื่อพื้นและเนื้อเยื่อโฟลเอ็ม (ภาพประกอบ 31 จ)

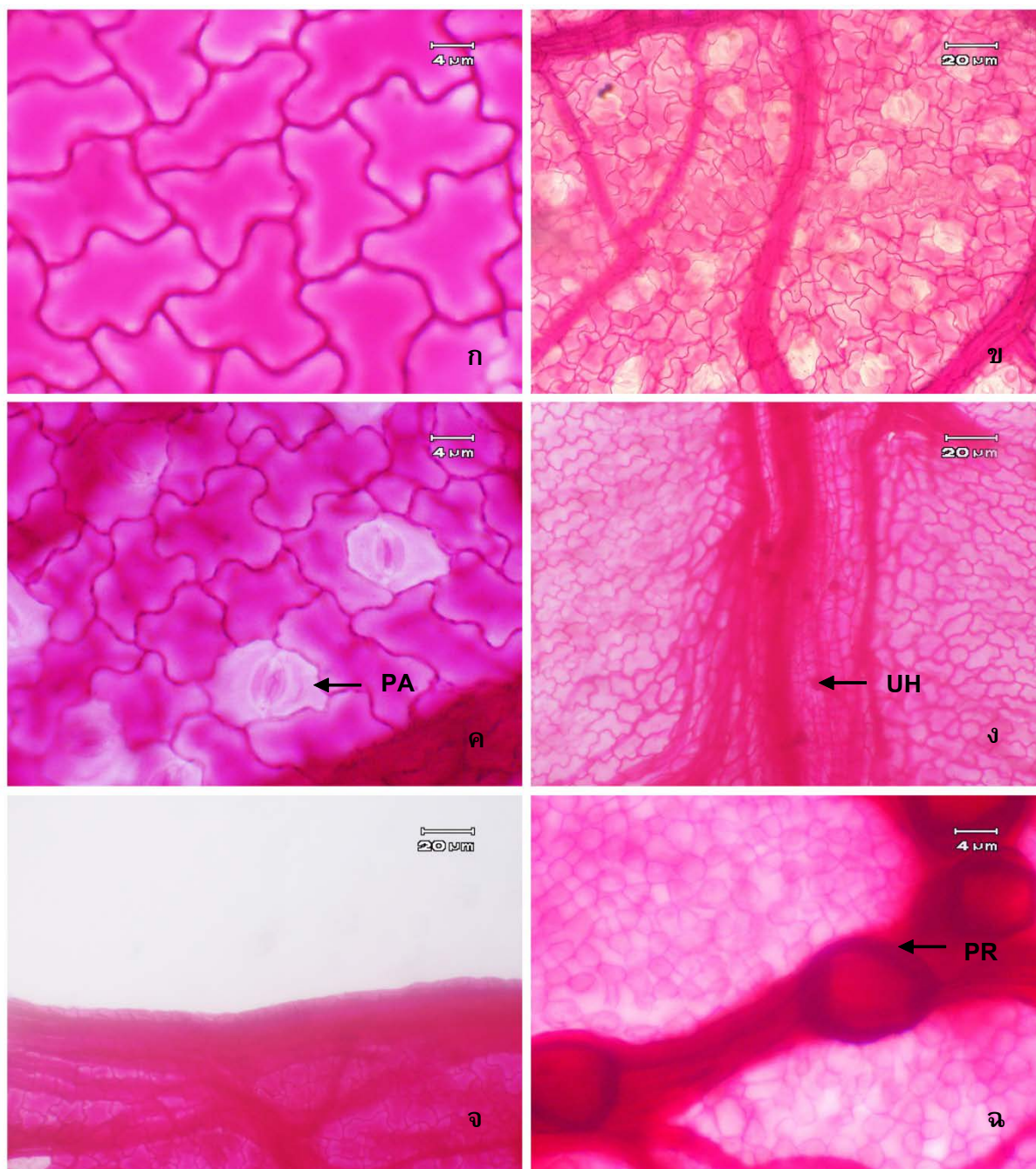
บริเวณขอบใบ

ผิวเคลือบคิวทินหนาทั้งผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง ขอบใบโค้งลงมามาก พบเซลล์พาเรงคิมาที่ปลายขอบใบ ไม่มีขน มีสารสะสมประเภทสารสะสมสีแดงปลายขอบใบ (ภาพประกอบ 31 ฉ)

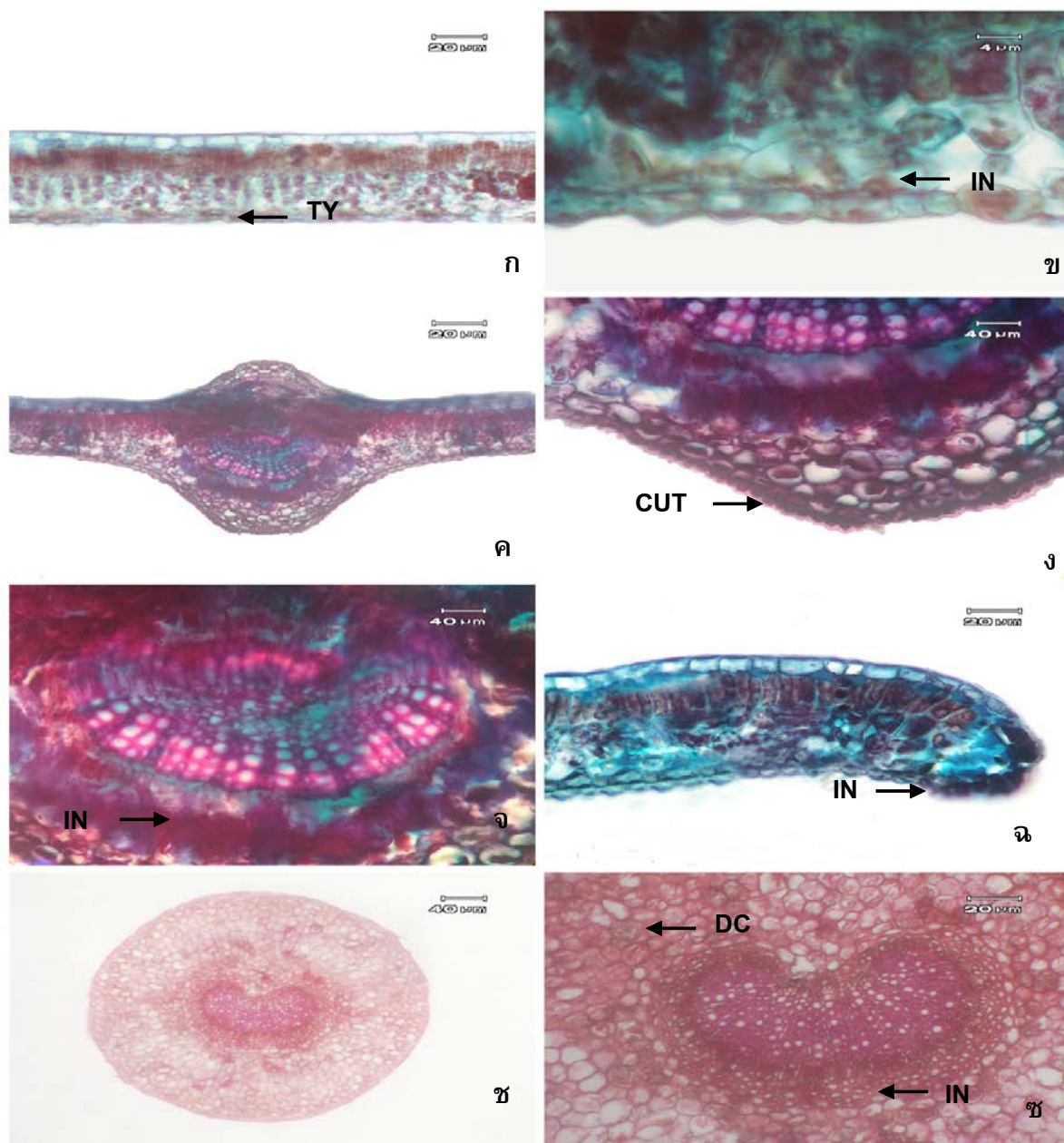
7.2.2 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม (ภาพประกอบ 31 ข) มีผิวเคลือบคิวทินหนาชัดเจนทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรีเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้น บริเวณชั้นคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์คอลเลงคิมาอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นแถบยาวรอบก้านใบ ถัดเข้ามาเป็นเซลล์พาเรงคิมากระจายทั่วไป มีกลุ่มเซลล์สเกลอเรนคิมา เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดทอลำเลียงรูปร่างคล้ายเกือกม้า (ภาพประกอบ 31 ข) กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดทอลำเลียงแบบเคียงข้างจำนวน 1 กลุ่ม มัดทอลำเลียงมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวในรัศมีเดียวกัน โดยไซเล็มอยู่ตรงกลางมีเวสเซลเรียงต่อกัน 8-9 เซลล์ มีสารสะสมประเภทสารสะสมสีแดงเข้มแทรกอยู่ในเนื้อเยื่อพื้นและเนื้อเยื่อลำเลียง มีผลึกรูปดาวกระจายตัวในเซลล์พาเรงคิมา (ภาพประกอบ 31 ข)





ภาพประกอบ 30 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นไบนันปู (*G. littorale*) : จากการลอกผิวไบนันบนและผิวไบนันล่าง ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวไบนันบน ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวไบนันล่าง ค. ปากใบแบบพาราไซติก ง. ขนเซลล์เดี่ยวบริเวณเส้นกลางใบ จ. บริเวณขอบใบเรียบ และ ฉ. ผลักรูปปริซึม (PA = ปากใบแบบพาราไซติก PR = รูปปริซึม และ UH = ขนเซลล์เดี่ยว)



ภาพประกอบ 31 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของมันปู (*G. littorale*) : ก. บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ข. สารสะสมสีแดงบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ค. รูปร่างของเส้นกลางใบ ง. ผิวเคลือบคิวทินหนาชัดเจน จ. มัดท่อลำเลียงที่เส้นกลางใบ ฉ. ขอบใบโค้งลงเล็กน้อย ช. รูปร่างของก้านใบ และ ซ. กลุ่มมัดท่อลำเลียงและสารสะสมสีแดงและผลึกรูปดาวของก้านใบ (CUT = ผิวเคลือบคิวทิน, DC = ผลึกรูปดาว, IN = สารสะสมสีแดง และ TY = เซลล์ข้างเซลล์คุมอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว)

7.3 *G. rubrum* Blume (กระดุมผี)

7.3.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 32 และ 33)

7.3.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ (ภาพประกอบ 32 ก) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างหลายเหลี่ยมและมีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวตรง (ภาพประกอบ 32 ข) มีปากใบพบเฉพาะผิวใบด้านล่างเป็นแบบพาราไซติก (ภาพประกอบ 32 ง) บริเวณเส้นกลางใบไม่มีขน (ภาพประกอบ 32 จ) มีความหนาแน่นของปากใบผิวใบด้านบน 0 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบผิวใบด้านล่าง 100 ต่อตารางมิลลิเมตร ไม่มีขน ส่วนบริเวณขอบใบไม่มีขน (ภาพประกอบ 32 ฉ) ไม่มีสารสะสม ไม่มีผลึก

7.3.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ผิวเคลือบคิวทินมีความหนาใกล้เคียงกันทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง เนื้อเยื่อชั้นผิวมี 3 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนขนาดเล็กหรือกลม เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวทั้ง 2 ชั้นมีรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนทรงสูงขนาดใหญ่ ส่วนเซลล์ด้านล่างมีรูปร่างสี่เหลี่ยมหรือกลมมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน มีปากใบอยู่ระดับเดียวกันกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ไม่มีขน ชั้นมีโซฟิลล์แยกเป็นชั้นแฟลชีเซดและชั้นสปองจีชัดเจน โดยมีชั้นแฟลชีเซดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1 ชั้น และชั้นของเซลล์สปองจี เซลล์มีรูปร่างวงกลมขนาดเล็กอัดเรียงตัวกันแน่น 4-5 ชั้น ไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์ (ภาพประกอบ 33 ก) ไม่มีสารสะสม ไม่มีผลึก

บริเวณเส้นกลางใบ

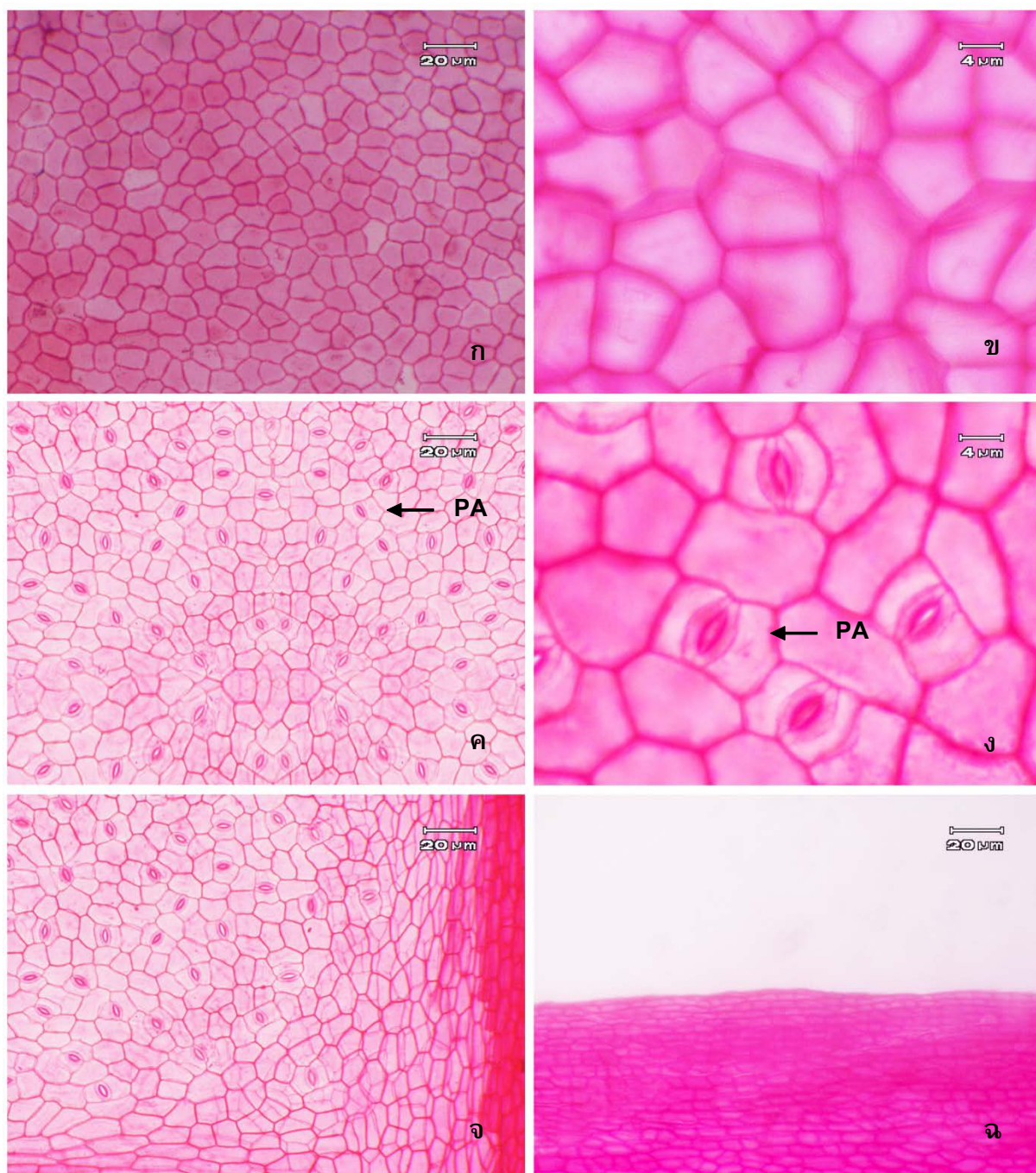
ผิวเคลือบคิวทินหนาทั้งผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณด้านบนของเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่พบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบเล็กน้อย รูปร่างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางมีแผ่นใบด้านบนหนาขึ้นมาสูงและแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะเป็นรูปตัวยู (ภาพประกอบ 33 ข) ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไคมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัตทอลำเลียง มีกลุ่มเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัตทอลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัตทอลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายรูปตัวยูเป็นมัตทอลำเลียงแบบเคี้ยวข้างโดยมีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เซลล์เรียงต่อกันเซลล์มีโฟลเอ็มอยู่ด้านล่างเรียงตัวในรัศมีเดียวกัน ตรงกลางของกลุ่มมัตทอลำเลียงมีเซลล์พาเรเนไคมา (ภาพประกอบ 33 ค) มีสารสะสมประเภทสารสะสมดีดิสแดงเข้มในเนื้อเยื่อพื้นและเนื้อเยื่อโฟลเอ็ม (ภาพประกอบ 33 ค)

บริเวณขอบใบ

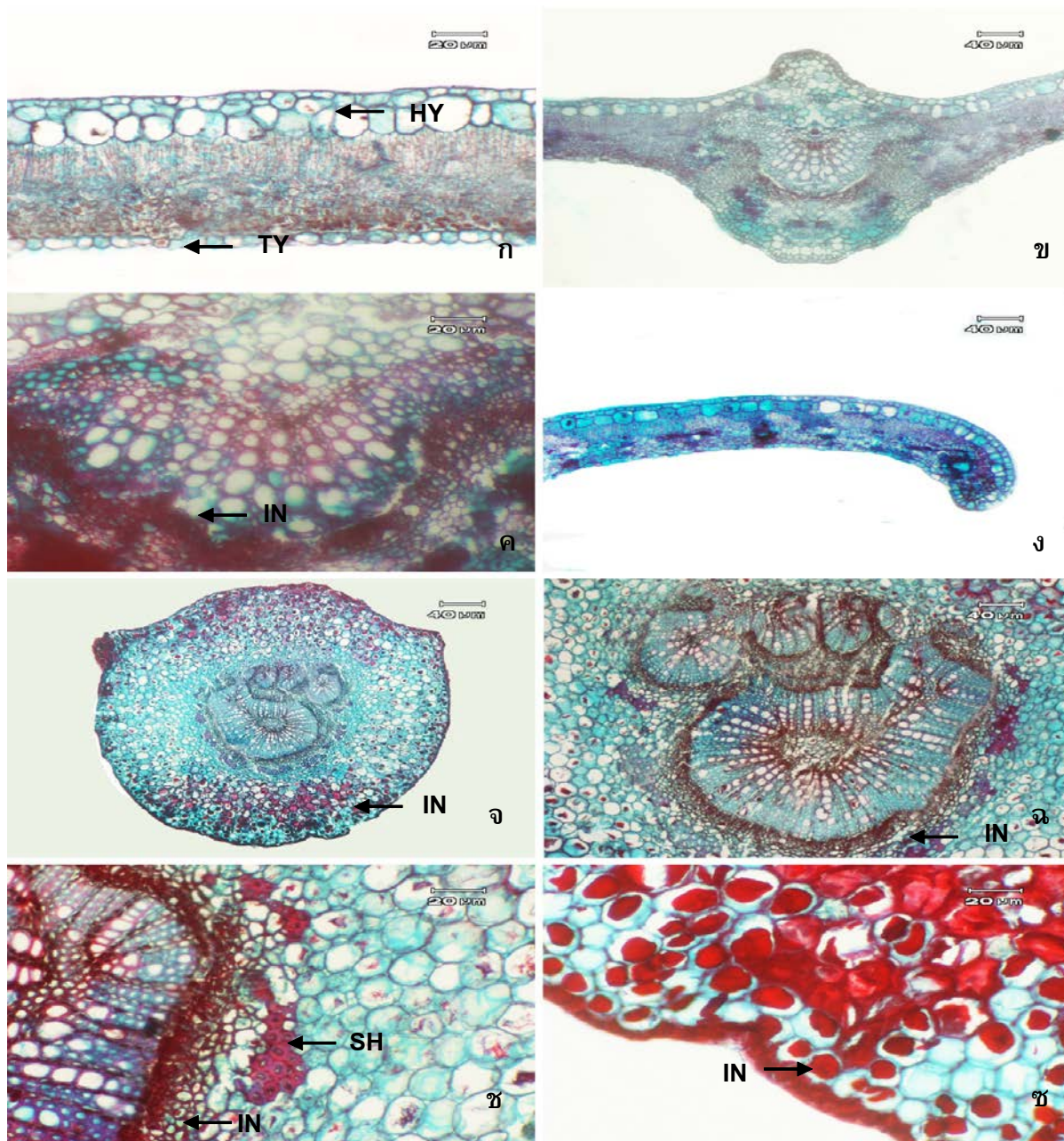
ผิวเคลือบคิวทินหนาทั้งผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง ขอบใบโค้งลงมามาก พบเซลล์พาราคีมาที่ปลายขอบใบ ไม่มีขน ไม่มีสารสะสม (ภาพประกอบ 33 ง)

7.3.2 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างวงกลม (ภาพประกอบ 33 จ) มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรีเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้น บริเวณชั้นคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์คอลเลงคิมที่อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นแถบยาวรอบก้านใบ ถัดเข้ามาเป็นเซลล์พาราคีมากระจายทั่วไป มีกลุ่มเซลล์สเกลอเรนคิม (ภาพประกอบ 33 ช) เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงรูปร่างคล้ายวงกลม กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง จำนวน 3-4 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวในรัศมีเดียวกัน โดยไซเล็มอยู่ตรงกลางมีเวสเซลเรียงต่อกัน 7-8 เซลล์ (ภาพประกอบ 33 ฉ) มีสารสะสมประเภทสารสะสมติดสีแดงเข้มแทรกอยู่ในเนื้อเยื่อลำเลียงและกระจายตัวในเซลล์พาราคีมา (ภาพประกอบ 33 ซ) ไม่มีผลึก



ภาพประกอบ 32 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบกระตุมผี (*G. rubrum*) : จากการลอกผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง ก.-ข เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ค. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ง. ปากใบแบบพาราไซติก จ. บริเวณเส้นกลางใบ และ ฉ. บริเวณขอบใบเรียบ (PA = ปากใบแบบพาราไซติก และ UH = ขนเซลล์เดี่ยว)



ภาพประกอบ 33 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของกระดุมผี (*G. rubrum*) : ก. บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ข. รูปร่างของเส้นกลางใบ ค. มัดท่อลำเลียงที่เส้นกลางใบ ง. ขอบใบโค้งลงเล็กน้อย จ. รูปร่างของก้านใบ ฉ. กลุ่มมัดท่อลำเลียงของก้านใบ ช. สเกลอเรนจิม่าและสารสะสมที่บริเวณก้านใบ และ ซ. สารสะสมสีแดงเข้ม (HY = เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว, IN = สารสะสมสีแดง, SH = สเกลอเรนจิม่า และ TY = เซลล์ข้างเซลล์คุมอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว)

7.4 G. *sphaerogynum* (Müll.Arg.) Kurz (มันปลา)

7.4.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 34 และ 35)

7.4.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ (ภาพประกอบ 34 ก) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนมีรูปร่างหลายเหลี่ยมและมีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวตรง (ภาพประกอบ 34 ก) ด้านล่างเซลล์มีรูปร่างคล้ายจิกชอร์และมีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวหักโค้งเป็นคลื่นว่าตื้น (ภาพประกอบ 34 ข) มีปากใบ พบเฉพาะผิวใบด้านล่างเป็นแบบพาราไซติก (ภาพประกอบ 34 ค) บริเวณเส้นกลางใบไม่มีขน (ภาพประกอบ 34 ง) มีความหนาแน่นของปากใบผิวใบด้านบน 0 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบผิวใบด้านล่าง 210 ต่อตารางมิลลิเมตร ไม่มีขน ส่วนบริเวณขอบใบไม่มีขน (ภาพประกอบ 34 จ) มีสารสะสมประเภทสารสะสมสีแดงอยู่ชั้นเนื้อเยื่อผิวใบด้านบน (ภาพประกอบ 34 ฉ) ไม่มีผลึก

7.4.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ผิวเคลือบคิวทินมีความหนาใกล้เคียงกันทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง เนื้อเยื่อชั้นผิวมี 2 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและชั้นเนื้อเยื่อรองจากผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม ส่วนเซลล์ด้านล่างมีรูปร่างสี่เหลี่ยมหรือกลมมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน มีปากใบอยู่ระดับเดียวกันกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ไม่มีขน ชั้นมีซิฟิลล์แยกเป็นชั้นแฟลชีดและชั้นสปองจีชัดเจน โดยมีชั้นแฟลชีดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1 ชั้น และชั้นของเซลล์สปองจีเซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอนเรียงตัว 5-6 ชั้น มีช่องว่างระหว่างเซลล์เล็กน้อย มีสารสะสม ประเภทแทนนิน (ภาพประกอบ 35 ก) มีผลึกรูปดาวในชั้นสปองจี (ภาพประกอบ 35 ข)

บริเวณเส้นกลางใบ

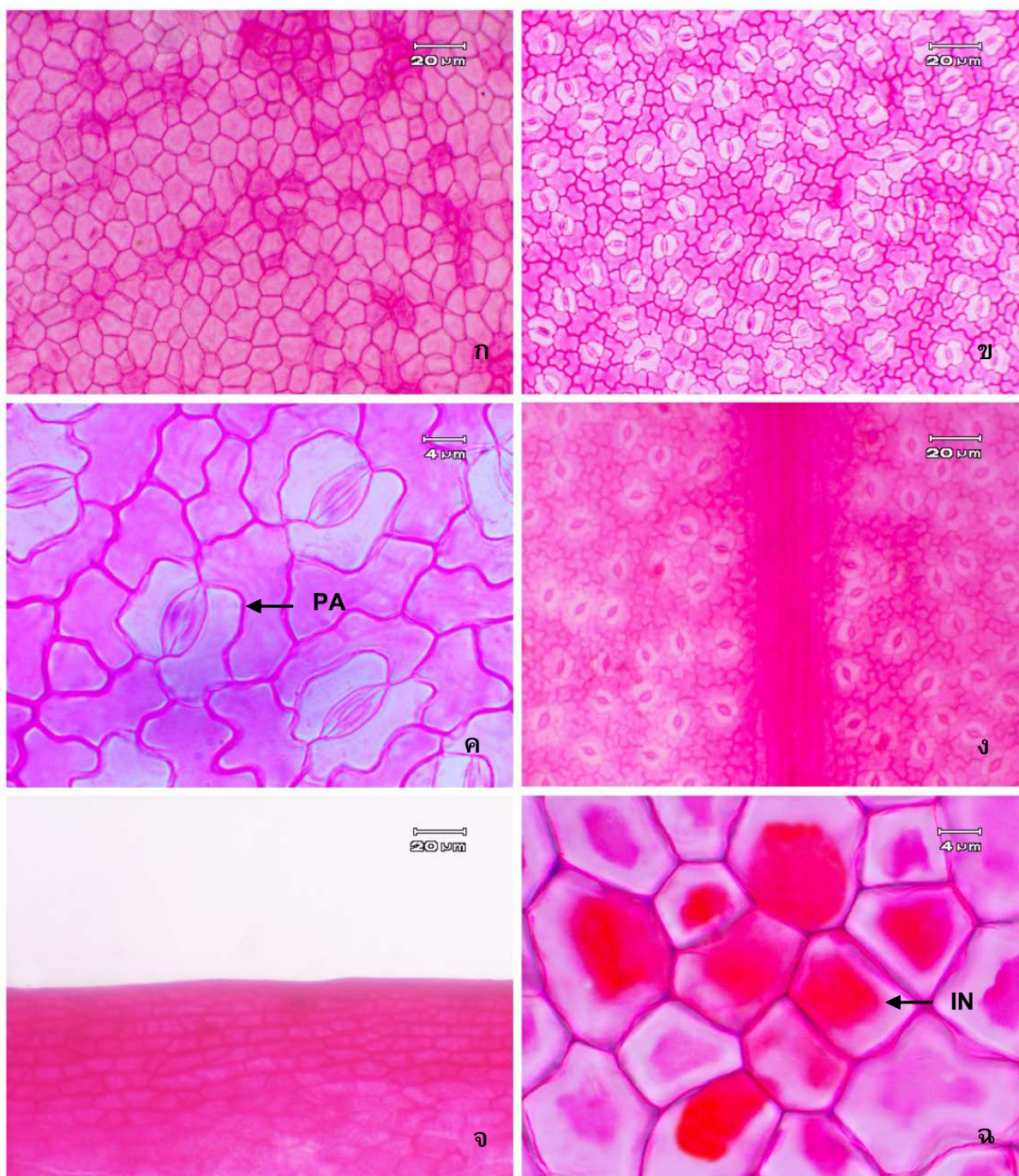
ผิวเคลือบคิวทินหนาทั้งผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณด้านบนของเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่พบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ เล็กน้อย รูปร่างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางมีแผ่นใบด้านบนนูนขึ้นมาเล็กน้อยและแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะเป็นรูปตัวยู (ภาพประกอบ 35 ค) ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีกลุ่มเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายรูปตัวยูเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างโดยมีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่ เซลล์เรียงต่อกัน 3-4 เซลล์มีโฟลเอ็มอยู่ด้านล่างเรียงตัวในรัศมีเดียวกัน ตรงกลางของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีเซลล์พาเรเนไมา (ภาพประกอบ 35 ง) มีสารสะสมประเภทแทนนินในเนื้อเยื่อมัดท่อลำเลียงและเนื้อเยื่อพื้น (ภาพประกอบ 35 จ)

บริเวณขอบใบ

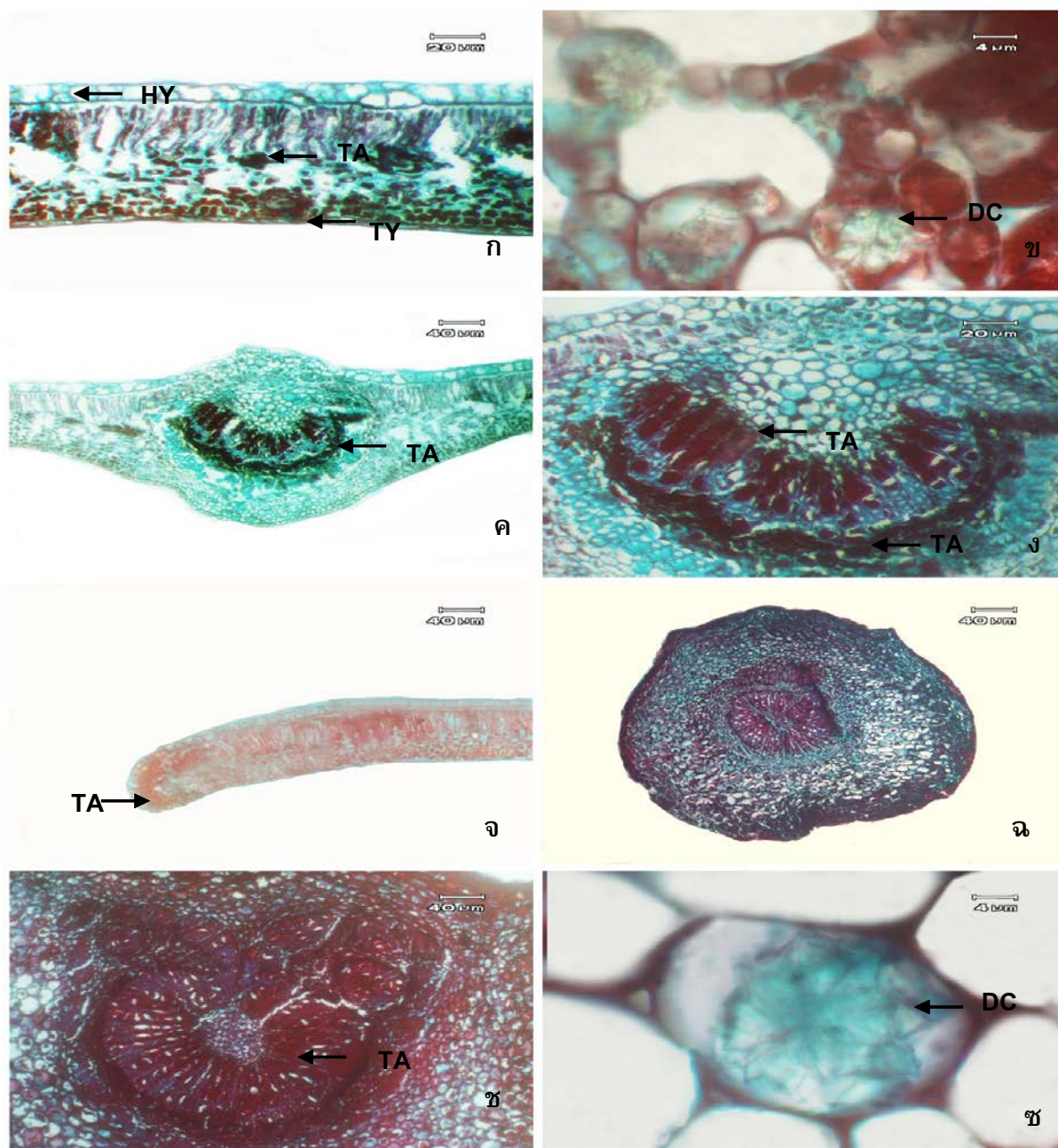
ผิวเคลือบคิวทินหนาทั้งผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง ขอบใบโค้งลงมาเล็กน้อย พบเซลล์พาเรงคิมาที่ปลายขอบใบ ไม่มีขน มีสารสะสมแทนนินภายในชั้นแฟลลิกซ์และชั้นสpongified (ภาพประกอบ 35 จ)

7.4.2 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างคล้ายรูปวงกลม (ภาพประกอบ 35 ฉ) มีผิวเคลือบคิวทินหนาชัดเจนทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรีเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น ไม่มีขนเนื้อเยื่อพื้น บริเวณชั้นคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์คอลเลงคิมาอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นแถบยาวรอบก้านใบ ถัดเข้ามาเป็นเซลล์พาเรงคิมากระจายทั่วไป มีกลุ่มเซลล์สเกลอเรนคิมา เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงรูปร่างเป็นวงกลม กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างจำนวน 1 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวในรัศมีเดียวกัน โดยไซเล็มอยู่ตรงกลางมีเวสเซลเรียงต่อกัน 5-6 เซลล์ มีสารสะสมประเภทแทนนินแทรกอยู่ในเนื้อเยื่อมัดท่อลำเลียงและเนื้อเยื่อพื้น (ภาพประกอบ 35 ช) มีผลิกรูปดาวกระจายตัวที่เซลล์พาเรงคิมา (ภาพประกอบ 35 ซ)



ภาพประกอบ 34 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบ (*G. sphaerogynum*) : จากการลอกผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ค. ปากใบแบบพาราไชติก ง. บริเวณเส้นกลางใบ จ. บริเวณขอบใบเรียบ และ ฉ. สารสะสมสีแดง (IN = สารสะสมสีแดง, PA = ปากใบแบบพาราไชติก และ UH = ขนเซลล์เดี่ยว)



ภาพประกอบ 35 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของแผ่นใบมันปลา (*G. sphaerogynum*) : ก. บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ข. ผลีกรูปดาวบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ค. รูปร่างของเส้นกลางใบ ง. มัดท่อลำเลียงที่เส้นกลางใบ จ. ขอบใบโค้งลงเล็กน้อย ฉ. รูปร่างของก้านใบ ช. กลุ่มมัดท่อลำเลียงและสารสะสมแทนนินที่บริเวณก้านใบ และ ซ. ผลีกรูปดาวบริเวณก้านใบ (DC = ผลีกรูปดาว, HY = เนื้อเยื่อชั้นรองผิว, IN= สารสะสม และ TY = เซลล์ข้างเซลล์คุมอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว)

8. สกุล *Hymenocardia*

พืชที่นำมาศึกษา คือ *H. punctata* Wall.

8.1. *H. punctata* Wall. (แฟบน้ำ)

8.1.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 36 และ 37)

8.1.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ ส่วนเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแบบริ้วเรียงขนาน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนเซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอนและมีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวตรงถึงค่อนข้างโค้งเล็กน้อย (ภาพประกอบ 36 ก) และผิวใบด้านล่างเซลล์มีรูปร่างคล้ายจิกซอร์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวหักโค้งเป็นคลื่นวาล์ก (ภาพประกอบ 36 ข) มีปากใบทั้งที่ผิวใบด้านบนและด้านล่างเป็นแบบพาราไซติก (ภาพประกอบ 36 ค) บริเวณเส้นกลางใบมีปากใบกระจายตัวหนาแน่นกว่าบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบโดยมีปากใบเรียงตัวบริเวณด้านข้างของเส้นกลางใบตามแนวยาวของเส้นกลางใบ (ภาพประกอบ 36 ง) มีความหนาแน่นของปากใบผิวใบด้านบน 20 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบผิวใบด้านล่าง 197 ต่อตารางมิลลิเมตร มีขน 2 แบบ คือ ขนแบบขนเซลล์เดี่ยวและขนแบบรูปโกล์ ที่บริเวณผิวใบด้านบนพบเฉพาะขนแบบเซลล์เดี่ยวตามบริเวณเส้นกลางใบ (ภาพประกอบ 36 ง) บริเวณผิวใบด้านล่างมีขนแบบรูปโกล์ (ภาพประกอบ 36 ค) ส่วนบริเวณขอบใบไม่มีขน (ภาพประกอบ 36 จ) มีสารสะสมประเภทสารสะสมแบบช่องหลังสารกระจายตัวจำนวนมากที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง (ภาพประกอบ 36 ฉ) ไม่มีผลึก

8.1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ผิวเคลือบคิวทินมีความหนาใกล้เคียงกันทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง เนื้อเยื่อชั้นผิวมี 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม ส่วนเซลล์ด้านล่างมีรูปร่างสี่เหลี่ยมหรือกลมมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน มีปากใบอยู่ระดับเดียวกันกับเนื้อเยื่อชั้นผิว มีขนรูปโกล์บริเวณเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง (ภาพประกอบ 37 ข) ชั้นมิโซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลิสเซดและชั้นสpongijacitum โดยมีชั้นแพลิสเซดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1-2 ชั้น และชั้นของเซลล์สpongijacitum เซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอนเรียงตัว 2-3 ชั้น มีช่องว่างระหว่างเซลล์เล็กน้อย (ภาพประกอบ 37 ก) มีสารสะสมประเภทสารเมือกกระจายตัวตามผิวใบด้านบนและด้านล่าง (ภาพประกอบ 37 ก) ไม่มีผลึก

บริเวณเส้นกลางใบ

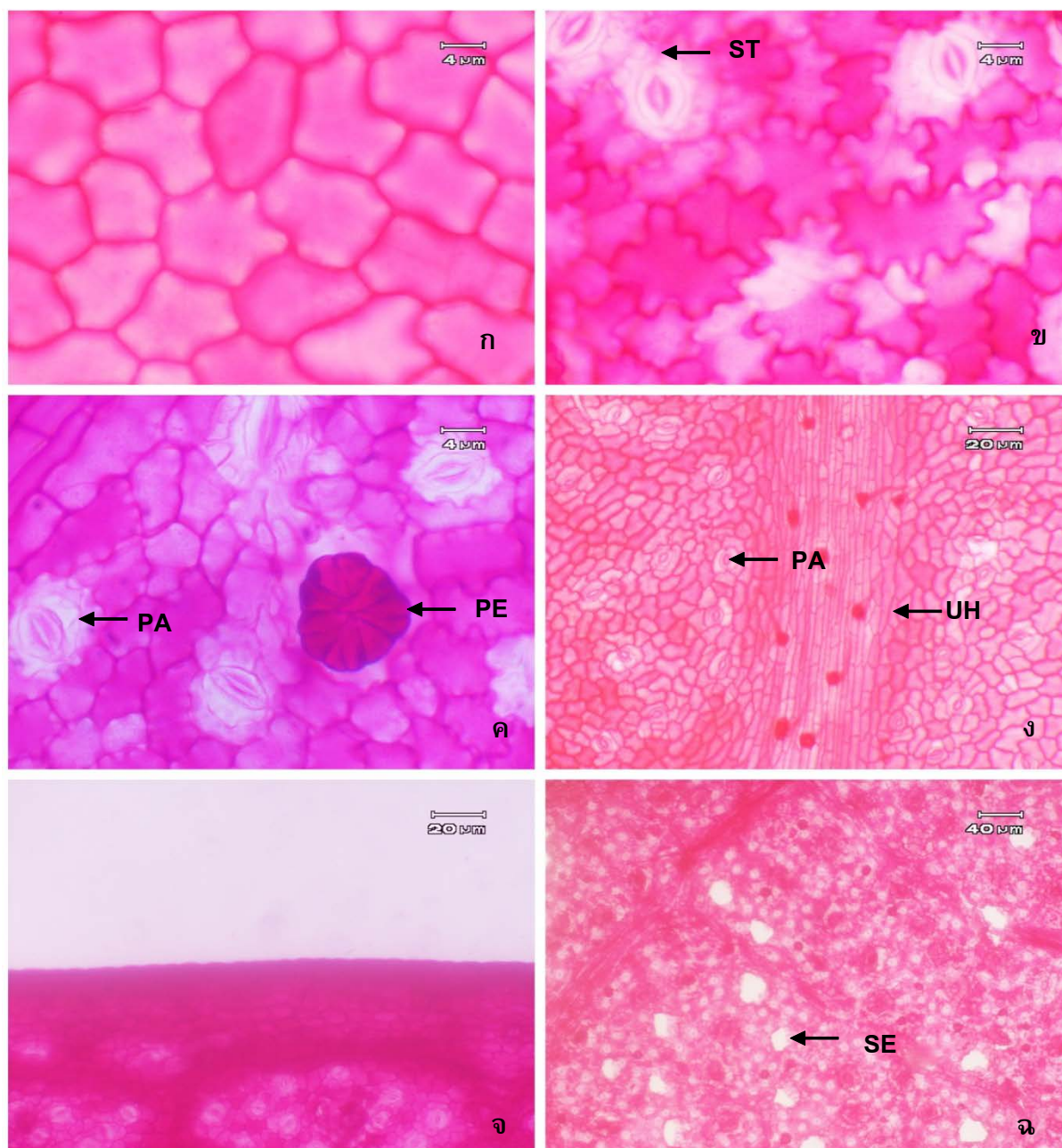
ผิวเคลือบคิวทินบางทั้งผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณด้านบนของเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่พบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบเล็กน้อย รูปร่างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางมีแผ่นใบด้านบนเว้าลงมาเล็กน้อยและแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะเป็นรูปตัวยู (ภาพประกอบ 37 ค) มีขน 2 แบบ คือแบบรูปโล่และขนแบบเซลล์เดี่ยวบริเวณผิวใบด้านล่าง (ภาพประกอบ 37 ค) เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง ไม่มีกลุ่มเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายรูปตัวยูเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างโดยมีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เซลล์เรียงต่อกัน 3-4 เซลล์ มีโพลีเอ็มอยู่ด้านล่างเรียงตัวในรัศมีเดียวกัน ตรงกลางของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีเซลล์พาเรงคิมา (ภาพประกอบ 37 ง) มีสารสะสมประเภทสารสะสมติดสีแดงเข้มในเนื้อเยื่อพื้นและในเนื้อเยื่อโพลีเอ็ม (ภาพประกอบ 37 ง)

บริเวณขอบใบ

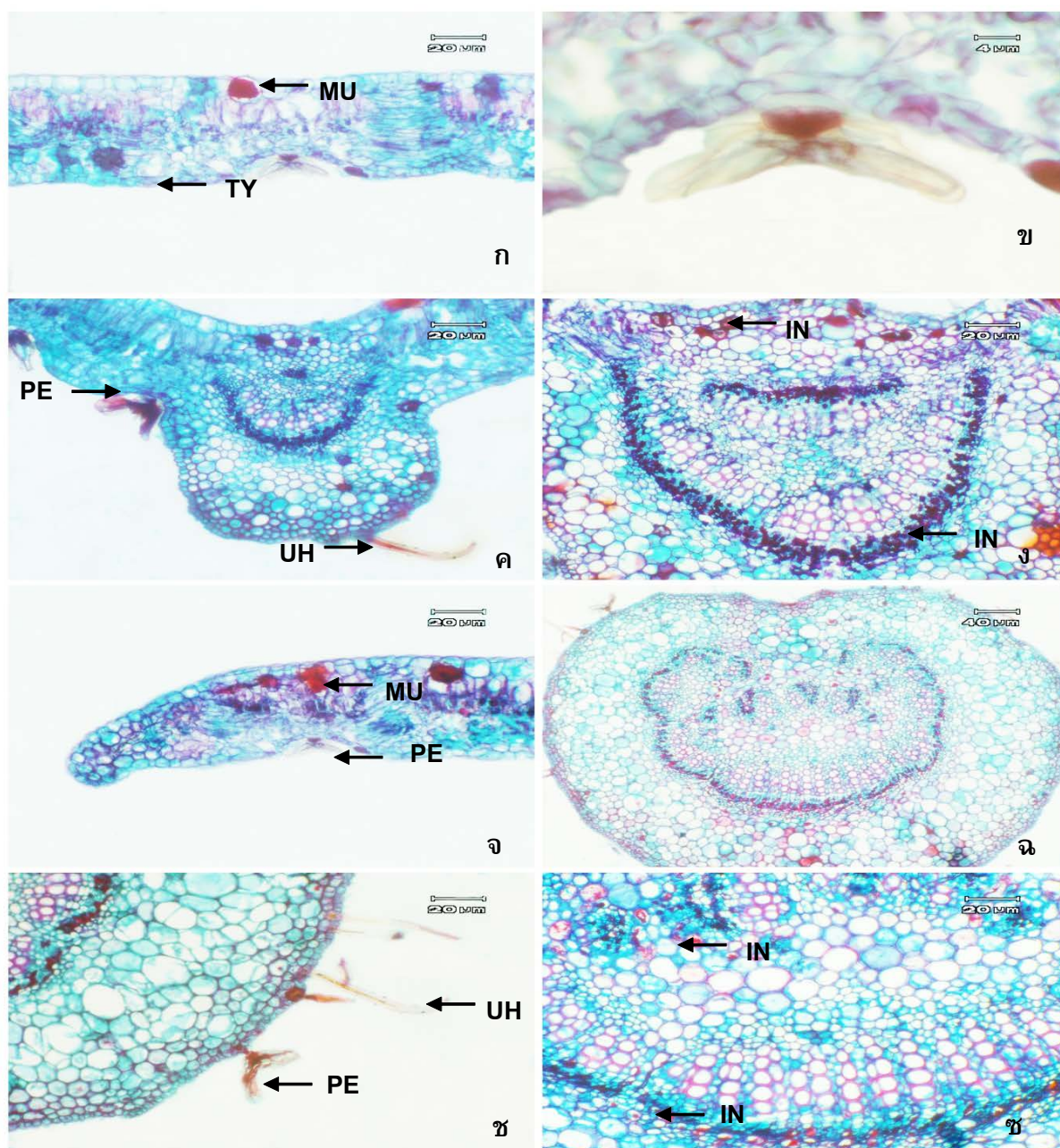
ผิวเคลือบคิวทินบางทั้งผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง ขอบใบโค้งลงมาเล็กน้อย พบเซลล์พาเรงคิมาที่ปลายขอบใบ มีขนรูปโล่ที่บริเวณผิวใบด้านล่างและมีสารสะสมประเภทสารเมื่อกอยู่ภายในเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน (ภาพประกอบ 37 จ)

8.1.2 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม (ภาพประกอบ 37 ฉ) มีผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรีเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น มีขน 2 แบบ คือ ขนแบบเซลล์เดี่ยวและขนแบบรูปโล่ (ภาพประกอบ 37 ช) เนื้อเยื่อพื้น บริเวณชั้นคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์คอลเลงคิมาอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นแถบยาวรอบก้านใบ ถัดเข้ามาเป็นเซลล์พาเรงคิมากระจายทั่วไป ไม่มีกลุ่มเซลล์สเกลอเรนคิมา เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงรูปร่างคล้ายรูปตัวยู กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างจำนวน 1 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงมีโพลีเอ็มและไซเล็มเรียงตัวในรัศมีเดียวกัน โดยไซเล็มอยู่ตรงกลางมีเวสเซลเรียงต่อกัน 4-5 เซลล์ มีสารสะสมประเภทสารสะสมติดสีแดงเข้มแทรกอยู่ในเนื้อเยื่อโพลีเอ็มและเซลล์พาเรงคิมา (ภาพประกอบ 37 ซ) ไม่มีผลึก



ภาพประกอบ 36 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบแพนน้ำ (*H. punctata*) : จากการลอกผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างผิวเคลือบคิวทินแบบริ้วเรียงขนาน ค. ขนรูปโล่และปากใบแบบพาราไซติก ง. ขนเซลล์เดี่ยวบริเวณเส้นกลางใบ จ. บริเวณขอบใบเรียบ และ ฉ. ช่องหลังสาร (PA = ปากใบแบบพาราไซติก, PE = ขนรูปโล่, SE = ช่องหลังสาร, ST = ผิวเคลือบคิวทินริ้วเรียงขนาน และ UH = ขนเซลล์เดี่ยว)



ภาพประกอบ 37 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของแฟบน้ำ (*H. punctata*) : ก. ปากใบและขนรูปโล่บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ข. ขนรูปโล่บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ค. รูปร่างเส้นของกลางใบ ง. มัดท่อลำเลียงที่เส้นกลางใบ จ. ขอบใบโค้งลงเล็กน้อย ฉ. รูปร่างของก้านใบ ช. ขนเซลล์เดี่ยวและขนรูปโล่บริเวณก้านใบ และ ซ. กลุ่มมัดท่อลำเลียงและสารสะสมที่บริเวณก้านใบ (IN= สารสะสมสีแดง, MU = สารเมือก, PE = ขนรูปโล่, TY = เซลล์ข้างเซลล์คุมอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว และ UH = ขนเซลล์เดี่ยว)

9. สกุล *Margaritaria*

พืชที่นำมาศึกษา *M. indica* (Dalzell) Airy Shaw

9.1 *M. indica* (Dalzell) Airy Shaw (หมี่คำราม)

9.1.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 38 และ 39)

9.1.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ (ภาพประกอบ 38 ก) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนมีรูปร่างหลายเหลี่ยมและมีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวตรง (ภาพประกอบ 38 ก) ด้านล่างเซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอนและมีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวตรงถึงค่อนข้างโค้งเล็กน้อย (ภาพประกอบ 38 ข) มีปากใบเฉพาะผิวใบด้านล่างเป็นแบบพาราไซติก (ภาพประกอบ 38 ค) บริเวณเส้นกลางใบไม่มีขน (ภาพประกอบ 38 ง) มีความหนาแน่นของปากใบผิวใบด้านบน 0 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบผิวใบด้านล่าง 174 ต่อตารางมิลลิเมตร มีขนแบบเดี่ยว คือ ขนแบบขนปุ่มเล็กที่บริเวณผิวใบเฉพาะผิวใบด้านล่าง (ภาพประกอบ 38 จ) ส่วนบริเวณขอบใบไม่มีขน (ภาพประกอบ 38 ฉ) ไม่มีสารสะสม ไม่มีผลึก

9.1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ผิวเคลือบคิวทินมีความหนาใกล้เคียงกันทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง เนื้อเยื่อชั้นผิวมี 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าขอบมนหรือกลม ส่วนเซลล์ด้านล่างมีรูปร่างสี่เหลี่ยมหรือกลมมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน มีปากใบอยู่ระดับเดียวกันกับเนื้อเยื่อชั้นผิว (ภาพประกอบ 39 ก) มีขนแบบปุ่มเล็กบริเวณเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง (ภาพประกอบ 39 ข) ชั้นมีโซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลลิสและชั้นสpongioชัดเจน โดยมีชั้นแพลลิสติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียวเซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวกันอย่างระเบียบ เรียงตัว 1 ชั้น และชั้นของเซลล์สpongio เซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอนเรียงตัว 3-4 ชั้น มีช่องว่างระหว่างเซลล์เล็กน้อย (ภาพประกอบ 39 ก) ไม่มีสารสะสม ไม่มีผลึก

บริเวณเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินหนาทั้งผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณด้านบนของเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่พบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบเล็กน้อย รูปร่างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางมีแผ่นใบด้านบนหนาขึ้นมาเล็กน้อยและแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะเป็นรูปตัวยู (ภาพประกอบ 39 ค) มีขนแบบเดี่ยว คือ มีขนแบบปุ่มเล็กบริเวณเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง (ภาพประกอบ 39 ค) เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง ไม่มีกลุ่มเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายรูปตัวยูเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างโดยมีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เซลล์เรียงต่อกัน 5-6

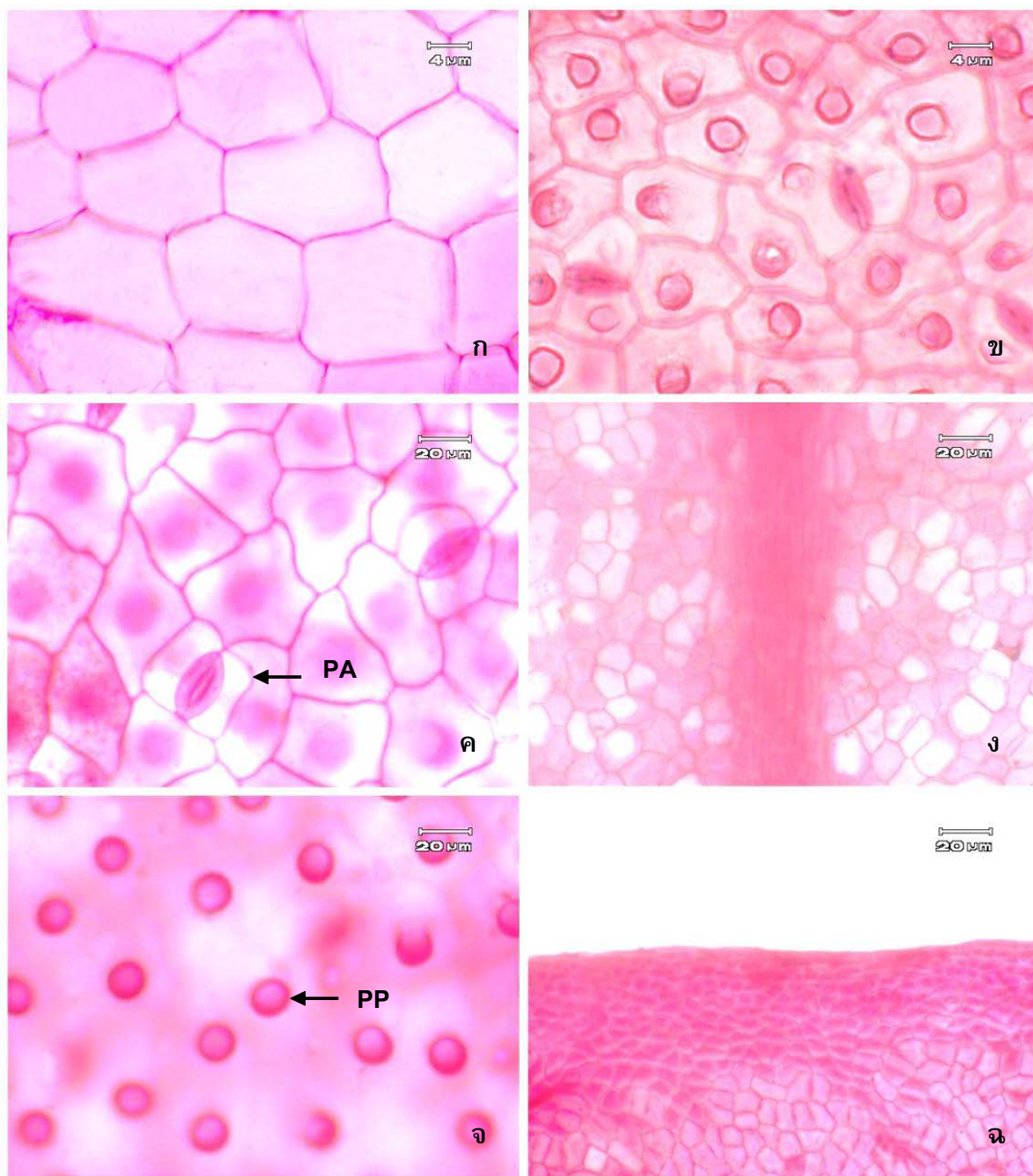
เซลล์ มีโพลีเอมอยู่ด้านล่างเรียงตัวในรัศมีเดียวกัน ตรงกลางของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีเซลล์พาเรงคิมา (ภาพประกอบ 39 ง) มีสารสะสมเป็นสารสะสมติดสีแดงเข้มในเนื้อเยื่อพื้น (ภาพประกอบ 39 ค)

บริเวณขอบใบ

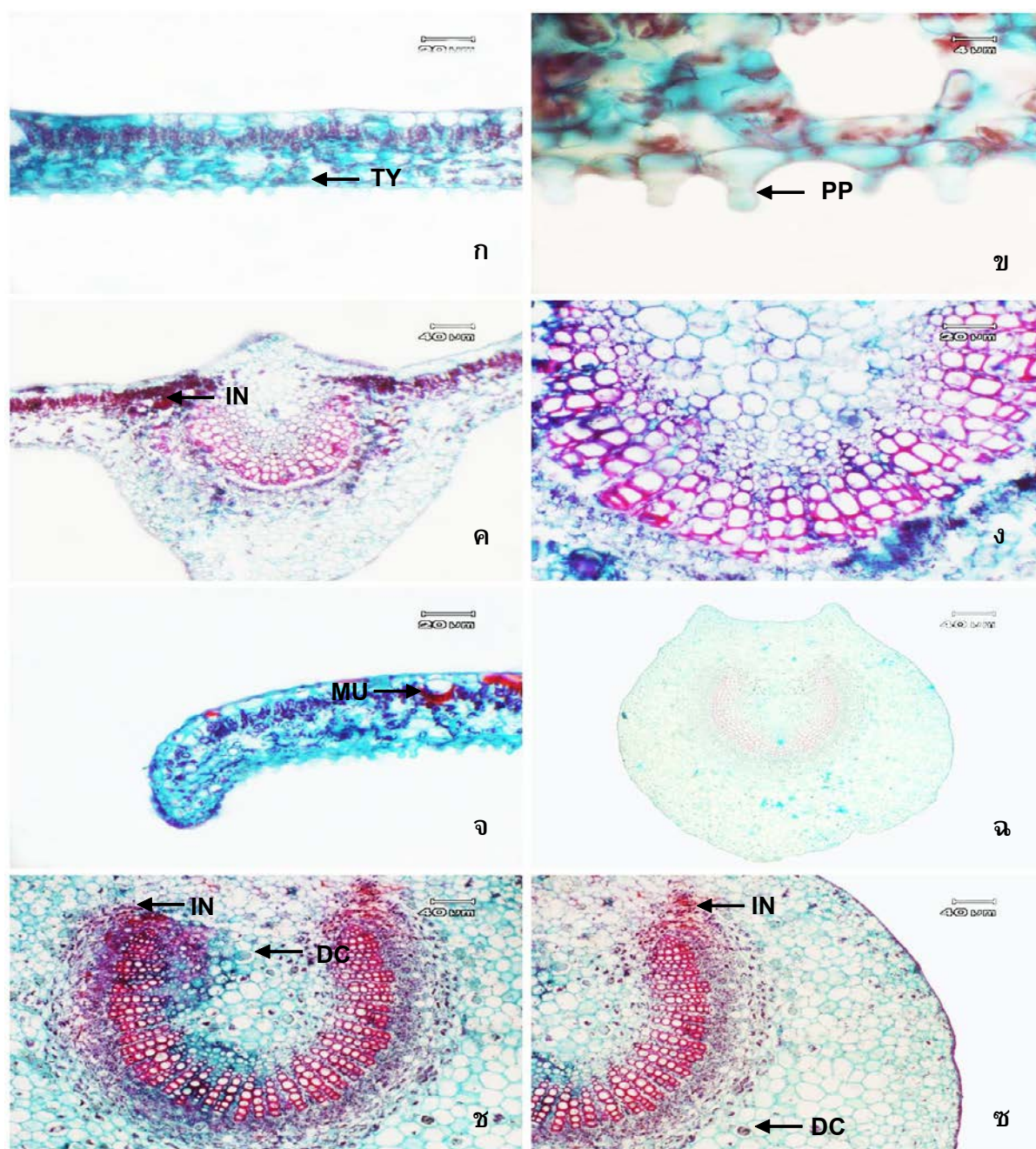
ผิวเคลือบคิวทินบางทั้งผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง ขอบใบโค้งลงมาเล็กน้อย พบเซลล์พาเรงคิมาที่ปลายขอบใบ มีขนแบบปุ่มเล็กบริเวณเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างและมีสารสะสมประเภทสารเมือกอยู่ภายในเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน (ภาพประกอบ 39 จ)

9.1.2 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างคล้ายรูปหัวใจ (ภาพประกอบ 39 ฉ) มีผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรีเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้น บริเวณชั้นคอร์เทกซ์ประกอบเซลล์พาเรงคิมากระจายทั่วไป ไม่มีกลุ่มเซลล์สเกลอเรนคิมา เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงรูปร่างคล้ายรูปตัวยู กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างจำนวน 1 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงมีโพลีเอมและไซเล็มเรียงตัวในรัศมีเดียวกัน โดยไซเล็มอยู่ตรงกลางมีเวสเซลเรียงต่อกัน 6-7 เซลล์ (ภาพประกอบ 39 ช) มีสารสะสมประเภทสารสะสมติดสีแดงกระจายตัวในเนื้อเยื่อพื้นและเนื้อเยื่อไซเล็มและโพลีเอม (ภาพประกอบ 39 ซ) มีผลึกรูปดาวกระจายตัวในเซลล์พาเรงคิมา (ภาพประกอบ 39 ซ)



ภาพประกอบ 38 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบหมีคำราม (*M. indica*) : จากการลอกผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ค. ปากใบแบบพาราไชติก ง. บริเวณเส้นกลางใบ จ. ขนแบบปุ่มเล็กที่เนื้อเยื่อผิวใบด้านล่าง และ ฉ. บริเวณขอบใบเรียบ (PA = ปากใบแบบพาราไชติก, PP = ขนแบบปุ่มเล็ก และ UH = ขนเซลล์เดี่ยว)



ภาพประกอบ 39 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของหมี่คำราม (*M. indica*) : ก. บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ข. ขนแบบปุ่มเล็กบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ค. รูปร่างของเส้นกลางใบ ง. มัดท่อลำเลียงที่เส้นกลางใบ จ. ขอบใบโค้งลงเล็กน้อย ฉ. รูปร่างของก้านใบ ช. กลุ่มมัดท่อลำเลียงของก้านใบ และ ซ. สารสะสมที่บริเวณก้านใบ (IN = สารสะสมสีแดง, MU = สารเมือก, PP = ขนแบบปุ่มเล็ก และ TY = เซลล์ข้างเซลล์คุมอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว)

10. สกุล *Phyllanthus*

เหื่อเยื่อชั้นผิว ใบด้านบนและด้านล่างส่วนใหญ่มีคิวทินชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ใบด้านบนและด้านล่างเซลล์ มีรูปร่างหลายแบบ ได้แก่ รูปร่างคล้ายจิกซอร์ รูปร่างหลายเหลี่ยม รูปร่างไม่แน่นอน มีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวตรงถึงค่อนข้างโค้งเล็กน้อย มีปากใบทั้งที่ผิวใบเฉพาะด้านล่างเป็นแบบพาราไซติกและแบบเลทเทอโรไซคลิก ส่วนใหญ่ไม่มีขน บางชนิดมีมีขนแบบเดี่ยว คือ ขนแบบปุ่มเล็ก และมีสารสะสมประเภทสารสะสมติดสีแดง สารเมือก และผลึกรูปดาว

ภาคตัดขวางแผ่นใบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ เนื้อเยื่อชั้นผิวมี 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม ส่วนเซลล์ด้านล่างมีรูปร่างสี่เหลี่ยมหรือกลมมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน มีขนแบบปุ่มเล็ก ชั้นมีไซฟิลล์แยกเป็นชั้นแฟลชีเซตและชั้นสpongichitaceous โดยมีชั้นแฟลชีเซตติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1-2 ชั้น และชั้นของเซลล์สpongichitaceous มีรูปร่างไม่แน่นอนเรียงตัว 4-5 ชั้น มีช่องว่างระหว่างเซลล์เล็กน้อย ส่วนใหญ่มีสารสะสมประเภทสารสะสมติดสีแดง สารเมือก และผลึกรูปดาว

ภาคตัดขวางแผ่นใบบริเวณเส้นกลางใบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณด้านบนของเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่พบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบเล็กน้อย รูปร่างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางมีแผ่นใบด้านบนเรียบตรงและแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะเป็นนูนลงมาเล็กน้อยและรูปคล้ายรูปตัวยู เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง ไม่มีกลุ่มเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายรูปเส้นตรงและรูปคล้ายตัวยู เป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง ตรงกลางของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีเซลล์พาเรงคิมา ส่วนใหญ่มีสารสะสมประเภทสารสะสมสีแดงและสารเมือก

ภาคตัดขวางของก้านใบ รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างคล้ายวงกลมและรูปร่างคล้ายกลมแบน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรีเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น ไม่มีขนแบบเดี่ยว เนื้อเยื่อพื้น บริเวณชั้นคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์คอลเลงคิมาอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นแถบยาวรอบก้านใบ ถัดเข้ามาเป็นเซลล์พาเรงคิมากระจายทั่วไป ไม่มีกลุ่มเซลล์สเกลอเรนคิมา เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียง ส่วนใหญ่รูปร่างคล้ายรูปเส้นตรง มีบางชนิด คล้ายรูปวงกลม กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างจำนวน 1 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวในรัศมีเดียวกันส่วนใหญ่ มีสารสะสมประเภทสารสะสมสีแดงและผลึกรูปดาว

รูปวิธานระบุชนิดของพืชสกุล *Phyllanthus*

1. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบมีรูปร่างเหมือนกันทั้งสองด้าน
 2. มีปากใบแบบพาราไซติก
 3. มีสารสะสมแบบแทนนิน 10.3 *P. elegans*
 3. มีสารสะสมแบบสารเมือก 10.5 *P. pulcher*
 2. ไม่มีปากใบแบบพาราไซติก
 4. มีสารสะสมแบบผลึกรูปดาวและสารสะสมสีแดง 10.2 *P. amarus*
 4. มีสารสะสมแบบผลึกรูปดาวเพียงอย่างเดียว 10.6 *P. urinaria*
1. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบมีรูปร่างไม่เหมือนกันทั้งสองด้าน
 5. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างรูปร่างไม่แน่นอน 10.4 *P. emblica*
 5. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างรูปร่างคล้ายจิกชอร์ 10.1 *P. acidus*

พืชที่นำมาศึกษา *P. acidus* (L.) Skeels, *P. amarus* Schumach. & Thonn., *P. elegans* Wall. ex Müll.Arg., *P. emblica* L., *P. pulcher* Wall. ex Müll.Arg. และ *P. urinaria* L.

10.1 *P. acidus* (L.) Skeels (มะยม)

10.1.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 40 และ 41)

10.1.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ (ภาพประกอบ 40 ก) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนมีรูปร่างหลายเหลี่ยมและมีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวตรง (ภาพประกอบ 40 ก) ด้านล่างเซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอนและมีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวตรงถึงค่อนข้างโค้งเล็กน้อย (ภาพประกอบ 40 ข) มีปากใบเฉพาะผิวใบด้านล่างเป็นแบบพาราไซติก (ภาพประกอบ 40 ค) บริเวณเส้นกลางใบไม่มีขน (ภาพประกอบ 40 ง) มีความหนาแน่นของปากใบผิวใบด้านบน 0 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบผิวใบด้านล่าง 138 ต่อตารางมิลลิเมตร ไม่มีขน ส่วนบริเวณขอบใบไม่มีขน (ภาพประกอบ 40 จ) มีสารสะสมประเภทสารสะสมสีแดงอยู่ชั้นเนื้อเยื่อผิวด้านบน (ภาพประกอบ 40 ง) ไม่มีผลึก

10.1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ผิวเคลือบคิวทินมีความหนาใกล้เคียงกันทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง เนื้อเยื่อชั้นผิวมี 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม ส่วนเซลล์ด้านล่างมีรูปร่างสี่เหลี่ยมหรือกลมมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน มีปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ไม่มีขน ชั้นมิโซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลิสเซดและชั้นสpongichitidjen โดยมีชั้นแพลิสเซดติดกับผิวใบด้านบน

เพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1-2 ชั้น และชั้นของเซลล์สpongioเซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอนเรียงตัว 2-3 ชั้น มีช่องว่างระหว่างเซลล์กว้าง (ภาพประกอบ 41 ก) ไม่มีสารสะสม ไม่มีผลึก

บริเวณเส้นกลางใบ

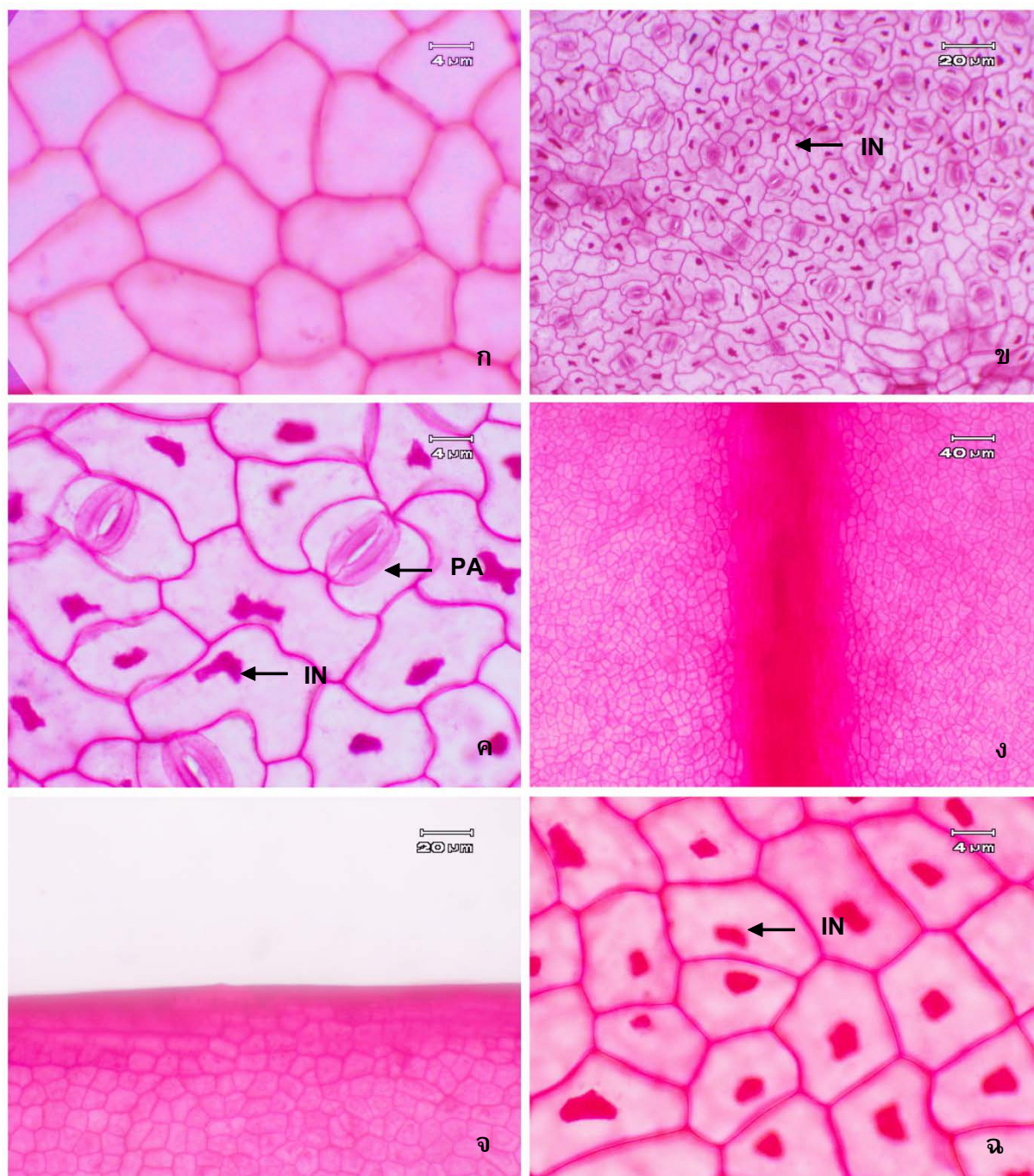
ผิวเคลือบคิวทินบางทั้งผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณด้านบนของเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่พบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบเล็กน้อย รูปร่างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางมีแผ่นใบด้านบนเรียบตรงและแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะเป็นรูปตัวยู (ภาพประกอบ 41 ข) ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง ไม่มีกลุ่มเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายรูปตัวยูเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างโดยมีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เซลล์เรียงต่อกัน 4-5 เซลล์ มีโฟลเอ็มอยู่ด้านล่างเรียงตัวในรัศมีเดียวกัน ตรงกลางของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีเซลล์พาเรงคิมา (ภาพประกอบ 41 ค) ไม่มีสารสะสม

บริเวณขอบใบ

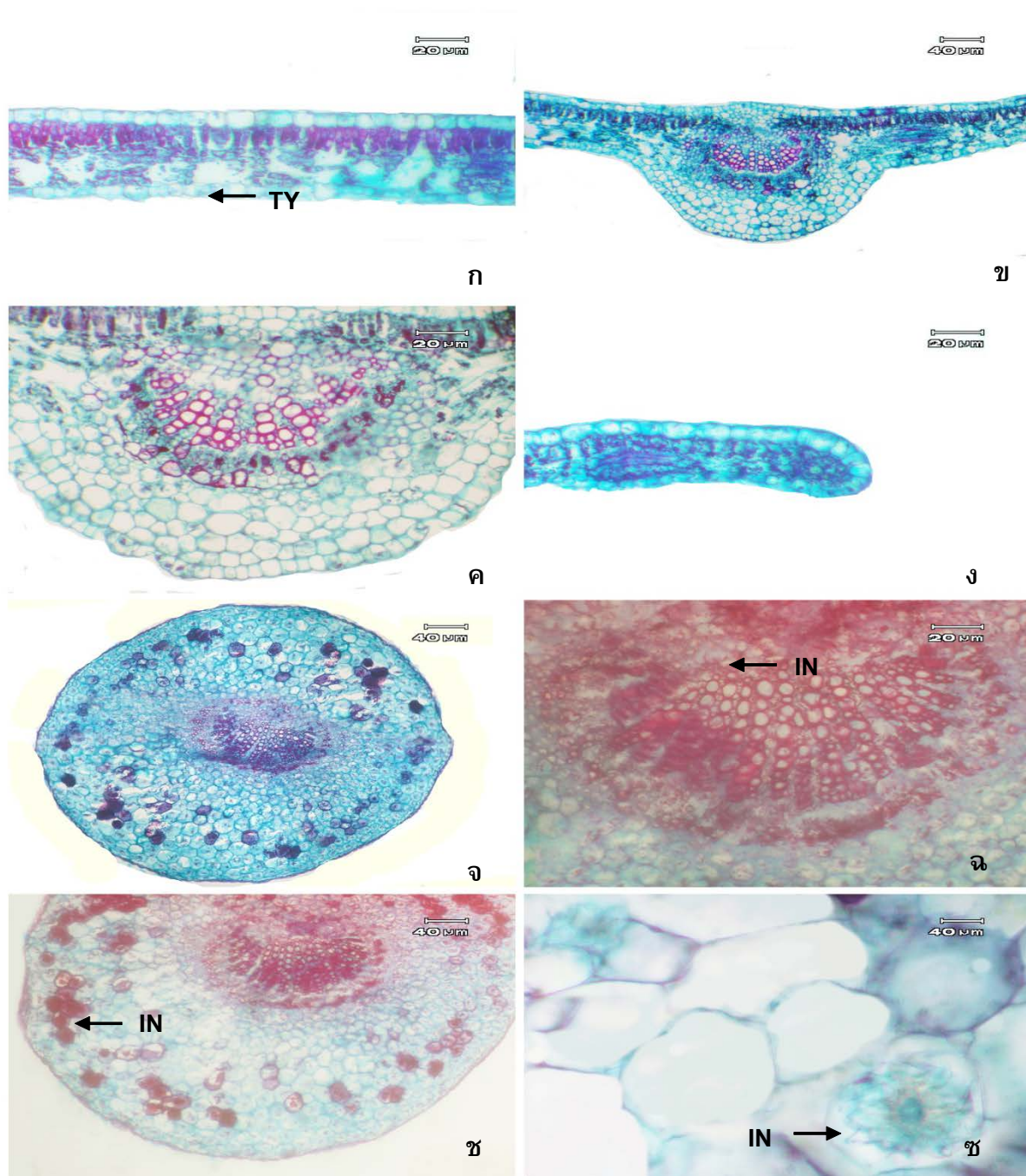
ผิวเคลือบคิวทินบางทั้งผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง ขอบใบเรียบตรงไม่โค้ง พบเซลล์พาเรงคิมาที่ปลายขอบใบ ไม่มีขน ไม่มีสารสะสม (ภาพประกอบ 41 ง)

10.1.2 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม (ภาพประกอบ 41 จ) มีผิวเคลือบคิวทินหนาชัดเจนทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรีเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้น บริเวณชั้นคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์คอลเลงคิมาอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นแถบยาวรอบก้านใบ ถัดเข้ามาเป็นเซลล์พาเรงคิมากระจายทั่วไป ไม่มีกลุ่มเซลล์สเกลอเรนคิมา เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงรูปร่างคล้ายตัวยู กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างจำนวน 1 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวในรัศมีเดียวกัน โดยไซเล็มอยู่ตรงกลางมีเวสเซลเรียงต่อกัน 6-7 เซลล์ (ภาพประกอบ 41 ฉ) มีสารสะสมประเภทสารสะสมติดสีแดงเข้มแทรกอยู่ในเนื้อเยื่อมัดท่อลำเลียงและเซลล์พาเรงคิมา (ภาพประกอบ 41 ช) มีผลึกรูปดาวกระจายตัวที่เซลล์พาเรงคิมา (ภาพประกอบ 41 ซ)



ภาพประกอบ 40 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบมะยม (*P. acidus*) : จากการลอกผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ค. ปากใบแบบพาราไชติก ง. บริเวณเส้นกลางใบ จ. บริเวณขอบใบเรียบ และ ฉ. สารสะสมสีแดง (IN = สารสะสมสีแดง และ PA = ปากใบแบบพาราไชติก)



ภาพประกอบ 41 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของมะยม (*P. acidus*) : ก. บริเวณระหว่างเส้นกลางใบ และขอบใบ ข. รูปร่างของเส้นกลางใบ ค. มัดท่อลำเลียงที่เส้นกลางใบ ง. ขอบใบเรียบตรง จ. รูปร่างของก้านใบ ฉ. กลุ่มมัดท่อลำเลียงของก้านใบ ช. สารสะสมที่บริเวณก้านใบ และ ซ. ผลึกรูปดาว บริเวณก้านใบ (DC = ผลึกรูปดาว, IN= สารสะสมสีแดง และ TY = เซลล์ข้างเซลล์ค้ำยันอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว)

10.2 *P. amarus* Schumach. & Thonn. (ลูกใต้ใบ)

10.2.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 42 และ 43)

10.2.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ (ภาพประกอบ 42 ก) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างเซลล์มีรูปร่างคล้ายจิกซอร์และมีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวหยักโค้งเป็นคลื่นเว้าตื้น (ภาพประกอบ 42 ก) มีปากใบทั้งที่ผิวด้านบนและด้านล่างเป็นแบบปากใบแบบแลทเทอโรไซคลิก (ภาพประกอบ 42 ข) บริเวณเส้นกลางใบไม่มีขน (ภาพประกอบ 42 ค) มีความหนาแน่นของปากใบผิวใบด้านบน 136 ต่อตารางมิลลิเมตร และมีความหนาแน่นของปากใบผิวใบด้านล่าง 437 ต่อตารางมิลลิเมตร ไม่มีขน ส่วนบริเวณขอบใบไม่มีขน (ภาพประกอบ 42 ง) ไม่มีสารสะสม มีผลึกรูปดาวที่บริเวณเส้นกลางใบ (ภาพประกอบ 42 ง)

10.2.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ผิวเคลือบคิวทินมีความบางใกล้เคียงกันทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง เนื้อเยื่อชั้นผิวมี 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม ส่วนเซลล์ด้านล่างมีรูปร่างสี่เหลี่ยมหรือกลมมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน (ภาพประกอบ 43 ก) มีปากใบอยู่ระดับเดียวกันกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ไม่มีขน ชั้นมีโซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลิสเซดและชั้นสpongiosum ชัดเจน โดยมีชั้นแพลิสเซดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1 ชั้น และชั้นของเซลล์สpongiosum เซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอนสานกันเป็นร่างแหเรียงตัว 3-4 ชั้น มีช่องว่างระหว่างเซลล์เล็กน้อย (ภาพประกอบ 43 ข) มีสารสะสมประเภทผลึกรูปดาวบริเวณชั้นแพลิสเซด (ภาพประกอบ 43 ค)

บริเวณเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินบางทั้งผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณด้านบนของเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่พบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบเล็กน้อย รูปร่างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางมีแผ่นใบด้านบนเรียบตรงและแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะนูนลงเล็กน้อย (ภาพประกอบ 43 ง) ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง ไม่มีกลุ่มเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง (ภาพประกอบ 43 จ) เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างเป็นเส้นตรงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างโดยมีเซลล์เวสเซลขนาดเล็กเซลล์เรียงต่อกัน 2-3 เซลล์ มีโพลีเอมอยู่ด้านล่างเรียงตัวในรัศมีเดียวกัน (ภาพประกอบ 43 ฉ) ไม่มีสารสะสม

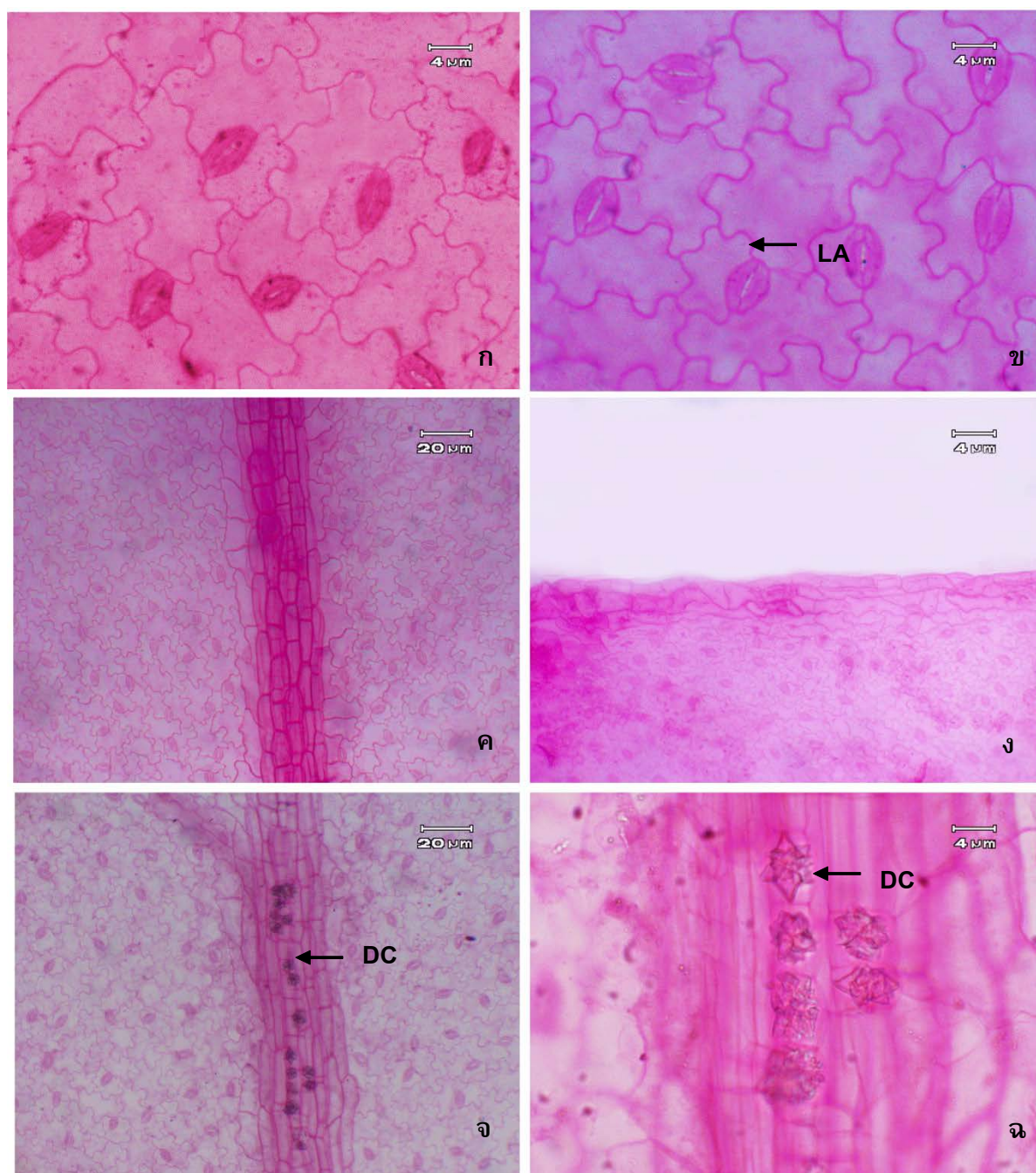
บริเวณขอบใบ

ผิวเคลือบคิวทินบางทั้งผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง ขอบใบเรียบตรงไม่โค้ง พบเซลล์พารากิมาที่ปลายขอบใบ ไม่มีขน ไม่มีสารสะสม (ภาพประกอบ 43 ข)

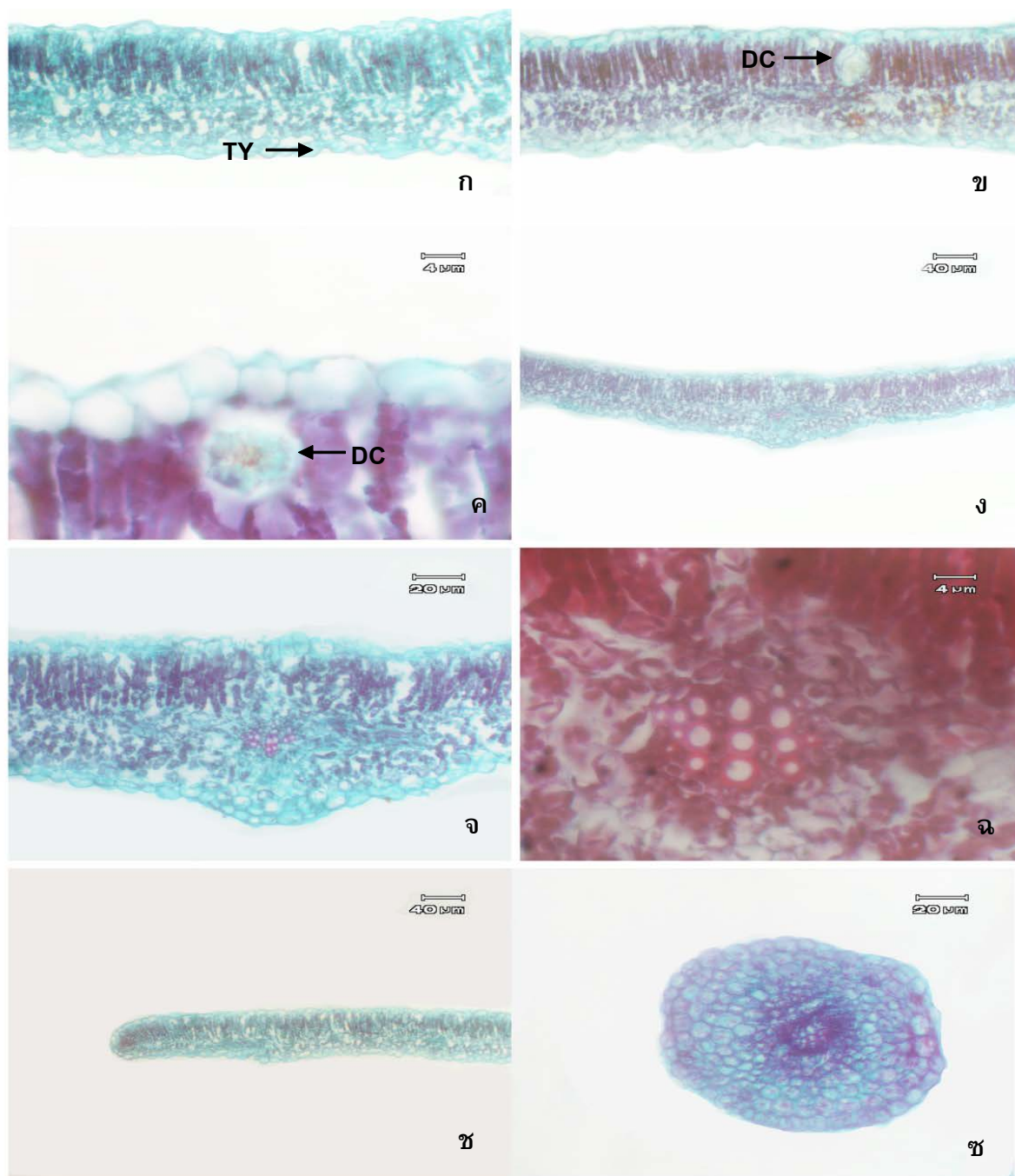
10.2.2 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม (ภาพประกอบ 43 ข) มีผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรีเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้น บริเวณชั้นคอร์เทกซ์ประกอบเซลล์พารากิมากระจายทั่วไป ไม่มีกลุ่มเซลล์สเกลอเรนคิมา เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงรูปร่างเป็นรูปวงกลม กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคี้ยวขวาง จำนวน 1 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวในรัศมีเดียวกัน โดยไซเล็มอยู่ตรงกลางมีเวสเซลเรียงต่อกัน 2-3 เซลล์ ไม่มีสารสะสมประเภทสารสะสมติดสีแดงเข้ม (ภาพประกอบ 43 ข) ไม่มีผลึก





ภาพประกอบ 42 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบลูกใต้ใบ (*P. amarus*) : จากการลอกผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างและปากใบแบบแลทเทอโรไซคลิก ค. บริเวณเส้นกลางใบ ง. บริเวณขอบใบเรียบ จ. ผลึกรูปดาวบริเวณเส้นกลางใบ และ ฉ. ผลึกรูปดาว (DC = ผลึกรูปดาว, และ LA = ปากใบแบบแลทเทอโรไซคลิก)



ภาพประกอบ 43 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของลูกไต่ใบ (*P. amarus*) : ก.-ข. บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ค. ผลีกรูปดาวบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ง.-จ. รูปร่างของเส้นกลางใบ ฉ. มัดท่อลำเลียงที่เส้นกลางใบ ช. ขอบใบเรียบตรง และ ซ. รูปร่างของก้านใบและมัดท่อลำเลียง (DC = ผลีกรูปดาว และ TY = เซลล์ข้างเซลล์คุมอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว)

10.3 *P. elegans* Wall. ex Müll.Arg. (ผักหวานคง)

10.3.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 44 และ 45)

10.3.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ (ภาพประกอบ 44 ก) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างเซลล์มีรูปร่างหลายเหลี่ยมและมีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวตรง (ภาพประกอบ 44 ก) มีปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่างเป็นปากใบแบบพาราไชติก (ภาพประกอบ 44 ค) บริเวณเส้นกลางใบไม่มีขนแต่มีสะสมกระจายตัวใกล้บริเวณเส้นกลางใบ (ภาพประกอบ 44 ง) มีความหนาแน่นของปากใบผิวใบด้านบน 0 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบผิวใบด้านล่าง 194 ต่อตารางมิลลิเมตร มีขนแบบเดียว คือ ขนแบบปุ่มเล็กพบที่บริเวณเฉพาะผิวใบด้านล่าง (ภาพประกอบ 44 ค) ส่วนบริเวณขอบใบไม่มีขน (ภาพประกอบ 44 จ) มีสารสะสมประเภทสารสะสมสีแดงที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน (ภาพประกอบ 44 ฉ) ไม่มีผลึก

10.3.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ผิวเคลือบคิวทินมีความหนาใกล้เคียงกันทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง เนื้อเยื่อชั้นผิวมี 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม ส่วนเซลล์ด้านล่างมีรูปร่างสี่เหลี่ยมหรือกลมมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน (ภาพประกอบ 45 ก) มีปากใบอยู่ระดับเดียวกันกับเนื้อเยื่อชั้นผิว มีขนแบบปุ่มเล็กบริเวณเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง (ภาพประกอบ 45 ข) ชั้นมีโซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลลิสและชั้นสpongijชัดเจน โดยมีชั้นแพลลิสติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งสั้นเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1 ชั้น และชั้นของเซลล์สpongij เซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอนเรียงตัว 10-11 ชั้น มีช่องว่างระหว่างเซลล์กว้าง มีสารสะสมประเภทสารสะสมสีแดงเข้มที่บริเวณเนื้อเยื่อชั้นแพลลิส (ภาพประกอบ 45 ข) ไม่มีผลึก

บริเวณเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินหนาทั้งผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง (ภาพประกอบ 45 ค) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณด้านบนของเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่พบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ เล็กน้อย รูปร่างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางมีแผ่นใบด้านบนเรียบตรงและแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะเป็นรูปตัวยู (ภาพประกอบ 45 ง) มีขนแบบเดียว คือแบบปุ่มเล็กบริเวณผิวใบด้านล่าง (ภาพประกอบ 45 ง) เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง ไม่มีกลุ่มเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายรูปตัวยูเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเฉียงข้างโดยมีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เซลล์เรียงต่อกัน 4-5 เซลล์ มีโพลีเอ็มมอยู่ด้านล่างเรียงตัวในรัศมีเดียวกัน ตรงกลางของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีเซลล์พาเรงคิมา

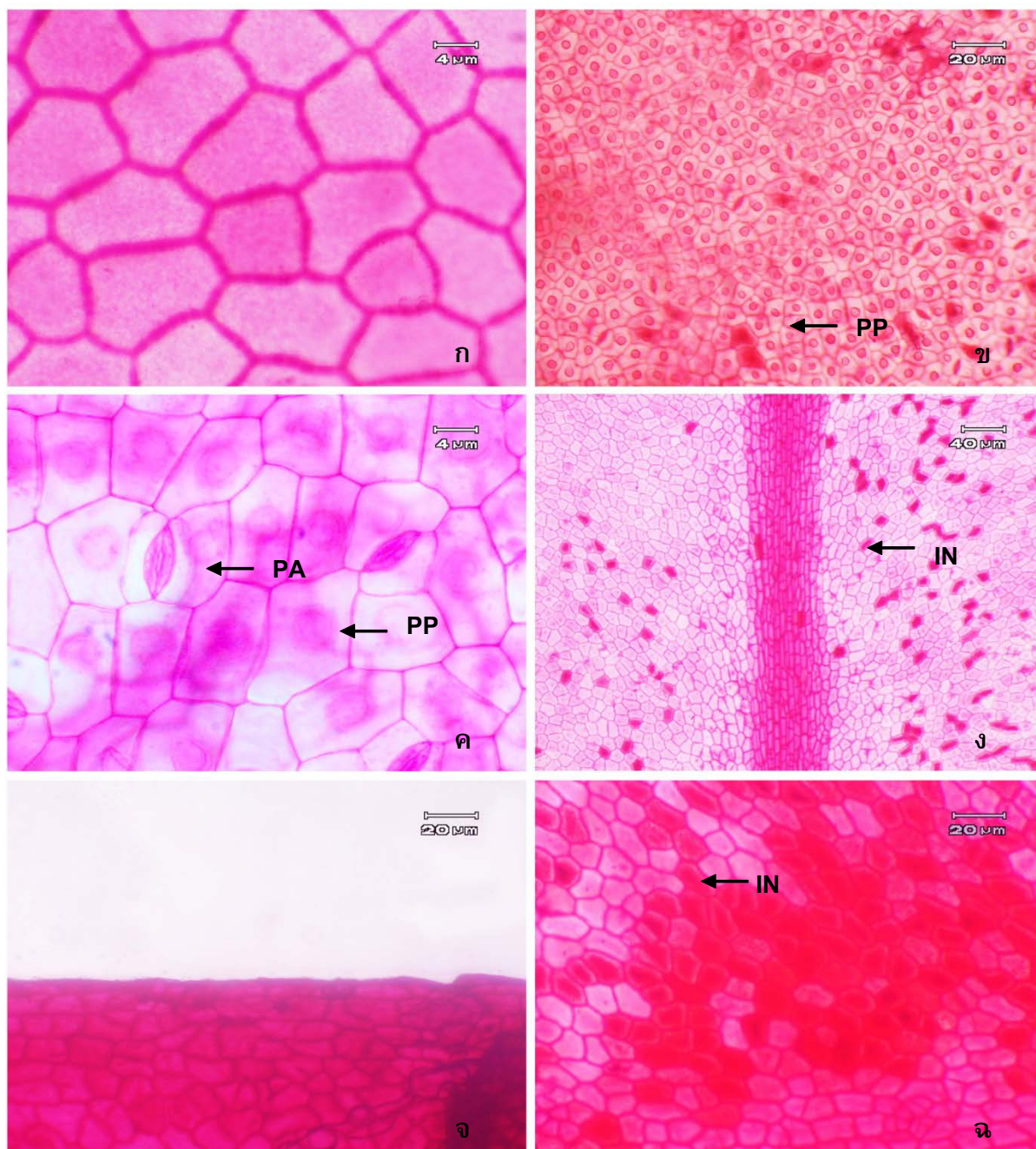
(ภาพประกอบ 45 จ) มีสารสะสมประเภทสารสะสมติดสีแดงเข้มในเนื้อเยื่อพื้นและในเนื้อเยื่อโฟลเอ็ม (ภาพประกอบ 45 จ)

บริเวณขอบใบ

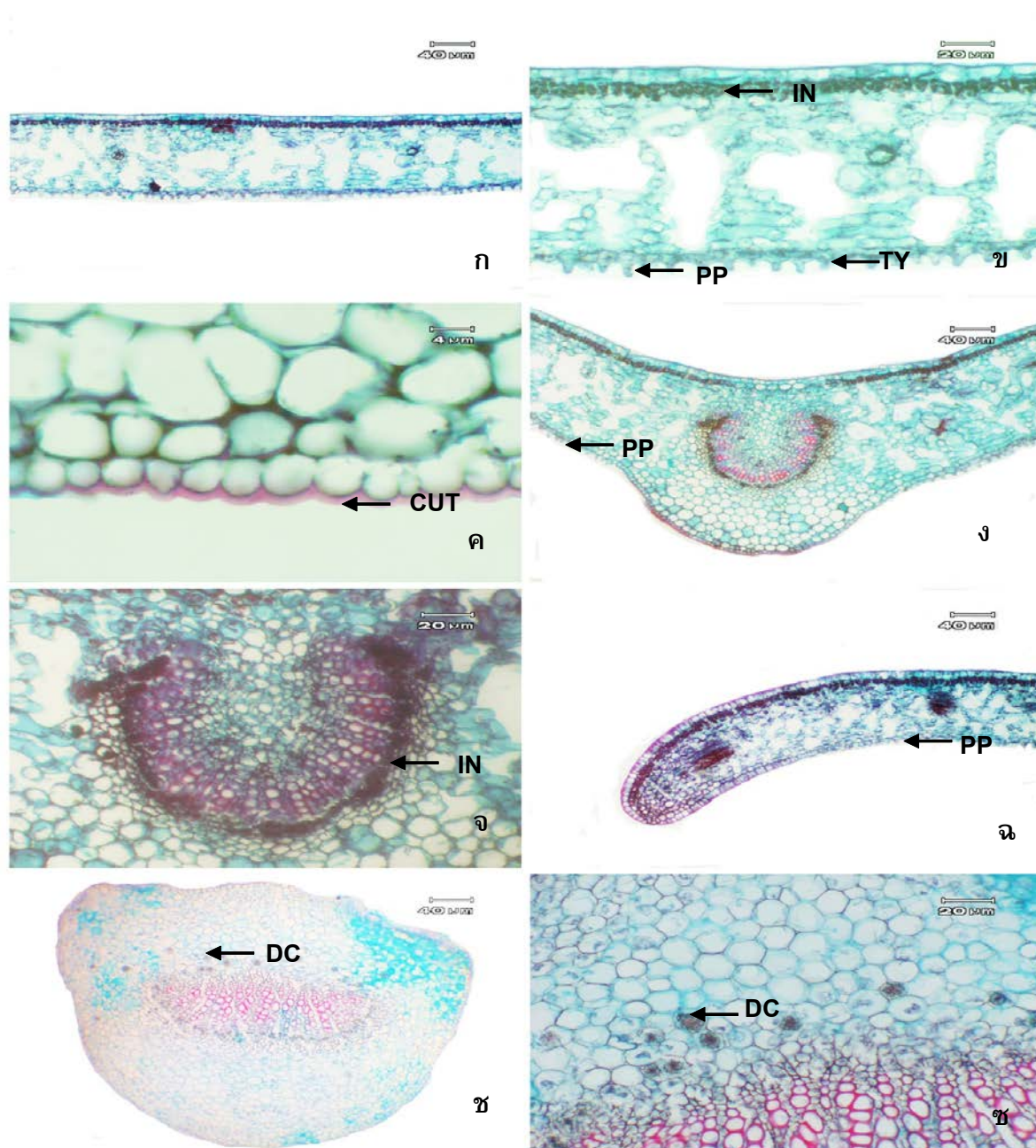
ผิวเคลือบคิวทินหนาทั้งผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง ขอบใบโค้งลงลึก พบเซลล์พาเรงคิมาที่ปลายขอบใบ มีขนปมเล็กใกล้บริเวณขอบใบผิวใบด้านล่าง ไม่มีสารสะสม (ภาพประกอบ 45 ฉ)

10.3.2 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลมป้าน (ภาพประกอบ 45 ช) มีผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรีเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้น บริเวณชั้นคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมากระจายทั่วไป ไม่มีกลุ่มเซลล์สเกลอเรนคิมา เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงรูปร่างเป็นแถวตรง กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง จำนวน 1 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวในรัศมีเดียวกัน โดยไซเล็มอยู่ตรงกลางมีเวสเซลเรียงต่อกัน 5-6 เซลล์ (ภาพประกอบ 45 ช) มีสารสะสมประเภทผลึกรูปดาวกระจายตัวอยู่เนื้อเยื่อพาเรงคิมา (ภาพประกอบ 45 ช)



ภาพประกอบ 44 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบผักหวานแดง (*P. elegans*) : จากการลอกผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ค. ขนแบบปุ่มเล็กและปากใบแบบพาราไชติค ง. บริเวณเส้นกลางใบและสารสะสมสีแดง จ. บริเวณขอบใบเรียบ และ ฉ. สารสะสมสีแดงกระจายตัวที่เนื้อเยื่อผิวด้านบน (IN = สารสะสมสีแดง, PA = ปากใบแบบพาราไชติค และ PP = ขนแบบปุ่มเล็ก)



ภาพประกอบ 45 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของผักหวานแดง (*P. elegans*) : ก. บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ข. ขนแบบปุ่มเล็กบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ค. ชั้นคิวทินหนาชัดเจน ง. รูปร่างของเส้นกลางใบ จ. มัดท่อลำเลียงที่เส้นกลางใบ ฉ. ขอบใบโค้งลึก ช. รูปร่างของก้านใบและกลุ่มมัดท่อลำเลียง และ ซ. ผลักรูปดาวที่บริเวณก้านใบ (CUT = ผิวเคลือบคิวทินชัดเจน, DC = ผลักรูปดาว, IN = สารสะสมสีแดง, PP = ขนแบบปุ่มเล็ก และ TY = เซลล์ข้างเซลล์คุมอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว)

10.4 *P. emblica* L. (มะขามป้อม)

10.4.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 46 และ 47)

10.4.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ (ภาพประกอบ 46 ก) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนมีรูปร่างหลายเหลี่ยมและมีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวตรง (ภาพประกอบ 46 ก) ด้านล่างเซลล์มีรูปร่างคล้ายจิกจอร์และมีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวหักโค้งเว้าตื้น (ภาพประกอบ 46 ข) มีปากใบเฉพาะผิวใบด้านล่างเป็นแบบพาราไซติก (ภาพประกอบ 46 ค) บริเวณเส้นกลางใบไม่มีขน (ภาพประกอบ 46 ง) มีความหนาแน่นของปากใบผิวใบด้านบน 0 ต่อตารางมิลลิเมตรและความหนาแน่นของปากใบผิวใบด้านล่าง 177 ต่อตารางมิลลิเมตร ไม่มีขน ส่วนบริเวณขอบใบไม่มีขน (ภาพประกอบ 46 จ) มีสารสะสมประเภทผลึกรูปดาวที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง (ภาพประกอบ 46 ฉ)

10.4.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ผิวเคลือบคิวทินมีความหนาใกล้เคียงกันทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง เนื้อเยื่อชั้นผิวมี 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม ส่วนเซลล์ด้านล่างมีรูปร่างสี่เหลี่ยมหรือกลมมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน มีปากใบอยู่ระดับเดียวกันกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ไม่มีขน ชั้นมีโซฟิลล์แยกเป็นชั้นแฟลชีเซตและชั้นสปองจีชัดเจน โดยมีชั้นแฟลชีเซตติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1 ชั้น และชั้นของเซลล์สปองจี เซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอนเรียงตัว 5-6 ชั้น ไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์ (ภาพประกอบ 47 ก) มีสารสะสมประเภทสารผลึกรูปดาวชั้นสปองจี (ภาพประกอบ 47 ข)

บริเวณเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินหนาทั้งผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณด้านบนของเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่พบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ เล็กน้อย รูปร่างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางมีแผ่นใบด้านบนเรียบตรงและแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะนูนลงเล็กน้อย (ภาพประกอบ 47 ค) ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง ไม่มีกลุ่มเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างเป็นเส้นตรงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเฉียงข้างโดยมีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เซลล์เรียงต่อกัน 3-4 เซลล์ มีโฟลเอ็มอยู่ด้านล่างเรียงตัวในรัศมีเดียวกัน ตรงกลางของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีเซลล์พาเรเนไมาไม่มีสารสะสม (ภาพประกอบ 47 ง)

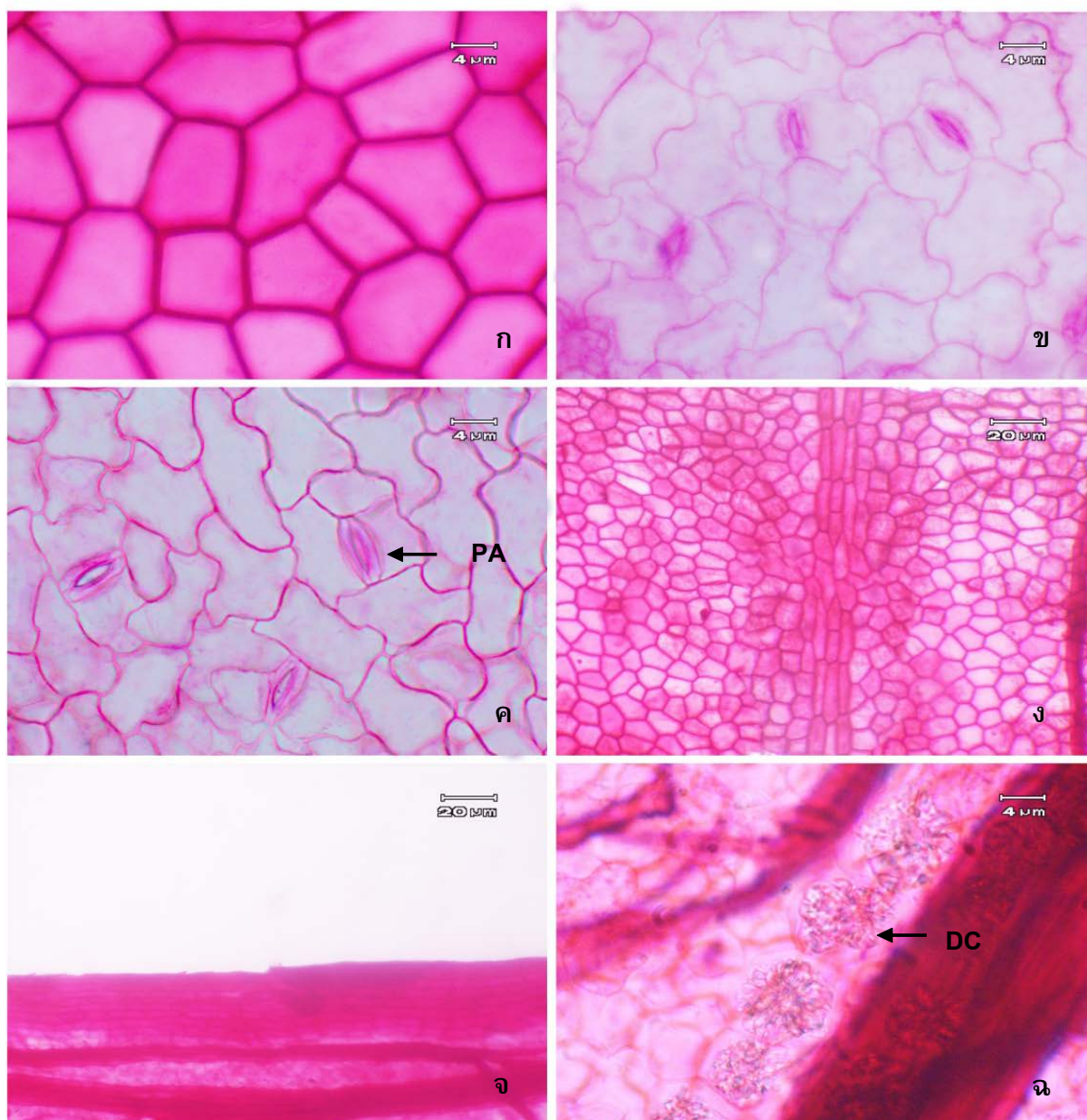
บริเวณขอบใบ

ผิวเคลือบคิวทินหนาทั้งผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง ขอบใบเรียบตรง พบเซลล์พาเรเนไมาที่ปลายขอบใบ ไม่มีขน ไม่มีสารสะสม (ภาพประกอบ 47 ฉ)

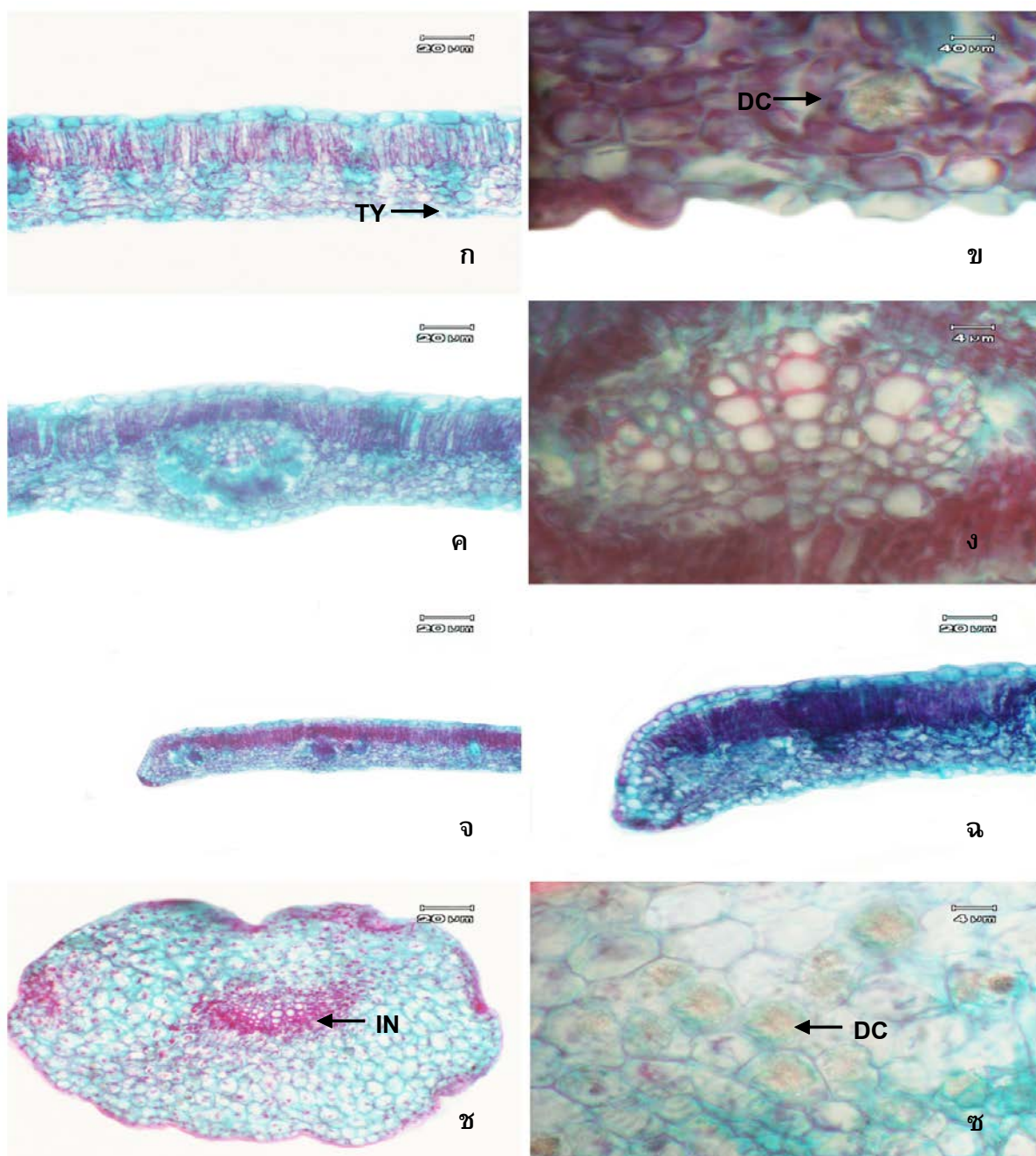
10.4.2 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลมป้าน (ภาพประกอบ 47 ข) มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรีเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้น บริเวณชั้นคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไคมากระจายทั่วไป ไม่มีกลุ่มเซลล์สเกลอเรนไคมา เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงรูปร่างเป็นเส้นตรง กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง จำนวน 1 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวในรัศมีเดียวกัน โดยไซเล็มอยู่ตรงกลางมีเวสเซลเรียงต่อกัน 4-5 เซลล์ มีสารสะสมประเภทสารสะสมติดสีแดงเข้มแทรกอยู่ในเนื้อเยื่อพื้นและในเนื้อเยื่อโฟลเอ็ม (ภาพประกอบ 47 ข) มีผลิกรูปดาวกระจายตัวในเนื้อเยื่อพาเรเนไคมา (ภาพประกอบ 47 ข)





ภาพประกอบ 46 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบมะขามป้อม (*P. emblica*) : จากการลอกผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ค. ปากใบแบบพาราไชติก ง. บริเวณเส้นกลางใบ จ. บริเวณขอบใบเรียบ และ ฉ. ผลึกรูปดาว (DC = ผลึกรูปดาว และ PA = ปากใบแบบพาราไชติก)



ภาพประกอบ 47 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของมะขามป้อม (*P. emblica*) : ก. บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ข. ผลีกรูปดาวบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ค. รูปร่างของเส้นกลางใบ ง. มัดท่อลำเลียงที่เส้นกลางใบ จ.-ฉ. ขอบใบเรียบตรง ช. รูปร่างของก้านใบและกลุ่มมัดท่อลำเลียง และ ซ. ผลีกรูปดาวบริเวณก้านใบ (DC = ผลีกรูปดาว, IN = สารสะสมสีแดง และ TY = เซลล์ข้างเซลล์คุมอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว)

10.5 *P. pulcher* Wall. ex Müll.Arg. (ว่านธรณีสาร)

10.5.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 48 และ 49)

10.5.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ (ภาพประกอบ 48 ก) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างเซลล์มีรูปร่างหลายเหลี่ยมและมีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวตรง (ภาพประกอบ 48 ข) มีปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่างเป็นปากใบแบบพาราไซติก (ภาพประกอบ 48 ค) บริเวณเส้นกลางใบไม่มีขน (ภาพประกอบ 48 ง) มีความหนาแน่นของปากใบผิวใบด้านบน 0 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบผิวใบด้านล่าง 156 ต่อตารางมิลลิเมตร มีขนแบบเดียว คือ ขนแบบปุ่มเล็กพบที่บริเวณเฉพาะผิวใบด้านล่าง (ภาพประกอบ 48 ง) ส่วนบริเวณขอบใบไม่มีขน (ภาพประกอบ 48 จ) มีสารสะสมประเภทสารเมือกที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน (ภาพประกอบ 48 ฉ) ไม่มีผลึก

10.5.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ผิวเคลือบคิวทินมีความบางใกล้เคียงกันทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง เนื้อเยื่อชั้นผิวมี 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าขอบมนหรือกลม ส่วนเซลล์ด้านล่างมีรูปร่างสี่เหลี่ยมหรือกลมมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน มีปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว มีขนแบบปุ่มเล็กบริเวณเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง (ภาพประกอบ 49 ข) ชั้นมีไซฟลัสแยกเป็นชั้นแฟลชีเซตและชั้นสปองจีชัดเจน โดยมีชั้นแฟลชีเซตติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งสั้นเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1-2 ชั้น และชั้นของเซลล์สปองจี เซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอน เรียงตัว 2-3 ชั้น มีช่องว่างระหว่างเซลล์เล็กน้อย มีสารสะสมประเภทสารเมือกที่บริเวณเนื้อเยื่อผิวใบด้านบน (ภาพประกอบ 49 ก) ไม่มีผลึก

บริเวณเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินบางทั้งผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณด้านบนของเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่พบบริเวณระหว่างเส้นกลางและขอบใบเล็กน้อย รูปร่างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางมีแผ่นใบด้านบนเว้าลงมาเล็กน้อยและแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะนูนลงมาเล็กน้อย (ภาพประกอบ 49 ค) มีขนแบบเดียว คือแบบปุ่มเล็กบริเวณผิวใบด้านล่าง (ภาพประกอบ 49 ง) เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง ไม่มีกลุ่มเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างเป็นเส้นตรงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างโดยมีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เซลล์เรียงต่อกัน 3-4 เซลล์ มีโฟลเอ็มอยู่ด้านล่างเรียงตัวในรัศมีเดียวกัน ตรงกลางของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีเซลล์พาเรงคิมา (ภาพประกอบ 49 จ) มีสารสะสมประเภทสารเมือกบริเวณเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน (ภาพประกอบ 49 ง)

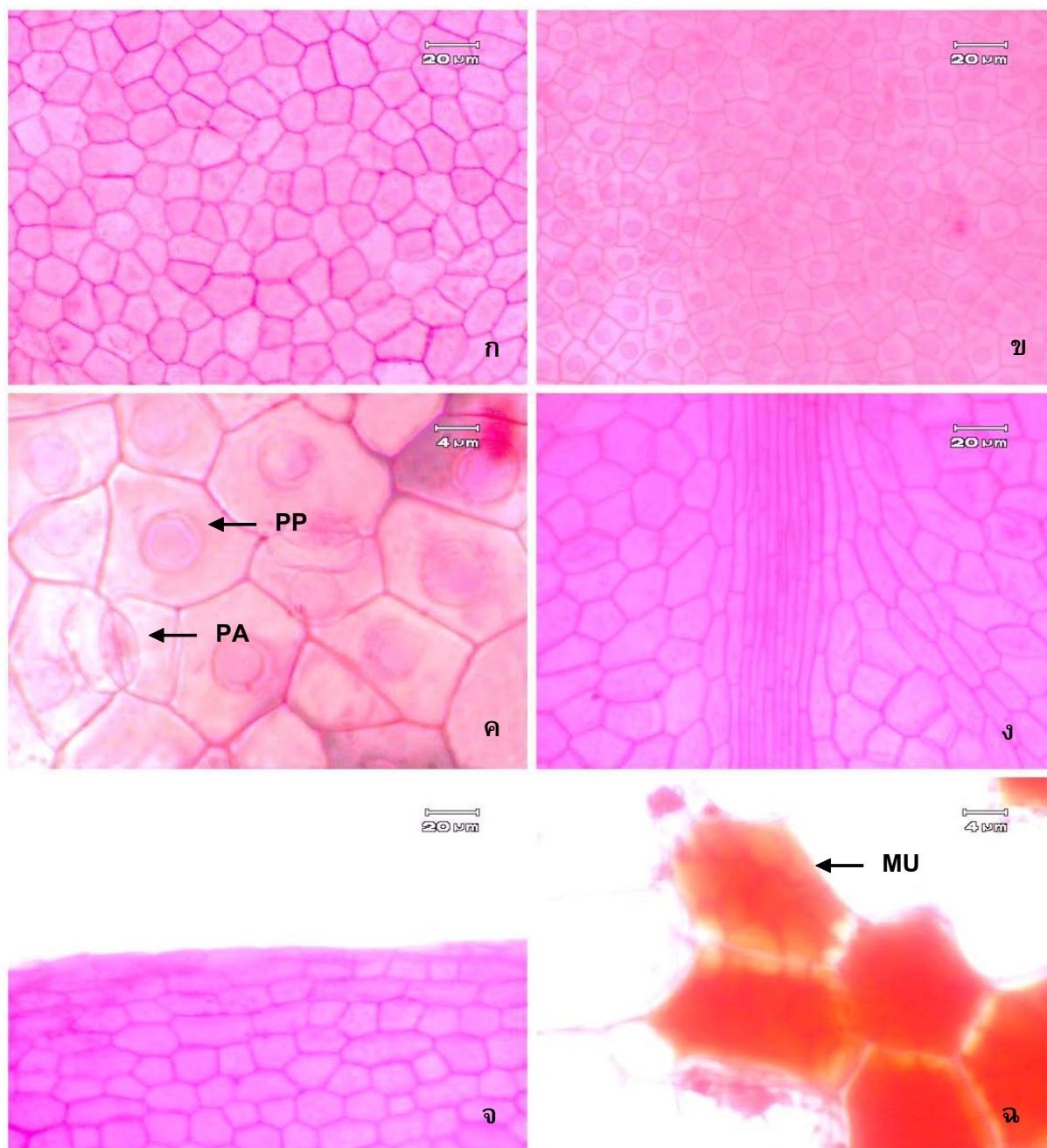
บริเวณขอบใบ

ผิวเคลือบคิวทินบางทั้งผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง ขอบใบโค้งลงมาเล็กน้อย พบเซลล์พาราคีมาที่ปลายขอบใบ มีขนปุ่มเล็กที่บริเวณผิวใบด้านล่าง ไม่มีสารสะสม (ภาพประกอบ 49 จ)

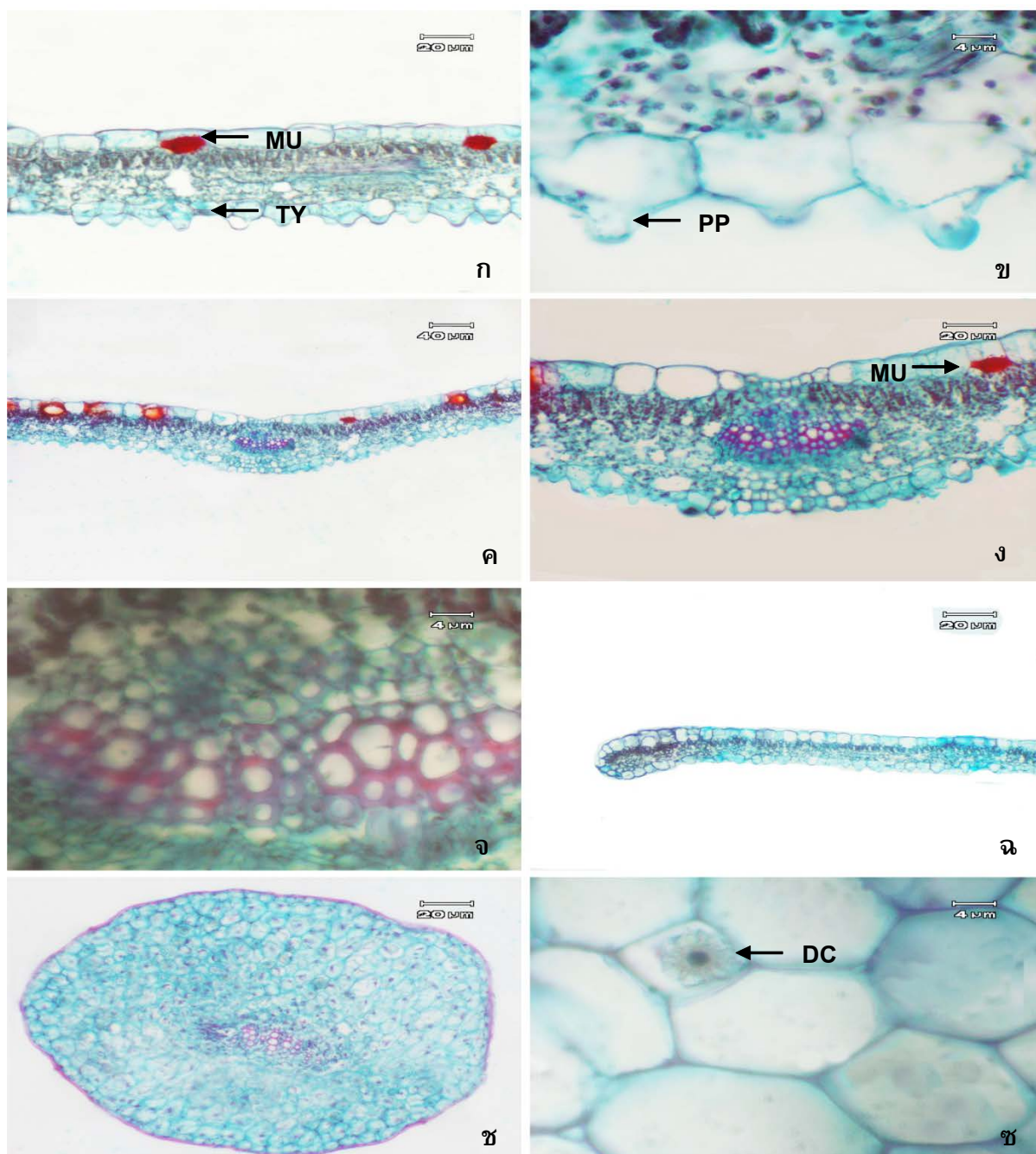
10.5.2 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลมแบน (ภาพประกอบ 49 ข) มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรีเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้น บริเวณชั้นคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์เซลล์พาราคีมากระจายทั่วไป ไม่มีกลุ่มเซลล์สเกลอพาราคีมา เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงรูปร่างเป็นเส้นตรง กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างจำนวน 1 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวในรัศมีเดียวกัน โดยไซเล็มอยู่ตรงกลางมีเวสเซลเรียงต่อกัน 4-5 เซลล์ (ภาพประกอบ 49 ข) มีสารสะสมประเภทผลึกรูปดาวกระจายตัวในเนื้อเยื่อพาราคีมา (ภาพประกอบ 49 ข)





ภาพประกอบ 48 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นไบบัววรรณธนิสาร (*P. pulcher*) : จากการลอกผิวไบบ้านบนและผิวไบบ้านล่าง ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวไบบ้านบน ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวไบบ้านล่าง ค. ขนปุ่มเล็กและปากไบบแบบพาราไซติก ง. บริเวณเส้นกลางใบ จ. บริเวณขอบใบเรียบ และ ฉ. สารเมือก (PA = ปากไบบแบบพาราไซติก, PP = ขนแบบปุ่มเล็ก และ MU = สารเมือก)



ภาพประกอบ 49 ภาควัดขวางแผ่นใบและก้านใบของว่านธรณีสาร (*P. pulcher*) : ก. บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ข. ขนแบบปุ่มเล็ก ค. รูปร่างของเส้นกลางใบ ง.-จ. รูปร่างของมัดท่อลำเลียงเส้นกลางใบ ฉ. ขอบใบโค้งลงเล็กน้อย ช. รูปร่างของก้านใบ และ ซ. ผลึกรูปดาวสะสมที่บริเวณก้านใบ (DC = ผลึกรูปดาว, MU = สารเมือก, PP = ขนแบบปุ่มเล็ก และ TY = เซลล์ข้างเซลล์คุมอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว)

10.6 *P. urinaria* L. (มะขามป้อมดิน)

10.6.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 50 และ 51)

10.6.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ (ภาพประกอบ 50 ก) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างเซลล์มีรูปร่างคล้ายจิกซอร์และมีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวหยักโค้งเป็นคลื่นเว้าตื้น (ภาพประกอบ 50 ข) มีปากใบทั้งที่ผิวด้านบนและด้านล่างเป็นปากใบแบบแลทเทอโรไซคลิก (ภาพประกอบ 50 ค) บริเวณเส้นกลางใบไม่มีขน (ภาพประกอบ 50 ง) มีความหนาแน่นของปากใบผิวใบด้านบน 146 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบผิวใบด้านล่าง 330 ต่อตารางมิลลิเมตร ไม่มีขน ที่บริเวณผิวใบด้านบน ส่วนบริเวณขอบใบไม่มีขน และมีลักษณะเป็นรูปหนามกระจายตามแนวยาว (ภาพประกอบ 50 จ) มีสารสะสมประเภทผลึกรูปดาว ที่บริเวณเส้นกลางใบบริเวณผิวใบด้านล่าง (ภาพประกอบ 50 ง)

10.6.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ผิวเคลือบคิวทินมีความบางใกล้เคียงกันทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง เนื้อเยื่อชั้นผิวมี 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีรูปร่างสามเหลี่ยมขอบมนหรือกลม ส่วนเซลล์ด้านล่างมีรูปร่างสามเหลี่ยมหรือกลมมีขนาดใกล้เคียงเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน มีปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ไม่มีขน ชั้นมีโซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลลิสและชั้นสปองจีชัดเจน โดยมีชั้นแพลลิสติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1 ชั้น และชั้นของเซลล์สปองจี เซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอนเรียงตัว 2-3 ชั้น มีช่องว่างระหว่างเซลล์เล็กน้อย (ภาพประกอบ 51 ก) มีสารสะสมประเภทผลึกรูปดาวบริเวณชั้นแพลลิส (ภาพประกอบ 51 ค)

บริเวณเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินบางทั้งผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณด้านบนของเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่พบบริเวณระหว่างเส้นกลางและขอบใบเล็กน้อย รูปร่างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางมีแผ่นใบด้านบนเรียบตรงและแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะนูนลงมาเล็กน้อย (ภาพประกอบ 51 ง) ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไคม่าเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง ไม่มีกลุ่มเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างเป็นแถวตรงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างโดยมีเซลล์เวสเซลขนาดเล็กเซลล์เรียงต่อกัน 3-4 เซลล์ มีโพลีเอ็มอยู่ด้านล่างเรียงตัวในรัศมีเดียวกัน ตรงกลางของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีเซลล์พาเรเนไคม่า ไม่มีสารสะสม (ภาพประกอบ 51 จ)

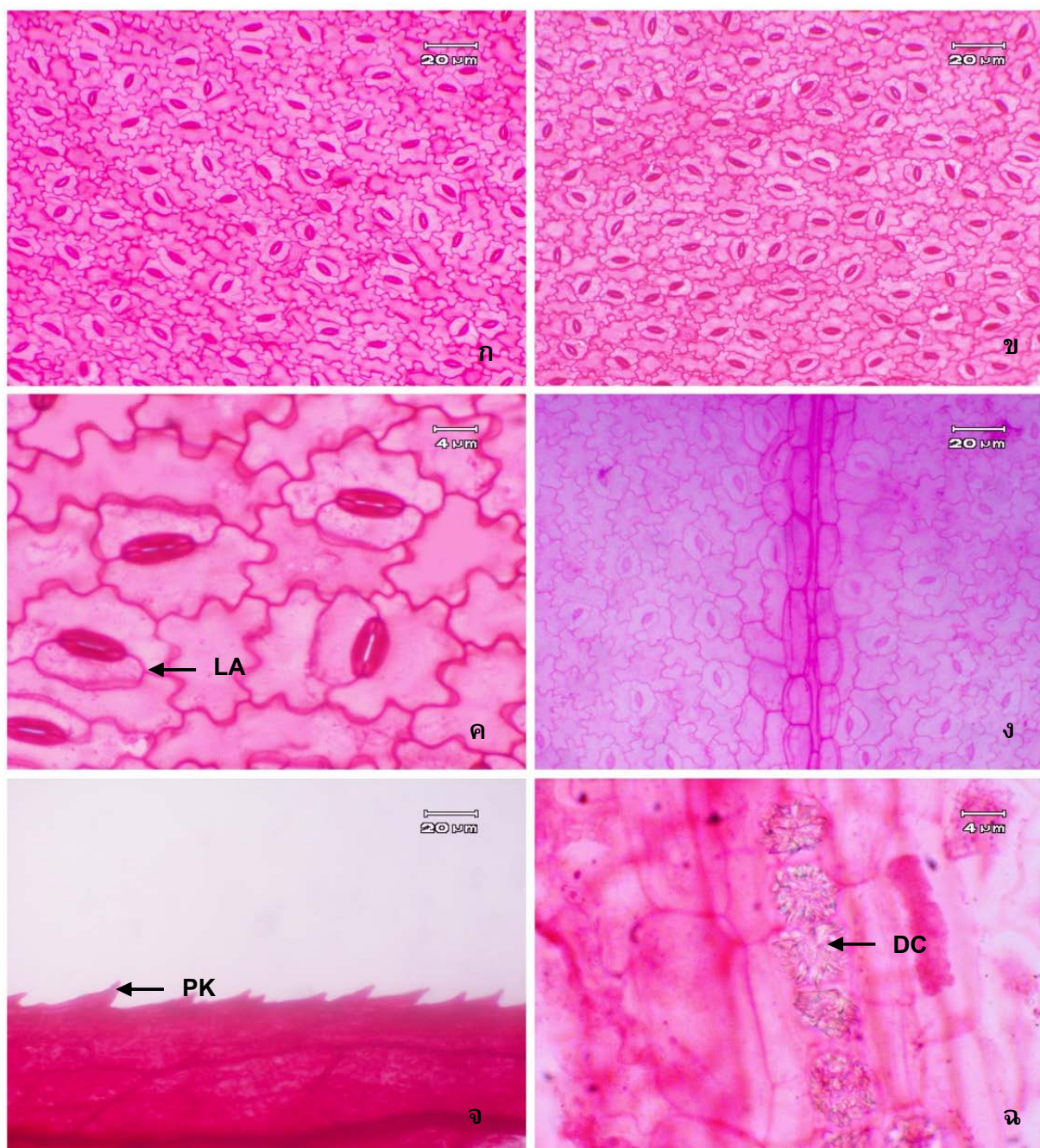
บริเวณขอบใบ

ผิวเคลือบคิวทินบางทั้งผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง ขอบใบเรียบตรงไม่โค้ง พบเซลล์พารากิมาที่ปลายขอบใบ ไม่มีขน ไม่มีสารสะสม (ภาพประกอบ 51 ฉ)

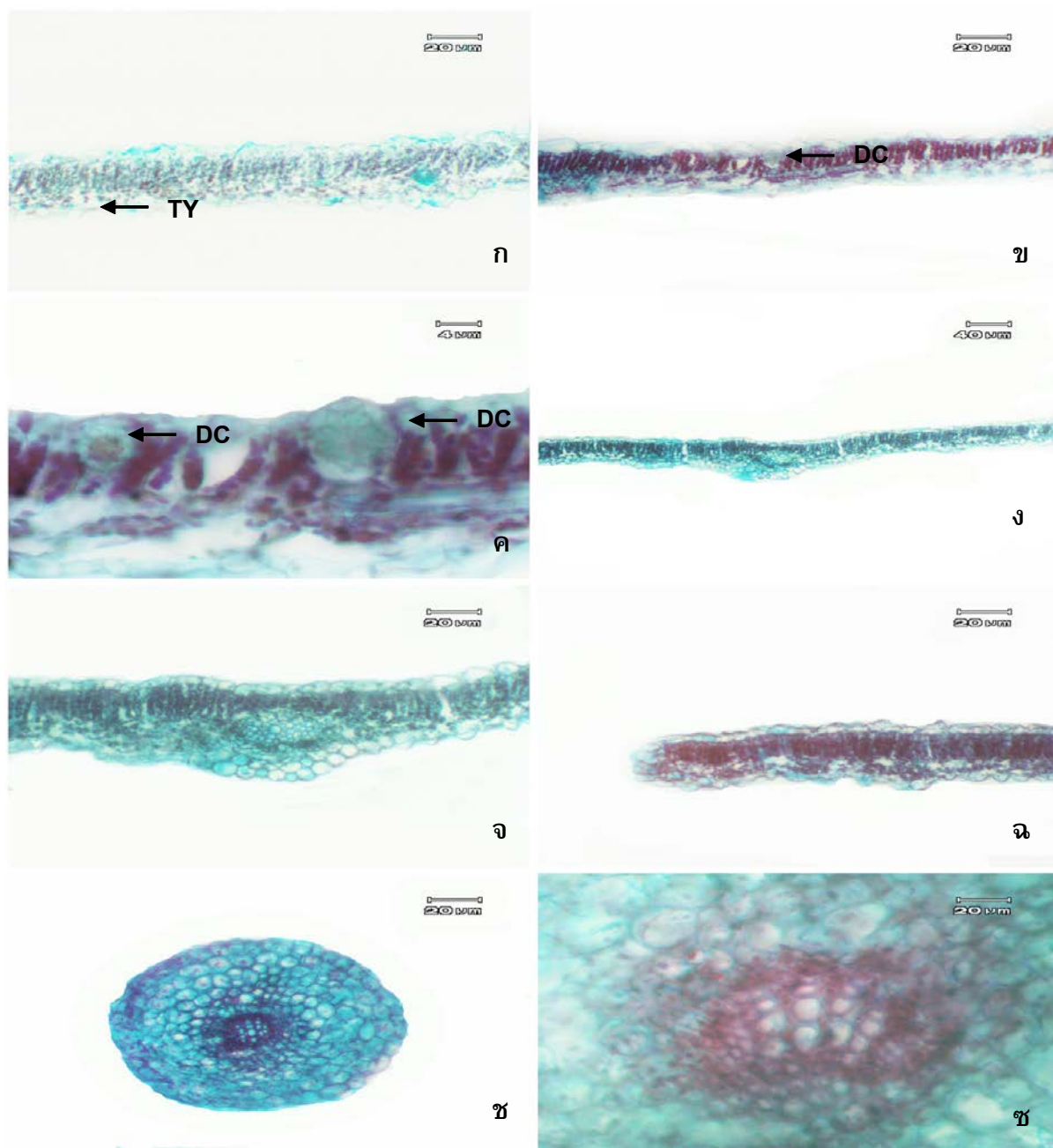
10.6.2 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม (ภาพประกอบ 51 ช) มีผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรีเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้น บริเวณชั้นคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พารากิมากระจายทั่วไป ไม่มีกลุ่มเซลล์สเกลอเรนคิมา เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงรูปร่างเป็นเส้นตรง กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง จำนวน 1 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวในรัศมีเดียวกัน โดยไซเล็มอยู่ตรงกลางมีเวสเซลเรียงต่อกัน 4-5 เซลล์ (ภาพประกอบ 51 ซ) ไม่มีสารสะสม ไม่มีผลึก





ภาพประกอบ 50 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบมะขามป้อมดิน (*P. urinaria*) : จากการลอกผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ค. ปากใบแบบแลทเทอโรไซคลิก ง. บริเวณเส้นกลางใบ จ. บริเวณขอบใบเป็นรูปหนาม และ ฉ. ผลึกรูปดาว (DC = ผลึกรูปดาว, LA = ปากใบแบบแลทเทอโรไซคลิก และ PK = ขอบใบเป็นรูปหนาม)



ภาพประกอบ 51 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของมะขามป้อมดิน (*P. urinaria*) : ก.-ข. บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ค. ผลักรูปดาวบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ง.-จ. รูปร่างของเส้นกลางใบและมัดท่อลำเลียงที่เส้นกลางใบ ฉ. ขอบใบเรียบตรง ช. รูปร่างของก้านใบ และ ซ. รูปร่างของมัดท่อลำเลียง (DC = ผลักรูปดาว และ TY = เซลล์ข้างเซลล์คุมอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว)

11. สกุล *Sauropus*

เนื้อเยื่อชั้นผิว ใบบ้านบนและด้านล่างส่วนใหญ่มีคิวทินชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ใบบ้านบนและด้านล่างเซลล์ มีรูปร่างคล้ายจิกซอร์ และรูปร่างไม่แน่นอน มีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวตรง ถึงค่อนข้างโค้งเล็กน้อย มีปากใบทั้งที่ผิวใบบ้านบนและด้านล่าง เป็นแบบพาราไซติกและแบบเลพโทโรไซคลิก ไม่มีขน มีสารสะสมประเภทผลึกรูปดาว

ภาคตัดขวางแผ่นใบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ เนื้อเยื่อชั้นผิวมี 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม ส่วนเซลล์ด้านล่างมีรูปร่างสี่เหลี่ยมหรือกลมมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน มีขนแบบปุ่มเล็ก ชั้นมีไซฟิลล์แยกเป็นชั้นแฟลชีเซดและชั้นสปองจีชัดเจน โดยมีชั้นแฟลชีเซดติดกับผิวใบบ้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1-2 ชั้น และชั้นของเซลล์สปองจีเซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอนเรียงตัว 2-3 ชั้น มีช่องว่างระหว่างเซลล์เล็กน้อย มีสารสะสมประเภทผลึกรูปดาว

ภาคตัดขวางแผ่นใบบริเวณเส้นกลางใบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนของเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่พบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบเล็กน้อย รูปร่างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางมีแผ่นใบบ้านบนเรียบตรงและแผ่นใบบ้านล่างมีลักษณะคล้ายตัววีและรูปคล้ายรูปตัวยู เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง ไม่มีกลุ่มเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายรูปเส้นตรงและรูปคล้ายตัวยู เป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง ตรงกลางของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีเซลล์พาเรงคิมา มีสารสะสมประเภทผลึกรูปดาว

ภาคตัดขวางของก้านใบ รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างคล้ายวงกลม เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรีเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้น บริเวณชั้นคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมากระจายทั่วไป ไม่มีกลุ่มเซลล์สเกลอเรนคิมา เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงส่วนใหญ่รูปร่างคล้ายรูปเส้นตรงและคล้ายรูปตัวยู กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง จำนวน 1 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวในรัศมีเดียวกันส่วนใหญ่ มีสารสะสมประเภทสารสะสมสีแดงและผลึกรูปดาว

รูปวิธานระบุชนิดของพืชสกุล *Sauropus*

1. มีปากใบแบบแลทเทอโรไซคลิก

11.1 *S. androgynus*

1. มีปากใบแบบพาราไซติก

11.2 *S. thorelii*

พืชที่นำมาศึกษา คือ *S. androgynus* (L.) Merr. และ *S. thorelii* Beille

11.1 *S. androgynus* (L.) Merr. (ผักหวานบ้าน)

11.1.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 52 และ 53)

11.1.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ (ภาพประกอบ 52 ก) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างเซลล์มีรูปร่างคล้ายจิกซอร์และมีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวหยักโค้งเป็นคลื่นเว้าตื้น (ภาพประกอบ 52 ข) มีปากใบทั้งที่ผิวด้านบนและด้านล่างเป็นแบบปากใบแบบแลทเทอโรไซคลิก (ภาพประกอบ 52 ง) บริเวณเส้นกลางใบไม่มีขน (ภาพประกอบ 52 จ) มีความหนาแน่นของปากใบผิวใบด้านบน 2.6 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบผิวใบด้านล่าง 168 ต่อตารางมิลลิเมตร ไม่มีขน ส่วนบริเวณขอบใบไม่มีขน (ภาพประกอบ 52 ฉ) ไม่มีสารสะสม ไม่มีผลึก

11.1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ผิวเคลือบคิวทินมีความบางใกล้เคียงกันทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง เนื้อเยื่อชั้นผิวมี 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม ส่วนเซลล์ด้านล่างมีรูปร่างสี่เหลี่ยมหรือกลมมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน มีปากใบอยู่ระดับเดียวกันกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ไม่มีขน ชั้นมิโซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลิสเซดและชั้นสปองจีชัดเจน โดยมีชั้นแพลิสเซดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1-2 ชั้น และชั้นของเซลล์สปองจี เซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอนเรียงตัว 2-3 ชั้น มีช่องว่างระหว่างเซลล์กว้าง (ภาพประกอบ 53 ก) ไม่มีสารสะสม มีผลึกรูปดาวบริเวณชั้นสปองจี (ภาพประกอบ 53 ข)

บริเวณเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินบางทั้งผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณด้านบนของเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่พบบริเวณระหว่างเส้นกลางและขอบใบเล็กน้อย รูปร่างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางมีแผ่นใบด้านบนหนาขึ้นมามีขนาดเล็กน้อยและแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะเป็นรูปตัววี (ภาพประกอบ 53 ค) ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไคม่าเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง ไม่มีกลุ่มเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างเป็นเส้นตรง เป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคื่องข้างโดยมีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่

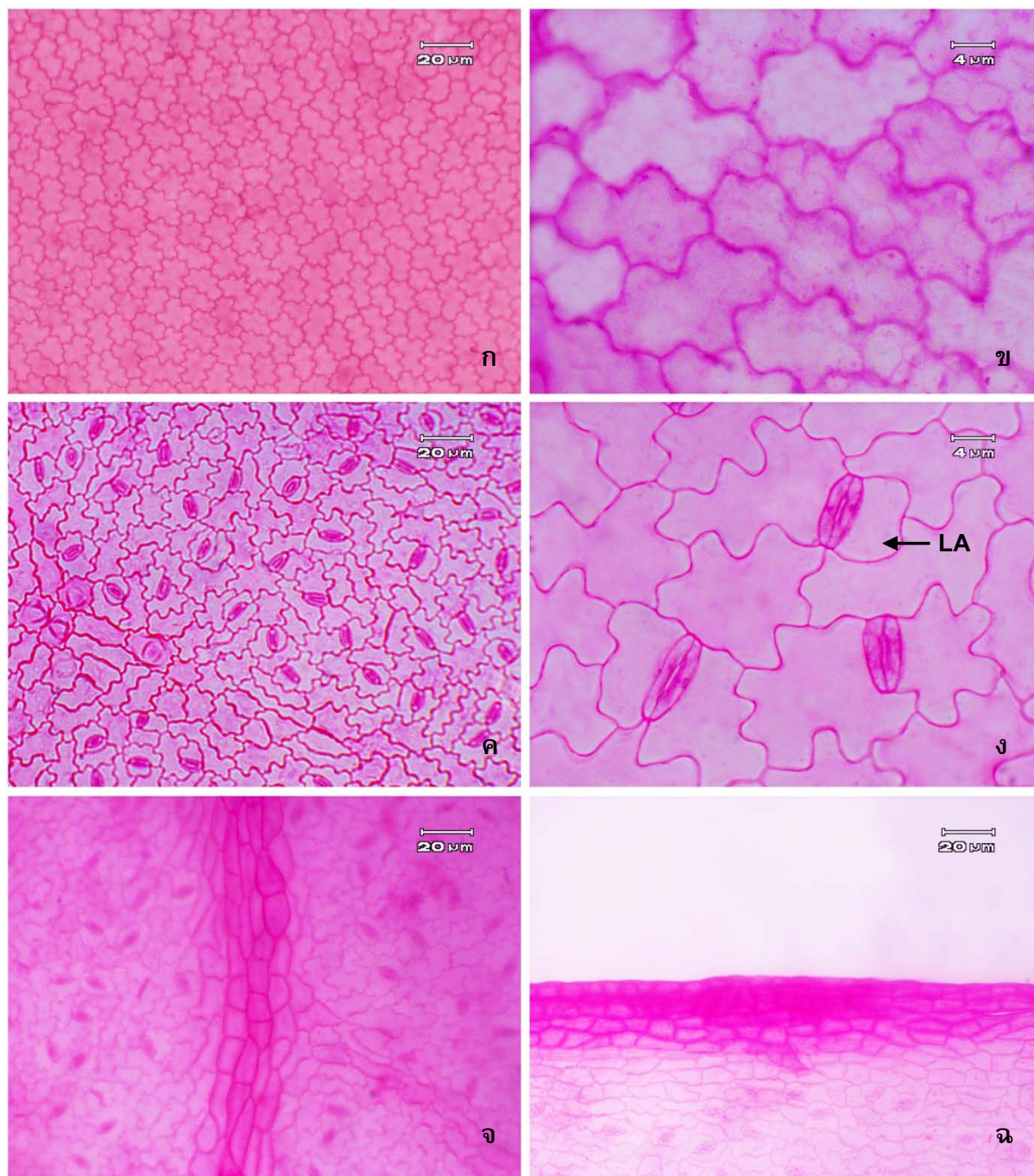
เซลล์เรียงต่อกัน 5-7 เซลล์ มีโฟลเอ็มอยู่ด้านล่างเรียงตัวในรัศมีเดียวกัน ตรงกลางของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีเซลล์พาเรงคิมา (ภาพประกอบ 53 ง) มีสารสะสมประเภทผลึกรูปดาวกระจายตัวในเนื้อเยื่อพื้น (ภาพประกอบ 53 ง)

บริเวณขอบใบ

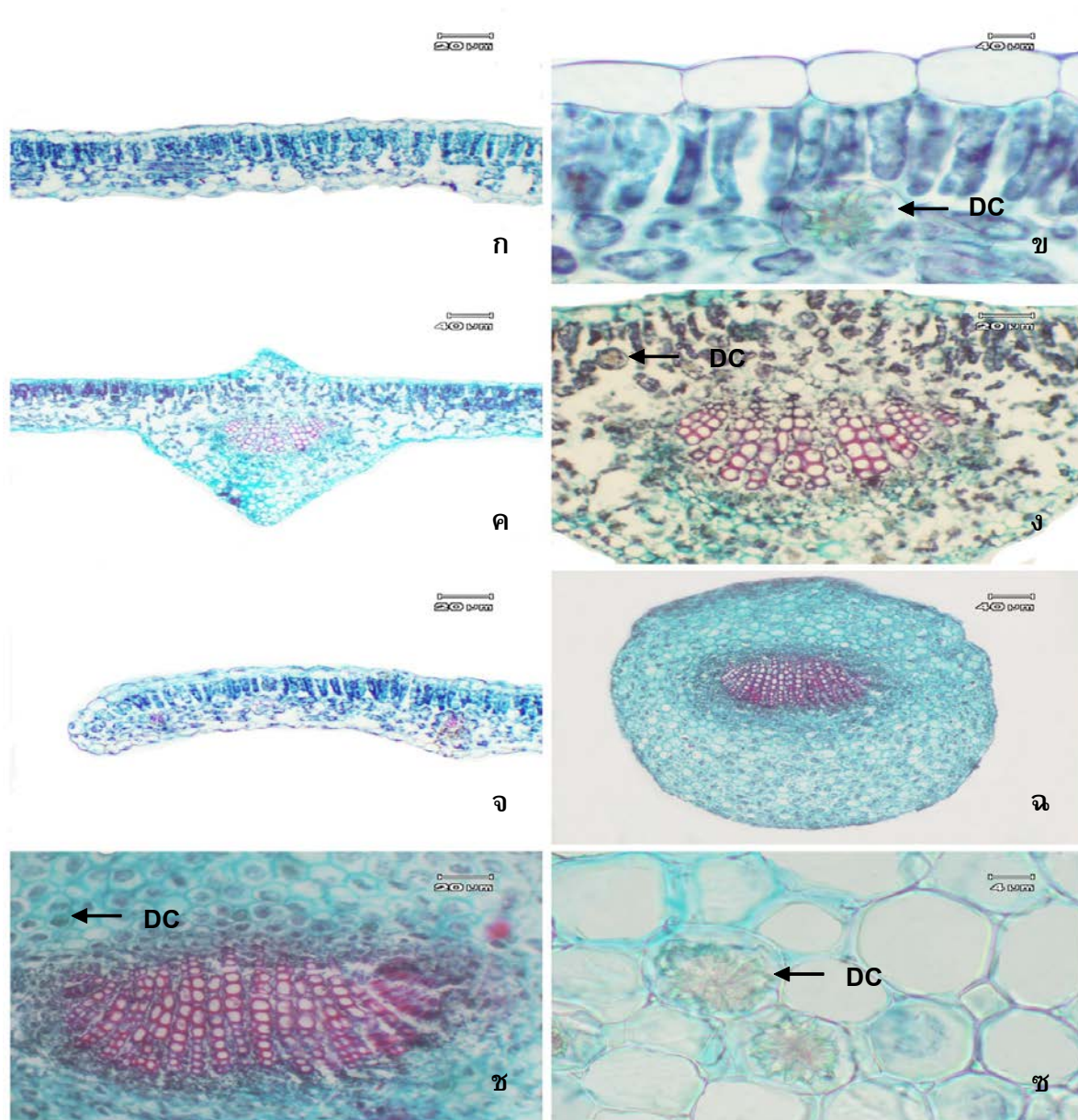
ผิวเคลือบคิวทินบางทั้งผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง ขอบใบโค้งลงมาเล็กน้อย พบเซลล์พาเรงคิมาที่ปลายขอบใบ ไม่มีขน ไม่มีสารสะสม (ภาพประกอบ 53 จ)

11.2.2 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม (ภาพประกอบ 53 ฉ) มีผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรีเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้น บริเวณชั้นคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมากระจายทั่วไป ไม่มีกลุ่มเซลล์สเกลอเรนคิมา เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงรูปร่างเป็นรูปเส้นตรง กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างจำนวน 1 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวในรัศมีเดียวกัน โดยไซเล็มอยู่ตรงกลางมีเวสเซลเรียงต่อกัน 8-10 เซลล์ (ภาพประกอบ 53 ช) มีสารสะสมประเภทผลึกรูปดาวกระจายตัวบริเวณเซลล์พาเรงคิมา (ภาพประกอบ 53 ช)



ภาพประกอบ 52 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบผักหวานบ้าน (*S. androgynus*) : จากการลอกผิวใบด้านบน และผิวใบด้านล่าง ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ค.-ง. ปากใบแบบแลทเทอโรไซคลิก จ. บริเวณเส้นกลางใบ และ ฉ. บริเวณขอบใบเรียบ (LA = ปากใบแบบแลทเทอโรไซคลิก)



ภาพประกอบ 53 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของผักหวานบ้าน (*S. androgynus*) : ก. บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ข. ผลักรูปดาวบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ค. รูปร่างของเส้นกลางใบ ง. มัดท่อลำเลียงที่เส้นกลางใบ จ. ขอบใบโค้งลงเล็กน้อย ฉ. รูปร่างของก้านใบ ช. กลุ่มมัดท่อลำเลียงของก้านใบ และ ช. ผลักรูปดาวบริเวณก้านใบ (DC= ผลักรูปดาว และ TY = เซลล์ข้างเซลล์คุมอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว)

11.2 *S. thorelii* Beille (สะเลียมหอม)

11.2.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 54 และ 55)

11.2.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ (ภาพประกอบ 54 ก) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนมีรูปร่างไม่แน่นอนและมีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวตรงถึงค่อนข้างโค้งเล็กน้อย (ภาพประกอบ 54 ข) ด้านล่างเซลล์มีรูปร่างคล้ายจิกซอร์และมีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวหักโค้งเว้าขึ้น (ภาพประกอบ 54 ข) มีปากใบเฉพาะผิวใบด้านล่างเป็นแบบพาราไซติก (ภาพประกอบ 54 ค) บริเวณเส้นกลางใบไม่มีขน (ภาพประกอบ 54 ง) มีความหนาแน่นของปากใบผิวใบด้านบน 0 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบผิวใบด้านล่าง 138 ต่อตารางมิลลิเมตร ไม่มีขน ส่วนบริเวณขอบใบไม่มีขน (ภาพประกอบ 54 จ) มีสารสะสมประเภทผลึกรูปดาวที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน (ภาพประกอบ 54 ฉ)

11.2.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ

ผิวเคลือบคิวทินมีความบางใกล้เคียงกันทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง เนื้อเยื่อชั้นผิวมี 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม ส่วนเซลล์ด้านล่างมีรูปร่างสี่เหลี่ยมหรือกลมมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน มีปากใบอยู่ระดับเดียวกันกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ไม่มีขน ชั้นมีไซฟลัสแยกเป็นชั้นเพลิวเซตและชั้นสปองจีชัดเจน โดยมีชั้นเพลิวเซตติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งสั้นเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1-2 ชั้น และชั้นของเซลล์สปองจี เซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอนเรียงตัว 2-3 ชั้น มีช่องว่างระหว่างเซลล์กว้าง (ภาพประกอบ 55 ก) ไม่มีสารสะสม ไม่มีผลึก

บริเวณเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินบางทั้งผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณด้านบนของเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่พบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบเล็กน้อย รูปร่างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางมีแผ่นใบด้านบนนูนขึ้นมาและแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะเป็นรูปตัวยู (ภาพประกอบ 55 ข) ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไคมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง ไม่มีกลุ่มเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายรูปตัวยูเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคี้ยวข้างโดยมีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เซลล์เรียงต่อกัน 7-8 เซลล์ มีโฟลเอ็มอยู่ด้านล่างเรียงตัวในรัศมีเดียวกัน ตรงกลางของกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีเซลล์พาเรเนไคมา (ภาพประกอบ 22 ค) มีสารสะสมเป็นผลึกรูปดาวกระจายตัวในเนื้อเยื่อพาเรเนไคมา (ภาพประกอบ 55 ข)

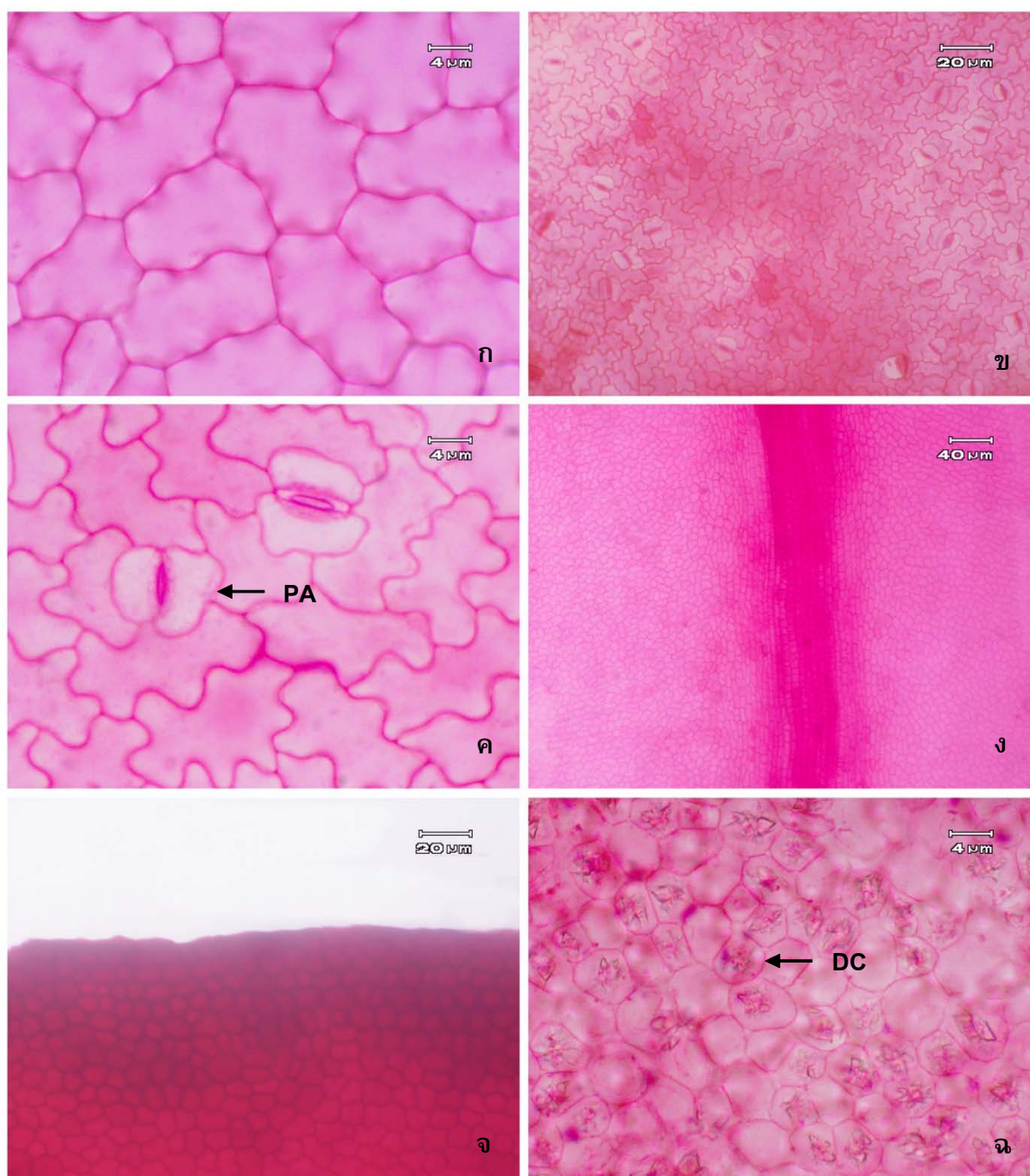
บริเวณขอบใบ

ผิวเคลือบคิวทินบางทั้งผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง ขอบใบโค้งลงมาเล็กน้อย พบเซลล์พาราคีมาที่ปลายขอบใบ ไม่มีขน ไม่มีสารสะสม (ภาพประกอบ 55 ง)

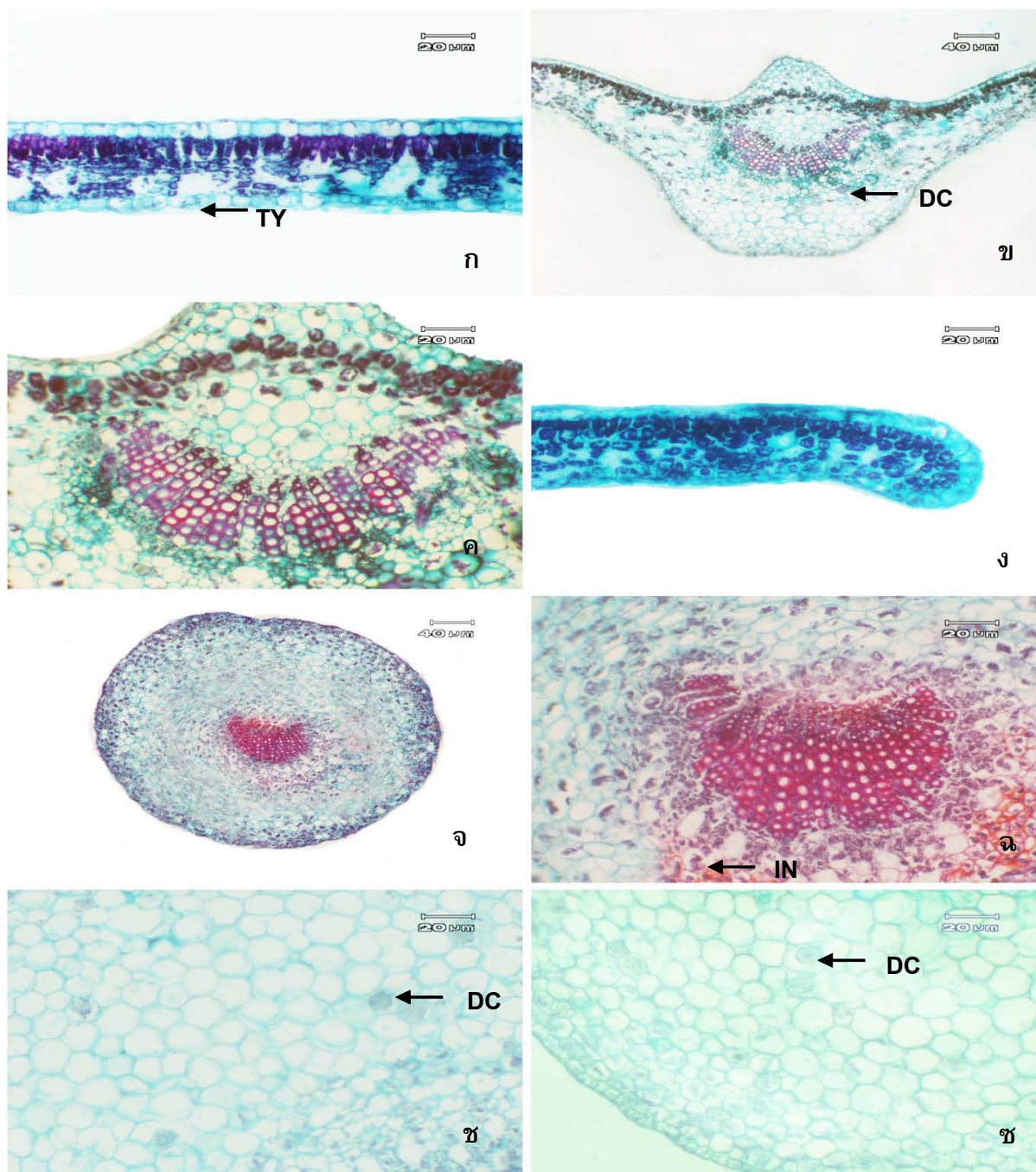
11.2.2 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม (ภาพประกอบ 55 จ) มีผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรีเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้น บริเวณชั้นคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาราคีมากระจายทั่วไป ไม่มีกลุ่มเซลล์สเกลอพาราคีมา เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงรูปร่างคล้ายรูปตัวยู กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคี้ยวขวาง จำนวน 1 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวในรัศมีเดียวกัน โดยไซเล็มอยู่ตรงกลางมีเวสเซลเรียงต่อกัน 8-9 เซลล์ (ภาพประกอบ 55 ฉ) มีสารสะสมประเภทสารสะสมติดสีแดงเข้มแทรกอยู่ในเซลล์พาราคีมา (ภาพประกอบ 55 ช) มีผลึกรูปดาวกระจายตัวในเซลล์พาราคีมา (ภาพประกอบ 55 ซ)





ภาพประกอบ 54 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบสะเลียมหอม (*S. thorelii*) : จากการลอกผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ค. ปากใบแบบพาราไชติก ง. บริเวณเส้นกลางใบ จ. บริเวณขอบใบเรียบ และ ฉ. ผลึกรูปดาว (DC = ผลึกรูปดาว และ PA = ปากใบแบบพาราไชติก)



ภาพประกอบ 55 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของสะเลียมหอม (*S. thorelii*) : ก. บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ข. รูปร่างของเส้นกลางใบ ค. มัดท่อลำเลียงที่เส้นกลางใบ ง. ขอบใบโค้งลงเล็กน้อย จ. รูปร่างของก้านใบ ฉ. กลุ่มมัดท่อลำเลียงและสารสะสมสีแดงที่บริเวณก้านใบ และ ช-ซ. ผลักรูปดาวบริเวณก้านใบ (DC = ผลักรูปดาว, IN = สารสะสมสีแดง และ TY = เซลล์ข้างเซลล์คุมอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว)

บทที่ 5

สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา

1. ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของพืชวงศ์ย่อย Phyllanthoideae ที่ศึกษา

จากการศึกษาเนื้อเยื่อชั้นผิวใบของพืชวงศ์ย่อย Phyllanthoideae ในประเทศไทย จำนวน 11 สกุล 25 ชนิด ได้แก่ *A. acidum* (มะเมีสร้อย), *A. bunius* (มะเมีดง), *A. ghaesembilla* (เฒ่าไข่ปลา), *A. velutinosum* (มะเมีควาย), *Ap. villosa* (โสด), *B. bracteata* (ระไผ่ป่า), *B. ramiflora* (มะไฟ), *Br. ovata* (มะกา), *C. polyphyllus* (นกนอน), *D. hainanensis* (สองกระดองหิน), *D. roxburghii* (ประคำไก่), *G. arborescens* (ไคร้ตัน), *G. littorale* (มันปู), *G. rubrum* (กระดุมผี), *G. sphaerogynum* (มันปลา), *H. punctata* (แฟบน้ำ), *M. indica* (หมี่ตำราม), *P. acidus* (มะยม), *P. amarus* (ลูกใต้ใบ), *P. elegans* (ผักหวานดง), *P. emblica* (มะขามป้อม), *P. pulcher* (ว่านธรณีสาร), *P. urinaria* (มะขามป้อมดิน), *S. androgynus* (ผักหวานบ้าน) และ *S. thorelii* (สะเลียมหอม) โดยการลอกผิวและการทำแผ่นใบใส การตัดตามขวางแผ่นใบและก้านใบด้วยกรรมวิธีพาราฟฟิน สามารถสรุปลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชที่ศึกษาได้ดังนี้

1.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ

1.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว (ตารางที่ 2)

ผิวเคลือบคิวทิน เนื้อเยื่อชั้นผิวใบส่วนใหญ่มีผิวเคลือบคิวทินเรียบ ไม่มีลวดลายทั้งสองด้าน ยกเว้น *A. acidum* มีผิวเคลือบคิวทินลวดลายเป็นริ้วเรียงขนานกันที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้าน และใน *B. bracteata*, *B. ramiflora*, *C. polyphyllus* และ *H. punctata* มีผิวเคลือบคิวทินลวดลายเป็นริ้วเรียงขนานกันเฉพาะที่เนื้อเยื่อผิวด้านล่าง

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบ ส่วนใหญ่มีรูปร่างคล้ายกันทั้งสองด้าน บางชนิดมีเซลล์รูปร่างคล้ายจิกซอร์ ได้แก่ *A. bunius*, *A. ghaesembilla*, *A. velutinosum*, *B. bracteata*, *B. ramiflora*, *C. polyphyllus*, *D. hainanensis*, *G. littorale*, *P. amarus*, *P. urinaria* และ *S. androgynus* บางชนิดมีเซลล์รูปร่างไม่แน่นอน ได้แก่ *A. acidum*, *Ap. villosa*, *Bridelia ovata*, *D. roxburghii* และ *H. punctata* และบางชนิดมีเซลล์รูปร่างหลายเหลี่ยม ได้แก่ *G. rubrum*, *P. elegans* และ *P. pulcher* ส่วนพืชที่มีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างแตกต่างกัน ได้แก่ *G. arborescens*, *G. sphaerogynum* และ *P. emblica* มีเซลล์ด้านบนรูปร่างหลายเหลี่ยม ส่วนด้านล่างรูปร่างคล้ายจิกซอร์ ใน *M. indica* และ *P. acidus* มีเซลล์ด้านบนรูปร่างหลายเหลี่ยม ส่วนด้านล่างมีรูปร่างไม่แน่นอน และใน *S. thorelii* เซลล์ด้านบนมีรูปร่างไม่แน่นอน ส่วนด้านล่างมีรูปร่างคล้ายจิกซอร์

ปากใบ พืชส่วนใหญ่พบปากใบในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง มีบางชนิดที่พบปากใบทั้งสองด้าน ได้แก่ *A. acidum*, *A. ghaesembilla*, *Ap. villosa*, *H. punctata*, *P. amarus*,

P. urinaria และ *S. androgynus* รูปแบบของปากใบส่วนใหญ่เป็นแบบพาราไซติก ยกเว้น *B. ramiflora* มีปากใบแบบไซโคลไซติก ใน *B. bracteata* มีปากใบแบบแอนไอโซไซติก ส่วน *P. amarus*, *P. urinaria* และ *S. androgynus* มีปากใบแบบแลทเทอโรไซติก ใน *D. hainanensis* มีปากใบแบบแอนอโมไซติกใน *G. arborescens* มีปากใบมี 2 แบบ คือแบบพาราไซติกและแอคทีโนไซติก

ขน พืชส่วนใหญ่ไม่มีขนในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้าน มีบางชนิดที่มีขน ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 3 แบบ ตามลักษณะและบริเวณที่พบ ได้แก่ 1) ขนเซลล์เดี่ยว พบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนของ *C. polyphyllus*, *H. punctata* และพบในผิวใบด้านล่างของ *A. acidum*, *A. bunius*, *B. bracteata* และ *B. ramiflora* ส่วนพืชที่พบทั้งสองด้าน ได้แก่ *A. ghaesembilla*, *A. velutinsum* และ *Ap. villosa* 2) ขนรูปโล่ พบเฉพาะที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ใน *H. punctata* และ 3) ปุ่มเล็ก พบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างของ *C. polyphyllus*, *P. elegans*, *M. indica* และ *P. pulcher*

สารสะสม พืชส่วนใหญ่มีสารสะสมในเนื้อเยื่อชั้นผิว ยกเว้น *A. ghaesembilla*, *C. polyphyllus*, *D. roxburghii*, *G. arborescens*, *G. rubrum*, *M. indica* และ *S. androgynus* ที่ไม่มีสารสะสมในเนื้อเยื่อชั้นผิวซึ่งส่วนใหญ่พบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน ยกเว้น *D. hainanensis*, *G. littorale*, *H. punctata* และ *P. emblica* ที่พบในผิวใบด้านล่าง ชนิดของสารสะสม ได้แก่ ผลึกรูปดาว ผลึกรูปปริซึม แทนนิน และสารสะสมสีแดง

โครงสร้างเก็บสาร พืชบางชนิดมีโครงสร้างเก็บสารในเนื้อเยื่อชั้นผิว ได้แก่ ช่องหลังสาร ซึ่งพบในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนของ *Ap. villosa*, *B. bracteata*, และ *B. ramiflora* ยกเว้น *H. punctata* พบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง

1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ (ตารางที่ 3)

1.1.2.1 บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ (ชั้นมีโซฟิลล์)

ชั้นแพลลิด ในพืชที่ศึกษาเซลล์แพลลิดมีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวเป็นระเบียบ ทางด้านบน และรูปร่างแท่งสั้น เรียงตัว 1-2 ชั้น โดยพืชส่วนใหญ่พบเป็นแท่งยาวเรียงตัวเป็นระเบียบ เรียงตัว 1-2 ชั้น ในพืชบางชนิดพบแท่งสั้น ได้แก่ *A. bunius*, *B. ramiflora*, *C. polyphyllus*, *P. pulcher* และ *S. thorelii* และมีพืชเพียงชนิดเดียวที่พบเป็นแท่งสั้นขนาดเล็ก คือ *P. elegans*

ชั้นสปองจี พืชที่ศึกษาส่วนใหญ่มีเซลล์สปองจีรูปร่างไม่แน่นอน มีเพียงชนิดเดียวที่รูปร่างกลมรีขนาดเล็ก คือ *G. rubrum*

ขน ในพืชที่ศึกษาพบ 3 แบบ ได้แก่ 1) ขนเซลล์เดี่ยว 2) ขนรูปโล่ และ 3) ปุ่มเล็ก พืชส่วนใหญ่ไม่มีขนบริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ยกเว้นใน *Ap. villosa* มีขนเซลล์เดี่ยวเฉพาะที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างและ *H. punctata* มีขนรูปโล่ ที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ส่วน *P. elegans* และ *P. pulcher* และ *M. indica* พบขนแบบปุ่มเล็กที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง

สารสะสม/โครงสร้างเก็บสาร พืชส่วนใหญ่มีสารสะสมในเนื้อเยื่อชั้นผิว ยกเว้น *A. ghaesembilla*, *C. polyphyllus*, *D. roxburghii*, *G. rubrum*, *M. indica*, *P. acidus* และ *S. thorelii* ชนิดของสารสะสม ได้แก่ ผลึกรูปดาว ผลึกรูปปริซึม แทนนิน สารเมือก และสารสะสมสีแดง ส่วนโครงสร้างเก็บสารพบใน *Ap. villosa* และ *B. ramiflora*

1.1.2.2 บริเวณเส้นกลางใบ (ตารางที่ 4)

โครงสร้างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวาง แผ่นใบด้านบนมี 3 แบบ ได้แก่ 1) หนูนเป็นสัน 2) เว้าลงเป็นร่อง และ 3) เรียบตรง โดยส่วนใหญ่พืชที่ศึกษาแผ่นใบด้านบนมีลักษณะหนูนเป็นสันขึ้นมา ยกเว้นบางชนิดลักษณะเรียบตรง ได้แก่ *A. bunius*, *D. hainanensis*, *P. acidus*, *P. amarus*, *P. elegans*, *P. emblica* และ *P. urinaria* ส่วนใน *A. velutinosum*, *H. punctata* และ *P. pulcher* มีลักษณะเว้าลงเป็นร่องลงมา แผ่นใบด้านล่างมี 3 แบบ ได้แก่ 1) โค้งลงเป็นรูปตัวยู 2) โค้งลงเป็นรูปตัววี และ 3) โค้งนูนลงมาเล็กน้อย โดยส่วนใหญ่โค้งลงเป็นรูปตัวยู ยกเว้นบางชนิดนูนลงมาเล็กน้อย ได้แก่ *P. amarus*, *P. emblica*, *P. pulcher* และ *P. urinaria* มีเพียง 3 ชนิด ที่โค้งลงเป็นรูปตัววี *A. velutinosum*, *G. arborescens* และ *S. androgynus*

กลุ่มมัดท่อลำเลียง มีรูปร่าง 4 แบบ ได้แก่ 1) รูปร่างเส้นตรง 2) รูปร่างวงกลม 3) รูปร่างคล้ายตัวยู และ 4) รูปร่างคล้ายหัวใจ และมีกลุ่มมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่มทุกชนิด โดยส่วนใหญ่พืชที่ศึกษาจะมีกลุ่มมัดท่อลำเลียงเป็นรูปร่างวงกลมและรูปร่างคล้ายตัวยู ยกเว้นบางชนิดมีรูปร่างเป็นเส้นตรง ได้แก่ *P. amarus*, *P. emblica*, *P. pulcher*, *P. urinaria* และ *S. androgynus*

ขน ในพืชที่ศึกษามี 3 แบบ ได้แก่ 1) ขนเซลล์เดี่ยว 2) ขนรูปโล่ และ 3) ปุ่มเล็ก พืชส่วนใหญ่ไม่มีขนบริเวณเส้นกลางใบ ยกเว้นใน *A. ghaesembilla* และ *Ap. villosa* มีขนเซลล์เดี่ยวเฉพาะที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ส่วน *H. punctata* มีขนรูปโล่ที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ส่วนใน *P. elegans* และ *P. pulcher* และ *M. indica* มีขนแบบปุ่มเล็กที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง

สารสะสม/โครงสร้างเก็บสาร พืชส่วนใหญ่มีสารสะสมในเนื้อเยื่อชั้นผิว ยกเว้น *A. velutinosum*, *P. acidus*, *P. amarus*, *P. emblica* และ *P. urinaria* ชนิดของสารสะสม ได้แก่ ผลึกรูปดาว ผลึกรูปปริซึม แทนนิน สารเมือก และสารสะสมสีแดง ส่วนโครงสร้างเก็บสารพบใน *B. ramiflora*

1.1.2.3 บริเวณขอบใบ (ตารางที่ 5)

รูปร่างขอบใบ และปลายขอบใบ พืชที่ศึกษามีลักษณะขอบใบ 2 แบบ ได้แก่ 1) โค้งลงเล็กน้อยถึงโค้งมาก และ 2) เรียบตรง ส่วนปลายขอบใบทุกชนิดปลายขอบใบมน

ขน ในพืชที่ศึกษามี 3 แบบ ได้แก่ 1) ขนเซลล์เดี่ยว 2) ขนรูปโล่ และ 3) ปุ่มเล็ก พืชส่วนใหญ่ไม่มีขนบริเวณขอบใบ ยกเว้นใน *A. ghaesembilla* และ *Ap. villosa* พบขนเซลล์เดี่ยวเฉพาะที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ส่วน *H. punctata* มีขนรูปโล่ที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ส่วนใน *P. elegans* และ *P. pulcher* และ *M. indica* พบขนแบบปุ่มเล็กที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง

สารสะสม/โครงสร้างเก็บสาร พืชส่วนใหญ่มีสารสะสมในเนื้อเยื่อชั้นผิว ยกเว้น *Br. ovata*, *C. polyphyllus*, *D. roxburghii*, *G. arborescens*, *G. rubrum*, *P. acidus*, *P. amarus*, *P. elegans*, *P. emblica*, *P. pulcher*, *P. urinaria*, *S. androgynous* และ *S. thorelii* ชนิดของสารสะสม ได้แก่ ผลึกรูปดาว ผลึกรูปปริซึม แทนนิน สารเมือก และสารสะสมสีแดง ส่วนโครงสร้างเก็บสารพบใน *A. velutinosum* และ *Ap. villosa*

1.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ (ตารางที่ 6)

โครงสร้างของก้านใบ รูปร่างของก้านใบมี 3 แบบ ได้แก่ 1) รูปวงกลม 2) รูปกลมป้าน และ 3) รูปคล้ายหัวใจ โดยส่วนใหญ่พืชที่ศึกษารูปร่างเป็นวงกลม ยกเว้นบางชนิดมีรูปร่างกลมป้าน ได้แก่ *A. acidum*, *A. ghaesembilla*, *Br. ovata*, *D. roxburghii*, *P. elegans*, *P. emblica* และ *P. pulcher* มีเพียง 4 ชนิด ที่รูปร่างคล้ายรูปหัวใจ คือ *A. velutinosum*, *Ap. villosa*, *B. bracteata* และ *M. indica*

ขน ในพืชที่ศึกษามี 2 แบบ ได้แก่ 1) ขนเซลล์เดี่ยว และ 2) ขนรูปโล่ พืชส่วนใหญ่ไม่มีขนบริเวณก้านใบ ยกเว้นใน *A. acidum*, *A. ghaesembilla*, *Ap. villosa*, *Br. ovata*, *C. polyphyllus*, *D. hainanensis* และ *D. roxburghii* มีขนเซลล์เดี่ยว มีเพียงชนิดเดียวที่พบทั้งขนเซลล์เดี่ยวและขนรูปโล่ คือ *H. punctata*

เนื้อเยื่อพื้น ในพืชที่ศึกษามีเซลล์ที่เป็นส่วนประกอบของเนื้อเยื่อพื้น 3 ชนิด ได้แก่ 1) เซลล์พาเรงคิมา 2) เซลล์คอลเลงคิมา และ 3) เซลล์สเกลอเรนคิมา ส่วนใหญ่พบเซลล์พาเรงคิมาในพืชทุกชนิด และพบเซลล์พาเรงคิมา เซลล์คอลเลงคิมาและเซลล์สเกลอเรนคิมาอยู่รวมกันสามชนิด ได้แก่ *Ap. villosa*, *D. hainanensis*, *G. littorale*, *G. rubrum* และ *G. sphaerogynum* ส่วนใน *D. roxburghii* มีเซลล์สเกลอเรนคิมาและเซลล์พาเรงคิมาอยู่รวมกันสองชนิดเท่านั้น

กลุ่มมัดท่อลำเลียง ในพืชที่ศึกษามีมัดท่อลำเลียงแบบเฉียงข้างมีรูปร่างมัดท่อลำเลียง 5 แบบ ได้แก่ 1) รูปร่างเส้นตรง 2) รูปร่างวงกลม 3) รูปร่างกลมป้าน 4) รูปร่างคล้ายเกือกม้า และ 5) รูปร่างคล้ายตัวยู พืชส่วนใหญ่มีรูปร่างกลุ่มมัดท่อลำเลียงเป็นรูปวงกลม ส่วนรูปร่างกลุ่มมัดท่อลำเลียงเป็นรูปคล้ายตัวยู ได้แก่ *A. velutinosum*, *Br. ovata*, *D. hainanensis*, *H. punctata*, *M. indica*, *P. acidus* และ *S. thorelii* กลุ่มมัดท่อลำเลียงที่เป็นเส้นตรง ได้แก่ *P. elegans*, *P. emblica*, *P. pulcher*, *P. urinaria* และ *S. androgynous* ส่วนใน *A. acidum* และ *A. ghaesembilla* กลุ่มมัดท่อลำเลียงมีรูปร่างกลมป้าน และใน *C. polyphyllus* และ *G. littorale* กลุ่มมัดท่อลำเลียงมีรูปร่างคล้ายเกือกม้า

สารสะสม/โครงสร้างเก็บสาร พืชส่วนใหญ่มีสารสะสมในเนื้อเยื่อชั้นผิว ยกเว้น *P. amarus* และ *P. urinaria* ชนิดของสารสะสม ได้แก่ ผลึกรูปดาว ผลึกรูปปริซึม แทนนิน สารเมือก และสารสะสมสีแดง ส่วนโครงสร้างเก็บสารพบใน *Ap. villosa*

2. การนำลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์มาใช้ในการสร้างรูปวิธานระบุดังกล่าวและชนิด

จากข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบ จากการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใส ทำให้ได้ข้อมูลลักษณะเนื้อเยื่อชั้นผิว รวมถึงศึกษาภาคตัดขวางของแผ่นใบและก้านใบ โดยกรรมวิธีฟาราฟฟิน ทำให้ได้ข้อมูลลักษณะภาคตัดขวางแผ่นใบ และลักษณะภาคตัดขวางของก้านใบ ทำให้สามารถสร้างรูปวิธานระบุดังกล่าวได้ 1 แบบ สามารถแยกได้อย่างสมบูรณ์ และรูปวิธานระบุดังกล่าวได้ 1 แบบสามารถแยกได้อย่างสมบูรณ์ โดยพบลักษณะเนื้อเยื่อชั้นผิวที่นำมาใช้ในการระบุชนิดพืชวงศ์ย่อย Phyllanthoideae ที่ศึกษา ได้แก่ ผิวเคลือบคิวทิน รูปร่างเซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิว การมีหรือไม่มีปากใบ ชนิดของปากใบ การมีหรือไม่มีขน ชนิดของขน การมีหรือไม่มีสารสะสม

ส่วนลักษณะภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบที่นำมาใช้ในการระบุชนิด ได้แก่ ลักษณะแผ่นใบบริเวณเส้นกลางใบ การมีหรือไม่มีขนบริเวณเส้นกลางใบ ชนิดของขนบริเวณเส้นกลางใบ จำนวนและการจัดเรียงมัดท่อลำเลียงบริเวณเส้นกลางใบ รูปร่างภาคตัดขวางของก้านใบ การมีหรือไม่มีขนบริเวณก้านใบ ชนิดของขนบริเวณก้านใบ

3. การใช้ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวใบในการจำแนกกลุ่มพืชที่ศึกษา

เมื่อพิจารณาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของพืชที่ศึกษาทั้งหมด พบลักษณะที่สามารถใช้ในการจำแนกกลุ่มพืชและจำกัดสกุลพืชวงศ์ย่อย Phyllanthoideae ทั้ง 11 สกุลดังนี้

3.1 ผิวเคลือบคิวทิน สามารถจำแนกพืชได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบส่วนใหญ่มีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบไม่มีลวดลายทั้งสองด้าน คือ *A. bunius*, *A. ghaesembilla*, *A. velutinosum*, *Ap. villosa*, *Br. ovata*, *D. hainanensis*, *D. roxburghii*, *G. arborescens*, *G. littorale*, *G. rubrum*, *G. sphaerogynum*, *M. indica*, *P. acidus*, *P. amarus*, *P. elegans*, *P. emblica*, *P. pulcher*, *P. urinaria*, *S. androgynous* และ *S. thorelii* กลุ่มที่ 2 ผิวเคลือบคิวทินลวดลายเป็นริ้วเรียงขนานกัน คือ *A. acidum*, *B. bracteata*, *B. ramiflora*, *C. polyphyllus* และ *H. punctata*

3.2 ลักษณะรูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว สามารถจำแนกพืชได้เป็น 5 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 มีรูปร่างคล้ายกันทั้งสองด้านมีเซลล์รูปร่างคล้ายจิกซอร์ว่ ได้แก่ *A. bunius*, *A. ghaesembilla*, *A. velutinosum*, *B. bracteata*, *B. ramiflora*, *C. polyphyllus*, *D. hainanensis*, *G. littorale*, *P. amarus*, *P. urinaria* และ *S. androgynous* กลุ่มที่ 2 มีเซลล์รูปร่างไม่แน่นอน ได้แก่ *A. acidum*, *Ap. villosa*, *Br. ovate* และ *D. roxburghii* กลุ่มที่ 3 มีเซลล์รูปร่างหลายเหลี่ยม ได้แก่ *G. rubrum*, *P. elegans* และ *P. pulcher* กลุ่มที่ 4 เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างแตกต่างกัน เซลล์ด้านบนรูปร่างหลายเหลี่ยมส่วนด้านล่างรูปร่างคล้ายจิกซอร์ว่ ได้แก่ *G. arborescens*, *G. sphaerogynum* และ *P. emblica* กลุ่มที่ 5 มีเซลล์ด้านบนรูปร่างหลายเหลี่ยมส่วน

ด้านล่างมีรูปร่างไม่แน่นอน *M. indica* และ *P. acidus* และกลุ่มที่ 6 เซลล์ด้านบนมีรูปร่างไม่แน่นอน ส่วนด้านล่างมีรูปร่างคล้ายจิกชอว์ใน *H. punctata* และ *S. thoreli*

3.3 ชนิดของปากใบ สามารถจำแนกพืชได้เป็น 6 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 ปากใบแบบพาราไซติก ได้แก่ *A. acidum*, *A. bunius*, *A. ghaesembilla*, *A. velutinosum*, *Ap. villosa*, *Br. ovata*, *C. polyphyllus*, *D. roxburghii*, *G. littorale*, *G. rubrum*, *G. sphaerogynum*, *H. punctata*, *M. indica*, *P. acidus*, *P. elegans*, *P. emblica*, *P. pulcher* และ *S. thorelii* กลุ่มที่ 2 ปากใบแบบไซโคลไซติก คือ *B. ramiflora* กลุ่มที่ 3 ปากใบแบบแอนไอโซไซติก คือ *B. bracteata* กลุ่มที่ 4 ปากใบแบบแลทเทอโรไซคลิก ได้แก่ *P. amarus*, *P. urinaria* และ *S. androgynous* กลุ่มที่ 5 *D. hainanensis* ปากใบแบบแอนโมไซติก และกลุ่มที่ 6 *G. arborescens* มีปากใบสองแบบ คือแบบพาราไซติกและแอคทีโนไซติก

3.4 ชนิดของขน สามารถจำแนกพืชได้ 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 มีเฉพาะขน เซลล์เดี่ยว ได้แก่ *A. acidum*, *A. bunius*, *A. ghaesembilla*, *A. velutinosum*, *Ap. villosa*, *B. bracteata*, *B. ramiflora*, *D. hainanensis*, *D. roxburghii* และ *G. littorale* กลุ่มที่ 2 มีเฉพาะ ขนแบบปุ่มเล็ก ได้แก่ *M. indica*, *P. elegans* และ *P. pulcher* กลุ่มที่ 3 มีขนเซลล์เดี่ยวและขน แบบปุ่มเล็ก คือ *C. polyphyllus* และกลุ่มที่ 4 มีขนแบบเซลล์เดี่ยวและขนแบบรูปโล่ คือ *H. punctata*

3.5 การมีหรือไม่มีขน สามารถจำแนกพืชได้ 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 มีขน ได้แก่ *A. acidum*, *A. bunius*, *A. ghaesembilla*, *A. velutinosum*, *Ap. villosa*, *B. bracteata*, *B. ramiflora*, *C. polyphyllus*, *D. hainanensis*, *D. roxburghii*, *G. littorale*, *H. punctata*, *M. indica*, *P. elegans* และ *P. pulcher* กลุ่มที่ 2 กลุ่มไม่มีขน ได้แก่ *Br. ovate*, *G. arborescens*, *G. rubrum*, *G. sphaerogynum*, *P. acidus*, *P. amarus*, *P. emblica*, *P. urinaria*, *S. androgynous* และ *S. thorelii*

3.6 การมีหรือไม่มีสารสะสม สามารถจำแนกพืชได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่ม ที่ 1 มีสารสะสม ได้แก่ *A. acidum*, *A. bunius*, *A. ghaesembilla*, *Ap. villosa*, *B. ramiflora*, *B. bracteata*, *Br. ovate*, *C. polyphyllus*, *D. hainanensis*, *G. littorale*, *G. sphaerogynum*, *H. punctata*, *P. amarus*, *P. acidus*, *P. elegans*, *P. emblica*, *P. pulcher*, *P. urinaria* และ *S. thorelii* และกลุ่มที่ 2 ไม่มีสารสะสม *A. velutinosum*, *D. roxburghii*, *G. arborescens*, *G. rubrum*, *M. indica* และ *S. androgynous*

3.7 ชนิดของสารสะสม สามารถแบ่งได้เป็น 7 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 มี ผลึกรูปดาว ได้แก่ *A. acidum*, *P. emblica*, *P. urinaria* และ *S. thorelii* กลุ่มที่ 2 มีผลึกรูปปริซึม ได้แก่ *Br. ovate*, *C. polyphyllus* และ *G. littorale* กลุ่มที่ 3 มีสารสะสมสีแดง ได้แก่ *A. bunius*, *G. sphaerogynum*, *P. acidus* และ *P. elegans* กลุ่มที่ 4 มีสารแทนนิน ได้แก่ *A. ghaesembilla*, และ *D. hainanensis* กลุ่มที่ 5 มีโครงสร้างเก็บสาร ได้แก่ *Ap. villosa*, *B. ramiflora*, *B. bracteata* และ *H. punctata* กลุ่มที่ 6 มีสารเมือก คือ *P. pulcher* และกลุ่มที่ 7 มีผลึกรูปดาวและสารสะสม สีแดง คือ *P. amarus*

4. กายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของพืชวงศ์ย่อย *Phyllanthoideae* กับงานวิจัยที่ผ่านมา

เมื่อเปรียบเทียบผลการศึกษาค้นคว้ากับงานวิจัยที่ผ่านมาพบทั้งลักษณะที่สอดคล้องและไม่สอดคล้องกัน ได้แก่

Metcalfe; & Chalk (1957) ได้รายงานลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของพืชบางชนิดที่จัดอยู่ในพืชวงศ์ย่อย *Phyllanthoideae* พบว่าเซลล์ของพืชส่วนใหญ่มีรูปร่างหลายเหลี่ยม รูปร่างไม่แน่นอน และรูปร่างคล้ายจิกซอว์ พืชสกุล *Glochidion*, *Margaritaria* และ *Phyllanthus* มีปุ่มเล็ก ที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้ง 2 ด้านหรือพบด้านใดด้านหนึ่งของเนื้อเยื่อชั้นผิวใบ ปากใบของพืชในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่เป็นแบบพาราไซติก ยกเว้นในสกุล *Phyllanthus* ที่มีปากใบแบบแอนไอโซไซติกและแบบแอนอโมไซติก และในสกุล *Baccaurea* มีปากใบแบบแอนไอโซไซติก นอกจากนี้ยังพบขนเซลล์เดี่ยวและขนรูปโล่ใน *H. punctata* อีกด้วย ซึ่งผลการศึกษาดังกล่าวส่วนใหญ่สอดคล้องกัน มีบางลักษณะในพืชบางสกุลที่แตกต่างกัน เช่น ในการศึกษาในครั้งนี้พบปากใบของพืชสกุล *Baccaurea* เป็นแบบไซโคลไซติกและแอนไอโซไซติก และปากใบของพืชสกุล *Phyllanthus* มีปากใบแบบพาราไซติกและแลทเทอโรไซคลิก ซึ่งแตกต่างจากที่เคยมีรายงานการศึกษามาก่อน

Kandavel; et al. (2011) ศึกษากายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของลำต้นพืชสกุล *Phyllanthus* พบว่าลำต้นของ *P. amarus* มีรูปร่างกลม บริเวณชั้นคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาและมีเซลล์คอลเลงคิมา 2-3 ชั้น มีชั้นในและชั้นนอก มีมัดท่อลำเลียงแบบเฉียงขวางและมีรูปร่างกลม ส่วนไส้ไม้ อยู่ตรงกลางมีขนาดใหญ่เป็นเซลล์พาเรงคิมา ไม่มีสารสะสม จากผลการศึกษาที่ได้ในครั้งนี้ พบว่ามีความสอดคล้องและไม่สอดคล้องกันดังนี้ รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบของ *P. amarus* มีรูปร่างกลมเช่นเดียวกัน เนื้อเยื่อพื้นบริเวณชั้นคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมากระจายทั่วไป ไม่มีเซลล์คอลเลงคิมาซึ่งไม่สอดคล้องกับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือ ไม่พบเซลล์คอลเลงคิมา มีมัดท่อลำเลียงรูปร่างวงกลม เป็นมัดท่อลำเลียงแบบเฉียงขวางจำนวน 1 กลุ่ม ไม่มีผลึก ซึ่งมีผลเป็นไปในแนวทางเดียวกัน

Dhale (2012) ศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของมะขามป้อม (*P. emblica*) พบว่าเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนมีรูปร่างไม่แน่นอนมีผนังหนากว่าเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างเป็นรูปจิกซอว์ ไม่พบขนที่เนื้อเยื่อทั้งสองด้าน แต่พบปากใบที่เนื้อเยื่อผิวทั้งสองด้าน ปากใบเป็นแบบพาราไซติก ความหนาแน่นของปากใบด้านล่างจะหนาแน่นกว่าปากใบด้านบน ภาคตัดตามขวางแผ่นใบ มีชั้นมีโซฟิลล์ ประกอบด้วยเซลล์แพลิสเซดและสpongji พบชั้นคอลเลงคิมาที่ใต้ชั้นเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน 1-2 ชั้น พบเซลล์พาเรงคิมาที่ชั้นคอร์เทกซ์ ภาคตัดขวางก้านใบมีรูปร่างเป็นรูปสามเหลี่ยม เซลล์คอลเลงคิมา 1-2 ชั้น ไซเล็มเรียงตัวเป็นแถวแนวตั้งตรงและภาคตัดขวางลำต้นไม่พบขน คอลเลงคิมา 1-2 ชั้น และเซลล์พาเรงคิมากระจายทั่วไป พบสารสะสมแคลเซียมออกซาเลต เม็ดแป้ง และผลึกอยู่ในเซลล์พาเรงคิมา จากผลการศึกษาที่ได้ในครั้งนี้ พบว่ามีความสอดคล้องและไม่สอดคล้องกัน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนมีรูปร่างหลายเหลี่ยมมีผนังหนาและเนื้อเยื่อชั้นผิวใบ

ด้านล่างเซลล์มีรูปร่างคล้ายจิกซอร์ มีปากใบเฉพาะผิวใบด้านล่างเป็นแบบพาราไชติก ไม่มีขน มีสารสะสมประเภทผลึกรูปดาวที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง ภาคตัดตามขวาง ชั้นมีโซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลลิสและชั้นสpongified ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในครั้งนี้ จากการศึกษาครั้งนี้พบสารสะสมประเภทสารผลึกรูปดาวในชั้นสpongified ซึ่งงานวิจัยของ Dhale รายงานว่าพบผลึกแต่ไม่ได้ระบุชนิดของผลึก รวมทั้งการไม่พบเม็ดแป้งในพืชทุกชนิดที่ศึกษาในครั้งนี้

Patil; et al. (2013) ศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบและก้านใบพืช *A. ghaesembi* พบว่ามีสารเคลือบคิวทินที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน มีปากใบแบบพาราไชติกที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง และมีขนแบบขนเซลล์เดี่ยวและขนหลายเซลล์ที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้าน ชั้นมีโซฟิลล์มีช่องว่างขนาดใหญ่ และพบคลอโรพลาสต์ จำนวนมากในชั้นนี้ มีเซลล์แพลลิสติดอยู่กับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน และเซลล์สpongified อยู่ด้านล่างมีรูปร่างแตกต่างกัน เซลล์แพลลิสมีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวเป็นแถวยาวจำนวนมาก ในขณะที่เซลล์ สpongified มีรูปร่างไม่แน่นอน รูปร่างหลายเหลี่ยม และช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่ มีมัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้างบริเวณก้านใบมีขนแบบขนเซลล์เดี่ยวและขนหลายเซลล์ ใต้ชั้นเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณรอบๆ พบเซลล์คอลเลงคิมา มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้างอยู่บริเวณตรงกลางมีขนาดใหญ่ จากผลการศึกษาที่ได้ในครั้งนี้พบว่ามีความสอดคล้องและไม่สอดคล้องกันดังนี้ เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างเซลล์มีรูปร่างคล้ายจิกซอร์ มีปากใบทั้งที่ผิวใบด้านบนและด้านล่างเป็นแบบพาราไชติก ซึ่งมีความสอดคล้องกัน แต่การศึกษาครั้งนี้มีขนเฉพาะขนแบบขนเซลล์เดี่ยวเท่านั้นไม่มีขนหลายเซลล์และมีสารสะสมประเภทสารแทนนินที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ซึ่งงานวิจัย Patil ไม่ได้มีรายงานไว้ ส่วนชั้นมีโซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลลิสและชั้นสpongified โดยชั้นแพลลิสติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบและชั้นของเซลล์สpongified มีรูปร่างไม่แน่นอน ซึ่งมีความสอดคล้องกัน แต่มีช่องว่างระหว่างเซลล์เล็กน้อย ในขณะที่ยานวิจัย Patil รายงานว่ามีช่องว่างระหว่างเซลล์กว้าง มีขนแบบเซลล์เดี่ยวกระจายตัวอยู่รอบก้านใบ ทำให้ไม่สอดคล้องกัน รวมทั้งการศึกษานี้พบว่าเนื้อเยื่อพื้นบริเวณชั้นคอร์เท็กซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมากระจายทั่วไปไม่พบเซลล์คอลเลงคิมา ส่วนเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง ซึ่งมีความสอดคล้องกัน และยังพบว่าการศึกษาในครั้งนี้มีสารสะสมประเภทผลึกรูปดาวในเซลล์พาเรงคิมา ในขณะที่ยานวิจัย Patil ไม่ได้มีรายงานไว้

Elumalai; et al. (2014) ศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์ภาคตัดขวางของแผ่นใบพืชชนิด *P. emblica* และ *S. androgynus* พบผลึกสะสมหินปูน ซึ่งเป็นสารประเภทคาร์บอเนต ส่วน *P. emblica* มีเซลล์แพลลิสเรียงตัวเป็นแถวเดี่ยว ส่วนเซลล์สpongified มี 5-7 ชั้น ใน *S. androgynus* พบชั้นเซลล์แพลลิสและเซลล์สpongifiedหนาแน่น เซลล์แพลลิสเรียงตัวเป็นแถวเดี่ยว ส่วนสpongified มี 2-3 ชั้น จากผลการศึกษาที่ได้ในครั้งนี้ พบว่ามีความสอดคล้องและไม่สอดคล้องกันดังนี้ ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ภาคตัดขวางของแผ่นใบพืชชนิด *P. emblica* และ *S. androgynus* ในการศึกษาครั้งนี้ไม่พบผลึกสะสมหินปูน แต่พบผลึกรูปดาวซึ่งผลไม่สอดคล้องกัน ส่วน *P. emblica* เซลล์แพ

ลิเซตเรียงตัวเป็นแถวเดียว ส่วนเซลล์สปองจี มี 5–7 ชั้น ใน *S. androgynus* พบเซลล์แฟลลิเซตและเซลล์สปองจีหนาแน่นเซลล์แฟลลิเซตเรียงตัวเป็นแถวเดียว ส่วนเซลล์สปองจี มี 2-3 ชั้น ซึ่งผลการศึกษาในครั้งนี้เป็นไปในแนวทางเดียวกัน

Uka; et al. (2014) ศึกษาเนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบพืชสกุล *Phyllanthus* ได้แก่ *P. amarus* และ *P. urinaria* เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนผนังเซลล์หนา เว้าเป็นคลื่น พบใน *P. urinaria* และ *P. amarus* ปากใบมี 2 แบบ คือ 1) แบบแอนไอโซไซติก พบในพืช *P. amarus* และ 2) แบบพาราไซติก พบใน *P. urinaria* ซึ่งผลที่ได้มีความแตกต่างกับการศึกษาในครั้งนี้คือที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีผนังเซลล์เว้าลึก ส่วนปากใบที่พบในการศึกษานี้เป็นปากใบแบบแลทโทไซคลิก ทั้งใน *P. amarus* และ *P. urinaria*

การที่พบลักษณะที่มีความแตกต่างกันและพบลักษณะเพิ่มเติมจากที่มีการรายงานไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากพืชที่นำมาศึกษามีความแตกต่างกันในด้านชนิดพืชจึงมีลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ที่แตกต่างกันได้ รวมถึงลักษณะบางประการของพืชบางชนิด อาจมีความแปรผันตามสิ่งแวดล้อมได้ ซึ่งการพบลักษณะที่มีความแตกต่างจากที่เคยมีรายงานการศึกษามาก่อน ทำให้เป็นการเพิ่มพูนข้อมูลลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของพืชในกลุ่มนี้ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

5. การระบุชนิดพืชที่มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาคล้ายคลึงกันโดยใช้ลักษณะกายวิภาคศาสตร์

เมื่อนำพืชที่มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่คล้ายคลึงกันมาพิจารณาความสัมพันธ์ร่วมกับลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ สามารถสรุปลักษณะได้ดังนี้

5.1 ลักษณะสัณฐานวิทยาที่คล้ายคลึงกันของลูกใต้ใบ (*P. amarus*) และ มะขามป้อมดิน (*P. urinaria*) คือ ลักษณะวิสัย เป็นไม้ล้มลุก สูงได้ถึง 1 ม. เปลือกเรียบ ไม่มีขน แตกกิ่งก้านสาขามากโคนใบกลม หูใบ ยาว 0.38-1 มม. รูปใบหอก หรือรูปใบหอกแกม รูปไข่ ปลายเรียวแหลม เนื้อบางแห้ง ก้านใบ ยาว 0.25 – 0.75 มม. ใบ เดี่ยว เรียงสลับ รูปขอบขนานแกมรูปรี กว้าง 1.3-5 มม. ยาว 2.6-11 มม. ปลายกลม ขอบใบเรียบ ไม่มีขน ด้านล่างสีอ่อน เส้นใบมี 3-4 คู่ ดอกแยกเพศร่วมต้น ดอกเพศผู้ มีขนาดเล็กมาก ออกตามง่ามใบที่อยู่ต่ำสุด 1-4 ง่าม มักจะออกเป็นกระจุก ๆ ละ 2-3 ดอก ก้านดอกย่อยยาว 0.5 มม. เกสรตัวผู้ 4-5 รูปไข่ หรือรูปรี ปลายแหลม ขอบเรียบ จานฐานดอก จักเป็นพู่มี 4-5 พู เกสรเพศผู้มี 3 อัน โคนก้านเกสรเชื่อมกันเล็กน้อย อับเรณูแตกตามแนวราบ ดอกเพศเมีย มีขนาดใหญ่กว่าดอกเพศผู้ ออกเดี่ยวๆ ตามง่ามใบที่อยู่เหนือขึ้นไป ก้านดอกย่อยยาว 0.75 -1.2 มม. กลีบเลี้ยงมี 5 กลีบ กว้าง 0.25-0.50 มม. ยาว 0.30-0.75 มม. รูปขอบขนานแกมรูปไข่กลับ หรือรูปใบหอก ปลายแหลม โคนมีขอบใบเป็นสีขาว จานฐานดอกมี 5 พู รังไข่เดี่ยว มี 3 ช่อง มีออวุล 2 หน่วย ต่อ 1 ช่อง ก้านเกสรเพศเมียยาว 0.1-0.2 มม. ก้านเกสรเพศเมียแยกเป็น 3 แฉก ยอดเกสรเพศเมียแยกเป็น 2 พู ผลแห้งแล้วแตก กลมแบน มีขนเล็กน้อย มีเส้นบางๆ 6 เส้น แตกออกเป็น 6 เสี่ยง แต่ละเสี่ยงมี 1 เมล็ด เมล็ด ยาว 0.6-1.2 มม. มี 3

มุ่ม โดย 2 ด้านแบน อีกด้านหนึ่งกลม มีสันตามยาว มีลักษณะฐานฐานวิทยาที่ใช้ในการระบุชนิดพืช 2 ชนิดนี้ เพียงลักษณะของใบรูปใบหอกหรือรูปใบหอกแกม รูปไข่ ปลายเรียวแหลม และเนื้อบางแห้ง

จากการนำพืชทั้ง 2 ชนิดนี้ไปศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์พบว่า มีลักษณะดังนี้

ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ที่คล้ายคลึงกันของเนื้อเยื่อชั้นผิวใบ คือ เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างเซลล์มีรูปร่างคล้ายจิกซอร์และมีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวหยักโค้งเป็นคลื่นว่าตื้น มีปากใบทั้งที่ผิวด้านบนและด้านล่างเป็นแบบแลทเทอโรไซคลิก ไม่มีขน ส่วนบริเวณขอบใบไม่มีขน ส่วนลักษณะภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบ บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบมีสารสะสมประเภทผลึกรูปดาวบริเวณชั้นเพลิวเซดบริเวณเส้นกลางใบ ผิวเคลือบคิวทินบางทั้งผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณด้านบนของเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่เล็กน้อย รูปร่างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางมีแผ่นใบด้านบนเรียบตรงและแผ่นใบด้านล่างมีลักษณะนูนลงมาเล็กน้อย ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง ไม่มีกลุ่มเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างเป็นเส้นตรงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างโดยมีเซลล์เวสเซลขนาดเล็กเซลล์เรียงต่อกัน 2-3 เซลล์ มีโฟลเอ็มอยู่ด้านล่างเรียงตัวในรัศมีเดียวกันไม่มีสารสะสม บริเวณขอบใบผิวเคลือบคิวทินบางทั้งผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง ขอบใบเรียบตรงไม่โค้ง พบเซลล์พาเรงคิมาที่ปลายขอบใบ ไม่มีขน ไม่มีสารสะสม รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม มีผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรีเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้นบริเวณชั้นคอร์เทกซ์ประกอบเซลล์พาเรงคิมา กระจายทั่วไป ไม่มีกลุ่มเซลล์สเกลอเรนคิมา เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงรูปร่างเป็นรูปวงกลม กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างจำนวน 1 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวในรัศมีเดียวกัน โดยไซเล็มอยู่ตรงกลางมีเวสเซลเรียงต่อกัน 2-3 เซลล์ ไม่มีสารสะสม ไม่มีผลึก ส่วนกายวิภาคศาสตร์ที่แตกต่างกัน คือ *P. urinaria* บริเวณขอบใบมีลักษณะเป็นรูปหนามกระจายตามแนวยาว ซึ่งในขอบใบของ *P. amarus* จะเป็นผิวเรียบ ภาคตัดขวางของแผ่นใบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ใน *P. amarus* ผิวเคลือบคิวทินมีความหนาใกล้เคียงกันทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง เนื้อเยื่อชั้นผิวมี 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีรูปร่างสี่เหลี่ยมขอบมนหรือกลม ส่วนเซลล์ด้านล่างมีรูปร่างสี่เหลี่ยมหรือกลมมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน ในขณะที่กายวิภาคศาสตร์ที่แตกต่างของ *P. urinaria* เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีรูปร่างสามเหลี่ยมขอบมนหรือกลม ส่วนเซลล์ด้านล่างมีรูปร่างสามเหลี่ยมหรือกลมมีขนาดใกล้เคียงเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน ชั้นมีไซฟิลล์แยกเป็นชั้นเพลิวเซดและชั้นสปองจีชัดเจน โดยมีชั้นเพลิวเซดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1 ชั้น และชั้นของเซลล์สปองจีเซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอนสานกันเป็นร่างแหเรียงตัว 3-4 ชั้น ที่มีช่องว่างระหว่างเซลล์เล็กน้อย ในขณะที่ *P. urinaria* มีส่วนที่แตกต่างคือเซลล์สปองจีเซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอนสาน

กันเป็นร่างแหเรียงตัว 2-3 ชั้น ดังนั้นจะเห็นได้ว่าลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์สามารถที่จะแยกพืชที่มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่คล้ายคลึงกันออกจากกันได้

จากการศึกษาทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบพืชวงศ์ย่อย Phyllanthoideae บางชนิดที่เป็นตัวแทนของพืชบางสกุลที่พบในประเทศไทยในครั้งนี้ เป็นการรายงานผลครั้งแรก ทำให้ได้ฐานข้อมูลลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบพืชวงศ์ย่อย Phyllanthoideae บางชนิดในประเทศไทย สามารถนำข้อมูลมาสร้างรูปวิธานระบุชนิดและระบุสกุลของพืชในวงศ์นี้ได้ รวมถึงสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลเพิ่มเติมในการประกอบการพิจารณาพร้อมกับข้อมูลด้านอื่น ๆ ให้มีความชัดเจนและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น และสามารถใช้ในการจัดจำแนกพืชวงศ์ย่อย Phyllanthoideae บางชนิดที่มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่ความคล้ายคลึงกันได้ นอกจากนี้หากมีการศึกษาทางด้านกายวิภาคศาสตร์ต่างๆ ของพืชวงศ์ย่อย Phyllanthoideae ก็จะทำให้มีข้อมูลครอบคลุมมากยิ่งขึ้น ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้ สามารถนำไปใช้ประโยชน์เป็นฐานข้อมูลเพื่อการศึกษาในอนาคตสำหรับผู้สนใจ และควรเพิ่มจำนวนชนิดให้มากขึ้นอันจะนำมาถึงข้อมูลที่สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น



ตารางที่ 2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของพืชวงศ์ย่อย Phyllanthoideae

ชนิดพืช	ชื่อพื้นเมือง	ลักษณะคิวทิน		รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อ		ลักษณะปากใบ		ลักษณะขน		สารสะสม/โครงสร้างเก็บ	
		ด้านบน	ด้านล่าง	ชั้นผิว		ชนิด	ตำแหน่งที่พบ	ชนิด	ตำแหน่งที่พบ	สาร	
				ด้านบน	ด้านล่าง					ชนิด	ตำแหน่งที่พบ
1. <i>Antidesma acidum</i> Retz.	มะเฒ่าสร้อย	ST	ST	IR	IR	PA	U/L	UH	U	DC	U
2. <i>A. bunius</i> (L.) Spreng.	มะเฒ่าแดง	SM	SM	JI	JI	PA	L	UH	U	IN	U
3. <i>A. ghaesembilla</i> Gaertn.	เฒ่าไขปูลา	SM	SM	JI	JI	PA	U/L	UH	U/L	TA	U
4. <i>A. velutinosum</i> Blume	มะเฒ่าควาย, เฒ่าหิน	SM	SM	JI	JI	PA	L	UH	U/L	-	-
5. <i>Aporosa villosa</i> (Wall. ex Lindl.) Baill.	โลด, เหมือดโลด	SM	SM	IR	IR	PA	U/L	UH	U/L	SE	U
6. <i>Baccaurea bracteata</i> Müll.Arg.	ระไผ่ป่า	SM	ST	JI	JI	AI	L	UH	L	SE	U
7. <i>B. ramiflora</i> Lour.	มะไฟ	SM	ST	JI	JI	CY	L	UH	L	SE	U
8. <i>Bridelia ovata</i> Decne.	มะกา	SM	SM	IR	IR	PA	L	-	-	PR	U
9. <i>Cleistanthus polyphyllus</i> F.N.Williams	นกนอน	SM	ST	JI	JI	PA	L	UH /PP	U (UH)/L (PP)	PR	U
10. <i>Drypetes hainanensis</i> Merr.	สองกระดองหิน	SM	SM	JI	JI	AN	L	UH	L	TA	L
11. <i>D. roxburghii</i> (Wall.) Hurusawa	ประคำไก่	SM	SM	IR	IR	PA	L	UH	L	-	-
12. <i>Glochidion arborescens</i> Blume	ไคร้ตัน	SM	SM	PO	JI	PA/AC	L	-	-	-	-
13. <i>G. littorale</i> Blume	นกนอนทะเล, มั่นปู้	SM	SM	JI	JI	PA	L	UH	U	PR	L
14. <i>G. rubrum</i> Blume	กระดุมผี	SM	SM	PO	PO	PA	L	-	-	-	-
15. <i>G. sphaerogynum</i> (Müll.Arg.) Kurz	มั่นปลา	SM	SM	PO	JI	PA	L	-	-	IN	U
16. <i>Hymenocardia punctata</i> Wall.ex Lindl.	แฟบน้ำ, แฟบหัวลิง	SM	ST	IR	JI	PA	U/L	UH /PH	U (UH)/L (PH)	SE	L
17. <i>Margaritaria indica</i> (Dalzell) Airy Shaw	หมีคำราม	SM	SM	PO	IR	PA	L	PP	L	-	-
18. <i>Phyllanthus acidus</i> (L.) Skeels	มะยม	SM	SM	PO	IR	PA	L	-	-	IN	U
19. <i>P. amarus</i> Schumach. & Thonn.	ลูกใต้ใบ	SM	SM	JI	JI	LA	U/L	-	-	DC	U
20. <i>P. elegans</i> Wall. ex Müll.Arg.	ต้นใต้ใบ, ผักหวานดง	SM	SM	PO	PO	PA	L	PP	L	IN	U
21. <i>P. emblica</i> L.	มะขามป้อม	SM	SM	PO	JI	PA	L	-	-	DC	L
22. <i>P. pulcher</i> Wall. ex Müll.Arg.	ว่านธรณีสาร	SM	SM	PO	PO	PA	L	PP	L	MU	U
23. <i>P. urinaria</i> L.	หญ้าใต้ใบ, มะขามป้อมดิน	SM	SM	JI	JI	LA	U/L	-	-	DC	U
24. <i>Sauropus androgynus</i> (L.) Merr.	ผักหวานบ้าน	SM	SM	JI	JI	LA	U/L	-	-	-	-
25. <i>S. thorelii</i> Beille	สะเลียมหอม	SM	SM	IR	JI	PA	L	-	-	DC	U

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบกายวิภาคศาสตร์ภาคตัดขวางขอบใบของพืชวงศ์ย่อย Phyllanthoideae

ชนิดพืช	ชื่อพื้นเมือง	ลักษณะขอบ		ปลายขอบใบ		ชั้นคิวทิน	ขน	สารสะสม / ช่องหลังสาร		ชั้นแฟลลิกซ์		ชั้นสปองจี	
							ชนิด	ชนิด		รูปร่าง	จำนวนชั้น	รูปร่าง	จำนวนชั้น
1. <i>Antidesma acidum</i> Retz.	มะเมีสร้อย	CS	CC	CUT	-			IN		LO	1	IR	2-3
2. <i>A. bunius</i> (L.) Spreng.	มะเมีดง	CA	CC	CUT	-			IN		LO	1	IR	2-3
3. <i>A. ghaesembilla</i> Gaertn.	เฒ่าไขปลา	CA	CC	CUU	UH			TA		LO	1	IR	2-3
4. <i>A. velutinosum</i> Blume	มะเมีควาย, เฒ่าหิน	CA	CC	CUT	-			TA,SE		LO	1	IR	2-3
5. <i>Aporosa villosa</i> (Wall. ex Lindl.) Baill.	โลด, เหมือนโลด	CA	CC	CUT	UH			MU,SE		SH	1	IR	2-3
6. <i>Baccaurea bracteata</i> Müll.Arg.	ระเฒ่า	CA	CC	CUT	-			IN,TA		SH	1	IR	2-3
7. <i>B. ramiflora</i> Lour.	มะไฟ	CS	CC	CUT	-			IN,MU		SH	2	IR	3-4
8. <i>Bridelia ovata</i> Decne.	มะกา	CA	CC	CUT	-			-		LO	1	IR	4-5
9. <i>Cleistanthus polyphyllus</i> F.N.Williams	นกนอน	CA	CC	CUT	-			-		SH	2	IR	2-3
10. <i>Drypetes hainanensis</i> Merr.	สองกระดองหิน	CA	CC	CUT	-			IN,TA		LO	2-3	IR	2-3
11. <i>D. roxburghii</i> (Wall.) Hurusawa	ประคำไก่	CA	CC	CUT	-			-		SH	2	IR	2-3
12. <i>Glochidion arborescens</i> Blume	ไคร้ตัน	CA	CC	CUU	-			-		LO	1	IR	2-3
13. <i>G. littorale</i> Blume	มันปู	CA	CC	CUT	-			IN		LO	1	IR	5-6
14. <i>G. rubrum</i> Blume	กระดุมผี	CA	CC	CUT	-			-		LO	1	CO	4-5
15. <i>G. sphaerogynum</i> (Müll.Arg.) Kurz	มันปลา	CA	CC	CUT	-			TA		LO	1	IR	5-6
16. <i>Hymenocardia punctata</i> Wall.ex Lindl.	แฟบน้ำ, แฟบหัวลิง	CA	CC	CUU	PH			MU		LO	2	IR	2-3
17. <i>Margaritaria indica</i> (Dalzell) Airy Shaw	หมี่คำราม	CA	CC	CUU	PP			MU		SH	1	IR	3-4
18. <i>Phyllanthus acidus</i> (L.) Skeels	มะยม	CS	CC	CUU	-			-		SH	1	IR	2-3
19. <i>P. amarus</i> Schumach. & Thonn.	ลูกใต้ใบ	CS	CC	CUU	-			-		LO	1	IR	2-3
20. <i>P. elegans</i> Wall. ex Müll.Arg.	ต้นใต้ใบ, ผักหวานดง	CA	CC	CUT	PP			-		SH	1	IR	10-11
21. <i>P. emblica</i> L.	มะขามป้อม	CA	CC	CUT	-			-		LO	1	IR	5-6
22. <i>P. pulcher</i> Wall. ex Müll.Arg.	ว่านธรณีสาร	CA	CC	CUU	PP			-		SH	1	IR	1-2
23. <i>P. urinaria</i> L.	มะขามป้อมดิน	CS	CC	CUU	-			-		LO	1	IR	2-3
24. <i>Sauropus androgynus</i> (L.) Merr.	ผักหวานบ้าน	CA	CC	CUU	-			-		LO	1	IR	2-3
25. <i>S. thorelii</i> Beille	สะเลียมหอม	CA	CC	CUU	-			-		SH	1	IR	2-3

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบกายวิภาคศาสตร์ภาคตัดขวางบริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบของพืชวงศ์ย่อย Phyllanthoideae

ชนิดพืช	ชื่อพื้นเมือง	ชั้นคิวทิน	ชั้นแฟลลิกซ์		ชั้นสปองจี		ขน		สารสะสม/ช่องหลังสาร	ระดับปากใบ
			รูปร่าง	จำนวน	รูปร่าง	จำนวน	ชนิด	ตำแหน่งที่พบ	ชนิด	ชนิด
1. <i>Antidesma acidum</i> Retz.	มะเฝ้าสร้อย	CUT	LO	1	IR	2-3	-	-	IN	TY
2. <i>A. bunius</i> (L.) Spreng.	มะเฝ้าดง	CUT	SH	1	IR	3-4	-	-	IN	TY
3. <i>A. ghaesembilla</i> Gaertn.	เฝ้าไขปลา	CUU	LO	1	IR	1-2	-	-	-	TY
4. <i>A. velutinsum</i> Blume	มะเฝ้าควาย, เฝ้าหิน	CUT	LO	1-2	IR	2-3	-	-	IN	TY
5. <i>Aporosa villosa</i> (Wall. ex Lindl.) Baill.	โลด, เหมือดโลด	CUT	LO	1	IR	1-2	UH	L	IN,MU,SE	TY
6. <i>Baccaurea bracteata</i> Müll.Arg.	ระเฝ้าป่า	CUT	LO	1-2	IR	6-7	-	-	DC,TA	TY
7. <i>B. ramiflora</i> Lour.	มะเฝ้าไฟ	CUT	SH	1-2	IR	4-5	-	-	MU,SE	TY
8. <i>Bridelia ovata</i> Decne.	มะเฝ้ากา	CUT	LO	1	IR	3-4	-	-	PR	TY
9. <i>Cleistanthus polyphyllus</i> F.N.Williams	นกนอน	CUT	SH	2	IR	3-4	-	-	-	TY
10. <i>Drypetes hainanensis</i> Merr.	สองกระดองหิน	CUT	LO	3-4	IR	3-4	-	-	TA	TY
11. <i>D. roxburghii</i> (Wall.) Hurusawa	ประคำไก่	CUT	LO	1-2	IR	2-3	-	-	-	TY
12. <i>Glochidion arborescens</i> Blume	ไคร้ตัน	CUT	LO	1	IR	5-6	-	-	DC	TY
13. <i>G. littorale</i> Blume	มันปู	CUT	LO	1	IR	4-5	-	-	IN	TY
14. <i>G. rubrum</i> Blume	กระตุ่มเฝ้า	CUT	LO	1	CO	4-5	-	-	-	TY
15. <i>G. sphaerogynum</i> (Müll.Arg.) Kurz	มันปลา	CUT	LO	1	IR	5-6	-	-	DC,TA	TY
16. <i>Hymenocardia punctata</i> Wall. ex Lindl.	แพบน้ำ, แพบห้วลิง	CUT	LO	1-2	IR	2-3	PH	L	MU	TY
17. <i>Margaritaria indica</i> (Dalzell) Airy Shaw	หมีคำราม	CUT	LO	1	IR	3-4	PP	L	-	TY
18. <i>Phyllanthus acidus</i> (L.) Skeels	มะยม	CUT	LO	1-2	IR	2-3	-	-	-	TY
19. <i>P. amarus</i> Schumach. & Thonn.	ลูกใต้ใบ	CUU	LO	1	IR	3-4	-	-	DC	TY
20. <i>P. elegans</i> Wall. ex Müll.Arg.	ต้นใต้ใบ, ผักหวานดง	CUT	SHH	1	IR	10-11	PP	L	IN	TY
21. <i>P. emblica</i> L.	มะขามป้อม	CUT	LO	1	IR	5-6	-	-	DC	TY
22. <i>P. pulcher</i> Wall. ex Müll.Arg.	ว่านธรณีสาร	CUU	SH	1-2	IR	2-3	PP	L	MU	TY
23. <i>P. urinaria</i> L.	มะขามป้อมดิน	CUU	LO	1	IR	2-3	-	-	DC	TY
24. <i>Sauropus androgynus</i> (L.) Merr.	ผักหวานบ้าน	CUU	LO	1-2	IR	2-3	-	-	DC	TY
25. <i>S. thorelii</i> Beille	สะเลียมหอม	CUU	SH	1-2	IR	2-3	-	-	-	TY

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบกายวิภาคศาสตร์ภาคตัดขวางของเส้นกลางใบของพืชวงศ์ย่อย Phyllanthoideae

ชนิดพืช	ชื่อพื้นเมือง	ชั้นผิวหิน	รูปร่าง		มัดท่อลำเลียง		เซลล์	ขน		สารสะสม/ช่องหลังสาร	
		ด้านบน	ด้านล่าง	จำนวน	รูปร่าง	ชนิด	ชนิด	ตำแหน่งที่พบ	ชนิด	ตำแหน่งที่พบ	
1. <i>Antidesma acidum</i> Retz.	มะเฒ่าสร้อย	CUT	SW	CU	1	CC	PAR	-	-	IN	PAR,VA
2. <i>A. bunius</i> (L.) Spreng.	มะเฒ่าตง	CUT	SS	CU	1	CC	PAR	-	-	IN	PAR,VA
3. <i>A. ghaesembilla</i> Gaertn.	เฒ่าไขปลา	CUU	SW	CU	1	CC	PAR	UH	L	TA	PAR
4. <i>A. velutinosa</i> Blume	มะเฒ่าควาย, เฒ่าหิน	CUT	SR	CV	1	CU	PAR	-	-	-	-
5. <i>Aporosa villosa</i> (Wall. ex Lindl.) Baill.	โสด, เหมือนโสด	CUT	SW	CU	1	CC	PAR,SHR	UH	L	IN	PAR,VA
6. <i>Baccaurea bracteata</i> Müll.Arg.	ระไผ่ป่า	CUT	SW	CU	1	CC	PAR,SHR	-	-	DC,TA	PAR,VA
7. <i>B. ramiflora</i> Lour.	มะไฟ	CUT	SW	CU	1	CC	PAR	-	-	IN,SE	PAR
8. <i>Bridelia ovata</i> Decne.	มะกา	CUT	SW	CU	1	CC	PAR, SHR	-	-	IN	PAR
9. <i>Cleistanthus polyphyllus</i> F.N.Williams	นกนอน	CUT	SW	CU	1	CC	PAR, SHR	-	-	IN	PAR
10. <i>Drypetes hainanensis</i> Merr.	สองกระดองหิน	CUT	SS	CU	1	HH	PAR, SHR	-	-	IN,TA	PAR
11. <i>D. roxburghii</i> (Wall.) Hurusawa	ประคำไก่	CUT	SW	CU	1	HH	PAR, SHR	-	-	IN,TA	PAR
12. <i>Glochidion arborescens</i> Blume	ไคร้ตัน	CUT	SW	CV	1	CC	PAR, SHR	-	-	TA	PAR,VA
13. <i>G. littorale</i> Blume	มันปู	CUT	SW	CU	1	CC	PAR, SHR	-	-	IN	PAR,VA
14. <i>G. rubrum</i> Blume	กระดุมผี	CUT	SW	CU	1	CU	PAR, SHR	-	-	IN	PAR,VA
15. <i>G. sphaerogynum</i> (Müll.Arg.) Kurz	มันปลา	CUT	SW	CU	1	CU	PAR, SHR	-	-	TA	PAR,VA
16. <i>Hymenocardia punctata</i> Wall.ex Lindl.	แฟบน้ำ, แฟบหัวลิง	CUU	SR	CU	1	CU	PAR	UH/PH	L	IN	PAR,VA
17. <i>Margaritaria indica</i> (Dalzell) Airy Shaw	หมี่คำราม	CUT	SW	CU	1	CU	PAR	PP	L	IN	PAR
18. <i>Phyllanthus acidus</i> (L.) Skeels	มะยม	CUU	SS	CU	1	CU	PAR	-	-	-	-
19. <i>P. amarus</i> Schumach. & Thonn.	ลูกใต้ใบ	CUU	SS	CO	1	AA	PAR	-	-	-	-
20. <i>P. elegans</i> Wall. ex Müll.Arg.	ต้นใต้ใบ, ผักหวานดง	CUT	SS	CU	1	CU	PAR	PP	L	IN	PAR,VA
21. <i>P. emblica</i> L.	มะขามป้อม	CUT	SS	CO	1	AA	PAR	-	-	-	-
22. <i>P. pulcher</i> Wall. ex Müll.Arg.	ว่านธรณีสาร	CUU	SR	CO	1	AA	PAR	PP	L	MU	U
23. <i>P. urinaria</i> L.	มะขามป้อมดิน	CUU	SS	CO	1	AA	PAR	-	-	-	-
24. <i>Sauropus androgynus</i> (L.) Merr.	ผักหวานบ้าน	CUU	SW	CV	1	AA	PAR	-	-	DC	PAR
25. <i>S. thorelii</i> Beille	สะเลียมหอม	CUU	SW	CU	1	CU	PAR	-	-	DC	PAR

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบกายวิภาคศาสตร์ภาคตัดขวางของก้านใบของพืชวงศ์ย่อย Phyllanthoideae

ชนิดพืช	ชื่อพื้นเมือง	รูปร่างของก้านใบ		ชั้นคิวทิน	ขน	เซลล์	มัดท่อลำเลียง		สารสะสม / ช่องหลังสาร	
		จำนวน	รูปร่าง				ชนิด	ตำแหน่งที่พบ		
1. <i>Antidesma acidum</i> Retz.	มะเฒ่าสร้อย	CP	CUT	UH	CHR,PAR	3	CP	DC,IN	PAR	
2. <i>A. bunius</i> (L.) Spreng.	มะเฒ่าดง	CC	CUT	-	PAR	3	CC	IN,DC,TA	PAR,VA	
3. <i>A. ghaesembilla</i> Gaertn.	เฒ่าไขปลา	CP	CUU	UH	PAR	3	CP	DC	PAR	
4. <i>A. velutinosum</i> Blume	มะเฒ่าควาย, เฒ่าหิน	HS	CUT	-	CHR,PAR	1	CU	IN,TA,DC	PAR	
5. <i>Aporosa villosa</i> (Wall. ex Lindl.) Baill.	โลด, เหมือดโลด	HS	CUT	UH	CHR,PAR,SHR	3	CC	DC,MU,SE	PAR	
6. <i>Baccaurea bracteata</i> Müll.Arg.	ระไมป่า	HS	CUT	-	CHR,PAR	3	CC	DC,IN	PAR	
7. <i>B. ramiflora</i> Lour.	มะไฟ	CC	CUT	-	CHR,PAR	3	CC	DC,MU	PAR	
8. <i>Bridelia ovata</i> Decne.	มะกา	CP	CUT	UH	CHR,PAR	1	CU	PR,TA	PAR	
9. <i>Cleistanthus polyphyllus</i> F.N.Williams	นกนอน	CC	CUT	UH	CHR,PAR	1	HO	DC,TA	PAR	
10. <i>Drypetes hainanensis</i> Merr.	สองกระดองหิน	CC	CUT	UH	CHR,PAR,SHR	1	CU	IN,PR,TA	PAR	
11. <i>D. roxburghii</i> (Wall.) Hurusawa	ประคำไก่	CP	CUT	UH	PAR,SHR	1	CC	IN,PR,TA	PAR,VA	
12. <i>Glochidion arborescens</i> Blume	ไคร้ตัน	CC	CUT	-	CHR,PAR	1	CC	TA	PAR	
13. <i>G. littorale</i> Blume	มันปู	CC	CUT	-	CHR,PAR,SHR	1	HO	DC,IN	PAR,VA	
14. <i>G. rubrum</i> Blume	กระดุมผี	CC	CUT	-	CHR,PAR,SHR	3-4	CC	IN	PAR,VA	
15. <i>G. sphaerogynum</i> (Müll.Arg.) Kurz	มันปลา	CC	CUT	-	CHR,PAR,SHR	1	CC	DC,TA	PAR,VA	
16. <i>Hymenocardia punctata</i> Wall.ex Lindl.	แฟบน้ำ, แฟบหัวลิง	CC	CUU	UH/PH	CHR,PAR	1	CU	IN	PAR,VA	
17. <i>Margaritaria indica</i> (Dalzell) Airy Shaw	หมี่คำราม	HS	CUU	-	CHR,PAR	1	CU	IN,DC	PAR,VA	
18. <i>Phyllanthus acidus</i> (L.) Skeels	มะยม	CC	CUT	-	CHR,PAR	1	CU	IN,DC	PAR,VA	
19. <i>P. amarus</i> Schumach. & Thonn.	ลูกใต้ใบ	CC	CUU	-	PAR	1	CC	-	-	
20. <i>P. elegans</i> Wall. ex Müll.Arg.	ต้นใต้ใบ, ผักหวานดง	CP	CUU	-	PAR	1	CSS	DC	PAR	
21. <i>P. emblica</i> L.	มะขามป้อม	CP	CUT	-	PAR	1	CSS	DC,IN	PAR,VA	
22. <i>P. pulcher</i> Wall. ex Müll.Arg.	ว่านธรณีสาร	CP	CUT	-	PAR	1	CSS	DC	PAR	
23. <i>P. urinaria</i> L.	มะขามป้อมดิน	CC	CUU	-	PAR	1	CSS	-	-	
24. <i>Sauropus 159ndrogynous</i> (L.) Merr.	ผักหวานบ้าน	CC	CUU	-	PAR	1	CSS	DC	PAR	
25. <i>S. thorelii</i> Beille	สะเลียมหอม	CC	CUU	-	PAR	1	CU	DC,IN		

หมายเหตุ: - = ไม่มี; **ลักษณะคิวทิน**: CUT = ผิวคิวทินชัดเจน, CUU = ผิวคิวทินบาง, SM = ผิวเคลือบคิวทินเรียบ, ST = ผิวเคลือบคิวทินเป็นริ้วเรียงขนาน; **รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว**: JI = รูปร่างเซลล์คล้ายจิกซอร์, IR = รูปร่างเซลล์ไม่แน่นอน, PO = รูปร่างเซลล์หลายเหลี่ยม; **ชนิดของปากใบ**: AC = ปากใบแบบแอคติโนไซติก, AN = ปากใบแบบแอนโนมไซติก, AI = ปากใบแบบแอนไอโซไซติก, CY = ปากใบแบบไซโคลไซติก, LA = ปากใบแบบแลทเทอโรไซคลิก, PA = ปากใบแบบพาราไซติก; **ชนิดของขน**: UH = ขนเซลล์เดี่ยว, PH = ขนรูปโล่, PP = ปุ่มเล็ก; **สารสะสม**: DC = ผลึกรูปดาว, IN = สารสะสมสีแดง, TA = แทนนิน, PR = ผลึกรูปปริซึม และ SE = ช่องหลังสาร; **ตำแหน่งที่พบ**: U = เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน และ L = เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง; **ลักษณะขอบใบ**: CA = ขอบใบโค้งลงมา, CC = ปลายขอบใบมน, CS = ขอบใบเรียบตรง; **รูปร่างของชั้นแพลิวคและชั้นสปองจี**: CO = รูปร่างวงกลมขนาดเล็ก, IR = รูปร่างไม่แน่นอน, LO = รูปร่างเป็นแท่งยาว, SH = รูปร่างแท่งสั้น, SHH = รูปร่างแท่งสั้นมาก; **รูปร่างของเส้นกลางใบ**: CO = หนุนลง, CU = รูปร่างคล้ายรูปตัวยู, CV = รูปร่างคล้ายรูปตัววี, SR = เว้าลง, SW = หนุนขึ้นเป็นสัน, SS = เรียบตรง; **รูปร่างของมัดท่อลำเลียงเส้นกลางใบ**: AA = รูปร่างคล้ายเส้นตรง CC = รูปร่างคล้ายรูปวงกลม, CU = รูปร่างคล้ายตัวยู, HS = รูปร่างคล้ายรูปหัวใจ; **รูปร่างของก้านใบ**: CC = รูปร่างคล้ายรูปวงกลม, CP = รูปร่างคล้ายรูปกลมแบน, HS = รูปร่างคล้ายรูปหัวใจ; **รูปร่างของมัดท่อลำเลียงก้านใบ**: CC = รูปร่างคล้ายรูปวงกลม, CP = รูปร่างคล้ายรูปกลมแบน, HO = รูปร่างคล้ายเกือกม้า, CSS = รูปร่างคล้ายเส้นตรง, CU = รูปร่างคล้ายตัวยู; **ชนิดของเซลล์**: CHR = เซลล์คอลเรนคิมา, PAR = เซลล์พาเรงคิมา, SHR = สเกลอเรนคิมา และ VA = เนื้อเยื่อมัดท่อลำเลียง





บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กองกานดา ชยามฤต. (2548). *พืชมีประโยชน์วงศ์เปล้า*. กรุงเทพฯ: ประชาชน.บุศบรรณ ฌ
สงขลา. (2530). *การเก็บรักษาตัวอย่างพันธุ์ไม้*. กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้งกรุ๊ป
จำกัด.
- สวนพฤกษศาสตร์ป่าไม้ สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้. (2557). *ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย
เต็ม สมิตินันท์*. กรุงเทพฯ: ประชาชน.
- อัจฉรา ธรรมถาวร. (2538). *คู่มือการทำสไลด์ถาวรเนื้อเยื่อพืชโดยกรรมวิธีพาราฟิน*.
ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- (2540). *พืชใบเลี้ยงคู่*. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- Alberta M; & Mennega W. (1986). Wood anatomy of the Euphorbiaceae in particular of
Subfamily Phyllanthoideae. *Botanical Journal of the Linnean Society*. 94: 111-
126.
- Aworinde, D. O., Nwoye, D.U., Jayeola, A.A., Olagoke, A.O.; & Ogundele, A.A. (2009).
Taxonomic significance of foliar epidermis in some members of Euphorbiaceae
family in Nigeria. *Journal of Botany*. 4(1): 17-28.
- Chayamarit, K.; & van Welzen, P. (2005a). Euphorbiaceae (Genera A-F) *Flora of
Thailand*. 8(1): 1-303.
- (2005b). Euphorbiaceae (Genera G-Z) *Flora of Thailand*. 8(2): 303-592.
- Dhale D. A. (2012). Pharmacognostic evaluation of *Phyllanthus emblica* Linn.
(Euphorbiaceae). *Pharmacy and Biological Sciences*. 3(3): 21-217.
- Edeoga, H. O.; & Eriata, D. O. (2001). Alkaloid, tannin and saponin contents of some
medicinal plants. *Journal of Medicinal Aromatic Plant Sciences*, 3: 344-349.
- Elumalai, R., Selraraj R., Arunadevi R.; & Chidambaram A. L. A. (2014). Foliar
anatomical studies of some taxa of Euphorbiaceae. *African Journal of Plant
Science*. 8(6): 271-277.
- Essiett, U. Illon, H.; & Udoh, U. (2012). Leaf epidermal studies of three species of
Euphorbia in Akwa Ibom state. *Pelagia Research Library*. 3(4): 2481-2491.
- Kandavel, D., Kiruthika, S. R., Govindarajan, M. V.; & Sekar, S. (2011). Systematic
studies in herbaceous *Phyllanthus* spp.(Region: tiruchirappalli district in india) and
a simple key to authenticate bhumyamalaki complex members. *Journal of
Phytology Plant Systematics*. 3(2): 37-48.

- Lawrence, G.H.M., (1951). *Taxonomy of Vascular Plants*. Mac Milan, New York.
- Lersten, M. R.; & Curtis, J. D. (2001). Idioblast and after unusual internal folia secretory structures in Scrophulariaceae. *Plant Systematics and Evolution*. 227: 63-73.
- Liu H. F., Deng Y.F.; & Liao J.P, (2013). Foliar trichomes of *Croton* L. (Euphorbiaceae : Crotonoideae) from china and its taxonomic implications. *Plant Taxonomy*. 20(1): 85-94.
- Metcalfe, C.R.; & Chalk, L. (1957). *Anatomy of the dicotyledons: vol. I*. Oxford University Press.
- Mwine, J. T.; & Damme P. V. (2011). Why do Euphorbiaceae tick as medicinal plants? A review of Euphorbiaceae family and its medicinal features. *Medicinal Plants Research*. 5(5): 652-662.
- Patil P, C., Jadhav V,D.; & Manadkar D,S. (2013). Pharmacognostical studies on leaf of *Antidesma ghaesembilla* Gaertn, a promising wild edible plant. *Pelagia Research Library*. 4(3): 136-142.
- Senakun, C.; & Chantaranothai, P. (2010). A morphological survey of foliar trichomes of *Croton* L. (Euphorbiaceae) in Thailand. *Thai Forest Bulletin (Botany)*. 38: 167–172
- Trimanto, H. A. (2013). Evaluation of family status in Euphorbiaceae collection at purwodadi botanic garden (Phyllanthaceae : segregates of several genera in Euphorbiaceae Ssensu Lato). Brawijaya University.
- Uka, C. J., Okeke, C. U, Awomukwu, D. A., Aziagba, B.; & Muoka, R. (2014). Taxonomic significance of foliar epidermis of some *Phyllanthus* species in south eastern Nigeria. *Pharmacy and Biological Sciences*. 9(4): 1-6.
- Webster, G. L. (1994). Classification of the Euphorbiaceae. *Annals of the Missouri Botanical Garden*. 81: 3-32.
- Webster, G. L. (1987). Classification of the Euphorbiaceae. *Botanical Journal the Linnean Society*. 94: 3-46.
- Wurdack, K. J., Hoffmann, P., Samuel, R., Bruijn A.D., Bank, M.V.D.; & Chase, M. W. (2004). Molecular phylogenetic analysis of Phyllanthaceae (Phyllanthoideae pro parte, Euphorbiaceae Ssensu Lato) using plastid *RBCL* DNA sequences. *American Journal of Botany*. 91(11): 1882-1900.

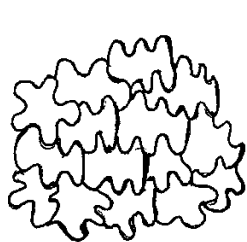


ภาคผนวก

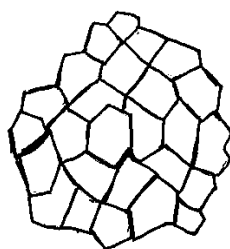


ภาคผนวก ก
หลักเกณฑ์บางประการที่ใช้บรรยายลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์

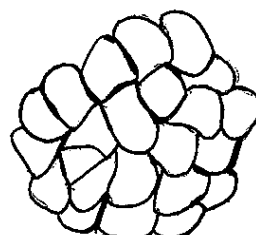
หลักเกณฑ์บางประการที่ใช้บรรยายลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์



ก

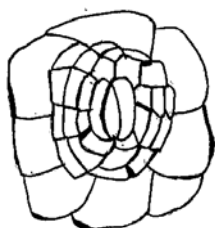


ข

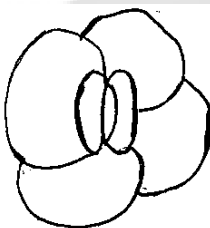


ค

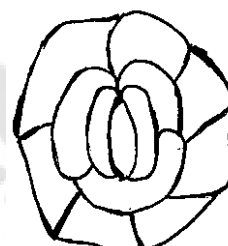
ภาพประกอบ 56 รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว: ก. รูปร่างของเซลล์คล้ายจิกซอร์ว ข. รูปร่างของเซลล์หลายเหลี่ยม และ ค. รูปร่างของเซลล์ไม่แน่นอน



ก



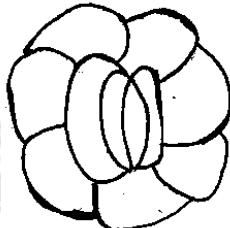
ข



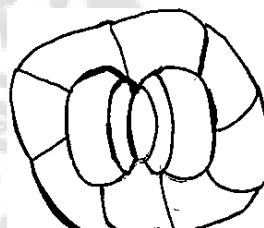
ค



ง



จ



ฉ

ภาพประกอบ 57 ชนิดของปากใบ: ก. ปากใบแบบแอคทีโนไซติก ข. ปากใบแบบแอนอโมไซติก ค. ปากใบแบบแอนไอโซไซติก ง. ปากใบแบบไซโคลไซติก จ. ปากใบแบบแลทเทอโรไซคลิก และ ฉ. ปากใบแบบพาราไซติก



ก



ข



ค

ภาพประกอบ 58 ลักษณะแผ่นใบด้านบนบริเวณเส้นกลางใบ: ก. เว้าลง ข. หนูนเป็นสัน และ ค. เรียบตรง



ก

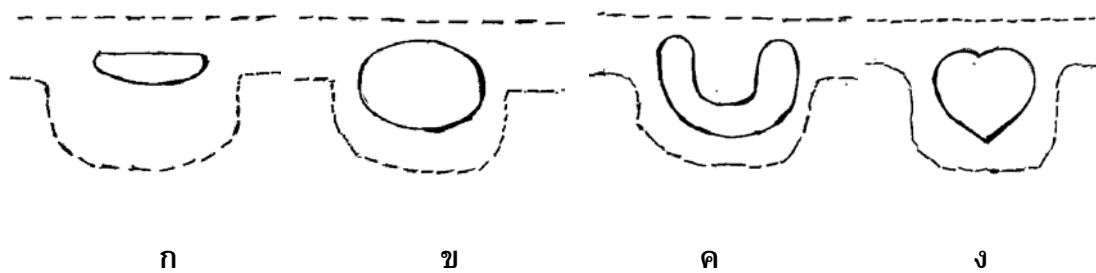


ข

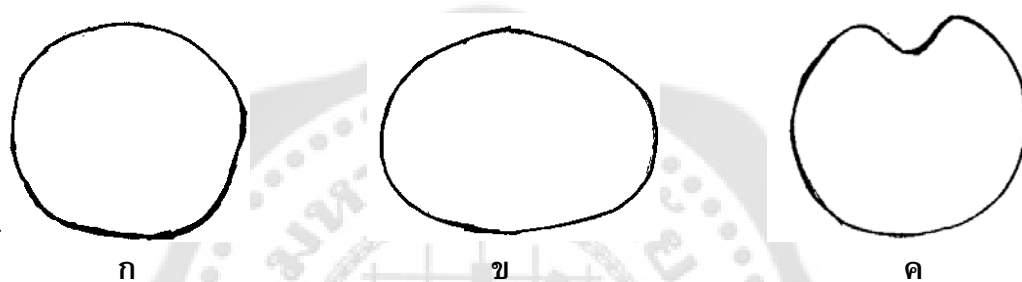


ค

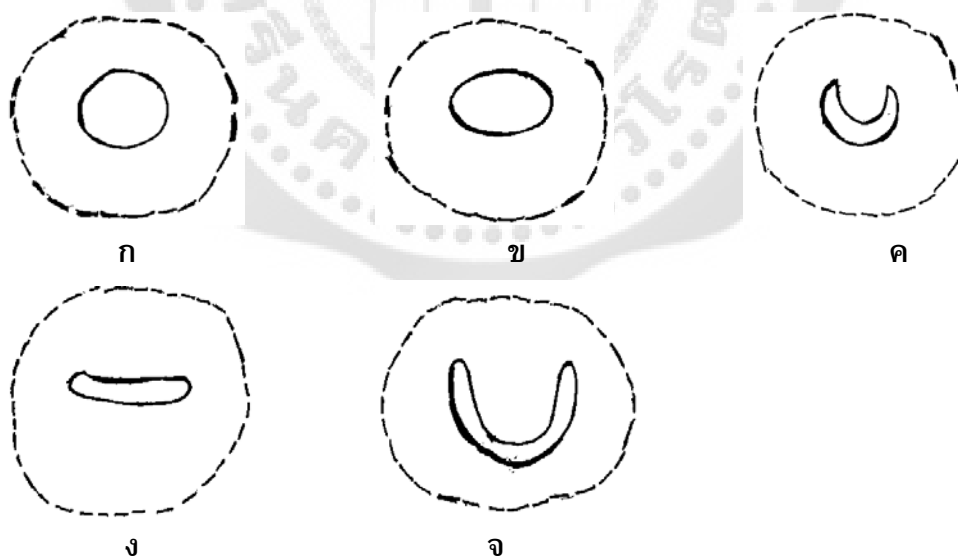
ภาพประกอบ 59 ลักษณะแผ่นใบด้านล่างบริเวณเส้นกลางใบ: ก. หนูนลง ข. คล้ายตัวยู และ ค. คล้ายตัววี



ภาพประกอบ 60 การจัดเรียงมัดทอลำเลียงของเส้นกลางใบ: ก. รูปคล้ายเส้นตรง ข. รูปคล้ายวงกลม ค. รูปคล้ายตัวยู และ ง. รูปคล้ายหัวใจ



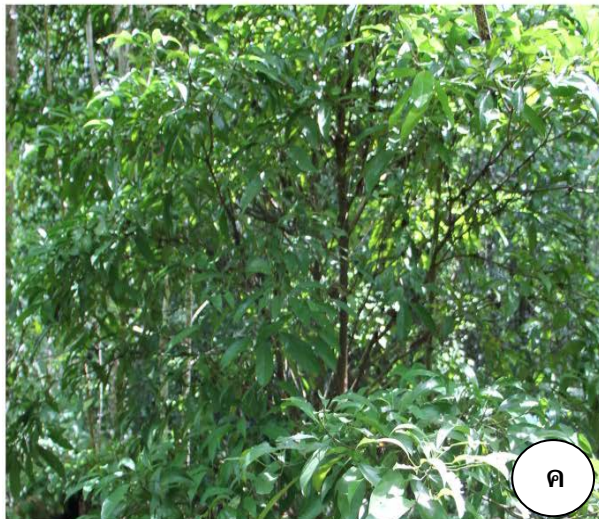
ภาพประกอบ 61 รูปร่างภาคตัดขวางของก้านใบ: ก. รูปร่างคล้ายวงกลม ข. รูปร่างคล้ายกลมป้าน และ ค. รูปร่างคล้ายหัวใจ



ภาพประกอบ 62 การจัดเรียงมัดทอลำเลียงก้านใบ: ก. รูปคล้ายวงกลม ข. รูปร่างคล้ายกลมป้าน ค. รูปคล้ายเกือกม้า ง. รูปคล้ายเส้นตรง และ จ. รูปคล้ายตัวยู

ภาคผนวก ข
ลักษณะทางสัณฐานวิทยา





ภาพประกอบ 63 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชที่ศึกษา: ก-ข. *A. acidum* และ ค-ง. *A. bunius*



ภาพประกอบ 64 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชที่ศึกษา: ก-ข. *A. ghaesembilla* และ ค-ง. *A. velutinosum*



ภาพประกอบ 65 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชที่ศึกษา: ก-ข. *A. villosa* และ ค-ง. *Br. ovata*



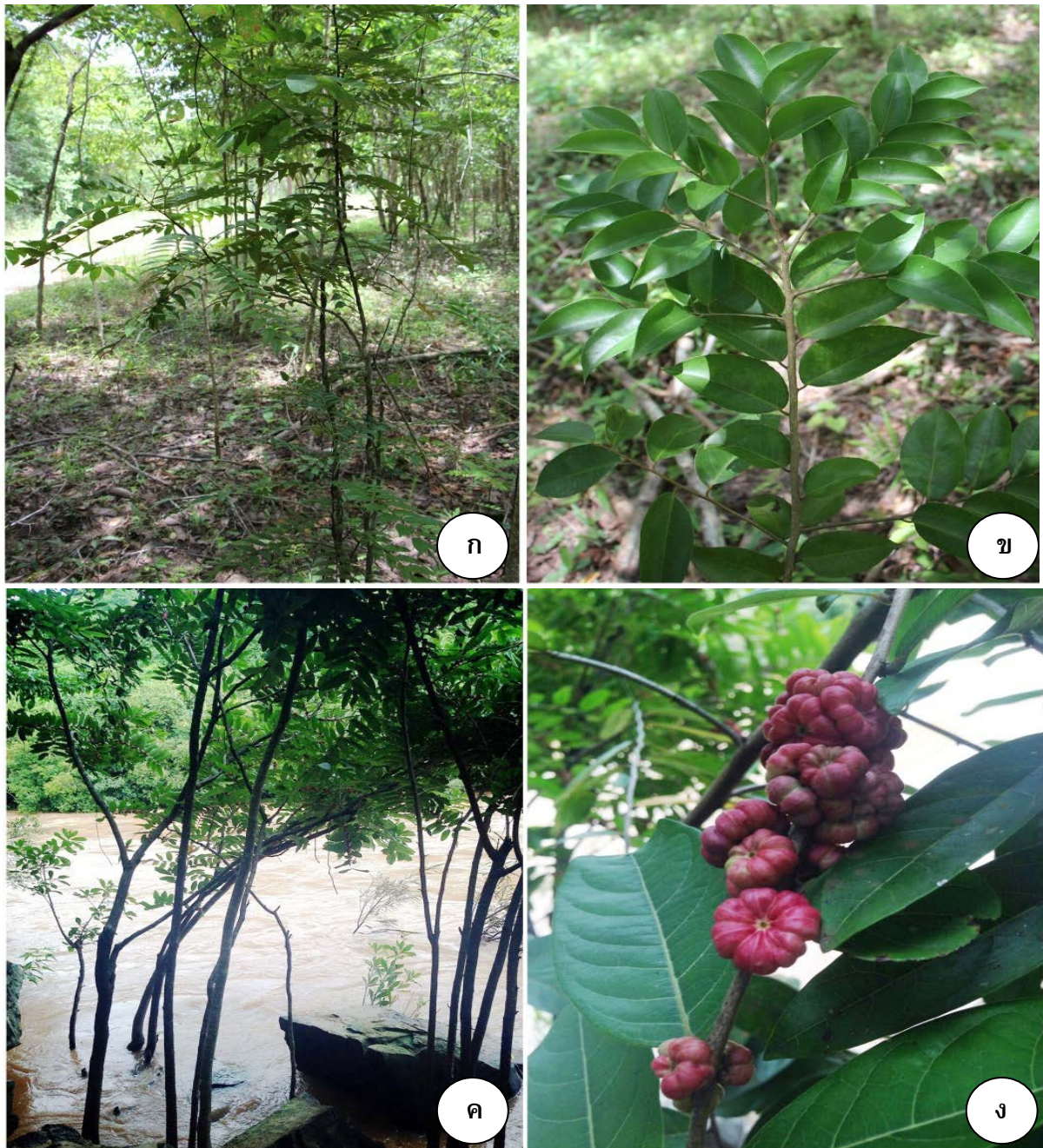
ภาพประกอบ 66 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชที่ศึกษา: ก-ข. *B. ramiflora* และ ค-ง. *B. bracteata*



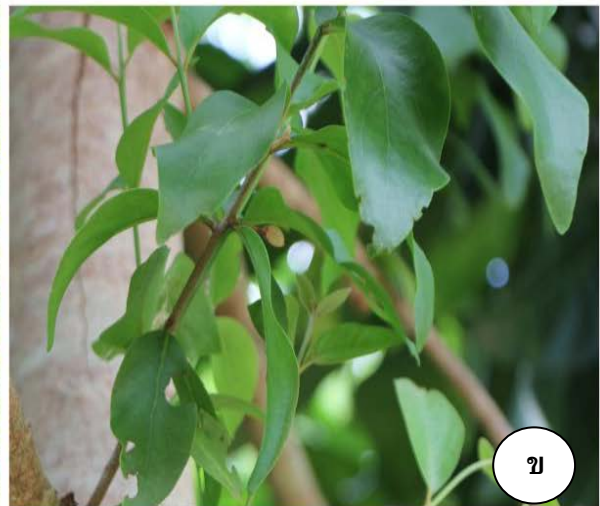
ภาพประกอบ 67 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชที่ศึกษา: ก-ข. *C. polyphyllus* และ ค-ง. *D. hainanensis*



ภาพประกอบ 68 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชที่ศึกษา: ก-ข. *D. roxburghii* และ ค-ง. *G. arborescens*



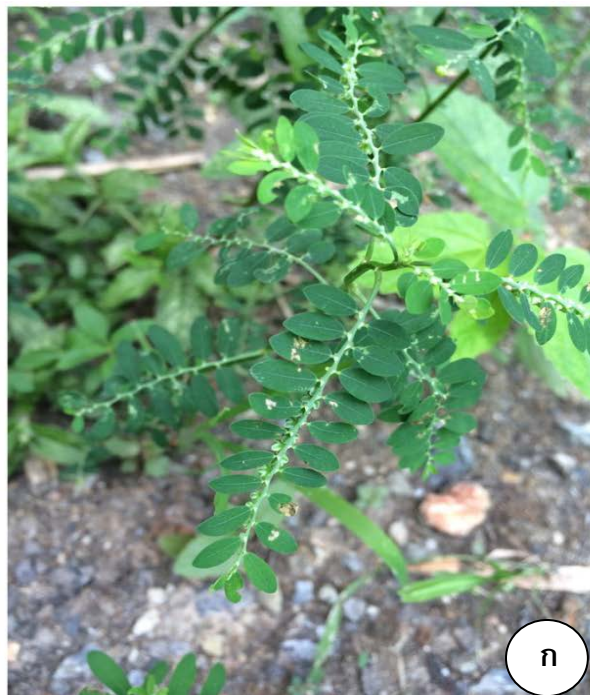
ภาพประกอบ 69 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชที่ศึกษา: ก-ข. *G. littorale* Blume และ ค-ง. *G. rubrum*



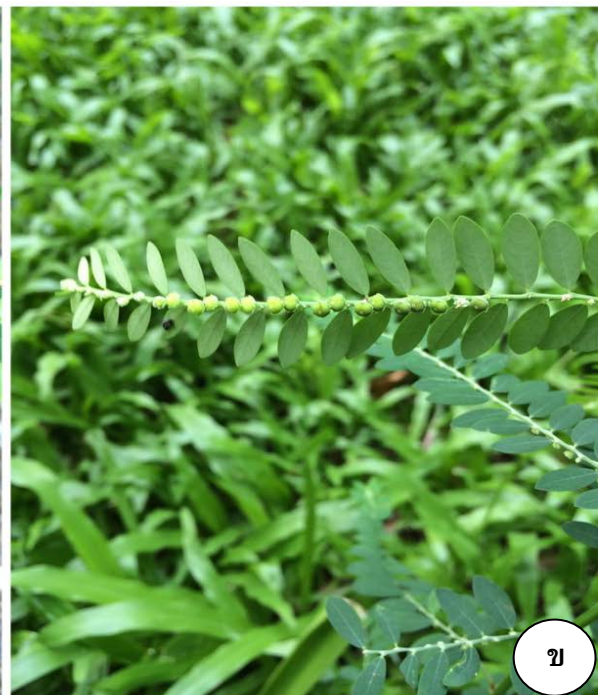
ภาพประกอบ 70 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชที่ศึกษา: ก-ข. *G. sphaerogynum* และ ค-ง. *H. punctate*



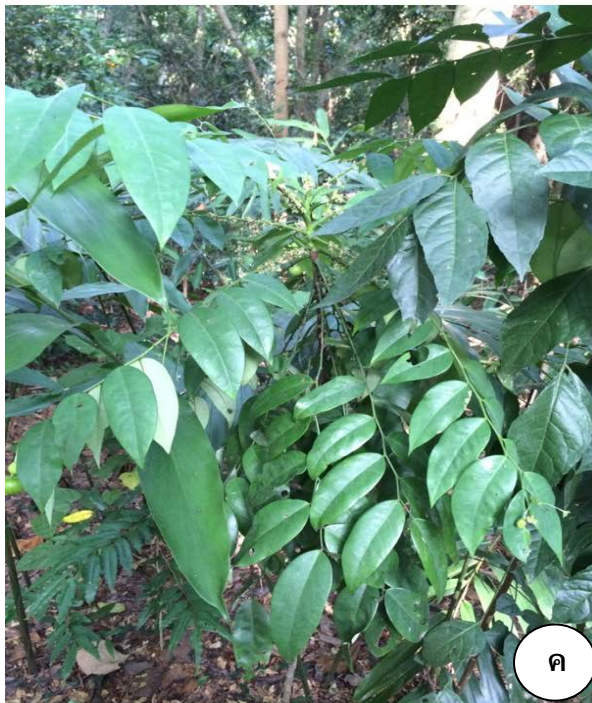
ภาพประกอบ 71 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชที่ศึกษา: ก-ข. *M. indica* และ ค-ง. *P. acidus*



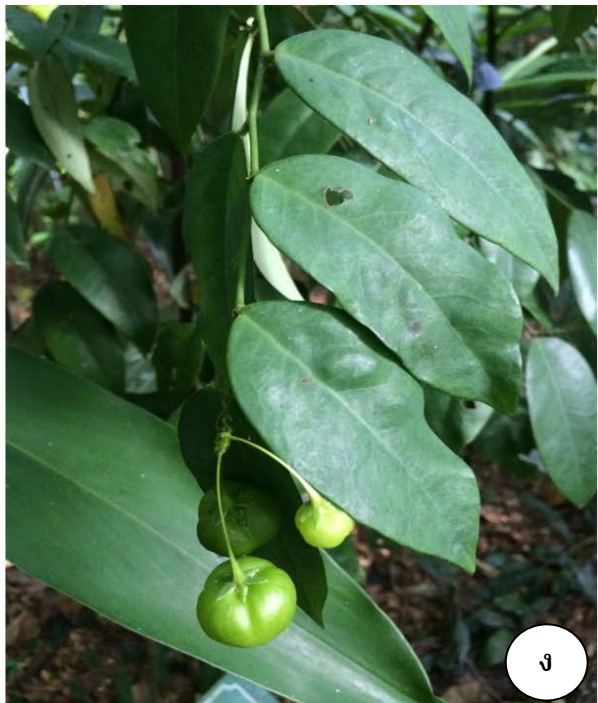
ก



ข

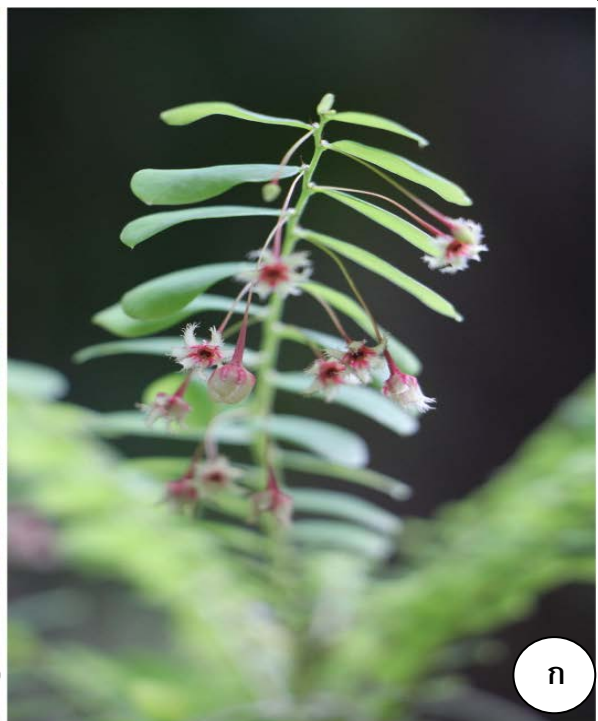


ค



ง

ภาพประกอบ 72 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชที่ศึกษา: ก-ข. *P. amarus* และ ค-ง. *P. elegans*



ภาพประกอบ 73 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชที่ศึกษา: ก-ข. *P. emblica* และ ค-ง. *P. pulcher*



ภาพประกอบ 74 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชที่ศึกษา: ก-ข. *P. urinaria* , ค-ง. *S. androgynus*
และ จ-ฉ. *S. thorelii*

ประวัติย่อผู้วิจัย



ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล นางสาวจิตาภา พรหมสิงห์
 วันเดือนปีเกิด เกิดเมื่อวันที่ 21 กันยายน พ.ศ. 2527
 สถานที่เกิด โรงพยาบาลค่ายสรรพสิทธิประสงค์
 383 ถนนสถิตยนิมานกาล หมู่ที่ 2 ตำบลแสนสุข อำเภอ
 วารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี รหัสไปรษณีย์ 34190
 ที่อยู่ปัจจุบัน 75 หมู่ 4 ตำบลธาตุ อำเภอวารินชำราบ
 จังหวัดอุบลราชธานี 34190

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2546	ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จาก โรงเรียนเบ็ญจะมหาราชอุบลราชธานี
พ.ศ. 2550	วท.บ. (จุลชีววิทยา) จาก มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
พ.ศ. 2559	กศ.ม. (ชีววิทยา) จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ