

กายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบของพืชวงศ์ย่อย Acalyphoideae และ Crotonoideae
วงศ์เปราะ (Euphorbiaceae) บางชนิดในประเทศไทย



ปริญญาโท
ของ
วิทวัส อินยาศรี

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา
สิงหาคม 2560

กายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบของพืชวงศ์ย่อย Acalyphoideae และ Crotonoideae
วงศ์เปกล้า (Euphorbiaceae) บางชนิดในประเทศไทย



ปริญญานิพนธ์
ของ
วิทวัส อินยาศรี

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา
สิงหาคม 2560
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

กายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบของพืชวงศ์ย่อย Acalyphoideae และ Crotonoideae
วงศ์เปื้อน (Euphorbiaceae) บางชนิดในประเทศไทย



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา

สิงหาคม 2560

วิทวัส อินยาศรี. (2560). กายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบของพืชวงศ์ย่อย Acalyphoideae

และ *Crotonoideae* บางชนิดในประเทศไทย. ปรินุญานินพนธ์ กศ.ม. (ชีววิทยา).

กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษา

ปรินุญานินพนธ์: อาจารย์ ดร.อนิษฐา ศรีนวล.

ศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบพืชวงศ์ย่อย *Acalyphoideae* และ *Crotonoideae* บางชนิดในประเทศไทย จำนวน 12 สกุล (genera) 22 ชนิด ที่พบในประเทศไทย ประกอบด้วยสกุล *Croton* 6 ชนิด สกุล *Jatropha* 5 ชนิด สกุล *Mallotus* 2 ชนิด *Acalypha*, *Alchornea*, *Baliospermum*, *Cleidion*, *Homonoia*, *Macaranga*, *Manihot*, *Ricinus* และ *Suregada* สกุลละ 1 ชนิด โดยศึกษาเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้วยวิธีการลอกผิวใบและการทำให้แผ่นใบใส และย้อมด้วยสีซาฟรานิน (safranin) ความเข้มข้น 1% ที่ละลายในเอทานอล 70% และศึกษากายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางของแผ่นใบและก้านใบ ด้วยกรรมวิธีพาราฟฟิน ย้อมด้วยสีซาฟรานิน ความเข้มข้น 1% ที่ละลายในเอทานอล 70% และสีฟาสต์กรีน (fast green) ความเข้มข้น 1% ที่ละลายในเอทานอล 95% ผลการศึกษาพบว่าสามารถนำลักษณะกายวิภาคศาสตร์ไปใช้ในการระบุชนิดพืชได้ โดยการนำลักษณะเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและภาคตัดขวางของแผ่นใบและก้านใบมาประกอบรวมกันในการสร้างรูปวิธาน ลักษณะที่ใช้ในการระบุชนิดพืชที่ศึกษา มีดังนี้ ลักษณะเนื้อเยื่อชั้นผิว ได้แก่ ลวดลายของผิวเคลือบคิวทิน รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ชนิดของปากใบ การมีหรือไม่มีขน ชนิดของขน การมีหรือไม่มีสารสะสม ชนิดสารสะสม และการมีหรือไม่มีช่องสารหลั่ง ลักษณะภาคตัดขวางแผ่นใบ ได้แก่ ลักษณะขอบใบ การมีหรือไม่มีเซลล์เส้นใยและจำนวนชั้นของเนื้อเยื่อแพลลิเซด ลักษณะภาคตัดขวางก้านใบ ได้แก่ รูปร่างก้านใบ จากการศึกษาพบว่าพืชวงศ์ย่อย *Acalyphoideae* และ *Crotonoideae* มีลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ร่วมกัน ได้แก่ การมีเซลล์น้ำยาง ปากใบอยู่ในระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว และมีลักษณะปลายขอบใบมน

LEAF BLADE AND PETIOLE ANATOMY OF SOME SPECIES OF THE SUBFAMILY
ACALYPHOIDEAE AND CROTONOIDEAE (EUPHORBIACEAE) IN THAILAND



Presented in Partial Fulfilment of the Requirements for the
Master of Education Program in Biology
at Srinakharinwirot University
August 2017

Wittawas Inyasri (2017). *Leaf Blade and Petiole Anatomy of Some Species of the Subfamily Acalyphoideae and Crotonoideae (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 petiole in some species of the subfamily Acalyphoideae and Crotonoideae (Euphorbiaceae) in Thailand were carried out on twenty two species of twelve genera. The species investigated and included six species of *Croton*, five species of *Jatropha*, two species of *Mallotus* and one species each of *Acalypha*, *Alchornea*, *Baliospermum*, *Cleidion*, *Homonoia*, *Macaranga*, *Manihot*, *Ricinus* and *Suregada*. 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 and 1% fastgreen in 95% ethanol. The characteristics of the leaf blade and petiole can be used to identify the species 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 species of the plant, cuticular ornamentation, the shapes of the epidermal cells, types of stomata, the presence or the absence of trichomes, types of trichomes, the presence or the absence of inclusions, types of inclusions and the presence or the absence of secretory cavities. **The transverse section of the leaf blade** were used to identify the species of the plant to shape a margin, the presence or the absence of fiber cells and the number of palisade. **The transverse section of the petiole** used to identify the species of the plant was the shape of petiole. In summary the subfamily Acalyphoideae and Crotonoideae have common anatomical characteristics, such as the presence of laticifer, typical stomata and round leaf apex.

ปริญญานิพนธ์
เรื่อง
กายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบของพืชวงศ์ย่อย Acalyphoideae และ Crotonoideae
วงศ์เปกล้า (Euphorbiaceae) บางชนิดในประเทศไทย
ของ
วิทวัส อินยาศรี

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ. 2560

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 อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ ที่ได้ให้คำปรึกษา ความรู้ และคำแนะนำ คอยให้กำลังใจในการทำปริญญานิพนธ์ครั้งนี้ให้ออกมาสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ ที่กรุณาเป็นประธานกรรมการสอบปริญญานิพนธ์ และได้มอบความรู้มาตลอดเวลาที่ศึกษา

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิโรจน์ เกษรบัว ที่กรุณาเป็นกรรมการสอบปริญญานิพนธ์และให้คำปรึกษาเกี่ยวกับพืชวงศ์ย่อย Acalyphoideae และ Crotonoideae และอนุเคราะห์เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ขอขอบคุณ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่อนุเคราะห์ห้องปฏิบัติการและอุปกรณ์ในการทำวิจัย

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่สวนพฤกษศาสตร์ 100 ปี กรมป่าไม้ อ่างฤๅไน จังหวัดสระแก้ว

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่หอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ที่อำนวยความสะดวกและให้ความช่วยเหลือในการศึกษาภาคสนาม

ขอขอบคุณ นักศึกษาปริญญาโท ห้องปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์ของพืช ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สำหรับความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ จนทำให้การศึกษาครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา พี่ น้อง อาจารย์ และเพื่อน ๆ ทุกคน ที่ได้ช่วยเหลือทั้งในด้านกำลังใจ กำลังใจ และกำลังทรัพย์ ทำให้ผู้วิจัยสามารถทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้อย่างสมบูรณ์

วิฑูรย์ อินยาศรี

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายงานวิจัย.....	2
ความสำคัญของการวิจัย.....	2
ขอบเขตการวิจัย.....	3
สถานที่ทำการวิจัย.....	3
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชวงศ์เปกล้า.....	4
ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชวงศ์ย่อย Acalyphoideae.....	5
ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชวงศ์ย่อย Crotonoideae.....	10
ประโยชน์ของพืชวงศ์เปกล้า.....	13
การจัดจำแนกพืชวงศ์เปกล้า.....	19
การจัดจำแนกพืชวงศ์ย่อย Acalyphoideae.....	21
การจัดจำแนกพืชวงศ์ย่อย Crotonoideae.....	23
การศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์เปกล้า.....	24
การศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์ย่อย Acalyphoideae.....	26
การศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์ย่อย Crotonoideae.....	27
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	30
การเก็บตัวอย่างและระบุชื่อวิทยาศาสตร์.....	30
การศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์.....	33
บันทึกภาพเซลล์และเนื้อเยื่อจากสไลด์ถาวร.....	34
บรรยายลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์.....	35
สร้างรูปวิธานระบุสกุลและชนิด.....	35
เขียนรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์.....	35

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิจัย	37
รูปวิธานระบุนิคมของพืชวงศ์ย่อย Acalyphoideae บางชนิดในประเทศไทย	38
รูปวิธานระบุนิคมของพืชวงศ์ย่อย Crotonoideae บางชนิดในประเทศไทย	39
ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์ย่อย Acalyphoideae ที่ศึกษา	40
ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์ย่อย Crotonoideae ที่ศึกษา	68
5 สรุปและวิจารณ์ผลการวิจัย	128
ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของพืชวงศ์ย่อย Acalyphoideae และ Crotonoideae ที่ศึกษา	128
สรุปลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ที่ใช้ในการระบุนิคมพืชที่ศึกษา	133
กายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของพืชวงศ์ย่อย Acalyphoideae และ Crotonoideae กับงานวิจัยที่ผ่านมา	133
บรรณานุกรม	142
ภาคผนวก	145
ภาคผนวก ก หลักเกณฑ์บางประการที่ใช้บรรยายลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์	146
ภาคผนวก ข ลักษณะทางสัณฐานวิทยา	149
ประวัติย่อผู้วิจัย	156

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 รายชื่อพรรณไม้และหมายเลขตัวอย่างพรรณไม้ที่ใช้ในการศึกษากายวิภาคศาสตร์..	37
2 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของเนื้อเยื่อชั้นผิวใบพืชวงศ์ย่อย Acalyphoideae และ Crotonoideae บางชนิดในประเทศไทย.....	136
3 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ภาคตัดขวางของขอบใบพืชวงศ์ย่อย Acalyphoideae และ Crotonoideae บางชนิดในประเทศไทย.....	137
4 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ภาคตัดขวางบริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลาง ใบพืชวงศ์ย่อย Acalyphoideae และ Crotonoideae บางชนิดในประเทศไทย.....	138
5 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ภาคตัดขวางของเส้นกลางใบพืชวงศ์ย่อย Acalyphoideae และ Crotonoideae บางชนิดในประเทศไทย.....	139
6 ลักษณะภาคตัดขวางของก้านใบพืชวงศ์ย่อย Acalyphoideae และ Crotonoideae บางชนิดในประเทศไทย.....	140

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 ลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชสกุล <i>Acalypha</i>	15
2 ลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชสกุล <i>Croton</i>	16
3 ลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชสกุล <i>Mallotus</i>	17
4 ลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชสกุล <i>Ricinus</i>	18
5 ลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชสกุล <i>Suregada</i>	19
6 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของขางปอยน้ำ (<i>A. rugosa</i>)	42
7 แผ่นใบและก้านใบในภาคตัดขวางของขางปอยน้ำ (<i>A. rugosa</i>)	43
8 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของชาข่อย (<i>Ac. siamensis</i>)	46
9 แผ่นใบและก้านใบในภาคตัดขวางของชาข่อย (<i>Ac. siamensis</i>)	47
10 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของดีหมี (<i>C. javanicum</i>)	50
11 แผ่นใบและก้านใบในภาคตัดขวางของดีหมี (<i>C. javanicum</i>)	51
12 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของมะหั้น (<i>M. gigantea</i>)	54
13 แผ่นใบและก้านใบในภาคตัดขวางของมะหั้น (<i>M. gigantea</i>)	55
14 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของคำแสด (<i>Ma. philippensis</i>)	58
15 แผ่นใบและก้านใบในภาคตัดขวางของคำแสด (<i>Ma. philippensis</i>)	59
16 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของมะกาเครือ (<i>Ma. repandus</i>)	62
17 แผ่นใบและก้านใบในภาคตัดขวางของมะกาเครือ (<i>Ma. repandus</i>)	63
18 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของละหุ่ง (<i>R. communis</i>)	66
19 แผ่นใบและก้านใบในภาคตัดขวางของละหุ่ง (<i>R. communis</i>)	67
20 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของทองแตก (<i>B. solanifolium</i>)	70
21 แผ่นใบและก้านใบในภาคตัดขวางของทองแตก (<i>B. solanifolium</i>)	71
22 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของเปล้าน้ำเงิน (<i>C. cascarilloides</i>)	74
23 แผ่นใบและก้านใบในภาคตัดขวางของเปล้าน้ำเงิน (<i>C. cascarilloides</i>)	75
24 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของโคคลาน (<i>C. caudatus</i>)	78
25 แผ่นใบและก้านใบในภาคตัดขวางของโคคลาน (<i>C. caudatus</i>)	79
26 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของเปล้าหลวง (<i>C. poilanei</i>)	82
27 แผ่นใบและก้านใบในภาคตัดขวางเปล้าหลวง (<i>C. poilanei</i>)	83
28 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของเปล้าตะวัน (<i>C. thorelii</i>)	86
29 แผ่นใบและก้านใบในภาคตัดขวางของเปล้าตะวัน (<i>C. thorelii</i>)	87

บัญชีภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
30 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของสลอด (<i>C. tigilium</i>).....	90
31 แผ่นใบและก้านใบในภาคตัดขวางของสลอด (<i>C. tigilium</i>).....	91
32 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของเปล้าน้อย (<i>C. stellatopilosus</i>).....	94
33 แผ่นใบและก้านใบในภาคตัดขวางของเปล้าน้อย (<i>C. stellatopilosus</i>).....	95
34 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของไคร้หน้า (<i>H. riparia</i>).....	98
35 แผ่นใบและก้านใบในภาคตัดขวางของไคร้หน้า (<i>H. riparia</i>).....	99
36 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของสบู่ดำ (<i>J. curcas</i>).....	102
37 แผ่นใบและก้านใบในภาคตัดขวางของสบู่ดำ (<i>J. curcas</i>).....	103
38 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของสบู่แดง (<i>J. gossypifolia</i>).....	106
39 แผ่นใบและก้านใบในภาคตัดขวางของสบู่แดง (<i>J. gossypifolia</i>).....	107
40 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของปัตตาเวีย (<i>J. integerrima</i>).....	110
41 แผ่นใบและก้านใบในภาคตัดขวางของปัตตาเวีย (<i>J. integerrima</i>).....	111
42 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของมะละกอฝรั่ง (<i>J. multifida</i>).....	114
43 แผ่นใบและก้านใบในภาคตัดขวางของมะละกอฝรั่ง (<i>J. multifida</i>).....	115
44 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของหนุมานนั่งแท่น (<i>J. podagrica</i>).....	118
45 แผ่นใบและก้านใบในภาคตัดขวางของหนุมานนั่งแท่น (<i>J. podagrica</i>).....	119
46 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของมันสำปะหลัง (<i>Man. esculenta</i>).....	122
47 แผ่นใบและก้านใบในภาคตัดขวางของมันสำปะหลัง (<i>Man. esculenta</i>).....	123
48 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของชันทองพญาบาท (<i>S. multiflora</i>).....	126
49 แผ่นใบและก้านใบในภาคตัดขวางของชันทองพญาบาท (<i>S. multiflora</i>).....	127
50 รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว.....	146
51 ชนิดของปากใบ	146
52 รูปร่างลักษณะแผ่นใบด้านบนบริเวณเส้นกลางใบ.....	146
53 รูปร่างลักษณะแผ่นใบด้านล่างบริเวณเส้นกลางใบ.....	146
54 รูปร่างของการจัดเรียงมัดท่อลำเลียงของเส้นกลางใบ	147
55 รูปร่างของภาคตัดขวางของก้านใบ	147
56 รูปร่างของการจัดเรียงมัดท่อลำเลียงก้านใบ.....	147
57 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของของ <i>A. siamensis</i> , <i>Al. rugosa</i> , <i>C. javanicum</i> และ <i>M. gigantean</i>	149
58 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของของ <i>Mal. philippensis</i> , <i>Mal. repandus</i> , <i>R. communis</i> และ <i>B. solanifolium</i>	150

บัญชีภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
59 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของของ <i>Cr. cascarilloides</i> , <i>Cr. caudatus</i> , <i>Cr. poilanei</i> และ <i>Cr. thorelii</i>	151
60 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของของ <i>Cr. tigilium</i> , <i>Cr. stellatopilosus</i> , <i>H. riparia</i> และ <i>J. curcas</i>	152
61 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของของ <i>J. gossypifolia</i> , <i>J. integerrima</i> , <i>J. mutifida</i> และ <i>J. curcas</i>	153
62 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของของ <i>Man. esculenta</i> , <i>S. multiflora</i>	154



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

พืชในวงศ์เปล้า (Euphorbiaceae) มีการกระจายพันธุ์ในทั่วทุกภูมิภาคของประเทศไทย สามารถพบได้ในป่าทุกชนิดทำให้มีความหลากหลายชนิด พืชในวงศ์นี้มีสมาชิกจำนวนมากถึง 322 สกุล 8,910 ชนิด (Essiett; et al. 2012) ในประเทศไทยมีรายงานว่าพบพืชวงศ์เปล้าจำนวน 5 วงศ์ย่อย (subfamily) 87 สกุล 425 ชนิด (Chayamarit; & van Welzen. 2005a) มีลักษณะเด่นคือ ส่วนใหญ่มีน้ำยางขาวที่พบได้ทุกส่วน ลักษณะวิสัยพบได้ตั้งแต่ไม้ต้นขนาดใหญ่จนถึงไม้ล้มลุก ส่วนใหญ่ใบเป็นใบเดี่ยวเรียงแบบสลับ ถ้าเป็นใบแบบประกอบจะเป็นแบบฝ่ามือ (อัจฉรา ธรรมถาวร, 2540) มีหูใบ ดอกมักมีสมมาตรแบบรัศมี ผลส่วนใหญ่เป็นแบบแห้งแตก พืชวงศ์นี้เป็นพืชที่น่าสนใจวงศ์หนึ่งและมีความสำคัญทางเศรษฐกิจเป็นอย่างมาก เช่น ยางจากธรรมชาติได้จากพืชสกุล *Hevea* น้ำมันไบโอดีเซลได้จากพืชสกุล *Jatropha* แป้งได้จากพืชสกุล *Manihot* และ *Castor* น้ำมันได้จากพืชสกุล *Ricinus* (Elumalai; et al. 2014) ส่วนประโยชน์ทางด้านสมุนไพร นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในกลุ่มการรักษาด้วยแพทย์แผนโบราณ เช่น พวงพวยบก (*Mallotus plicatus*) นำสารสกัดของส่วนเปลือกต้นมาทดสอบ พบว่า มีฤทธิ์ต้านไวรัสเริม (Luangruangrong; et al. 2014) นอกจากนี้ยังสามารถนำพืชหลายชนิดมาใช้ในการรักษาโรคต่าง ๆ ได้ เช่น ใช้บรรเทาอาการปวด โรคอุจจาระร่วง โรคบิด และโรคผิวหนังชนิดต่าง ๆ (Lai; et al. 2004)

การจัดจำแนกพืชส่วนใหญ่นิยมใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา (morphology) ของใบ ดอก และผลเป็นหลัก ซึ่งการจัดจำแนกพืชโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา ในบางกรณีอาจนำมาใช้ในการจัดจำแนกได้ไม่สมบูรณ์ เช่น Chayamarit; & van Welzen (2005b) ได้ศึกษาพืชในวงศ์เปล้าและรายงาน ว่า ในสกุล *Mallotus* ที่พบในประเทศไทยสามารถใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาในการแบ่งพืชออกเป็น 8 หมู่ (section) คือ *Axenfeldia*, *Hancea*, *Mallotus*, *Oliganthae*, *Polyadenii*, *Rottlera*, *Rottleropsis* และ *Stylanthus* ในอนาคตชนิดที่อยู่ในกลุ่ม *Hancea* และ *Oliganthae* อาจย้ายให้เข้าไปอยู่ในสกุล *Cordemoya* ซึ่งเป็นสกุลใหม่ของประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลจากงานวิจัยที่ศึกษาทางด้านชีวโมเลกุล (molecular) และสัณฐานวิทยาขนาดเล็ก (micromorphological) ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการใช้ข้อมูลทางด้านสัณฐานวิทยาอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอสำหรับการนำมาจัดจำแนกพืชได้อย่างชัดเจน ซึ่งกายวิภาคศาสตร์ของพืช (plant anatomy) เป็นศาสตร์หนึ่งที่ศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างภายในของพืชที่สามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการจัดจำแนกได้เป็นอย่างดี

ปัจจุบันการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์ย่อย Acalyphoideae และ Crotonoideae ในประเทศไทย ยังมีค่อนข้างน้อย ตัวอย่างการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์

ของพืชวงศ์เปราะที่พบในประเทศไทย เช่น Senakun; & Chantaranothai (2010) ศึกษาชนิดของแผ่นใบพืชสกุล *Croton* ที่พบในประเทศไทย จำนวน 23 ชนิด จากผลการศึกษาสามารถนำลักษณะของชนิดที่พบมาระบุชนิดของพืชได้ จะเห็นได้ว่าการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชสามารถนำมาช่วยในการระบุชนิดของพืชได้ ซึ่งการศึกษาทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์ย่อย Acalyphoideae และ Crotonoideae ส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยที่ศึกษาชนิดของพืชที่มีการกระจายพันธุ์ในต่างประเทศและยังไม่ครอบคลุมถึงจำนวนชนิดที่พบในประเทศไทย

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบของพืชในวงศ์ย่อย Acalyphoideae และ Crotonoideae บางชนิดที่กระจายพันธุ์ในประเทศไทย เพื่อให้การจัดจำแนกพืชวงศ์เปราะมีความสมบูรณ์มากขึ้น และเพื่อเป็นข้อมูลเพิ่มเติมลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์นี้ในประเทศไทยนอกเหนือจากข้อมูลที่เคยมีรายงานการศึกษามาก่อน นอกจากนี้ยังสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง เช่น เกษตรศาสตร์ เคมี เกษตรศาสตร์ได้

ความมุ่งหมายงานวิจัย

ในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. ศึกษาทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบพืชวงศ์ย่อย Acalyphoideae และ Crotonoideae บางชนิดในประเทศไทย
2. บรรยายลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบพืชในวงศ์ย่อย Acalyphoideae และ Crotonoideae บางชนิดในประเทศไทย
3. สร้างรูปวิธานระบุสกุลและชนิดของพืชในวงศ์ย่อย Acalyphoideae และ Crotonoideae ที่ศึกษาโดยใช้ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์

ความสำคัญของการวิจัย

การศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ในครั้งนี้ทำให้ทราบลักษณะของแผ่นใบและก้านใบพืชวงศ์ย่อย Acalyphoideae และ Crotonoideae (Euphorbiaceae) บางชนิดที่กระจายพันธุ์ในประเทศไทย ได้รู้วิธานระบุสกุลและชนิดพืชวงศ์ย่อย Acalyphoideae และ Crotonoideae เพื่อใช้ในการจำแนกพืชระดับสกุลและชนิด ได้ข้อมูลที่น่าไปใช้ในการพิจารณาร่วมกับลักษณะอื่น ๆ เช่น การใช้ข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์ร่วมกับข้อมูลทางด้านสัณฐานวิทยา ทำให้การจัดจำแนกมีความสมบูรณ์แม่นยำยิ่งขึ้น รวมถึงการได้ข้อมูลที่เป็นพื้นฐานของพืชวงศ์ย่อย Acalyphoideae และ Crotonoideae เพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับงานสาขาอื่นที่เกี่ยวข้องได้

ขอบเขตการวิจัย

ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพืชที่ศึกษาและศึกษาตัวอย่างพรรณไม้แห้งในพิพิธภัณฑ์พืช กรุงเทพฯ และหอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช ออกสำรวจและเก็บตัวอย่างพืชวงศ์เปลาในวงศ์ย่อย Acalyphoideae และ Crotonoideae จากพื้นที่ธรรมชาติในประเทศไทย นำพืชที่เก็บมาได้แยกเป็นสองส่วน ส่วนหนึ่งจัดทำเป็นตัวอย่างพรรณไม้แห้งเพื่อใช้ระบุชื่อวิทยาศาสตร์ และเป็นพรรณไม้อ้างอิง อีกส่วนหนึ่งนำไปศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์ โดยรักษาสภาพเซลล์ไว้ในเอทานอล 70% เตรียมสไลด์ถาวรเพื่อศึกษาลักษณะเนื้อเยื่อชั้นผิวใบโดยวิธีการลอกผิวใบและการทำให้แผ่นใบใส และศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางโดยวิธีพาราฟฟิน บันทึกภาพเซลล์และเนื้อเยื่อด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง LEICA MC170HD บรรยายลักษณะพืชแต่ละชนิดจากสไลด์ถาวรที่เตรียมได้ นำข้อมูลที่ได้ไปสร้างรูปวิธาน เพื่อระบุพืชในระดับสกุลและระดับชนิด และเขียนรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

สถานที่ทำการวิจัย

1. ห้องปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรี-นครินทรวิโรฒ
2. พิพิธภัณฑ์พืช กรุงเทพฯ กลุ่มวิจัยเพื่อการคุ้มครองพันธุ์พืช กองคุ้มครองพันธุ์พืช กรมวิชาการเกษตร
3. หอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช
4. สวนพฤกษศาสตร์ภาคตะวันออก (เขาหินซ้อน) สำนักงานหอพรรณไม้ สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช
5. สวนพฤกษศาสตร์ 100 ปี กรมป่าไม้ อ่างฤๅไน จังหวัดสระแก้ว
6. แหล่งเรียนรู้ป่านิเวศชุมชน (พื้นที่ป่าอนุรักษ์ต้นน้ำรองก่อ) มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
7. พื้นที่ที่มีการกระจายพันธุ์ของพืชวงศ์ย่อยนี้ในประเทศไทย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชวงศ์เปิ้ล้า
2. ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชวงศ์ย่อย Acalyphoideae
3. ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชวงศ์ย่อย Crotonoideae
4. ประโยชน์ของพืชวงศ์เปิ้ล้า
5. การจัดจำแนกพืชวงศ์เปิ้ล้า
6. การจัดจำแนกพืชวงศ์ย่อย Acalyphoideae
7. การจัดจำแนกพืชวงศ์ย่อย Crotonoideae
8. การศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์เปิ้ล้า
9. การศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์ย่อย Acalyphoideae
10. การศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์ย่อย Crotonoideae

1. ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชวงศ์เปิ้ล้า

พืชวงศ์เปิ้ล้าเป็นวงศ์ใหญ่ที่ประกอบไปด้วยสมาชิกจำนวนมาก มีทั้งที่เป็นไม้ล้มลุก ไม้พุ่ม ไม้ต้น ที่ส่วนต่าง ๆ ของพืชวงศ์เปิ้ล้ามักมีต่อม โดยเฉพาะที่ดอกและใบ ใบส่วนใหญ่เป็นใบเดี่ยว ถ้าเป็นใบแบบประกอบจะเป็นแบบฝ่ามือ เรียงสลับ ที่เรียงเป็นคู่แบบตรงข้ามพบได้น้อย มีหูใบ ดอกมักมีสมมาตรแบบรัศมี ดอกขนาดเล็กและเป็นดอกแยกเพศ ทั้งสองต้นอยู่บนต้นเดียวกันหรือแยกต้นกัน ส่วนใหญ่แต่ละดอกมีกลีบรวม 5 กลีบ แต่บางสกุลมีทั้งกลีบเลี้ยงและกลีบดอก แต่บางสกุลไม่มีทั้งกลีบเลี้ยงและกลีบดอก ดอกเพศผู้มีจำนวนมากเกสรผ่นแปร คือ บางชนิดมีจำนวนมาก บางชนิดมีเพียง 1 อัน อับเรณูส่วนมากมี 2 ห้อง บางชนิดมี 3 หรือ 4 ห้อง การแตกของผลเป็นแบบแตกตามยาว ที่แตกเป็นรูปพบได้น้อย มักมีเกสรเพศเมียที่เป็นหมันเหลือให้เห็นในดอกเพศผู้ ดอกเพศเมียมีรังไข่แบบเหนือวงกลีบ (superior ovary) ประกอบด้วย 3 คาร์เพลเชื่อมกันและมี 3 ห้อง แต่ละห้องมี 1-2 ออวูล เกาะตรงกลางรังไข่บริเวณที่ขอบคาร์เพลจรดกัน ออวูลเป็นแบบคว่ำ บางสกุลมีจุ๊กขั้ว (caruncle) ล้อมรอบหรือปิดไม่โครไฟล์ไว้ ก้านเกสรเพศเมียมี 3 ก้าน เชื่อมกันหรือแยกกันเป็นบางส่วน ผลเป็นแบบผลแยกแล้วแตก (schizocarp) หรือผลเมล็ดเดี่ยวแข็ง (drupe) เมล็ดมี 3-6 เมล็ดใน 1 ผล มีเอนโดสเปิร์มสมบูรณ์ (อัฉรา ธรรมถาวร, 2540)

2. ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชวงศ์ย่อย *Acalyphoideae*

ลักษณะวิสัยเป็นไม้ต้น ไม้พุ่ม ไม้ล้มลุกหรือไม้เลื้อย มีดอกแยกเพศอยู่ร่วมต้นกันหรือต้นแยกเพศ ไม่มีน้ำยางหรือพบได้น้อย น้ำยางไม่มีสีขาว สิ่งปกคลุม (indumentum) เป็นขนเดี่ยว มีเกล็ดรังแค (lepidote) หรือขนรูปดาว ใบเป็นใบเดี่ยวพบได้น้อยที่เป็นใบประกอบแบบนิ้วมือ การเรียงตัวของใบเป็นแบบสลับพบได้น้อยที่เป็นแบบตรงข้าม มีหูใบ แผ่นใบมีเส้นใบแบบขนนกหรือแบบฝ่ามือ ขอบใบเรียบ แบบจักฟันเลื่อยหรือเป็นพู ก้านใบไม่พบต่อม (พบในสกุล *Omphalea*) พบต่อมบนแผ่นใบ ช่อดอกมีหลายแบบ ใบประดับไม่พบต่อม (พบต่อมในสกุล *Omphalea*) ไม่มีวงกลีบดอก ยกเว้นใน *Caperonia* และ *Pogonophora* มีหรือไม่มีจานฐานดอก (disc) วงกลีบเลี้ยงทั้งหมดจรดกันหรือบางครั้งแยกออกจากกัน อับเรณูถูกคลุมอยู่ในตา รังไข่มี 3 ช่อง พบได้น้อยที่มี 1 หรือ 2 หรือ 4 ช่อง แต่ละช่องมี 1 ออวูล ก้านเกสรเพศเมียเรียบถึงหลายแฉก แยกถึงเชื่อมติดกัน ผลแบบผลแห้งแตกหรือพบได้ยากที่เป็นผลแบบกล้วย (baccate) เมล็ด 1 เมล็ดต่อช่อง ส่วนใหญ่มีจุลชีวะเปลือกเมล็ดชั้นนอกส่วนใหญ่แห้ง บางครั้งพบเป็นผลสด

สัณฐานวิทยาของสกุลพืชที่อยู่ในวงศ์ย่อย *Acalyphoideae* บางชนิด มีดังนี้ (Chayamarit; & Welzen. 2005a,b)

2.1 สัณฐานวิทยาของพืชสกุลชาช่อย (*Acalypha*)

ลักษณะวิสัยเป็นไม้พุ่มหรือไม้ล้มลุกปีเดียว มีดอกแยกเพศอยู่ร่วมต้นกันหรือพบได้น้อยที่เป็นต้นแยกเพศ ลำต้นพบช่องอากาศ (lenticel) ขนที่ปกคลุมเป็นขนแบบเดี่ยว หูใบมีขนาดเล็กเป็นรูปสามเหลี่ยม หรือเป็นเส้น หลุดร่วงได้ง่าย ใบเป็นแบบใบเดี่ยวเรียงสลับ ก้านใบส่วนใหญ่จะยาว แผ่นใบรูปไข่จนถึงรูปคล้ายสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัด มีลักษณะคล้ายกระดาษจนถึงคล้ายแผ่นหนัง ฐานใบมีลักษณะป้าน รูปรี ฐานใบหรือยาวคล้ายหาง ขอบใบมีลักษณะแตกต่างกันไปมีตั้งแต่หยักมนจนถึงเป็นแบบจักฟันเลื่อย ส่วนปลายใบแหลมจนถึงยาวคล้ายหาง บางครั้งเป็นแบบป้าน พบขนทั้งสองด้านของผิวใบ การเรียงของเส้นใบบริเวณฐานใบรูปฝ่ามือ เส้นใบ 3-5 เส้น การเรียงเส้นใบแบบขนนก 2-7 เส้น ระหว่างขอบใบ เส้นใบเป็นแบบร่างแห ช่อดอกติดตามซอก เป็นช่อเชิงลด หรือแบบช่อแยกแขนง อย่างไรก็ตามจะพบต้นที่มีสองเพศได้มากกว่า โดยดอกเพศผู้อยู่บริเวณส่วนปลายและดอกเพศเมียอยู่บริเวณฐาน พบได้ยากที่เป็นแบบอื่น ๆ หรือเป็นต้นแยกเพศ (ในบางครั้งเมื่อเกิดความผิดปกติจะพบดอกเพศเมียอยู่บริเวณส่วนปลายหรืออยู่ระหว่างดอกเพศผู้และดอกเพศเมีย) ในบางครั้งพบดอกเพศเมียที่เป็นดอกเดี่ยว ส่วนใหญ่พบว่าใบประดับมีขนาดใหญ่ และขอบใบมีลักษณะเป็นพูหรือจักฟันเลื่อยหยาบ ๆ ดอกมีสมมาตรแบบรัศมี ไม่มีกลีบดอกและจานฐานดอก ดอกเพศผู้อยู่รวมกันเป็นกลุ่มมี 4-15 ดอกต่อข้อ ใบประดับเป็นรูปไข่ มีกลีบเลี้ยง 4 กลีบจรดกัน เกสรเพศผู้ส่วนใหญ่มี 8 อัน แยกจากกัน ไม่พบเกสรเพศเมียที่เป็นหมัน ดอกเพศเมียส่วนใหญ่ไม่มีก้าน แฉกกลีบเลี้ยง 3-5 กลีบ ช่อนเชื่อมกัน รังไข่มี 2 หรือ 3 ช่อง มี 1 ออวูล ต่อช่อง มี

หรือไม่มีก้านเกสรเพศเมีย ยอดเกสรเพศเมียมีจำนวนมาก ผลเป็นพู่ ผลแบบแห้งแตก การแตกของผล แตกตามรอยประสาณ เป็นฝาเปิด 2 ฝารูปรางกลม เมล็ดรูปรางกลม ผิวเรียบ บ่อยครั้งจะมีจุดเด่นที่สังเกตเห็นได้บริเวณจุกหัว (ภาพประกอบ 1)

2.2 สันฐานวิทยาของพืชสกุลขางปอย (*Alchornea*)

ลักษณะวิสัยเป็นไม้พุ่มหรือไม้ยืนต้นขนาดเล็ก ส่วนใหญ่เป็นต้นแยกเพศ สิ่งปกคลุมเป็นขนแบบเดี่ยว ใบเป็นใบเดี่ยว เรียงสลับ แผ่นใบคล้ายกระดาษหรือเป็นเยื่อ ขอบใบเป็นแบบหยักมนหรือหยักซี่ฟัน ทั้งสองแบบแตกต่างกันอย่างชัดเจน แผ่นใบทั้งสองแบบเป็นรูปไข่กลับ เส้นใบแบบขนนก ก้านใบสั้น มีต่อมเป็นจุดตามยาวทั่วทั้งแผ่นใบด้านบนหรือด้านล่าง หรือแผ่นใบรูปไข่ ก้านใบยาว ช่อดอกเป็นแบบเดี่ยวหรือแบบประกอบ ช่อกระจะหรือช่อเชิงลดติดตามช่อ มีเพศเดี่ยว แต่ละต้นจะมีกลุ่มของดอกเพศผู้หรือดอกเพศเมียในแต่ละช่อ ใบประดับมีใบเดี่ยวถึงหลาย ๆ ใบ บริเวณฐานมักพบต่อมขนาดใหญ่ ไม่มีกลีบดอก และจานฐานดอก ดอกเพศผู้ กิ่งไร้ก้านหรือมีก้านดอกย่อยสั้น กลีบเลี้ยงมี 2-5 กลีบ จรดก้น เกสรเพศผู้มี 8 อัน (พบในประเทศไทย) เชื่อมติดอยู่บนฐานรองดอก อับเรณูสั้นเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า อับเรณูเปิดและหันเข้า ไม่มีเกสรเพศเมียที่เป็นหมัน ดอกเพศเมีย กลีบเลี้ยงมี 4-8 กลีบ บางครั้งมีต่อม 1-4 ต่อม ช่อนเหลื่อมกัน รังไข่มี 3 ช่อง แต่ละช่องมี 1 ออวูล ไม่มีก้านเกสรเพศเมียหรือมีเล็กน้อย ก้านเกสรเพศเมีย 3 อันเชื่อมติดกัน โค้งลง ผลแบบผลแห้งแตก มี 3 ช่อง ผิวเรียบหรือเป็นตุ่ม การแตกของผลแตกตามรอยประสาณและเป็นแฉกแตกตรงกลางพู่ เป็นฝากลม 2 ฝา ก้านชูอับเรณูเชื่อมกันและติดทน เมล็ดไม่มีจุกหัว

2.3 สันฐานวิทยาของพืชสกุลเจตพังคี (*Cladogynos*)

ลักษณะวิสัยเป็นไม้พุ่ม มีดอกแยกเพศอยู่ร่วมต้นกัน ขนที่ปกคลุมเป็นขนรูปดาว สีขาวหนาแน่น หูใบมีขนาดเล็กมาก ใบเดี่ยวเรียงแบบสลับ ก้านใบยาว แผ่นใบมีฐานใบแบบก้นปัด ขอบใบหยาบเป็นหยักซี่ฟันซ้อน แผ่นใบด้านบนสีค่อนข้างขาว บริเวณฐานใบมีเส้นใบ 3 เส้น ช่อดอกแบบกระจะ แตกตามช่อ อยู่บริเวณส่วนปลาย ดอกเพศผู้กระจุกเป็นกลุ่มอย่างหนาแน่นและบริเวณฐานมีดอกที่อยู่เดี่ยว ๆ หรือดอกเพศเมียขนาดใหญ่จำนวนน้อย ดอกเพศผู้ใบประดับมีขนาดเล็ก ดอกเพศเมียใบประดับค่อนข้างจะคล้ายใบ ดอกมีสมมาตรตามรัศมี ไม่มีกลีบดอก ดอกเพศผู้มีก้านดอกย่อย กลีบเลี้ยง 3 หรือ 4 กลีบ จรดก้น ไม่มีจานฐานดอก เกสรเพศผู้ (3)(4)(5) อัน ไม่มีก้านชูอับเรณู เกสรเพศเมียที่เป็นหมันเรียงเป็นแถว ดอกเพศเมียมีกลีบเลี้ยง 5-7 กลีบ คล้ายใบ รังไข่ 3 หรือ 4 ช่อง มีขนสั้นหนานุ่ม มี 1 ออวูลต่อ 1 ช่อง มีก้านเกสรเพศเมีย ยอดเกสรเพศเมียยาว แยกออกบริเวณปลาย ผลแบบผลแห้งแตก มีขนสั้นหนานุ่ม การแตกของผล เป็น 2 ฝากลม คอลิวเมลลา (columella) ติดทน เมล็ดกึ่งทรงกลม เป็นลายหินอ่อน ไม่มีจุกหัวหรือเยื่อหุ้มเมล็ด

2.4 สันฐานวิทยาของพืชสกุลดีห์มิ (*Cleidion*)

ลักษณะวิสัยเป็นไม้พุ่มถึงไม้ต้น ตามที่ปรากฏเป็นต้นแยกเพศ (พบต้นที่มีดอกแยกเพศอยู่ร่วมต้นเพียงหนึ่งตัวอย่าง) สิ่งปกคลุมเป็นขนเดี่ยว โดยส่วนใหญ่จะเกลี้ยงทั้งหมด หูใบ

หลุดร่วงง่าย ใบเดี่ยวเรียงแบบเวียนถึงกิ่งหรือตรงข้าม บริเวณฐานและส่วนปลายของก้านใบมีลักษณะคล้ายนม ด้านบนมีรอยย่น มักมีต่อมคล้ายฟัน 2 ต่อมนบริเวณส่วนปลาย แผ่นใบรูปรี คล้ายกระดาษ มีสมมาตรยกเว้นส่วนฐาน ขอบใบเป็นหยักซี่ฟัน หยักซี่ฟันสั้นสุดบริเวณต่อม ปลายใบเรียวแหลม เป็นดิ่งหนามสั้น ผิวใบด้านบนและด้านล่างมักมีแถวของต่อมสีเหลืองทั้งสองด้านติดอยู่บริเวณเส้นกลางใบ ผิวใบด้านล่างมีการเปิด มีขนรอบ ๆ ตุ่มใบ (พบในประเทศไทย) การเรียงของเส้นใบยกขึ้นเล็กน้อยทั้งสองด้านของผิวใบ เส้นใบวนและปิดใกล้บริเวณขอบใบ เส้นใบแบบร่างแหคล้ายชั้นบันได ช่อดอกแยกเพศ ติดตามซอก เป็นดอกเดี่ยว เกสรเพศผู้เป็นช่อแบบกระจุก ไม่มีก้าน ดอกอยู่เป็นกลุ่มบริเวณข้อ แกนกลางมีขนกิ่งยาวห่าง (subpilose) เกสรเพศเมียพบอยู่ในดอกเดี่ยว ดอกมีสมมาตรตามรัศมี ไม่มีกลีบดอกและจานรองดอก ดอกเพศผู้มีก้านดอกย่อย กลีบเลี้ยง 3 กลีบ จรดกัน เกสรเพศผู้มี 35 ถึงมากกว่า 80 อัน แยกออกจากกัน ก้านชูอับเรณูสั้นและมีลักษณะเรียว ไม่พบเกสรเพศเมียที่เป็นหมัน ดอกเพศเมียมีก้านดอกย่อยยาวมาก ก้านดอกย่อยบริเวณส่วนปลายหนา กลีบเลี้ยง 5 กลีบ ช่อนเชื่อมกัน ติดทน รังไข่มี 2 หรือ 3 ช่อง มี 1 ออวูล ต่อช่อง ก้านเกสรเพศเมียยาว ยอดเกสรเพศเมียยาว เกือบจะแยกออกจากกันอย่างสมบูรณ์ บริเวณด้านบนมีขนรูปดาว ผลเป็นพู่ ผลแห้งแตก ผิวคล้ายกระดาษ เกลี้ยงหรือมีขนยาวห่าง เมล็ดมีจุกขั้ว

2.5 ลักษณะนิเวศวิทยาของพืชสกุลช่างน้ำผึ้ง (*Claoxylon*)

ลักษณะวิสัยเป็นไม้กึ่งพุ่ม ถึงไม้ต้นขนาดเล็ก ต้นแยกเพศ สิ่งปกคลุมเป็นขนเดี่ยว มีขนน้อยหรือขนคล้ายไหม เกือบเกลี้ยง หน่อใบมีขนาดเล็ก รูปสามเหลี่ยม ร่วงง่าย ใบเรียงแบบสลับ เป็นใบเดี่ยว ก้านใบพบต่อมบ่อ ๆ บริเวณส่วนปลายของด้านใกล้แกน โคนก้านใบไม่มีลักษณะคล้ายนม แผ่นใบมีสมมาตร คล้ายกระดาษ ส่วนใหญ่จะหยาบ ขอบใบ โป่งหรือหยักซี่ฟัน บริเวณปลายของซี่ฟันมีต่อมขนาดเล็ก ส่วนปลายใบเรียวแหลมถึงเป็นดิ่งแหลม ไม่มีต่อม เส้นใบแบบขนนก เส้นใบส่วนใหญ่เป็นแบบชั้นบันได เส้นใบย่อยแบบร่างแห ช่อดอกเดี่ยว ไม่มีก้านเป็นช่อกระจุก เกสรเพศผู้อยู่ในดอกที่เป็นกลุ่มบริเวณข้อ เกสรเพศเมียพบอยู่ในดอกเดี่ยวอยู่บริเวณข้อ ใบประดับรูปไข่ มีขนาดเล็ก ใบประดับย่อยมีน้อย ดอกมีสมมาตรตามรัศมี กลีบเลี้ยง 3-5 กลีบ จรดกัน ด้านในมีขนเล็กน้อยถึงเกลี้ยง ไม่มีกลีบดอก ดอกเพศผู้มีก้านดอกย่อย จานฐานดอกระหว่างเกสรเพศผู้เป็นพู่ บริเวณส่วนปลายมีกระจุกขน เกสรเพศผู้มี 20-50 อัน ก้านชูอับเรณูบาง อับเรณูมี 2 ช่อง แต่ละช่องแยกออกจากกัน ส่วนฐานติดกันถึงติดกันเล็กน้อย ไม่พบดอกเพศเมียที่เป็นหมัน ดอกเพศเมียมีก้านดอกย่อย กลีบเลี้ยงรูปไข่ จานฐานดอกแบนเป็นพู่ 5 พู่ ในบางครั้งจะมีขนาดใหญ่กว่ากลีบเลี้ยง มีลักษณะคล้ายกลีบเลี้ยง รังไข่มี 3 หรือ 4 ช่อง 1 ออวูล ต่อช่อง ยอดเกสรเพศเมียไม่มีก้านชู ไม่เป็นง่าม ผลแห้งแตก แบบแตกกลางพู่ ก่อนข้างมีลักษณะเป็นโครงบรรอยแตก ปกติจะมีขนสั้นหนานุ่มอยู่อย่างหนาแน่น เส้าเกสรบาง เมล็ดรูปทรงกลม มีเยื่อหุ้มเมล็ดคลุมอยู่ทั้งหมดของเมล็ด

2.6 ลักษณะวิสัยของพืชสกุลโกสน (*Codiaeum*)

ลักษณะวิสัยเป็นไม้พุ่มหรือไม้ต้นขนาดเล็ก มีดอกแยกเพศอยู่ร่วมต้นกัน (พบในประเทศไทย) เมื่อพบสิ่งปกคลุมจะเป็นขนเดี่ยว หูใบพบได้น้อย ร่วงง่าย ใบเรียงสลับ เป็นใบเดี่ยว มีก้านใบ แผ่นใบมีขอบเรียบ บางครั้งหยักเป็นพู บางครั้งมีลักษณะเป็นคลื่น เป็นด่างหรือจุด ช่อดอกแบบช่อกระจุก ติดตามซอกบริเวณด้านบนถึงกึ่งกลางใบ ปกติมีเพศเดียว มีก้านช่อดอก มีใบประดับเป็นดอกกรวมเมื่อมีเกสรเพศผู้ เป็นดอกเดี่ยวเมื่อมีเกสรเพศเมีย ดอกมีสมมาตร มีก้านดอกย่อย กลีบเลี้ยง (3)5(6) กลีบ ช่อนเชื่อมกัน ดอกเพศผู้มีกลีบเลี้ยง (3)5(6) กลีบ ดอกที่ไม่พบกลีบเลี้ยงพบได้น้อยมาก มีขนาดเล็ก จานฐานดอกพบต่อม 5-15 ต่อม ขนาดเล็ก แยกออกจากกัน เกสรเพศผู้ 15-100 อัน ก้านชูอับเรณูแยกออกจากกัน อับเรณูมี 2 ทีกา (theca) ไม่พบดอกเพศเมียที่เป็นหมัน ดอกเพศเมีย ไม่มีกลีบดอก จานฐานดอกรูปวงแหวน รังไข่มี 3 หรือ 4 ช่อง 1 ออวูล ต่อช่อง ไม่มีก้านเกสรเพศเมียจนถึงก้านเกสรสั้น ยอดเกสรเพศเมียยืดยาว ส่วนปลายเรียบ ผลทรงกลม ผลแห้งแตก การแตกแบบ 2 ฝามีลักษณะกลม คอลิวเมลลาแคบ ส่วนปลายกว้างออกเล็กน้อย ติดทน เมล็ดรูปไข่กลับ มีजूขั้ว

2.7 ลักษณะวิสัยของพืชสกุลไคร้ (*Homonoia*)

ลักษณะวิสัยเป็นไม้พุ่มถึงไม้ต้นขนาดเล็ก เป็นพืชทนน้ำท่วม โดยปกติเป็นต้นแยกเพศ สิ่งปกคลุมประกอบด้วยขนเดี่ยว และขนเกล็ด หูใบร่วงง่าย ใบเรียงแบบสลับ ใบเดี่ยว แผ่นใบมีสมมาตร คล้ายแผ่นหนัง ฐานแหลม ขอบใบแบบจักฟันเลื่อย มีต่อมอยู่บริเวณซี่ฟันที่แผ่นใบด้านล่าง ส่วนปลายแหลม บริเวณปลายเป็นติ่งหนามสั้น แผ่นใบด้านล่างมีปุ่มเล็ก มีขนเกล็ด การเรียงของเส้นใบเป็นแบบขนนก เป็นสันและปิดใกล้กับบริเวณขอบใบ เป็นแบบร่างแห ช่อดอกเดี่ยว ติดตามซอกเป็นแบบช่อเชิงลด ปกติจะมีเฉพาะดอกเพศผู้หรือดอกเพศเมีย ในบางครั้งจะพบบริเวณฐานและส่วนปลายของช่อดอกเพศผู้มีดอกเพศเมียอยู่ด้วย มี 1 ดอกต่อข้อ ดอกมีสมมาตรตามรัศมี มีก้านดอกย่อย ไม่มีกลีบดอกและจานฐานดอก ดอกเพศผู้ มีกลีบเลี้ยง 3 กลีบ เกสรเพศผู้อยู่รวมกัน กลายเป็นก้านชูเกสรแยกเป็นสองแฉกอยู่ตรงข้ามกัน อับเรณูมีมากกว่า 100 อัน ไม่พบดอกเพศเมียที่เป็นหมัน ดอกเพศเมีย มีกลีบเลี้ยง 5 หรือ 6 กลีบ ช่อนเชื่อมกัน รังไข่มี 3 ช่อง 1 ออวูล ต่อช่อง ผลคล้ายรูปไข่ ขนาดเล็ก ด้านนอกคล้ายไหม ด้านในเกลี้ยง ผนังบาง คล้ายเนื้อไม้ เมล็ดคลุมด้วยเยื่อหุ้มเมล็ดสีแดง

2.8 ลักษณะวิสัยของพืชสกุลมะหัน (*Macaranga*)

ลักษณะวิสัยเป็นไม้ต้นขนาดกลางหรือขนาดเล็ก ต้นแยกเพศ ขนที่ปกคลุมเป็นขนเดี่ยว หูใบมีขนาดเล็กถึงใหญ่ บางครั้งมีลักษณะอวบ ตรงหรือโค้งลง ร่วงง่าย ใบเรียงแบบสลับ ใบเดี่ยว ใบบางครั้งเป็นพู ส่วนฐานในบางครั้งเป็นแบบก้นปัด แผ่นใบด้านบนในบางครั้งพบต่อมน้ำต้อยวงกลมหรือวงรีอยู่ใกล้กับบริเวณก้านใบ พบต่อมบริเวณแผ่นใบด้านล่าง เส้นใบแบบขนนก บางครั้งเป็นแบบฝ่ามือ ช่อดอกติดตามซอก แบบช่อเชิงลด ช่อกระจุกหรือช่อแยกแขนง ใบประดับรองรับกิ่ง บางครั้งมีความแตกต่างจากดอก มีใบประดับย่อยบางครั้งพบต่อม ดอกมีขนาดเล็กมาก

เป็นพวง มีก้านช่อดอกสั้น กลีบเลี้ยง 3 กลีบ จรดกัน ไม่พบกลีบดอกและจานฐานดอก ดอกเพศผู้ เกสรเพศผู้มี 1 ถึงจำนวนมาก ก้านชูอับเรณูแยกออกจากกัน อับเรณูมี 3 หรือ 4 ช่อ ไม่พบดอก เพศเมียที่เป็นหมัน ดอกเพศเมีย รังไข่มี (1)2(3-) หรือ 4-6 ช่อ มี 1 ออวูล ต่อช่อ มีหรือไม่มีก้าน เกสรเพศเมีย ยอดเกสรเพศเมียเรียบ ผลมี 1-6 พู ผลแห้งแตก ในบางครั้งพบหนาม บ่อยครั้งพบมี ไข มีต่อมเกล็ด เมล็ดค่อนข้างเกลี้ยง มีเยื่อหุ้มเมล็ด

2.9 ลักษณะวิทยาของพืชสกุลคำแสด (*Mallotus*)

ลักษณะวิสัยเป็นไม้พุ่ม ถึงไม้ต้นหรือไม้ล้มลุก โดยปกติเป็นต้นแยกเพศ การออก ดอกจะออกตามกิ่ง สิ่งปกคลุมเป็นขนเดี่ยวและขนรูปดาว มีต่อมเกล็ดสีแกมขาวถึงสีค่อนข้างแดง หู ใบร่วงง่าย ใบเรียงสลับถึงเรียงตรงข้ามกัน หนึ่งในแต่ละคู่จะมีขนาดเล็กกว่า ก้านใบปกติมีลักษณะ คล้ายนวมรอบก้าน แผ่นใบคล้ายกระดาษ มีสมมาตร ขอบใบมีลักษณะหยักซี่ฟันถี่ แผ่นใบด้านบน พบต่อมน้ำต้อย (nectary) สีดำถึงน้ำตาล แผ่นใบด้านล่างมีต่อมเกล็ดและบ่อยครั้งที่พบตุ่มใบบริเวณ ซอกของเส้นใบ การเรียงของเส้นใบเป็นแบบขนนกถึงแบบฝ่ามือ ช่อดอก ติดตรงปลายถึงตามซอก ปกติเป็นช่อเดี่ยว ช่อกระจะที่ไม่มีก้านช่อหรือคล้ายช่อกระจะแยกแขนง ดอกมีตำแหน่งการร่วงที่ ก้านดอกย่อย กลีบเลี้ยง 3-6 กลีบ ไม่พบกลีบดอกและจานฐานดอก ดอกเพศผู้อยู่เป็นกลุ่มบริเวณ ขั้ว กลีบเลี้ยงแยกออกจากกัน มักจะแผ่หรือโค้งพับลง เกสรเพศผู้ 15-250 อัน ที่ก้ามักแยกออกจาก กันโดยเชื่อมกันอย่างชัดเจน ด้านหลังมักมีการกระจุยของเซลล์บริเวณส่วนปลาย ไม่พบเกสรเพศ เมียที่เป็นหมัน ยกเว้นใน *M. glomerulatus* ดอกเพศเมียมี 1 หรือ 2 ดอกต่อข้อ กลีบเลี้ยงติดทน รัง ไข่มี 3 ช่อ มักมีหนามที่ แต่ละช่อมี 1 ออวูล มีก้านเกสรเพศเมีย ติดทน ยอดเกสรเพศเมียเชื่อม ติดกัน มักจะยาวบาง บริเวณก้านมีปุ่มเล็ก ติดทน ผลเป็นพูแบบแห้งแตกถึงผลเมล็ดเดี่ยวแข็งไม่ แตก มักมีหนาม เส้าเกสรบาง ส่วนปลายแผ่ออก เมล็ดเป็นเมล็ดเปลือย หรือมีเยื่อหุ้มเมล็ดในช่วงที่ ยังอ่อน (ภาพประกอบ 3)

2.10 ลักษณะวิทยาของพืชสกุลละหุ่ง (*Ricinus*)

ลักษณะวิสัยเป็นไม้พุ่ม ถึงไม้ต้น มีดอกแยกเพศอยู่ร่วมต้นกัน ไม่พบสิ่งปกคลุม มีต่อมน้ำต้อยที่ไม่มีก้านหรือมีก้านขนบริเวณฐาน พบการกระจายได้ทั่วไป หูใบติดกันตรงข้ามกับใบ อยู่รอบลำต้น ร่วงง่าย ใบเรียงแบบสลับ ใบเดี่ยว ใบแบบแฉกนิ้วมือมี (6)7-9(11) พู มีสมมาตร ใบ คล้ายกระดาษ ฐานแบบก้นปัดหรือแฉกลง ขอบใบแบบจักฟันเลื่อย มีซี่ฟันเล็กและใหญ่ พบต่อม ด้านใกล้แกนบริเวณส่วนปลายแต่ละซี่ การเรียงของเส้นใบแบบเปิด เส้นใบสิ้นสุดบริเวณซี่ฟันหลัก ช่อดอกมักจะเป็นช่อกระจะติดบริเวณส่วนปลาย หรือช่อแยกแขนงที่มีกิ่งสั้นๆ มักมีกลุ่มของดอก เพศผู้อยู่บริเวณฐาน และส่วนปลายมีดอกเพศเมีย 1 ถึงจำนวนน้อย ต่อข้อ ดอกมีสมมาตรตามรัศมี มีก้านดอกย่อย กลีบเลี้ยง 5 กลีบ จรดกัน ไม่พบกลีบดอกและจานฐานดอก ดอกเพศผู้มีอับเรณูมาก หรือมากกว่า 100 อัน เชื่อมติดกันในหลายๆก้านเกสรเพศผู้ที่แยกกันเป็นสองแฉก ติดกันบริเวณ ส่วนปลาย ไม่พบเกสรเพศเมียที่เป็นหมัน ดอกเพศเมีย กลีบเลี้ยงคล้ายใบประดับ ในระยะแรกมัก

ร่วงง่าย รังไข่มี 3 ช่อง แต่ละช่องมี 1 ออวูล ผลค่อนข้างเป็นพูเรียบถึงมีหนามพู่ประปรายถึงหนาแน่น เมล็ดรูปทรงรี ส่วนปลายมีขั้วจุก 2 พู (ภาพประกอบ 4)

3. ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชวงศ์ย่อย Crotonoideae

ลักษณะวิสัยเป็นไม้ต้น ไม้พุ่มหรือไม้ล้มลุก น้ำยางมีสีหรือไม่มีสี ขนที่ปกคลุมเป็นขนเดี่ยว รูปดาว หรือมีเกล็ดรังแค ใบเรียงแบบสลับ ตรงข้ามหรือพบได้น้อยแบบเป็นวงรอบ มีหรือไม่มีหูใบ ใบเป็นใบเดี่ยวหรือใบรูปฝ่ามือหรือเป็นใบประกอบ มีต่อมที่ใบและก้านใบ ช่อดอกติดตามซอกหรือติดที่ส่วนปลาย ช่อกระจุกช่อหรือช่อกระจะหรือคล้ายช่อเชิงลด ดอกเพศผู้กลีบเลี้ยง ช่อนเหลื่อมหรือจรดกัน มีหรือไม่มีกลีบดอกและจานฐานดอก เกสรเพศผู้ 3 หรือ 5 ถึงมากกว่า ก้านชูอับเรณูแยกหรือเชื่อมติดกัน ละอองเรณู 2 นิวเคลียส หรือ 3 นิวเคลียส มีหรือไม่มีดอกเพศเมียที่เป็นหมัน ดอกเพศเมีย กลีบเลี้ยง 2-6 กลีบ ช่อนเหลื่อมหรือจรดกัน บางครั้งเชื่อมติดกัน มีหรือไม่มีกลีบดอกและจานฐานดอก รังไข่ 2-4 ช่อง ก้านเกสรเพศเมียมีสองแฉกถึงหลายแฉก (พบได้ยากที่มีลักษณะแบบเรียบ) มี 1 ออวูล ต่อช่อง

สัณฐานวิทยาของสกุลพืชที่อยู่ในวงศ์ย่อย Crotonoideae บางชนิด มีดังนี้ (Chayamarit; & Welzen. 2005a,b)

3.1 สัณฐานวิทยาของพืชสกุลทองแดง (*Baliospermum*)

ลักษณะวิสัยเป็นไม้พุ่ม เป็นต้นแยกเพศหรือมีดอกแยกเพศอยู่ร่วมต้นกัน ขนที่ปกคลุมเป็นขนเดี่ยว หูใบมีขนาดเล็กมาก ใบเป็นใบเดี่ยว เรียงแบบสลับ มีก้านใบย่อย แผ่นใบหยักลึกหรือเรียบ ฐานใบมีต่อม 2 ต่อม ขอบใบแบบจักฟันเลื่อยถึงหยักมน มีต่อมอยู่ใต้บริเวณหยัก บริเวณฐานใบมีเส้นใบ 3 หรือ 5 เส้น ช่อดอกติดตามซอกถึงอยู่บริเวณปลาย ช่อแบบกระจะหรือช่อแยกแขนง มีก้านช่อดอกถึงเกือบจะไร้ก้าน มีเพศเดี่ยวหรือในบางครั้งจะพบแบบสองเพศ ดอกเพศผู้พบได้เยาะกว่าดอกเพศเมีย ดอกมีสมมาตร กลีบเลี้ยง 5 หรือ 6 กลีบ ติดอยู่ที่ฐาน ช่อนเหลื่อมกัน ไม่มีกลีบดอก ดอกเพศผู้มีขนาดเล็ก มีก้านดอกย่อย กลีบเลี้ยงมีลักษณะเป็นเยื่อ ฐานฐานดอกรูปวงแหวน เป็นแฉก ประกอบด้วย 5 หรือ 6 แฉก ไม่มีต่อม เกสรเพศผู้ 9-21 อัน ไม่มีก้านชูอับเรณู อับเรณูรูปขอบขนาน ไม่พบเกสรเพศเมียที่เป็นหมัน ดอกเพศเมียมีขนาดใหญ่กว่าดอกเพศผู้ มีก้านดอกย่อยสั้น กลีบเลี้ยงคล้ายกระดาก มีต่อมอยู่บริเวณทั้งหมดของขอบใบ ติดทนและคงอยู่ รังไข่มี 3 ช่อง มี 1 ออวูลต่อช่อง ยอดเกสรเพศเมียขยายออกกลายเป็นปีกสั้น ผลเป็นพู ผลแห้งแบบแตกตามรอยประสาน และเป็นแฉกแตกตรงกลางพูแบบสมมาตรเกือบกลม คอลิวเมลลาติดทน เมล็ดกึ่งทรงกลม เป็นลายหินอ่อน มีจุกขั้ว

3.2 สัณฐานวิทยาของพืชสกุลเปล้า (*Croton*)

ลักษณะวิสัยเป็นไม้ต้น ไม้พุ่มหรือไม้ล้มลุก ในบางครั้งพบเป็นไม้เลื้อย มีดอกแยกเพศอยู่ร่วมต้นกัน ปกติเป็นวงรอบ น้ำยางใสหรือมีสีแดง สิ่งปกคลุมประกอบด้วยขนรูปดาวถึงมีเกล็ดรังแค สีของขนแต่ละชนิดจะแตกต่างกันออกไป หูใบรูปแถบหรือสามเหลี่ยม ไม่มีต่อมหรือมี

ต่อมบริเวณหยักของขอบใบ ร่วงง่าย ใบเรียงสลับถึงอัดแน่น บางครั้งเกือบจะเป็นวงรอบ มีก้านใบชัดเจน ไม่มีต่อม พบต่อมได้แต่ไม่บ่อย ใบเดี่ยว มีสมมาตร ขนาดและขอบใบมีความแปรผัน มีขนสั้นนุ่มถึงหลายระดับ พบต่อมอยู่ทั้งด้านบนหรือด้านล่างของแผ่นใบหรือเส้นกลางใบ หรือพบอยู่ส่วนปลายของก้านใบ ในบางครั้งยังพบต่อมบริเวณขอบใบ การเรียงของเส้นใบปกติสามารถมองเห็นได้ทั้งสองด้านของใบ ใบแบบขนนกหรือแบบฝ่ามือ (tripinerved) เส้นใบโค้งและหนาสามารถสังเกตเห็นเป็นวงได้ชัด (แต่จะเห็นเป็นวงได้ชัดเจนบริเวณส่วนปลาย) เส้นใบย่อยลำดับที่สามถึงเป็นร่างแห ช่อดอกอยู่บริเวณส่วนปลายหรือใกล้กับส่วนปลาย ไม่มีกึ่ง ช่อกระจุกแยกแขนงมีลักษณะยาว มีสองเพศ ส่วนฐานมีดอกเพศเมีย 1 ดอก ต่อ 1 ใบประดับ ส่วนปลายมีดอกเพศผู้ 1-3(5) ดอก ต่อ 1 ใบประดับ พบได้ยากที่จะเป็นช่อดอกเพศผู้หรือช่อดอกเพศเมียทั้งหมด ดอกเพศเมียบางครั้งจะพบอยู่ด้านข้างของดอกเพศผู้ (มีสองเพศ) มีขนสั้นนุ่ม ใบประดับรูปสามเหลี่ยมรูปไข่ มีหรือไม่มีต่อม ติดทนหรือร่วงง่าย ดอกมีสมมาตรตามรัศมี มีก้านดอกย่อย กลีบเลี้ยง 5 กลีบ รูปไข่รูปรี เชื่อมติดกันที่ฐาน กลีบดอก 5 กลีบ แยกออกจากกัน ดอกเพศผู้ กลีบดอกคล้ายกลีบเลี้ยงแต่ไม่มีขนสั้นนุ่ม และบริเวณขอบเป็นขนครุย (ciliate) แบบขนแกะ (lanate) ฐานดอกเป็นพู ฐานดอกมีขนยาวห่าง (ขนสีขาวความยาว 1 มิลลิเมตร) เกสรเพศผู้ 10-20 อัน มีลักษณะงออยู่บริเวณตา ไม่เชื่อมติดกัน ก้านชูอับเรณูยาวกว่าอับเรณู อับเรณูมี 2 ช่อง ติดที่ฐาน ไม่พบดอกเพศเมียที่เป็นหมัน ดอกเพศเมียมีขนสั้นนุ่ม กลีบดอกมีขนาดเล็กกว่ากลีบเลี้ยงหรือบ่อยครั้งไม่พบกลีบดอก ไม่พบดอกเพศผู้ที่เป็นหมัน รังไข่มี 3 ช่อง เรียบหรือมีขนคาย (muriculate) พบขนสั้นนุ่ม (pubescent) ได้บ่อย (พบในประเทศไทย) มี 1 ออวูลต่อคาร์เพล ก้านชูเกสรเพศเมียสั้นหรือไม่มี ยอดเกสรเพศเมีย 3 อัน มีลักษณะเป็นแฉกอยู่ต่างระดับกัน บางครั้งพบเป็นสี่แฉก ผลมี 3 ช่อง ขนาดเล็กถึงใหญ่ เกือบกลม ปกติพบเป็นร่องตามยาว เรียบหรือเป็นร่องตื้นมีขนคาย มีขนสั้นนุ่ม (พบในประเทศไทย) แห้งและแตก เมล็ดมี 3 เมล็ดต่อผล รูปทรงรี สีน้ำตาล เกลี้ยงหรือ (พบได้น้อย) มีขนห่างๆ เรียบ มีหรือไม่มีจุกขั้ว (ภาพประกอบ 2)

3.3 สันฐานวิทยาของพืชสกุลสบู่ดำ (*Jatropha*)

ลักษณะวิสัยเป็นไม้ล้มลุก ไม้พุ่มหรือไม้ยืนต้น มีดอกแยกเพศที่อยู่ร่วมต้นเดียวกัน พบได้น้อยที่เป็นต้นแยกเพศ สารหลังมีลักษณะเป็นของเหลวสีขาว สิ่งปกคลุมเป็นขนเดี่ยวบางชนิดเป็นแบบขนต่อม มีหูใบ เป็นรูปลิ้มแคบถึงรูปร่างหลายแฉก การเรียงของใบแบบสลับ ใบเดี่ยว โดยปกติใบเว้าลึกถึงลึกมาก เป็นแบบฝ่ามือหรือหยักแบบขนนก บางครั้งพบใบมีส่วนที่เว้าลึกจนแยกออกจากกัน บริเวณปลายมีขนแหลมหรือขนต่อม มีหรือไม่มีก้านใบย่อย บริเวณฐานเป็นแบบก้นปัดหรือไม่มีฐานใบ ขอบใบเรียบ ช่อดอกอยู่บริเวณยอดหรือติดตามช่อใกล้กับบริเวณปลาย กึ่ง ช่อดอกแบบช่อเชิงหลั่นหรือแบบช่อกระจุก ปกติมีทั้งสองเพศ มีดอกเพศเมียอยู่บริเวณปลายแกน ด้านข้างพบดอกเพศผู้ ใบประดับมีลักษณะเรียบ บางครั้งพบมีต่อมเป็นชายครุย (fimbriate) ดอกมีก้านดอกย่อยสั้น กลีบเลี้ยง 5 กลีบ เกือบทั้งหมดแยกออกจากกัน เรียงแบบซ้อนเหลื่อม กลีบดอก 5 กลีบ แยกออกจากกัน ดอกเพศผู้ ฐานรองดอกเป็นรูปวงแหวน หรือมี 5 ต่อมแยกออกจาก

กัน เกสรเพศผู้มี 5-10 อัน เรียงอยู่ใน 2 วง ก้านชูอับเรณูรวมกันกับเส้าเกสร อับเรณูติดด้านหลัง ไม่พบเกสรเพศเมียที่เป็นหมัน ดอกเพศเมีย บางครั้งพบกลีบดอกคล้ายใบ ฐานรองดอกส่วนใหญ่เป็นรูปวงแหวน มี 5 พู หรือ บางครั้งมี 5 ต่อม บางครั้งพบเกสรเพศผู้ที่เป็นหมัน รังไข่มี 2 หรือ 3 ช่อง มี 1 ออวูล ต่อช่อง มีก้านเกสรเพศเมีย ปลายยอดเกสรเพศเมียเรียบหรือเป็นสองแฉกสั้น ๆ ผลแบบผลแห้งแตก กิ่งหรือคล้ายผลเมล็ดเดี่ยวแข็ง ผลแตกตามรอยประสานหรือแตกตามพู มี 3 ฝา เมล็ดคล้ายรูปไข่หรือรูปขอบขนาน เป็นมันเงา ปลายเมล็ดมีสองแฉกถึงหลายแฉกบริเวณจุกหัว

3.4 สันฐานวิทยาของพืชสกุลมันสำปะหลัง (*Manihot*)

ลักษณะวิสัยเป็นไม้พุ่ม มีดอกแยกเพศอยู่ร่วมต้นกัน รากมีลักษณะเป็นหัว มีการสะสมแป้งจำนวนมาก น้ำยางขาวเหมือนน้ำมัน สิ่งปกคลุมเป็นขนเดี่ยว หูใบร่วงง่าย มักมีรอยร่วงให้เห็น ใบเรียงแบบสลับ ใบเดี่ยว แบบฝ่ามือ มีเส้นใบ (1)5(11 หรือมากกว่า 11) ไม่มีต่อม พูของใบเป็นรูปไข่กลับ ใบไม่มีสมมาตรยกเว้นบริเวณตรงกลางพู คล้ายกระดาด ฐานใบไม่เป็นแบบก้นปิต ขอบเรียบ เกือบ ส่วนใหญ่มีขนสั้น เส้นใบแบบฝ่ามือ เป็นสันและปิดใกล้บริเวณขอบใบ ส่วนใหญ่เป็นแบบขึ้นบันได ช่อดอกติดตรงปลายหรือติดตามซอกเทียม ช่อแยกแขนงคล้ายช่อกระจะ มีหลายดอกต่อช่อ ดอกด้านล่างเป็นดอกเพศเมีย ดอกด้านบนเป็นดอกเพศผู้ ดอกมีสมมาตรตามรัศมี มีก้านดอกวงกลีบเลี้ยงรูปประฆัง มี 5 พู ช่อนเหลื่อมกัน ไม่พบกลีบดอก ดอกเพศผู้ มีเกสรเพศผู้ 10 อัน ใน 2 วงรอบ วงรอบด้านนอกมีขนาดใหญ่ ด้านนอกของจานฐานดอกมีต่อม ด้านในระหว่างจานฐานดอกมีต่อม อับเรณูติดทางด้านหลัง หันเข้า เปิดเป็นร่องยาว มี 2 ช่อง แกนอับเรณูยึดดอก บริเวณที่ยึดออกมีขนยาวห่าง จานฐานดอกมี 10 ต่อมตามแนวรัศมี พบเกสรเพศเมียที่เป็นหมันขนาดเล็ก ดอกเพศเมีย จานฐานดอกรูปวงแหวน รังไข่มี 3 ช่อง แต่ละช่องมี 1 ออวูล ก้านเกสรเพศเมียสั้น เกือบยอดเกสรเพศเมีย 3 อัน ส่วนปลายขยายออก มักจะแยกออกจากกัน บริเวณขอบมีรอยของต่อมรูปทรงกลม ผลเป็นพู บางครั้งเป็นปีกหรือเป็นสัน เมล็ดมีจุกหัว

3.5 สันฐานวิทยาของพืชสกุลขึ้นทองพญาบาท (*Suregada*)

ลักษณะวิสัยเป็นไม้พุ่ม หรือไม้ต้นขนาดเล็ก เป็นต้นแยกเพศ (พบในประเทศไทย) โดยส่วนใหญ่ไม่พบขนปกคลุม เมื่อพบขนที่ปกคลุมเป็นขนเดี่ยว หูใบเชื่อมติดกัน ร่วงง่าย เมื่อร่วงทิ้งรอยแผลเป็นรูปวงแหวน ใบเรียงสลับ ใบเดี่ยว ก้านใบสั้น แผ่นใบเรียบถึงหยักซี่ฟันถี่ ถึง หยักมนหรือจักฟันเลื่อย มักมีจุดโปร่งแสง (จุดของแสงหรือเส้นที่มองเห็นได้เมื่อมีแสงส่องผ่าน) เส้นใบแบบขนนก ช่อดอกออกตรงข้ามกับใบ แบบช่อกระจุก ดอกอยู่เป็นกระจุก ช่อกระจุกกลม หรือเกือบจะเป็นช่อเดี่ยว ใบประดับขนาดเล็ก ดอกแยกเพศ (พบในประเทศไทย) หรือดอกสมบูรณ์เพศ ไม่มีก้านถึงมีก้านดอกย่อย กลีบเลี้ยงมี (4)5 หรือ 6(8) กลีบ แยกออกจากกัน ช่อนเหลื่อมกัน ด้านนอกคล้ายกลีบเลี้ยงบางครั้งพบต่อม ด้านในคล้ายกลีบดอก ไม่พบกลีบดอก ดอกเพศผู้มีก้านดอกย่อย มีต่อมอยู่บริเวณจานฐานดอกภายในวงเกสรเพศผู้ เกสรเพศผู้มี (6-)10-25(-60) อัน ก้านชูอับเรณูแยกออกจากกัน อับเรณูติดกึ่งด้านหลัง หันเข้า มี 2 ทีกา ไม่พบเกสรเพศเมียที่เป็นหมัน ดอกเพศเมียมีก้าน

ดอกย่อย กลีบเลี้ยงแคบกว่าที่พบในดอกเพศผู้ งานฐานดอกเป็นรูปวงแหวน มีเกสรเพศผู้ที่เป็นหมัน 5-10 อัน มีลักษณะคล้ายเกสรเพศผู้หรือคล้ายเล็กน้อย รังไข่มี (2)3(4) ช่อง แต่ละช่องมี 1 ออวูล ก้านเกสรเพศเมียสั้น ยอดเกสรเพศเมียมี 2 ถึงหลายแฉก ผลกึ่งกลมถึง 3 พู ผลเมล็ดเดี่ยวแข็ง หรือ ผลแตกตามรอยประสาน หรือผลสดเมื่อแห้งแตกกลางพู ผงผลชั้นนอกเรียบ หรือแบบร่างแห มีคอกลิ้วเมลลามีลักษณะคล้ายรูปไข่ ไม่มีจุกขั้ว พบผนังผลด้านในสดมีลักษณะบาง (ภาพประกอบ 5)

4. ประโยชน์ของพืชวงศ์เปแล้า

พืชในวงศ์นี้มีหลายชนิดที่นำไปใช้ประโยชน์ทางด้านสรรพคุณทางยาสมุนไพร (ก่อง กานดา ชยามฤต, 2548) เช่น

คำแสด (*Mallotus philippensis*) ราก ใบและขนผล สามารถนำมาตำรวมกับน้ำผึ้งใช้ทาแก้ สัตว์มีพิษกัดต่อย ทาแก้บาดแผลอักเสบ แก้สิวและลอกผื่น น้ำต้มผลและใบ กินแก้อาการหวัด ผงจากขนผลและต่อมสีแดง ใช้เป็นยาระบายขับพยาธิตัวติดที่เป็นกับสัตว์เลี้ยง ผลใช้แก้ตาแดง เมล็ดทำเป็นผงใช้พอกแผล

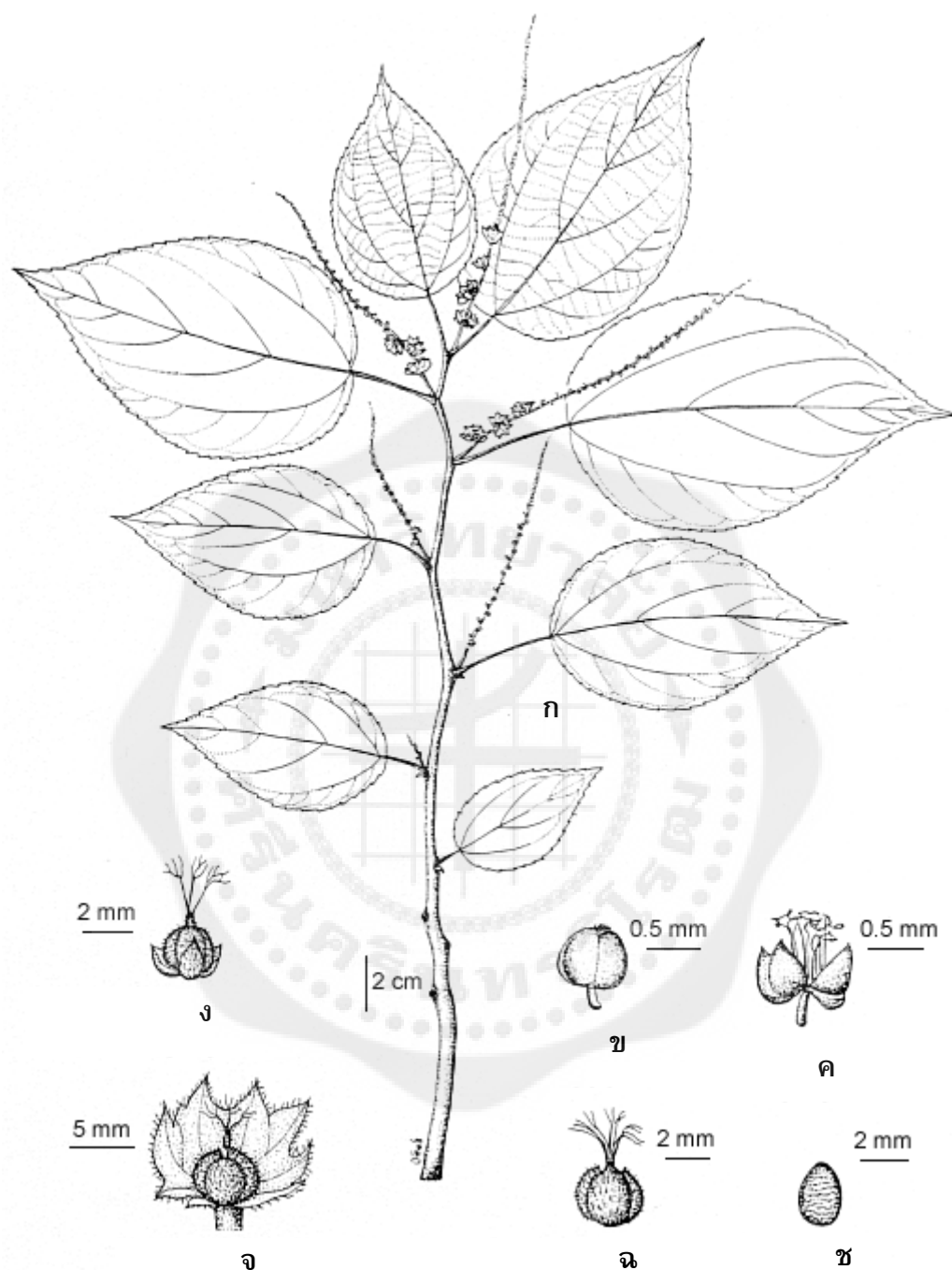
ไคร้หน้า (*Homonoia riparia*) เป็นพืชสมุนไพรแก้ได้หลายโรค น้ำต้มรากกินเป็นยาขับปัสสาวะ แก้น้ำเหลืองเสีย ขับน้ำในกระเพาะปัสสาวะ เป็นยาระบายแต่ใช้มากเกินไปจะทำให้อาเจียน น้ำต้มจากต้นกินเป็นยาขับเห็บ ยางจากต้นกินแก้ไข้มาลาเรีย ใบและผล ตำพอกแก้โรคผิวหนังผื่นคันบางประเภท

ตองแตก (*Baliospermum solanifolium*) น้ำต้มรากกินเป็นยาถ่าย แก้โรคดีซ่าน แก้น้ำคั่ง เป็นยาร้อนที่มีกลิ่นฉุนรุนแรงมาก ช่วยขับปัสสาวะ ขับพยาธิ แก้ม้ามอักเสบ และโรคโลหิตจาง ใบชงกินแก้หืดหอบ เมล็ดมีน้ำมันเป็นพิษมาก ใช้เป็นยาถ่ายอย่างแรง ในประเทศอินเดียใช้แทนน้ำมันจากสลัด เป็นยาถอนพิษแก้ปวดตามข้อ

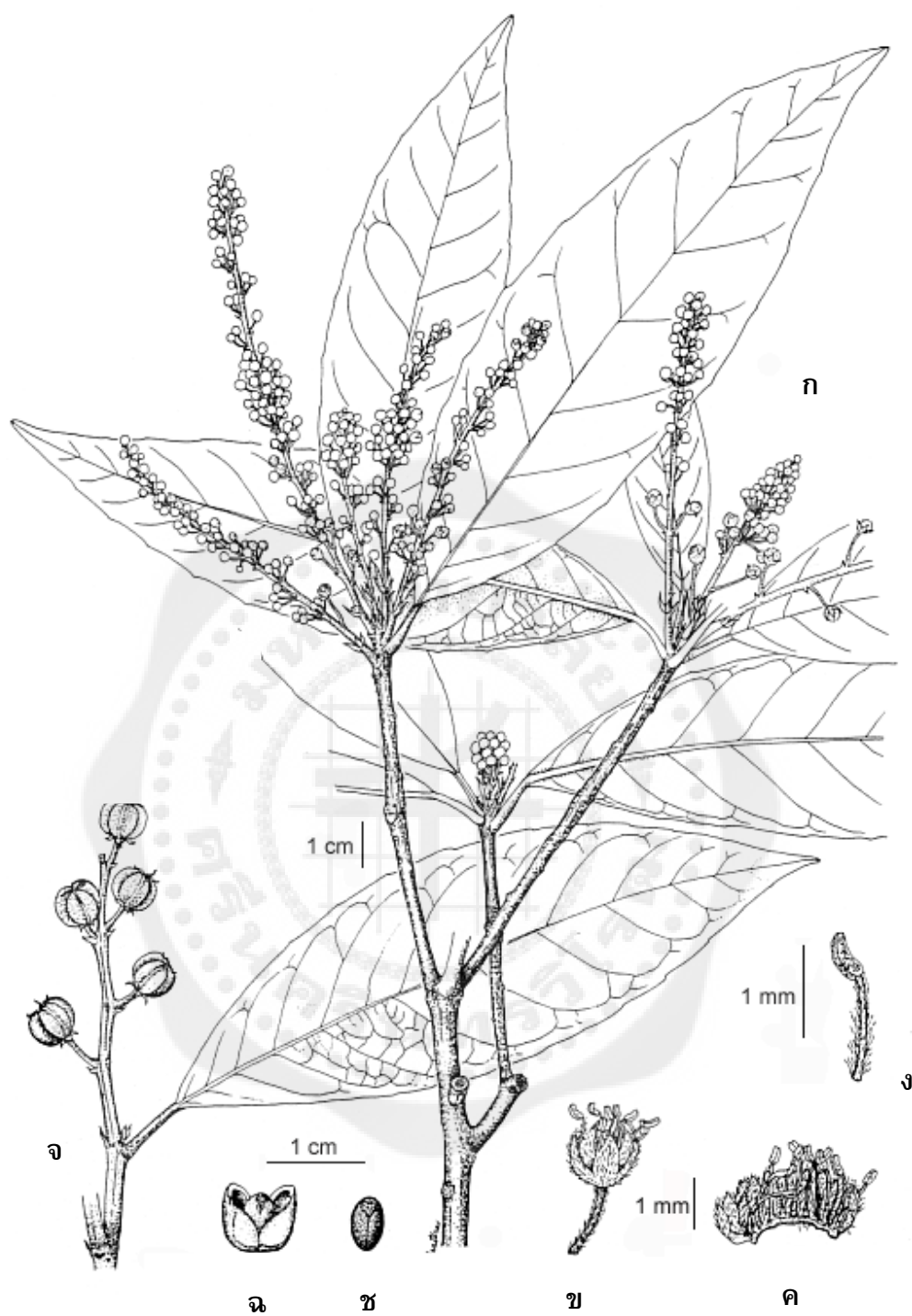
มะละกอฝรั่ง (*Jatropha multifida*) รากมีลักษณะคล้ายรากมันสำปะหลัง เผาไฟแล้วกินได้ ยางจากต้นใช้ทาแผลอักเสบเรื้อรัง ใบต้มน้ำกินเป็นยาถ่ายและนำมาสระผมแก้เหา เมล็ดมีน้ำมันกินเป็นยาถ่ายอย่างแรงและทำให้อาเจียน มีอันตรายมากถึงขนาดใช้เป็นยาเบื่อได้ เป็นยาทำให้แท้งบุตร

มันสำปะหลัง (*Manihot esculenta*) ใบอ่อนต้มให้สุกกินได้ แก้โรคขาดวิตามินบี 1 หัวใต้ดินใช้ทำแป้งมันสำปะหลัง เป็นพืชสำคัญในอุตสาหกรรมผลิตเอทานอล

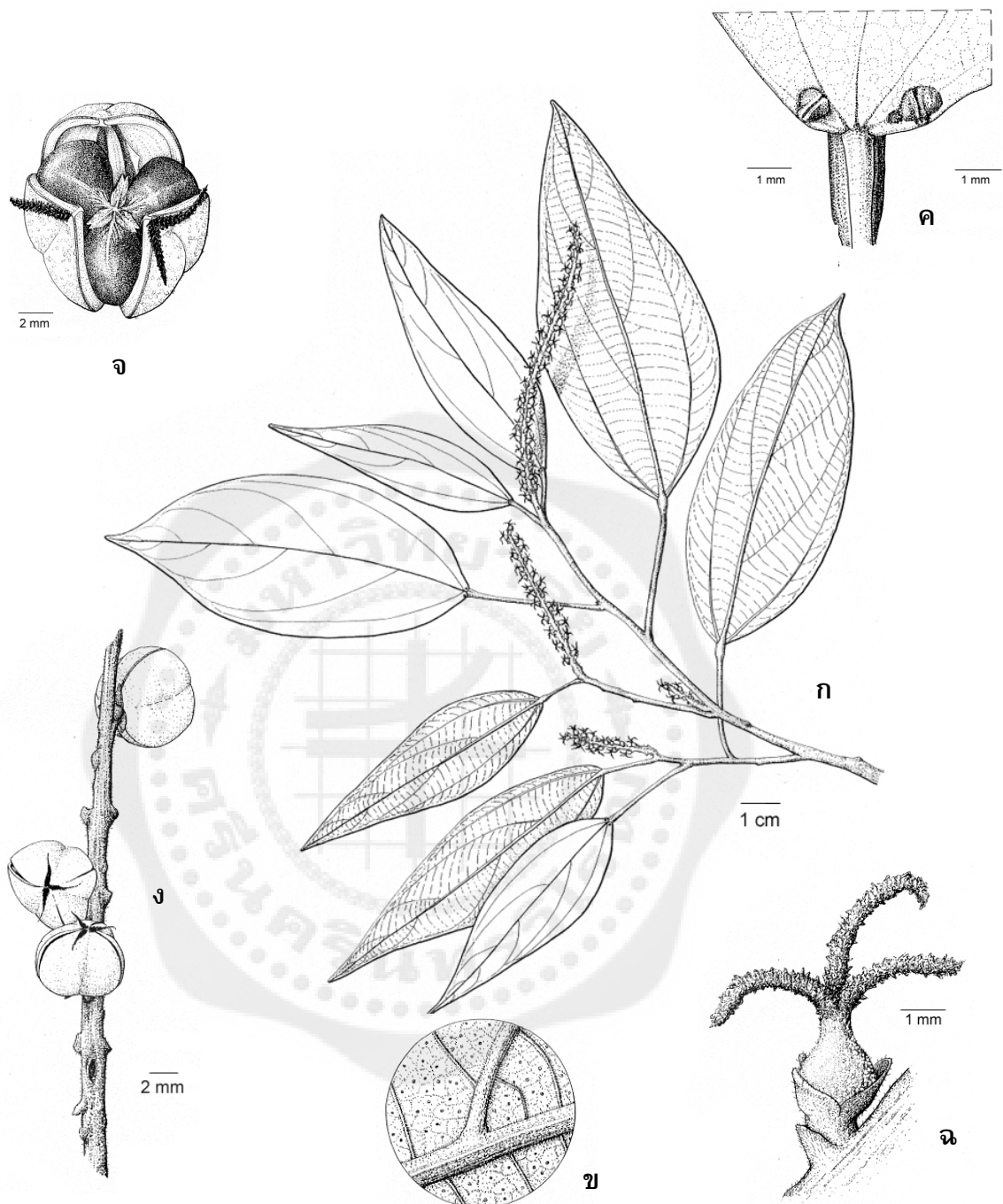
พญาไร้ใบ (*Euphorbia tirucalli*) น้ำต้มรากเป็นยาแก้ธาตุพิการและยาระบาย ตำรวมกับน้ำมันมะพร้าวใช้ทาแก้ปวดท้อง รากและใบ นำมาตำพอกแก้ริดสีดวงทวาร น้ำต้มน้ำต้นกินแก้ปวดท้อง และกระเพาะอาหารอักเสบ ตำพอกภายนอกแก้บวม



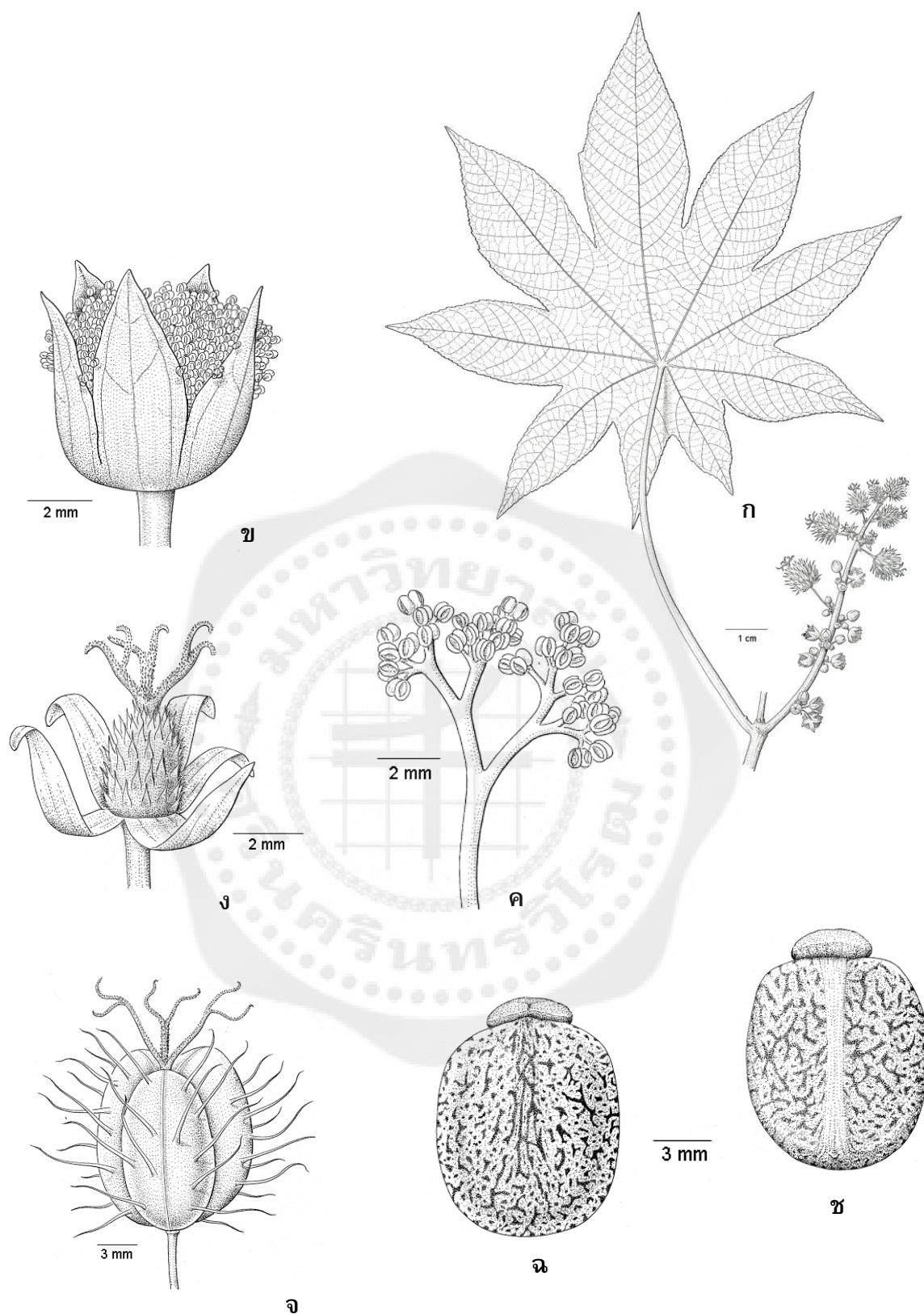
ภาพประกอบ 1 ลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชสกุลชาข่อย *Acalypha* (*A. pleiogyme*): ก. ใบเดี่ยว เรียงแบบสลับช่อดอกออกตามซอก ข.-ค. ดอกเพศผู้มีใบประดับและกลีบเลี้ยงรูปไข่ ง. ดอกเพศเมียมีใบประดับรูปถ้วยและพบขนต่อม จ. ผลมีใบประดับรองรับ ฉ. ผลรูปกลมแป้นมี 3 พู และ ช. เมล็ดคล้ายรูปไข่ (Chayamarit; & Welzen, 2005a)



ภาพประกอบ 2 ลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชสกุลเปล้า *Croton* (*C. acutifolius*): ก. ใบเดี่ยวเรียงแบบสลับช่อดอกเป็นวงรอบ ข-ค. ดอกเพศผู้มีขนสั้นหนานุ่ม เกสรเพศผู้มี 10 อัน ง. เกสรเพศผู้มีก้านชูอับเรณู จ-ฉ. ผลเป็นร่องตามยาวมีขนสั้นหนานุ่ม และ ช. เมล็ดไม่มีจุกขั้ว (Chayamarit; & Welzen, 2005a)



ภาพประกอบ 3 ลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชสกุลคำแสด *Mallotus* (*M. philippensis*): ก. ใบเดี่ยว เรียงแบบสลับช่อดอกติดบริเวณปลายกิ่ง ข. แผ่นใบด้านล่างมีขนตอม ค. แผ่นใบด้านบนมี ต่อมน้ำต้อย ง-จ. ผลแบบแห้งแตกมีขนสั้นหนานุ่ม และ ฉ. ดอกเพศเมีย (Chayamarit; & Welzen, 2005b)



ภาพประกอบ 4 ลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชสกุลละหุ่ง *Ricinus* (*R. communis*): ก. ใบเดี่ยวแบบฝ่ามือ ข. ดอกเพศผู้ ค. ก้านเกสรเพศผู้แยกเป็นสองแฉก ง. ดอกเพศเมียมีหนามหุ้ม จ. ผลมี 3 พู สีแดงถึงน้ำตาล และ ฉ-ช. ผลลายหินอ่อนมีจุดขาว (Chayamarit; & Welzen, 2005b)



ภาพประกอบ 5 ลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชสกุลชั้นทองพยับบาท *Suregada* (*S. multiflora*):
 ก. ใบเดี่ยวเรียงแบบสลับ ดอกเป็นกระจุกแน่น ข. ผลติดบริเวณกิ่ง และ ค. ผลเกือบกลม
 เป็นพู तीन แตกเป็น 3 ส่วน (Chayamarit; & Welzen, 2005b)

5. การจัดจำแนกพืชวงศ์เปกล้าในประเทศไทย

การจัดจำแนกพืชวงศ์เปกล้าในประเทศไทย มีการรายงานของ Chayamarit; & Welzen (2005a) พบมีจำนวน 5 วงศ์ย่อย 34 เผ่า (tribe) 28 เผ่าย่อย (subtribe) 87 สกุล 425 ชนิด ดังนี้

1) วงศ์ย่อย Acalyphoideae ประกอบไปด้วย 12 เผ่า 16 เผ่าย่อย 39 สกุล คือ

1.1) เผ่า Acalypheae แบ่งเป็น 8 เผ่าย่อย คือ

1.1.1) เผ่าย่อย Acalyphinae ประกอบด้วย 1 สกุล คือ *Acalypha*

1.1.2) เผ่าย่อย Claoxylinae ประกอบด้วย 2 สกุล คือ *Claoxylon* และ

Micrococca

1.1.3) เผ่าย่อย Cleidiinae ประกอบด้วย 3 สกุล คือ *Cleidion*, *Sampantaea* และ

Wetria

1.1.4) เผ่าย่อย Lasiococcinae ประกอบด้วย 3 สกุล คือ *Homonoia*,

Lasiococca และ *Spathiostemon*

1.1.5) เผ่าย่อย Macaranginae ประกอบด้วย 1 สกุล คือ *Macaranga*

1.1.6) เผ่าย่อย Mercurialinae ประกอบด้วย 1 สกุล คือ *Mercurialis*

1.1.7) เผ่าย่อย Ricininae ประกอบด้วย 1 สกุล คือ *Ricinus*

1.1.8) เผ่าย่อย Rottlerininae ประกอบด้วย 2 สกุล คือ *Mallotus* และ *Trewia*

1.2) เผ่า Agostistachydeae ประกอบด้วย 2 สกุล คือ *Agrostistachys* และ

Chondrostylis

1.3) เผ่า Alchorinae แบ่งเป็น 1 เผ่าย่อย คือ Alchorinae ประกอบด้วย 1 สกุล คือ

Alchornea

1.4) เผ่า Chaetocarpeae ประกอบด้วย 1 สกุล คือ *Chaetocarpus*

1.5) เผ่า Cheiloseae ประกอบด้วย 1 สกุล คือ *Neoscortechinia*

1.6) เผ่า Chrozophoreae แบ่งเป็น 2 เผ่าย่อย คือ

1.6.1) เผ่าย่อย Chrozophorinae ประกอบด้วย 1 สกุล คือ *Chrozophora*

1.6.2) เผ่าย่อย Doryxylinae ประกอบด้วย 3 สกุล คือ *Melanolepis*,

Sumbaviopsis และ *Thyrsanthera*

1.7) เผ่า Epiprineae แบ่งเป็น 1 เผ่าย่อย คือ Epiprininae ประกอบด้วย 4 สกุล คือ

Cladogynos, *Cleidiocarpon*, *Epiprinus* และ *Koilolepas*

1.8) เผ่า Erismanthaeae ประกอบด้วย 1 สกุล คือ *Erismanthus*

1.9) เผ่า Galearieae ประกอบด้วย 2 สกุล คือ *Galearia* และ *Microdesmis*

1.10) เผ่า Omphaleae แบ่งเป็น 1 เผ่าย่อย คือ Dalechampiinae แบ่งเป็น 2 สกุล

คือ *Dalechampia* และ *Omphalea*

1.11) เผ่า Plukenetieae แบ่งเป็น 2 เผ่าย่อย คือ

1.11.1) ฝ้ายย่อย Plukenetiinae ประกอบด้วย 1 สกุล คือ *Plukenetia*

1.11.2) ฝ้ายย่อย Tragiinae ประกอบด้วย 3 สกุล คือ *Cnesmone*,

Megistostigma และ *Pachystylidium*

1.12) ฝ้าย Pycnocomaeae แบ่งเป็น 1 ฝ้ายย่อย คือ Blumeodendrinae ประกอบด้วย 3 สกุล คือ *Blumeodendron*, *Botryophora* และ *Ptychopyxis*

2) วงศ์ย่อย Crotonoideae ประกอบด้วย 10 ฝ้าย 4 ฝ้ายย่อย 19 สกุล คือ

2.1) ฝ้าย Adenoclineae แบ่งเป็น 1 ฝ้ายย่อย คือ Endosperminae ประกอบด้วย 1 สกุล คือ *Endospermum*

2.2) ฝ้าย Aleuritideae แบ่งเป็น 1 ฝ้ายย่อย คือ Aleuritinae ประกอบด้วย 2 สกุล คือ *Aleurites* และ *Vernicia*

2.3) ฝ้าย Codiaeae ประกอบด้วย 8 สกุล คือ *Baliospermum*, *Blachia*, *Codiaeum*, *Colobocarpus*, *Dimorphocalyx*, *Ostodes*, *Pantadenia* และ *Strophoblachia*

2.4) ฝ้าย Crotonaeae ประกอบด้วย 2 สกุล คือ *Croton* และ *Paracroton*

2.5) ฝ้าย Elateriospemeae ประกอบด้วย 1 สกุล คือ *Elateriospermum*

2.6) ฝ้าย Gelonieae ประกอบด้วย 1 สกุล คือ *Suregada*

2.7) ฝ้าย Jatrophaeae ประกอบด้วย 1 สกุล คือ *Jatropha*

2.8) ฝ้าย Manihoteae ประกอบด้วย 1 สกุล คือ *Manihot*

2.9) ฝ้าย Micrantheae แบ่งเป็น 1 ฝ้ายย่อย คือ Heveinae ประกอบด้วย 1 สกุล คือ

Hevea

2.10) ฝ้าย Trigonostemoneae ประกอบด้วย 1 สกุล คือ *Trigonostemon*

3) วงศ์ย่อย Euphorbioideae ประกอบไปด้วย 4 ฝ้าย 4 ฝ้ายย่อย 11 สกุล คือ

3.1) ฝ้าย Euphorbieae แบ่งเป็น 1 ฝ้ายย่อย คือ Euphorbiinae ประกอบด้วย 2 สกุล คือ *Euphorbia* และ *Pedilanthus*

3.2) ฝ้าย Hippomaneae แบ่งเป็น 2 ฝ้ายย่อย คือ

3.2.1) ฝ้ายย่อย Carumbiinae ประกอบด้วย 1 สกุล คือ *Homalanthus*

3.2.2) ฝ้ายย่อย Hippomaninae ประกอบด้วย 6 สกุล คือ *Balakata*, *Excoecaria*,

Falconeria, *Microstachys*, *Shirakiopsis* และ *Triadica*

3.3) ฝ้าย Huraeae ประกอบด้วย 1 สกุล คือ *Hura*

3.4) ฝ้าย Stomatocalyceae แบ่งเป็น 1 ฝ้ายย่อย คือ Stomatocalycinae ประกอบด้วย 1 สกุล คือ *Pimelodendron*

4) วงศ์ย่อย Oldfieldiuidae แบ่งเป็น 1 ฝ้ายย่อย คือ Claelieae แบ่งเป็น 1 ฝ้ายย่อย คือ Dissilariinae ประกอบด้วย 1 สกุล คือ *Austrobuxu*

5) วงศ์ย่อย Phyllanthoideae ประกอบไปด้วย 7 ฝ้าย 4 ฝ้ายย่อย 17 สกุล คือ

5.1) ฝ้าย Antidesmeae แบ่งเป็น 2 ฝ้ายย่อย คือ

5.5.1) ฝ่อยอย Antidesminae ประกอบด้วย 1 สกุล คือ *Antidesma*

5.5.2) ฝ่อยอย Scepinae ประกอบด้วย 2 สกุล คือ *Aporosa* และ *Baccaurea*

5.2) ฝ่อยอย Bischofieae ประกอบด้วย 1 สกุล คือ *Bischofia*

5.3) ฝ่อยอย Brideliaceae ประกอบด้วย 2 สกุล คือ *Bridelia* และ *Cleistanthus*

5.4) ฝ่อยอย Drypetaceae ประกอบด้วย 1 สกุล คือ *Drypetes*

5.5) ฝ่อยอย Hymenocardiaceae ประกอบด้วย 1 สกุล คือ *Hymenocardia*

5.6) ฝ่อยอย Phyllanthaceae แบ่งเป็น 2 ฝ่อยอย คือ

5.6.1) ฝ่อยอย Flueggeinae ประกอบด้วย 7 สกุล คือ *Breynia*, *Flueggea*, *Margaritaria*, *Glochidion*, *Phyllanthus*, *Sauropus* และ *Richeriella*

5.6.2) ฝ่อยอย Leptopinae ประกอบด้วย 1 สกุล คือ *Leptopus*

5.7) ฝ่อยอย Wielandiaeae ประกอบด้วย 1 สกุล คือ *Actephila*

6. การจัดจำแนกพืชวงศ์ฝ่อยอย Acalyphoideae

เว็บสเตอร์ (Webster. 1994) ได้ศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชในวงศ์ฝ่อยอย Acalyphoideae สามารถจัดจำแนกได้ 20 ฝ่อย 24 ฝ่อยอย 116 สกุล ดังนี้

1) ฝ่อย Acalypheae แบ่งออกเป็น 11 ฝ่อยอย คือ

1.1) ฝ่อยอย Acalyphinae ประกอบด้วย 1 สกุล คือ *Acalypha*

1.2) ฝ่อยอย Adrianinae ประกอบด้วย 1 สกุล คือ *Adriana*

1.3) ฝ่อยอย Claoxylinae ประกอบด้วย 6 สกุล คือ *Amyrea*, *Claoxylon*, *Claoxylopsis*, *Discoclaoxylon*, *Mareya* และ *Micrococca*

1.4) ฝ่อยอย Cleidiinae ประกอบด้วย 3 สกุล คือ *Cleidion*, *Sampantaea* และ *Wetria*

1.5) ฝ่อยอย Dysopsidinae ประกอบด้วย 1 สกุล คือ *Dysopsis*

1.6) ฝ่อยอย Lasiococcinae ประกอบด้วย 3 สกุล คือ *Homonoia*, *Lasiococca* และ *Spathiostemon*

1.7) ฝ่อยอย Lobaniliinae ประกอบด้วย 1 สกุล คือ *Lobanilia*

1.8) ฝ่อยอย Macaranginae ประกอบด้วย 2 สกุล คือ *Erythrococca* และ *Macaranga*

1.9) ฝ่อยอย Mercurialinae ประกอบด้วย 3 สกุล คือ *Leidesia*, *Mercurialis* และ *Seidelia*

1.10) ฝ่อยอย Ricininae ประกอบด้วย 1 สกุล คือ *Ricinus*

1.11) ฝ่อยอย Rottlerinae ประกอบด้วย 8 สกุล คือ *Coccoceras*, *Cordemoya*, *Deuteromallotus*, *Mallotus*, *Neotrewia*, *Octospermum*, *Rockinghamia* และ *Trewia*

- 2) ฝ่อา Adelieae ประกอบด้วย 5 สกุล คือ *Adelia*, *Crotonogynopsis*, *Enriquebeltrania*, *Lasiocroton* และ *Leucocroton*
- 3) ฝ่อา Agrostistachydeae ประกอบด้วย 4 สกุล คือ *Agrostistachys*, *Chondrostylis*, *Cyttaranthus* และ *Pseudagrostistachys*
- 4) ฝ่อา Alchorneae แบ่งออกเป็น 2 ฝ่อาย่อย คือ
 - 4.1) ฝ่อาย่อย Alchorniae ประกอบด้วย 6 สกุล คือ *Alchornea*, *Aparisthmium*, *Boequillonia*, *Bossera*, *Coelebogyne* และ *Orfilea*
 - 4.2) ฝ่อาย่อย Concevibinae ประกอบด้วย 3 สกุล คือ *Coneeveiba*, *Gavarretia* และ *Polyandra*
- 5) ฝ่อา Ampereae ประกอบด้วย 2 สกุล คือ *Amperea* และ *Monotaxis*
- 6) ฝ่อา Bernardieae ประกอบด้วย 5 สกุล คือ *Adenophaedra*, *Bernardia*, *Discocleidion*, *Necepsia* และ *Paranecepsia*
- 7) ฝ่อา Caryodendreae ประกอบด้วย 3 สกุล คือ *Alchorneopsis*, *Caryodendron* และ *Discoglypremna*
- 8) ฝ่อา Chaetocarpeae ประกอบด้วย 2 สกุล คือ *Chaetocarpus* และ *Trigonopleura*
- 9) ฝ่อา Cheiloseae ประกอบด้วย 2 สกุล คือ *Cheilosa* และ *Neoscortechinia*
- 10) ฝ่อา Chirozophoreae แบ่งออกเป็น 4 ฝ่อาย่อย คือ
 - 10.1) ฝ่อาย่อย Chrozophorinae ประกอบด้วย 1 สกุล คือ *Chrozophora*
 - 10.2) ฝ่อาย่อย Ditaxinae ประกอบด้วย 5 สกุล คือ *Argythamnia*, *Caperonia*, *Chiropetalum*, *Ditaxis* และ *Philyra*
 - 10.3) ฝ่อาย่อย Doryxylinae ประกอบด้วย 4 สกุล คือ *Doryxylon*, *Melanolepis*, *Sumbaviopsis* และ *Thyrsanthera*
 - 10.4) ฝ่อาย่อย Speranskiinae ประกอบด้วย 1 สกุล คือ *Speranskia*
- 11) ฝ่อา Clutieae ประกอบด้วย 1 สกุล คือ *Clutia*
- 12) ฝ่อา Dicoelieae ประกอบด้วย 1 สกุล คือ *Dicoelia*
- 13) ฝ่อา Epiprineae แบ่งออกเป็น 2 ฝ่อาย่อย คือ
 - 13.1) ฝ่อาย่อย Cephalomappinae ประกอบด้วย 1 สกุล คือ *Cephalomappa*
 - 13.2) ฝ่อาย่อย Epipriniae ประกอบด้วย 8 สกุล คือ *Adenochlaena*, *Cephalocroton*, *Cephalocrotonopsis*, *Cleidiocarpon*, *Cladogynos*, *Epiprinus*, *Koiledepas* และ *Symphyllia*
- 14) ฝ่อา Erismanthaeae ประกอบด้วย 3 สกุล คือ *Erismanthus*, *Moultonianthus* และ *Syndyophyllum*
- 15) ฝ่อา Galearieae ประกอบด้วย 3 สกุล คือ *Galearia*, *Microdesmis* และ *Panda*
- 16) ฝ่อา Omphaleae ประกอบด้วย 1 สกุล คือ *Omphalea*
- 17) ฝ่อา Pereae ประกอบด้วย 1 สกุล คือ *Pera*

18) ฝ่ำ Plukenetieae แบ่งออกเป็น 3 ฝ่ำย่อย คือ

18.1) ฝ่ำย่อย Dalechampiinae ประกอบด้วย 1 สกุล คือ *Dalechampia*

18.2) ฝ่ำย่อย Plukenetiinae ประกอบด้วย 7 สกุล คือ *Angostyles*, *Astrococcus*, *Eleutherostigma*, *Haematostemon*, *Plukenetia*, *Romanoa* และ *Vigia*

18.3) ฝ่ำย่อย Tragiinae ประกอบด้วย 8 สกุล คือ *Acidoton*, *Cnesmone*, *Megistostigma*, *Pachystylidium*, *Platygyne*, *Sphaerostylis*, *Tragia* และ *Tragiella*

19) ฝ่ำ Pogonophoreae ประกอบด้วย 1 สกุล คือ *Pogonophora*

20) ฝ่ำ Pycnocomaeae แบ่งออกเป็น 2 ฝ่ำย่อย คือ

20.1) Blumeodendrineae ประกอบด้วย 4 สกุล คือ *Blumeodendron*, *Botryophora*, *Podadenia* และ *Ptychopyxis*

20.2) Pycnocominae ประกอบด้วย 3 สกุล คือ *Argomuelleria*, *Droceloncia* และ *Pycnocomia*

7. การจัดจำแนกพืชวงศ์ย่อย Crotonoideae

เวบสเตอร์ (Webster. 1994) ได้ศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชในวงศ์ย่อย Crotonoideae สามารถจัดจำแนกได้ 12 ฝ่ำ 11 ฝ่ำย่อย 67 สกุล ดังนี้

1) ฝ่ำ Adenoclineae แบ่งออกเป็น 2 ฝ่ำย่อย คือ

1.1) ฝ่ำย่อย Adenoclininae ประกอบด้วย 5 สกุล คือ *Adenocline*, *Ditta*, *Glycydendron*, *Klaineanthus* และ *Tetrorchidium*

1.2) ฝ่ำย่อย Endosperminae ประกอบด้วย 1 สกุล คือ *Endospermum*

2) ฝ่ำ Aleuritideae แบ่งออกเป็น 5 ฝ่ำย่อย คือ

2.1) ฝ่ำย่อย Aleuritinae ประกอบด้วย 3 สกุล คือ *Aleurites*, *Reutealis* และ *Vernicia*

2.2) ฝ่ำย่อย Crotonogyninae ประกอบด้วย 3 สกุล คือ *Crotonogyne*, *Cyrtogonone* และ *Manniophyton*

2.3) ฝ่ำย่อย Garcinae ประกอบด้วย 1 สกุล คือ *Garcia*

2.4) ฝ่ำย่อย Grosserinae ประกอบด้วย 7 สกุล คือ *Anomalocalyx*, *Cavacoa*, *Domohinea*, *Grossera*, *Sandwithia*, *Tannodia* และ *Tapoides*

2.5) ฝ่ำย่อย Neoboutoninae ประกอบด้วย 2 สกุล คือ *Benoistia* และ *Neoboutonia*

3) ฝ่ำ Codiaeae ประกอบด้วย 15 สกุล คือ *Acidocroton*, *Baloghia*, *Baliospermum*, *Blachia*, *Codiaeum*, *Dimorphocalyx*, *Dodecastigma*, *Fontainea*, *Hylandia*, *Ostodes*, *Pausandra*, *Pantadenia*, *Sagotia*, *Sphyranthra* และ *Strophoblachia*

4) ฝ่ํา Crotonaeae ประกอบด้วย 4 สกุล คือ *Croton*, *Fahrenheitia*, *Mildbraedia* และ *Moacroton*

5) ฝ่ํา Elateriospermeae ประกอบด้วย 1 สกุล คือ *Elateriospermum*

6) ฝ่ํา Gelonieae ประกอบด้วย 1 สกุล คือ *Suregada*

7) ฝ่ํา Jatrophaeae ประกอบด้วย 7 สกุล คือ *Annesijoa*, *Deutzianthus*, *Jatropha*, *Joannesia*, *Leeuwenbergia*, *Oligoceras* และ *Vaupesia*

8) ฝ่ํา Manihoteae ประกอบด้วย 2 สกุล คือ *Cnidoscolus* และ *Manihot*

9) ฝ่ํา Micrandreae แบ่งออกเป็น 2 ฝ่ําย่อย คือ

9.1) ฝ่ําย่อย Heveinae ประกอบด้วย 1 สกุล คือ *Hevea*

9.2) ฝ่ําย่อย Micrandrinae ประกอบด้วย 3 สกุล คือ *Cunuria*, *Micrandra* และ

Micrandropsis

10) ฝ่ํา Rininocarpeae แบ่งออกเป็น 2 ฝ่ําย่อย คือ

10.1) ฝ่ําย่อย Bertinae ประกอบด้วย 4 สกุล คือ *Bertya*, *Borneodendron*, *Cocconerion* และ *Myricanthe*

10.2) ฝ่ําย่อย Ricinocarpinae ประกอบด้วย 3 สกุล คือ *Alphandia*, *Beyeria* และ *Ricinocarpos*

11) ฝ่ํา Ricinodendreae ประกอบด้วย 3 สกุล คือ *Givotia*, *Ricinodendron* และ *Schinziophyton*

12) ฝ่ํา Trigonostemoneae ประกอบด้วย 1 สกุล คือ *Trigonostemon*

8. การศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์เป้ล้า

การศึกษาของ Metcalfe; & Chalk (1957) พบลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์เป้ล้า ดังนี้

ขน ที่พบมีความหลากหลาย สามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ 1) แบบไม่มีต่อม (non-glandular hair) 2) แบบมีต่อม (glandular hair) และ 3) แบบตั้งตรง (sting hair) ซึ่งสามารถจำแนกประเภทของขนได้ดังนี้

1) แบบไม่มีต่อม (non-glandular hair) สามารถแบ่งออกเป็น 6 แบบ ดังนี้

1.1) ขนเดี่ยว (simple hair) ขนเซลล์เดี่ยว (unicellular hair) หรือขนเรียงชั้นเดียว (uniseriate hair) สามารถพบได้ใน *Acalypheae*, *Brideliaceae*, *Crotonaeae*, *Dalechampiaceae*, *Hippomaneae* และ *Phyllanthaceae*

1.2) ขนสองแฉก (two-armed hair) สามารถพบได้ใน *Argythamnia*, *Chiropetalum*, *Ditaxis*, *Pausandra* และ *Tetrorchidium*

1.3) ขนแบบแตกแขนงหลายแฉก (multicellular branched hair) สามารถพบได้ใน *Mobae* และ *Phyllanthus*

1.4) ขนแบบกระจุก (tufted hair) ขนรูปดาว (stellate hair) ขนรูปโล่ (peltate hair) สามารถพบได้ในสกุล *Croton*

1.5) ขนแบบกระเซิง (shaggy hair) สามารถพบได้ใน *Acalyphaeae* และ *Phyllanthaeae*

1.6) ขนแบบเชิงเทียน (candelabra hair) เป็นขนที่มีหลายๆ เซลล์อยู่เรียงกันด้านข้าง สามารถพบได้ในสกุล *Croton*

2) แบบมีต่อม (glandular hair) สามารถแบ่งออกเป็น 6 แบบ ดังนี้

2.1) ขนต่อมแบบมีก้านสั้นและเป็นเซลล์เดี่ยว (short stalks and unicellular hair) สามารถพบได้ใน *Bertya* และ *Beyeria*

2.2) ขนต่อมแบบกระเซิง (glandular shaggy hair) มีก้านยาว สามารถพบได้ใน *Caperonia*

2.3) ขนต่อมหลายเซลล์มีก้าน (stalked, multicellular hair) สามารถพบได้ใน *Acalypha*, *Coccoceras*, *Hymenocardia*, *Macaranga*, *Mallotus* และ *Trewia*

2.4) ขนต่อมแบบเกล็ดถุงเล็ก (vesicular scales) อยู่ในรอยเว้าบนเนื้อเยื่อชั้นผิว สามารถพบได้ใน *Hymenocardia*

2.5) ขนต่อมแบบทรงกลม (spherical glands) มีลักษณะจมอยู่ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบ สามารถพบได้ใน *Acidocroton*, *Coccoceras*, *Coelodiscus*, *Macaranga* และ *Mallotus*

2.6) ขนต่อมแบบรูปร่างกลมแบนไม่มีก้าน (sessile, disk-shaped gland) มีทั้งที่เป็นจุดสีขาว เหลือง แดง หรือน้ำตาล อยู่ใต้ผิวของใบ สามารถพบได้ใน *Acidocroton*, *Coccoceras*, *Hymenocardia*, *Macaranga*, *Mallotus* และ *Trewia*

3) แบบตั้งตรง สามารถพบได้ใน *Cnidoscolus*

เนื้อเยื่อชั้นผิว (epidermis) ประกอบด้วยเซลล์ที่มีลักษณะผนังด้านตั้งฉากกับผิวตรง หรือโค้ง (sinuous anticlinal wall) ส่วนใหญ่ผนังด้านนอกมีความหนาแน่น แต่มีบางชนิดที่ผนังด้านในมีความหนา พบได้ใน *Actinostemon*, *Croton*, *Givotia* และ *Senefeldera* ผิวใบด้านล่าง (lower epidermis) มีการสะสมของชั้นคิวทินทำให้พบปุ่มเล็ก (papillae) สามารถพบได้หลายสกุล เช่น *Acalypha* และ *Hymenocardia* ผิวใบด้านบน (upper epidermis) พบปุ่มเล็กได้น้อย สามารถพบได้ในสกุล *Euphorbia*, *Macaranga*, *Mallotus* และ *Ricinus* เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว (hypodermis) โดยปกติมีเนื้อเยื่อเพียงชั้นเดียว พบในหลายสกุล เช่น *Agrostistachys*, *Aleuriter*, *Euphorbia* และ *Pachystroma* เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวของบางชนิดอาจมีหลายชั้น ซึ่งพบได้ในเนื้อเยื่อผิวด้านบน พบได้ในชนิดที่อยู่ในสกุล *Micrantheum* และ *Stachystemon* ปากใบ (stoma) ส่วนใหญ่เป็นแบบพารา

ไซติก (paracytic stomata) ไม่พบใน *Crotoneae* มักอยู่บนผิวใบด้านล่าง พบได้น้อยที่มีปากใบทั้งสองด้านของผิวใบ **ชั้นมีโซฟิลล์ (mesophyll)** ชั้นเนื้อเยื่อของเซลล์แพลลิสเซด (palisade cell) อยู่ถัดจากผิวใบด้านบน และอยู่รอบๆ มัดท่อลำเลียง ชั้นมีโซฟิลล์ของหลายชนิดที่อยู่ในสกุล *Croton* พบมีเซลล์แพลลิสเซดและเนื้อเยื่อสฟองจี (spongy tissue) แคบๆ เรียงอยู่ 1 ถึง 2 ชั้น **สารสะสม** มีผลึก (crystal) พบได้ในลักษณะที่อยู่เดี่ยวๆ หรืออยู่เป็นกลุ่ม ในพืชแต่ละชนิดสามารถพบผลึกสะสมได้ทั้งสองแบบ ซึ่งแบ่งออกเป็นหลายประเภท ดังนี้ 1) ผลึกรูปสี่เหลี่ยมมุมป้าน (sphaerite) พบในชั้นมีโซฟิลล์ของสกุล *Croton*, *Crotonopsis* และ *Eremocarpus* 2) ผลึกรูปคล้ายตัววี หรือ ดับเบิ้ลยู พบในชั้นมีโซฟิลล์ 3) ผลึกรูปแท่ง (styloid) พบในโพลีเอมที่อยู่ในใบและในลำต้นของ *Bernardia*, *Claoxylon*, *Erythrococca* และ *Pachystroma* 4) ผลึกคล้ายคริสตัล (crystalloids) พบในชั้นมีโซฟิลล์อยู่รอบเส้นใบ พบในสกุล *Euphorbia* และ *Jatropha* 5) ผลึกรูปคล้ายหินลับมีด (whetstone) พบในสกุล *Euphorbia* และ *Pedilanthus* **เซลล์หลั่งสาร (secretory cell)** พบได้หลายรูปแบบ ดังนี้ 1) เซลล์สะสมน้ำยาง (laticiferous cell) ส่วนใหญ่พบน้ำยางเป็นสีขาวคล้ายน้ำมัน ในบางครั้งพบการสะสมผลึกแบบกลุ่มในท่อน้ำยางที่พบได้ใน *Haru* และ *Mabea* 2) เซลล์สะสมแทนนิน (tanniniferous cells) 3) เซลล์สะสมน้ำมัน (oil) และเรซิน (resin) บางครั้งพบเป็นจุดใสภายในใบ พบในหลายสกุล เช่น *Andrachne*, *Bischoffia*, *Croton* และ *Crotonopsis* 4) ช่องสารเมือก (mucilage cavities) เป็นกลุ่มของเซลล์ที่สะสมสารเมือก มีการสลายของผนังเซลล์เกิดเป็นช่อง พบในหลายสกุล เช่น *Adriana*, *Antidesma*, *Bischoffia* และ *Hieronyma*

9. การศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์ย่อย *Acalyphoideae*

Norfaizal; et al. (2012) ศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบพืชวงศ์เปลาในสกุล *Macaranga* จำนวน 5 ชนิด ในประเทศมาเลเซีย ได้แก่ *M. tanarius*, *M. javanica*, *M. gigantea*, *M. hulletii* และ *M. hypoleuca* พบว่ามีปากใบแบบพาราไซติก ยกเว้น *M. javanica* มีปากใบแบบสทัวโรไซติก (staurocytic stomata) พบขน 2 แบบ คือ ขนเดี่ยว และขนต่อมเซลล์เดี่ยว (unicellular glandular hair) การศึกษาภาคตัดขวางก้านใบของทุกชนิดพบผลึกรูปดาว (druses crystal) ในชั้นมีโซฟิลล์และในเนื้อเยื่อพาเรงคิมา (parenchyma cell) การศึกษาภาคตัดขวางของแผ่นใบทั้ง 5 ชนิดพบว่า เซลล์แพลลิสเซดเรียงตัวชั้นเดียว ไม่พบเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว พบปุ่มเล็กที่ผิวใบด้านบนของ *M. hulletii* และที่ผิวใบด้านล่างของ *M. javanica* การศึกษาภาคตัดขวางของขอบใบ (margin) พบลักษณะขอบใบเป็นรูปตัวยู (u-shaped) หรือลักษณะกลม ทั้ง 5 ชนิด ไม่พบคอล-เลงคิมา (collenchyma) การศึกษาภาคตัดขวางของก้านใบพบรูปร่างก้านใบแบบวงกลม ยกเว้น *M. tanarius* มีก้านใบรูปไข่ (oval) พบผลึกรูปดาวในเนื้อเยื่อพาเรงคิมาและเนื้อเยื่อโพลีเอม เนื้อเยื่อท่อลำเลียง (vascular tissue) เป็นแบบวงแหวนปิด (closed ring type)

Pecnikar; et al. (2012) ศึกษากายวิภาคศาสตร์ของใบพืชสกุล *Mallotus* จำนวน 4 ชนิด ได้แก่ *M. hispidospinosus*, *M. khasianus*, *M. nudiflorus* และ *M. polycarpus* พบมีขนแบบกระจุกและขนเดี่ยวบริเวณเส้นใบ ขนต่อมส่วนใหญ่พบบริเวณแผ่นใบด้านล่าง ส่วนขนต่อมที่พบบริเวณแผ่นใบด้านบนสามารถพบได้ใน *M. polycarpus* พบปากใบบริเวณแผ่นใบด้านล่าง แต่สามารถพบได้บริเวณเส้นใบที่อยู่บนผิวใบด้านบนของ *M. nudiflorus* ผิวเคลือบคิวทินบาง พบปุ่มรูปโดม (dome-shaped) ที่แผ่นใบทั้งสองด้านพบผลึกรูปดาวขนาดใหญ่ใน *M. nudiflorus* และ *M. polycarpus* และพบผลึกรูปดาวขนาดเล็กใน *M. khasianus* พบผลึกรูปปริซึม (prismatic crystals) ใน *M. hispidospinosus* และ *M. khasianus* ผลึกส่วนใหญ่พบบริเวณเส้นใบ

Thakur; & Patil (2012) ศึกษากายวิภาคศาสตร์ลำต้นของ *Homonoia riparia* พบว่าลำต้นมีลักษณะเป็นรูปไข่มีการหยักเว้า เนื้อเยื่อชั้นผิวประกอบด้วยเซลล์รูปร่างทรงกระบอก (barrel-shaped) ขนาดเล็กเรียงชั้นเดียว มีผนังเซลล์หนาและมีผิวเคลือบคิวทินหนาอยู่ด้านนอก พบขนแบบขนเซลล์เดี่ยว บริเวณเนื้อเยื่อชั้นคอร์เทกซ์ มี 9-11 ชั้น ประกอบด้วยชั้นของเนื้อเยื่อคอลเลงคิมา 3 ชั้น ส่วนชั้นที่เหลือเป็นชั้นของเนื้อเยื่อพาเรงคิมาที่มีผนังเซลล์บาง พบสารสะสมพวกแทนนิน (tannin) ในเซลล์คอลเลงคิมาและพาเรงคิมา มีชั้นเนื้อเยื่อลำเลียงรอบชั้นคอร์เทกซ์เป็นรูวงแหวนหยัก นอกจากนี้ยังได้ศึกษากายวิภาคศาสตร์ของลำต้น *Mallotus stenanthus* พบว่าลำต้นมีลักษณะเกือบเป็นรูปไข่ เนื้อเยื่อชั้นผิวประกอบด้วยเซลล์รูปร่างทรงกระบอกเรียงชั้นเดียว มีผนังเซลล์หนาและมีผิวเคลือบคิวทินหนา เนื้อเยื่อชั้นคอร์เทกซ์มี 6-7 ชั้น ประกอบด้วยชั้นของเนื้อเยื่อคอลเลงคิมา 3 ชั้น ส่วนชั้นที่เหลือเป็นชั้นของเนื้อเยื่อพาเรงคิมา มีชั้นเพอริไซเคิล (pericycle) ที่เป็นเซลล์สเกลอเรนคิมา (sclerenchyma cell) 2-3 ชั้น มีเนื้อเยื่อลำเลียงรูวงแหวน เซลล์ในไส้ไม้ (pith) มีลักษณะเป็นเซลล์หลายเหลี่ยม พบผลึกรูปปริซึมในเนื้อเยื่อชั้นคอร์เทกซ์ โพลีเอม และในไส้ไม้

Elumalai; et al. (2014) ศึกษาภาคตัดขวางของแผ่นใบพืช *Acalypha indica* พบลักษณะของผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่างมีเนื้อเยื่อแพลิสเทดเรียงตัวหนาเป็นแถวเดียว และมีชั้นของเนื้อเยื่อป้องกันเรียงตัวกันอยู่ 3-5 ชั้นเซลล์ นอกจากนี้ได้ศึกษาภาคตัดขวางของแผ่นใบ *Ricinus communis* พบเนื้อเยื่อชั้นผิวหลายชั้น (multilayered epidermis) เนื้อเยื่อแพลิสเทดและเนื้อเยื่อป้องกันมีสัดส่วนที่เท่ากัน โดยชั้นของเนื้อเยื่อป้องกันมี 5-7 ชั้น

10. การศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์ย่อย *Crotonoideae*

Lucena; & Sales (2006) ศึกษาชนิดของขนที่พบในแผ่นใบของพืชสกุล *Croton* จำนวน 14 ชนิด ผลการศึกษาพบว่าพืชในสกุลนี้สามารถพบขนได้ทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง มีขนทั้งหมด 9 ชนิด คือ 1) รูปดาว 2) รูปร่างแบบกระจุก (fasciculate trichome) 3) รูปร่างหลายแฉก (multiradiate) 4) รูปร่างแบบซี่ฟัน (dendritic trichome) 5) รูปร่างเป็นแผ่นแบน (lepidote trichome) 6) รูปดาวแบบกงล้อ (stellate-rotate trichome) 7) รูปดาวแบบแผ่นแบน (stellate -

lepidote trichome) 8) รูปซี่ฟันแบบแผ่แบน (dendritic-lepidote trichome) 9) ต่อมเดี่ยวหรือต่อมแบบไม่แตกแขนง (simple glandular trichome)

Abdulrahman; et al. (2010) ศึกษากายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบพืชสกุล *Jatropha* จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ *J. curcas* และ *J. gossipyfolia* พบปากใบ 2 แบบ คือ ปากใบแบบพาราไซติกและปากใบแบบบราชีพาราไซติก (brachyparacytic stomata) บนแผ่นใบทั้งสองด้าน ซึ่ง Parvathi; et al. (2012) ได้ศึกษากายวิภาคศาสตร์ของ *J. gossipyfolia* พบลักษณะของปากใบเป็นแบบแอนอโมไซติก (anomocytic stomata) ที่บริเวณผิวใบด้านล่าง และการศึกษาของ Hsie; et al. (2015) ศึกษาเนื้อเยื่อชั้นผิวใบของ *J. curcas* พบปากใบแบบพาราไซติกฝังลงไปเนื้อเยื่อชั้นผิวโดยมีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวล้อมรอบอยู่ 5-6 เซลล์

Senakun; & Chantaranothai (2010) ศึกษาชนิดของขนที่พบในแผ่นใบพืชสกุล *Croton* ที่พบในประเทศไทย จำนวน 23 ชนิด ผลการศึกษาพบว่าพืชในสกุลนี้มีขนทั้งหมด 7 ชนิด คือ 1) แบบรูปร่างคล้ายดาว 2) รูปร่างเป็นแผ่นแบน 3) รูปร่างแบบไม่แตกแขนง (simple trichome) 4) รูปร่างแบบซี่ฟัน 5) รูปร่างแบบกุหลาบซ้อน (appressed-rosulate) 6) รูปร่างแบบกระจุก (fasciculate trichome) และ 7) ขนต่อม

Thakur; & Patil (2012) ศึกษากายวิภาคศาสตร์ก้านใบของ *Jatropha panduraefolia* พบว่าก้านใบมีลักษณะเป็นรูปวงกลม เนื้อเยื่อชั้นผิวประกอบด้วยเซลล์รูปร่างทรงกระบอกเรียงแถวเดี่ยว มีผนังเซลล์และมีผิวเคลือบคิวทินหนา เนื้อเยื่อชั้นคอร์เทกซ์มี 7-8 ชั้น ประกอบด้วยชั้นของเนื้อเยื่อคอลเลงคิมา 3 ชั้น ส่วนชั้นที่เหลือเป็นชั้นของเนื้อเยื่อพาเรงคิมา เมื่อเทียบขนาดเซลล์เนื้อเยื่อคอลเลงคิมาจะมีเซลล์ที่เล็กกว่าเซลล์พาเรงคิมา เซลล์บางเซลล์ในชั้นคอร์เทกซ์มีการสะสมสารประเภทแทนนิน เนื้อเยื่อลำเลียงมีชั้นเพอริไซเคลที่เป็นเซลล์สเกลอเรงคิมา 2 ชั้น ไซไฟต์ไม่มีลักษณะเป็นวงกว้าง มีเซลล์พาเรงคิมาขนาดใหญ่ผนังบาง เซลล์ของไซไฟต์ 2-3 ชั้นของขอบบริเวณเนื้อเยื่อลำเลียงมีขนาดเล็ก เซลล์บางเซลล์ในไซไฟต์มีการสะสมสารประเภทแทนนิน

Aldhebiani; & Jury (2013) ศึกษากายวิภาคศาสตร์ของพืชสกุล *Euphorbia* ในประเทศซาอุดีอาระเบีย พบว่ารูปร่างของผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว มีรูปร่างแตกต่างกันในแต่ละบริเวณ เช่น บริเวณเส้นกลางใบ ขอบใบ ปลายใบ หรือบริเวณของเส้นใบ รูปร่างของผนังเซลล์ที่พบมี 4 ชนิด ได้แก่ 1) ผนังเซลล์รูปร่างหลายมุม 2) ผนังเซลล์รูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า 3) ผนังเซลล์มีลักษณะเป็นคลื่น (undulate) 4) ผนังเซลล์มีลักษณะยืดยาว (elongated) ชนิดของขนที่พบบนเนื้อเยื่อชั้นผิวสามารถพบได้ทั้งแผ่นใบด้านบนและแผ่นใบด้านล่าง ขนที่พบเป็นขนเดี่ยวแบบขนเซลล์เดี่ยวและขนหลายเซลล์ ผิวเคลือบคิวทินเรียบถึงมีลักษณะหนาเป็นเกล็ด ปากใบสามารถพบได้บนแผ่นใบทั้งสองด้าน ปากใบที่พบมี 7 ชนิด ได้แก่ 1) ปากใบแบบแอนอโมไซติก 2) ปากใบแบบเฮมิพาราไซติก (hemiparacytic stomata) 3) ปากใบแบบพาราไซติก 4) ปากใบแบบแอนไอโซไซติก (anisocytic stomata) 5) ปากใบแบบเทตระไซติก (tetracytic stomata) 6) ปากใบแบบแอคทิโนไซติก (actinocytic stomata) 7) ปากใบแบบซันเคน (sunken stomata)

Devi; et al. (2013) ศึกษากายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบพืชสกุล *Euphorbia* จำนวน 18 ชนิด พบว่าเนื้อเยื่อชั้นผิวมีความหลากหลายของปากใบและชนิดของขน พบปากใบ 4 ชนิด ได้แก่ 1) ปากใบแบบแอนโนมโซไซติก 2) ปากใบแบบแอนไอโซไซติก 3) ปากใบแบบพาราไซติก 4) ปากใบแบบไดอะไซติก (diacytic stomata) ในการศึกษาพืชสกุล *Euphorbia* ส่วนใหญ่พบขนหลายเซลล์ แบ่งออกเป็น 4 ชนิด ได้แก่ 1) ขนรูปทรงกระบอกหลายเซลล์เรียงแถวเดียว (multicellular uniseriate cylindrical) 2) ขนรูปทรงกระบอกเซลล์เดียว (unicellular cylindrical) 3) ขนต่อมมีก้านหลายเซลล์ (multicellular stalked) 4) ขนรูปกระดูกหลายเซลล์ (multicellular osteolate) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าและมีหลายมุม ซึ่งรูปร่างจะขึ้นอยู่กับบริเวณบนใบ เช่น บริเวณเส้นกลางใบ ขอบใบ และปลายใบ รูปร่างของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจะมีความแตกต่างกันออกไป ด้านตั้งฉากกับผิว มีลักษณะตรงถึงมีลักษณะโค้งคันศร (arcuate)

Elumalai; et al. (2014) ศึกษากายวิภาคศาสตร์แผ่นใบของ *Manihot esculenta* พบบริเวณเนื้อเยื่อมีไซฟิลล์และแขนงท่อลำเลียง (vascular trace) มีสารสะสมเป็นผลึกสะสมหินปูน (cystolith) เนื้อเยื่อชั้นผิวหลายชั้น เนื้อเยื่อแฟลชีเซดมีการพัฒนาดี พบช่องอากาศ (air spaces) แทรกตัวในเนื้อเยื่อสpongiji นอกจากนี้ได้ศึกษาภาคตัดขวางแผ่นใบของ *Hevea brasiliensis* แสดงให้เห็นแขนงท่อลำเลียงของเส้นกลางใบที่ชัดเจน ผิวใบด้านบนมีเนื้อเยื่อชั้นผิวหลายชั้น ส่วนเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างเรียงเป็นแถวเดียวและพบปากใบ ชั้นมีไซฟิลล์พบเนื้อเยื่อแฟลชีเซดและเนื้อเยื่อสpongiji 6-7 ชั้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การเก็บตัวอย่างและระบุชื่อวิทยาศาสตร์
2. การศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์
3. บันทึกภาพเซลล์และเนื้อเยื่อจากสไลด์ถาวร
4. สร้างรูปวิธานระบุสกุลและชนิด
5. บรรยายลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์
6. เขียนรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

1. การเก็บตัวอย่างและระบุชื่อวิทยาศาสตร์

ออกสำรวจและเก็บตัวอย่างพืชวงศ์ย่อย Acalyphoideae และ Crotonodieae (Euphorbiaceae) บางชนิดจากพื้นที่ธรรมชาติในประเทศไทย นำตัวอย่างพืชที่เก็บได้มาแยกออกเป็นสองส่วน ส่วนหนึ่งเก็บเป็นตัวอย่างพรรณไม้แห้งเพื่อใช้เป็นพรรณไม้อ้างอิงและระบุชื่อวิทยาศาสตร์โดยใช้รูปวิธานของ Chayamarit, & van Welzen (2005a,b) และเก็บตัวอย่างพรรณไม้แห้งไว้ที่ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และหอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช อีกส่วนหนึ่งเก็บไว้ศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์โดยการเก็บรักษาสภาพเซลล์ไว้ในเอทานอล 70% นำชิ้นตัวอย่างที่ผ่านการรักษาสภาพเซลล์ไว้อย่างน้อย 24 ชั่วโมง มาศึกษาลักษณะเนื้อเยื่อชั้นผิวใบโดยวิธีการลอกผิวใบและวิธีการทำให้แผ่นใบใส และศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางโดยกรรมวิธีพาราฟฟิน

1.1 การเก็บและอัดตัวอย่างพรรณไม้

วิธีการเก็บและรักษาพรรณไม้ (ดัดแปลงจาก บุศบรรณ ณ สงขลา, 2530)

1.1.1 เลือกเก็บต้นหรือกิ่งที่มีขนาดพอเหมาะ นำไปติดบนกระดาษติดตัวอย่างพรรณไม้ซึ่งมีขนาดประมาณ 30 เซนติเมตร x 42 เซนติเมตร ใบ เลือกเก็บใบที่สมบูรณ์ ไม่ถูกแมลงหรือสัตว์กัดทำลาย หรือใบเป็นโรคหึ่งงอ ดอก เก็บให้ได้ทั้งดอกตูมและดอกบานเต็มที่แล้ว ผล เก็บทั้งผลอ่อนและผลแก่จัดซึ่งติดอยู่บนต้น ถ้าเป็นผลสดหรือผลแห้งขนาดใหญ่ควรทำการดอง

1.1.2 การเก็บไม้ล้มลุกต้นเล็ก ๆ เก็บทั้งต้นพร้อมทั้งราก

1.1.3 นำตัวอย่างที่เก็บได้มาทำความสะอาด ถ้าเป็นพรรณไม้ที่มีลำต้นใต้ดินและราก ขุดอย่างระมัดระวัง ไม่ให้ลักษณะบางอย่างผิดไปจากเดิม พยายามทำให้ดินและกรวดทรายออกให้หมด อาจทำได้โดยการล้างหรือเคาะกับพื้นดินหรือก้อนหินเบาๆ

1.1.4 นำตัวอย่างพรรณไม้แต่ละชนิดที่เก็บ ประมาณชนิดละ 2-6 ชิ้น บันทึก ลักษณะต่าง ๆ ของพรรณไม้แต่ละชนิดที่เก็บลงในสมุดบันทึก บันทึกตามหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

1) No: หมายเลขตัวอย่าง ใส่หมายเลขให้ตรงกับหมายเลขบนป้ายที่ผูกพรรณไม้แต่ละชนิด ถ้าชนิดเดียวกันและเก็บที่เดียวกันให้จดจำนวนขึ้น

2) Date: วัน เดือน ปี ที่เก็บพรรณไม้

3) Locality: สถานที่เก็บ บันทึกจังหวัด อำเภอ ตำบล หรือถิ่นฐาน

4) Altitude: ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลของสถานที่ ที่เก็บพรรณไม้ โดยใช้เครื่องวัดความสูง (altimeter) หรือสอบถามข้อมูลได้ตามจังหวัดต่าง

5) Local name: ชื่อพื้นเมือง ชื่อที่เรียกพรรณไม้ในท้องถิ่นที่เก็บ ควรสอบถามชื่อจากชาวบ้านแถวนั้น

6) Note: บันทึกลักษณะเด่นของพรรณไม้ที่อาจเปลี่ยนแปลงได้ หรือไม่ สามารถสังเกตได้จากตัวอย่างพรรณไม้แห้ง เช่น ลักษณะวิสัย ขนาด ความสูงโดยประมาณ จำนวนพรรณไม้ ชนิดของป่าที่พรรณไม้ขึ้น (เช่น ป่าดงดิบ ป่าชายเลน) ลักษณะของดอก เช่น สี จำนวนของส่วนประกอบ (เช่น กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรเพศผู้ เกสรเพศเมีย) กลิ่น การมียางของต้น สีของผล หรือลักษณะเด่นอื่น ๆ ประโยชน์และโทษของพรรณไม้นั้น

7) Collector number: ลงชื่อผู้เก็บและหมายเลขเรียงตามลำดับไว้ ผู้เก็บแต่ละคนใช้หมายเลขของตนติดต่อกันไป

1.1.5 นำตัวอย่างพรรณไม้ที่นำไปศึกษาลักษณะทางกายวิภาคใส่ถุงพลาสติกแล้วรักษาสภาพด้วยเอทานอล 70% พรรณไม้ที่มีลำต้นบอบบางควรเอาไว้ตอนบน ๆ เพื่อป้องกันความเสียหายซึ่งอาจเสียรูปได้ เมื่อใส่พรรณไม้มากพอสมควรแล้ว มัดปิดปากถุง

1.1.6 นำตัวอย่างพรรณไม้ในส่วนการอัดพรรณไม้แห้ง ใส่ถุงพลาสติกแล้วเทน้ำเปล่าเพื่อไม่ให้ตัวอย่างแห้ง มัดปิดปากถุง

1.2 การอัดแห้งพรรณไม้

นำตัวอย่างพรรณไม้มาล้างให้สะอาด แล้วนำมาวางลงบนกระดาษหนังสือพิมพ์ 1 คู่ที่พับครึ่ง ใช้กรรไกรตัดกิ่งไม้ตกแต่งให้ได้ขนาดพอเหมาะ จัดให้ขนาดพอดี อย่าให้เกินหน้ากระดาษและแผงอัด เรียงให้ใบคว่ำบ้างหงายบ้างเพื่อจะได้เห็นลักษณะของใบทั้งสองด้านขณะแห้ง แล้วจากนั้นพลิกกระดาษแผ่นที่เป็นคู่กันปิดทับลงไป และระหว่างชั้นให้วางกระดาษ 2-3 แผ่นคั่นไว้เพื่อดูดซึมความชื้นจากพันธุ์ไม้ ระหว่างพรรณไม้ชนิดหนึ่ง ๆ นั้น สอดกระดาษลูกฟูกไว้ เสร็จแล้วก่อนปิดแผ่นใช้กระดาษลูกฟูกปิดทับทั้งสองด้านและผูกมัดให้แน่น

1.3 วิธีอบพรรณไม้ให้แห้ง

นำตัวอย่างพรรณไม้ที่อัดลงแผ่นเรียบร้อยแล้ว นำไปอบที่ตู้อบที่อุณหภูมิ 40-60 องศาเซลเซียส เพื่อให้แห้ง วันแรกที่ทำแห้งควรเปลี่ยนกระดาษ 2 ครั้ง อบตัวอย่างจนแห้งสนิท จึงนำออกจากตู้อบเพื่อนำไปติดบนกระดาษติดพรรณไม้

1.4 วิธีติดพรรณไม้บนกระดาษติดพรรณไม้

นำตัวอย่างพรรณไม้ที่แห้งสนิทแล้ว นำมาติดบนกระดาษสีขาว ขนาดกว้างประมาณ 30 เซนติเมตรและยาวประมาณ 42 เซนติเมตร ชนิด 300 กรัม เพื่อช่วยให้กิ่งพรรณไม้ตัวอย่างไม่เปราะหักง่ายเวลานำตัวอย่างพรรณไม้ออกจากตู้อบมาศึกษา การติดตัวอย่างพรรณไม้มีวิธีการ ดังนี้

1.4.1) นำตัวอย่างมาวางลงตรงกึ่งกลางกระดาษสีขาว ตัดแต่งใบและกิ่งให้สวยงาม และวางให้พอดีกับขอบของกระดาษ เย็บพรรณไม้ให้ติดกับกระดาษ โดยใช้ด้ายสีขาวที่มีความเหนียว เย็บเริ่มจากโคนกิ่งหรือโคนต้น แล้วโยงไปตามส่วนต่าง ๆ ให้นั่นคงและดูสวยงาม หรือจะใช้แถบกาวยาปิดทับไว้เป็นระยะ ๆ

1.4.2) นำตัวอย่างพืชปิดป้ายบันทึกข้อมูลซึ่งจะต้องเขียนรายละเอียดต่าง ๆ จากสมุดบันทึกข้อมูล ที่จะต้องเขียนเพิ่มเติมคือ ชื่อผู้เก็บ หมายเลขลำดับที่เก็บ ชื่อวิทยาศาสตร์ และชื่อผู้ตรวจสอบหาชื่อของพรรณไม้

1.5 วิธีการดองตัวอย่างพรรณไม้

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

1.6 วิธีรักษาตัวอย่างพรรณไม้

นำพรรณไม้แห้งที่ติดลงบนกระดาษติดพรรณไม้เรียบร้อยแล้ว เมื่อได้ตรวจสอบชื่อวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องแล้วนำไปเก็บให้เข้าหมวดหมู่ว่าอยู่ในวงศ์ใดและชนิดใด ในตู้เก็บพันธุ์ไม้ของพิพิธภัณฑ์พืช พรรณไม้แต่ละชนิดจะมีกระดาษปกสีขาวขนาดใหญ่กว่ากระดาษแข็งที่ติดพรรณไม้เล็กน้อยหุ้มไว้ ที่ด้านหน้าของปกเขียนชื่อวิทยาศาสตร์และวงศ์ของพรรณไม้ชนิดนั้น ๆ พรรณไม้แต่ละชนิดที่อยู่ในสกุลเดียวกันใส่ไว้ในปกอีกชั้นหนึ่ง เพื่อสะดวกในการยกพรรณไม้ทั้งตั้งออกมาดู การเก็บจะเก็บใส่ในตู้ไม้ขนาดประมาณดังนี้ สูง 2.5 เมตร กว้าง 1.5 เมตร ลึก 0.75 เมตร ภายในตู้แบ่งเป็นช่อง ๆ แต่ละช่องใส่ลูกเหม็นหรือการบูรไว้ภายในเพื่อกันแมลงสำหรับตัวอย่างแห้งเฉพาะส่วนนั้น จะเก็บรักษาไว้ในขวดแก้วหรือกล่องพลาสติกใสตามความเหมาะสม ขวดตัวอย่างดองติดแผ่นป้ายและจัดเรียงตามหมวดหมู่ให้เรียบร้อย

2. การศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์

นำชิ้นตัวอย่างใบพืชที่เก็บรักษาสภาพเซลล์ไว้ในเอทานอล 70% ล้างด้วยน้ำให้สะอาด โดยเลือกใบที่เติบโตเต็มที่แล้วและมีสภาพสมบูรณ์ ตัดแบ่งแผ่นใบและก้านใบเป็น 3 ส่วน เท่า ๆ กัน ตามความยาว โดยชิ้นตัวอย่างจะต้องผ่านการเก็บรักษาสภาพเซลล์ อย่างน้อย 24 ชั่วโมง นำชิ้นตัวอย่างมาศึกษาเนื้อเยื่อชั้นผิวใบโดยวิธีการลอกผิวใบ วิธีการทำให้แผ่นใบใส และศึกษากายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางโดยวิธีพาราฟฟิน ดังนี้

2.1) ศึกษาเนื้อเยื่อชั้นผิว

วิธีการลอกผิวและวิธีการทำให้ใส (ดัดแปลงจาก Lersten; & Curtis. 2001)

2.1.1) ล้างชิ้นตัวอย่างแผ่นใบที่เก็บรักษาไว้ในเอทานอล 70% หรือล้างด้วยน้ำสะอาด ชูดลอกผิวใบ เส้นใบ ด้านที่ไม่ต้องการออกด้วยใบมีดโกน ตัดชิ้นตัวอย่างให้มีขนาดกว้างประมาณ 0.5 ตารางเซนติเมตรและยาวประมาณ 0.5 ตารางเซนติเมตร นำด้านที่ต้องการไปล้างด้วยน้ำสะอาด ทำให้ชิ้นตัวอย่างใสโดยการแช่ในสารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) ความเข้มข้น 5% นาน 15 ถึง 20 นาที และแช่ในสารละลายคลอโรกซ์ (clorox) 5% ใช้เวลาตามความเหมาะสมของชิ้นตัวอย่าง ล้างสารละลายออกจากชิ้นตัวอย่างด้วยน้ำหลาย ๆ 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 และพ่นกสไลด์ด้วย permount หรือ DePeX

2.1.6) ศึกษาสไลด์ด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงและบันทึกภาพด้วยกล้อง Olympus (Model DP 12)

2.2) ศึกษาภาคตัดขวาง

วิธีพาราฟฟิน (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 แล้วนำไปไว้ในตู้อบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส 3 ครั้ง ๆ ละ 6 ชั่วโมง ผึ่งชิ้นตัวอย่างลงในพาราฟฟินบริสุทธิ์ ปลอ่ยให้พาราฟฟินแข็งตัวในกรอบพลาสติก (ring) และถาดสำหรับรองกรอบพลาสติก (mold)

2.2.4) นำชิ้นตัวอย่างที่ฝังไว้ในกรอบพลาสติกมาตัดด้วยเครื่องมือโครโทมแบบเลื่อน (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 แล้วดึงน้ำออกด้วยเอทานอล 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) ทำชิ้นตัวอย่างให้ใสโดยแช่ในไซลีนนาน 5-10 นาที และผนึกสไลด์ด้วย permount หรือ DePeX

3. บันทึกภาพเซลล์และเนื้อเยื่อจากสไลด์ถาวร

บันทึกภาพเซลล์และเนื้อเยื่อด้วยกล้อง LEICA MC170HD โดยบันทึกลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบจากข้อมูลที่ได้จากการบรรยายลักษณะให้ครบทุกลักษณะที่พบในการศึกษา เพื่อให้ได้ภาพลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ที่สมบูรณ์ที่สุด

4. บรรยายลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์

บรรยายลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์พืชทั้งแผ่นใบและก้านใบจากสไลด์ถาวรที่เตรียมได้ด้วยกล้องจุลทรรศน์ โดยบรรยายลักษณะเซลล์และเนื้อเยื่อตามหลักการบรรยายลักษณะกายวิภาคศาสตร์

5. สร้างรูปวิธานระบุสกุลและชนิดพืชที่ศึกษา

นำข้อมูลจากการบรรยายลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ในพืชแต่ละชนิด มาวิเคราะห์เปรียบเทียบลักษณะจากความแตกต่างของพืชในแต่ละสกุลและชนิด มาสร้างรูปวิธานเพื่อระบุสกุลและชนิดพืชที่ศึกษาโดยใช้ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์

6. เขียนรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

เขียนรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์โดยนำข้อมูลการบรรยายลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ รูปวิธาน และภาพลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ ข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการศึกษานำมาเรียบเรียงและวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการศึกษา และจัดทำเป็นรูปเล่มรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

บทที่ 4

ผลการวิจัย

จากการสำรวจและเก็บตัวอย่างพืชที่มีการกระจายพันธุ์ในธรรมชาติและพื้นที่เพาะปลูกในประเทศไทยพบพืชวงศ์ย่อย Acalyphoideae และ Crotonodieae จำนวน 12 สกุล 22 ชนิด ดังนี้

ตาราง 1 รายชื่อและหมายเลขตัวอย่างพรรณไม้ที่ใช้ในการศึกษาทางวิทยาศาสตร์

พืชที่ศึกษา				
สกุล	ชนิด	ชื่อพื้นเมือง	สถานที่เก็บตัวอย่าง	หมายเลขตัวอย่าง
1. <i>Acalypha</i>	1. <i>A. siamensis</i>	ชาชอย	สระแก้ว	A.S 16/15
2. <i>Alchornea</i>	2. <i>Al. rugosa</i>	ขางปอยน้ำ	สระแก้ว	A.S 15/15
3. <i>Baliospermum</i>	3. <i>B. solanifolium</i>	ตองแตก	สระแก้ว	A.S 4/15
4. <i>Cleidion</i>	4. <i>C. javanicum</i>	ดีหมี	สระแก้ว	A.S 20/15
5. <i>Croton</i>	5. <i>Cr. cascarilloides</i>	เปล้าน้ำเงิน	อุบลราชธานี	A.S 12/15
	6. <i>Cr. caudatus</i>	โคคลาน	ฉะเชิงเทรา	A.S 7/15
	7. <i>Cr. poilanei</i>	เปล้าหลวง	สระแก้ว	A.S 18/15
	8. <i>Cr. thorelii</i>	เปล้าตะวันออก	ฉะเชิงเทรา	A.S 5/15
	9. <i>Cr. tigilium</i>	สลอด	ฉะเชิงเทรา	A.S 2/15
	10. <i>Cr. stellatopilosus</i>	เปล้าน้อย	สระแก้ว	A.S 22/15
6. <i>Homonoia</i>	11. <i>H. riparia</i>	ไคร้	พิษณุโลก	A.S 8/15
7. <i>Jatropha</i>	12. <i>J. curcas</i>	สบู่ดำ	อุบลราชธานี	A.S 19/15
	13. <i>J. gossypifolia</i>	สบู่แดง	อุบลราชธานี	A.S 3/15
	14. <i>J. integerrima</i>	ปัตตาเวีย	กรุงเทพมหานคร	A.S 21/15
	15. <i>J. multifida</i>	มะละกอฝรั่ง	กรุงเทพมหานคร	A.S 17/15
	16. <i>J. podagrica</i>	หนุมานนั่งแท่น	ยโสธร	A.S 14/15
8. <i>Macaranga</i>	17. <i>M. gigantea</i>	มะหันท	สระแก้ว	A.S 10/15
9. <i>Mallotus</i>	18. <i>Mal. philippensis</i>	คำแสด	อุบลราชธานี	A.S 11/15
	19. <i>Mal. repandus</i>	มะกาเครือ	ฉะเชิงเทรา	A.S 9/15
10. <i>Manihot</i>	20. <i>Man. esculenta</i>	มันสำปะหลัง	ยโสธร	A.S 13/15
11. <i>Ricinus</i>	21. <i>R. communis</i>	ละหุ่ง	อุบลราชธานี	A.S 6/15
12. <i>Suregada</i>	22. <i>S. multiflora</i>	ขันทองพยาบาท	อุบลราชธานี	A.S 1/15

จากการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบ โดยวิธีการลอกผิวใบ การทำให้แผ่นใบใส และตัดตามขวางด้วยกรรมวิธีพาราฟฟิน พบลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของพืชที่ศึกษา ดังนี้

เนื้อเยื่อชั้นผิว มีผิวเคลือบคิวทิน 2 แบบ คือ 1) ผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ และ 2) ผิวเคลือบคิวทินแบบริ้วเรียงขนาน **เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว**จากการลอกผิวมีรูปร่าง 3 แบบ คือ 1) รูปร่างคล้ายจิกซอร์ 2) รูปร่างหลายเหลี่ยม และ 3) รูปร่างไม่แน่นอน **ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว**จากการลอกผิวมี 3 แบบ คือ 1) ผนังเซลล์เรียบ 2) ผนังเซลล์เว้าตื้น และ 3) ผนังเซลล์เว้าลึก **ชนิดของปากใบ**จากการลอกผิวมี 2 ชนิด คือ 1) ปากใบแบบพาราไซติก และ 2) ปากใบแบบแอนโนมไซติก **ชนิดของขน** มี 6 แบบ คือ 1) ขนเซลล์เดี่ยว 2) ขนหลายเซลล์ 3) ขนต่อม 4) ขนรูปโล่ 5) ขนรูปดาว และ 6) ปุ่มเล็ก **ชนิดของสารสะสม** มี 3 แบบ คือ 1) ผลิกรูปดาว 2) ผลิกรูปปริซึม และ 3) สารสะสมติดสีเข้ม การมีหรือไม่มีช่องสารหลัง การมีหรือไม่มีเซลล์เส้นใย ลักษณะขอบใบ มี 2 แบบ คือ 1) ขอบใบตรง และ 2) ขอบใบโค้งลง และรูปร่างก้านใบ มี 3 แบบ คือ 1) รูปร่างกลม 2) รูปร่างกลมแบน และ 3) รูปร่างคล้ายหัวใจ

จากการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบสามารถสร้างรูปวิธานระบุชนิดพืชที่ศึกษา โดยการลอกผิวและการทำแผ่นใบใสร่วมกรรมวิธีพาราฟฟิน ได้ดังนี้

รูปวิธานระบุชนิดของพืชในวงศ์ย่อย **Acalyphoideae** บางชนิดในประเทศไทย

1. รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวสองด้านเหมือนกัน	2
1. รูปร่างเซลล์ในชั้นผิวสองด้านต่างกัน	3
2. มีปากใบที่ผิวใบทั้งสองด้าน	<i>R. communis</i>
2. มีปากใบที่ผิวใบเพียงด้านเดียว	4
3. มีขนรูปดาว	5
3. ไม่มีขนรูปดาว	6
4. มีปากใบแบบพาราไซติก	<i>Cl. javanicum</i>
4. มีปากใบแบบแอนโนมไซติก	<i>Mal. repandus</i>
5. มีเนื้อเยื่อแฟลชีเซด 1 ชั้น	<i>Ma. gigantean</i>
5. มีเนื้อเยื่อแฟลชีเซด 3 ชั้น	<i>Mal. philippensis</i>
6. ขอบใบตรง	<i>A. siamensis</i>
6. ขอบใบโค้งลง	<i>Al. rugosa</i>

รูปวิธานระบุชนิดของพืชในวงศ์ย่อย **Crotonoideae** บางชนิดในประเทศไทย

1. ผิวเคลือบคิวทินเรียบ	2
1. ผิวเคลือบคิวทินเป็นริ้วเรียงขนาน	3
2. มีเซลล์เส้นใยที่บริเวณเส้นกลางใบ	5
2. ไม่มีเซลล์เส้นใยที่บริเวณเส้นกลางใบ	6
3. มีขน	4
3. ไม่มีขน	<i>J. curcas</i>
4. มีขนที่ก้านใบ	<i>J. integerrima</i>
4. ไม่มีขนที่ก้านใบ	<i>Cr. tiglium</i>
5. มีขนรูปดาว	9
5. ไม่มีขนรูปดาว	10
6. ขอบใบตรง	7
6. ขอบใบโค้งลง	<i>Man. esculenta</i>
7. มีปุ่มเล็ก	8
7. ไม่มีปุ่มเล็ก	<i>Cr. caudatus</i>
8. เส้นกลางใบด้านบนเรียบตรง	<i>J. podagrica</i>
8. เส้นกลางใบด้านบนนูนเป็นสัน	<i>J. mutifida</i>
9. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวสองด้านเหมือนกัน	11
9. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวสองด้านต่างกัน	<i>Cr. cascarilloides</i>
10. ก้านใบรูปร่างกลม	13
10. ก้านใบรูปร่างกลมแบน	<i>Cr. thorelii</i>
11. มีปากใบที่ผิวใบทั้งสองด้าน	12
11. มีปากใบที่ผิวใบด้านเดียว	<i>H. riparia</i>
12. มีเนื้อเยื่อแพลลิสเซด 1 ชั้น	<i>Cr. stellatopilosus</i>
12. มีเนื้อเยื่อแพลลิสเซด 2 ชั้น	<i>Cr. poilanei</i>
13. มีช่องสารหลัง	<i>B. solanifolium</i>
13. ไม่มีช่องสารหลัง	14
14. มีขนที่เส้นกลางใบ	<i>J. gossypifolia</i>
14. ไม่มีขนที่เส้นกลางใบ	<i>S. multiflora</i>

ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์ย่อย Acalyphoideae

ศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์ย่อย Acalyphoideae จำนวน 6 สกุล 7 ชนิด พบลักษณะกายวิภาคศาสตร์ ดังนี้

1. สกุล *Alchornea*

พืชที่นำมาศึกษา คือ *A. rugosa* (Lour.) Müll.Arg

1.1 *A. rugosa* (Lour.) Müll.Arg (ขางปอยน้ำ)

1.1.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์แผ่นใบ (ภาพประกอบ 6 และ 7)

1.1.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ ขอบใบทั้งสองด้านไม่มีขน (ภาพประกอบ 6 ก-ข) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวแบบเว้าตื้น (ภาพประกอบ 6 ค) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างรูปร่างคล้ายจิกซอร์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวแบบเว้าลึก (ภาพประกอบ 6 ง) มีปากใบทั้งสองด้านของแผ่นใบเป็นแบบพาราไซติก บริเวณแผ่นใบด้านล่างมีการกระจายตัวของปากใบหนาแน่นกว่าด้านบน มีความหนาแน่นของปากใบบริเวณผิวใบด้านบน 108 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบบริเวณผิวใบด้านล่าง 156 ต่อตารางมิลลิเมตร บริเวณเส้นกลางใบทั้งสองด้านไม่มีขนและสากสะสม (ภาพประกอบ 6 จ-ฉ) มีโครงสร้างเก็บสะสมสารเป็นช่องสารหลังที่ผิวใบด้านบน

1.1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณขอบใบ

บริเวณขอบใบมีลักษณะโค้งลงปลายขอบใบมน ผิวเคลือบคิวทินชัดเจน ไม่มีขน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างกลม มีเนื้อเยื่อชั้นแพลิสเซดรูปร่างเป็นแท่งยาว 1 ชั้น เซลล์ในชั้นสpongiformis รูปร่างกลม เรียงตัว 3-5 ชั้น ไม่พบสากสะสม (ภาพประกอบ 7 ก)

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งสองด้าน เนื้อเยื่อชั้นผิวมี 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่างรูปร่างกลมหรือรี เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างมีขนาดเล็กกว่าด้านบน มีปากใบอยู่ในระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ไม่มีขน ชั้นมีไซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลิสเซดและชั้นสpongiformis ชัดเจน โดยมีชั้นแพลิสเซดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวอย่างเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น และชั้นสpongiformis รูปร่างไม่แน่นอนเรียงตัว 3-5 ชั้น มีช่องว่างระหว่างเซลล์กว้าง (ภาพประกอบ 7 ข) มีสากสะสมผลึกรูปดาว (ภาพประกอบ 7 ค)

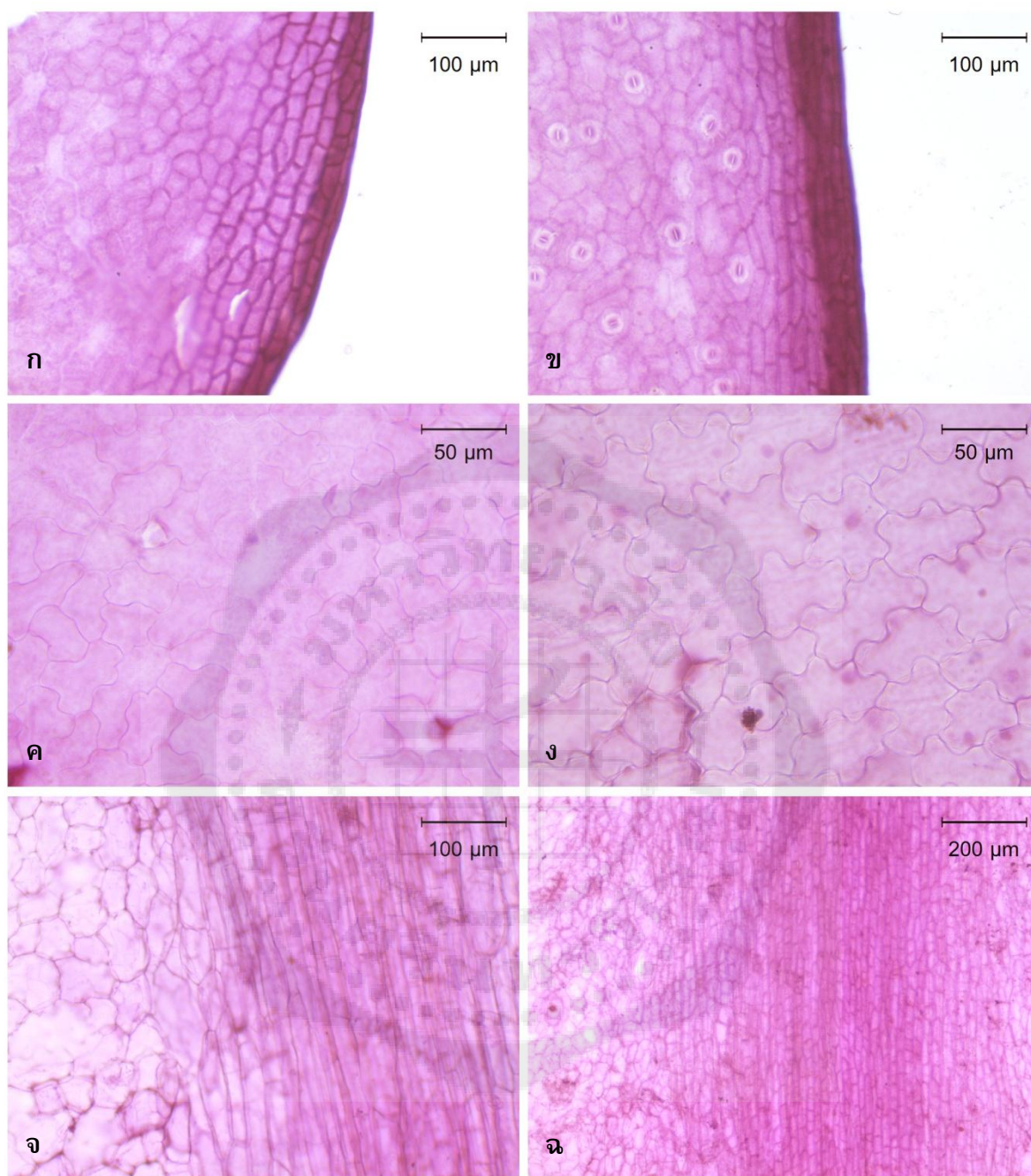
บริเวณเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งสองด้านของเส้นกลางใบมีขนาดเท่ากับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่พบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและ

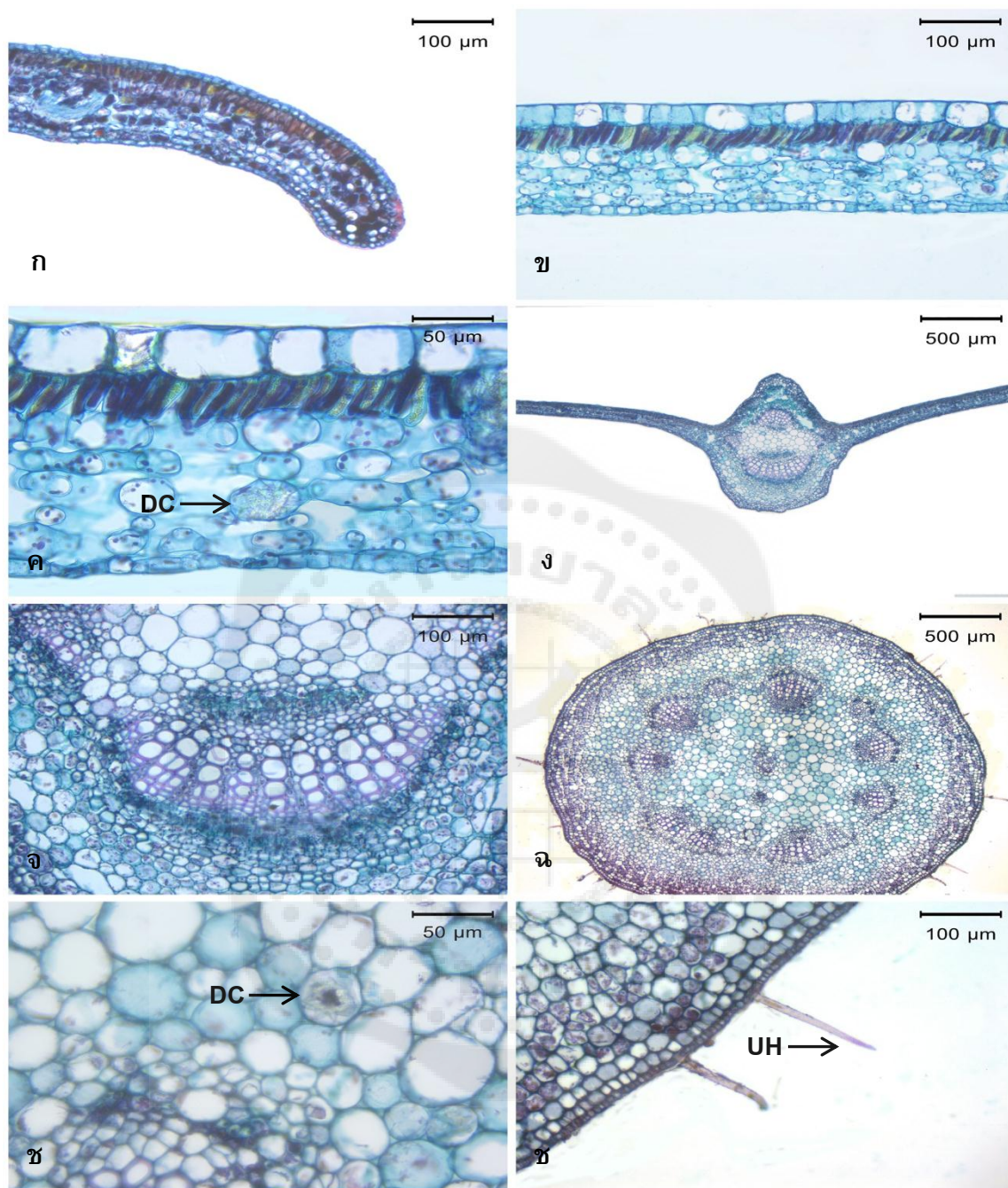
ขอบใบ รูปร่างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางมีแผ่นใบด้านบนนูนขึ้นเป็นสันและด้านล่างมีลักษณะเป็นรูปตัวยู ไม่มีขน (ภาพประกอบ 7 ง) เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 4 กลุ่ม รูปร่างคล้ายตัวยู เป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างโดยมีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 2-5 เซลล์ มีโฟลเอ็มอยู่ด้านล่างเรียงตัวในแนวรัศมีเดียวกัน (ภาพประกอบ 7 จ) พบโครงสร้างเก็บสะสมสารเป็นเซลล์น้ำยาง

1.1.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม (ภาพประกอบ 7 ฉ) ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมเรียงเป็นระเบียบในแนวตั้ง 1 ชั้น มีขนเซลล์เดี่ยว (ภาพประกอบ 7 ช) เนื้อเยื่อพื้นบริเวณชั้นคอร์เท็กซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมากระจายทั่วไป ไม่พบเซลล์เส้นใย เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงรูปร่างกลม กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างจำนวน 10 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวในแนวรัศมีเดียวกัน โดยไซเล็มอยู่ตรงกลางมีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 2-5 เซลล์ มีสารสะสมผลึกรูปดาว (ภาพประกอบ 7 ซ) และโครงสร้างเก็บสะสมสารเป็นเซลล์น้ำยาง



ภาพประกอบ 6 เนื้อเยื่อชั้นผิวของขางปอยน้ำ (*A. rugosa* (Lour.) Müll.Arg) : จากการลอกผิวใบ ด้านบนและด้านล่าง ก. บริเวณขอบใบด้านบน ข. บริเวณขอบใบด้านล่าง ค. เซลล์ในเนื้อเยื่อ ชั้นผิวใบด้านบนรูปร่างไม่แน่นอน ง. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างรูปร่างคล้ายจิกซอว์ จ. บริเวณเส้นกลางใบด้านบน และ ฉ. บริเวณเส้นกลางใบด้านล่าง



ภาพประกอบ 7 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของขางปอยน้ำ (*A. rugosa* (Lour.) Müll.Arg) :
 ก. ขอบใบโค้งลงปลายขอบใบมน ข. บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ค. ผลึกรูปดาวที่
 บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ง. รูปร่างของเส้นกลางใบ จ. รูปร่างมัดท่อลำเลียง
 ของเส้นกลางใบ ฉ. รูปร่างของก้านใบ ช. ผลึกรูปดาวที่บริเวณก้านใบ และ ซ. ขนเซลล์เดี่ยวที่
 บริเวณก้านใบ (DC = ผลึกรูปดาว และ UH = ขนเซลล์เดี่ยว)

2. สกุล *Acalypha*

พืชที่นำมาศึกษา คือ *Ac. siamensis* Oliv. ex Gage.

2.1 *Ac. siamensis* Oliv. ex Gage. (ชาฮ้อย)

2.1.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์แผ่นใบ (ภาพประกอบ 8 และ 9)

2.1.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ ขอบใบทั้งสองด้านไม่มีขน (ภาพประกอบ 8 ก) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวแบบเว้าตื้น (ภาพประกอบ 8 ข) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างรูปร่างคล้ายจิกซอร์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวแบบเว้าลึก (ภาพประกอบ 8 ค) มีปากใบด้านล่างของแผ่นใบเป็นแบบพาราไซติก บริเวณแผ่นใบด้านล่างมีการกระจายตัวของปากใบหนาแน่นกว่าด้านบน มีความหนาแน่นของปากใบบริเวณผิวใบด้านบน 0 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบบริเวณผิวใบด้านล่าง 158 ต่อตารางมิลลิเมตร บริเวณเส้นกลางใบทั้งสองด้านไม่มีขน (ภาพประกอบ 8 จ) มีสารสะสมผลึกรูปดาว (ภาพประกอบ 8 ง และ ฉ) และโครงสร้างเก็บสะสมสารเป็นช่องสารหลังที่ผิวใบด้านบน

2.1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณขอบใบ

บริเวณขอบใบมีลักษณะตรงปลายขอบใบมน ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจน ไม่มีขน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างกลม มีเนื้อเยื่อชั้นเพลิวเซดรูปร่างเป็นแท่งยาว 1 ชั้น เซลล์ในชั้นสpongiformis รูปร่างกลม เรียงตัว 2-3 ชั้น ไม่พบสารสะสม

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งสองด้าน เนื้อเยื่อชั้นผิวมี 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่างรูปร่างกลมหรือรี เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างมีขนาดเล็กกว่าด้านบน มีปากใบอยู่ในระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ไม่มีขน ชั้นมีไซฟิลล์แยกเป็นชั้นเพลิวเซดและชั้นสpongiformis ชัดเจน โดยมีชั้นเพลิวเซดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวอย่างเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น และชั้นสpongiformis รูปร่างไม่แน่นอนเรียงตัว 3-5 ชั้น มีช่องว่างระหว่างเซลล์กว้าง มีสารสะสมผลึกรูปดาว

บริเวณเส้นกลางใบ

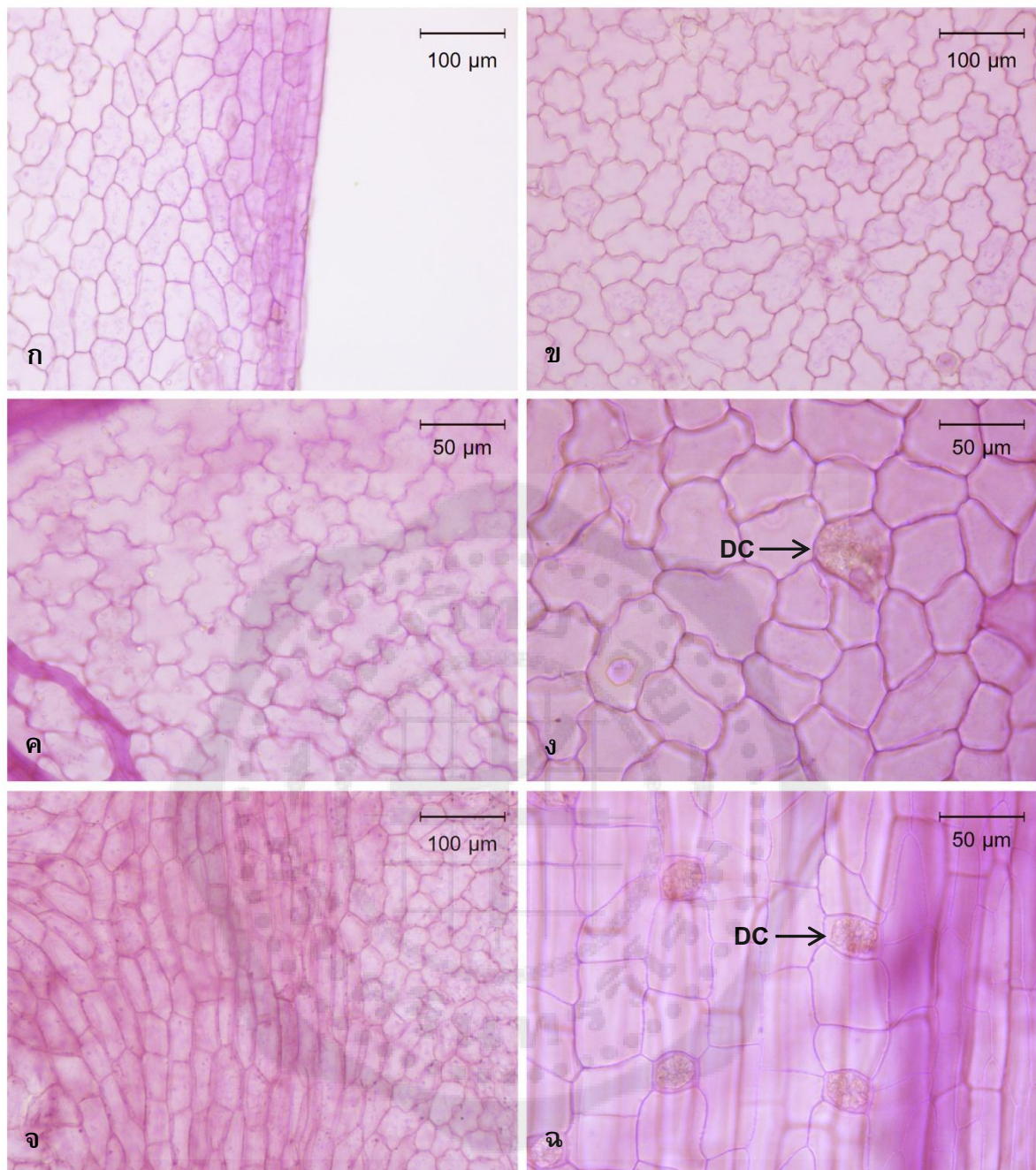
ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งสองด้านของเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่พบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ รูปร่างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางมีแผ่นใบด้านบนนูนขึ้นเป็นสันและด้านล่างมีลักษณะเป็นรูปตัวยู ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายตัวยู เป็นมัดท่อลำเลียงแบบเฉียงข้าง โดยมีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 2-5

เซลล์ มีโพลีเอมอยู่ด้านล่างเรียงตัวในแนวรัศมีเดียวกัน มีสารสะสมผลึกรูปดาว สารสะสมติดสีแดงเข้มและโครงสร้างเก็บสะสมสารเป็นเซลล์น้ำยาง

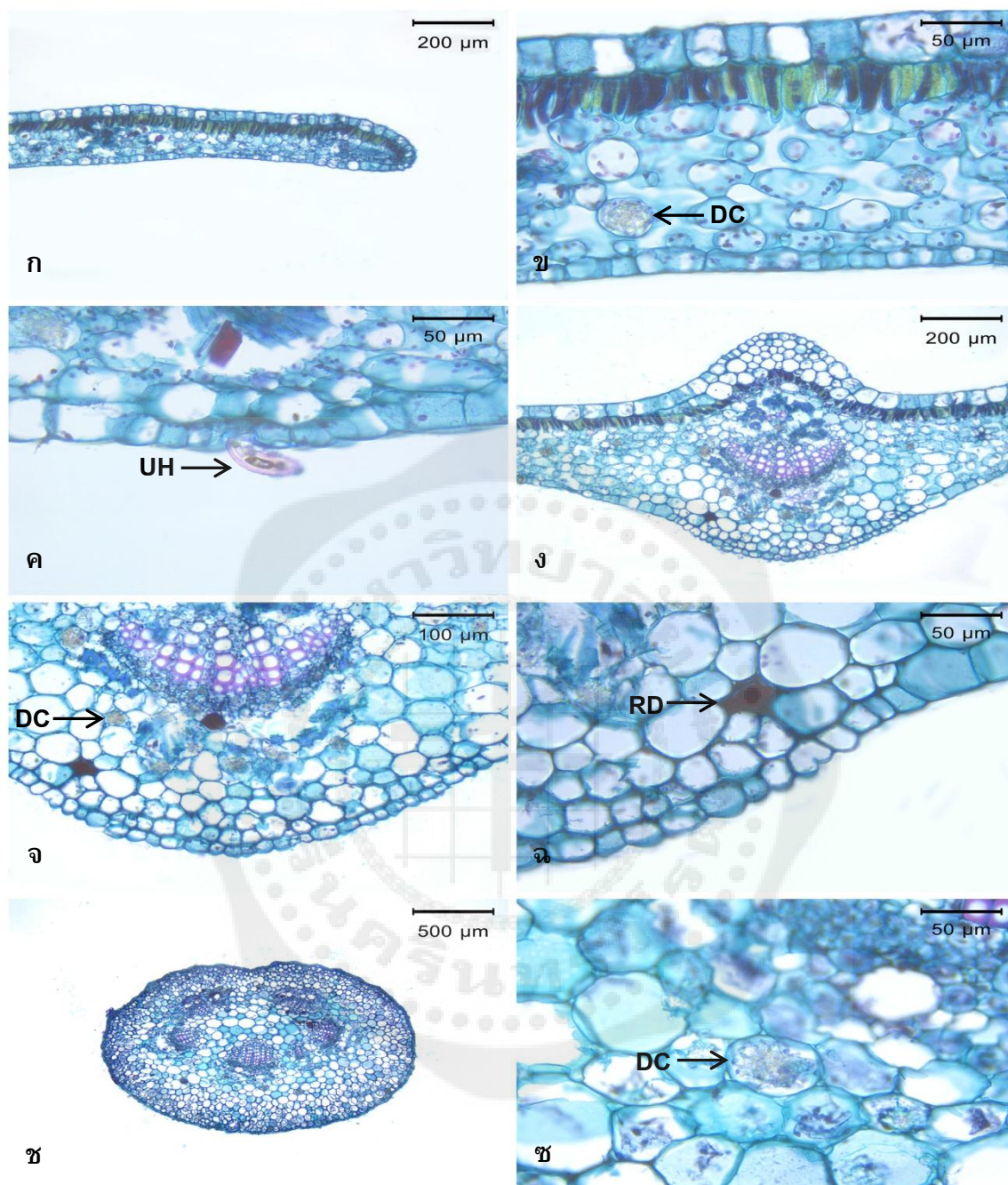
2.1.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลมป้าน ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมเรียงเป็นระเบียบในแนวตั้ง 1 ชั้น ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้นบริเวณชั้นคอร์เท็กซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมากระจายทั่วไป ไม่พบเซลล์เส้นใย เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงรูปร่างกลม กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง จำนวน 6 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงมีโพลีเอมและไซเล็มเรียงตัวในแนวรัศมีเดียวกัน โดยไซเล็มอยู่ตรงกลางมีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 2-6 เซลล์ มีสารสะสมผลึกรูปดาว และโครงสร้างเก็บสะสมสารเป็นเซลล์น้ำยาง





ภาพประกอบ 8 เนื้อเยื่อชั้นผิวของชาข่อย (*Ac. siamensis* Oliv. ex Gage) : จากการลอกผิวใบ ด้านบนและด้านล่าง ก. บริเวณขอบใบด้านบน ข. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนรูปร่างไม่แน่นอน ค. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างรูปร่างคล้ายจิกชอร์ว ง. ผลีกรูปดาวที่ผิวใบด้านบน จ. บริเวณเส้นกลางใบด้านล่าง และ ฉ. ผลีกรูปดาวที่บริเวณเส้นกลางใบด้านบน (DC = ผลีกรูปดาว)



ภาพประกอบ 9 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของชาช้อย (*Ac. siamensis* Oliv. ex Gage) :

ก. ขอบใบตรง ปลายขอบใบมน ข. บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ค. ขนเซลล์เดี่ยวที่แผ่นใบด้านล่างบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ง. รูปร่างเส้นกลางใบ จ. ผลีกรูปดาวที่บริเวณเส้นกลางใบ ฉ. สารสะสมติดสีเข้มที่บริเวณเส้นกลางใบ ช. รูปร่างก้านใบ และ ซ. ผลีกรูปดาวที่ก้านใบ (DC = ผลีกรูปดาว, UH = ขนเซลล์เดี่ยว และ RD = สารสะสมติดสีเข้ม)

3. สกุล *Cleidion*

พืชที่นำมาศึกษา คือ *C. javanicum* Blume.

3.1 *C. javanicum* Blume. (ดีหมี)

3.1.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์แผ่นใบ (ภาพประกอบ 10 และ 11)

3.1.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ ขอบใบทั้งสองด้านไม่มีขน (ภาพประกอบ 10 ก-ข) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนรูปร่างหลายเหลี่ยม ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวแบบเรียบ (ภาพประกอบ 10 ค) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างรูปร่างคล้ายจิกซอร์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวแบบเว้าลึก (ภาพประกอบ 10 ง) มีปากใบด้านล่างของแผ่นใบเป็นแบบพาราไซติก บริเวณแผ่นใบด้านล่างมีการกระจายตัวของปากใบหนาแน่นกว่าด้านบน มีความหนาแน่นของปากใบบริเวณผิวใบด้านบน 0 ต่อตารางมิลลิเมตร และมีความหนาแน่นของปากใบบริเวณผิวใบด้านล่าง 196 ต่อตารางมิลลิเมตร บริเวณเส้นกลางใบด้านบนไม่มีขน (ภาพประกอบ 10 จ) บริเวณเส้นกลางใบด้านล่างมีขนเซลล์เดี่ยว (ภาพประกอบ 10 ฉ) ไม่มีสารสะสม

3.1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณขอบใบ

บริเวณขอบใบมีลักษณะตรงปลายขอบใบมน ผิวเคลือบคิวทินชัดเจน ไม่มีขน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างกลมหรือรี มีเนื้อเยื่อชั้นแพลิสเซดรูปร่างเป็นแท่งสั้น 1 ชั้น เซลล์ในชั้นสpongiosum รูปร่างไม่แน่นอน เรียงตัว 2-4 ชั้น ไม่พบสารสะสม (ภาพประกอบ 11 ก)

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งสองด้าน เนื้อเยื่อชั้นผิวมี 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่างรูปร่างกลมหรือรี เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างมีขนาดเท่ากับด้านบน มีปากใบอยู่ในระดับเดียวกันกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ไม่มีขน ชั้นมีไซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลิสเซดและชั้นสpongiosum ชัดเจน โดยมีชั้นแพลิสเซดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งสั้นเรียงตัวอย่างเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น และชั้นสpongiosum รูปร่างไม่แน่นอนเรียงตัว 8-9 ชั้น มีช่องว่างระหว่างเซลล์กว้าง ไม่พบสารสะสม (ภาพประกอบ 11 ข)

บริเวณเส้นกลางใบ

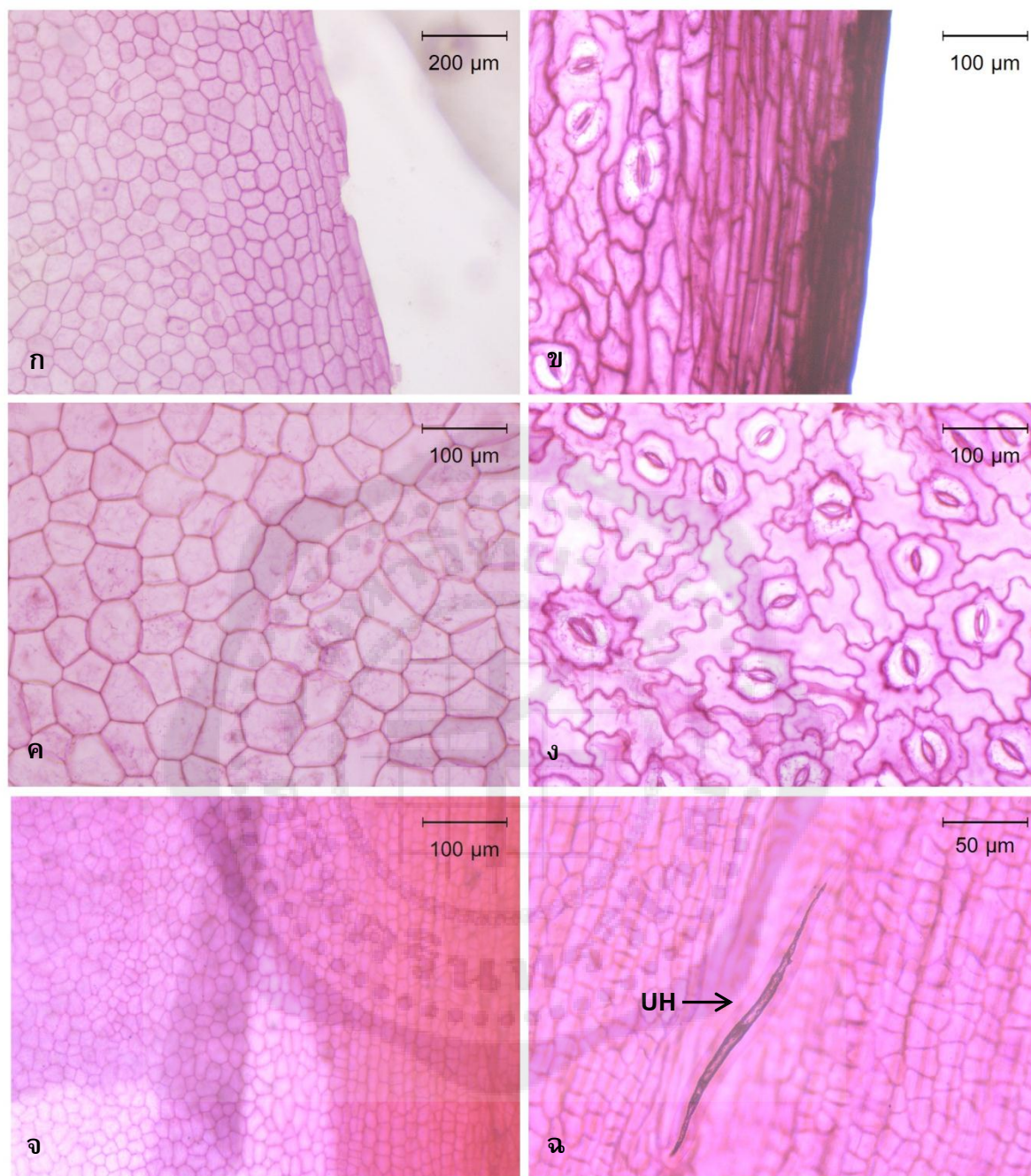
ผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างของเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่พบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ รูปร่างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางมีแผ่นใบด้านบนนูนขึ้นเป็นสันและด้านล่างมีลักษณะเป็นรูปตัวยู ไม่มีขน (ภาพประกอบ 11 ค) เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายตัวยู เป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างโดยมีเซลล์เวสเซลขนาด

ใหญ่เรียงต่อกัน 2-5 เซลล์ มีโพลีเอมอยู่ด้านล่างเรียงตัวในแนวรัศมีเดียวกัน (ภาพประกอบ 11 ง) มีสารสะสมผลึกรูปดาว (ภาพประกอบ 11 จ) และโครงสร้างเก็บสะสมสารเป็นเซลล์น้ำยาง

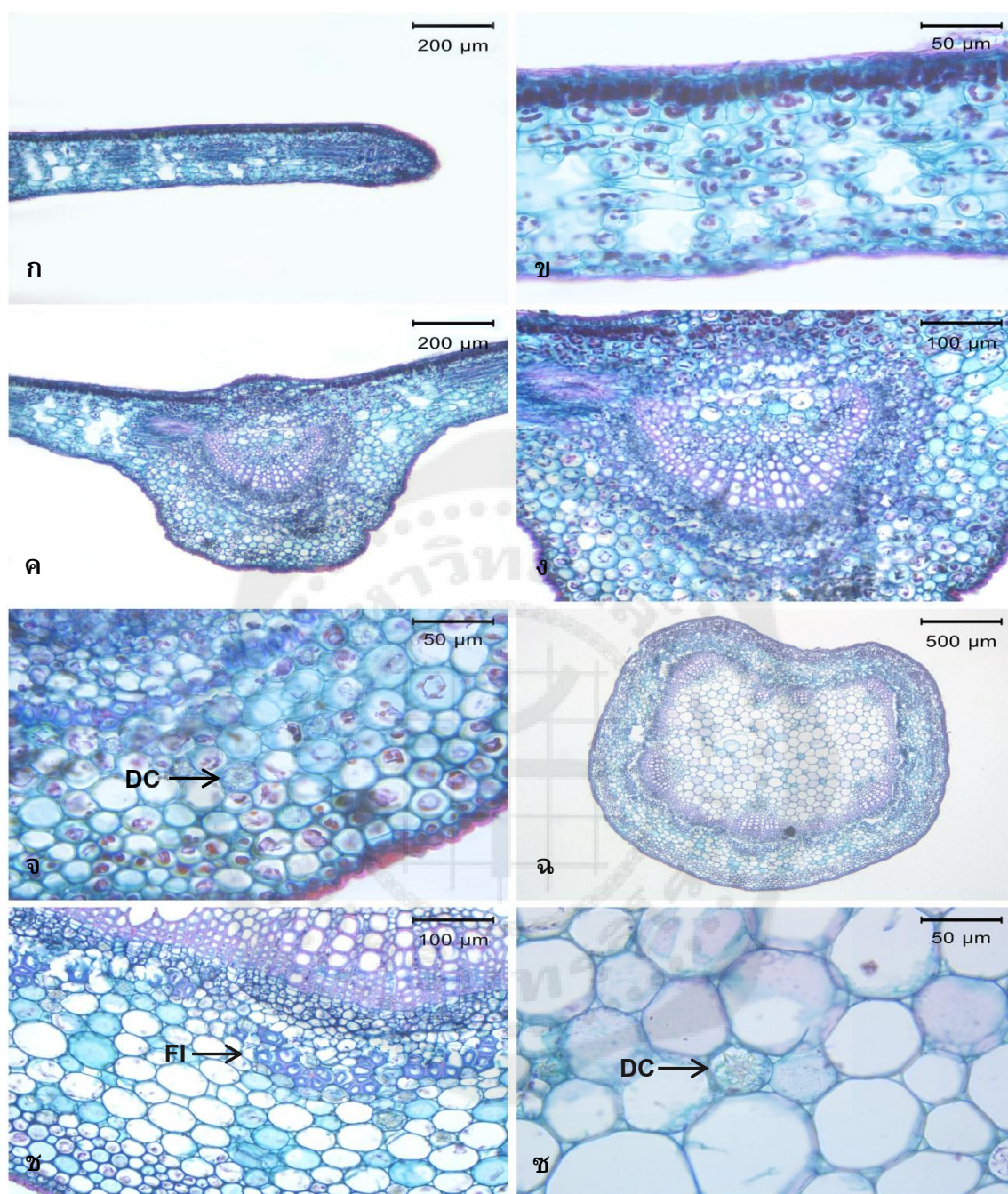
3.1.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างคล้ายหัวใจ (ภาพประกอบ 11 ฉ) ผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมเรียงเป็นระเบียบในแนวตั้ง 1 ชั้น ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้นบริเวณชั้นคอร์เท็กซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไคมากระจายทั่วไป พบเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง (ภาพประกอบ 11 ช) เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงรูปร่างคล้ายหัวใจ กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างจำนวน 1 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงมีโพลีเอมและไซเล็มเรียงตัวในแนวรัศมีเดียวกัน โดยไซเล็มอยู่ตรงกลางมีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 2-7 เซลล์ มีสารสะสมผลึกรูปดาว (ภาพประกอบ 11 ช) สารสะสมตืดสีเข้ม และโครงสร้างเก็บสะสมสารเป็นเซลล์น้ำยาง





ภาพประกอบ 10 เนื้อเยื่อชั้นผิวของดีหมี (*C. javanicum* Blume.) : จากการลอกผิวใบด้านบนและด้านล่าง ก. บริเวณขอบใบด้านบน ข. บริเวณขอบใบด้านล่าง ค. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนรูปร่างหลายเหลี่ยม ง. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างรูปร่างคล้ายจิกซอร์ จ. บริเวณเส้นกลางใบด้านบน และ ฉ. ขนเซลล์เดี่ยวบริเวณเส้นกลางใบด้านล่าง (UH = ขนเซลล์เดี่ยว)



ภาพประกอบ 11 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของตีนหมี (*C. javanicum* Blume.) : ก. ขอบใบตรงปลายขอบใบมน ข. บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ค. รูปร่างเส้นกลางใบ ง. รูปร่างมัดท่อลำเลียงบริเวณเส้นกลางใบ จ. ผลักรูปดาวบริเวณเส้นกลางใบ ฉ. รูปร่างก้านใบ ช. เซลล์เส้นใยรอบมัดท่อลำเลียงบริเวณก้านใบ และ ซ. ผลักรูปดาวบริเวณก้านใบ (DC = ผลักรูปดาว และ FI = เซลล์เส้นใย)

4. สกุล *Macaranga*

พืชที่นำมาศึกษา คือ *M. gigantea* (Rchb.f. & Zoll.) Müll.Arg.

4.1 *M. gigantea* (Rchb.f. & Zoll.) Müll.Arg. (มะหันท)

4.1.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์แผ่นใบ (ภาพประกอบ 12 และ 13)

4.1.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ ขอบใบทั้งสองด้านไม่มีขน (ภาพประกอบ 12 ก-ข) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนรูปร่างไม่แน่นอน มีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวใบด้านบนแบบเว้าตื้น (ภาพประกอบ 12 ค) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างรูปร่างคล้ายจิกซอร์ มีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวใบด้านบนแบบเว้าลึก (ภาพประกอบ 12 ง) มีปากใบด้านล่างของแผ่นใบแบบพาราไซติก บริเวณแผ่นใบด้านล่างมีการกระจายตัวของปากใบหนาแน่นกว่าด้านบน มีความหนาแน่นของปากใบบริเวณผิวใบด้านบน 113 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบบริเวณผิวใบด้านล่าง 121 ต่อตารางมิลลิเมตร บริเวณเส้นกลางใบด้านบนไม่มีขนและสารสะสม (ภาพประกอบ 12 จ) มีขนเซลล์เดี่ยวที่บริเวณเส้นกลางใบด้านล่าง (ภาพประกอบ 12 ฉ) มีสารสะสมติดสีเข้ม

4.1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณขอบใบ

บริเวณขอบใบมีลักษณะโค้งลงปลายขอบใบมน ผิวเคลือบคิวทินชัดเจน ไม่มีขน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างรี ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นแพลิสเซด เซลล์ในชั้นสpongiosum รูปร่างไม่แน่นอน เรียงตัว 7-8 ชั้น ไม่พบสารสะสม (ภาพประกอบ 13 ก)

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งสองด้าน เนื้อเยื่อชั้นผิวมี 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่างรูปร่างกลมหรือรี เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างมีขนาดเล็กกว่าด้านบน มีปากใบอยู่ในระดับเดียวกันกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ชั้นมีไซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลิสเซดและชั้นสpongiosum ชัดเจน โดยมีชั้นแพลิสเซดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวอย่างเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น และชั้นสpongiosum รูปร่างไม่แน่นอนเรียงตัว 3-4 ชั้น เซลล์เรียงตัวกันแน่น (ภาพประกอบ 13 ข) มีขนรูปไล่และปุ่มเล็กที่แผ่นใบด้านล่าง (ภาพประกอบ 13 ค) พบสารสะสมผลึกรูปดาว

บริเวณเส้นกลางใบ

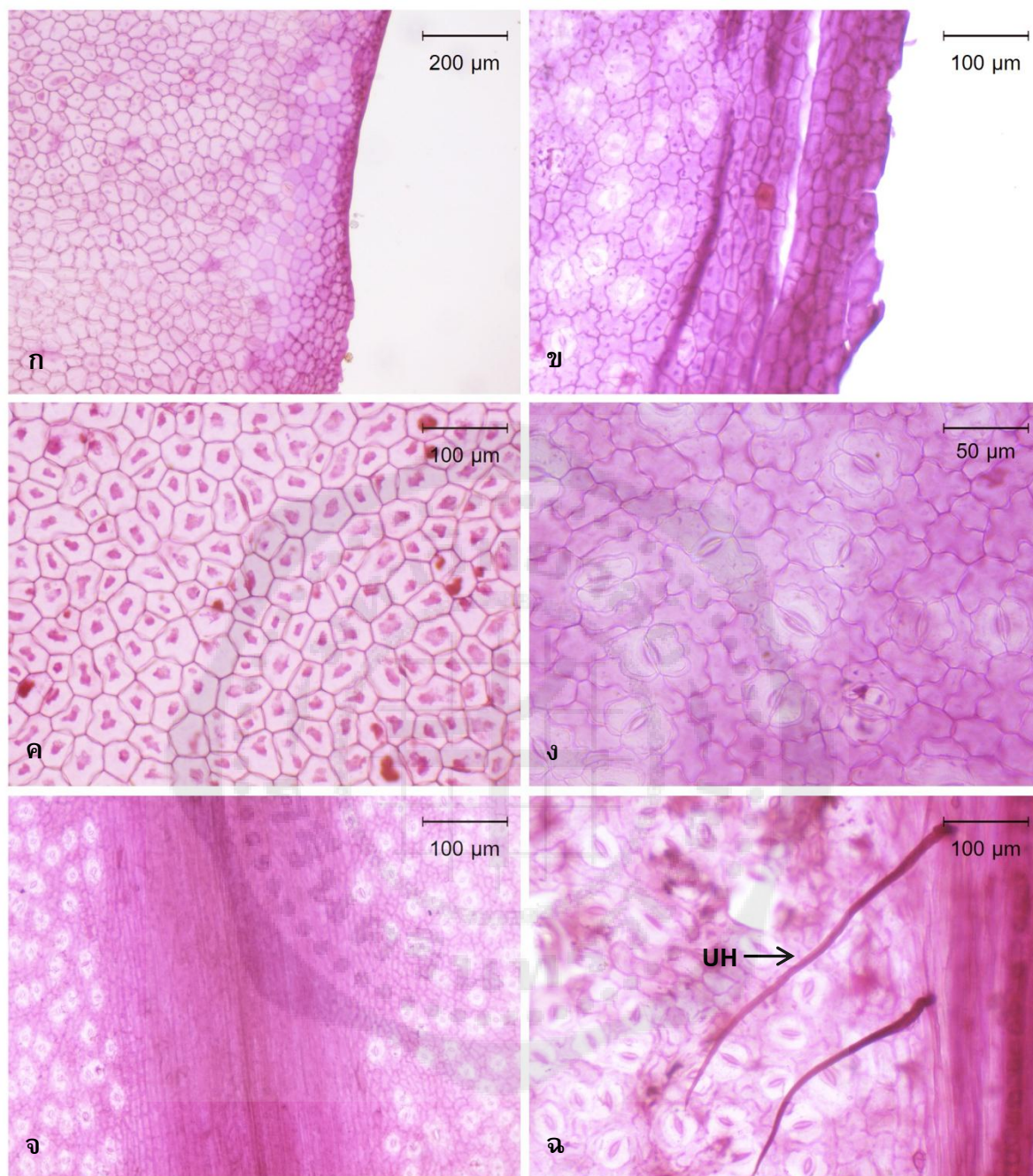
ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่างของเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่พบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ รูปร่างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางมีแผ่นใบด้านบนนูนขึ้นเป็นสันและด้านล่างมีลักษณะเป็นรูปตัวยู ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อ

ลำเลียง 15 กลุ่ม รูปร่างกลม เป็นมัดท้อลำเลียงแบบเคียงข้างโดยมีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 2-5 เซลล์ มีโพลีเอ็มอยู่ด้านล่างเรียงตัวในแนวรัศมีเดียวกัน (ภาพประกอบ 13 ง-จ) มีสารสะสมผลึกรูปดาว สารสะสมติดสีเข้ม (ภาพประกอบ 13 ฉ) และโครงสร้างเก็บสะสมสารเป็นเซลล์น้ำยาง

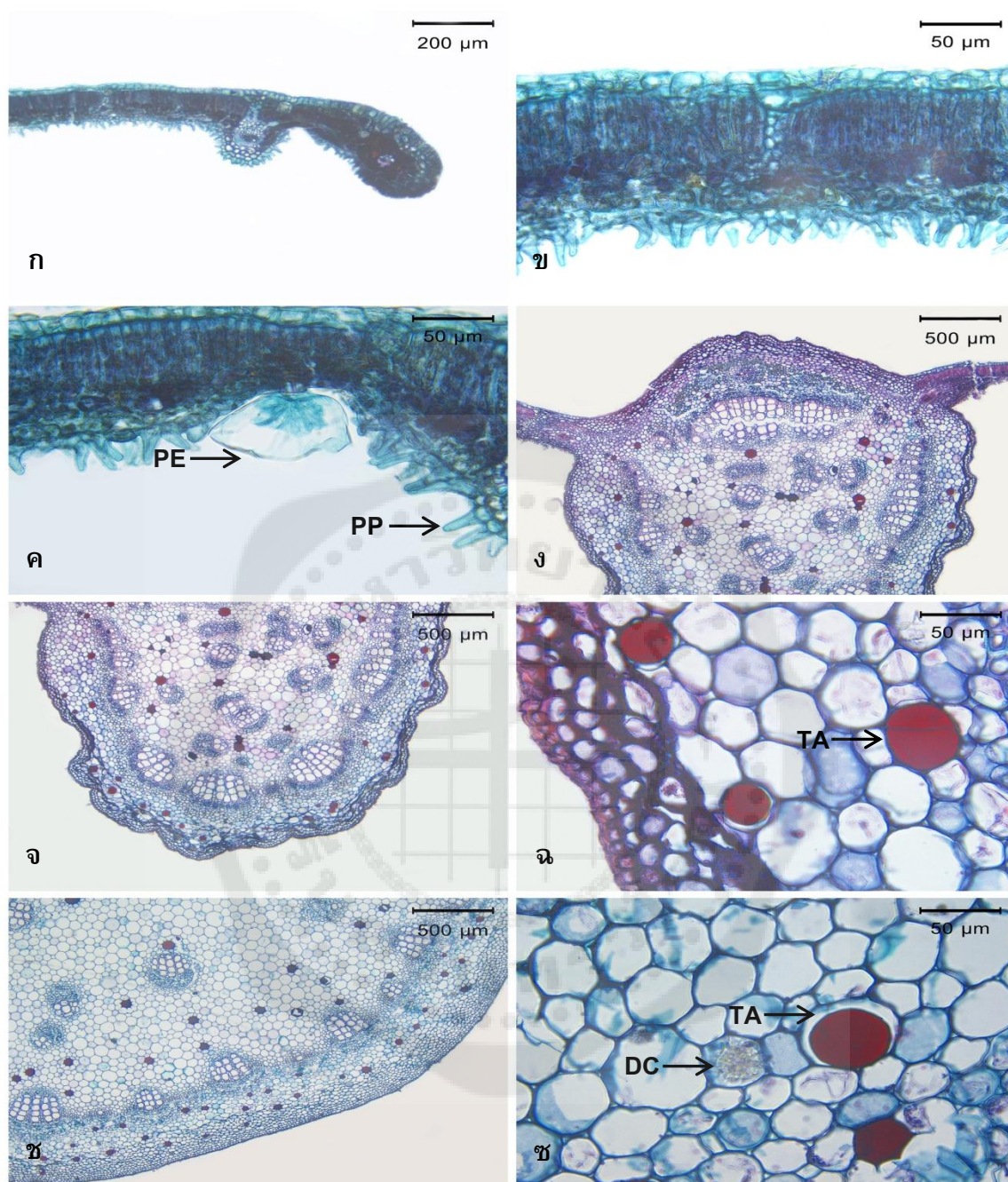
4.1.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมเรียงเป็นระเบียบในแนวตั้ง 1 ชั้น ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้นบริเวณชั้นคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไคมากระจายทั่วไป พบเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท้อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท้อลำเลียงรูปร่างกลม กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท้อลำเลียงแบบเคียงข้างจำนวน 20 กลุ่ม มัดท้อลำเลียงมีโพลีเอ็มและไซเล็มเรียงตัวในแนวรัศมีเดียวกัน โดยไซเล็มอยู่ตรงกลางมีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 2-5 เซลล์ (ภาพประกอบ 13 ข) มีสารสะสมผลึกรูปดาว สารสะสมติดสีเข้ม (ภาพประกอบ 13 ซ) และโครงสร้างเก็บสะสมสารเป็นเซลล์น้ำยาง





ภาพประกอบ 12 เนื้อเยื่อชั้นผิวของมะหันทัน (*M. gigantea* (Rchb.f. & Zoll.) Müll.Arg.) : จากการ
 ลอกผิวใบด้านบนและด้านล่าง ก. บริเวณขอบใบด้านบน ข. บริเวณขอบใบด้านล่าง ค. เซลล์ใน
 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนรูปร่างหลายเหลี่ยม ง. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างรูปร่างคล้าย
 จิกซอร์ จ. บริเวณเส้นกลางใบด้านบน ฉ. ขนเซลล์เดี่ยวที่บริเวณเส้นกลางใบด้านล่าง (UH =
 ขนเซลล์เดี่ยว)



ภาพประกอบ 13 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของมะหันทัน (*M. gigantea* (Rchb.f. & Zoll.) Müll.Arg.) : ก. ขอบใบโค้งลง ปลายขอบใบมน ข. บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ค. ขนรูปโล่และปุ่มเล็ก บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ง. บริเวณเส้นกลางใบด้านบน จ. บริเวณเส้นกลางใบด้านล่าง ฉ. สารสะสมแทนนินบริเวณเส้นกลางใบ ช. ก้านใบ และ ซ. ผลีกรูปดาวและสารสะสมแทนนิน บริเวณก้านใบ (DC = ผลีกรูปดาว, PE = ขนรูปโล่, PP = ปุ่มเล็ก และ TA = แทนนิน)

5. สกุล *Mallotus*

พืชที่นำมาศึกษา คือ *Ma. philippensis* (Lam.) Müll.Arg. และ *Ma. repandus* (Rottler) Müll.Arg.

5.1 *Ma. philippensis* (Lam.) Müll.Arg. (คำแสดง)

5.1.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์แผ่นใบ (ภาพประกอบ 14 และ 15)

5.1.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ ขอบใบทั้งสองด้านไม่มีขน (ภาพประกอบ 14 ก-ข) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนรูปร่างไม่แน่นอน มีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวใบด้านบนแบบเว้าตื้น (ภาพประกอบ 14 ค) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างรูปร่างหลายเหลี่ยม มีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวใบด้านบนแบบเรียบ (ภาพประกอบ 14 ง) มีปากใบด้านล่างของแผ่นใบแบบพาราไซติก บริเวณแผ่นใบด้านล่างมีการกระจายตัวของปากใบหนาแน่นกว่าด้านบน มีความหนาแน่นของปากใบบริเวณผิวใบด้านบน 0 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบบริเวณผิวใบด้านล่าง 150 ต่อตารางมิลลิเมตร มีผลึกรูปปรีซึมที่บริเวณเส้นกลางใบด้านบน (ภาพประกอบ 14 จ) มีขนรูปดาวที่บริเวณเส้นกลางใบด้านล่าง (ภาพประกอบ 14 ฉ) มีโครงสร้างสะสมสารเป็นช่องสารหลังที่แผ่นใบด้านบน

5.1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณขอบใบ

บริเวณขอบใบมีลักษณะโค้งลงปลายขอบใบมน ผิวเคลือบคิวทินชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างกลมหรือรี ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นแพลิสเซด เซลล์ในชั้นสpongiform รังไข่ 2-4 ชั้น (ภาพประกอบ 15 ก) มีขนเซลล์เดี่ยวและขนรูปดาว (ภาพประกอบ 15 ข) ไม่พบสารสะสม

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งสองด้าน เนื้อเยื่อชั้นผิวมี 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่างรูปร่างกลมหรือรี เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่างมีขนาดเท่ากัน มีปากใบอยู่ในระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ชั้นมีไซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลิสเซดและชั้นสpongiform ชัดเจน โดยมีชั้นแพลิสเซดติดกับผิวใบทั้งสองด้าน เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวอย่างเป็นระเบียบจำนวน 3 ชั้น ไม่พบชั้นสpongiform (ภาพประกอบ 15 ค) มีขนเซลล์เดี่ยว ขนรูปดาวและขนต่อม ที่บริเวณผิวใบด้านล่าง (ภาพประกอบ 15 ง) มีสารสะสมผลึกรูปดาว

บริเวณเส้นกลางใบ

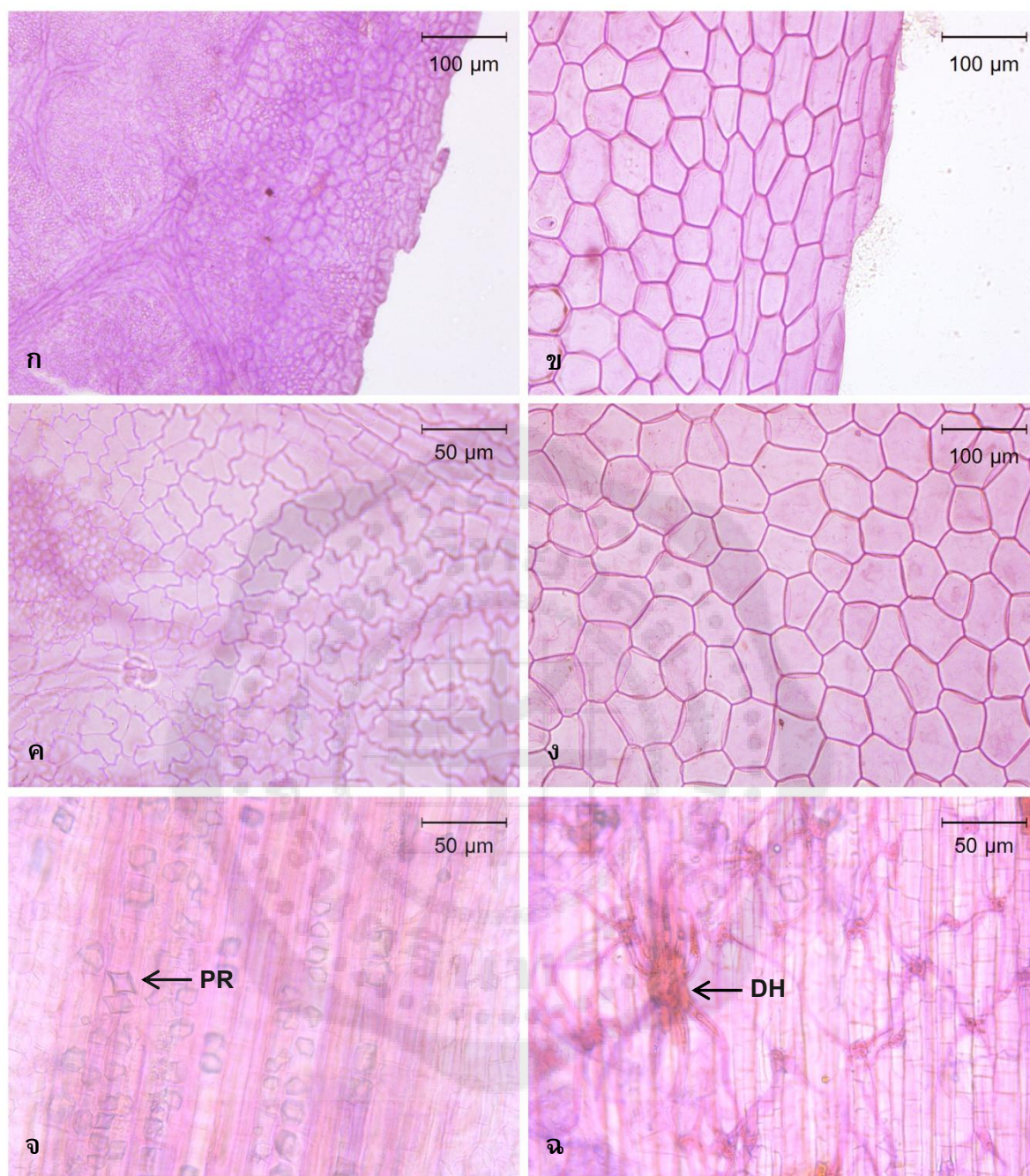
ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณด้านบนและด้านล่างของเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่พบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบเล็กน้อย รูปร่างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางมีแผ่นใบด้านบนเรียบตรงและด้านล่างมีลักษณะเป็นรูปตัวยู เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมี

มัดทอลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายตัวยู เป็นมัดทอลำเลียงแบบเคียงข้างโดยมีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 2-4 เซลล์ มีโพลีเอมอยู่ด้านล่างเรียงตัวในแนวรัศมีเดียวกัน (ภาพประกอบ 15 จ) มีขนเซลล์เดี่ยวและขนรูปดาวที่บริเวณแผ่นใบด้านล่าง (ภาพประกอบ 15 ฉ) มีโครงสร้างเก็บสะสมสารเป็นเซลล์น้ำยาง

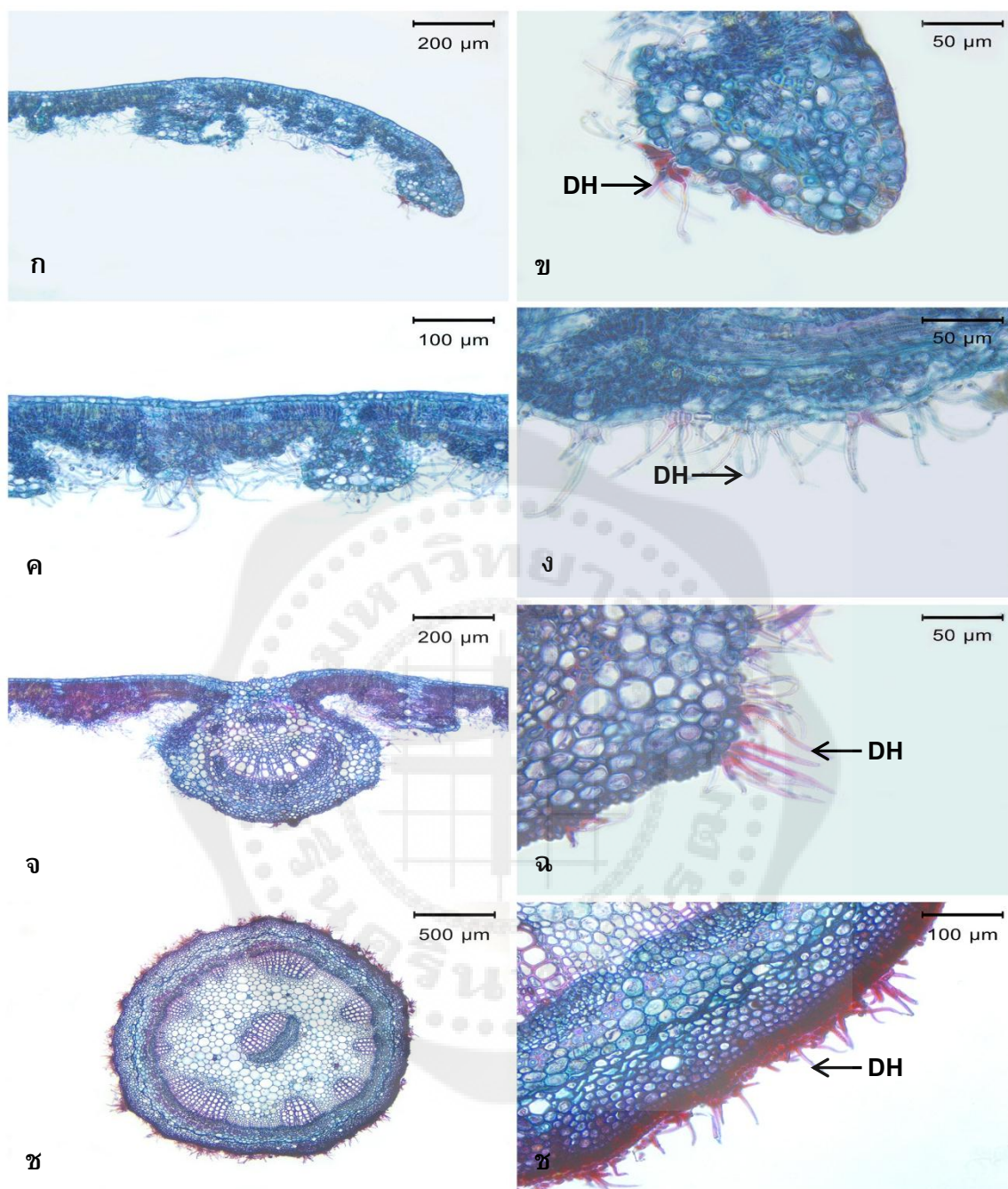
5.1.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม ผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมหรือรีเรียงเป็นระเบียบในแนวนอน 1 ชั้น เนื้อเยื่อพื้นบริเวณชั้นคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมากระจายทั่วไป พบเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดทอลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดทอลำเลียงรูปร่างกลม กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดทอลำเลียงแบบเคียงข้างจำนวน 2 กลุ่ม มัดทอลำเลียงมีโพลีเอมและไซเล็มเรียงตัวในแนวรัศมีเดียวกัน โดยไซเล็มอยู่ตรงกลางมีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 3-10 เซลล์ (ภาพประกอบ 15 ช) มีขนรูปดาว (ภาพประกอบ 15 ซ) มีสารสะสมผลึกรูปดาวและผลึกรูปปริซึม มีโครงสร้างเก็บสะสมสารเป็นเซลล์น้ำยาง





ภาพประกอบ 14 เนื้อเยื่อชั้นผิวของคำแสด (*Ma. philippensis* (Lam.) Müll.Arg.) : จากการลอกผิว ใบด้านบนและด้านล่าง ก. บริเวณขอบใบด้านบน ข. บริเวณขอบใบด้านล่าง ค. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนรูปร่างไม่แน่นอน ง. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างรูปร่างหลายเหลี่ยม จ. ผลักรูปปรีซึมที่บริเวณเส้นกลางใบด้านบน และ ฉ. ขนรูปดาวที่บริเวณเส้นกลางใบด้านล่าง (DH = ขนรูปดาว และ PR = ผลักรูปปรีซึม)



ภาพประกอบ 15 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของคำแสด (*Ma. philippensis* (Lam.) Müll.Arg.) :

ก. ขอบใบโค้งลง ปลายขอบใบมน ข. ขนรูปดาวที่บริเวณปลายขอบใบ ค. บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ง. ขนรูปดาวที่แผ่นใบด้านล่าง จ. รูปร่างเส้นกลางใบ ฉ. ขนรูปดาวที่บริเวณเส้นกลางใบ ช. รูปร่างก้านใบ และ ซ. ขนรูปดาวที่บริเวณก้านใบ (DH = ขนรูปดาว)

5.2 *Ma. repandus* (Rottler) Müll.Arg. (มะกาเครือ)

5.2.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์แผ่นใบ (ภาพประกอบ 16 และ 17)

5.2.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ ขอบใบทั้งสองด้านไม่มีขน (ภาพประกอบ 16 ก-ข) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านรูปร่างคล้ายจิกซอร์ มีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวใบด้านบนแบบเว้าลึก (ภาพประกอบ 16 ค-ง) มีปากใบด้านล่างของแผ่นใบแบบแอนอไมไซติก บริเวณแผ่นใบด้านล่างมีการกระจายตัวของปากใบหนาแน่นกว่าด้านบน มีความหนาแน่นของปากใบบริเวณผิวใบด้านบน 0 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบบริเวณผิวใบด้านล่าง 24 ต่อตารางมิลลิเมตร มีขนเซลล์เดี่ยวที่เส้นกลางใบด้านบน (ภาพประกอบ 16 ฉ) มีโครงสร้างสะสมสารเป็นช่องสารหลังที่แผ่นใบด้านบน (ภาพประกอบ 16 จ)

5.2.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณขอบใบ

บริเวณขอบใบมีลักษณะตรงปลายขอบใบมน ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจน ไม่มีขน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างกลมหรือรี มีเนื้อเยื่อชั้นแพลิสเซดรูปร่างเป็นแท่งยาว 1 ชั้น เซลล์ในชั้นสpongiform รูปร่างกลม เรียงตัว 2-3 ชั้น ไม่พบสารสะสม (ภาพประกอบ 17 ก)

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งสองด้าน เนื้อเยื่อชั้นผิวมี 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่างรูปร่างกลมหรือรี เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีขนาดใหญ่กว่าด้านล่าง มีปากใบอยู่ในระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ไม่มีขน ชั้นมีไซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลิสเซดและชั้นสpongiform โดยชั้นแพลิสเซดติดกับผิวใบด้านบน เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวและแท่งสั้นเรียงตัวอย่างเป็นระเบียบ จำนวน 2 ชั้น ชั้นสpongiform มีรูปร่างไม่แน่นอนเรียงตัว 2-3 ชั้น (ภาพประกอบ 17 ข) มีโครงสร้างเก็บสะสมสารเป็นช่องสารหลัง

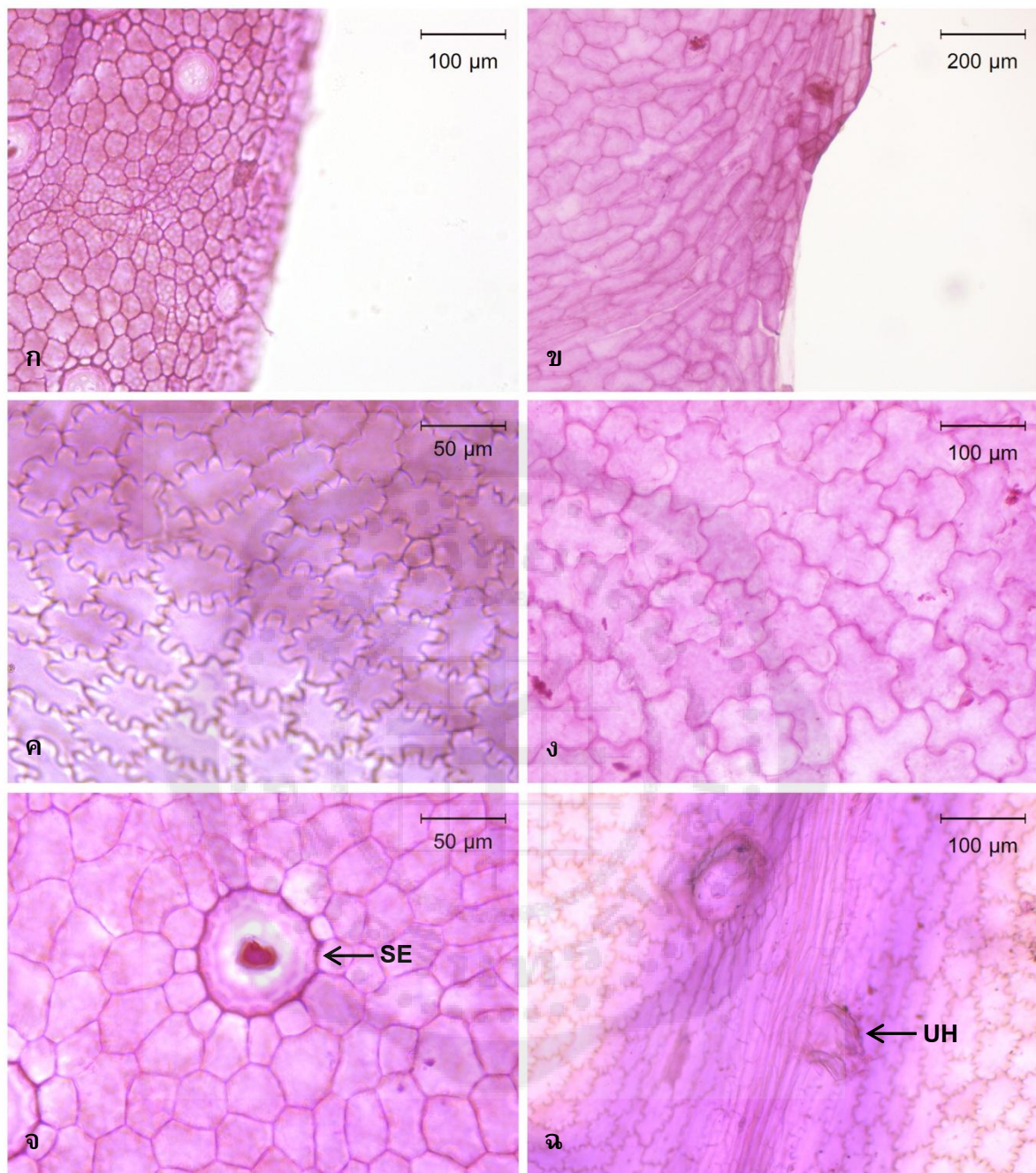
บริเวณเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณด้านบนและด้านล่างของเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่พบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ รูปร่างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางมีแผ่นใบด้านบนนูนขึ้นเป็นสันและด้านล่างมีลักษณะเป็นรูปตัวยู (ภาพประกอบ 17 ค) เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมา เรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียง 6 กลุ่ม รูปร่างคล้ายตัวยู เป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างโดยมีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 2-4 เซลล์ มีโฟลเอ็มอยู่ด้านล่างเรียงตัวในแนวรัศมีเดียวกัน (ภาพประกอบ 17 ง) มีขนเซลล์เดี่ยวที่บริเวณแผ่นใบด้านล่าง (ภาพประกอบ 17 จ) มีโครงสร้างเก็บสะสมสารเป็นเซลล์น้ำยาง

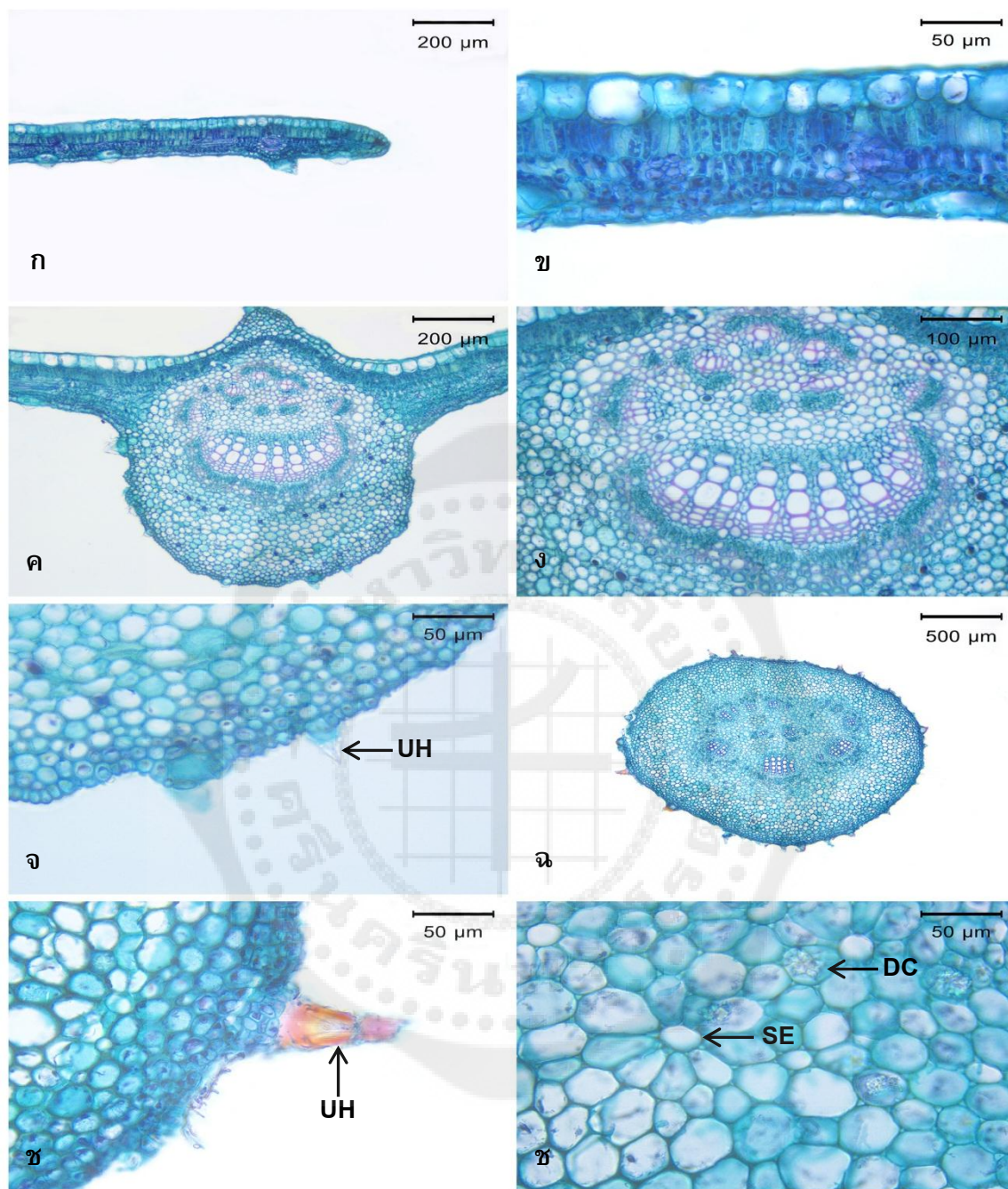
5.2.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างรีเรียงเป็นระเบียบในแนวตั้ง 1 ชั้น เนื้อเยื่อพื้นบริเวณชั้นคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมากระจายทั่วไป ไม่พบเซลล์เส้นใย เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดทอลำเลียงรูปร่างกลม กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดทอลำเลียงแบบเคียงข้างจำนวน 15 กลุ่ม มัดทอลำเลียงมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวในแนวรัศมีเดียวกัน โดยไซเล็มอยู่ตรงกลางมีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 2-6 เซลล์ (ภาพประกอบ 17 ฉ) มีขนเซลล์เดี่ยว (ภาพประกอบ 17 ช) มีสารสะสมผลึกรูปดาวในเนื้อเยื่อชั้นคอร์เทกซ์และไส้ไม้ (ภาพประกอบ 17 ซ) มีโครงสร้างเก็บสะสมสารเป็นเซลล์น้ำยาง





ภาพประกอบ 16 เนื้อเยื่อชั้นผิวของมะกาเครือ (*Ma. repandus* (Rottler) Müll.Arg.) : จากการลอก
 ผิวใบด้านบนและด้านล่าง ก. บริเวณขอบใบด้านบน ข. บริเวณขอบใบด้านล่าง ค. เนื้อเยื่อชั้น
 ผิวใบด้านบนรูปร่างคล้ายจิกซอร์ว ง. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างรูปร่างคล้ายจิกซอร์ว จ. ช่องสาร
 หลังบริเวณแผ่นใบด้านบน และ ฉ. ขนเซลล์เดี่ยวที่บริเวณเส้นกลางใบด้านบน (UH = ขนเซลล์
 เดี่ยว และ SE = ช่องสารหลัง)



ภาพประกอบ 17 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของมะกาเครือ (*Ma. repandus* (Rottler) Müll.Arg.) : ก. ขอบใบตรง ปลายขอบใบมน ข. บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ค. รูปร่างเส้นกลางใบ ง. มัดท่อลำเลียงบริเวณเส้นกลางใบ จ. ขนเซลล์เดี่ยวที่บริเวณเส้นกลางใบ ฉ. รูปร่างก้านใบ ช. ขนเซลล์เดี่ยวที่บริเวณก้านใบ และ ซ. ผลักรูปดาวและช่องสารหลัง (DC = ผลักรูปดาว, SE = ช่องสารหลัง และ UH = ขนเซลล์เดี่ยว)

6. สกุล *Ricinus*

พืชที่นำมาศึกษา คือ *R. communis* L.

6.1 *R. communis* L. (ละหุ่ง)

6.1.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์แผ่นใบ (ภาพประกอบ 18 และ 19)

6.1.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีผิวเคลือบคิวทินแบบริ้วเรียงขนาน ขอบใบทั้งสองด้านไม่มีขน (ภาพประกอบ 18 ก) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านรูปร่างไม่แน่นอน มีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวใบทั้งสองด้านแบบเว้าตื้น (ภาพประกอบ 18 ข-ง) มีปากใบทั้งสองด้านของแผ่นใบแบบพาราไชติก บริเวณแผ่นใบด้านล่างมีการกระจายตัวของปากใบหนาแน่นกว่าด้านบน มีความหนาแน่นของปากใบบริเวณผิวใบด้านบน 125 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบบริเวณผิวใบด้านล่าง 160 ต่อตารางมิลลิเมตร ไม่มีขน มีสารสะสมผลึกรูปดาวที่แผ่นใบทั้งสองด้าน (ภาพประกอบ 18 จ-ฉ)

6.1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณขอบใบ

บริเวณขอบใบมีลักษณะตรงปลายขอบใบมน ผิวเคลือบคิวทินชัดเจน ไม่มีขน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างกลมหรือรี มีเนื้อเยื่อชั้นแพลิสเซดรูปร่างเป็นแท่งยาว 1 ชั้น เซลล์ในชั้นสpongiform รูปร่างไม่แน่นอน เรียงตัว 2-5 ชั้น ไม่พบสารสะสม (ภาพประกอบ 19 ก)

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งสองด้าน เนื้อเยื่อชั้นผิวมี 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่างรูปร่างกลมหรือรี เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างมีขนาดเล็กกว่าด้านบน มีปากใบอยู่ในระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ไม่มีขน ชั้นมีไซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลิสเซดและชั้นสpongiform ชัดเจน โดยมีชั้นแพลิสเซดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวอย่างเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น และชั้นสpongiform รูปร่างไม่แน่นอนเรียงตัว 6-8 ชั้น มีช่องว่างระหว่างเซลล์กว้าง (ภาพประกอบ 19 ข) มีสารสะสมผลึกรูปดาว (ภาพประกอบ 19 ค)

บริเวณเส้นกลางใบ

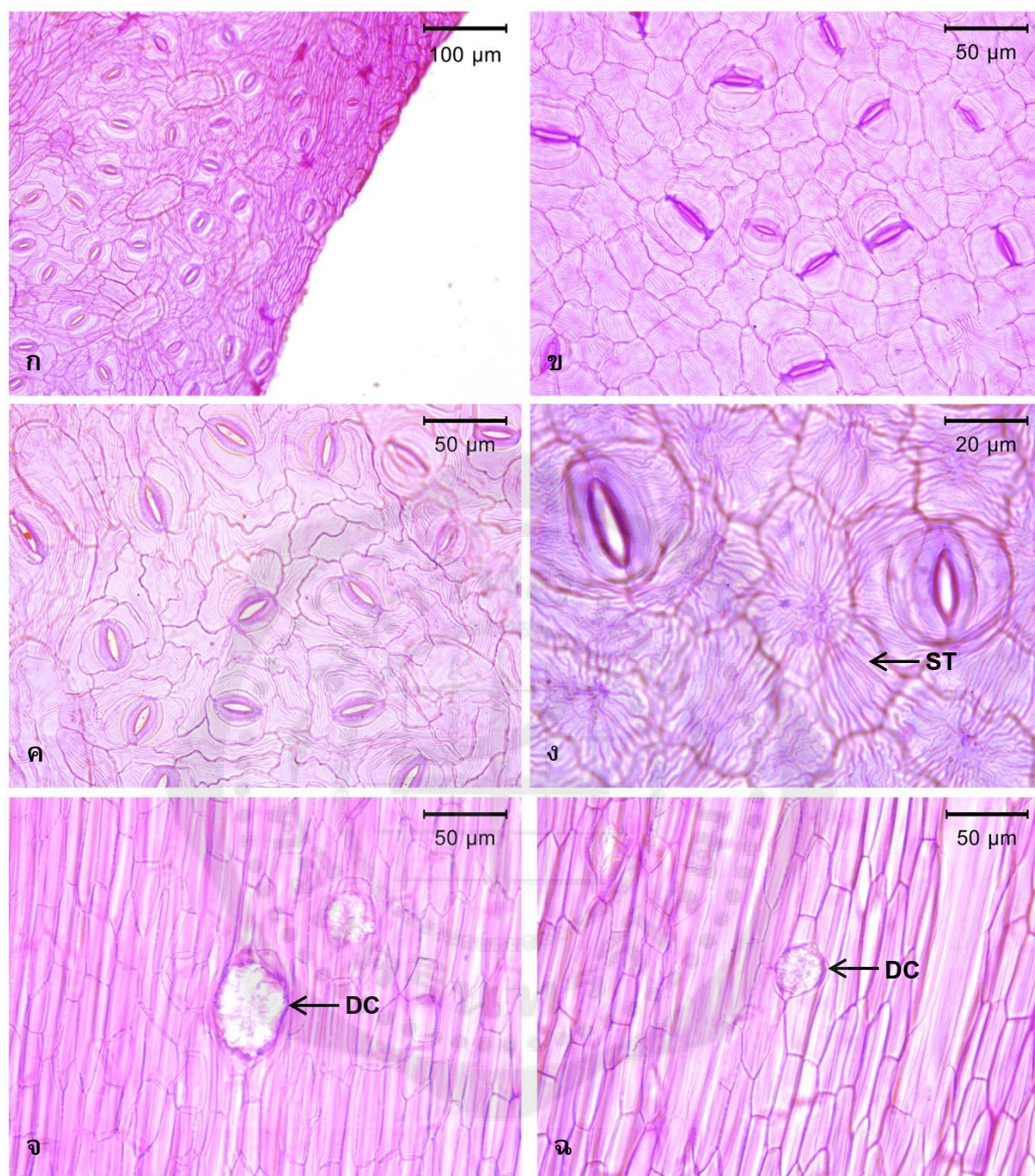
ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่างของเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่พบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบเล็กน้อย รูปร่างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางมีแผ่นใบด้านบนนูนขึ้นเป็นสันเล็กน้อยและด้านล่างมีลักษณะเป็นรูปตัวยู ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง ไม่มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียง 3 กลุ่ม รูปร่างคล้ายตัวยู เป็นมัดท่อลำเลียงแบบเฉียงข้างโดยมีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 2-3 เซลล์ มีโพลีเอ็มมอยู่ด้านล่างเรียงตัวในแนวรัศมีเดียวกัน

(ภาพประกอบ 19 ง) มีสารสะสมผลึกรูปดาว และโครงสร้างสะสมสารเป็นช่องสารหลัง (ภาพประกอบ 19 จ) และเซลล์น้ำยาง

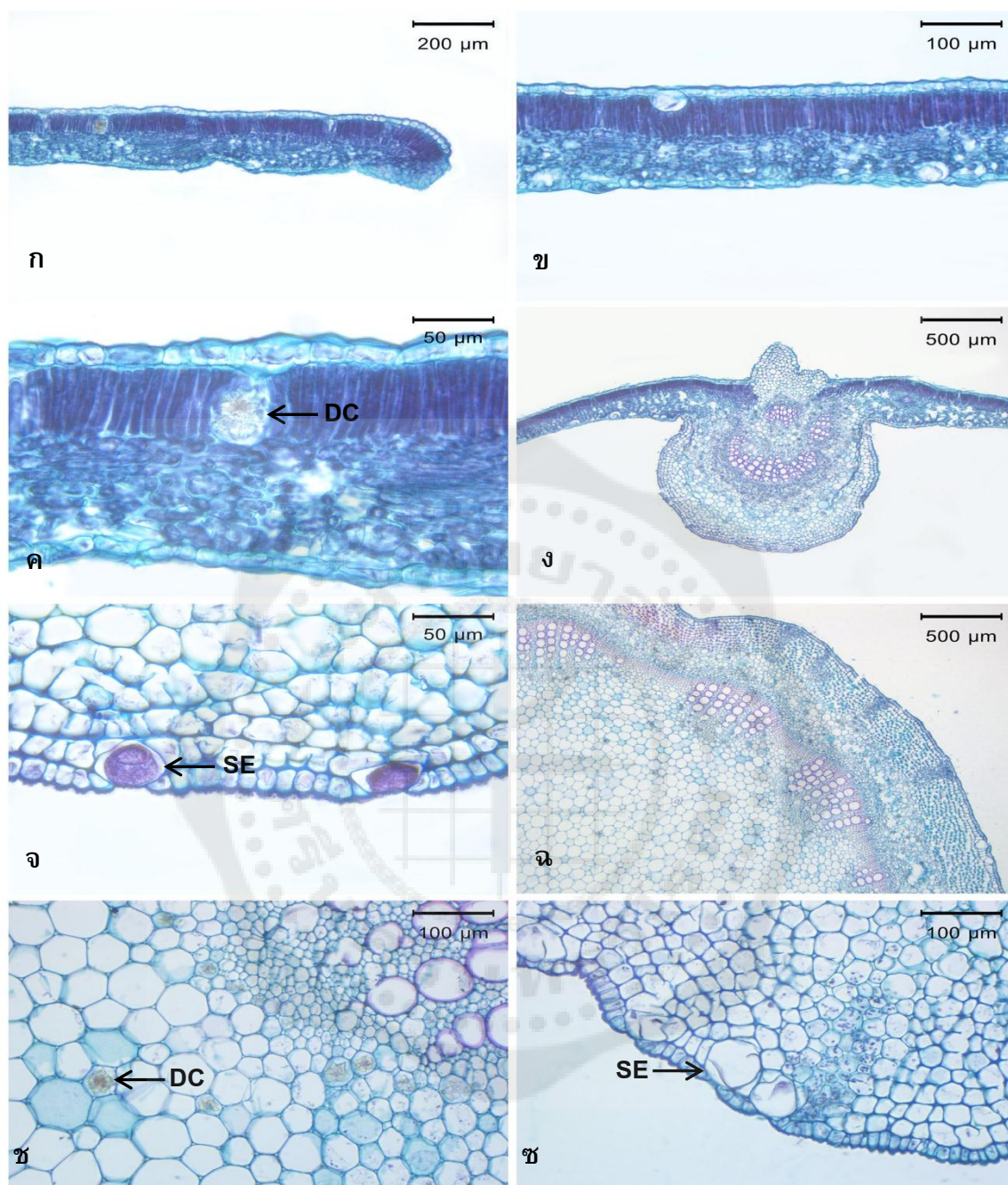
6.2.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างรีเรียงเป็นระเบียบในแนวตั้ง 1 ชั้น เนื้อเยื่อพื้นบริเวณชั้นคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมากระจายทั่วไป ไม่พบเซลล์เส้นใย เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดทอลำเลียงรูปร่างกลม กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดทอลำเลียงแบบเคียงข้างจำนวน 1 กลุ่ม มัดทอลำเลียงมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวในแนวรัศมีเดียวกัน โดยไซเล็มอยู่ตรงกลางมีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 2-5 เซลล์ (ภาพประกอบ 19 ฉ) ไม่มีขน มีสารสะสมผลึกรูปดาวในเนื้อเยื่อชั้นคอร์เทกซ์และไส้ไม้ (ภาพประกอบ 19 ช) มีโครงสร้างสะสมสารเป็นช่องสารหลัง (ภาพประกอบ 19 ซ) และเซลล์น้ำยาง





ภาพประกอบ 18 เนื้อเยื่อชั้นผิวของละหุ่ง (*R. communis* L.): จากการลอกผิวใบด้านบนและด้านล่าง ก. บริเวณขอบใบด้านล่าง ข. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนรูปร่างไม่แน่นอน ค. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างรูปร่างไม่แน่นอน ง. ผิวเคลือบคิวกินแบบริ้วเรียงขนาน จ. ผลีกรูปดาวที่บริเวณเส้นกลางใบด้านบน และ ฉ. ผลีกรูปดาวที่บริเวณเส้นกลางใบด้านล่าง (DC = ผลีกรูปดาว และ ST = ผิวเคลือบคิวกินแบบริ้วเรียงขนาน)



ภาพประกอบ 19 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของละหุ่ง (*R. communis* L.): ก. ขอบใบตรงปลายขอบใบมน ข. บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ค. ผลีกรูปดาวที่บริเวณเนื้อเยื่อแพลลิเซด ง. รูปร่างเส้นกลางใบ จ. ช่องสารหลังบริเวณเส้นกลางใบ ฉ. บริเวณก้านใบ ช. ผลีกรูปดาวที่บริเวณก้านใบ และ ซ. ช่องสารหลังที่บริเวณก้านใบ (DC = ผลีกรูปดาว และ SE = ช่องสารหลัง)

ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์ย่อย Crotonoideae

ศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์ย่อย Crotonoideae จำนวน 6 สกุล 15 ชนิด พบลักษณะกายวิภาคศาสตร์ ดังนี้

1. สกุล *Baliospermum*

พืชที่นำมาศึกษา คือ *B. solanifolium* (Burm.)

1.1 *B. solanifolium* (ตองแตก)

1.1.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์แผ่นใบ (ภาพประกอบ 20 และ 21)

1.1.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ ขอบใบทั้งสองด้านมีขนเซลล์เดี่ยว (ภาพประกอบ 20 ก-ข) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนรูปร่างหลายเหลี่ยม มีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวใบทั้งสองด้านแบบเรียบ (ภาพประกอบ 20 ค) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างรูปร่างไม่แน่นอน มีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวใบทั้งสองด้านแบบเว้าตื้น (ภาพประกอบ 20 ง) มีปากใบทั้งสองด้านของแผ่นใบแบบพาราไซติก บริเวณแผ่นใบด้านล่างมีการกระจายตัวของปากใบหนาแน่นกว่าด้านบน มีความหนาแน่นของปากใบบริเวณผิวใบด้านบน 117 ต่อตารางมิลลิเมตรและความหนาแน่นของปากใบบริเวณผิวใบด้านล่าง 166 ต่อตารางมิลลิเมตร มีขนเซลล์เดี่ยวบริเวณเส้นกลางใบด้านบน (ภาพประกอบ 20 จ) มีสารสะสมผลึกรูปดาวที่แผ่นใบทั้งสองด้าน (ภาพประกอบ 20 ฉ)

1.1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณขอบใบ

บริเวณขอบใบมีลักษณะตรงปลายขอบใบมน ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจน ไม่มีขน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างกลมหรือรี มีเนื้อเยื่อชั้นแพลิสเซดรูปร่างเป็นแท่งสั้น 1 ชั้น เซลล์ในชั้นสpongiosum รูปร่างกลม เรียงตัว 2-4 ชั้น ไม่พบสารสะสม (ภาพประกอบ 21 ก)

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งสองด้าน เนื้อเยื่อชั้นผิวมี 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่างรูปร่างกลมหรือรี เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างมีขนาดเล็กกว่าด้านบน มีปากใบอยู่ในระดับเดียวกันกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ไม่มีขน ชั้นมีไซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลิสเซดและชั้นสpongiosum ชัดเจน โดยมีชั้นแพลิสเซดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวอย่างเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น และชั้นสpongiosum รูปร่างไม่แน่นอนเรียงตัว 4-5 ชั้น มีช่องว่างระหว่างเซลล์กว้าง (ภาพประกอบ 21 ข) มีสารสะสมผลึกรูปดาว (ภาพประกอบ 21 ค)

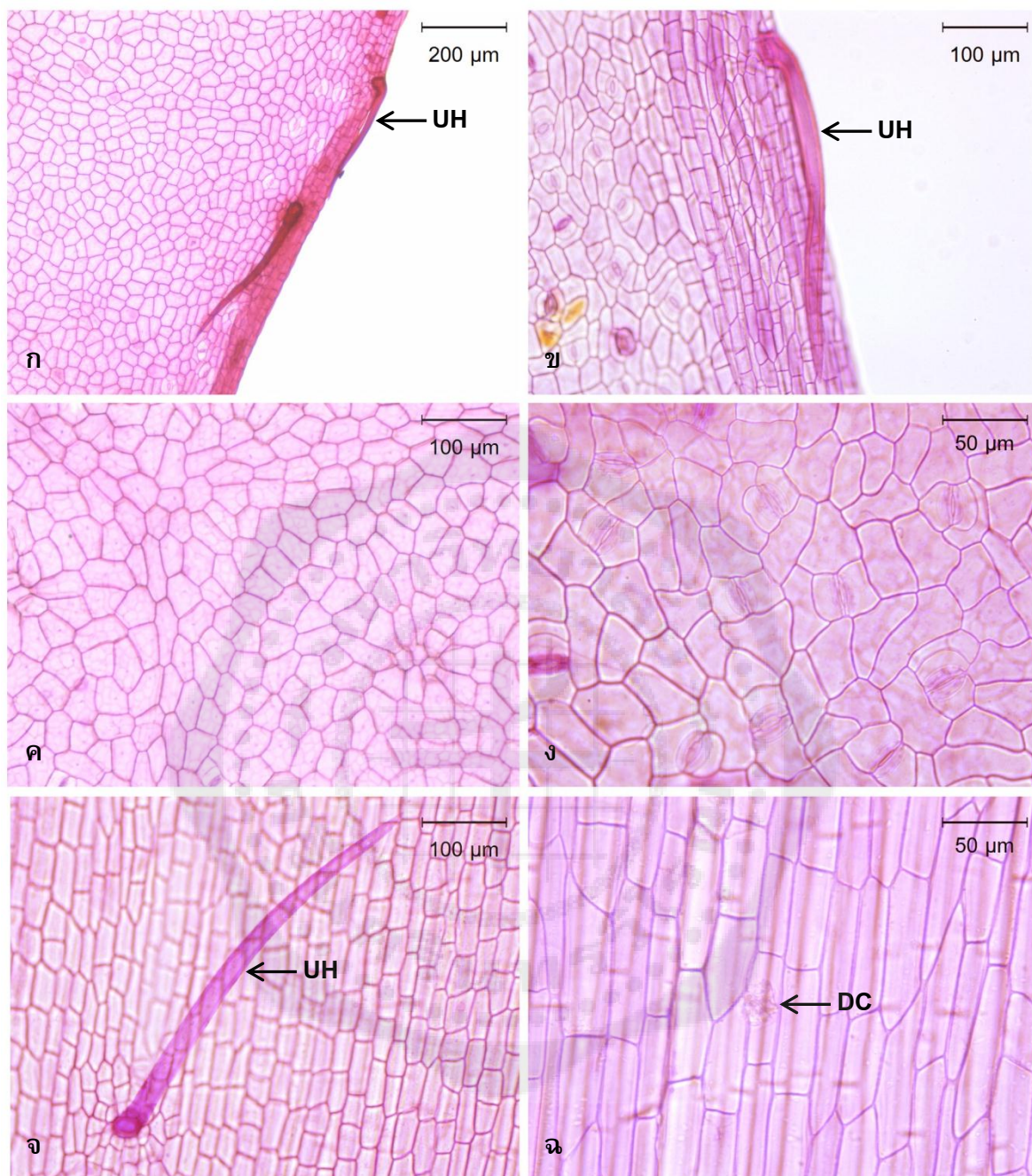
บริเวณเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณด้านล่างของเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่พบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบเล็กน้อย รูปร่างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางมีแผ่นใบด้านบนนูนขึ้นเป็นสันและ

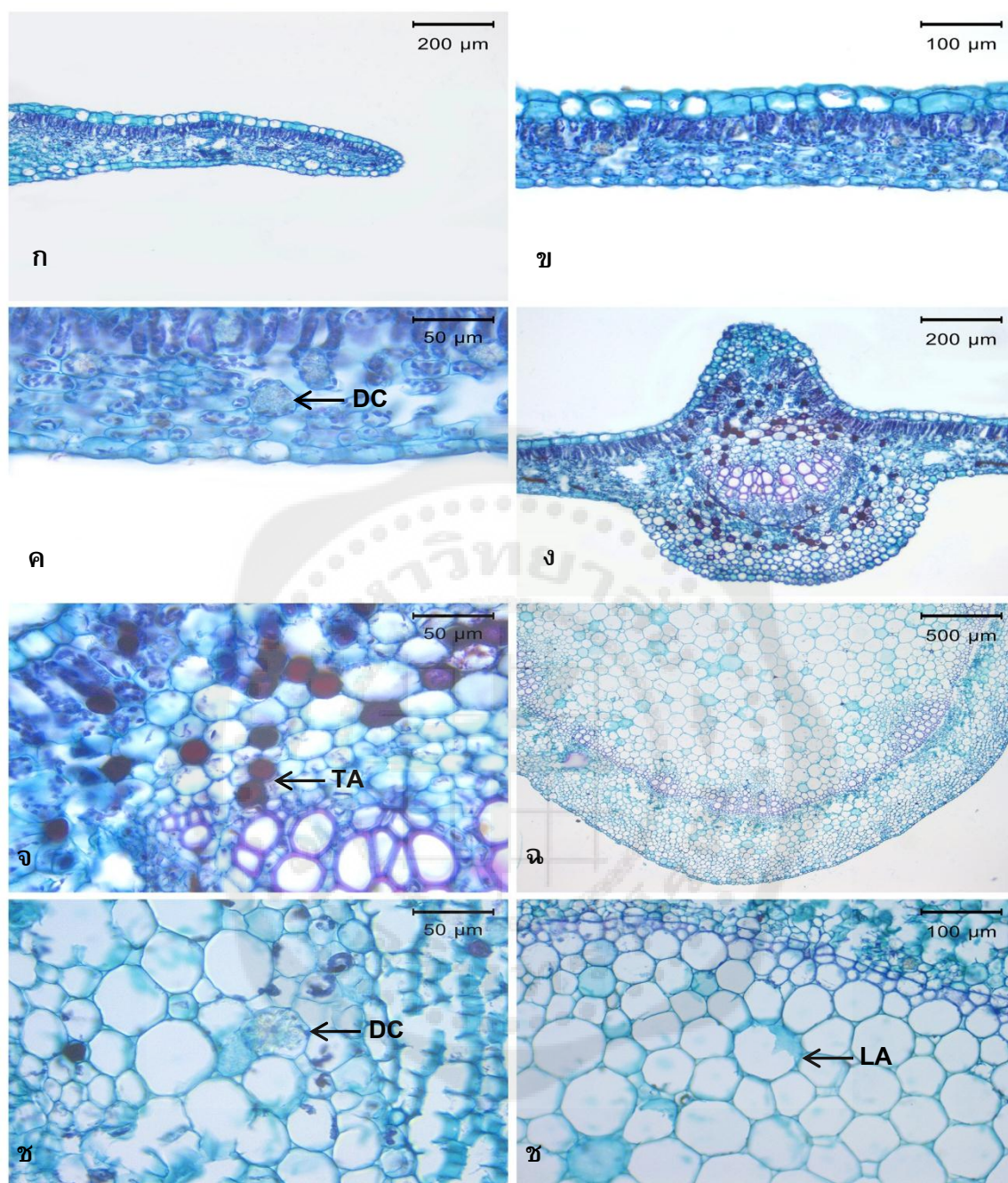
ด้านล่างมีลักษณะเป็นรูปตัวยู ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบน และด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายตัวยู เป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างโดยมีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 2-4 เซลล์ มีโฟลเอ็มอยู่ด้านล่างเรียงตัวในแนวรัศมีเดียวกัน (ภาพประกอบ 21 ง) มีสารสะสมผลึกรูปดาวและสารสะสมติดสีเข้ม (ภาพประกอบ 21 จ) มีโครงสร้างสะสมสารเป็นเซลล์น้ำยาง

1.1.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างรีเรียงเป็นระเบียบในแนวตั้ง 1 ชั้น ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้นบริเวณชั้นคอร์เท็กซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมากระจายทั่วไป ไม่พบเซลล์เส้นใย เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงรูปร่างกลม กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างจำนวน 1 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวในแนวรัศมีเดียวกัน โดยไซเล็มอยู่ตรงกลางมีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 2-4 เซลล์ (ภาพประกอบ 21 ฉ) มีสารสะสมผลึกรูปดาวในเนื้อเยื่อชั้นคอร์เท็กซ์และพิช และสารสะสมติดสีเข้ม (ภาพประกอบ 21 ช-ซ) มีโครงสร้างสะสมสารเป็นเซลล์น้ำยาง



ภาพประกอบ 20 เนื้อเยื่อชั้นผิวของตองแตก (*B. solanifolium*) : จากการลอกผิวใบด้านบนและด้านล่าง ก. บริเวณขอบใบด้านบน ข. บริเวณขอบใบด้านล่าง ค. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนรูปร่างหลายเหลี่ยม ง. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างรูปร่างไม่แน่นอน จ. ขนเซลล์เดี่ยวที่บริเวณเส้นกลางใบด้านบน และ ฉ. ผลีกรูปดาวที่บริเวณเส้นกลางใบด้านล่าง (DC = ผลีกรูปดาว และ UH = ขนเซลล์เดี่ยว)



ภาพประกอบ 21 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของทองแตก (*B. solanifolium*) : ก. ขอบใบตรงปลายขอบใบมน ข. บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ค. ผลักรูปดาวในเนื้อเยื่อเยื่อป้องกัน ง. รูปร่างเส้นกลางใบ จ. สารสะสมแทนนินที่บริเวณเส้นกลางใบ ฉ. บริเวณก้านใบ ช. ผลักรูปดาวที่บริเวณก้านใบ และ ซ. ช่องสารหลังที่บริเวณก้านใบ (DC = ผลักรูปดาว, LA = เซลล์น้ำยาง และ TA = แทนนิน)

2. สกุล *Croton*

พืชที่นำมาศึกษา คือ *C. cascarilloides* Raeusch., *C. caudatus* Geiseler., *C. poilanei* Gagnep., *C. thorelii* Gagnep., *C. tigilium* L. และ *C. stellatopilosus* Ohba.

2.1 *C. cascarilloides* Raeusch. (เปล้าหน้าเงิน)

2.1.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์แผ่นใบ (ภาพประกอบ 22 และ 23)

2.1.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ ขอบใบทั้งสองด้านมีขนรูปดาว (ภาพประกอบ 22 ก-ข) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนมีรูปร่างหลายเหลี่ยม ผันงเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวแบบเรียบ (ภาพประกอบ 22 ค) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างรูปร่างไม่แน่นอน ผันงเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวแบบเว้าตื้น (ภาพประกอบ 22 ง) มีปากใบทั้งสองด้านของแผ่นใบเป็นแบบพาราไชติค บริเวณแผ่นใบด้านล่างมีการกระจายตัวของปากใบหนาแน่นกว่าด้านบน มีความหนาแน่นของปากใบบริเวณผิวใบด้านบน 68 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบบริเวณผิวใบด้านล่าง 114 ต่อตารางมิลลิเมตร มีขนรูปดาวที่บริเวณขอบใบและเส้นกลางใบของเนื้อเยื่อผิวทั้งสองด้าน (ภาพประกอบ 22 ฉ) มีโครงสร้างเก็บสะสมสารเป็นช่องสารหลังที่บริเวณผิวใบทั้งสองด้าน (ภาพประกอบ 22 จ)

2.1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณขอบใบ

บริเวณขอบใบมีลักษณะตรงปลายขอบใบมน ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างกลมหรือรี มีเนื้อเยื่อชั้นแฟลชีเซดรูปร่างเป็นแท่งยาว 1 ชั้น เซลล์ในชั้นสpongiform รูปร่างไม่แน่นอน เรียงตัว 4-5 ชั้น (ภาพประกอบ 23 ก) มีขนรูปดาวที่บริเวณปลายขอบใบ (ภาพประกอบ 23 ข) ไม่พบสารสะสม

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งสองด้าน เนื้อเยื่อชั้นผิวมี 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่างรูปร่างกลมหรือรี เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างมีขนาดเล็กกว่าด้านบน มีปากใบอยู่ในระดับเดียวกันกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ชั้นมิโซฟิลล์แยกเป็นชั้นแฟลชีเซดและชั้นสpongiform ชัดเจน โดยมีชั้นแฟลชีเซดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวอย่างเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น และชั้นสpongiform รูปร่างไม่แน่นอนเรียงตัว 8-10 ชั้น มีช่องว่างระหว่างเซลล์กว้าง (ภาพประกอบ 23 ค) มีขนรูปดาวที่เนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งสองด้าน (ภาพประกอบ 23 ง) มีสารสะสมผลึกรูปดาวและช่องสารหลัง

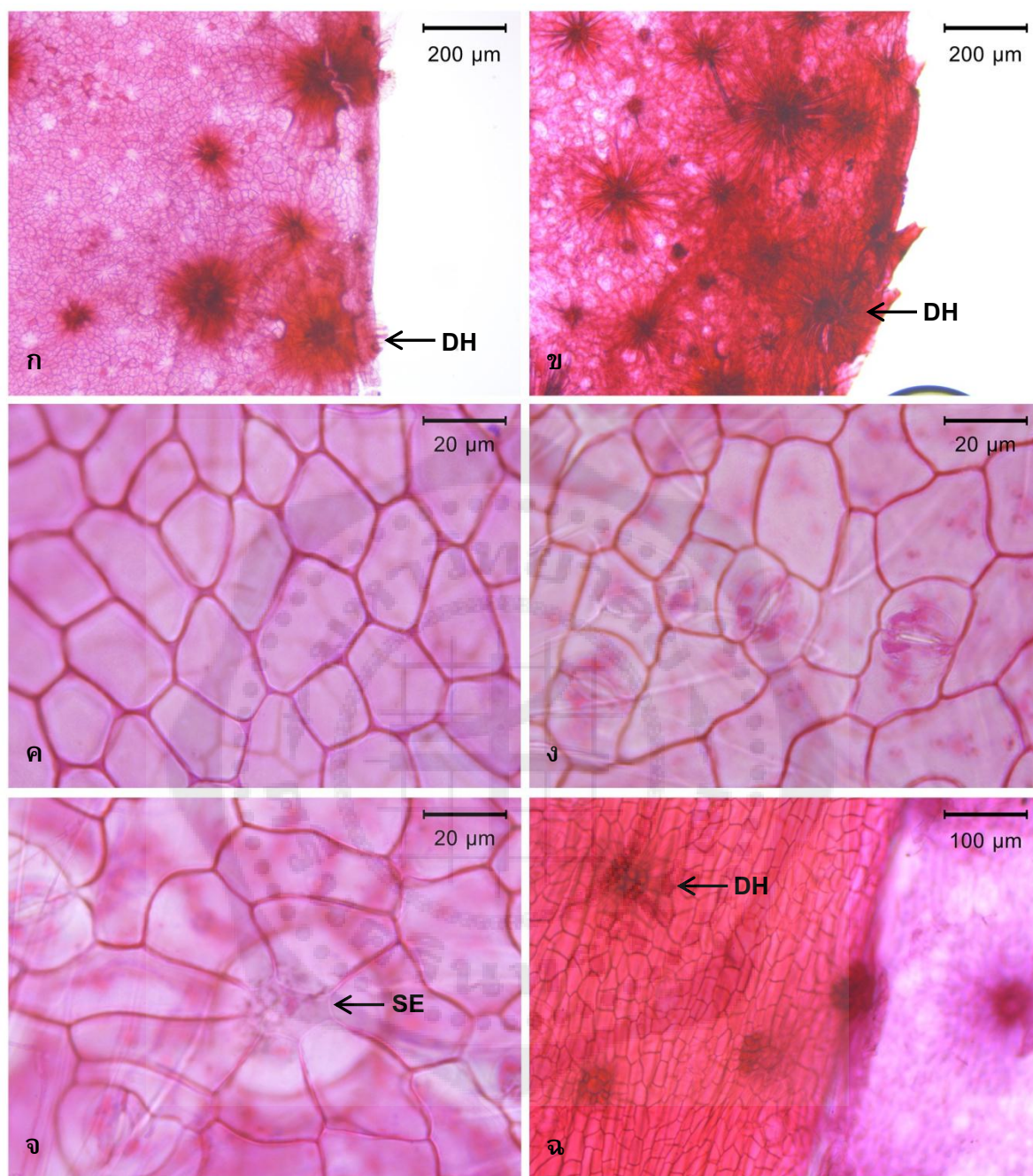
บริเวณเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณด้านบนและล่างของเส้นกลางใบมีขนาดเท่ากันกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่พบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ รูปร่างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางมีแผ่นใบด้านบนนูนขึ้นเป็นสันและ

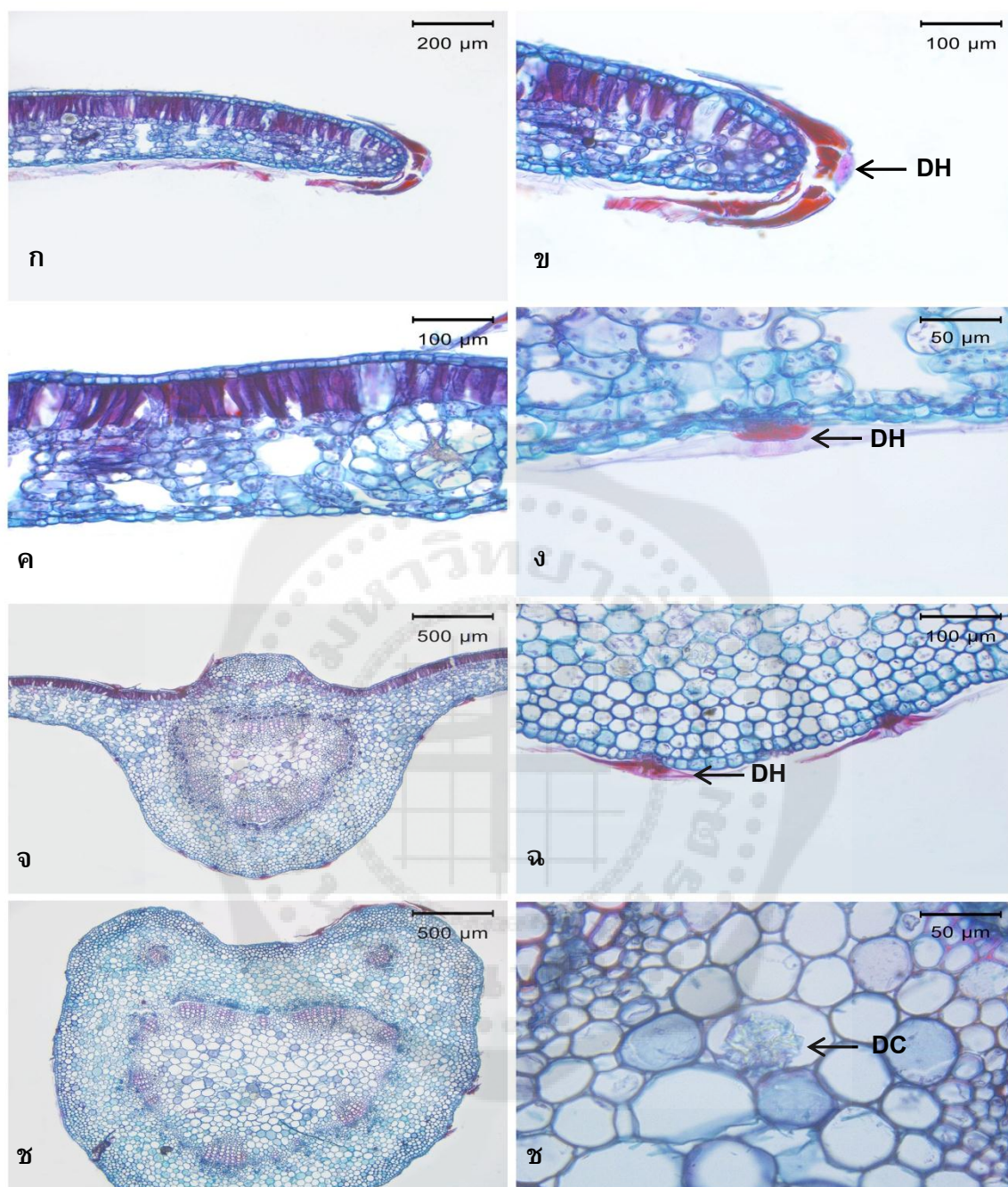
ด้านล่างมีลักษณะเป็นรูปตัวยู เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาราเรคิมาริเยนตอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายตัวยู เป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างโดยมีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 2-4 เซลล์ มีโฟลเอ็มอยู่ด้านล่างเรียงตัวในแนวรัศมีเดียวกัน (ภาพประกอบ 23 จ) มีขนรูปด้านที่บริเวณแผ่นใบทั้งสองด้าน (ภาพประกอบ 23 ฉ) มีสารสะสมผลึกรูปดาวและสารสะสมติดสีเข้ม มีโครงสร้างเก็บสะสมสารเป็นเซลล์น้ำยาง

2.1.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างคล้ายหัวใจ ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมเป็นระเบียบ 1 ชั้น มีขนรูปดาว เนื้อเยื่อพื้นบริเวณชั้นคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาราเรคิมาริเยนตกระจายทั่วไป พบเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงรูปร่างกลมและคล้ายหัวใจ กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างจำนวน 3 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวในแนวรัศมีเดียวกัน โดยไซเล็มอยู่ตรงกลางมีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 2-7 เซลล์ (ภาพประกอบ 23 ข) มีสารสะสมผลึกรูปดาว (ภาพประกอบ 23 ซ) และสารสะสมติดสีเข้ม มีโครงสร้างเก็บสะสมสารเป็นเซลล์น้ำยาง



ภาพประกอบ 22 เนื้อเยื่อชั้นผิวของเปล้าน้ำเงิน (*C. cascarilloides* Raeusch.) : จากการลอกผิวใบ ด้านบนและด้านล่าง ก. บริเวณขอบใบด้านบน ข. บริเวณขอบใบด้านล่าง ค. เซลล์ในเนื้อเยื่อ ชั้นผิวใบด้านบนรูปร่างหลายเหลี่ยม ง. เซลล์ในเนื้อเยื่อผิวใบด้านล่างรูปร่างไม่แน่นอน จ. ช่อง สารหลังที่บริเวณผิวใบด้านบน และ ฉ. ขนรูปดาวที่บริเวณเส้นกลางใบด้านล่าง (DH = ขนรูป ดาว และ SE = ช่องสารหลัง)



ภาพประกอบ 23 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของเปล้าน้ำเงิน (*C. cascarilloides* Raeusch.) :

ก. ขอบใบตรง ปลายขอบใบมน ข. ขนรูปดาวที่บริเวณปลายขอบใบ ค. บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ง. ขนรูปดาวที่บริเวณแผ่นใบด้านล่าง จ. รูปร่างเส้นกลางใบ ฉ. ขนรูปดาวที่บริเวณเส้นกลางใบ ช. รูปร่างก้านใบ และ ซ. ผลักรูปดาวที่บริเวณก้านใบ (DC = ผลักรูปดาว และ DH = ขนรูปดาว)

2.2 *C. caudatus* Geiseler. (โคคลาน)

2.2.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์แผ่นใบ (ภาพประกอบ 24 และ 25)

2.2.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ ขอบใบทั้งสองด้านมีขนเซลล์เดี่ยว (ภาพประกอบ 24 ก-ข) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีรูปร่างไม่แน่นอน ผันเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวแบบเว้าลึก (ภาพประกอบ 24 ค-ง) มีปากใบทั้งสองด้านของแผ่นใบเป็นแบบแอนอโมไซติก บริเวณแผ่นใบด้านล่างมีการกระจายตัวของปากใบหนาแน่นกว่าด้านบน มีความหนาแน่นของปากใบบริเวณผิวใบด้านบน 15 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบบริเวณผิวใบด้านล่าง 43 ต่อตารางมิลลิเมตร มีขนเซลล์เดี่ยวที่บริเวณขอบใบทั้งสองด้านและบริเวณเส้นกลางใบด้านล่าง (ภาพประกอบ 24 ฉ) มีขนรูปดาวที่บริเวณขอบใบด้านล่าง มีสารสะสมผลึกรูปดาวที่บริเวณแผ่นใบด้านล่าง (ภาพประกอบ 24 จ)

2.2.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณขอบใบ

บริเวณขอบใบมีลักษณะตรงปลายขอบใบมน ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างกลมหรือรี มีเนื้อเยื่อชั้นแฟลชีดรูปร่างเป็นแท่งสั้น 1 ชั้น เซลล์ในชั้นสpongiform รูปร่างไม่แน่นอน เรียงตัว 2-4 ชั้น ไม่พบสารสะสม (ภาพประกอบ 25 ก) มีขนรูปดาวที่บริเวณปลายขอบใบ (ภาพประกอบ 25 ข)

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งสองด้าน เนื้อเยื่อชั้นผิวมี 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่างรูปร่างกลมหรือรี เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างมีขนาดเท่ากับด้านบน มีปากใบอยู่ในระดับเดียวกันกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ขนเซลล์เดี่ยวและขนต่อมที่บริเวณผิวใบด้านล่าง ชั้นมีไซฟิลล์แยกเป็นชั้นแฟลชีดและชั้นสpongiform ชัดเจน โดยมีชั้นแฟลชีดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวอย่างเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น และชั้นสpongiform รูปร่างไม่แน่นอนเรียงตัว 3-4 ชั้น มีช่องว่างระหว่างเซลล์กว้าง (ภาพประกอบ 25 ค) มีขนรูปดาวและขนต่อม (ภาพประกอบ 25 ง) มีโครงสร้างเก็บสะสมสารเป็นช่องสารหลัง

บริเวณเส้นกลางใบ

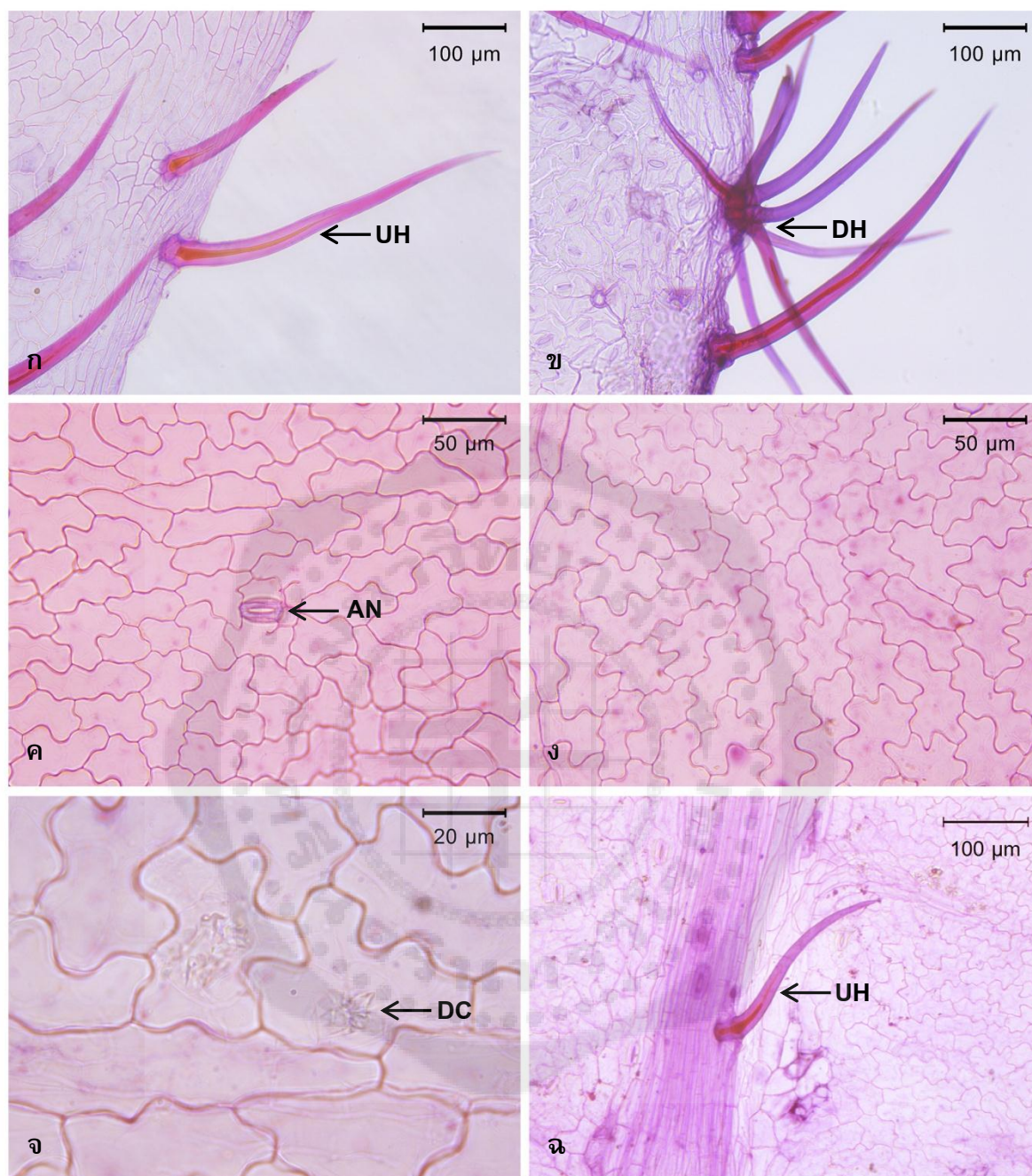
ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณด้านบนและล่างของเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่พบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบเล็กน้อย รูปร่างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางมีแผ่นใบด้านบนนูนขึ้นเป็นสันและด้านล่างมีลักษณะเป็นรูปตัวยู ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง ไม่มีเซลล์เส้นใย เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายตัวยู เป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างโดยมีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 2-4

เซลล์ มีโพลีเอมอยู่ด้านล่างเรียงตัวในแนวรัศมีเดียวกัน (ภาพประกอบ 25 จ) ไม่มีขน มีสารสะสม ผลึกรูปดาว และมีโครงสร้างเก็บสะสมสารเป็นเซลล์น้ำยาง

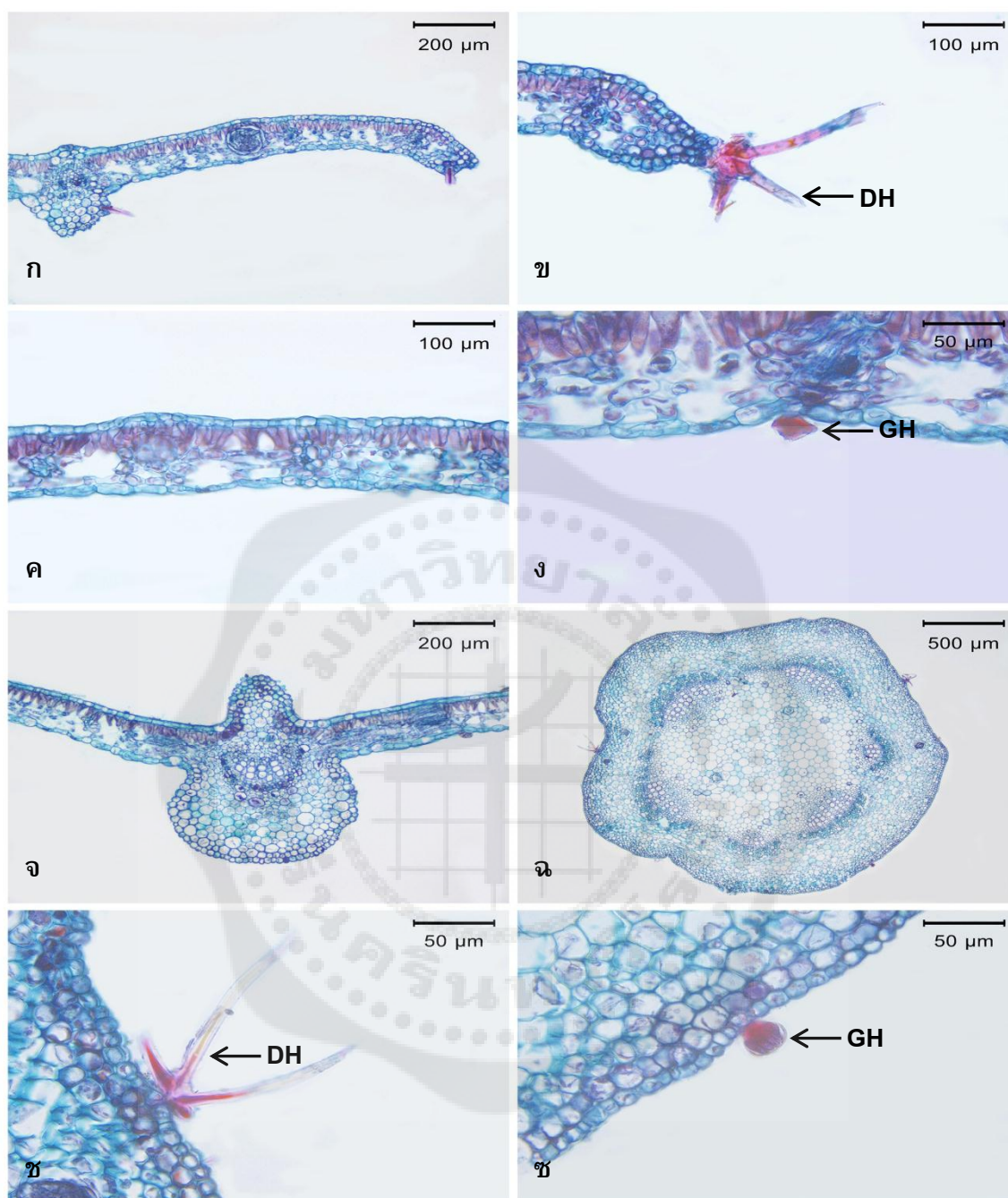
2.1.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งด้านบน และด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมเป็นระเบียบ 1 ชั้น เนื้อเยื่อพื้นบริเวณชั้นคอร์เท็กซ์ ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมากระจายทั่วไป พบเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมี มัดท่อลำเลียงรูปร่างกลม กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างจำนวน 1 กลุ่ม มัดท่อ ลำเลียงมีโพลีเอมและไซเล็มเรียงตัวในแนวรัศมีเดียวกัน โดยไซเล็มอยู่ตรงกลางมีเซลล์เวสเซลล์เรียง ต่อกัน 2-4 เซลล์ (ภาพประกอบ 25 ฉ) มีขนรูปดาวและขนต่อม (ภาพประกอบ 25 ช-ช) มีสารสะสม ผลึกรูปดาวและสารสะสมติดสีเข้ม มีโครงสร้างเก็บสะสมสารเป็นเซลล์น้ำยาง





ภาพประกอบ 24 เนื้อเยื่อชั้นผิวของโคคลาน (*C. caudatus* Geiseler.) : จากการลอกผิวใบด้านบนและด้านล่าง ก. บริเวณขอบใบด้านบน ข. บริเวณขอบใบด้านล่าง ค. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนมีรูปร่างไม่แน่นอน ง. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างมีรูปร่างไม่แน่นอน จ. ผลึกรูปดาวที่บริเวณแผ่นใบด้านบน และ ฉ. ขนเซลล์เดี่ยวที่บริเวณเส้นกลางใบด้านล่าง (AN = ปากใบแบบแอนอโมไซติก, DC = ผลึกรูปดาว และ UH = ขนเซลล์เดี่ยว)



ภาพประกอบ 25 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของโคคลาน (*C. caudatus* Geiseler.) : ก. ขอบใบโค้งลง ปลายขอบใบมน ข. ขนรูปดาวที่บริเวณปลายขอบใบ ค. บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ง. ขนต่อมบริเวณแผ่นใบด้านล่าง จ. รูปร่างเส้นกลางใบ ฉ. รูปร่างก้านใบ ช. ขนรูปดาวที่บริเวณก้านใบ และ ซ. ขนต่อมที่บริเวณก้านใบ (DH = ขนรูปดาว และ GH = ขนต่อม)

2.3 *C. poilanei* Gagnep. (เปล้าหลวง)

2.3.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์แผ่นใบ (ภาพประกอบ 26 และ 27)

2.3.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ ขอบใบด้านบนไม่มีขน (ภาพประกอบ 26 ก) ขอบใบด้านล่างมีขนรูปดาว (ภาพประกอบ 26 ข) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีรูปร่างไม่แน่นอน ผันเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวแบบเว้าตื้น (ภาพประกอบ 26 ค-ง) มีปากใบทั้งสองด้านของแผ่นใบเป็นแบบพาราไชติก บริเวณแผ่นใบด้านล่างมีการกระจายตัวของปากใบหนาแน่นกว่าด้านบน มีความหนาแน่นของปากใบบริเวณผิวใบด้านบน 132 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบบริเวณผิวใบด้านล่าง 170 ต่อตารางมิลลิเมตร มีขนรูปดาวที่บริเวณเส้นกลางใบทั้งสองด้าน (ภาพประกอบ 26 จ) มีโครงสร้างเก็บสะสมสารเป็นช่องสารหลังที่ผิวใบทั้งสองด้าน (ภาพประกอบ 26 ฉ)

2.3.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณขอบใบ

บริเวณขอบใบมีลักษณะตรงปลายขอบใบมน ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจน ไม่มีขน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างกลมหรือรี มีเนื้อเยื่อชั้นแฟลชีเซลล์รูปร่างเป็นแท่งสั้น 1 ชั้น เซลล์ในชั้นสpongioรูปร่างไม่แน่นอน เรียงตัว 7-8 ชั้น (ภาพประกอบ 27 ก) พบสารสะสมติดสีเข้ม (ภาพประกอบ 27 ข)

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งสองด้าน เนื้อเยื่อชั้นผิวมี 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่างรูปร่างกลมหรือรี เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างมีขนาดเท่ากับด้านบน มีปากใบอยู่ในระดับเดียวกันกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ไม่มีขน ชั้นมีโซฟิลล์แยกเป็นชั้นแฟลชีเซลล์และชั้นสpongioชัดเจน โดยมีชั้นแฟลชีเซลล์ติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวและแท่งสั้น เรียงตัวอย่างเป็นระเบียบ จำนวน 2 ชั้น และชั้นสpongioรูปร่างไม่แน่นอนเรียงตัว 8-10 ชั้น มีช่องว่างระหว่างเซลล์กว้าง (ภาพประกอบ 27 ค) มีสารสะสมผลึกรูปดาวและสารสะสมติดสีเข้ม (ภาพประกอบ 27 ง) มีโครงสร้างเก็บสะสมสารเป็นช่องสารหลัง

บริเวณเส้นกลางใบ

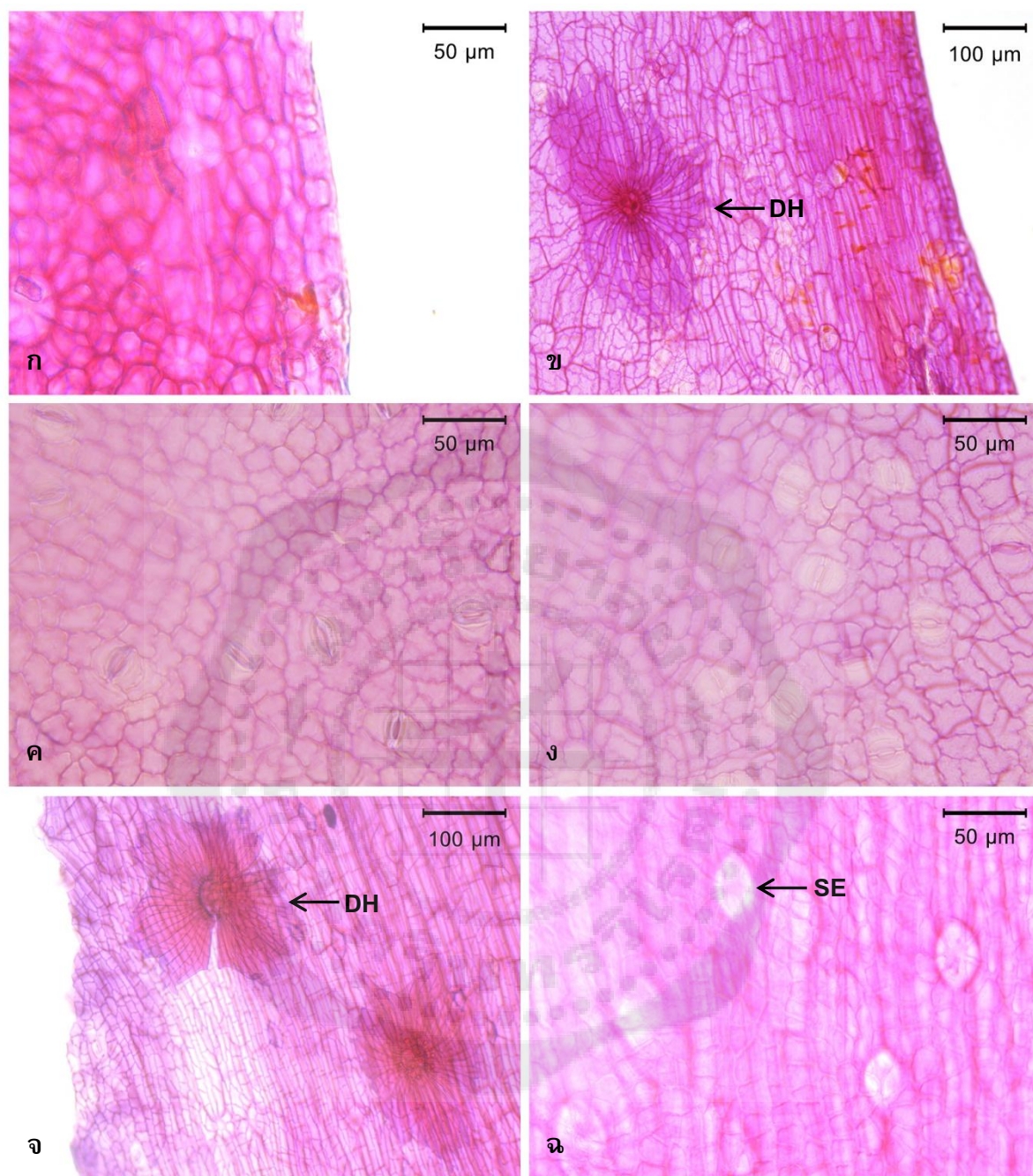
ผิวเคลือบคิวทินผิวใบด้านล่างไม่ชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณด้านบนและล่างของเส้นกลางใบมีขนาดเท่ากับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่พบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ รูปร่างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางมีแผ่นใบด้านบนเรียบตรงและด้านล่างมีลักษณะเป็นรูปตัวยู ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียง 5 กลุ่ม รูปร่างคล้ายตัวยูและรูปร่างกลม เป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างโดยมีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เรียงต่อกัน

2-5 เซลล์ มีโพลีเอมอยู่ด้านล่างเรียงตัวในแนวนอนมีเดียวกัน (ภาพประกอบ 27 จ) มีสารสะสมผลึก รูปดาวและสารสะสมติดสีเข้ม (ภาพประกอบ 27 ฉ) มีโครงสร้างเก็บสะสมสารเป็นช่องสารหลัง

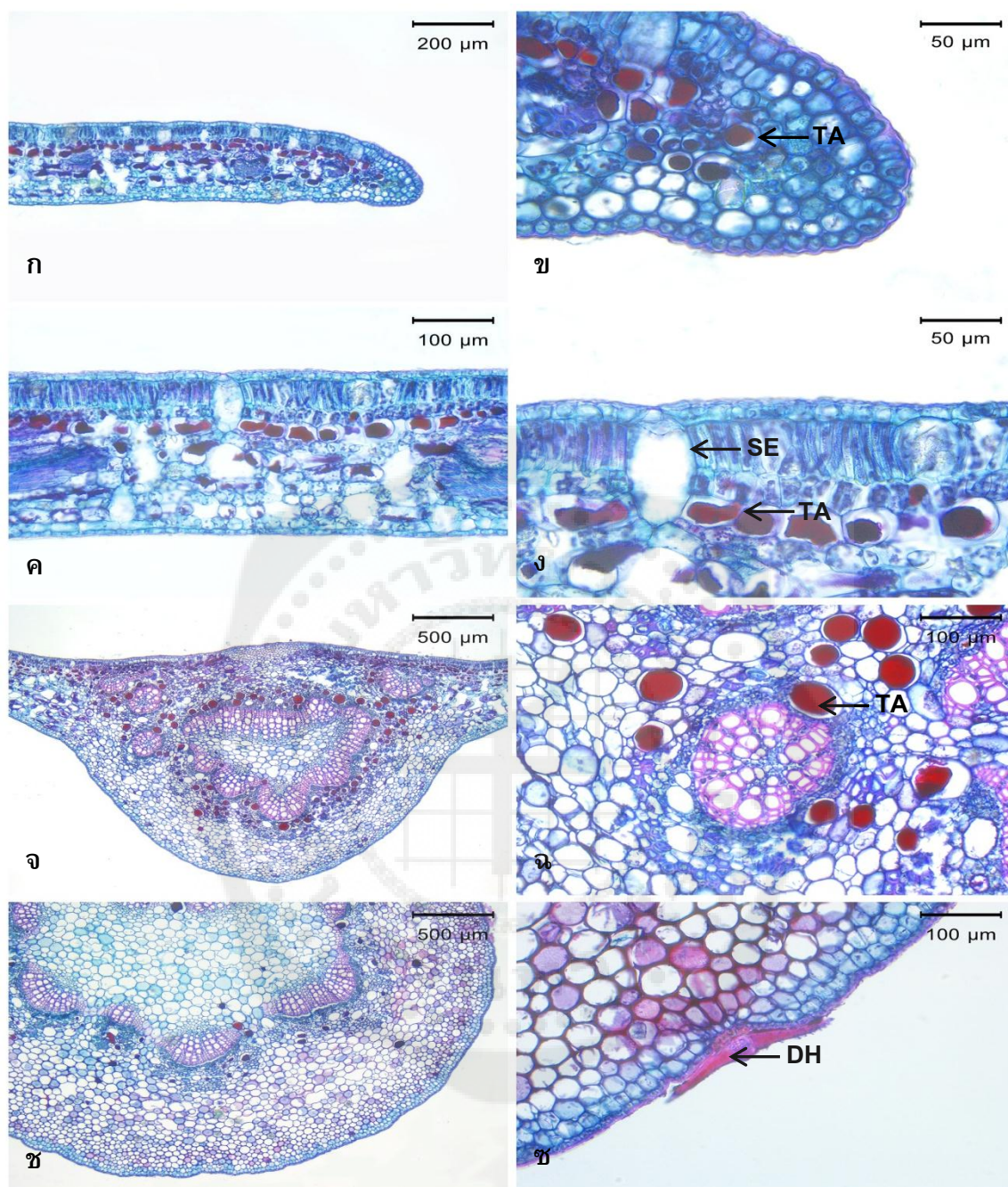
2.3.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม ผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมเป็นระเบียบ 1 ชั้น เนื้อเยื่อพื้นบริเวณชั้นคอร์เทกซ์ ประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไคม่ากระจายทั่วไป พบเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมี มัดท่อลำเลียงรูปร่างกลมป้านและรูปร่างคล้ายตัวยู กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียง ข้างจำนวน 3 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงมีโพลีเอมและไซเล็มเรียงตัวในแนวนอนมีเดียวกัน โดยไซเล็มอยู่ตรง กลางมีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 2-6 เซลล์ (ภาพประกอบ 27 ซ) มีขนรูปดาว (ภาพประกอบ 27 ซ) มีสารสะสมผลึกรูปดาวและสารสะสมติดสีเข้ม มีโครงสร้างเก็บสะสมสารเป็นช่องสารหลัง





ภาพประกอบ 26 เนื้อเยื่อชั้นผิวของเปล้าหลวง (*C. poilanei* Gagnep.) : จากการลอกผิวใบด้านบนและด้านล่าง ก. บริเวณขอบใบด้านบน ข. บริเวณขอบใบด้านล่าง ค. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนรูปร่างไม่แน่นอน ง. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างรูปร่างไม่แน่นอน จ. ขนรูปดาวที่บริเวณเส้นกลางใบด้านล่าง และ ฉ. ช่องสารหลังที่บริเวณเส้นกลางใบด้านบน (DH = ขนรูปดาว และ SE = ช่องสารหลัง)



ภาพประกอบ 27 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของเปิ้ล้าหลวง (*C. poilanei* Gagnep.) : ก. ขอบใบตรง ปลายขอบใบมน ข. สารสะสมแทนนินที่บริเวณขอบใบ ค. บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ง. ช่องสารหลังและสารสะสมแทนนิน จ. รูปร่างเส้นกลางใบ ฉ. สารสะสมแทนนินที่บริเวณเส้นกลางใบ ช. บริเวณก้านใบ และ ซ. ขนรูปดาวที่บริเวณก้านใบ (DH = ขนรูปดาว และ TA = แทนนิน)

2.4 *C. thorelii* Gagnep. (เปเล้าตะวัน)

2.4.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์แผ่นใบ (ภาพประกอบ 28 และ 29)

2.4.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ ขอบใบทั้งสองด้านไม่มีขน (ภาพประกอบ 28 ก) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวแบบเว้าตื้น (ภาพประกอบ 28 ข-ค) มีปากใบทั้งสองด้านของแผ่นใบเป็นแบบพาราไชติก บริเวณแผ่นใบด้านล่างมีการกระจายตัวของปากใบหนาแน่นกว่าด้านบน มีความหนาแน่นของปากใบบริเวณผิวใบด้านบน 132 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบบริเวณผิวใบด้านล่าง 170 ต่อตารางมิลลิเมตร ไม่มีขน มีโครงสร้างเก็บสะสมสารเป็นช่องสารหลังที่ผิวใบทั้งสองด้าน (ภาพประกอบ 28 ง) มีผลึกรูปดาวที่บริเวณเส้นกลางใบทั้งสองด้าน (ภาพประกอบ 28 จ-ฉ)

2.4.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณขอบใบ

บริเวณขอบใบมีลักษณะตรงปลายขอบใบมน ผิวเคลือบคิวทินชัดเจน ไม่มีขน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างกลมหรือรี มีเนื้อเยื่อชั้นแพลิสเซดรูปร่างเป็นแท่งสั้น 1 ชั้น เซลล์ในชั้นสpongioรูปร่างไม่แน่นอน เรียงตัว 2-6 ชั้น (ภาพประกอบ 29 ก) พบสารสะสมติดสีเข้ม (ภาพประกอบ 29 ข)

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งสองด้าน เนื้อเยื่อชั้นผิวมี 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่างรูปร่างกลมหรือรี เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างมีขนาดเล็กกว่าด้านบนเล็กน้อย มีปากใบอยู่ในระดับเดียวกันกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ไม่มีขน ชั้นมีไซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลิสเซดและชั้นสpongioชัดเจน โดยมีชั้นแพลิสเซดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งสั้นเรียงตัวอย่างเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น และชั้นสpongioรูปร่างไม่แน่นอนเรียงตัว 9-11 ชั้น มีช่องว่างระหว่างเซลล์กว้าง มีสารสะสมผลึกรูปดาวและสารสะสมติดสีเข้ม (ภาพประกอบ 29 ค)

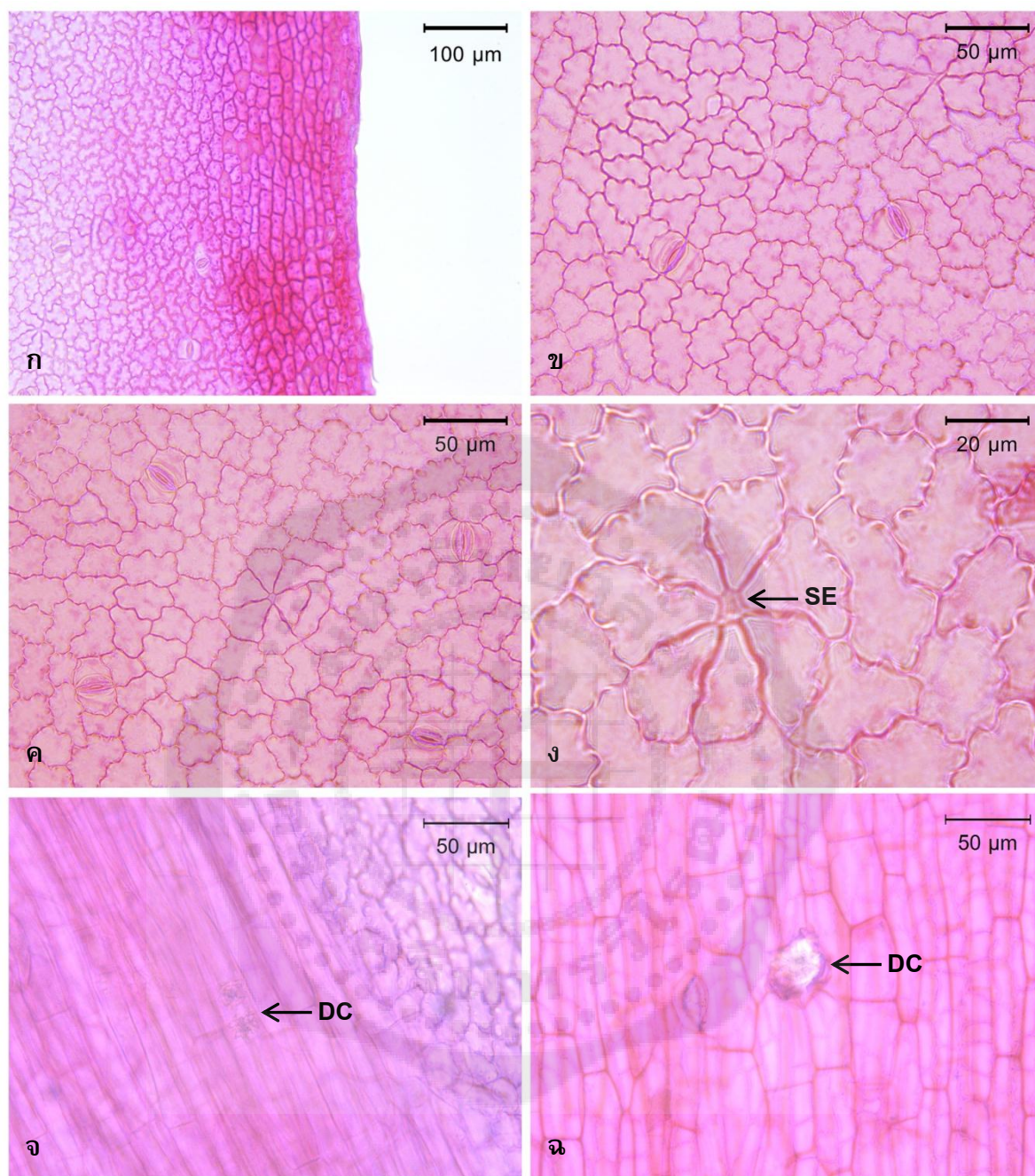
บริเวณเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินผิวใบด้านล่างไม่ชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณด้านบนและล่างของเส้นกลางใบมีขนาดเท่ากันกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่พบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ รูปร่างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางมีแผ่นใบด้านบนนูนขึ้นเป็นสันและด้านล่างมีลักษณะเป็นรูปตัวยู ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไคมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายตัวยู เป็นมัดท่อลำเลียงแบบเฉียงขวางโดยมีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 2-5 เซลล์ มีโพลีเอ็มอยู่ด้านล่างเรียงตัวในแนวรัศมีเดียวกัน (ภาพประกอบ 29 ง) มีสารสะสมผลึกรูปดาว (ภาพประกอบ 29 จ) และสารสะสมติดสีเข้ม มีโครงสร้างเก็บสะสมสารเป็นเซลล์น้ำยาง

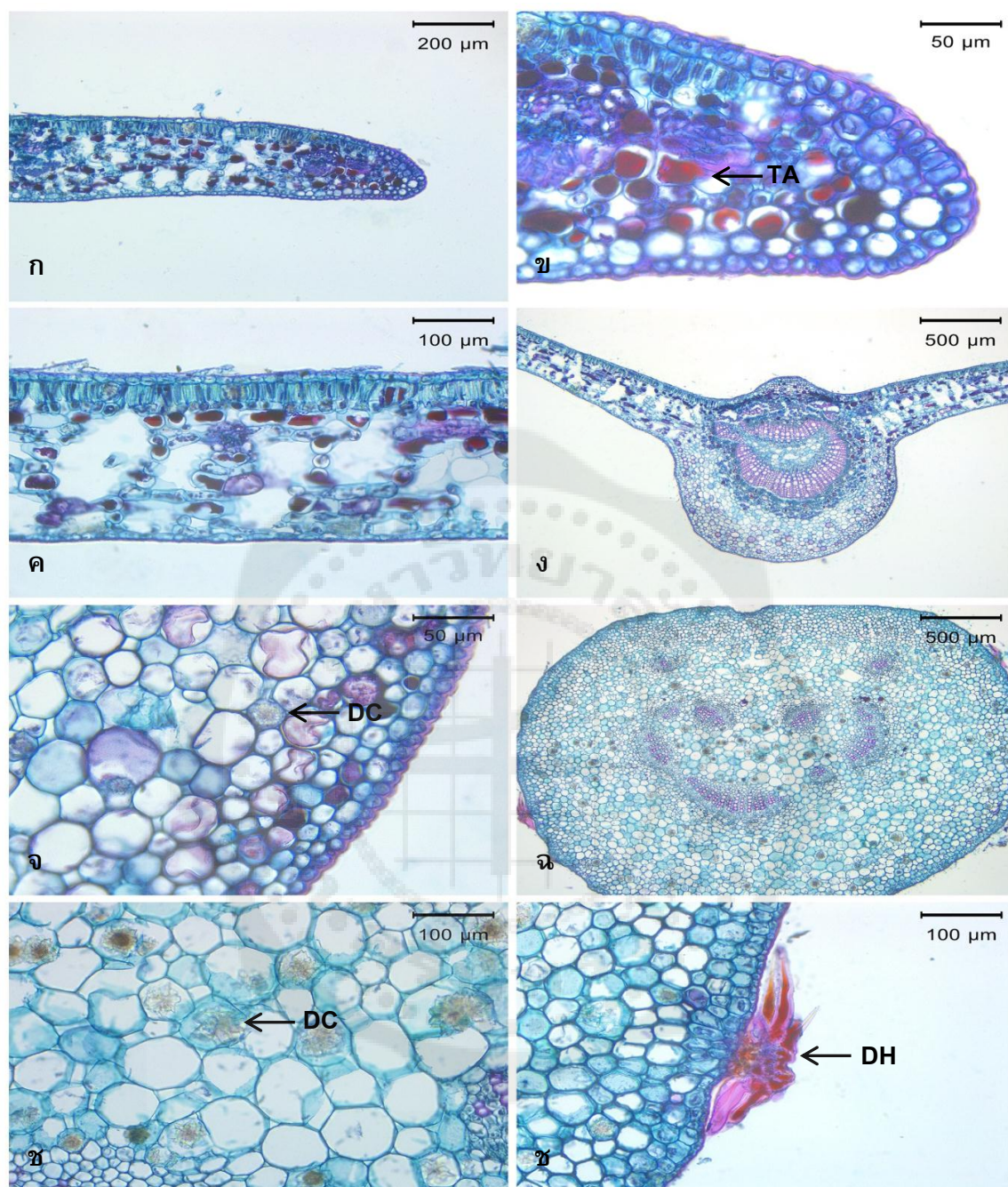
2.4.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลมป้าน ผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมเป็นระเบียบ 1 ชั้น เนื้อเยื่อพื้นบริเวณชั้นคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมากระจายทั่วไป พบเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงรูปร่างคล้ายหัวใจ กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างจำนวน 1 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวในแนวรัศมีเดียวกัน โดยไซเล็มอยู่ตรงกลางมีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 2-6 เซลล์ (ภาพประกอบ 29 ฉ) มีขนรูปดาว (ภาพประกอบ 29 ข) มีสารสะสมผลึกรูปดาวและสารสะสมติดสีเข้ม (ภาพประกอบ 29 ข) มีโครงสร้างเก็บสะสมสารเป็นเซลล์น้ำยาง





ภาพประกอบ 28 เนื้อเยื่อชั้นผิวของเปล้าตะวัน (*C. thorellii* Gagnep.) : จากการลอกผิวใบด้านบน และด้านล่าง ก. บริเวณขอบใบด้านล่าง ข. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนรูปร่างไม่แน่นอน ค. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างรูปร่างไม่แน่นอน ง. ช่องสารหลังที่บริเวณผิวใบด้านบน จ. ผลีกรูปดาวที่บริเวณเส้นกลางใบด้านบน และ ฉ. ผลีกรูปดาวที่บริเวณเส้นกลางใบด้านล่าง (DC = ผลีกรูปดาว และ SE = ช่องสารหลัง)



ภาพประกอบ 29 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของเปล้าเตวัน (*C. thorelii* Gagnep.) : ก. ขอบใบตรง ปลายขอบใบมน ข. สารสะสมแทนนินที่บริเวณขอบใบ ค. บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ง. รูปร่างเส้นกลางใบ จ. ฝักรูปดาวที่บริเวณเส้นกลางใบ ฉ. รูปร่างก้านใบ ช. ฝักรูปดาวที่บริเวณก้านใบ และ ซ. ขนรูปดาวที่บริเวณก้านใบ (DC = ฝักรูปดาว, DH = ขนรูปดาว และ TA = แทนนิน)

2.5 *C. tigilium* L. (สลด)

2.5.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์แผ่นใบ (ภาพประกอบ 30 และ 31)

2.5.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีผิวเคลือบคิวทินแบบริ้วเรียงขนาน ขอบใบด้านบนไม่มีขน (ภาพประกอบ 30 ก) ขอบใบด้านล่างมีขนรูปดาว (ภาพประกอบ 30 ข) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีรูปร่างไม่แน่นอนผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวแบบเว้าตื้น (ภาพประกอบ 30 ค-ง) มีปากใบทั้งสองด้านของแผ่นใบเป็นแบบพาราไชติก บริเวณแผ่นใบด้านล่างมีการกระจายตัวของปากใบหนาแน่นกว่าด้านบน มีความหนาแน่นของปากใบบริเวณผิวใบด้านบน 23 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบบริเวณผิวใบด้านล่าง 91 ต่อตารางมิลลิเมตร มีผลึกรูปดาวที่แผ่นใบด้านบน มีผลึกรูปดาวที่แผ่นใบด้านล่าง (ภาพประกอบ 30 ฉ) และมีโครงสร้างเก็บสะสมสารเป็นช่องสารหลังที่ผิวใบทั้งสองด้าน (ภาพประกอบ 30 จ)

2.5.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณขอบใบ

บริเวณขอบใบมีลักษณะโค้งลงเล็กน้อยปลายขอบใบมน ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจน ไม่มีขน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างกลมหรือรี มีเนื้อเยื่อชั้นแพลิสเซดรูปร่างเป็นแท่งยาว 1 ชั้น เซลล์ในชั้นสpongiform รูปร่างไม่แน่นอน เรียงตัว 5-7 ชั้น (ภาพประกอบ 31 ก) พบสารสะสมผลึกรูปดาว

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งสองด้าน เนื้อเยื่อชั้นผิวมี 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่างรูปร่างกลมหรือรี เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างมีขนาดเล็กกว่าด้านบนเล็กน้อย มีปากใบอยู่ในระดับเดียวกันกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ไม่มีขน ชั้นมีไซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลิสเซดและชั้นสpongiform โดยชั้นแพลิสเซดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวอย่างเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น และชั้นสpongiform รูปร่างไม่แน่นอนเรียงตัว 5-7 ชั้น มีช่องว่างระหว่างเซลล์กว้าง (ภาพประกอบ 31 ข) มีสารสะสมผลึกรูปดาว (ภาพประกอบ 31 ค)

บริเวณเส้นกลางใบ

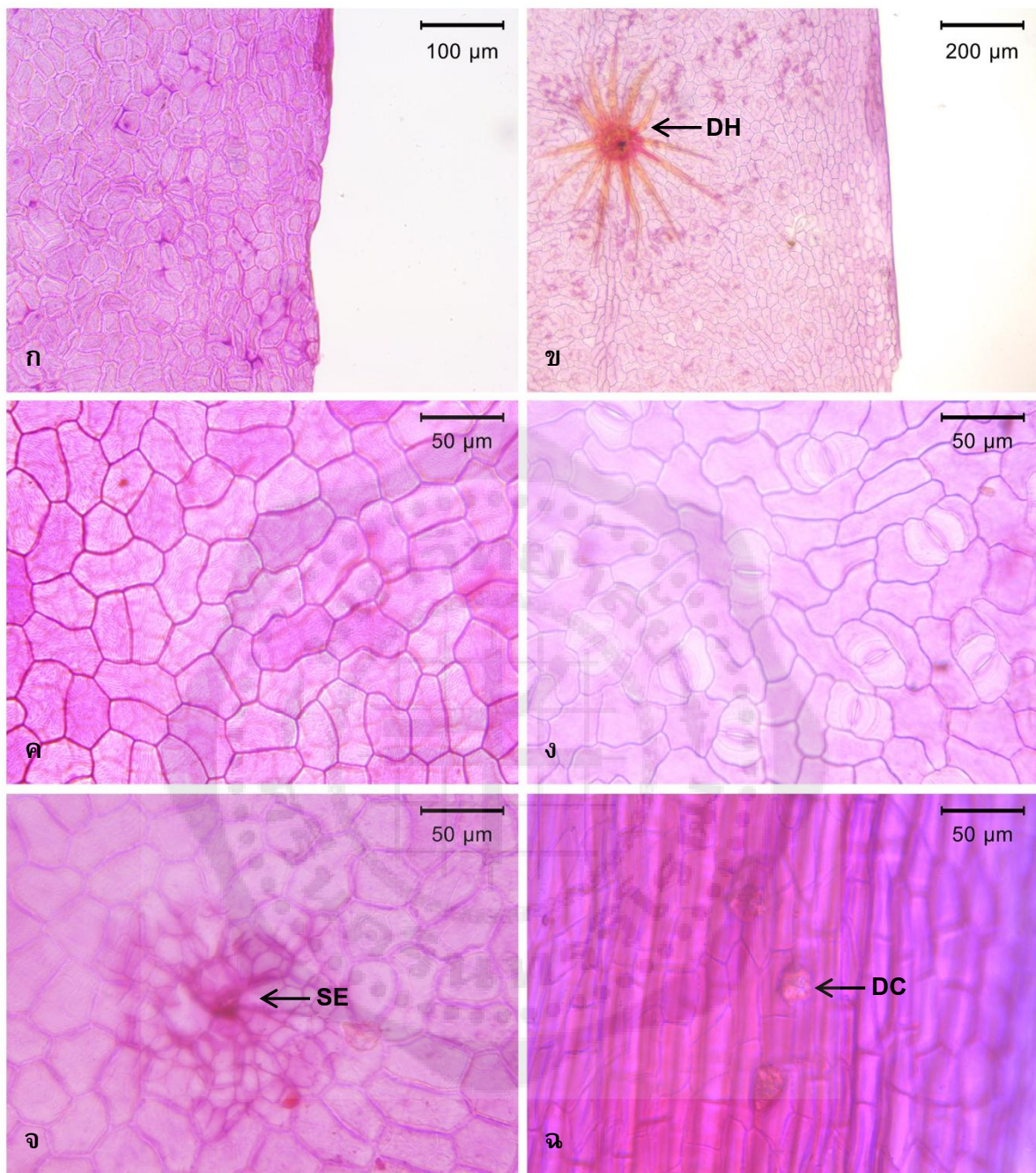
ผิวเคลือบคิวทินผิวใบด้านล่างไม่ชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณด้านบนและล่างของเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่พบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบเล็กน้อย รูปร่างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางมีแผ่นใบด้านบนหนาขึ้นเป็นสันและด้านล่างมีลักษณะเป็นรูปตัวยู ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียง 2 กลุ่ม รูปร่างคล้ายตัวยู เป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างโดยมีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 2-3 เซลล์ มีโฟลเอ็มอยู่ด้านล่างเรียงตัวในแนวรัศมีเดียวกัน (ภาพประกอบ 31 ง) มีสารสะสมผลึกรูปดาว

(ภาพประกอบ 30 จ) และสารสะสมแทนนิน (ภาพประกอบ 31 ฉ) มีโครงสร้างเก็บสะสมสารเป็นเซลล์น้ำยาง

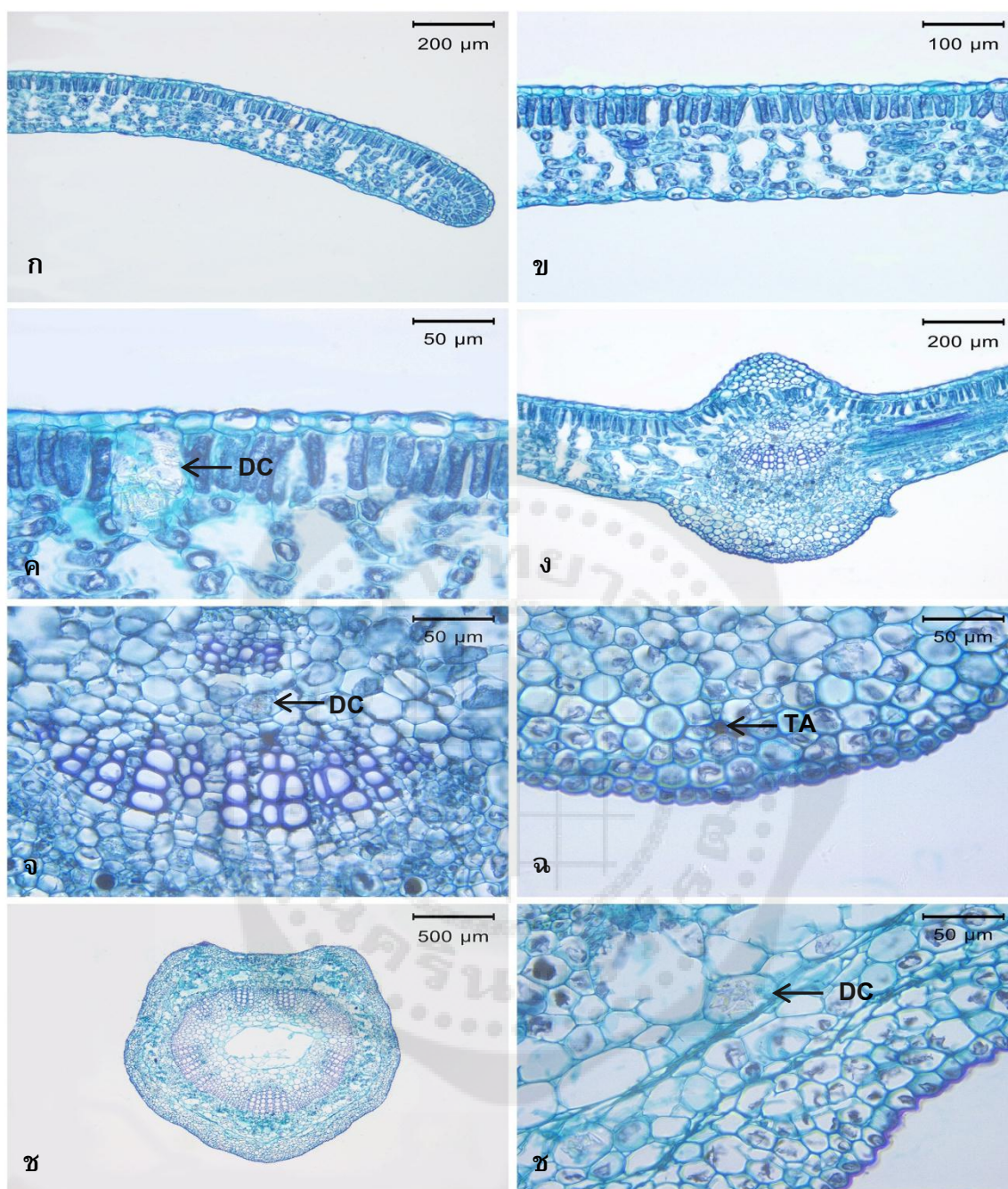
2.5.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างคล้ายหัวใจ ผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมเป็นระเบียบ 1 ชั้น ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้นบริเวณชั้นคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมากระจายทั่วไป พบเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงรูปร่างกลม กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างจำนวน 1 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวในแนวรัศมีเดียวกัน โดยไซเล็มอยู่ตรงกลางมีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 2-7 เซลล์ (ภาพประกอบ 31 ข) มีสารสะสมผลึกรูปดาว (ภาพประกอบ 31 ซ) และมีโครงสร้างเก็บสะสมสารเป็นเซลล์น้ำยาง





ภาพประกอบ 30 เนื้อเยื่อชั้นผิวของสลอด (*C. tigilium* L.) : จากการลอกผิวใบด้านบนและด้านล่าง
 ก. บริเวณขอบใบด้านบน ข. บริเวณขอบใบด้านล่าง ค. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนรูปร่างไม่
 แน่นหนา ง. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างรูปร่างไม่แน่นหนา จ. ช่องสารหลังที่บริเวณแผ่นใบ
 ด้านล่าง และ ฉ. ผลึกรูปดาวที่บริเวณเส้นกลางใบด้านบน (DC = ผลึกรูปดาว, DH = ขนรูป
 ดาว และ SE = ช่องสารหลัง)



ภาพประกอบ 31 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของสลอด (*C. tigium* L.) : ก. ขอบใบโค้งลง ปลายขอบใบมน ข. บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ค. ผลีกรูปดาวที่เนื้อเยื่อแพลลิสเดม ง. รูปร่างเส้นกลางใบ จ. ผลีกรูปดาวที่บริเวณเส้นกลางใบ ฉ. สารสะสมแทนนินที่บริเวณเส้นกลางใบ ช. รูปร่างก้านใบ และ ซ. ผลีกรูปดาวที่บริเวณก้านใบ (DC = ผลีกรูปดาว และ TA = แทนนิน)

2.6 *C. stellatopilosus* Ohba. (เปล้าน้อย)

2.6.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์แผ่นใบ (ภาพประกอบ 32 และ 33)

2.6.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ ขอบใบทั้งสองด้านไม่มีขน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีรูปร่างไม่แน่นอนผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวแบบเว้าตื้น (ภาพประกอบ 32 ก-ข) มีปากใบทั้งสองด้านของแผ่นใบเป็นแบบพาราไชติก (ภาพประกอบ 32 ค) บริเวณแผ่นใบด้านล่างมีการกระจายตัวของปากใบหนาแน่นกว่าด้านบน มีความหนาแน่นของปากใบบริเวณผิวใบด้านบน 113 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบบริเวณผิวใบด้านล่าง 152 ต่อตารางมิลลิเมตร มีขนรูปโกลีที่แผ่นใบด้านล่าง (ภาพประกอบ 32 ง) บริเวณเส้นกลางใบด้านบนไม่มีขนและสากสละ (ภาพประกอบ 32 จ) มีขนรูปดาวที่บริเวณเส้นกลางใบด้านล่าง (ภาพประกอบ 32 ฉ) มีผลึกรูปดาวที่แผ่นใบด้านบน และมีโครงสร้างเก็บสะสมสารเป็นช่องสารหลังที่ผิวใบทั้งสองด้าน

2.6.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณขอบใบ

บริเวณขอบใบมีลักษณะตรงปลายขอบใบมน ผิวเคลือบคิวทินชัดเจน ไม่มีขน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างกลม มีเนื้อเยื่อชั้นเพอริคาร์พเป็นแท่งสั้น 1 ชั้น เซลล์ในชั้นสpongiform รูปร่างไม่แน่นอน เรียงตัว 2-6 ชั้น ไม่พบสากสละ (ภาพประกอบ 33 ก)

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งสองด้าน เนื้อเยื่อชั้นผิวมี 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่างรูปร่างกลมหรือรี เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างมีขนาดเล็กกว่าด้านบนเล็กน้อย มีปากใบอยู่ในระดับเดียวกันกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ชั้นมีไซฟิลล์แยกเป็นชั้นเพอริคาร์พและชั้นสpongiform ชัดเจน โดยมีชั้นเพอริคาร์พติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งสั้น เรียงตัวอย่างเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น และชั้นสpongiform รูปร่างไม่แน่นอนเรียงตัว 8-10 ชั้น มีช่องว่างระหว่างเซลล์กว้าง (ภาพประกอบ 33 ข) มีขนรูปดาวที่เนื้อเยื่อผิวด้านล่าง (ภาพประกอบ 33 ง) มีสากสละรูปดาว (ภาพประกอบ 33 ค)

บริเวณเส้นกลางใบ

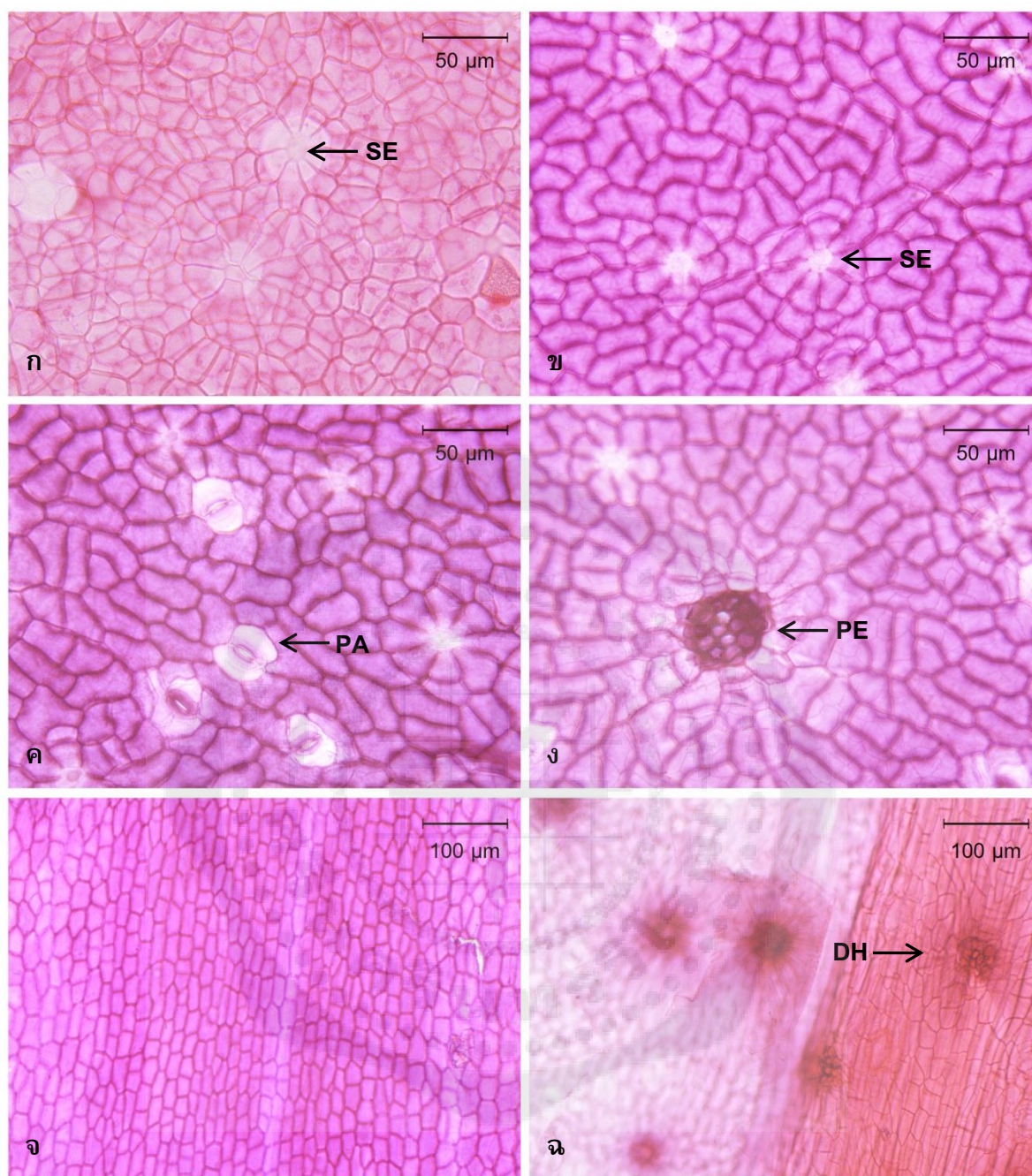
ผิวเคลือบคิวทินผิวใบด้านล่างไม่ชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณด้านบนและล่างของเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่พบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ รูปร่างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางมีแผ่นใบด้านบนนูนขึ้นเป็นสันและด้านล่างมีลักษณะเป็นรูปตัวยู มีขนรูปดาวที่แผ่นใบด้านล่าง เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างกลม เป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างโดยมีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เรียงต่อกัน

2-4 เซลล์ มีโพลีเอมอยู่ด้านล่างเรียงตัวในแนวนอนมีเดียวกัน (ภาพประกอบ 33 จ) มีสารสะสมผลึก รูปดาว (ภาพประกอบ 33 ฉ) และสารสะสมติดสีเข้ม มีโครงสร้างเก็บสะสมสารเป็นเซลล์น้ำยาง

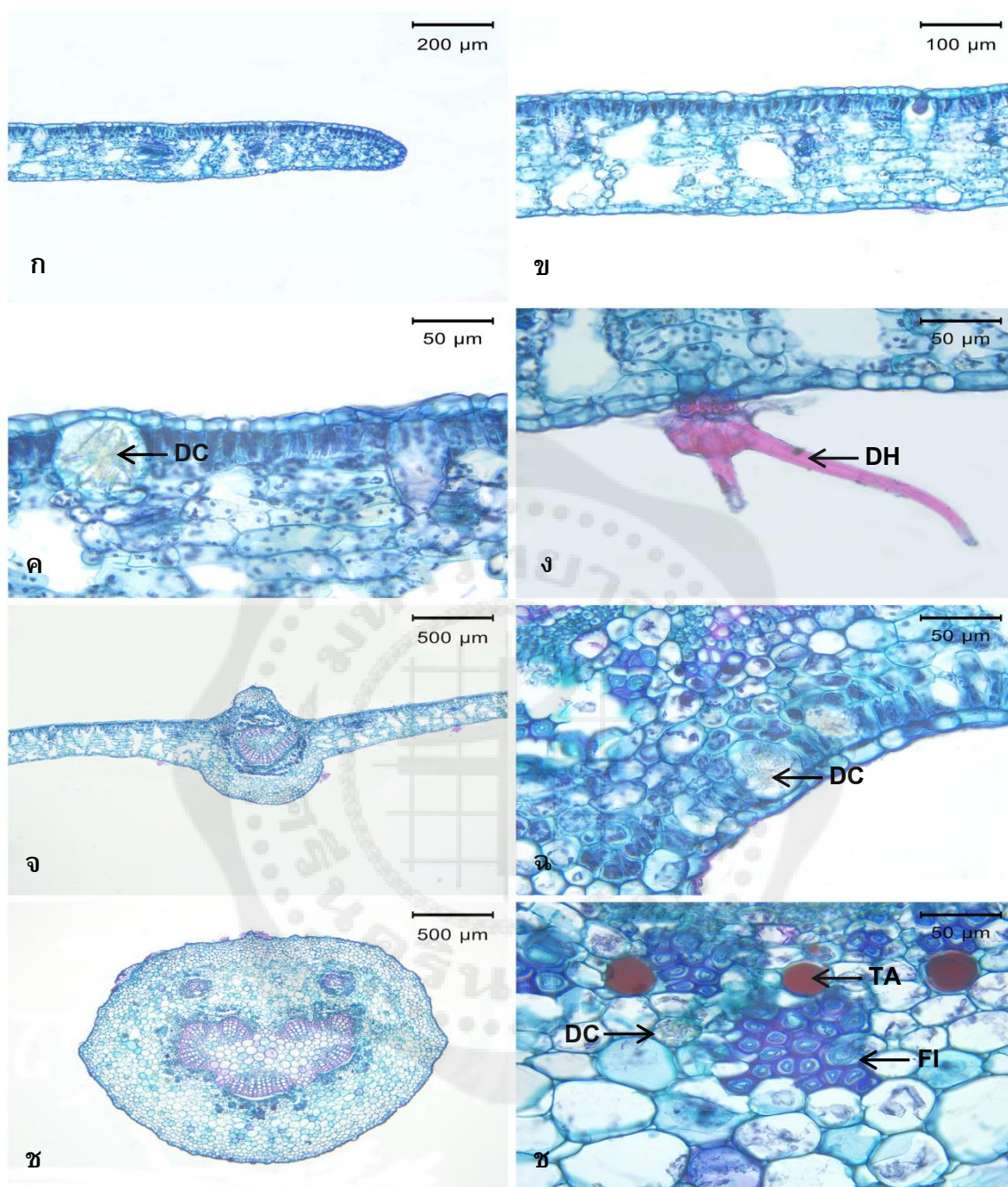
2.6.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลมป้าน ผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งด้านบน และด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมหรือรีเป็นระเบียบ 1 ชั้น ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้นบริเวณ ชั้นคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมากระจายทั่วไป พบเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงรูปร่างกลมหรือกลมป้าน กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบ เคียงข้างจำนวน 3 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงมีโพลีเอมและไซเลมเรียงตัวในแนวนอนมีเดียวกัน โดยไซเลม อยู่ตรงกลางมีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 2-7 เซลล์ (ภาพประกอบ 33 ข) มีสารสะสมผลึกรูปดาวและ สารสะสมติดสีเข้ม (ภาพประกอบ 33 ซ) มีโครงสร้างเก็บสะสมสารเป็นเซลล์น้ำยาง





ภาพประกอบ 32 เนื้อเยื่อชั้นผิวของเปล้าน้อย (*C. stellatopilosus* Ohba.) : จากการลอกผิวใบ ด้านบนและด้านล่าง ก. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนรูปร่างไม่แน่นอน ข. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างรูปร่างไม่แน่นอน ค. ปากใบแบบพาราไซติก ง. ขนรูปโล่ที่บริเวณแผ่นใบด้านล่าง จ. บริเวณเส้นกลางใบด้านบน และ ฉ. ขนรูปดาวที่บริเวณเส้นกลางใบด้านล่าง (DH = ขนรูปดาว, PA = ปากใบแบบพาราไซติก, PE = ขนรูปโล่ และ SE = ช่องสารหลัง)



ภาพประกอบ 33 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของเปล้าน้อย (*C. stellatopilosus* Ohba.) :

ก. ขอบใบตรง ปลายขอบใบมน ข. บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ค. ผลีกรูปดาวที่เนื้อเยื่อแพลลิสด ง. ขนรูปดาวที่แผ่นใบด้านล่าง จ. รูปร่างเส้นกลางใบ ฉ. ผลีกรูปดาวที่บริเวณเส้นกลางใบ ช. รูปร่างก้านใบ และ ซ. ผลีกรูปดาวและสารสะสมแทนนินที่บริเวณก้านใบ (DC = ผลีกรูปดาว, DH = ขนรูปดาว, FI = เซลล์เส้นใย และ TA = แทนนิน)

3. สกุล *Homonoia*

พืชที่นำมาศึกษา คือ *H. riparia* Lour.

3.1 *H. riparia* Lour. (ไคร้หน้า)

3.1.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์แผ่นใบ (ภาพประกอบ 34 และ 35)

3.1.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ ขอบใบทั้งสองด้านไม่มีขน (ภาพประกอบ 34 ก) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีรูปร่างหลายเหลี่ยมผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวแบบเรียบ (ภาพประกอบ 34 ข-ค) มีปากใบด้านล่างของแผ่นใบเป็นแบบพาราไซติก บริเวณแผ่นใบด้านล่างมีการกระจายตัวของปากใบหนาแน่นกว่าด้านบน มีความหนาแน่นของปากใบบริเวณผิวใบด้านบน 0 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบบริเวณผิวใบด้านล่าง 147 ต่อตารางมิลลิเมตร บริเวณเส้นกลางใบทั้งสองด้านไม่มีขนและสากสัมผัส มีขนเซลล์เดี่ยวที่บริเวณเส้นกลางใบทั้งสองด้าน (ภาพประกอบ 34 จ-ฉ) มีผลึกรูปดาวที่แผ่นใบด้านบน (ภาพประกอบ 34 ง)

3.1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณขอบใบ

บริเวณขอบใบมีลักษณะตรงปลายขอบใบมน ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจน มีขนรูปดาว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างกลม มีเนื้อเยื่อชั้นแพลิสเซดรูปร่างยาว จำนวน 3 ชั้น ไม่มีชั้นสpongified ไม่พบสากสัมผัส (ภาพประกอบ 35 ก)

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งสองด้าน เนื้อเยื่อชั้นผิวมี 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่างรูปร่างกลมหรือรี เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างมีขนาดเล็กกว่าด้านบน มีปากใบอยู่ในระดับเดียวกันกับเนื้อเยื่อชั้นผิว มีชั้นแพลิสเซดติดกับผิวใบทั้งสองด้าน เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวและแท่งสั้นเรียงตัวอย่างเป็นระเบียบ จำนวน 4 ชั้น (ภาพประกอบ 35 ข) มีขนเซลล์เดี่ยวและขนรูปดาวที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง (ภาพประกอบ 35 ค) มีสากสัมผัสผลึกรูปดาว (ภาพประกอบ 35 ง) และสากสัมผัสดัดสี่เหลี่ยม

บริเวณเส้นกลางใบ

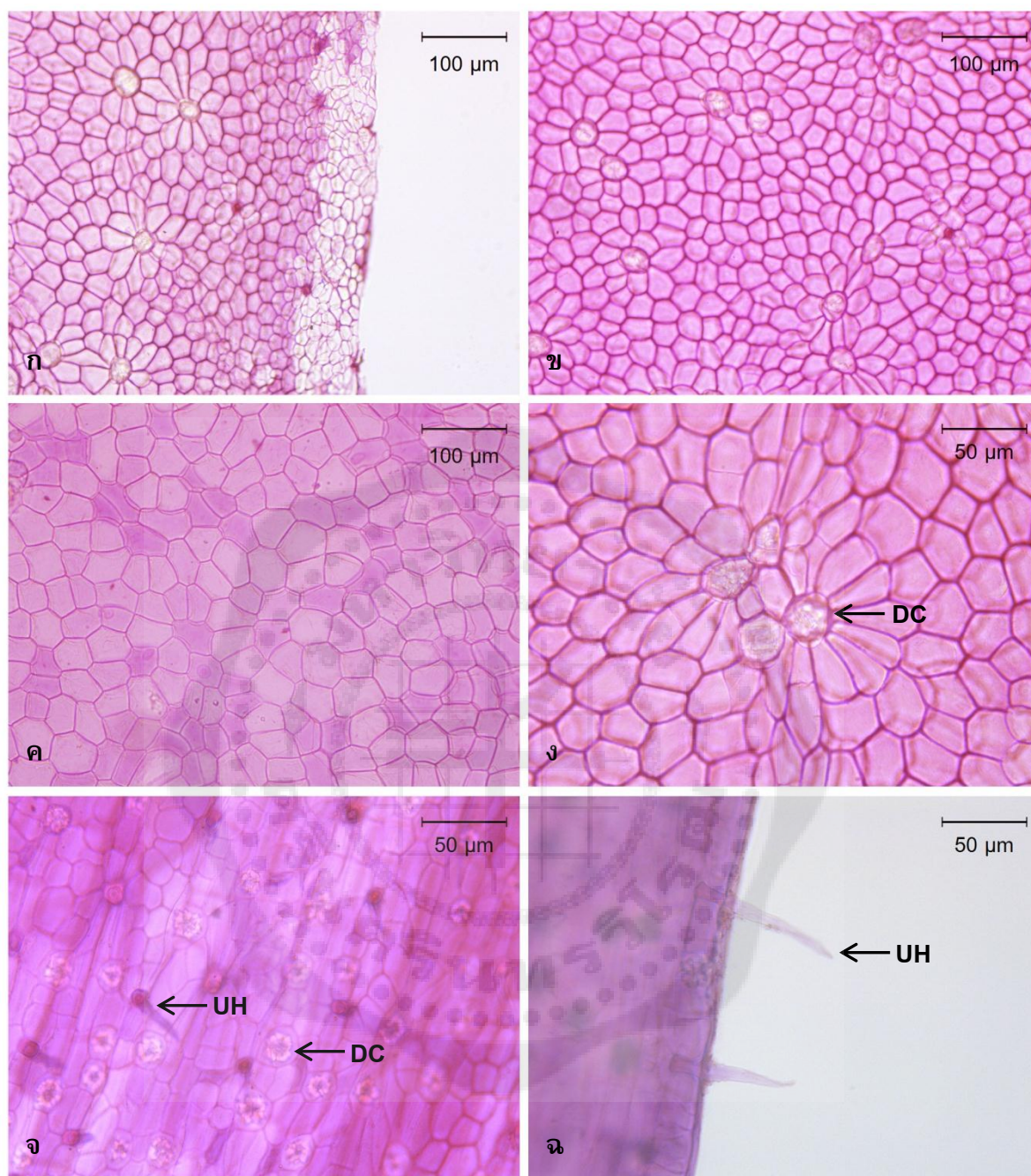
ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณด้านบนและล่างของเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่พบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ รูปร่างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางมีแผ่นใบด้านบนหนาขึ้นเป็นสันและด้านล่างมีลักษณะเป็นรูปตัวยู เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียง 2 กลุ่ม รูปร่างคล้ายตัวยู เป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างโดยมีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 2-5 เซลล์ มีโฟลเอ็มอยู่ด้านล่างเรียงตัวในแนวรัศมีเดียวกัน (ภาพประกอบ 35 จ) มีขนเซลล์เดี่ยวที่

บริเวณแผ่นใบด้านล่าง (ภาพประกอบ 35 ฉ) มีสารสะสมผลึกรูปดาวและสารสะสมติดสีเข้ม มีโครงสร้างเก็บสะสมสารเป็นเซลล์น้ำยาง

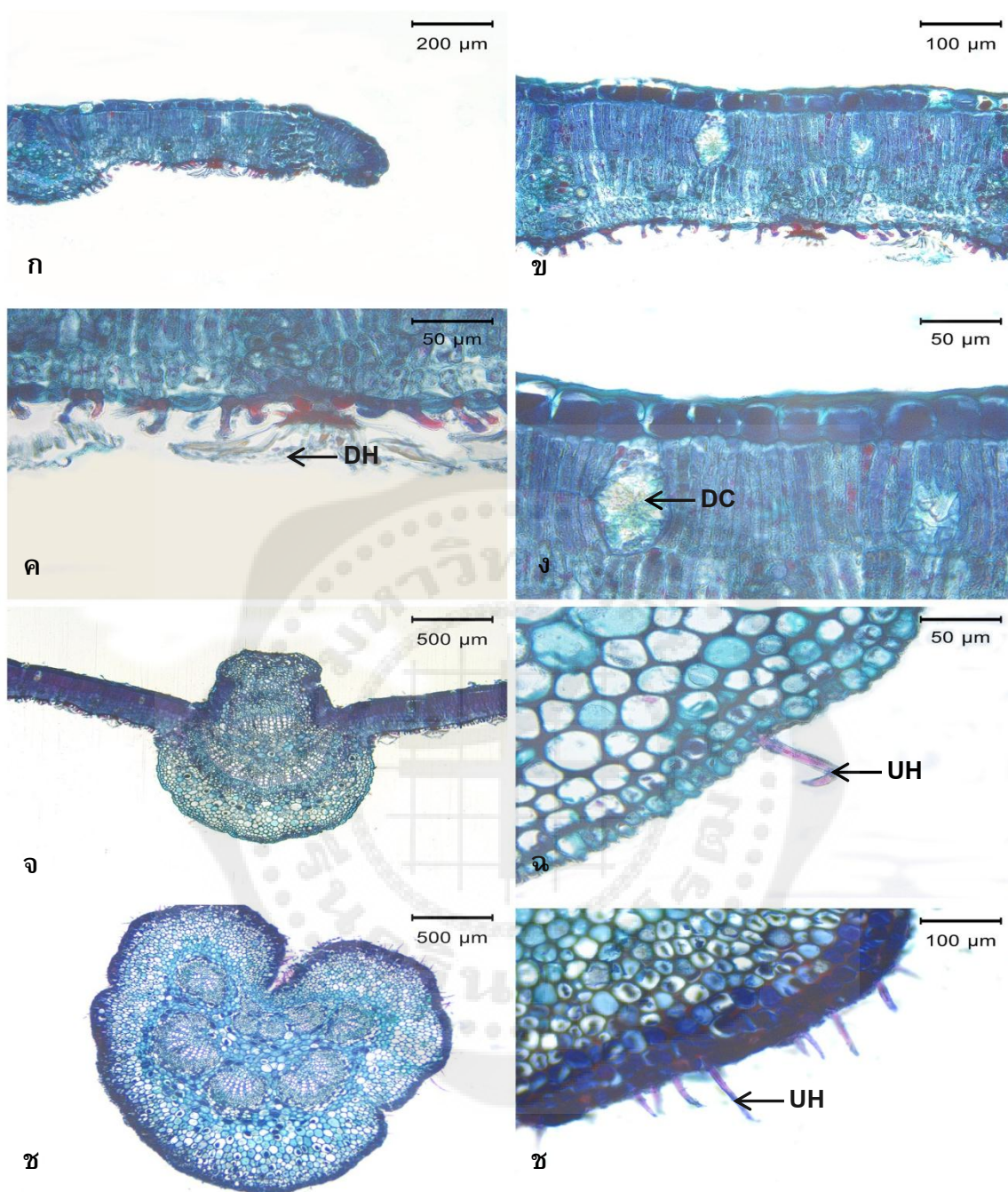
3.1.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างคล้ายหัวใจ ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมหรือรีเรียงเป็นระเบียบ 1 ชั้น เนื้อเยื่อพื้นบริเวณชั้นคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมากระจายทั่วไป พบเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงรูปร่างกลม กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างจำนวน 9 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวในแนวรัศมีเดียวกัน โดยไซเล็มอยู่ตรงกลางมีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 2-4 เซลล์ (ภาพประกอบ 35 ข) มีขนเซลล์เดี่ยว (ภาพประกอบ 35 ซ) มีสารสะสมผลึกรูปดาวและสารสะสมติดสีเข้ม มีโครงสร้างเก็บสะสมสารเป็นเซลล์น้ำยาง





ภาพประกอบ 34 เนื้อเยื่อชั้นผิวของไคร้หน้า (*H. riparia* Lour.) : จากการลอกผิวใบด้านบนและด้านล่าง ก. บริเวณขอบใบด้านล่าง ข. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนรูปร่างหลายเหลี่ยม ค. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างรูปร่างหลายเหลี่ยม ง. ผลีกรูปดาวที่แผ่นใบด้านบน จ. ขนเซลล์เดี่ยวและผลีกรูปดาวที่บริเวณเส้นกลางใบด้านบน และ ฉ. ขนเซลล์เดี่ยวที่บริเวณเส้นกลางใบด้านล่าง (DC = ผลีกรูปดาว และ UH = ขนเซลล์เดี่ยว)



ภาพประกอบ 35 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของไคร้หน้า (*H. riparia* Lour.) : ก. ขอบใบตรงปลายขอบใบมน ข. บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ค. ขนรูปดาวที่บริเวณแผ่นใบด้านล่าง ง. ผลึกรูปดาวที่เนื้อเยื่อแพลิสเซด จ. รูปร่างเส้นกลางใบ ฉ. ขนเซลล์เดี่ยวที่บริเวณเส้นกลางใบ ช. รูปร่างก้านใบ และ ซ. ขนเซลล์เดี่ยวที่บริเวณก้านใบ (DC = ผลึกรูปดาว, DH = ขนรูปดาว และ UH = ขนเซลล์เดี่ยว)

4. สกุล *Jatropha*

พืชที่นำมาศึกษา คือ *J. curcas* L., *J. gossypifolia* L., *J. integerrima* Jacq., *J. multifida* L. และ *J. podagrica* Hook.

4.1 *J. curcas* L. (สบู่ดำ)

4.1.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์แผ่นใบ (ภาพประกอบ -6 และ 37)

4.1.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนมีผิวเคลือบคิวทินแบบริ้วเรียงขนาน (ภาพประกอบ 36 ข) ด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ ขอบใบทั้งสองด้านไม่มีขน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างรูปร่างไม่แน่นอน มีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวใบด้านบนแบบเว้าตื้นและด้านล่างแบบเรียบ (ภาพประกอบ 36 ก และ ค) มีปากใบทั้งสองด้านของแผ่นใบเป็นแบบพาราไซติก บริเวณแผ่นใบด้านล่างมีการกระจายตัวของปากใบหนาแน่นกว่าด้านบน มีความหนาแน่นของปากใบบริเวณผิวใบด้านบน 145 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบบริเวณผิวใบด้านล่าง 204 ต่อตารางมิลลิเมตร มีปากใบที่บริเวณเส้นกลางใบด้านบน (ภาพประกอบ 36 จ) ไม่มีขน มีสารสะสมเป็นผลึกรูปดาวที่บริเวณผิวใบด้านบน (ภาพประกอบ 36 ง และ ฉ)

4.1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณขอบใบ

บริเวณขอบใบมีลักษณะโค้งลงปลายขอบใบมน ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจน ไม่มีขน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างกลมหรือรี ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นแพลิสเซด เซลล์ในชั้นสpongiosum รูปร่างไม่แน่นอน เรียงตัว 4-5 ชั้น พบสารสะสมติดสีเข้ม (ภาพประกอบ 37 ก)

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งสองด้าน เนื้อเยื่อชั้นผิวมี 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่างรูปร่างกลมหรือรี เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างมีขนาดเล็กกว่าด้านบน มีปากใบอยู่ในระดับเดียวกันกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ไม่มีขน ชั้นมีโซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลิสเซดและชั้นสpongiosum ชัดเจน โดยมีชั้นแพลิสเซดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวและแท่งสั้น เรียงตัวอย่างเป็นระเบียบ จำนวน 2 ชั้น และชั้นสpongiosum รูปร่างไม่แน่นอนเรียงตัว 5-6 ชั้น มีช่องว่างระหว่างเซลล์กว้าง (ภาพประกอบ 37 ข) มีสารสะสมผลึกรูปดาว (ภาพประกอบ 37 ค)

บริเวณเส้นกลางใบ

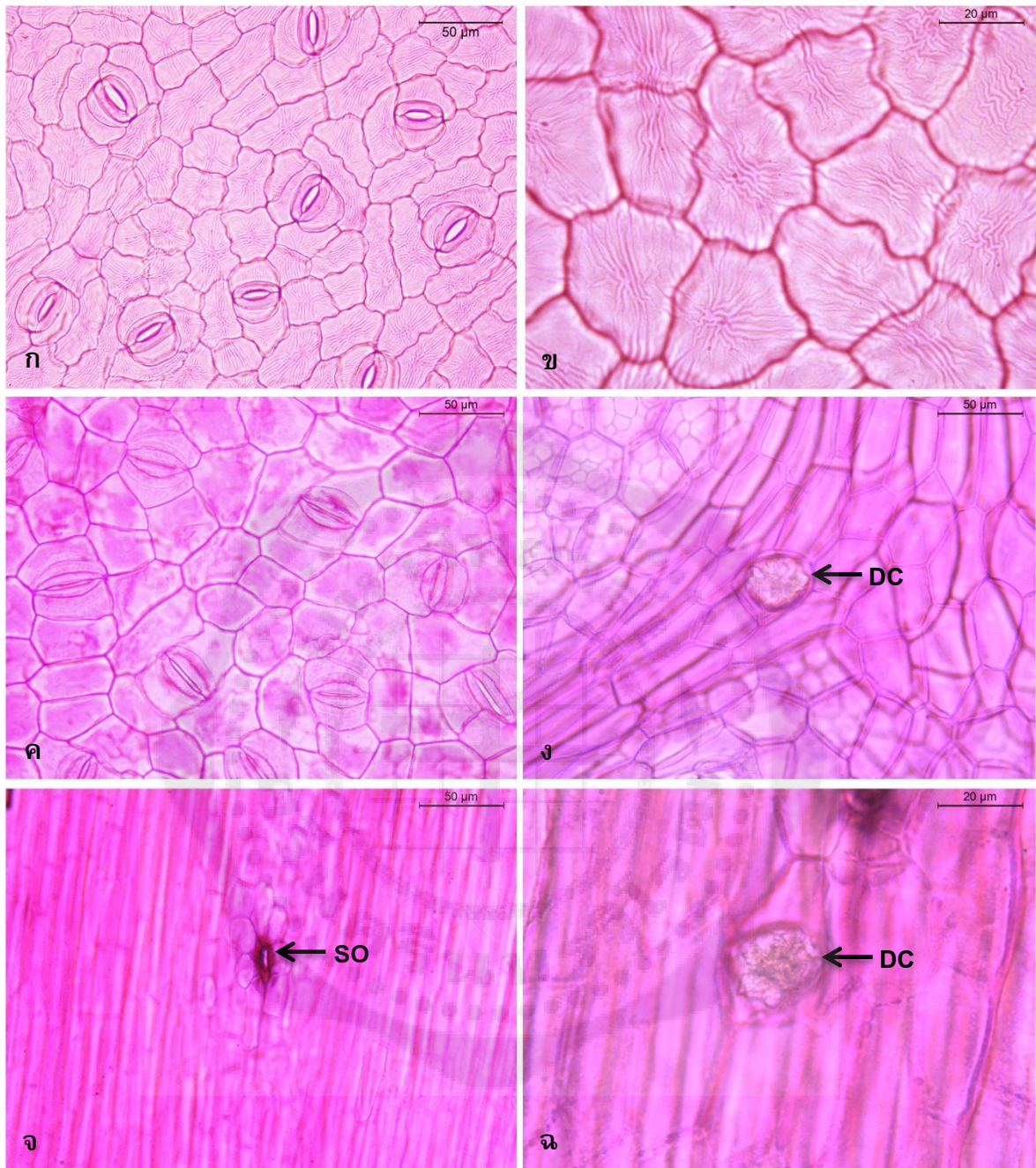
ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณด้านบนและล่างของเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่พบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบเล็กน้อย รูปร่างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางมีแผ่นใบด้านบนนูนขึ้นเป็นสันเล็กน้อยและด้านล่างมีลักษณะเป็นรูปตัวยู ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง ไม่มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อ

ลำเลียงมีมัดท่อนลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายตัวยู เป็นมัดท่อนลำเลียงแบบเคียงข้างโดยมีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 2-3 เซลล์ มีโพลีเอมอยู่ด้านล่างเรียงตัวในแนวรัศมีเดียวกัน (ภาพประกอบ 37 ง) มีสารสะสมผลึกรูปดาวจำนวนมากในเนื้อเยื่อโพลีเอมและบริเวณรอบมัดท่อนลำเลียง (ภาพประกอบ 37 จ) และมีสารสะสมแทนนินบริเวณเส้นกลางใบ (ภาพประกอบ 37 ฉ) มีโครงสร้างเก็บสะสมสารเป็นเซลล์น้ำยาง

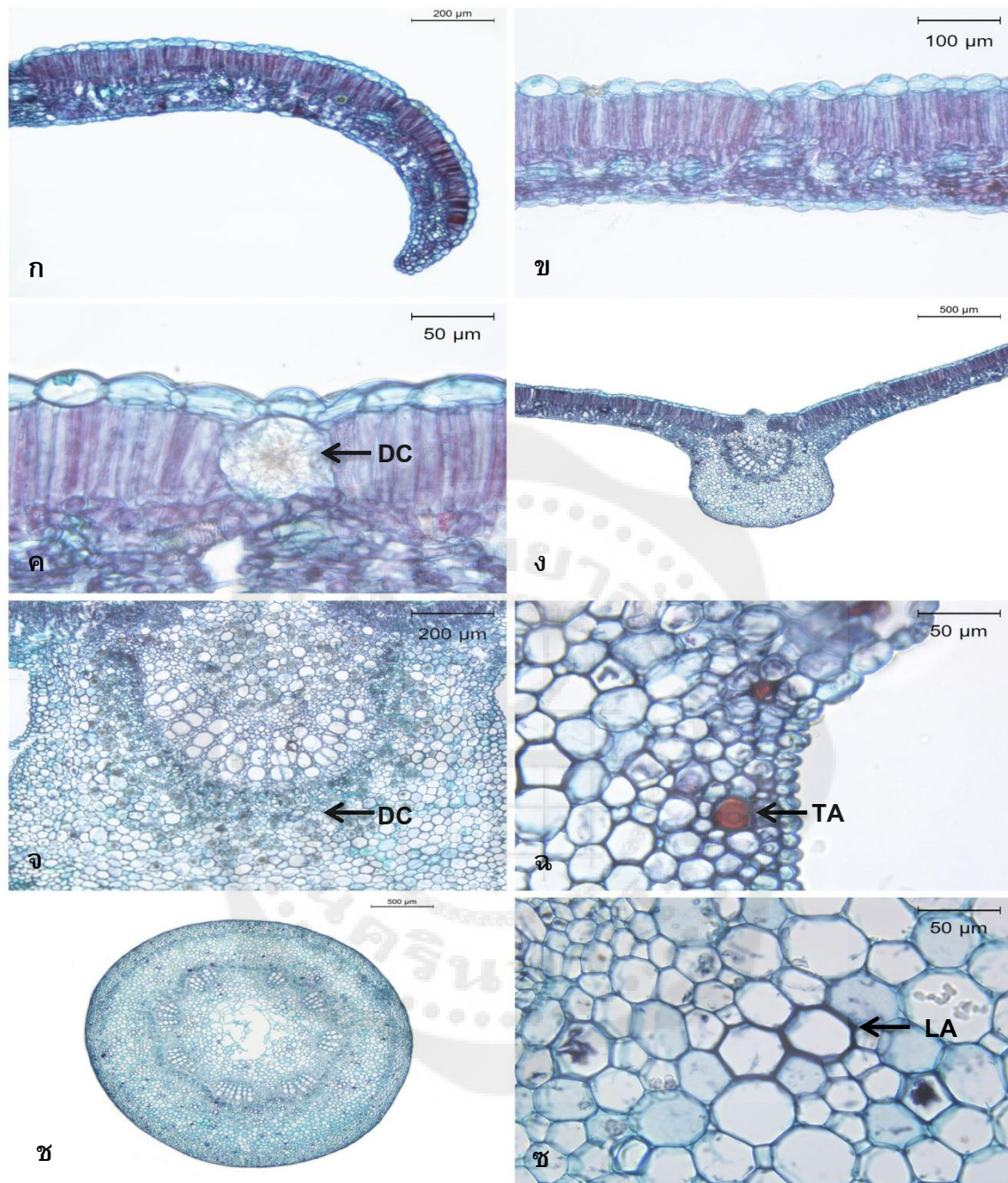
4.1.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมหรือรีเรียงเป็นระเบียบ 1 ชั้น ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้นบริเวณชั้นคอร์เท็กซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมากระจายทั่วไป พบเซลล์เส้นใยกระจายตัวทั่วไปในเนื้อเยื่อชั้นคอร์เท็กซ์ เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อนลำเลียงรูปร่างกลม กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อนลำเลียงแบบเคียงข้างจำนวน 9 กลุ่ม มัดท่อนลำเลียงมีโพลีเอมและไซเล็มเรียงตัวในแนวรัศมีเดียวกัน โดยไซเล็มอยู่ตรงกลางมีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 2-4 เซลล์ (ภาพประกอบ 37 ข) มีสารสะสมผลึกรูปดาวและโครงสร้างเก็บสะสมสารเป็นเซลล์น้ำยาง (ภาพประกอบ 37 ซ)





ภาพประกอบ 36 เนื้อเยื่อชั้นผิวของสบู่ดำ (*J. curcas* L.) : จากการลอกผิวใบด้านบนและด้านล่าง
 ก. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนรูปร่างไม่แน่นอน ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนมีผิวเคลือบคิวทินแบบริ้วเรียงขนาน ค. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างรูปร่างหลายเหลี่ยม ง. ผลีกรูปดาวที่เนื้อเยื่อชั้นผิว จ. ปากใบที่บริเวณเส้นกลางใบด้านบน และ ฉ. ผลีกรูปดาวที่เส้นกลางใบด้านล่าง (DC = ผลีกรูปดาว และ SO = ปากใบ)



ภาพประกอบ 37 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของสบู่ดำ (*J. curcas* L.): ก. ขอบใบโค้งลง ปลายขอบใบมน ข. บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ค. ผลักรูปดาวที่เนื้อเยื่อแฟลชีเซด ง. รูปร่างเส้นกลางใบ จ. บริเวณเส้นกลางใบ ฉ. สารสะสมแทนนินที่บริเวณเส้นกลางใบ ช. รูปร่างก้านใบ และ ซ. ช่องสารหลังที่บริเวณก้านใบ (DC = ผลักรูปดาว, LA = เซลล์น้ำยาง และ TA = แทนนิน)

4.2 *J. gossypiifolia* L. (สบู่แดง)

4.2.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์แผ่นใบ (ภาพประกอบ 38 และ 39)

4.2.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ ขอบใบด้านบนและด้านล่างมีขนหลายเซลล์ (ภาพประกอบ 38 ก-ข) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านรูปร่างไม่แน่นอน มีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวใบทั้งสองด้านแบบเว้าตื้น (ภาพประกอบ 38 ค-ง) มีปากใบทั้งสองด้านของแผ่นใบเป็นแบบพาราไชติก บริเวณแผ่นใบด้านล่างมีการกระจายตัวของปากใบหนาแน่นกว่าด้านบน มีความหนาแน่นของปากใบบริเวณผิวใบด้านบน 182 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบบริเวณผิวใบด้านล่าง 230 ต่อตารางมิลลิเมตร มีขนเซลล์เดี่ยวที่บริเวณขอบใบและเส้นกลางใบด้านบน (ภาพประกอบ 38 จ-ฉ) มีสารสะสมเป็นผลึกรูปดาวที่บริเวณผิวใบทั้งสองด้าน

4.2.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณขอบใบ

บริเวณขอบใบมีลักษณะตรงปลายขอบใบมน ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างกลมหรือรี มีเนื้อเยื่อชั้นแพลิสเซดรูปร่างเป็นแท่งยาว 1 ชั้น เซลล์ในชั้นสpongiform รูปร่างไม่แน่นอน เรียงตัว 2-3 ชั้น (ภาพประกอบ 39 ก) มีขนหลายเซลล์ที่บริเวณปลายขอบใบ (ภาพประกอบ 39 ข) ไม่พบสารสะสม

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งสองด้าน เนื้อเยื่อชั้นผิวมี 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่างรูปร่างกลมหรือรี เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างมีขนาดเล็กกว่าด้านบน มีปากใบอยู่ในระดับเดียวกันกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ไม่มีขน ชั้นมีไซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลิสเซดและชั้นสpongiform ชัดเจน โดยมีชั้นแพลิสเซดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวอย่างเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น และชั้นสpongiform รูปร่างไม่แน่นอนเรียงตัว 5-6 ชั้น มีช่องว่างระหว่างเซลล์กว้าง (ภาพประกอบ 39 ค) มีสารสะสมผลึกรูปดาว (ภาพประกอบ 39 ง)

บริเวณเส้นกลางใบ

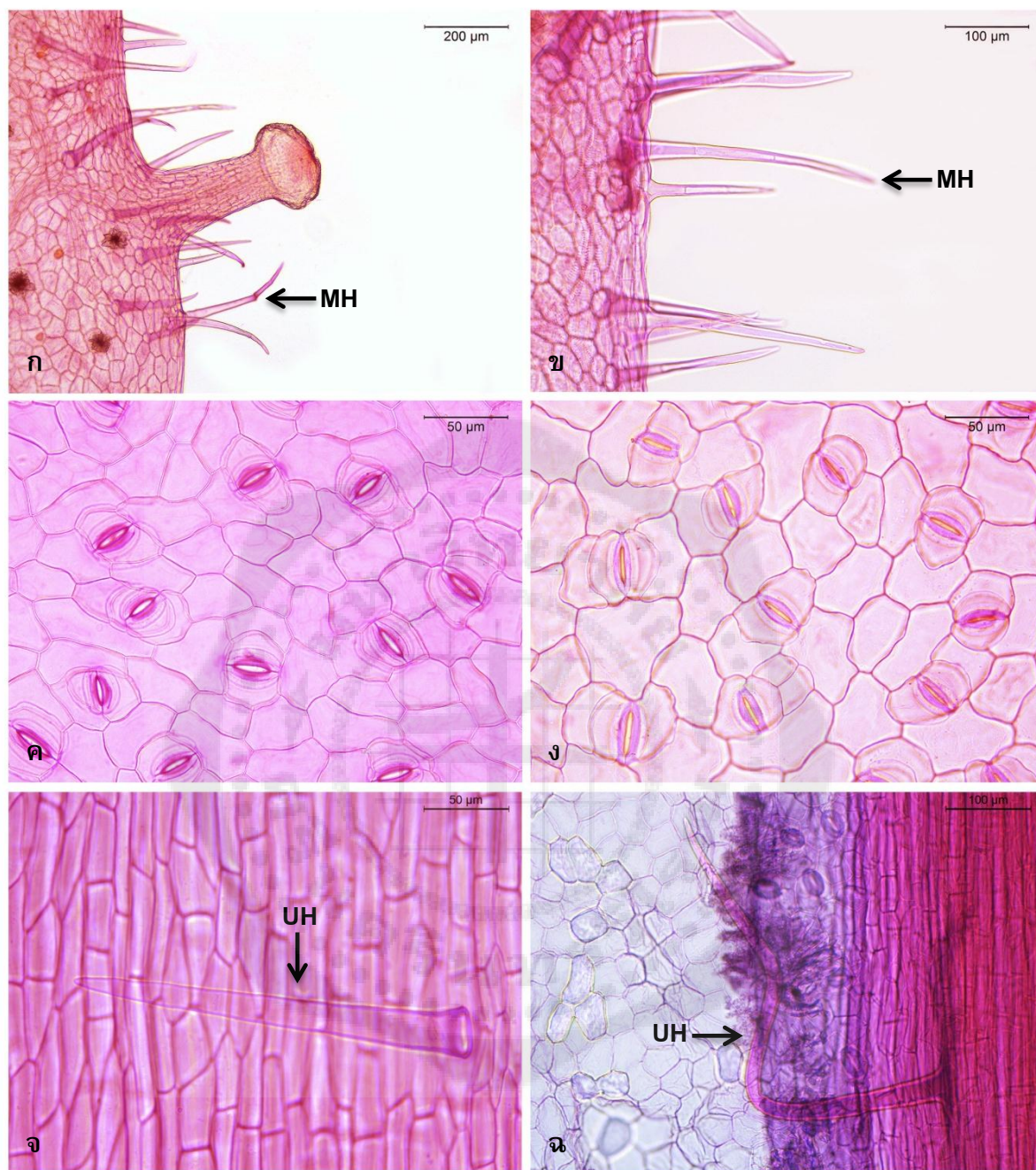
ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณด้านบนและล่างของเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่พบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบเล็กน้อย รูปร่างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางมีแผ่นใบด้านบนนูนขึ้นเป็นสันเล็กน้อยและด้านล่างมีลักษณะเป็นรูปตัวยู มีขนหลายเซลล์ที่แผ่นใบด้านบน เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายตัวยู เป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างโดยมีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 2-3 เซลล์ มีโพลีเอมอยู่ด้านล่างเรียงตัวใน

แนวรัศมีเดียวกัน (ภาพประกอบ 39 จ) มีสารสะสมผลึกรูปดาวจำนวนมากในเนื้อเยื่อโพลีเอม (ภาพประกอบ 39 ฉ) มีโครงสร้างเก็บสะสมสารเป็นเซลล์น้ำยาง

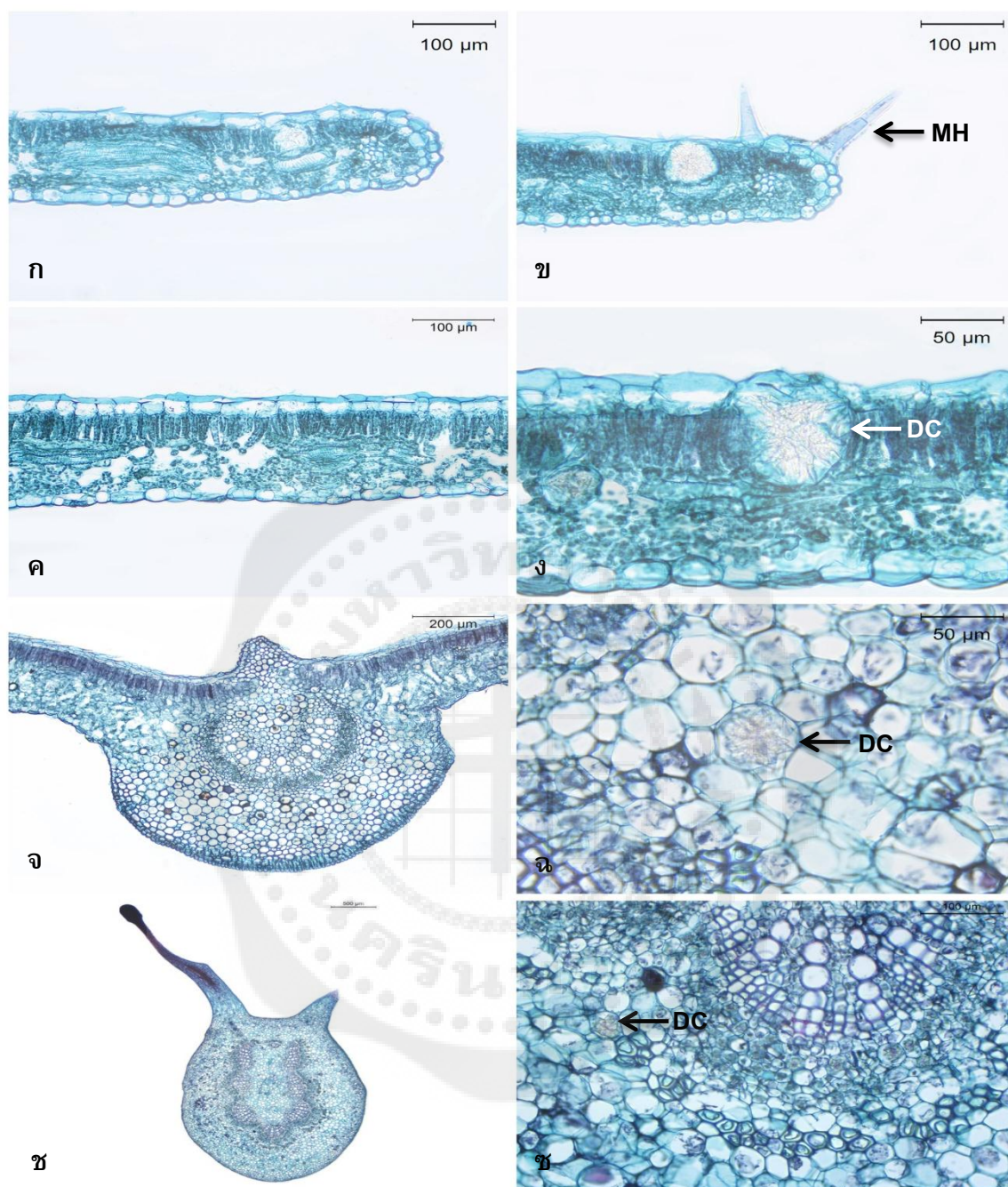
4.2.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลมหรือรี ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมหรือรีเรียงเป็นระเบียบ 1 ชั้น ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้นบริเวณชั้นคอร์เท็กซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมากระจายทั่วไป พบเซลล์เส้นใยกระจายตัวทั่วไปในเนื้อเยื่อชั้นคอร์เท็กซ์ เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงรูปร่างกลม กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างจำนวน 1 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงมีโพลีเอมและไซเล็มเรียงตัวในแนวรัศมีเดียวกัน โดยไซเล็มอยู่ตรงกลางมีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 2-5 เซลล์ (ภาพประกอบ 39 ช) มีสารสะสมผลึกรูปดาว (ภาพประกอบ 39 ซ) และสารสะสมดีดส์เข็ม มีโครงสร้างเก็บสะสมสารเป็นเซลล์น้ำยาง





ภาพประกอบ 38 เนื้อเยื่อชั้นผิวของสบูแดง (*J. gossypifolia* L.) : จากการลอกผิวใบด้านบนและด้านล่าง ก. ขอบใบมีลักษณะยื่นออกมาคล้ายขนต่อม ข. ขนหลายเซลล์ที่บริเวณขอบใบ ค. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างรูปร่างไม่แน่นอน ง. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนรูปร่างไม่แน่นอน จ. ขนเซลล์เดี่ยวที่เส้นกลางใบด้านบน และ ฉ. ขนเซลล์เดี่ยวที่เส้นกลางใบด้านบน (MH = ขนหลายเซลล์ และ UH = ขนเซลล์เดี่ยว)



ภาพประกอบ 39 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของสบู่แดง (*J. gossypifolia* L.) : ก. ขอบใบตรงปลายขอบใบมน ข. ขนหลายเซลล์ที่บริเวณปลายขอบใบ ค. บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ง. ผลีกรูปดาวที่เนื้อเยื่อแพลลิสเซด จ. รูปร่างเส้นกลางใบ ฉ. ผลีกรูปดาวที่บริเวณเส้นกลางใบ ช. รูปร่างก้านใบ และ ซ. ผลีกรูปดาวที่บริเวณก้านใบ (DC = ผลีกรูปดาว และ MH = ขนหลายเซลล์)

4.3 *J. integerrima* Jacq. (ปัตตาเวีย)

4.3.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์แผ่นใบ (ภาพประกอบ 40 และ 41)

4.3.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแบบริ้วเรียงขนาน (ภาพประกอบ 40 ข) ขอบใบทั้งสองด้านไม่มีขน (ภาพประกอบ 40 ค) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างรูปร่างไม่แน่นอน มีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวใบทั้งสองด้านแบบเว้าตื้น (ภาพประกอบ 40 ก) มีปากใบทั้งสองด้านของแผ่นใบเป็นแบบพาราไซติก บริเวณแผ่นใบด้านล่างมีการกระจายตัวของปากใบหนาแน่นกว่าด้านบน มีความหนาแน่นของปากใบบริเวณผิวใบด้านบน 35 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบบริเวณผิวใบด้านล่าง 97 ต่อตารางมิลลิเมตร มีขนเซลล์เดี่ยวที่บริเวณเส้นกลางใบด้านล่าง (ภาพประกอบ 40 จ) และมีขนหลายเซลล์ที่บริเวณเส้นกลางใบด้านบน (ภาพประกอบ 40 ฉ) มีสารสะสมเป็นผลึกรูปดาวที่บริเวณผิวใบทั้งสองด้าน

4.3.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณขอบใบ

บริเวณขอบใบมีลักษณะโค้งลงปลายขอบใบมน (ภาพประกอบ 41 ก) ผิวเคลือบคิวทินชัดเจน มีปุ่มเล็กที่บริเวณปลายขอบใบ (ภาพประกอบ 41 ข) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างกลมหรือรี มีเนื้อเยื่อชั้นแพลิสเซดรูปร่างเป็นแท่งสั้น 1 ชั้น เซลล์ในชั้นสpongioรูปร่างไม่แน่นอน เรียงตัว 3-4 ชั้น พบสารสะสมผลึกรูปดาว

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งสองด้าน เนื้อเยื่อชั้นผิวมี 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่างรูปร่างกลมหรือรี เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างมีขนาดเล็กกว่าด้านบน มีปากใบอยู่ในระดับเดียวกันกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ไม่มีขน ชั้นมีโซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลิสเซดและชั้นสpongioชัดเจน โดยมีชั้นแพลิสเซดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวอย่างเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น และชั้นสpongioรูปร่างไม่แน่นอนเรียงตัว 5-6 ชั้น มีช่องว่างระหว่างเซลล์กว้าง (ภาพประกอบ 41 ค) มีสารสะสมผลึกรูปดาว (ภาพประกอบ 41 ง)

บริเวณเส้นกลางใบ

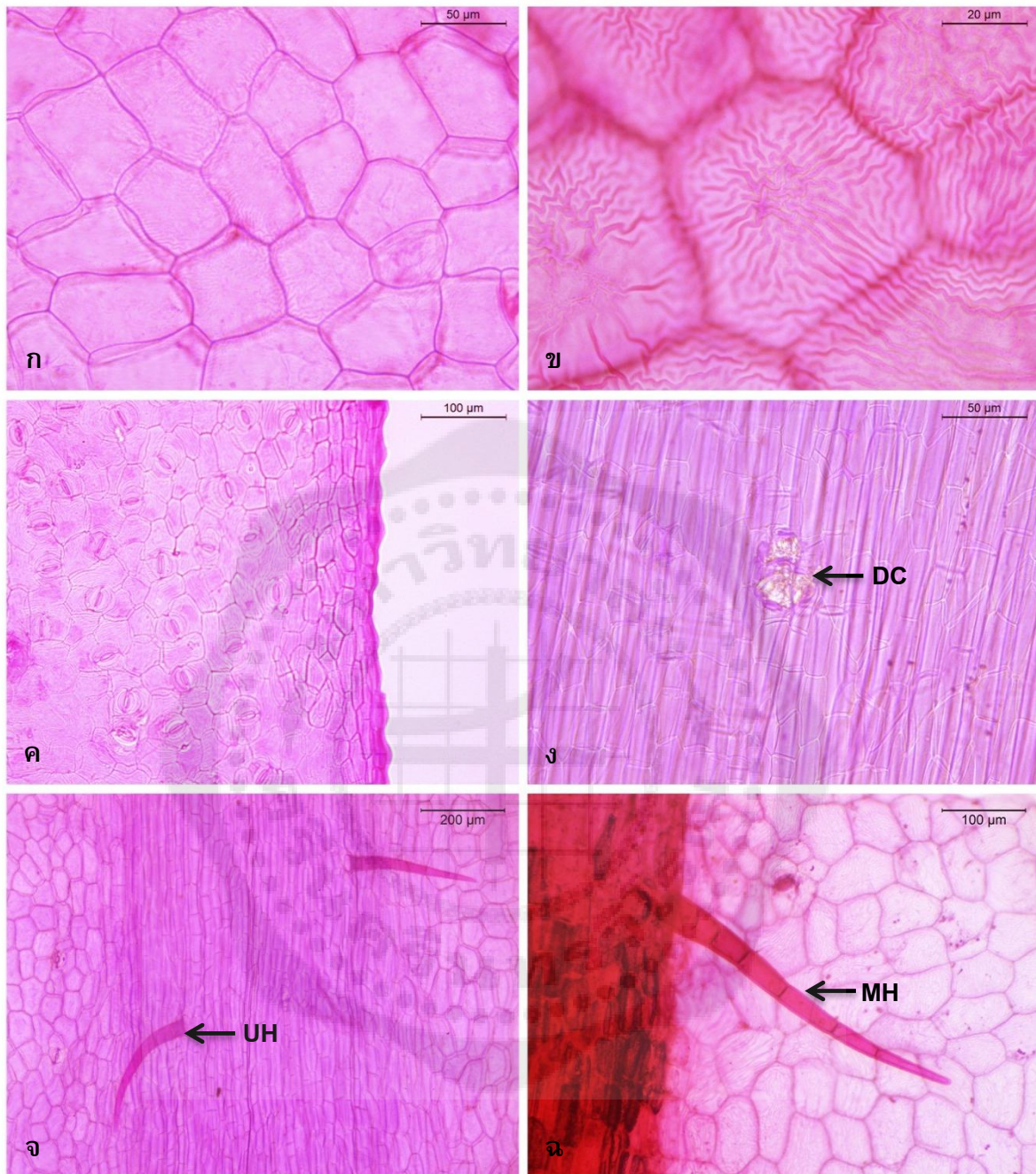
ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณด้านบนและล่างของเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่พบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ รูปร่างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางมีแผ่นใบด้านบนนูนขึ้นเป็นสันเล็กน้อยและด้านล่างมีลักษณะเป็นรูปตัวยู มีขนหลายเซลล์ที่แผ่นใบด้านบน เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายตัวยู เป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างโดยมีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 2-5 เซลล์ มีโฟลเอ็มอยู่ด้านล่างเรียงตัวใน

แฉกรัศมีเดียวกัน (ภาพประกอบ 41 จ) มีสารสะสมผลึกรูปดาวจำนวนมากในเนื้อเยื่อโพลีเอไมด์และบริเวณเนื้อเยื่อพื้น (ภาพประกอบ 41 ฉ) มีโครงสร้างเก็บสะสมสารเป็นเซลล์น้ำยาง

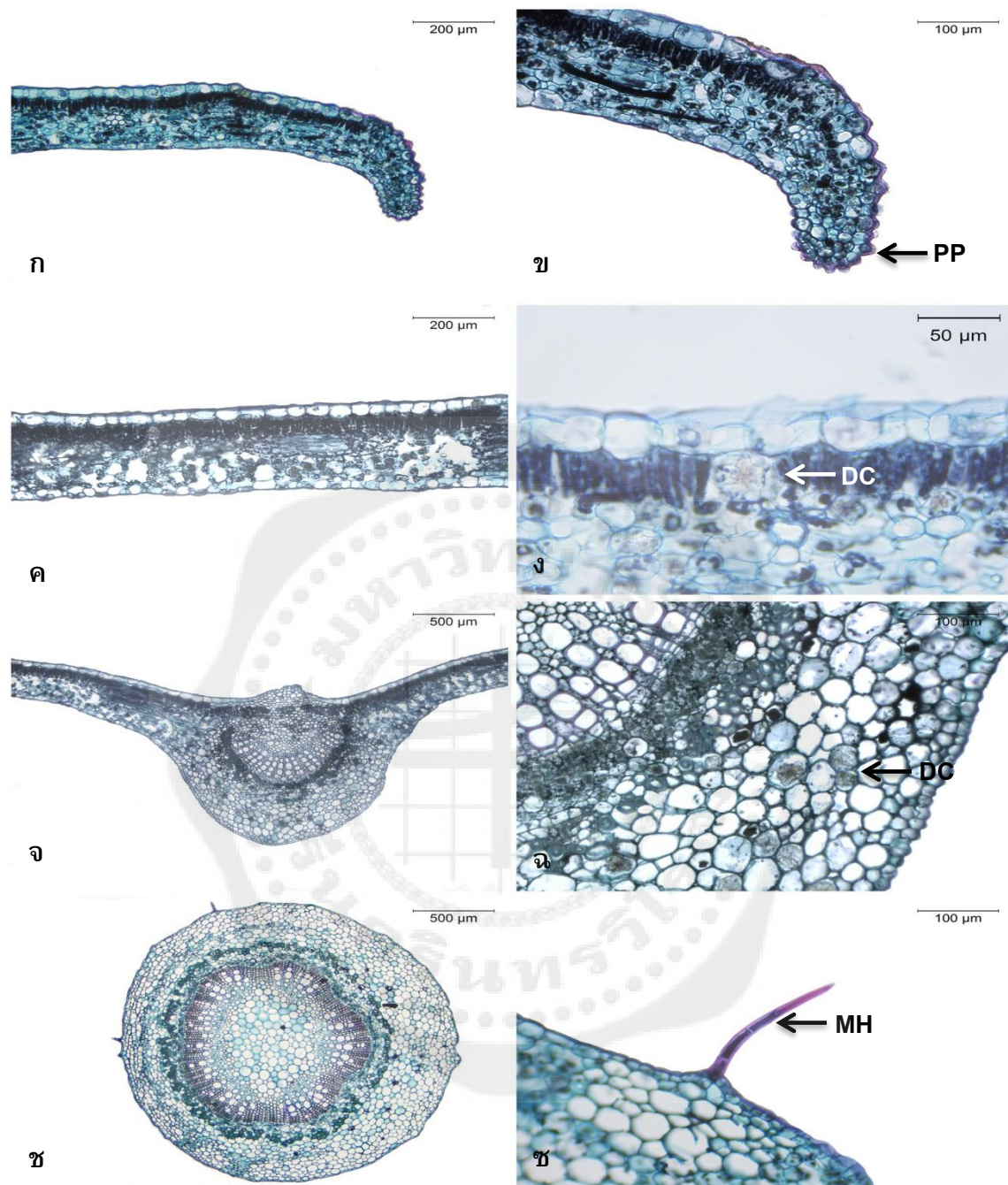
4.3.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมหรือรีเรียงเป็นระเบียบ 1 ชั้น เนื้อเยื่อพื้นบริเวณชั้นคอร์เท็กซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไคม่ากระจายทั่วไป พบเซลล์เส้นใยกระจายตัวทั่วไปในเนื้อเยื่อชั้นคอร์เท็กซ์ เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงรูปร่างกลม กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างจำนวน 1 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงมีโพลีเอไมด์และไซเล็มเรียงตัวในแฉกรัศมีเดียวกัน โดยไซเล็มอยู่ตรงกลางมีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 2-5 เซลล์ (ภาพประกอบ 41 ช) มีขนหลายเซลล์ (ภาพประกอบ 41 ซ) มีสารสะสมผลึกรูปดาวและสารสะสมตืดสีเข้ม มีโครงสร้างเก็บสะสมสารเป็นเซลล์น้ำยาง





ภาพประกอบ 40 เนื้อเยื่อชั้นผิวของปัตตาเวีย (*J. integerrima* Jacq.) : จากการลอกผิวใบด้านบนและด้านล่าง ก. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนรูปร่างไม่แน่นอน ข. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง รูปร่างไม่แน่นอน ค. บริเวณขอบใบด้านล่าง ง. ผลึกรูปดาวที่บริเวณเส้นกลางใบด้านล่าง จ. ขนเซลล์เดี่ยวที่บริเวณเส้นกลางใบด้านบน และ ฉ. ขนหลายเซลล์ที่บริเวณเส้นกลางใบด้านล่าง (DC = ผลึกรูปดาว, MH = ขนหลายเซลล์ และ UH = ขนเซลล์เดี่ยว)



ภาพประกอบ 41 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของปัตตาเวีย (*J. integrissima* Jacq.) : ก. ขอบใบโค้งลง ปลายขอบใบมน ข. ปุ่มเล็กบริเวณปลายขอบใบ ค. บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ง. ผลึกรูปดาวที่เนื้อเยื่อแฟลชีเซต จ. รูปร่างเส้นกลางใบ ฉ. ผลึกรูปดาวที่บริเวณเส้นกลางใบ ช. รูปร่างก้านใบ และ ซ. ขนหลายเซลล์ที่บริเวณก้านใบ (DC = ผลึกรูปดาว, MH = ขนหลายเซลล์ และ PP = ปุ่มเล็ก)

4.4 *J. mutifida* L. (มะละกอฝรั่ง)

4.4.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์แผ่นใบ (ภาพประกอบ 42 และ 43)

4.4.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ ขอบใบทั้งสองด้านไม่มีขน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านรูปร่างหลายเหลี่ยม ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวใบทั้งสองด้านแบบเรียบ (ภาพประกอบ 42 ก-ข) มีปากใบที่แผ่นใบด้านบนเพียงด้านเดียวเป็นแบบพาราไชติก มีความหนาแน่นของปากใบบริเวณผิวใบด้านบน 78 ต่อตารางมิลลิเมตร มีปุ่มเล็กที่แผ่นใบด้านล่าง (ภาพประกอบ 42 ค) มีขนเซลล์เดี่ยวที่บริเวณเส้นกลางใบด้านล่าง (ภาพประกอบ 42 จ) มีสารสะสมเป็นผลึกรูปดาวที่บริเวณผิวใบด้านบน (ภาพประกอบ 42 ง) และสารสะสมผลึกรูปปริซึมที่บริเวณเส้นกลางใบด้านล่าง (ภาพประกอบ 42 ฉ)

4.4.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณขอบใบ

บริเวณขอบใบมีลักษณะตรงปลายขอบใบมน ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจน มีปุ่มเล็กที่บริเวณปลายขอบใบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างกลมหรือรี มีเนื้อเยื่อชั้นแพลลิสเซด 1 ชั้น เซลล์ในชั้นสpongioรูปร่างไม่แน่นอน เรียงตัว 3-4 ชั้น ไม่พบสารสะสม (ภาพประกอบ 43 ก)

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งสองด้าน เนื้อเยื่อชั้นผิวมี 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนรูปร่างกลมหรือรีและด้านล่างรูปร่างสามเหลี่ยม เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างมีขนาดเล็กกว่าด้านบน มีปากใบอยู่ในระดับเดียวกันกับเนื้อเยื่อชั้นผิว มีปุ่มเล็กที่แผ่นใบด้านล่าง ชั้นมีไซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลลิสเซดและชั้นสpongioชัดเจน โดยมีชั้นแพลลิสเซดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวอย่างเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น และชั้นสpongioรูปร่างไม่แน่นอน เรียงตัว 5-6 ชั้น มีช่องว่างระหว่างเซลล์กว้าง (ภาพประกอบ 43 ข) มีสารสะสมผลึกรูปดาว (ภาพประกอบ 43 ค)

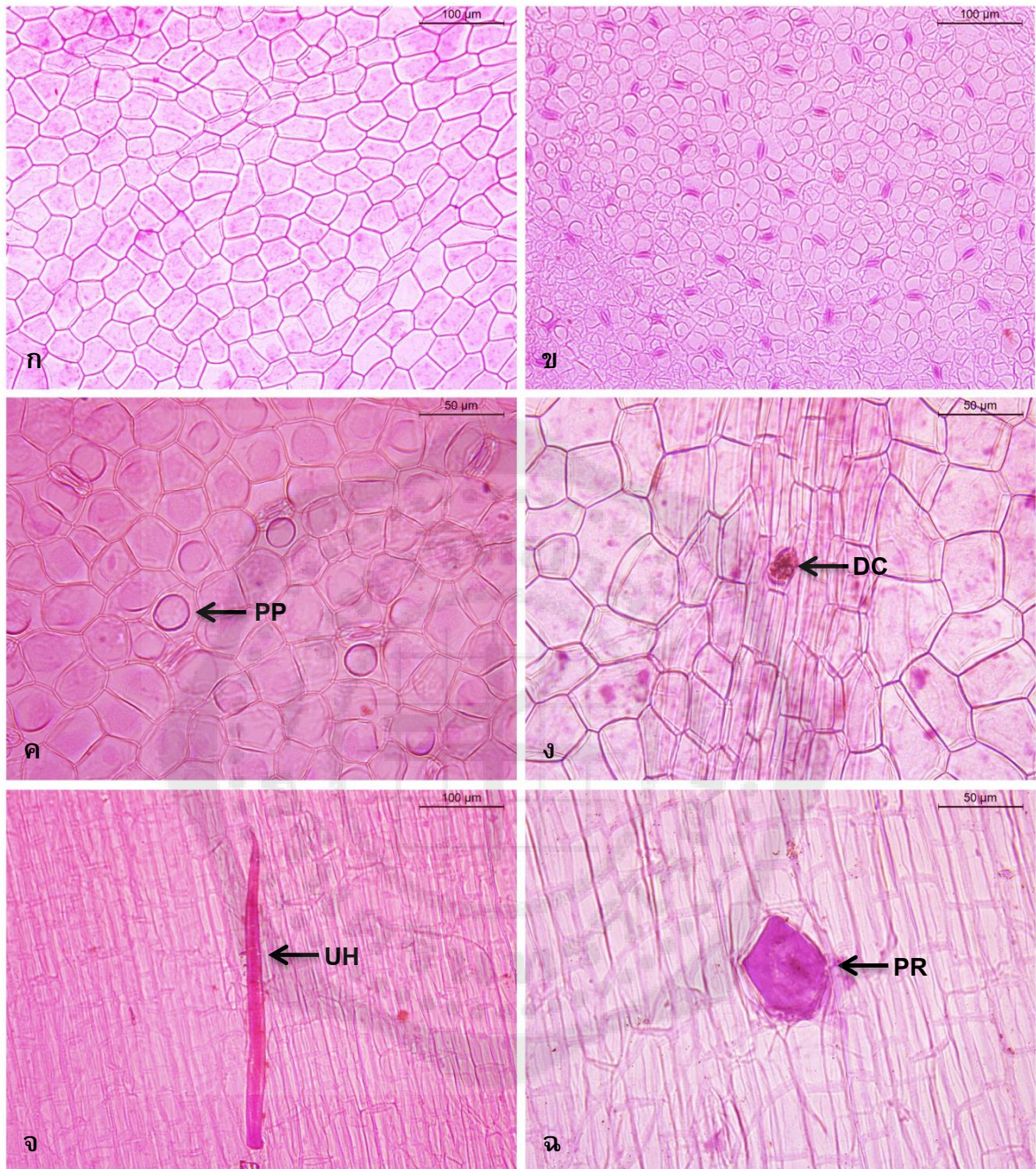
บริเวณเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณด้านบนและล่างของเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่พบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ รูปร่างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางมีแผ่นใบด้านบนนูนขึ้นเป็นสันเล็กน้อยและด้านล่างมีลักษณะเป็นรูปตัวยู ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง ไม่มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายตัวยู เป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างโดยมีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 2-5 เซลล์ มีโฟลเอ็มอยู่ด้านล่างเรียงตัวในแนวรัศมีเดียวกัน (ภาพประกอบ 43 ง) มีสารสะสมผลึกรูปดาว (ภาพประกอบ 43 จ) และสารสะสมติดสีเข้ม มีโครงสร้างเก็บสะสมสารเป็นเซลล์น้ำยาง

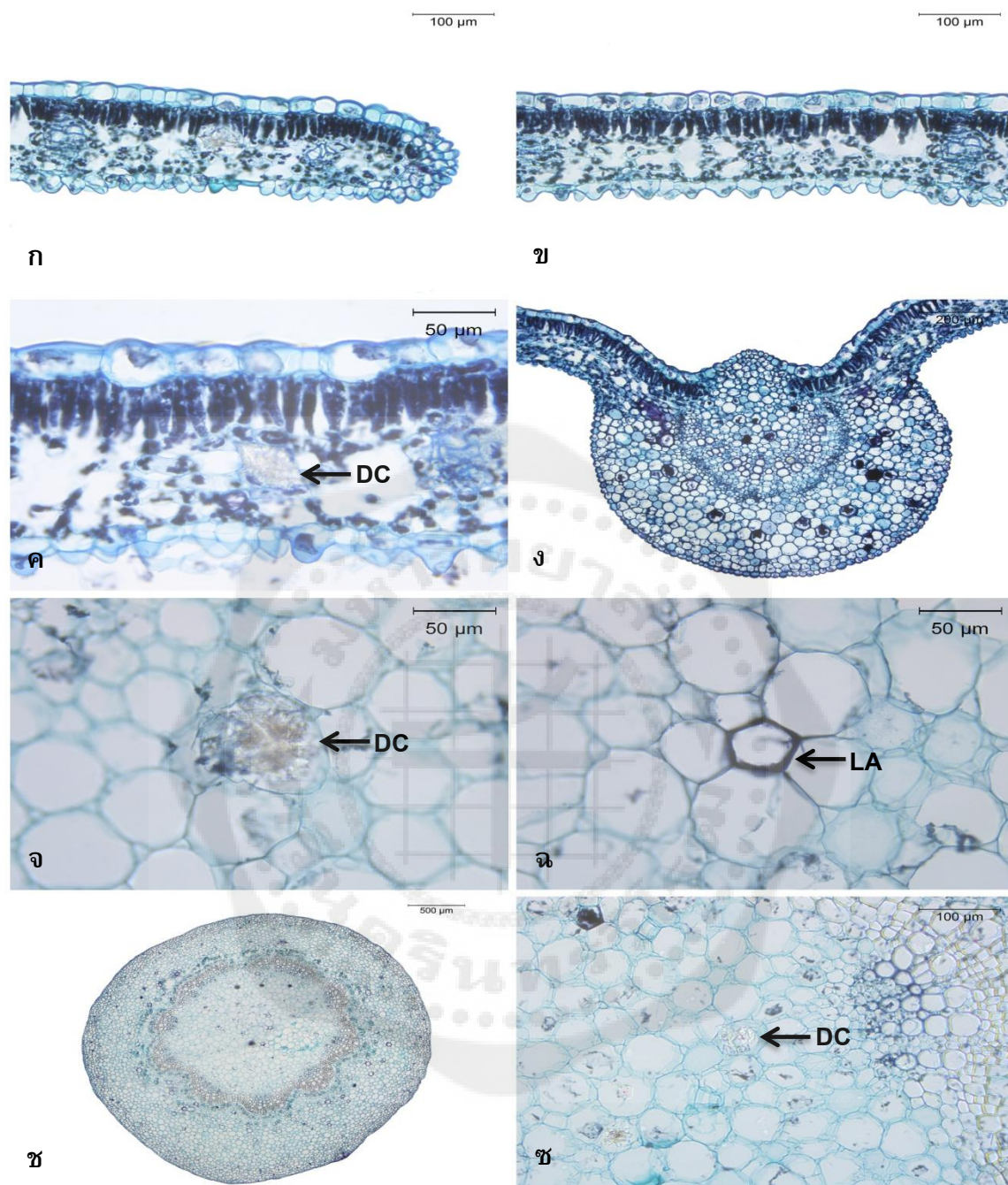
4.4.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมหรือรีเรียงเป็นระเบียบ 1 ชั้น ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้นบริเวณชั้นคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไคมากระจายทั่วไป พบเซลล์เส้นใยกระจายตัวล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงรูปร่างกลม กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างจำนวน 9 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวในแนวรัศมีเดียวกัน โดยไซเล็มอยู่ตรงกลางมีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 2-6 เซลล์ (ภาพประกอบ 43 ข) มีสารสะสมผลึกรูปดาว (ภาพประกอบ 43 ข) และสารสะสมติดสีเข้ม มีโครงสร้างเก็บสะสมสารเป็นเซลล์น้ำยาง





ภาพประกอบ 42 เนื้อเยื่อชั้นผิวของมะละกอฝรั่ง (*J. multifida* L.) : จากการลอกผิวใบด้านบนและด้านล่าง ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนรูปร่างหลายเหลี่ยมและผนังเซลล์เรียบ ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างรูปร่างหลายเหลี่ยมและผนังเซลล์เรียบ ค. ปุ่มเล็กที่ผิวใบด้านล่าง ง. ผลีกรูปดาวที่เส้นกลางใบด้านบน จ. ขนเซลล์เดี่ยวที่เส้นกลางใบด้านล่าง และ ฉ. ผลีกรูปปรีซึมที่เส้นกลางใบด้านล่าง (DC = ผลีกรูปดาว PP = ปุ่มเล็ก PR = ผลีกรูปปรีซึม และ UH = ขนเซลล์เดี่ยว)



ภาพประกอบ 43 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของมะละกอฝรั่ง (*J. multifida* L.) : ก. ขอบใบตรงปลายขอบใบมน ข. บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ค. ผลีกรูปดาวที่เนื้อเยื่อป้องกัน ร. รูปร่างเส้นกลางใบ จ. ผลีกรูปดาวที่บริเวณเส้นกลางใบ ฉ. ช่องสารหลังบริเวณเส้นกลางใบ ช. รูปร่างก้านใบ และ ซ. ผลีกรูปดาวที่บริเวณก้านใบ (DC = ผลีกรูปดาว และ LA = เซลล์น้ำยาง)

4.5 *J. podagrica* Hook. (หนุมานหนึ่งแท่น)

4.5.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์แผ่นใบ (ภาพประกอบ 44 และ 45)

4.5.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ ขอบใบทั้งสองด้านไม่มีขน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านรูปร่างหลายเหลี่ยม มีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวใบทั้งสองด้านแบบเรียบ (ภาพประกอบ 44 ก-ข) มีปากใบที่แผ่นใบด้านล่างเป็นแบบพาราไชติค มีความหนาแน่นของปากใบบริเวณผิวใบด้านล่าง 116 ต่อตารางมิลลิเมตร มีปุ่มเล็กที่แผ่นใบด้านล่าง (ภาพประกอบ 44 ค) มีสารสะสมเป็นผลึกรูปดาวและปากใบที่บริเวณผิวใบทั้งสองด้าน (ภาพประกอบ 44 จ-ฉ) และช่องสารหลังที่บริเวณแผ่นใบด้านบน (ภาพประกอบ 44 ง)

4.5.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณขอบใบ

บริเวณขอบใบมีลักษณะตรงปลายขอบใบมน ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจน มีปุ่มเล็กที่บริเวณปลายขอบใบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างกลมหรือรี มีเนื้อเยื่อชั้นแพลลิสเซด 1 ชั้น เซลล์ในชั้นสpongioรูปร่างไม่แน่นอน เรียงตัว 3-4 ชั้น ไม่พบสารสะสม (ภาพประกอบ 45 ก)

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งสองด้าน เนื้อเยื่อชั้นผิวมี 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนรูปร่างกลมหรือรีและด้านล่างรูปร่างสามเหลี่ยม เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างมีขนาดเล็กกว่าด้านบน มีปากใบอยู่ในระดับเดียวกันกับเนื้อเยื่อชั้นผิว มีปุ่มเล็กที่แผ่นใบด้านล่าง ชั้นมีไซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลลิสเซดและชั้นสpongioชัดเจน โดยมีชั้นแพลลิสเซดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวอย่างเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น และชั้นสpongioรูปร่างไม่แน่นอน เรียงตัว 8-10 ชั้น มีช่องว่างระหว่างเซลล์กว้าง (ภาพประกอบ 45 ข) มีสารสะสมผลึกรูปดาว มีโครงสร้างเก็บสะสมสารเป็นเซลล์น้ำยาง

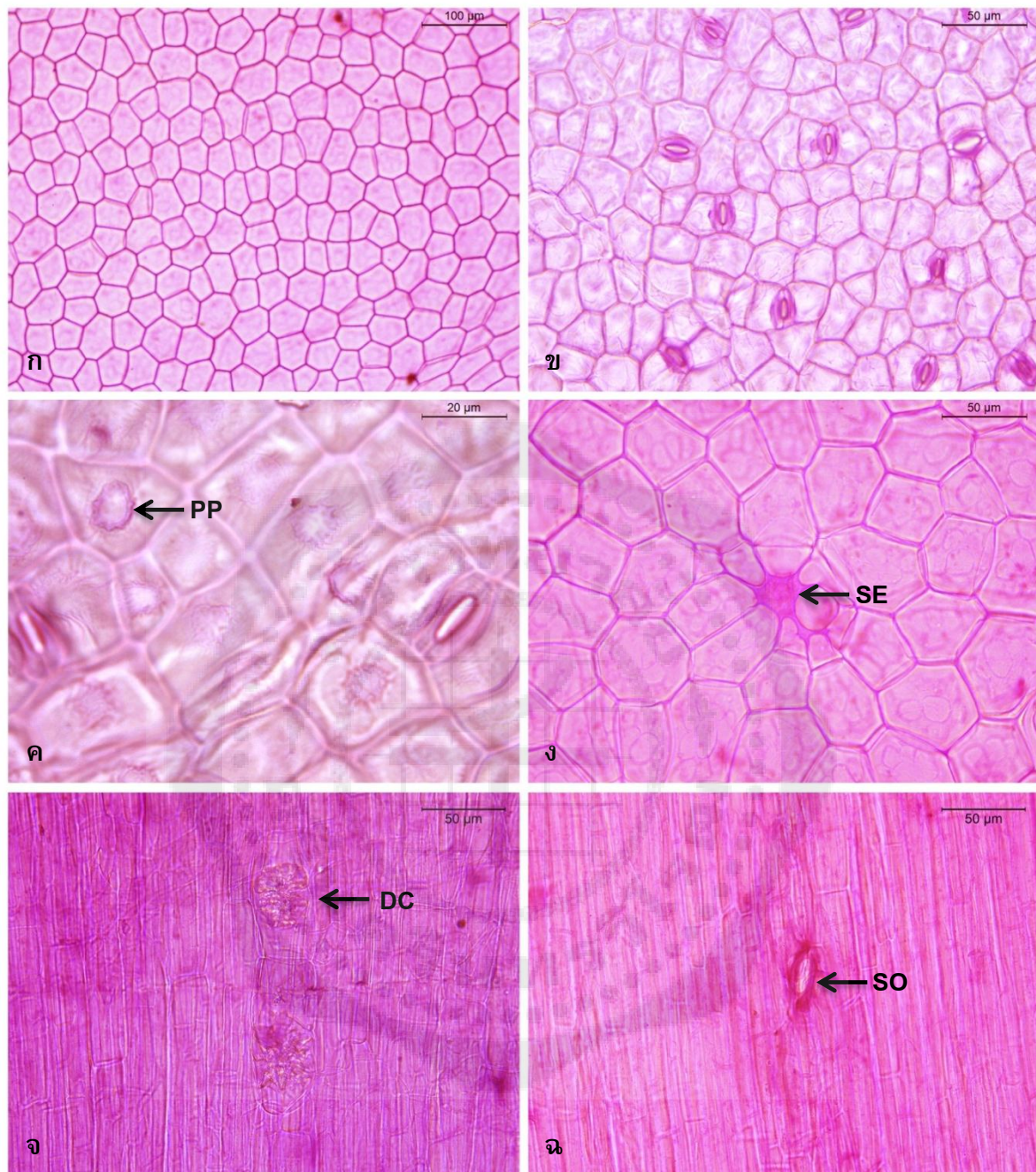
บริเวณเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณด้านบนและล่างของเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่พบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ รูปร่างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางมีแผ่นใบด้านบนเรียบตรงและด้านล่างมีลักษณะเป็นรูปตัวยู ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง ไม่มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายตัวยู เป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างโดยมีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เรียงต่อกัน 2-3 เซลล์ มีโฟลเอ็มอยู่ด้านล่างเรียงตัวในแนวรัศมีเดียวกัน (ภาพประกอบ 45 ค-ง) มีสารสะสมผลึกรูปดาว (ภาพประกอบ 45 จ) และโครงสร้างเก็บสะสมสารเป็นเซลล์น้ำยาง (ภาพประกอบ 45 ฉ)

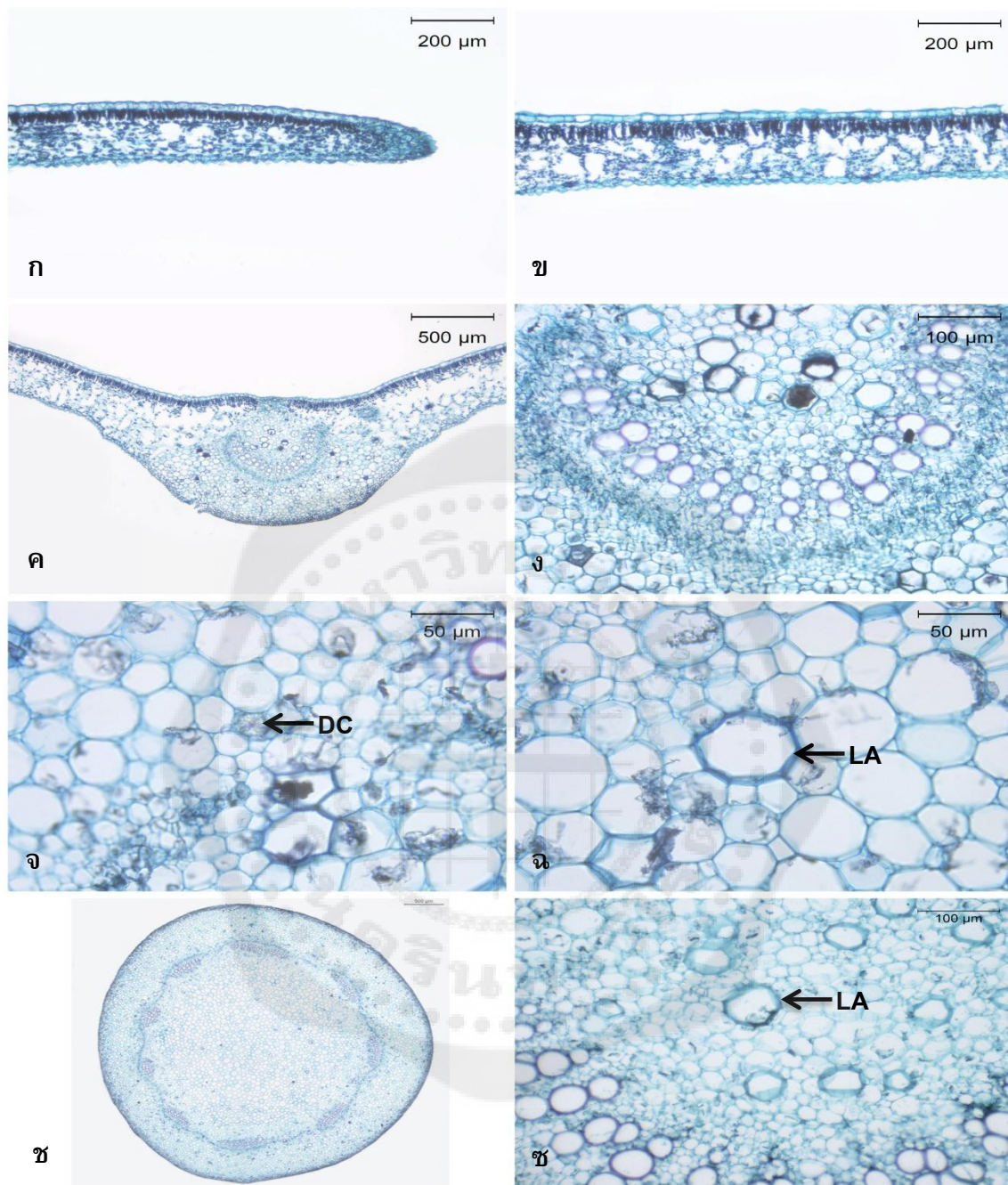
4.5.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมหรือรีเรียงเป็นระเบียบ 1 ชั้น ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้นบริเวณชั้นคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมากระจายทั่วไป ไม่พบเซลล์เส้นใย เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงรูปร่างกลม กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างจำนวน 9-10 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวในแนวรัศมีเดียวกัน โดยไซเล็มอยู่ตรงกลางมีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 2-4 เซลล์ (ภาพประกอบ 45 ข) มีสารสะสมผลึกรูปดาวและช่องสารหลัง (ภาพประกอบ 45 ซ)





ภาพประกอบ 44 เนื้อเยื่อชั้นผิวของหนุมานนั่งแท่น (*J. podagrica* Hook.): จากการลอกผิวใบ ด้านบนและด้านล่าง ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนรูปร่างหลายเหลี่ยมและผนังเซลล์เรียบ ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนรูปร่างหลายเหลี่ยมและผนังเซลล์เรียบ ปากใบแบบพาราไซติก ค. ปุ่ม เล็กที่ผิวใบด้านล่าง ง. ช่องสารหลังที่ผิวใบด้านบน จ. ผลึกรูปดาวที่เส้นกลางใบด้านล่าง และ ฉ. ปากใบที่เส้นกลางใบด้านล่าง (DC = ผลึกรูปดาว, PP = ปุ่มเล็ก, SE = ช่องสารหลัง และ SO = ปากใบ)



ภาพประกอบ 45 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของหนุมานั่งแท่น (*J. podagrica* Hook.) :
 ก. ขอบใบตรง ปลายขอบใบมน ข. บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ค. รูปร่างเส้นกลางใบ
 ง. บริเวณเส้นกลางใบ จ. ผลีกรูปดาวที่บริเวณเส้นกลางใบ ฉ. ช่องสารหลังบริเวณเส้นกลางใบ
 ช. รูปร่างก้านใบ และ ซ. ช่องสารหลังที่บริเวณก้านใบ (DC = ผลีกรูปดาว และ LA = เซลล์น้ำยาง)

5. สกุล *Manihot*

พืชที่นำมาศึกษา คือ *Man. esculenta* Crantz.

5.1 *Man. esculenta* Crantz. (มันสำปะหลัง) (ภาพประกอบ 46 และ 47)

5.1.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์แผ่นใบ

5.1.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ ขอบใบทั้งสองด้านไม่มีขน (ภาพประกอบ 46 ก) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีรูปร่างไม่แน่นอนผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวแบบเว้าตื้น (ภาพประกอบ 46 ข) มีปากใบด้านล่างของแผ่นใบเป็นแบบพาราไซติก บริเวณแผ่นใบด้านล่างมีการกระจายตัวของปากใบหนาแน่นกว่าด้านบน มีความหนาแน่นของปากใบบริเวณผิวใบด้านบน 0 ต่อตารางมิลลิเมตรและความหนาแน่นของปากใบบริเวณผิวใบด้านล่าง 142 ต่อตารางมิลลิเมตร มีขนปุ่มเล็กที่แผ่นใบด้านล่าง (ภาพประกอบ 46 ค) มีผลึกรูปดาวที่บริเวณเส้นกลางใบทั้งสองด้าน (ภาพประกอบ 46 ง-ฉ) มีผลึกรูปดาวที่แผ่นใบทั้งสองด้าน

5.1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณขอบใบ

บริเวณขอบใบมีลักษณะโค้งลงปลายขอบใบมน ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจน มีปุ่มเล็กที่บริเวณปลายขอบใบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างกลม มีเนื้อเยื่อชั้นแพลิวเซดรูปร่างเป็นแท่งยาว 1 ชั้น เซลล์ในชั้นสpongiform รูปร่างกลม เรียงตัว 2-5 ชั้น ไม่พบสารสะสม (ภาพประกอบ 47 ก)

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งสองด้าน เนื้อเยื่อชั้นผิวมี 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนรูปร่างกลมหรือรีและด้านล่างรูปร่างกลมหรือสามเหลี่ยม เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างมีขนาดเล็กกว่าด้านบนเล็กน้อย มีปากใบอยู่ในระดับเดียวกันกับเนื้อเยื่อชั้นผิว มีปุ่มเล็กที่แผ่นใบด้านล่าง ชั้นมีไซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลิวเซดและชั้นสpongiform ชัดเจน โดยมีชั้นแพลิวเซดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวอย่างเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น และชั้นสpongiform รูปร่างไม่แน่นอนเรียงตัว 4-6 ชั้น มีช่องว่างระหว่างเซลล์กว้าง (ภาพประกอบ 45 ข) มีสารสะสมผลึกรูปดาว (ภาพประกอบ 47 ค)

บริเวณเส้นกลางใบ

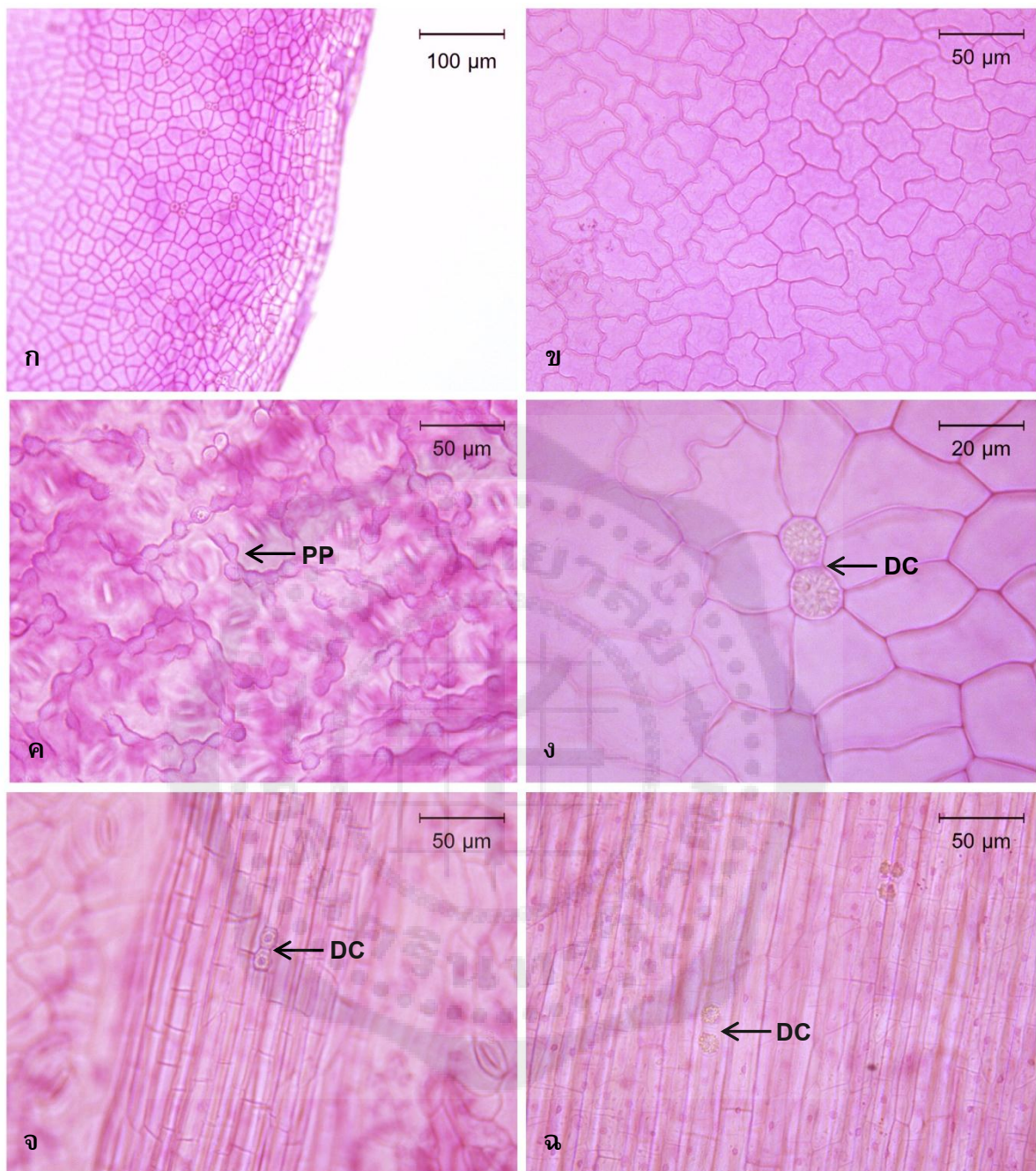
ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณด้านบนและล่างของเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่พบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ รูปร่างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางมีแผ่นใบด้านบนนูนขึ้นเป็นสันและด้านล่างมีลักษณะเป็นรูปตัวยู ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง ไม่มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายตัวยู เป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างโดยมีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เรียง

ต่อกัน 2-4 เซลล์ มีโพลีเอมอยู่ด้านล่างเรียงตัวในแนวรัศมีเดียวกัน (ภาพประกอบ 47 ง-จ) มีสารสะสมผลึกรูปดาว (ภาพประกอบ 47 ฉ) มีโครงสร้างเก็บสะสมสารเป็นเซลล์น้ำยาง

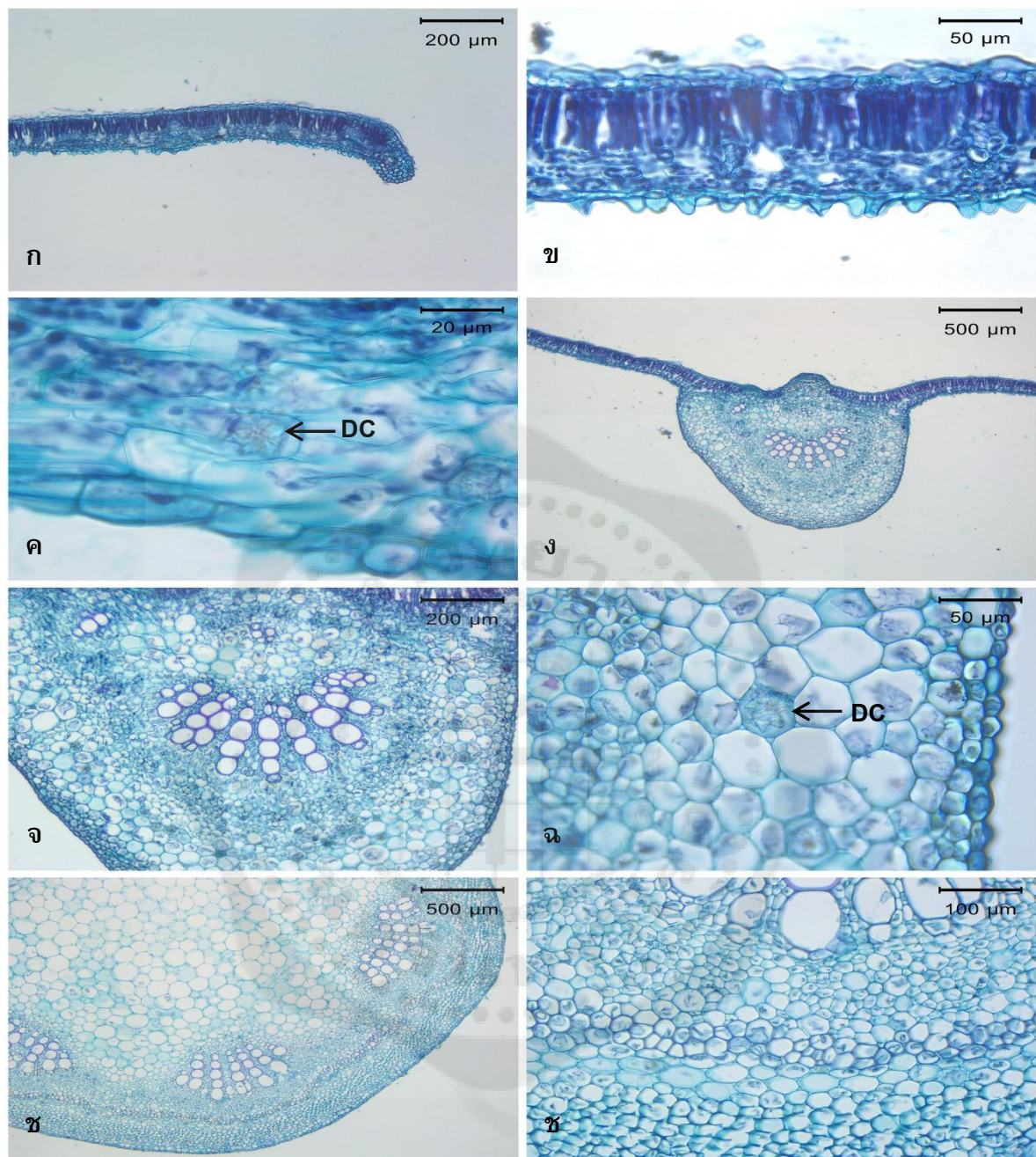
5.1.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมหรือรีเรียงเป็นระเบียบ 1 ชั้น ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้นบริเวณชั้นคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรไคมากระจายทั่วไป พบเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงรูปร่างกลม กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างจำนวน 7 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงมีโพลีเอมและไซเล็มเรียงตัวในแนวรัศมีเดียวกัน โดยไซเล็มอยู่ตรงกลางมีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 2-5 เซลล์ (ภาพประกอบ 47 ช-ซ) มีสารสะสมผลึกรูปดาว มีโครงสร้างเก็บสะสมสารเป็นเซลล์น้ำยาง





ภาพประกอบ 46 เนื้อเยื่อชั้นผิวของมันสำปะหลัง (*Man. esculenta* Crantz.) : จากการลอกผิวใบ ด้านบนและด้านล่าง ก. บริเวณขอบใบด้านล่าง ข. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนรูปร่างไม่แน่นอน ค. ปุ่มเล็กที่แผ่นใบด้านล่าง ง. ผลีกรูปดาวที่แผ่นใบด้านบน จ. ผลีกรูปดาวที่บริเวณเส้นกลางใบด้านบน และ ฉ. ผลีกรูปดาวที่บริเวณเส้นกลางใบด้านล่าง (DC = ผลีกรูปดาว และ PP = ปุ่มเล็ก)



ภาพประกอบ 47 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของมันสำปะหลัง (*Man. esculenta* Crantz.) :
 ก. ขอบใบโค้งลง ปลายขอบใบมน ข. บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ค. ผลึกรูปดาวที่เนื้อเยื่อสpong จ. รูปร่างเส้นกลางใบ จ. บริเวณเส้นกลางใบ และ ฉ. ผลึกรูปดาวที่บริเวณเส้นกลางใบ ช. รูปร่างก้านใบ และ ซ. บริเวณก้านใบ (DC = ผลึกรูปดาว)

6. สกุล *Suregada*

พืชที่นำมาศึกษา *S. multiflora* (A.Juss.) Baill.

6.1 *S. multiflora* (A.Juss.) Baill. (ชั้นทองพยาบาท) (ภาพประกอบ 48 และ 49)

6.1.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์แผ่นใบ

6.1.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ ขอบใบทั้งสองด้านไม่มีขน (ภาพประกอบ 48 ก-ข) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านมีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวแบบเว้าตื้น (ภาพประกอบ 48 ค-ง) มีปากใบด้านล่างของแผ่นใบเป็นแบบพาราไซติก บริเวณแผ่นใบด้านล่างมีการกระจายตัวของปากใบหนาแน่นกว่าด้านบน มีความหนาแน่นของปากใบบริเวณผิวใบด้านบน 0 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบบริเวณผิวใบด้านล่าง 126 ต่อตารางมิลลิเมตร บริเวณเส้นกลางใบด้านบนไม่มีขนและสารสะสม (ภาพประกอบ 48 จ) มีผลึกรูปดาวที่บริเวณเส้นกลางใบทั้งสองด้าน มีผลึกรูปดาวที่แผ่นใบทั้งสองด้าน (ภาพประกอบ 48 ฉ)

6.1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณขอบใบ

บริเวณขอบใบมีลักษณะตรงปลายขอบใบมน ผิวเคลือบคิวทินชัดเจน ไม่มีขน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างกลม มีเนื้อเยื่อชั้นแพลิสเซดรูปร่างเป็นแท่งสั้น 1 ชั้น เซลล์ในชั้นสpongiform รูปร่างกลม เรียงตัว 2-6 ชั้น ไม่พบสารสะสม (ภาพประกอบ 49 ก)

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งสองด้าน เนื้อเยื่อชั้นผิวมี 2 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนรูปร่างกลมหรือรีและด้านล่างรูปร่างกลม เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างมีขนาดเล็กกว่าด้านบน มีปากใบอยู่ในระดับเดียวกันกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ไม่มีขน ชั้นมีไซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลิสเซดและชั้นสpongiform ชัดเจน โดยมีชั้นแพลิสเซดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาว เรียงตัวอย่างเป็นระเบียบ จำนวน 1 ชั้น และชั้นสpongiform รูปร่างไม่แน่นอนเรียงตัว 11-12 ชั้น มีช่องว่างระหว่างเซลล์กว้าง (ภาพประกอบ 49 ข) มีสารสะสมผลึกรูปดาว (ภาพประกอบ 49 ค)

บริเวณเส้นกลางใบ

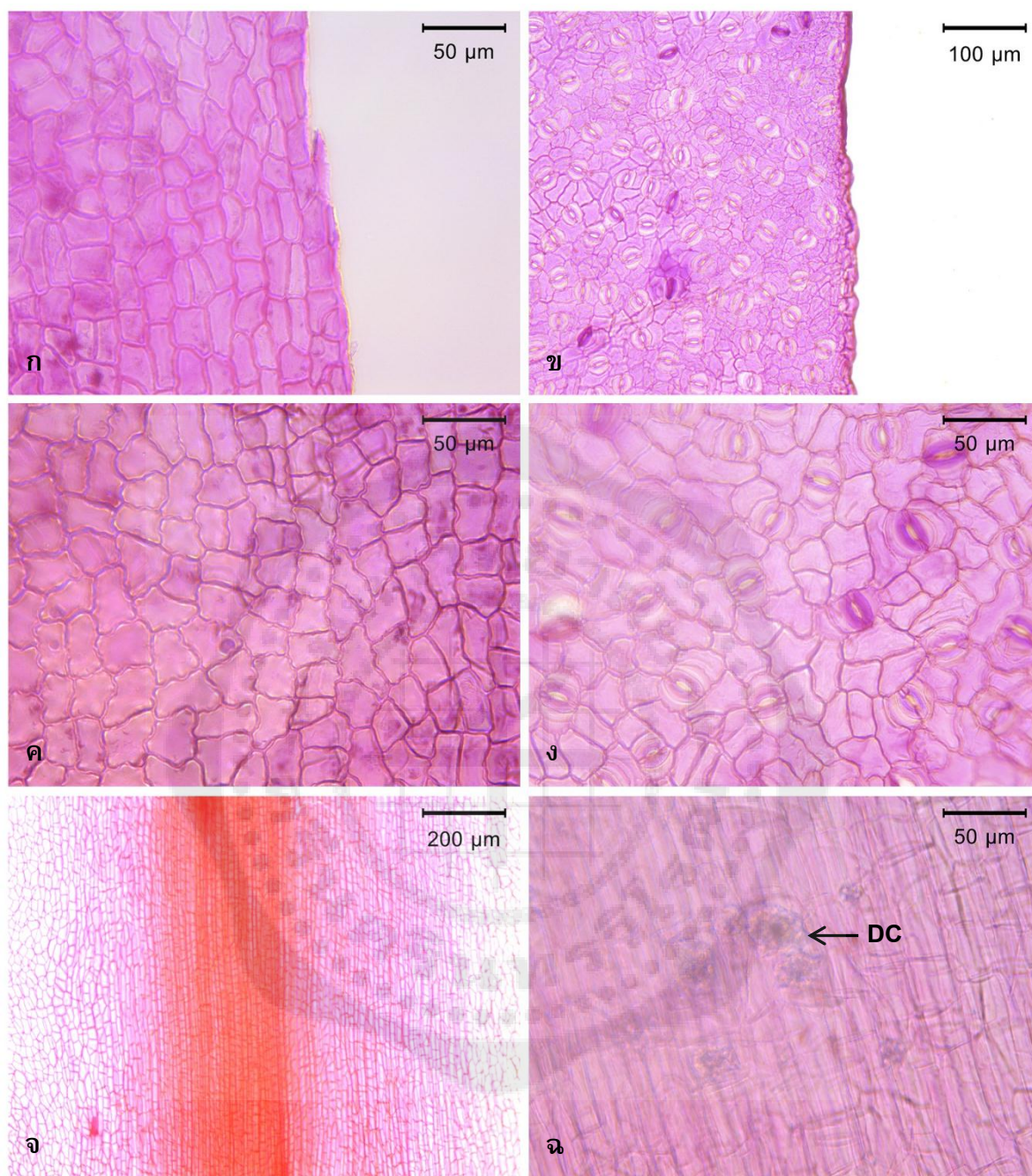
ผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณด้านบนและล่างของเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่พบบริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ รูปร่างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางมีแผ่นใบด้านบนนูนขึ้นเป็นสันเล็กน้อยและด้านล่างมีลักษณะเป็นรูปตัวยู ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายตัวยู เป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างโดยมีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เรียง

ต่อกัน 2-6 เซลล์ มีโฟลเอ็มจำนวนมากอยู่ด้านล่างเรียงตัวในแนวรัศมีเดียวกัน (ภาพประกอบ 49 ง-จ) มีสารสะสมผลึกรูปดาว (ภาพประกอบ 49 ฉ) มีโครงสร้างเก็บสะสมสารเป็นเซลล์น้ำยาง

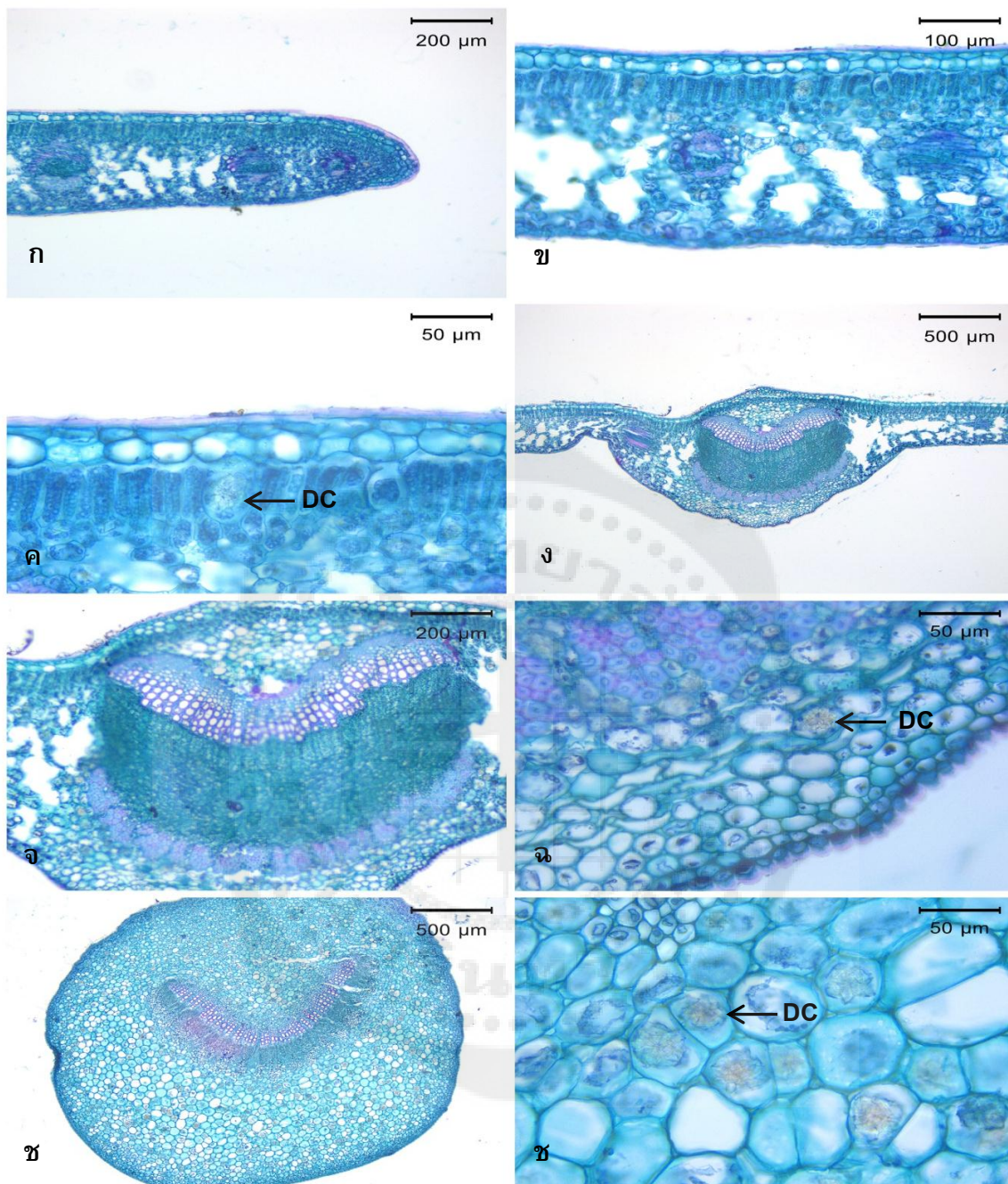
6.1.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมหรือรีเรียงเป็นระเบียบ 1 ชั้น ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้นบริเวณชั้นคอร์เท็กซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมากระจายทั่วไป ไม่พบเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงรูปร่างคล้ายตัวยู กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างจำนวน 1 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวในแนวรัศมีเดียวกัน โดยไซเล็มอยู่ตรงกลางมีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 2-7 เซลล์ (ภาพประกอบ 49 ช) มีสารสะสมผลึกรูปดาว (ภาพประกอบ 49 ซ) มีโครงสร้างเก็บสะสมสารเป็นเซลล์น้ำยาง





ภาพประกอบ 48 เนื้อเยื่อชั้นผิวของชันทองพญาบาท (*S. multiflora* (A.Juss.) Baill.) : จากการลอก
 ผิวใบด้านบนและด้านล่าง ก. บริเวณขอบใบด้านบน ข. บริเวณขอบใบด้านล่าง ค. เซลล์ใน
 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนรูปร่างไม่แน่นอน ง. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างรูปร่างไม่แน่นอน
 จ. บริเวณเส้นกลางใบด้านบน และ ฉ. ผลักรูปดาวที่บริเวณเส้นกลางใบด้านล่าง (DC = ผลักรูปดาว)



ภาพประกอบ 49 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของชันทองพญาบาท (*S. multiflora* (A.Juss.) Baill.) : ก. ขอบใบตรง ปลายขอบใบมน ข. บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ค. ผลักรูปดาวที่เนื้อเยื่อแพลิสเซด ง. รูปร่างเส้นกลางใบ จ. บริเวณเส้นกลางใบ ฉ. ผลักรูปดาวที่บริเวณ เส้นกลางใบ ช. รูปร่างก้านใบ และ ช. ผลักรูปดาวที่บริเวณก้านใบ (DC = ผลักรูปดาว)

บทที่ 5

สรุปและวิจารณ์ผลการวิจัย

1. ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของพืชวงศ์ย่อย Acalyphoideae และ Crotonoideae ที่ศึกษา

จากการศึกษาเนื้อเยื่อชั้นผิวของพืชวงศ์ย่อย Acalyphoideae และ Crotonoideae ในประเทศไทย จำนวน 12 สกุล 22 ชนิด ได้แก่ *A. siamensis* (ชาข่อย), *Al. rugosa* (ยางปอยน้ำ), *B. solanifolium* (ทองแตก), *C. javanicum* (ดีหมี), *Cr. cascarilloides* (เปล้าน้ำเงิน), *Cr. caudatus* (โคกลาน), *Cr. poilanei* (เปล้าหลวง), *Cr. thorelii* (เปล้าตะวันตก), *Cr. tigilium* (สลอด), *Cr. stellatopilosus* (เปล้าน้อย), *H. riparia* (ไคร้หน้า), *J. curcas* (สบู่ดำ), *J. gossypifolia* (สบู่แดง), *J. integerrima* (ปัตตาเวีย), *J. mutifida* (มะละกอฝรั่ง), *J. podagrica* (หนุมานนั่งแท่น), *M. gigantean* (มะหั้น), *Mal. philippensis* (คำแสด), *Mal. repandus* (มะกาเครือ), *Man. esculenta* (มันสำปะหลัง), *R. communis* (ละหุ่ง) และ *S. multiflora* (ขันทองพยาบาท) โดยการลอกผิวและทำแผ่นใบใส การตัดตามขวางแผ่นใบและก้านใบด้วยกรรมวิธีพาราฟฟิน สามารถสรุปลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชที่ศึกษาได้ดังนี้

1.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ

1.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

ผิวเคลือบคิวทิน พืชที่ศึกษาส่วนใหญ่มีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ ยกเว้น *R. communis*, *Cr. tigilium*, *J. curcas* และ *J. integerrima* มีผิวเคลือบคิวทินแบบริ้วเรียงขนาน
รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ในพืชที่ศึกษาพบรูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว 3 แบบ 1) รูปร่างไม่แน่นอน พบในพืชที่ศึกษา ได้แก่ *Al. rugosa*, *A. siamensis*, *C. javanicum*, *M. gigantean*, *Mal. philippensis*, *R. communis*, *B. solanifolium*, *Cr. cascarilloides*, *Cr. caudatus*, *Cr. poilanei*, *Cr. thorelii*, *Cr. tigilium*, *Cr. stellatopilosus*, *J. curcas*, *J. gossypifolia*, *J. integerrima*, *Man. Esculenta* และ *S. multiflora* 2) รูปร่างหลายเหลี่ยม พบในพืชที่ศึกษา ได้แก่ *Mal. philippensis*, *B. solanifolium*, *Cr. cascarilloides*, *H. riparia*, *J. mutifida* และ *J. podagrica* 3) รูปร่างคล้ายจิกชอร์ พบในพืชที่ศึกษา ได้แก่ *A. siamensis*, *Al. rugosa* และ *Mal. repandus*

ชนิดของปากใบ พืชทุกชนิดที่ศึกษามีปากใบแบบพาราไชติก ยกเว้น *Cr. caudatus* และ *Mal. repandus* มีปากใบแบบแอนโนมไชติก

ขน ในพืชที่ศึกษาพบขน 5 แบบ 1) ขนเซลล์เดี่ยว พบในพืชที่ศึกษา ได้แก่ *C. javanicum*, *M. gigantean*, *B. solanifolium*, *Cr. caudatus*, *J. integerrima*, *J. mutifida* และ

S. multiflora 2) ขนหลายเซลล์ พบในพืชที่ศึกษาได้แก่ *J. gossypifolia* และ *J. integerrima* 3) ขนรูปดาว พบในพืชที่ศึกษาได้แก่ *Cr. cascarilloides*, *Mal. philippensis*, *Cr. caudatus*, *Cr. poilanei*, *Cr. tigium* และ *Cr. stellatopilosus* 4) ขนรูปโล่ พบใน *Cr. stellatopilosus* 5) ปุ่มเล็ก พบในพืชที่ศึกษาได้แก่ *J. mutifida*, *J. podagrica* และ *Man. Esculenta*

สารสะสม/โครงสร้างสะสมสาร ชนิดของสารสะสมในพืชที่ศึกษา 4 แบบ 1) ผลึกรูปดาว พบในพืชที่ศึกษาได้แก่ *A. siamensis*, *R. communis*, *B. solanifolium*, *Cr. thorelii*, *Cr. tigium*, *H. riparia*, *J. curcas*, *J. gossypifolia*, *J. integerrima*, *J. mutifida*, *J. podagrica*, *Man. Esculenta* และ *S. multiflora* 2) ผลึกรูปปริซึม พบใน *J. mutifida* 3) สารสะสมติดสีเข้ม พบใน *M. gigantean* 4) ช่องสารหลัง พบในพืชที่ศึกษาได้แก่ *Al. rugosa*, *Mal. philippensis*, *Mal. repandus*, *Cr. cascarilloides*, *Cr. poilanei*, *Cr. thorelii*, *Cr. tigium*, *Cr. stellatopilosus*, *J. podagrica*

1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

1.1.2.1 บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทิน พืชที่ศึกษาส่วนใหญ่มีผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจน ได้แก่ *A. siamensis*, *Al. rugosa*, *B. solanifolium*, *Cr. cascarilloides*, *Cr. caudatus*, *Cr. thorelii*, *Cr. tigium*, *Cr. stellatopilosus*, *H. riparia*, *J. curcas*, *J. gossypifolia*, *J. integerrima*, *J. mutifida*, *J. podagrica*, *M. gigantean*, *Mal. philippensis*, *Mal. repandus*, *Man. esculenta*, *R. communis* และ *S. multiflora* ส่วนชนิดที่ผิวเคลือบคิวทินชัดเจน ได้แก่ *C. javanicum* และ *Cr. poilanei*

ชั้นแพลลิเซด ในพืชที่ศึกษาเซลล์แพลลิเซดมีรูปร่างเป็นแท่งยาวและรูปร่างแท่งสั้นเรียงตัวเป็นระเบียบ โดยพืชส่วนใหญ่พบเป็นแท่งยาวเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น ได้แก่ *Al. rugosa*, *A. siamensis*, *M. gigantean*, *R. communis*, *B. solanifolium*, *Cr. cascarilloides*, *Cr. caudatus*, *Cr. tigium*, *J. gossypifolia*, *J. integerrima*, *J. mutifida*, *J. podagrica*, *Man. Esculenta* และ *S. multiflora* ในพืชบางชนิดที่พบเป็นแท่งสั้นเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น ได้แก่ *C. javanicum*, *Cr. poilanei*, *Cr. thorelii*, *Cr. stellatopilosus*, *Mal. philippensis*, *H. riparia* และ *J. curcas* ส่วนพืชบางชนิดที่พบเป็นแท่งสั้นและแท่งยาวเรียงตัวเป็นระเบียบ 2 ชั้น ได้แก่ *Mal. repandus*, *Cr. poilanei* และ *J. curcas* ชนิดที่พบเป็นแท่งสั้นและแท่งยาวเรียงตัวเป็นระเบียบ 3 ชั้น ได้แก่ *Mal. philippensis* ชนิดที่พบเป็นแท่งสั้นและแท่งยาวเรียงตัวเป็นระเบียบ 4 ชั้น ได้แก่ *H. riparia*

ชั้นสpongจี พืชทุกชนิดที่ศึกษามีเซลล์สpongจีรูปร่างไม่แน่นอน ยกเว้น *Mal. philippensis* และ *H. riparia* ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นสpongจี

ขน ในพืชที่ศึกษาพบขน 4 แบบ ได้แก่ 1) ขนเซลล์เดี่ยว พบในพืชที่ศึกษาได้แก่ *Cr. caudatus*, *M. gigantean*, *Mal. philippensis* และ *H. riparia* 2) ขนต่อม พบในพืชที่ศึกษาได้แก่ *Cr. caudatus*, *M. gigantean* และ *Mal. philippensis* 3) ขนรูปดาว พบในพืชที่ศึกษาได้แก่

Cr. cascarilloides, *Cr. caudatus*, *Cr. stellatopilosus*, *Mal. philippensis* และ *H. riparia* และ 4) ปุ่มเล็ก พบในพืชที่ศึกษา ได้แก่ *J. mutifida*, *J. podagrica* และ *Man. esculenta*

ระดับของปากใบ พืชทุกชนิดมีปากใบอยู่ในระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว

สารสะสม/โครงสร้างสะสมสาร ชนิดของสารสะสม ได้แก่ ผลึกรูปดาว สารสะสมสีแดง ส่วนโครงสร้างเก็บสารพบใน *Cr. cascarilloides* และ *Cr. caudatus*

1.1.2.2 บริเวณเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทิน พืชที่ศึกษาส่วนใหญ่มีผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจน ได้แก่ *A. siamensis*, *Al. rugosa*, *B. solanifolium*, *Cr. cascarilloides*, *Cr. caudatus*, *Cr. stellatopilosus*, *H. riparia*, *J. curcas*, *J. gossypifolia*, *J. integerrima*, *J. mutifida*, *J. podagrica*, *M. gigantean*, *Mal. philippensis*, *Mal. repandus*, *Man. esculenta*, *R. communis* และ *S. multiflora* ส่วนชนิดที่ผิวเคลือบคิวทินชัดเจน ได้แก่ *C. javanicum*, *Cr. poilanei*, *Cr. thorelii* และ *Cr. tigilium*

รูปร่างในภาคตัดขวาง รูปร่างของแผ่นใบด้านบน มี 2 แบบ ได้แก่ 1) หนูนขึ้นเป็นสัน และ 2) เรียบตรง โดยส่วนใหญ่พืชที่ศึกษาส่วนใหญ่แผ่นใบด้านบนมีลักษณะหนูนขึ้นเป็นสัน ยกเว้นบางชนิดลักษณะเรียบตรง ได้แก่ *Cr. poilanei*, *J. podagrica* และ *Mal. philippensis* แผ่นใบด้านล่างทุกชนิดมีรูปร่างคล้ายตัวยู

มัดท่อลำเลียง มีรูปร่าง 2 แบบ ได้แก่ 1) รูปร่างคล้ายตัวยู และ 2) รูปร่างกลม และส่วนใหญ่มีกลุ่มมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม ยกเว้น *Al. rugosa* พบกลุ่มมัดท่อลำเลียง 4 กลุ่ม *M. gigantean* พบกลุ่มมัดท่อลำเลียง 15 กลุ่ม *Mal. repandus* พบกลุ่มมัดท่อลำเลียง 6 กลุ่ม *R. communis* พบกลุ่มมัดท่อลำเลียง 3 กลุ่ม *Cr. poilanei* พบกลุ่มมัดท่อลำเลียง 5 กลุ่ม *Cr. tigilium* และ *H. riparia* พบกลุ่มมัดท่อลำเลียง 2 กลุ่ม โดยส่วนใหญ่พืชที่ศึกษาจะมีกลุ่มมัดท่อลำเลียงเป็นรูปร่างคล้ายตัวยู ยกเว้นบางชนิดมีรูปร่างกลม ได้แก่ *Cr. poilanei*, *Cr. stellatopilosus* และ *M. gigantean*

ชนิดเซลล์ พืชทุกชนิดที่ศึกษาพบเซลล์พาเรงคิมา คอลเรงคิมาและสเกลอเรงคิมา ยกเว้น *R. communis*, *Cr. caudatus*, *Cr. tigilium*, *J. curcas*, *J. mutifida*, *J. podagrica* และ *Man. esculenta* ไม่พบเซลล์สเกลอเรงคิมา

ขน ในพืชที่ศึกษาพบ 3 แบบ ได้แก่ 1) ขนเซลล์เดียว ได้แก่ *Mal. philippensis* และ *Mal. repandus* 2) ขนรูปดาว ได้แก่ *Cr. cascarilloides*, *Cr. stellatopilosus* และ *Mal. philippensis* และ 3) ขนหลายเซลล์ ได้แก่ *J. gossypifolia* และ *J. integerrima*

สารสะสม ชนิดของสารสะสมและโครงสร้างสะสมสาร คือ 1) ผลึกรูปดาว สารสะสมสีแดง ส่วนโครงสร้างเก็บสารพบใน *A. siamensis* และ *Mal. repandus*

1.1.2.3 บริเวณขอบใบ

ลักษณะขอบใบ มี 2 แบบ ได้แก่ 1) ขอบใบโค้งลง พบใน *Al. rugosa*, *Cr. tigilium*, *J. curcas*, *J. integerrima*, *Man. esculenta*, *M. gigantean* และ *Mal. philippensis* และ 2) ขอบใบตรง พบใน *A. siamensis*, *C. javanicum*, *Cr. cascarilloides*, *Cr. caudatus*, *Cr. poilanei*, *Cr. thorelii*, *Cr. stellatopilosus*, *H. riparia*, *J. gossypifolia*, *J. mutifida*, *J. podagrica* และ *R. communis*

ปลายขอบใบ พืชทุกชนิดที่ศึกษาลักษณะปลายขอบใบมน

ผิวเคลือบคิวทิน พืชที่ศึกษาส่วนใหญ่มีผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจน ได้แก่ *A. siamensis*, *M. gigantean*, *Mal. philippensis*, *Mal. repandus*, *B. solanifolium*, *Cr. cascarilloides*, *Cr. caudatus*, *Cr. poilanei*, *Cr. tigilium*, *H. riparia*, *J. curcas*, *J. gossypifolia*, *J. mutifida* และ *J. podagrica* ชนิดที่ผิวเคลือบคิวทินชัดเจน ได้แก่ *Al. rugosa*, *C. javanicum*, *R. communis*, *Cr. thorelii*, *Cr. stellatopilosus*, *J. integerrima*, *Man. esculenta* และ *S. multiflora*

ชั้นแฟลลิกซ์ ในพืชที่ศึกษาเซลล์แฟลลิกซ์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวและรูปร่างแท่งสั้น เรียงตัวเป็นระเบียบ โดยพืชส่วนใหญ่พบเป็นแท่งสั้นเรียงตัวเป็นระเบียบ เรียงตัว 1 ชั้น ได้แก่ *C. javanicum*, *B. solanifolium*, *Cr. caudatus*, *Cr. poilanei*, *Cr. thorelii*, *Cr. stellatopilosus*, *J. integerrima*, *J. mutifida*, *J. podagrica* และ *S. multiflora* ในพืชชนิดที่พบเป็นแท่งยาวเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น ได้แก่ *Al. rugosa*, *A. siamensis*, *Mal. repandus*, *R. communis*, *Cr. cascarilloides*, *Cr. tigilium*, *J. gossypifolia* และ *Man. Esculenta* พืชชนิดที่พบเป็นแท่งยาวเรียงตัวเป็นระเบียบ 3 ชั้น ได้แก่ *H. riparia* ส่วนพืชที่ไม่พบเนื้อเยื่อชั้นแฟลลิกซ์ ได้แก่ *M. gigantean*, *Mal. philippensis* และ *J. curcas*

ชั้นสปองจี ในพืชที่ศึกษาเซลล์สปองจีมี 2 แบบ คือ รูปร่างไม่แน่นอนและรูปร่างกลม พืชที่ศึกษาส่วนใหญ่มีเซลล์สปองจีรูปร่างกลม ได้แก่ *Al. rugosa*, *A. siamensis*, *M. gigantean*, *Mal. philippensis*, *Mal. repandus*, *B. solanifolium*, *Cr. cascarilloides*, *Cr. caudatus*, *Cr. poilanei*, *Cr. thorelii*, *Cr. stellatopilosus*, *Man. Esculenta* และ *S. multiflora* พืชที่มีเซลล์สปองจีรูปร่างไม่แน่นอน ได้แก่ *C. javanicum*, *R. communis*, *Cr. tigilium*, *J. curcas*, *J. gossypifolia*, *J. integerrima*, *J. mutifida* และ *J. podagrica*

ขน ในพืชที่ศึกษาพบขน 4 แบบ ได้แก่ 1) ขนเซลล์เดียว พบในพืชที่ศึกษา ได้แก่ *M. gigantean* และ *Mal. philippensis* 2) ขนรูปดาว พบในพืชที่ศึกษา ได้แก่ *Cr. cascarilloides*, *Cr. caudatus*, *Mal. philippensis* และ *H. riparia* 3) ขนหลายเซลล์ พบในพืชที่ศึกษา ได้แก่ *J. gossypifolia* และ 4) ปุ่มเล็ก พบในพืชที่ศึกษา ได้แก่ *J. integerrima*, *J. mutifida*, *J. podagrica* และ *Man. esculenta*

สารสะสม/โครงสร้างสะสมสาร ชนิดของสารสะสมและโครงสร้างสะสมสาร คือ

1) ผลึกรูปดาว พบในพืชที่ศึกษาได้แก่ *Cr. tigilium* และ *J. integerrima* 2) สารสะสมติดสีเข้ม พบในพืชที่ศึกษาได้แก่ *Cr. poilanei*, *Cr. thorelii* และ *J. curcas*

1.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวาง มี 4 แบบ ได้แก่ 1) รูปร่างกลม 2) รูปร่างกลมป้าน 3) รูปร่างคล้ายหัวใจ และ 4) รูปร่างรี โดยส่วนใหญ่พืชที่ศึกษารูปร่างเป็นวงกลม ยกเว้นบางชนิดมีรูปร่างรี ได้แก่ *J. gossypifolia* และบางชนิดมีรูปร่างคล้ายรูปหัวใจ ได้แก่ *C. javanicum*, *Cr. tigilium* และ *H. riparia*

ผิวเคลือบคิวทิน พืชที่ศึกษาส่วนใหญ่มีผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจน ได้แก่ ได้แก่ *A. siamensis*, *Al. rugosa*, *B. solanifolium*, *Cr. cascarilloides*, *Cr. caudatus*, *H. riparia*, *J. curcas*, *J. gossypifolia*, *J. integerrima*, *J. mutifida*, *J. podagrica*, *M. gigantean*, *Mal. repandus*, *Man. esculenta*, *R. communis* และ *S. multiflora* ส่วนชนิดที่ผิวเคลือบคิวทินชัดเจน ได้แก่ *C. javanicum*, *Cr. poilanei*, *Cr. stellatopilosus*, *Cr. thorelii*, *Cr. tigilium* และ *Mal. philippensis*,

ชนิดเซลล์ พืชทุกชนิดที่ศึกษาพบเซลล์พาเรงคิมา คอลเรนคิมาและสเกลลเรงคิมา ยกเว้น *Al. Rugosa*, *A. siamensis*, *Mal. repandus*, *R. communis*, *B. solanifolium*, *Cr. thorelii*, *H. riparia*, *J. podagrica* และ *S. multiflora* ไม่พบเซลล์สเกลลเรงคิมา

มัดท่อลำเลียง มีรูปร่าง 4 แบบ ได้แก่ 1) รูปร่างคล้ายหัวใจ 2) รูปร่างกลม 3) รูปร่างกลมป้าน และ 4) รูปร่างคล้ายตัวยู และส่วนใหญ่มีกลุ่มมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม ยกเว้น *Al. rugosa* พบกลุ่มมัดท่อลำเลียง 10 กลุ่ม ได้แก่ *M. gigantean* และ *J. podagrica* พบกลุ่มมัดท่อลำเลียง 6 กลุ่ม ได้แก่ *A. siamensis* และ *Cr. caudatus* พบกลุ่มมัดท่อลำเลียง 20 กลุ่ม ได้แก่ *M. gigantean* พบกลุ่มท่อลำเลียง 2 กลุ่ม ได้แก่ *Mal. philippensis* พบกลุ่มมัดท่อลำเลียง 15 กลุ่ม ได้แก่ *Mal. repandus* พบกลุ่มมัดท่อลำเลียง 3 กลุ่ม ได้แก่ *Cr. cascarilloides*, *Cr. poilanei* และ *Cr. stellatopilosus* โดยส่วนใหญ่พืชที่ศึกษาจะมีกลุ่มมัดท่อลำเลียงเป็นรูปร่างกลม

ขนในพืชที่ศึกษาพบขน 4 แบบ ได้แก่ 1) ขนเซลล์เดี่ยว พบในพืชที่ศึกษา ได้แก่ *Al. rugosa*, *H. riparia* และ *Mal. repandus* 2) ขนรูปดาว พบในพืชที่ศึกษา ได้แก่ *Cr. cascarilloides*, *Cr. caudatus*, *Cr. poilanei*, *Cr. thorelii* และ *Mal. philippensis* 3) ขนหลายเซลล์ พบในพืชที่ศึกษา ได้แก่ *J. integerrima* และ 4) ขนต่อม ได้แก่ *Cr. caudatus*

สารสะสม ชนิดของสารสะสมและโครงสร้างสะสมสาร คือ 1) ผลึกรูปดาว พบในพืชที่ศึกษาได้แก่ ได้แก่ *A. siamensis*, *Al. rugosa*, *B. solanifolium*, *C. javanicum*, *Cr. poilanei*, *Cr. cascarilloides*, *Cr. caudatus*, *Cr. thorelii*, *Cr. tigilium*, *Cr. stellatopilosus*, *H. riparia*, *J. curcas*, *J. gossypifolia*, *J. integerrima*, *J. mutifida*, *J. podagrica*, *M. gigantean*, *Mal. philippensis*, *Mal. repandus*, *Man. esculenta*, *R. communis* และ *S. multiflora* 2) ผลึกรูป

ปริซึม ได้แก่ *Mal. philippensis* 3) สารสะสมติดสีเข้ม พบในพืชที่ศึกษา ได้แก่ *C. javanicum*, *Cr. poilanei*, *Cr. cascarilloides*, *Cr. thorelii*, *Cr. stellatopilosus*, *H. riparia*, *J. gossypifolia*, *J. integerrima*, *J. mutifida*, *M. gigantean* และ *R. communis* และ 4) ช่องสารหลัง ได้แก่ *B. solanifolium*, *Cr. caudatus*, *J. podagrica* และ *R. communis*

2. สรุปลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ที่ใช้ในการระบุชนิดพืชที่ศึกษา

เมื่อพิจารณาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์แผ่นใบและก้านใบของพืชที่ศึกษาทั้งหมด พบลักษณะที่สามารถใช้ในการระบุชนิดพืชวงศ์ย่อย *Acalyphoideae* และ *Crotonoideae* ทั้งสิ้น 22 ชนิด ดังนี้

2.1 ลวดลายของผิวเคลือบคิวทิน สามารถจำแนกพืชได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ แบบเรียบและแบบริ้วเรียงขนาน

2.2 รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิว สามารถจำแนกพืชได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ รูปร่างหลายเหลี่ยม รูปร่างไม่แน่นอน และรูปร่างคล้ายจิกซอว์

2.3 ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว สามารถจำแนกพืชได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ผนังเซลล์เรียบ ผนังเซลล์เว้าตื้น และผนังเซลล์เว้าลึก

2.4 ชนิดของปากใบ สามารถจำแนกพืชได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ แบบพาราไซติก และแอนอโมไซติก

2.5 การมีหรือไม่มีขนและชนิดของขน สามารถจำแนกพืชได้เป็น 6 กลุ่ม ได้แก่ ขนเซลล์เดี่ยว ขนหลายเซลล์ ขนต่อม ขนรูปโล่ ขนรูปดาว และปุ่มเล็ก

2.6 การมีหรือไม่มีสารสะสมและชนิดของสารสะสม สามารถจำแนกพืชได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ผลึกรูปดาว ผลึกรูปปริซึม และสารสะสมติดสีเข้ม

2.7 การมีหรือไม่มีช่องสารหลัง สามารถจำแนกพืชได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ มีช่องสารหลัง และไม่มีช่องสารหลัง

2.8 การมีหรือไม่มีเซลล์เส้นใย สามารถจำแนกพืชได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ มีเซลล์เส้นใยและไม่มีเซลล์เส้นใย

2.9 ลักษณะขอบใบ สามารถจำแนกพืชได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ ขอบใบโค้งลงและขอบใบตรง

2.10 รูปร่างของก้านใบ สามารถจำแนกพืชได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ รูปร่างกลม รูปร่างกลมแบน และรูปร่างคล้ายรูปหัวใจ

3. กายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของพืชวงศ์ย่อย *Acalyphoideae* และ *Crotonoideae* กับงานวิจัยที่ผ่านมา

เมื่อเปรียบเทียบผลการศึกษาค้นคว้ากับงานวิจัยที่ผ่านมา พบทั้งลักษณะที่สอดคล้องและไม่สอดคล้องกัน เช่น

Metcalfe; & Chalk (1957) ศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์เปล้า พบขนเดี่ยว ขนเซลล์เดี่ยว หรือขนเรียงชั้นเดียว ใน *Crotoneae*, *Acalypheae* พบขนรูปดาวในพืชสกุล *Croton* พบผลึกรูปคริสตัลที่ก้านใบในพืชสกุล *Croton* พบเซลล์สะสมสารแทนนินในพืชสกุล *Croton* ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในครั้งนี้ที่พบขนเซลล์เดี่ยวใน ชาข่อย (*A. siamensis*) พบขนรูปดาวใน เนื้อเยื่อชั้นผิวและก้านใบใน เปล้าน้ำเงิน (*Cr. cascarilloides*) โคลคลาน (*Cr. caudatus*) เปล้าหลวง (*Cr. poilanei*) สลวด (*Cr. tigilium*) และ เปล้าน้อย (*Cr. stellatopilosus*)

Norfaizal; et al (2012) ศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบของมะหันทัน (*M. gigantean*) พบว่ามีปากใบแบบพาราไชติก พบขน 2 แบบ คือ ขนเดี่ยวและขนต่อมเซลล์เดี่ยว การศึกษาภาคตัดขวางก้านใบ พบผลึกรูปดาวในชั้นมีโซฟิลล์และในเนื้อเยื่อพาเรงคิมา พบว่า เซลล์ แพลซิเดตเรียงตัวชั้นเดียว ไม่พบเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ไม่พบคอลเลงคิมา รูปร่างก้านใบแบบวงกลม พบผลึกรูปดาวในเนื้อเยื่อพาเรงคิมาและเนื้อเยื่อโพลีเอม ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในครั้งนี้ที่พบ ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของมะหันทัน (*M. gigantean*) มีปากใบแบบพาราไชติก มีผลึกรูปดาวที่ บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ เส้นกลางใบและก้านใบ มีเซลล์แพลซิเดตเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น ไม่พบเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว รูปร่างก้านใบแบบวงกลม แต่การศึกษาในครั้งนี้พบขนรูปดาวที่ บริเวณเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างซึ่งเป็นลักษณะเพิ่มเติมอีกด้วย

Elumalai; et al. (2014) ศึกษาภาคตัดขวางของแผ่นใบของละหุ่ง (*R. communis*) พบ เนื้อเยื่อชั้นผิวหลายชั้น (multilayered epidermis) เนื้อเยื่อแพลซิเดตและเนื้อเยื่อป้องกันที่มีส่วนที่ เท่ากัน โดยชั้นของเนื้อเยื่อป้องกันมี 5-7 ชั้น สอดคล้องกับการศึกษาในครั้งนี้ ซึ่งลักษณะของ เนื้อเยื่อชั้นป้องกันอาจมีความแปรผันไปตามสภาพแวดล้อมที่พบการกระจายพันธุ์ ชั้นป้องกันที่พบ ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีลักษณะเรียงตัวกันแน่น ไม่พบช่องอากาศขนาดใหญ่ เนื่องจากการกระจายพันธุ์ ของพืชที่ศึกษาอยู่ในที่แห้ง นาน้อย ทำให้มีการปรับตัวเพื่อลดการสูญเสียน้ำ

Lucena; & Sales (2006) ศึกษาชนิดของขนที่พบบนแผ่นใบของพืชสกุล *Croton* พบว่าพืช ในสกุลนี้สามารถพบขนได้ทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง มีขนรูปดาว ขนรูปดาวแบบแผ่แบน ต่อมนเดี่ยวหรือต่อมแบบไม่แตกแขนง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในครั้งนี้

Abdulrahman; et al. (2010) ศึกษากายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบของพืชสกุล *Jatropha* จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ สับดำ (*J. curcas*) และ สับแดง (*J. gossipyfolia*) พบปากใบ 2 แบบ คือ ปาก ใบแบบพาราไชติกที่แผ่นใบทั้งสองด้าน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในครั้งนี้

Parvathi; et al. (2012) ได้ศึกษากายวิภาคศาสตร์ของสับแดง (*J. gossipyfolia*) พบลักษณะ ของปากใบเป็นแบบแอนอโมไชติก ที่บริเวณผิวใบด้านล่าง ซึ่งไม่สอดคล้องกับการศึกษาในครั้งนี้ การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้พบลักษณะปากใบของสับแดงทั้งสองด้านของแผ่นใบเป็นแบบพาราไชติก

Hsie; et al. (2015) ศึกษาเนื้อเยื่อชั้นผิวของสับดำ (*J. curcas*) พบปากใบแบบพาราไชติกฝังลงไปเนื้อเยื่อชั้นผิวโดยมีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวล้อมรอบอยู่ 5-6 เซลล์ ซึ่งสอดคล้องกับ

การศึกษาในครั้งนี้ที่พบลักษณะปากใบบริเวณแผ่นใบด้านบนมีความหนาแน่นมาก ปากใบจะถูกล้อมรอบด้วยเซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิว 5-6 เซลล์ ส่วนบริเวณปากใบด้านล่าง พบปากใบมีความหนาแน่นบริเวณเส้นใบย่อยของแผ่นใบ

Senakun; & Chantaranothai (2010) ศึกษาชนิดของขนที่พบบนแผ่นใบพืชสกุล *Croton* ที่พบในประเทศไทย จำนวน 23 ชนิด ผลการศึกษาพบว่าพืชในสกุลนี้มีขนทั้งหมด 7 ชนิด คือ 1) แบบรูปร่างคล้ายดาว 2) รูปร่างเป็นแผ่นแบน 3) รูปร่างแบบไม่แตกแขนง (simple trichome) 4) รูปร่างแบบซี่ฟัน 5) รูปร่างแบบกุหลาบซ้อน (appressed-rosulate) 6) รูปร่างแบบกระจุก (fasciculate trichome) และ 7) ขนต่อม ซึ่งการศึกษาในครั้งนี้พบขนที่แผ่นใบของพืชสกุล *Croton* ทั้งหมด 3 ชนิด คือ 1) ขนรูปดาว 2) ขนต่อม และ 3) ขนเซลล์เดี่ยว ซึ่งขนเซลล์เดี่ยวเป็นลักษณะที่มีการรายงานเพิ่มเติมในการศึกษารั้งนี้อีกด้วย ลักษณะของขนเป็นลักษณะเด่นของพืชในสกุล *Croton* การศึกษาในครั้งนี้พบขนในพืชทุกชนิดของสกุลนี้ที่ศึกษา

Elumalai; et al. (2014) ศึกษากายวิภาคศาสตร์แผ่นใบของมันสำปะหลัง (*Man. esculenta*) พบบริเวณเนื้อเยื่อมีไซฟิลล์และแขนงท่อลำเลียง มีสารสะสมเป็นผลึกสะสมหินปูน (cystolith) เนื้อเยื่อชั้นผิวหลายชั้น เนื้อเยื่อแพลิสเซดมีการพัฒนาเรียงตัวกันแน่น พบช่องอากาศแทรกตัวในเนื้อเยื่อสpongiji ซึ่งส่วนใหญ่สอดคล้องกับการศึกษาในครั้งนี้ แต่มีลักษณะที่ไม่สอดคล้อง คือ การศึกษารั้งนี้ไม่พบผลึกสะสมหินปูน ซึ่งลักษณะของสารสะสมที่พบแตกต่างกันออกไปอาจเป็นเพราะในพื้นที่การกระจายพันธุ์ของพืชที่ศึกษามีแร่ธาตุแคลเซียมในดินน้อย จึงทำให้พืชไม่มีการสะสมสารในรูปของผลึกหินปูน

จากการศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบของพืชวงศ์ย่อย Acalyphoideae และ Crotonoideae พบลักษณะร่วมกันของพืชทั้งสองวงศ์ย่อยคือการมีโครงสร้างเก็บสารเป็นเซลล์น้ำยาง และไม่พบลักษณะร่วมกันที่สามารถนำมาใช้ในการแยกทั้งสองวงศ์ย่อยออกจากกันได้ การสร้างรูปวิธานสามารถนำข้อมูลที่ได้มาสร้างรูปวิธานระบุชนิดของแต่ละวงศ์ย่อยได้ แต่ไม่สามารถสร้างรูปวิธานระดับสกุลได้ เนื่องจากตัวอย่างในแต่ละสกุลมีจำนวนไม่เพียงพอต่อการสร้างรูปวิธานระบุสกุล การศึกษากายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบพืชวงศ์ย่อย Acalyphoideae และ Crotonoideae บางชนิดที่พบในประเทศไทยในครั้งนี้ ทำให้ได้ข้อมูลลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ ที่สามารถนำข้อมูลมาสร้างรูปวิธานระบุชนิดได้ รวมถึงสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลเพิ่มเติมในการศึกษาด้านอื่น ๆ ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์เป็นข้อมูลพื้นฐาน สำหรับผู้ที่สนใจศึกษาพืชวงศ์ย่อย Acalyphoideae และ Crotonoideae ควรเพิ่มจำนวนชนิดให้มากขึ้นอันจะนำมาซึ่งข้อมูลที่สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ตาราง 2 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของเนื้อเยื่อชั้นผิวใบพืชวงศ์ย่อย Acalyphoideae และ Crotonoideae

วงศ์ย่อย	ชนิดพืช	ชื่อพื้นเมือง	ลักษณะคิวทิน		รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว		ปากใบ		ขน		สารสะสม/โครงสร้างเก็บสาร	
			บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง
Acalyphoideae	1. <i>Alchornea rugosa</i> (Lour.) Müll.Arg	ขางปอยน้ำ	SM	SM	IR	JI	PA	PA	-	-	SE	-
	2. <i>Acalypha siamensis</i> Oliv. ex Gage.	ชาข่อย	SM	SM	IR	JI	-	PA	-	-	DC	-
	3. <i>Cleidion javanicum</i> Blume.	ดีหมี	SM	SM	IR	IR	-	PA	-	UH	-	-
	4. <i>Macaranga gigantea</i> (Rchb.f. & Zoll.) Müll.Arg.	มะหั่น	SM	SM	PO	IR	PA	PA	-	UH	RD	-
	5. <i>Mallotus philippensis</i> (Lam.) Müll.Arg.	คำแสด	SM	SM	IR	PO	-	PA	-	DH	SE	-
	6. <i>M. repandus</i> (Rottler) Müll.Arg.	มะกาเครือ	SM	SM	JI	JI	-	AN	-	-	SE	-
	7. <i>Ricinus communis</i> L.	ละหุ่ง	ST	ST	IR	IR	PA	PA	-	-	-	DC
Crotonoideae	8. <i>Baliospermum solanifolium</i> (Burm.) Suresh	ตองแตก	SM	SM	PO	IR	PA	PA	UH	UH	DC	DC
	9. <i>Croton cascarilloides</i> Raeusch.	เปล้าน้ำเงิน	SM	SM	PO	IR	PA	PA	DH	DH	SE	SE
	10. <i>C. caudatus</i> Geiseler.	โคคลาน	SM	SM	IR	IR	AN	AN	UH	DH/UH	-	-
	11. <i>C. poilanei</i> Gagnep.	เปล้าหลวง	SM	SM	IR	IR	PA	PA	DH	DH	SE	SE
	12. <i>C. thorelii</i> Gagnep.	เปล้าตะวันออก	SM	SM	IR	IR	PA	PA	-	-	SE	DC/SE
	13. <i>C. tigilium</i> L.	สลอด	ST	ST	IR	IR	PA	PA	DH	DH	DC/SE	SE
	14. <i>C. stellatopilosus</i> Ohba.	เปล้าน้อย	SM	SM	IR	IR	PA	PA	PE	DH,PE	SE	SE
	15. <i>Homonoia riparia</i> Lour.	ไคร้	SM	SM	PO	PO	-	PA	-	-	DC	-
	16. <i>Jatropha curcas</i> L.	สบู่ดำ	ST	SM	IR	IR	PA	PA	-	-	DC	-
	17. <i>J. gossypifolia</i> L.	สบู่แดง	SM	SM	IR	IR	PA	PA	UH/MH	MH	DC	DC
	18. <i>J. integerrima</i> Jacq.	ปัตตาเวีย	ST	ST	IR	IR	PA	PA	UH	MH	DC	DC
	19. <i>J. multifida</i> L.	มะละกอฝรั่ง	SM	SM	PO	PO	PA	-	-	UH/PP	DC	PR
	20. <i>J. podagrica</i> Hook.	หนุมนนึ่งแทน	SM	SM	PO	PO	-	PA	-	PP	DC/SE	DC
	21. <i>Manihot esculenta</i> Crantz.	มันสำปะหลัง	SM	SM	IR	IR	-	PA	-	PP	DC	DC
	22. <i>Suregada multiflora</i> (A.Juss.) Baill.	ชันทองพญาบาท	SM	SM	IR	IR	-	PA	-	UH	-	DC

ตาราง 3 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ภาคตัดขวางขอบใบพืชวงศ์ย่อย Acalyphoideae และ Crotonoideae

วงศ์ย่อย	ชนิดพืช	ชื่อพื้นเมือง	ลักษณะ		ปลาย	ชั้นคิว	ชั้นผิว	ชั้นแฟลลิด		ชั้นสปองจี		สาร
			ขอบใบ	ขอบใบ	ขอบใบ	ทิน	ชน	จำนวนชั้น	รูปร่าง	จำนวนชั้น	รูปร่าง	สะสม
Acalyphoideae	1. <i>Alchornea rugosa</i> (Lour.) Müll.Arg	ขางปอยน้ำ	DW	CC	CUT	-	-	1	LO	3-5	CO	-
	2. <i>Acalypha siamensis</i> Oliv. ex Gage.	ชาข่อย	CS	CC	CUU	-	-	1	LO	2-3	CO	-
	3. <i>Cleidion javanicum</i> Blume.	ดีหมี	CS	CC	CUT	-	-	1	SH	2-4	IR	-
	4. <i>Macaranga gigantea</i> (Rchb.f. & Zoll.) Müll.Arg.	มะหั่น	DW	CC	CUU	UH	-	-	-	7-8	CO	-
	5. <i>Mallotus philippensis</i> (Lam.) Müll.Arg.	คำแสด	DW	CC	CUU	DH/UH	-	-	-	2-4	CO	-
	6. <i>M. repandus</i> (Rottler) Müll.Arg.	มะกาเครือ	CS	CC	CUU	-	-	1	LO	2-3	CO	-
	7. <i>Ricinus communis</i> L.	ละหุ่ง	CS	CC	CUT	-	-	1	LO	2-5	IR	-
Crotonoideae	8. <i>Baliospermum solanifolium</i> (Burm.) Suresh	ตองแตก	CS	CC	CUU	-	-	1	SH	2-4	CO	-
	9. <i>Croton cascarilloides</i> Raeusch.	เปล้าน้ำเงิน	CS	CC	CUU	DH	-	1	LO	2-6	CO	-
	10. <i>C. caudatus</i> Geiseler.	โคคลาน	CS	CC	CUU	DH	-	1	SH	2-4	CO	-
	11. <i>C. poilanei</i> Gagnep.	เปล้าหลวง	CS	CC	CUU	-	-	1	SH	7-8	CO	RD
	12. <i>C. thorelii</i> Gagnep.	เปล้าตะวันออก	CS	CC	CUT	-	-	1	SH	2-6	CO	RD
	13. <i>C. tigilium</i> L.	สลอด	DW	CC	CUU	-	-	1	LO	5-7	IR	DC
	14. <i>C. stellatopilosus</i> Ohba.	เปล้าน้อย	CS	CC	CUT	-	-	1	SH	2-6	CO	-
	15. <i>Homonoia riparia</i> Lour.	ไคร้หน้า	CS	CC	CUU	DH	-	3	LO	-	-	-
	16. <i>Jatropha curcas</i> L.	สบู่ดำ	DW	CC	CUU	-	-	-	-	4-5	IR	RD
	17. <i>J. gossypifolia</i> L.	สบู่แดง	CS	CC	CUU	MH	-	1	LO	2-3	IR	-
	18. <i>J. integerrima</i> Jacq.	ปัตตาเวีย	DW	CC	CUT	PP	-	1	SH	3-4	IR	DC
	19. <i>J. mutifida</i> L.	มะละกอฝรั่ง	CS	CC	CUU	PP	-	1	SH	3-4	IR	-
	20. <i>J. podagrica</i> Hook.	หนุมานนั่งแท่น	CS	CC	CUU	PP	-	1	SH	3-4	IR	-
	21. <i>Manihot esculenta</i> Crantz.	มันสำปะหลัง	DW	CC	CUT	PP	-	1	LO	2-5	CO	-
	22. <i>Suregada multiflora</i> (A.Juss.) Baill.	ขนทองพญาบาท	CS	CC	CUT	-	-	1	SH	2-6	CO	-

ตาราง 4 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ภาคตัดขวางบริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบของพืชวงศ์ย่อย Acalyphoideae และ Crotonoideae

วงศ์ย่อย	ชนิดพืช	ชื่อพื้นเมือง	ชั้นคิวทิน	ชั้นแฟลลิกซ์		ชั้นสปองจี		ขน		ระดับปากใบ	สารสะสม
				จำนวน	รูปร่าง	จำนวน	รูปร่าง	ชนิด	ตำแหน่ง		
Acalyphoideae	1. <i>Alchornea rugosa</i> (Lour.) Müll.Arg.	ขางปอยน้ำ	CUU	1	LO	3-5	IR	-	-	TY	DC
	2. <i>Acalypha siamensis</i> Oliv. ex Gage.	ชาข่อย	CUU	1	LO	3-5	IR	-	-	TY	DC
	3. <i>Cleidion javanicum</i> Blume.	ดีหมี่	CUT	1	SH	8-9	IR	-	-	TY	-
	4. <i>Macaranga gigantea</i> (Rchb.f. & Zoll.) Müll.Arg.	มะหั่น	CUU	1	LO	3-4	IR	DH/GH	L	TY	DC
	5. <i>Mallotus philippensis</i> (Lam.) Müll.Arg.	คำแสด	CUU	3	SH	-	-	DH/GH/UH	L	TY	DC
	6. <i>M. repandus</i> (Rottler) Müll.Arg.	มะกาเครือ	CUU	2	SH/LO	2-3	IR	-	-	TY	SE
	7. <i>Ricinus communis</i> L.	ละหุ่ง	CUU	1	LO	6-8	IR	-	-	TY	DC
Crotonoideae	8. <i>Baliospermum solanifolium</i> (Burm.) Suresh	ตองแตก	CUU	1	LO	4-5	IR	-	-	TY	DC
	9. <i>Croton cascarilloides</i> Raeusch.	เปล้าน้ำเงิน	CUU	1	LO	8-10	IR	DH	U/L	TY	DC/SE
	10. <i>C. caudatus</i> Geiseler.	โคคลาน	CUU	1	LO	3-4	IR	DH/GH/UH	L	TY	SE
	11. <i>C. poilanei</i> Gagnep.	เปล้าหลวง	CUT	2	SH/LO	8-10	IR	-	-	TY	DC/RD/SE
	12. <i>C. thorelii</i> Gagnep.	เปล้าตะวัน	CUU	1	SH	9-11	IR	-	-	TY	DC/RD
	13. <i>C. tigilium</i> L.	สลอด	CUU	1	LO	5-7	IR	-	-	TY	DC
	14. <i>C. stellatopilosus</i> Ohba.	เปล้าน้อย	CUU	1	SH	8-10	IR	DH	L	TY	DC
	15. <i>Homonoia riparia</i> Lour.	ไคร้หน้า	CUU	4	SH/LO	-	-	DH/UH	L	TY	DC/RD
	16. <i>Jatropha curcas</i> L.	สบู่ดำ	CUU	2	SH/LO	5-6	IR	-	-	TY	DC
	17. <i>J. gossypifolia</i> L.	สบู่แดง	CUU	1	LO	5-6	IR	-	-	TY	DC
	18. <i>J. integerrima</i> Jacq.	ปัตตาเวีย	CUU	1	LO	5-6	IR	-	-	TY	DC
	19. <i>J. mutifida</i> L.	มะละกอฝรั่ง	CUU	1	LO	5-6	IR	PP	L	TY	DC
	20. <i>J. podagrica</i> Hook.	หนุมานนั่งแท่น	CUU	1	LO	8-10	IR	PP	L	TY	DC
	21. <i>Manihot esculenta</i> Crantz.	มันสำปะหลัง	CUU	1	LO	4-6	IR	PP	L	TY	DC
	22. <i>Suregada multiflora</i> (A.Juss.) Baill.	ชั้นทองพยับบาท	CUT	1	LO	11-12	IR	-	-	TY	DC

ตาราง 5 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ภาคตัดขวางเส้นกลางใบของพืชวงศ์ย่อย Acalyphoideae และ Crotonoideae

วงศ์ย่อย	ชนิดพืช	ชื่อพื้นเมือง	ชั้นคิวทิน	รูปร่าง		มัดท่อลำเลียง		ชนิดเซลล์	ขน		สารสะสม
				บน	ล่าง	รูปร่าง	จำนวน		ชนิด	ตำแหน่ง	
Acalyphoideae	1. <i>Alchornea rugosa</i> (Lour.) Müll.Arg.	ขางปอยน้ำ	CUU	SW	CU	CU	4	PAR/CHR/SHR	-	-	LA
	2. <i>Acalypha siamensis</i> Oliv. ex Gage.	ชาข่อย	CUU	SW	CU	CU	1	PAR/CHR/SHR	-	-	DC/RD/LA
	3. <i>Cleidion javanicum</i> Blume.	ดีหมี	CUT	SW	CU	CU	1	PAR/CHR/SHR	-	-	DC
	4. <i>Macaranga gigantea</i> (Rchb.f. & Zoll.) Müll.Arg.	มะหิ้น	CUU	SW	CU	CC	15	PAR/CHR/SHR	-	-	DC/RD/LA
	5. <i>Mallotus philippensis</i> (Lam.) Müll.Arg.	คำแสด	CUU	SS	CU	CU	1	PAR/CHR/SHR	DH/UH	L	LA
	6. <i>M. repandus</i> (Rottler) Müll.Arg.	มะกาเครือ	CUU	SW	CU	CU	6	PAR/CHR/SHR	UH	L	LA
	7. <i>Ricinus communis</i> L.	ละหุ่ง	CUU	SW	CU	CU	3	PAR/CHR	-	-	DC/SE/LA
Crotonoideae	8. <i>Baliospermum solanifolium</i> (Burm.) Suresh	ตองแตก	CUU	SW	CU	CU	1	PAR/CHR/SHR	-	-	DC/RD/LA
	9. <i>Croton cascarilloides</i> Raeusch.	เป้าน้ำเงิน	CUU	SW	CU	CU	1	PAR/CHR/SHR	DH	L/U	DC/RD/LA
	10. <i>C. caudatus</i> Geiseler.	โคคลาน	CUU	SW	CU	CU	1	PAR/CHR	-	-	DC/LA
	11. <i>C. poilanei</i> Gagnep.	เป้าหลวง	CUT	SS	CU	CU/CC	5	PAR/CHR/SHR	-	-	DC/RD/LA
	12. <i>C. thorelii</i> Gagnep.	เป้าตะวัน	CUT	SW	CU	CU	1	PAR/CHR/SHR	-	-	DC/RD/LA
	13. <i>C. tigilium</i> L.	สลอด	CUT	SW	CU	CU	2	PAR/CHR	-	-	DC/LA
	14. <i>C. stellatopilosus</i> Ohba.	เป้าน้อย	CUU	SW	CU	CC	1	PAR/CHR/SHR	DH	L	DC/RD/LA
	15. <i>Homonoia riparia</i> Lour.	ไคร้หน้า	CUU	SW	CU	CU	2	PAR/CHR/SHR	UH	L	DC/RD/LA
	16. <i>Jatropha curcas</i> L.	สบู่ดำ	CUU	SW	CU	CU	1	PAR/CHR	-	-	DC/LA
	17. <i>J. gossypifolia</i> L.	สบู่แดง	CUU	SW	CU	CU	1	PAR/CHR/SHR	MH	U	DC/LA
	18. <i>J. integerrima</i> Jacq.	ปัดดาเวีย	CUU	SW	CU	CU	1	PAR/CHR/SHR	MH	U	DC/LA
	19. <i>J. mutifida</i> L.	มะละกอฝรั่ง	CUU	SW	CU	CU	1	PAR/CHR	-	-	DC/RD/LA
	20. <i>J. podagrica</i> Hook.	หนุมานั่งแท่น	CUU	SS	CU	CU	1	PAR/CHR	-	-	DC/LA
	21. <i>Manihot esculenta</i> Crantz.	มันสำปะหลัง	CUU	SW	CU	CU	1	PAR/CHR	-	-	DC/LA
	22. <i>Suregada multiflora</i> (A.Juss.) Baill.	ขันทองพยาบาท	CUT	SW	CU	CU	1	PAR/CHR/SHR	-	-	DC/LA

ตาราง 6 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ภาคตัดขวางก้านใบของพืชวงศ์ย่อย Acalyphoideae และ Crotonoideae

วงศ์ย่อย	วงศ์พืช	ชื่อพื้นเมือง	ชั้นคิวทิน	รูปร่าง	ชนิดของเซลล์	มัดท่อลำเลียง		ขน	สารสะสม/โครงสร้าง สะสมสาร
						จำนวน	รูปร่าง		
Acalyphoideae	1. <i>Alchornea rugosa</i> (Lour.) Müll.Arg	ขางปอยน้ำ	CUU	CC	PAR/CHR	10	CC	UH	DC/LA
	2. <i>Acalypha siamensis</i> Oliv. ex Gage.	ชาข่อย	CUU	CP	PAR/CHR	6	CC	-	DC/LA
	3. <i>Cleidion javanicum</i> Blume.	ดีหมี	CUT	HS	PAR/CHR/SHR	1	HS	-	DC/RD/LA
	4. <i>Macaranga gigantea</i> (Rchb.f. & Zoll.) Müll.Arg.	มะหั่น	CUU	CC	PAR/CHR/SHR	20	CC	-	DC/RD/LA
	5. <i>Mallotus philippensis</i> (Lam.) Müll.Arg.	คำแสด	CUT	CC	PAR/CHR/SHR	2	CC	DH	DC/RD/LA
	6. <i>M. repandus</i> (Rottler) Müll.Arg.	มะกาเครือ	CUU	CC	PAR/CHR	15	CC	UH	DC/LA
	7. <i>Ricinus communis</i> L.	ละหุ่ง	CUU	CC	PAR/CHR	1	CC	-	DC/RD/SE/LA
Crotonoideae	8. <i>Baliospermum solanifolium</i> (Burm.) Suresh	ตองแตก	CUU	CC	PAR/CHR	1	CC	-	DC/LA
	9. <i>Croton cascarilloides</i> Raeusch.	เป้าน้ำเงิน	CUU	HS	PAR/CHR/SHR	3	HS/CC	DH	DC/RD/LA
	10. <i>C. caudatus</i> Geiseler.	โคคลาน	CUU	CC	PAR/CHR/SHR	6	CC	DH/GH	DC/LA
	11. <i>C. poilanei</i> Gagnep.	เป้าน้ำหลวง	CUT	CC	PAR/CHR/SHR	3	CP/CU	DH	DC/RD/LA
	12. <i>C. thorelii</i> Gagnep.	เป้าน้ำวัน	CUT	CP	PAR/CHR	1	HS	DH	DC/RD/LA
	13. <i>C. tigilium</i> L.	สลอด	CUT	HS	PAR/CHR/SHR	1	CC	-	DC/LA
	14. <i>C. stellatopilosus</i> Ohba.	เป้าน้อย	CUT	CP	PAR/CHR/SHR	3	CP/CU	-	DC/RD/LA
	15. <i>Homonoia riparia</i> Lour.	ไคร้หน้า	CUU	HS	PAR/CHR	9	CC	UH	DC/RD/LA
	16. <i>Jatropha curcas</i> L.	สบู่ดำ	CUU	CC	PAR/CHR/SHR	9	CC	-	DC/LA
	17. <i>J. gossypifolia</i> L.	สบู่แดง	CUU	CC/OV	PAR/CHR/SHR	1	CC	-	DC/RD/LA
	18. <i>J. integerrima</i> Jacq.	ปัตตาเวีย	CUU	CC	PAR/CHR/SHR	1	CC	MH	DC/RD/LA
	19. <i>J. mutifida</i> L.	มะละกอฝรั่ง	CUU	CC	PAR/CHR/SHR	9	CC	-	DC/RD/LA
	20. <i>J. podagrica</i> Hook.	หนุมานนั่งแท่น	CUU	CC	PAR/CHR	9-10	CC	-	DC/LA
	21. <i>Manihot esculenta</i> Crantz.	มันสำปะหลัง	CUU	CC	PAR/CHR/SHR	7	CC	-	DC/LA
	22. <i>Suregada multiflora</i> (A.Juss.) Baill.	ขันทองพญาบาท	CUU	CC	PAR/CHR	1	CU	-	DC/LA

หมายเหตุ: - = ไม่มี; ลักษณะคิวทิน: SM = ผิวเคลือบคิวทินเรียบ และ ST = ผิวเคลือบคิวทินเป็นริ้วเรียงขนาน;
ชั้นคิวทิน: SM = คิวทินแบบเรียบ และ SR = คิวทินแบบริ้วเรียงขนาน; รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว: JI =
รูปร่างคล้ายจิกซอว์, IR = รูปร่างเซลล์ไม่แน่นอน และ PO = รูปร่างเซลล์หลายเหลี่ยม; ชนิดของปากใบ: AN =
แอนโนมไซติก และ PA = ปากใบแบบพาราไซติก; ชนิดของขน: UH = ขนเซลล์เดี่ยว, MH = ขนหลายเซลล์, PE
= ขนรูปโล่ และ PP = ปุ่มเล็ก; ชนิดของเซลล์: PAR = พาเรงคิมา, CHR = คอลเรงคิมา และ SHR = สเกอลเรงคิ
มา; สารสะสม: DC = ผลึกรูปดาว PR = ผลึกรูปปริซึม และ RD = สารสะสมติดสีเข้ม; โครงสร้างเก็บสะสมสาร:
SE = ช่องสารหลัง





บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กองกานดา ชยามฤต. (2548). *พืชมีประโยชน์วงศ์เปล้า*. กรุงเทพฯ: ประชาชน.
- บุศบรรณ ณ สงขลา. (2530). *การเก็บรักษาตัวอย่างพันธุ์ไม้*. กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้งกรุ๊ป จำกัด.
- อัจฉรา ธรรมถาวร. (2538). *คู่มือการทำสไลด์ถาวรเนื้อเยื่อพืชโดยกรรมวิธีพาราฟิน*.
 ขอนแก่น:ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- . (2540). *พืชใบเลี้ยงคู่*. ขอนแก่น:ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
 มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- Abdulrahaman, A. A.; Kolawole, O. M.; & Ahmed, R. N. (2010). Anatomical studies of *Jatropha curcas* Linn. And *J. gossipyfolia* Linn. and associated microflora under different watering conditions. *Best Journal*. 7(1): 55-61.
- Aldhebiani, A.; & Jury, S. (2013). Anatomical studies on the genus *Euphorbia* L. Saudi Arabia (Subgenera: *Triucalli*, *Ermophyton*, *Esula* and *Chamaesyce*). *International Research Journal of Plant Science*. 4(6): 168-191.
- Achten, W.M.J.; Verchot, L.; Franken, J.Y.; Mathijs, E., Singh, V.P.; Aerth, R.; & Muys, B. (2008). *Jatropha* bio-diesel production and use. *Biomass Bioenergy*. 32(2008): 1063-1084.
- 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.
- Devi, S. N.; Padma, Y.; Narasimhudu, C. L.; & Raju, V. (2013). Diversity Of Stomata And Trichomes In *Euphorbia* L.- I. *Bangladesh Journal Plant Taxon*. 20(1): 27-38.
- Elumalai, R.; Selvaraj, 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.A.; Illloh, H.C.; & Udoh, U.E. (2012). Leaf epidermal studies of three species of *Euphorbia* in Akwa Ibom State. *Advances in Applied Science Research*. 3(4): 2481-2491.
- Hussein, M.M.; Abo-Leila, B.H.; Metwally, S.A.; & Leithy, S.Z. (2012). Anatomical Structure of *Jatropha* Leaves Affected by Proline and Salinity Condition. *Journal of Applied Science Research*. 8(1): 491-496.
- Johansen, D.A. (1940). *Plant Microtechnique*. The maple Company, New York and London.

- Lai, Z. X.; YANG, B. Y.; & SHAN L. X. (2004). The Investigation of Euphorbiaceous Medicinal Plants in Southern China. *Economic Botany*. 58:307-320.
- Lersten, NR.; & Curtis, JD. (2001). Idioblasts and unusual internal foliar secretory structures in Scrophulariaceae. *Plant Systematics and Evolution*. 227: 63-73.
- Luangruangrong, K.; Sritularak B.; & Likhitwitayawuid, K. (2014). Chemical constituents and bioactivities of *Mallotus plicatus* stem bark. *Graduate Research Conference*. pp. 812-817.
- Lucena, M. F. A.; & Sales, M. F. (2006). Tricomas Foliare Em Espécies De *Croton* L. (Crotonoideae-Euphorbiaceae). *Rodriguesia*. 57 (1): 11-25.
- Metcalf, C. R.; & Chalk, L. (1957). *Anatomy of the Dicotyledons: vol. I*. Oxford University.
- Norfaizal, G. M.; Khatijah, H.; & Muhammad, R. A. R. (2012). Leaf anatomical study of five *Macaranga* species (Euphorbiaceae). *Journal of Tropical Agriculture and Food Science*. 40(2): 289–296.
- Parvathi, V. S.; Jyothi, B. S.; Lakshmi, T.; Babu, P. S.; & Karthikeyan, R. (2012). Morpho-anatomical and physicochemical studies of *Jatropha gossypifolia* (L.). *Der Pharmacia Lettre*. 4 (1): 256-262.
- Pecnikar, Z. F.; Kulju, K. K. J.; Sierra, S. E. C.; Bass, P.; & Welzen, P. C. V. (2012). Leaf anatomy of *Mallotus* and the related genera *Blumeodendron* and *Hancea* (Euphorbiaceae *sensu stricto*). *Botanical Journal of the Linnean Society*. 169: 645–676.
- Senakun, C.; & Chantaranothai, P. (2010). A morphological survey of foliar trichomes of *Croton* L. (Euphorbiaceae) in Thailand. *Thai Forest Bulletin (Botany)*. 38: 167-172.
- Thakur, H. A.; & Patil, D. A. (2012). Anatomy of stem in some Euphorbiaceae –II. *Journal of Experimental Sciences*. 3(3): 39-44.
- Webster, L. G. (1994). Synopsis of The Genera And Suprageneric Taxa of Euphorbiaceae. *Annals of the Missouri Botanical Garden*. 81: 33-144.

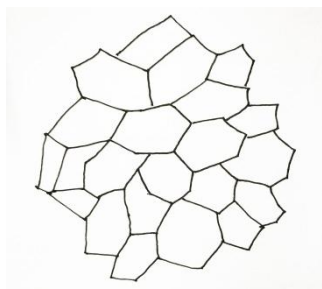




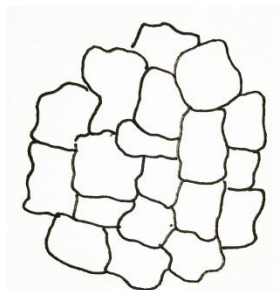
ภาคผนวก ก

หลักเกณฑ์บางประการที่ใช้บรรยายลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์

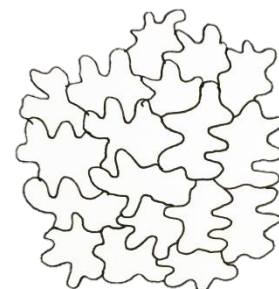
หลักเกณฑ์บางประการที่ใช้บรรยายลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์



ก

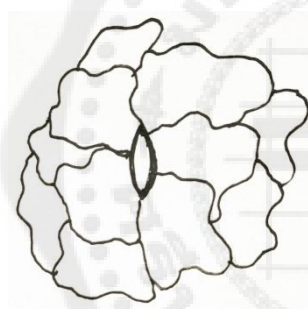


ข

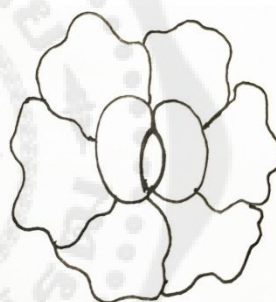


ค

ภาพประกอบ 50 รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว: ก. รูปร่างหลายเหลี่ยม ข. รูปร่างไม่แน่นอน และ ค. รูปร่างคล้ายจิกซอร์



ก



ข

ภาพประกอบ 51 ชนิดของปากใบ: ก. ปากใบแบบแอนอโมไซติก และ ข. ปากใบแบบพาราไซติก



ก



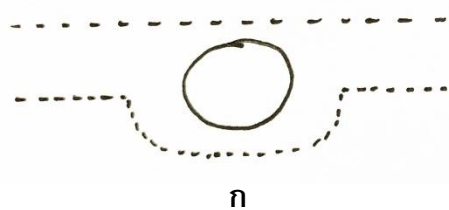
ข

ภาพประกอบ 52 ลักษณะแผ่นใบด้านบนบริเวณเส้นกลางใบด้านบน: ก. เรียบตรง และ ข. หนูนูนขึ้นเป็นสัน



ก

ภาพประกอบ 53 ลักษณะแผ่นใบด้านบนบริเวณเส้นกลางใบด้านล่าง: ก. คล้ายตัวยู



ก



ข

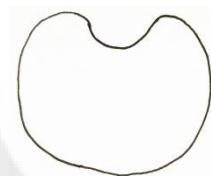
ภาพประกอบ 54 การจัดเรียงมัดท่อลำเลียงของเส้นกลางใบ: ก. รูปคล้ายวงกลม และ ข. รูปคล้ายตัวยู



ก



ข

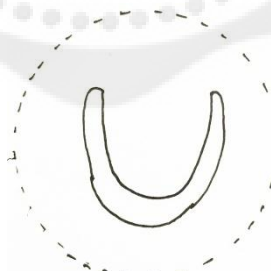


ค

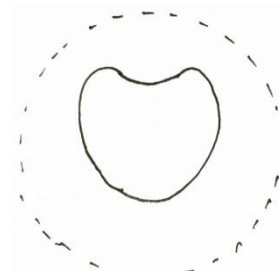
ภาพประกอบ 55 รูปร่างภาคตัดขวางของก้านใบ: ก. รูปร่างคล้ายวงกลม ข. รูปร่างคล้ายกลมป้าน และ ค. รูปร่างคล้ายหัวใจ



ก



ข



ค

ภาพประกอบ 56 การจัดเรียงมัดท่อลำเลียงก้านใบ: ก. รูปร่างคล้ายวงกลม ข. รูปร่างคล้ายตัวยู และ ค. รูปร่างคล้ายหัวใจ

ภาคผนวก ข
ลักษณะทางสัณฐานวิทยา

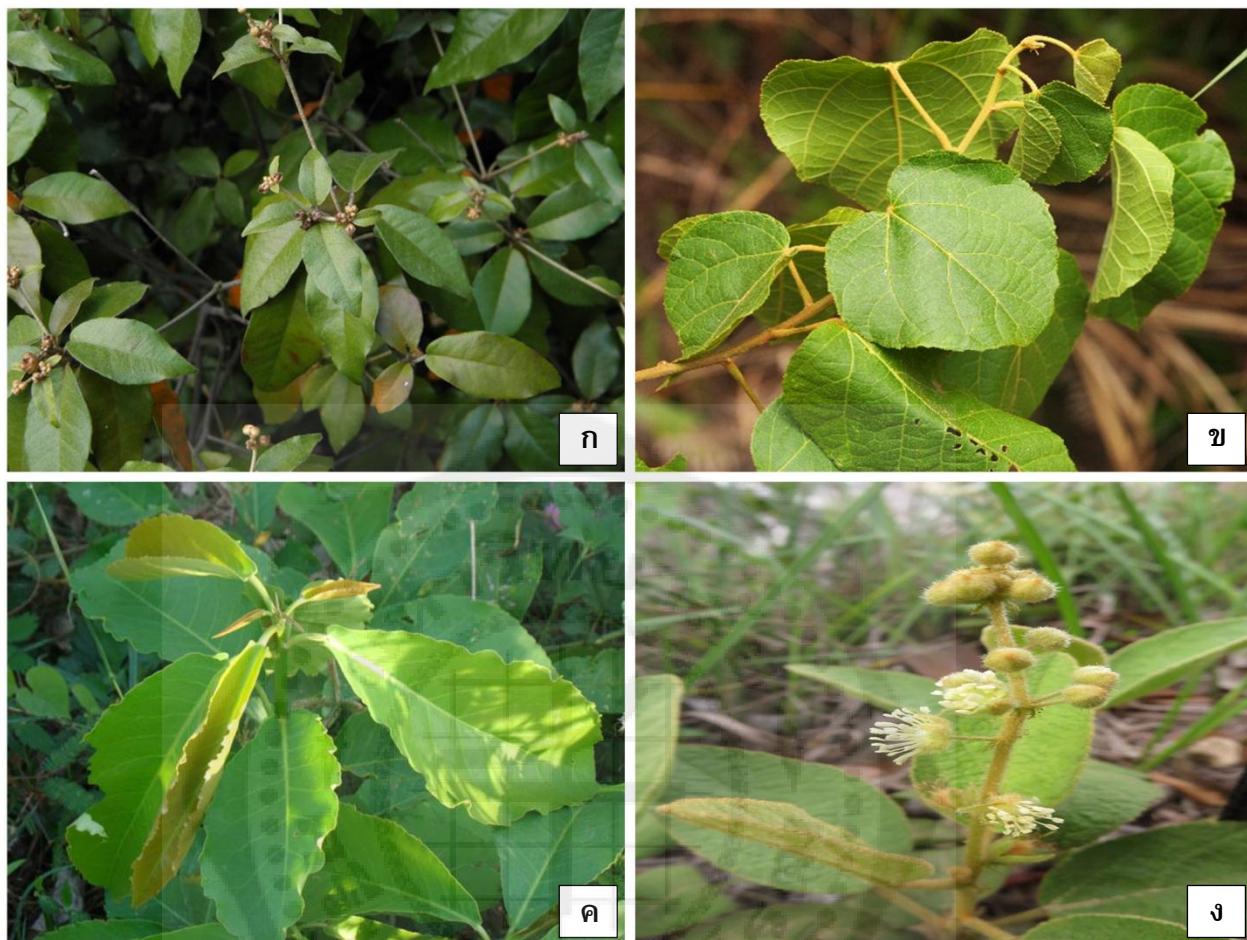




ภาพประกอบ 57 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชที่ศึกษา: ก. ขางปอยน้ำ (*Al. rugosa*) ข. ซาข่อย (*A. siamensis*) ค. ดีหมี (*C. javanicum*) และ ง. มะหั้น (*M. gigantea*)

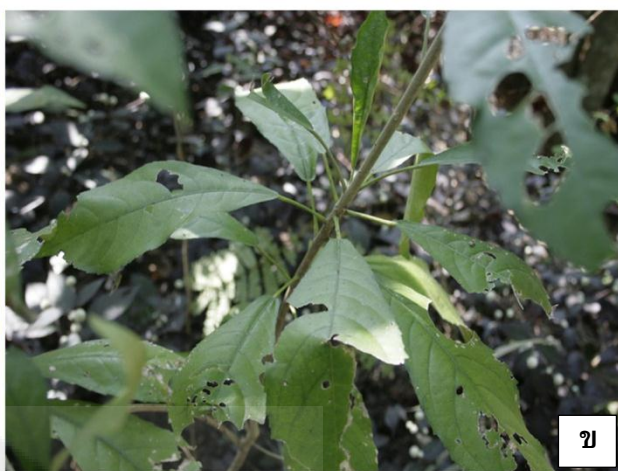


ภาพประกอบ 58 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชที่ศึกษา: ก. คำแสด (*Mal. philippensis*)
 ข. มะกาเครือ (*Mal. repandus*) ค. ละหุ่ง (*R. communis*) และ ง. ตองแตก (*B. solanifolium*)



ภาพประกอบ 59 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชที่ศึกษา: ก. เปล้าน้ำเงิน (*Cr. cascarilloides*)

ข. โคลแลน (*Cr. caudatus*) ค. เปล้าหลวง (*Cr. poilanei*) และ ง. เปล้าตะวัน (*Cr. thorelii*)



ภาพประกอบ 60 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชที่ศึกษา: ก. สลอด (*Cr. tiglium*) ข. เปล้าน้อย (*Cr. stellatopilosus*) ค. ไคร้หน้า (*H. riparia*) และ ง. สนุ่นดำ (*J. curcas*)



ภาพประกอบ 61 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชที่ศึกษา: ก. สบู่แดง (*J. gossypifolia*) ข. ปัตตาเวีย (*J. integrerrima*) ค. มะละกอฝรั่ง (*J. mutifida*) และ ง. หนุมานั่งแท่น (*J. podagrica*)



ภาพประกอบ 62 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชที่ศึกษา: ก. มันสำปะหลัง (*Man. esculenta*)
และ ข. ชันทองพยาบาท (*S. multiflora*)





ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล
วันเดือนปีเกิด
สถานที่เกิด

นายวิวัฒน์ อินยาศรี
เกิดเมื่อวันที่ 18 กันยายน พ.ศ. 2533
โรงพยาบาลดอกคำใต้
225 ถนนพะเยา-เชียงคำ หมู่ที่ 4 ตำบลดอกคำใต้
อำเภอดอกคำใต้ จังหวัดพะเยา

รหัสไปรษณีย์ 56120
ที่อยู่ปัจจุบัน

274 หมู่ 3 ตำบลดอกคำใต้ อำเภอดอกคำใต้
จังหวัดพะเยา 56120

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2551

ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
จาก โรงเรียนดอกคำใต้วิทยาคม

พ.ศ. 2555

วท.บ. (ชีววิทยา)
จาก มหาวิทยาลัยนเรศวร

พ.ศ. 2560

กศ.ม. (ชีววิทยา)
จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ