



กายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของพืชสกุลมะพลับ (*Diospyros* L.) วงศ์มะเกลือ (Ebenaceae)
บางชนิดในประเทศไทย

COMPARATIVE ANATOMY OF SOME SPECIES IN THE GENUS
DIOSPYROS L. (EBENACEAE) IN THAILAND

วิสารัตน์ ภิยะ

บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

กายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของพืชสกุลมะพลับ (*Diospyros* L.) วงศ์มะเกลือ
(Ebenaceae) บางชนิดในประเทศไทย



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ปีการศึกษา 2561

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

COMPARATIVE ANATOMY OF SOME SPECIES IN THE GENUS
DIOSPYROS L. (EBENACEAE) IN THAILAND



WISARAT PIYA

A Thesis Submitted in partial Fulfillment of Requirements
for MASTER OF EDUCATION (Biology)
Faculty of Science Srinakharinwirot University

2018

Copyright of Srinakharinwirot University

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

กายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของพืชสกุลมะพลับ (*Diospyros* L.) วงศ์มะเกลือ (Ebenaceae)

บางชนิดในประเทศไทย

ของ

วิศรัตน์ ภิยะ

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา

ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)

คณะกรรมการสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์

ที่ปรึกษาหลัก

ประธาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนิษฐาน ศรีนวล)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิมพ์ดี พรพงศ์
รุ่งเรือง)

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.เฉลิมชัย วงศ์วัฒนะ)

ชื่อเรื่อง	กายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของพืชสกุลมะพลับ (<i>Diospyros</i> L.) วงศ์มะเกลือ (Ebenaceae) บางชนิดในประเทศไทย
ผู้วิจัย	วิศารัตน์ ภัยะ
ปริญญา	การศึกษามหาบัณฑิต
ปีการศึกษา	2561
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อนิษฐาณ ศรีนวล

ศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ ก้านใบ และเนื้อไม้ของพืชสกุลมะพลับ *Diospyros* L. บางชนิดที่มีการกระจายพันธุ์ในประเทศไทย โดยนำตัวอย่างพืชจำนวน 22 ชนิดมาศึกษาเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้วยวิธีการลอกผิวใบและการทำให้แผ่นใบใส จากนั้นย้อมด้วยสีซาฟรานิน (safranin) ความเข้มข้น 2% ที่ละลายในเอทานอล 70% ศึกษาภาคตัดขวางของแผ่นใบและก้านใบด้วยกรรมวิธีพาราฟฟินแล้วย้อมด้วยสีซาฟรานินความเข้มข้น 2% ที่ละลายในเอทานอล 70% และสีฟาสต์กรีน (fast green) ความเข้มข้น 1% ที่ละลายในเอทานอล 95% และศึกษากายวิภาคศาสตร์เนื้อไม้ โดยการตัดตัวอย่างด้วยเครื่องมือโครโมแบบเลื่อน (sliding microtome) เป็น 3 แนว ได้แก่ การตัดตามขวาง (cross section) ตัดตามแนวรัศมี (radial section) และตัดตามแนวขนานเส้นสัมผัส (tangential section) นำเนื้อเยื่อที่ได้มาย้อมด้วยสีซาฟรานิน ความเข้มข้น 2% ที่ละลายในเอทานอล 70% ผลการศึกษาพบว่า ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและเนื้อไม้สามารถนำมาใช้สร้างรูปวิธานสำหรับการระบุชนิดพืชที่ศึกษาได้ โดยลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของเนื้อเยื่อชั้นผิวใบที่สามารถนำไปใช้ในการระบุชนิดพืชได้ประกอบด้วย ลวดลายผิวเคลือบคิวทิน รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ชนิดของปากใบ การมีหรือไม่มีขนและชนิดของขน การมีหรือไม่มีสารสะสม และชนิดของสารสะสม รวมไปถึงลักษณะกายวิภาคศาสตร์ภาคตัดขวางของแผ่นใบและก้านใบก็ยังสามารถใช้เป็นลักษณะสำคัญในการระบุชนิดพืชได้เช่นกันซึ่งประกอบด้วย ลักษณะของมีโซฟิลล์ การมีหรือไม่มีเซลล์สเกลอริด การมีสารสะสมและชนิดของสารสะสม การมีหรือไม่มีเซลล์เส้นใยคล้ายวุ้น ลักษณะขอบใบ รูปร่างก้านใบ ชนิดของมัดท่อลำเลียง รูปร่างมัดท่อลำเลียง นอกจากนี้ ยังพบว่าลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อไม้ ได้แก่ การมีหรือไม่มีวงเนื้อไม้ รูปแบบของรอยง่าที่ผนังเซลล์เวสเซล การมีหรือไม่มีไทโลส เซลล์เส้นใยมีผนังกันหรือไม่มีผนังกัน ความหนาของผนังเซลล์เส้นใย รูปแบบการกระจายตัวของพาเรงคิมาแนวแกน จำนวนแถวเซลล์พาเรงคิมาแนวรัศมี ชนิดของสารสะสม ตำแหน่งของยางไม้ ยังสามารถใช้ในการแก้ปัญหาการจัดจำแนกชนิดของพืชในสกุลมะพลับ *Diospyros* ได้เช่นกัน

คำสำคัญ : วงศ์มะพลับ, สกุลมะเกลือ, ประเทศไทย, กายวิภาคศาสตร์แผ่นใบ, กายวิภาคศาสตร์เนื้อไม้

Title	COMPARATIVE ANATOMY OF SOME SPECIES IN THE GENUS <i>DIOSPYROS</i> L. (EBENACEAE) IN THAILAND
Author	WISARAT PIYA
Degree	MASTER OF EDUCATION
Academic Year	2018
Thesis Advisor	Assistant Professor Anitthan Srinual , Ph.D.

Anatomical studies of the leaf blade, petiole, and wood of twenty-two species of *Diospyros* L. in Thailand were investigated. The samples were prepared using leaf epidermal peeling and clearing methods were then stained with 2% safranin in 70% ethanol. The transverse section of the leaf blades and petioles were prepared using the paraffin method and stained with 2% safranin, 70% ethanol, and 1% fast green in 95% ethanol. The wood specimens were also sectioned without paraffin in three axes including cross section, radial section and tangential section with a sliding microtome, before being stained with 2% safranin in 70% ethanol. The results in this study indicated that the anatomical characteristics of the leaf blades, petioles and wood could be used to create a dichotomous identification key. The anatomical characteristics of leaf epidermis were useful for the identification was comprised of cuticular ornamentation, the shapes of epidermal cells, the characteristics of the anticlinal cell walls, the types of stomata, the presence or absence of trichomes and the presence and type of inclusion. The transverse section of the leaf blades and petioles also provided keys for identification, including mesophyll structure, the presence or absence of sclereid, the presence or absence of inclusion, the types and shapes of vascular bundles, the shapes of leaf margins, the presence or absence of gelatinous fibers and the structure of petioles. In addition, the anatomy of wood depicted the presence or absence of growth rings, the patterns of intervessel pits, the presence or absence of tylose, septate or non-septate fiber cells, the thickness of fiber cell walls, the pattern of axial parenchyma distribution, the number of ray parenchyma, the types of inclusion and position of gum, which can address the species delimitation problems in *Diospyros* L.

Keyword : *Diospyros*, Ebenaceae, Thailand, leaf anatomy, wood anatomy

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนิษฐา ศรินวล อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโท ผู้อยู่เบื้องหลังความสำเร็จในครั้งนี้ ถ้าหากผู้วิจัยไม่ได้รับความรู้ คำชี้แนะ ตลอดจนถึงคำปรึกษาในเรื่องต่างๆตลอดภาคการศึกษาที่ผ่านมา นอกจากนั้นยังเป็นผู้สนับสนุนทั้งทางด้านทุนทรัพย์และคอยช่วยเหลืออำนวยความสะดวกในการทำวิจัยทั้งในและนอกห้องปฏิบัติการ

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิมพ์ดี พรพงศ์รุ่งเรือง ที่กรุณาเป็นประธานกรรมการสอบปริญญาโท

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.เฉลิมชัย วงศ์วัฒนะ ที่กรุณาเป็นกรรมการสอบปริญญาโท

ขอขอบพระคุณ โครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความรู้ความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.) ที่สนับสนุนทุนทรัพย์ในการดำเนินการวิจัย

ขอขอบพระคุณ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่อนุเคราะห์ห้องปฏิบัติการและอุปกรณ์ในการทำวิจัย

ขอขอบพระคุณ เจ้าหน้าที่พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ (BK) สำนักคุ้มครองพันธุ์พืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ ฯ

ขอขอบพระคุณ เจ้าหน้าที่หอพิษศาสตร์ สวนหลวง ร.9 กรุงเทพฯ ฯ

ขอขอบพระคุณ ดร.วัฒนา ตันมิ่งและเจ้าหน้าที่สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ (QSBG) อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่

ขอขอบพระคุณ เจ้าหน้าที่ศูนย์ศึกษาพัฒนาเขาหินซ้อน อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ ร้อยตำรวจเอกเกวตร์ ภิยะ นางเบญจพร ภิยะ และนางสาววัชรภรณ์ ภิยะ ครอบครัวผู้สนับสนุนในการกำลังใจและกำลังใจ นอกจากนี้งานวิจัยฉบับนี้จะไม่สำเร็จได้เลย ถ้าไม่ได้รับความช่วยเหลือจากคุณภรรยา ไหว้วาง คุณปัญญาคุณ รัตนารมย์ คุณปกรณ์ เล็กวงศ์ไพบูลย์ คุณกนกภรณ์ ฤทธิรงค์สกุล และนิสิตปริญญาตรีในห้องปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์ของพืช ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่ให้การช่วยเหลือในการทำงานวิจัยเป็นอย่างดี

จิราวัฒน์ ภิยะ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง.....	ณ
สารบัญรูปภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายงานวิจัย	3
ความสำคัญของงานวิจัย.....	4
ขอบเขตการวิจัย.....	4
สถานที่ทำการวิจัย.....	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
การจัดจำแนกพืชวงศ์มะเกลือ.....	5
ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชสกุลมะพลับ	10
ประโยชน์ของพืชสกุลมะพลับ	20
การศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชสกุลมะพลับ	20
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	23
การเก็บตัวอย่างและระบุชื่อวิทยาศาสตร์	23
การศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์.....	26
การบรรยายลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์.....	30

การสร้างรูปปั้นระบูนิด.....	30
การบันทึกภาพเซลล์และเนื้อเยื่อจากสไลด์ถาวร	30
การเขียนรายงานฉบับสมบูรณ์.....	30
บทที่ 4 ผลการวิจัย	31
บทที่ 5 สรุปและวิจารณ์ผลการวิจัย	125
ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของพืชสกุลมะพลับบางชนิดที่ศึกษา	125
สรุปลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ที่ใช้ในการระบุชนิดพืช	133
กายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของพืชสกุลมะพลับกับงานวิจัยที่ผ่านมา.....	134
การระบุชนิดพืชที่มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาลักษณะคล้ายคลึงกันโดยใช้ลักษณะ กายวิภาคศาสตร์	136
บรรณานุกรม	155
ภาคผนวก.....	158
ประวัติผู้เขียน.....	170

สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 1 รายชื่อพืชสกุลมะพลับที่พบในประเทศไทย	7
ตาราง 2 รายชื่อและหมายเลขตัวอย่างพรรณไม้แห่งที่ศึกษาทางวิทยาศาสตร์	25
ตาราง 3 ลักษณะทางวิทยาศาสตร์ของเนื้อเยื่อชั้นผิวใบของพืชสกุลมะพลับที่ศึกษา	138
ตาราง 4 เปรียบเทียบทางวิทยาศาสตร์ภาคตัดขวางบริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ของพืชที่ศึกษา	141
ตาราง 5 เปรียบเทียบทางวิทยาศาสตร์ภาคตัดขวางของเส้นกลางใบของพืชที่ศึกษา	144
ตาราง 6 เปรียบเทียบทางวิทยาศาสตร์ภาคตัดขวางของขอบใบของพืชที่ศึกษา	147
ตาราง 7 เปรียบเทียบทางวิทยาศาสตร์ภาคตัดขวางของก้านใบของพืชที่ศึกษา	150
ตาราง 8 เปรียบเทียบทางวิทยาศาสตร์เนื้อไม้ของพืชที่ศึกษา	152

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
ภาพประกอบ 1 ลักษณะผลบางชนิดของพืชสกุลมะพลับ	11
ภาพประกอบ 2 พื้นที่การกระจายพันธุ์ของพืชสกุลมะพลับในประเทศไทย.....	12
ภาพประกอบ 3 ลักษณะสัณฐานวิทยาของพลับภูเก็ต (<i>D. phuketensis</i>).....	18
ภาพประกอบ 4 ลักษณะสัณฐานวิทยาของพลับระนอง (<i>D. ranongensis</i>)	19
ภาพประกอบ 5 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบจากการลอกผิวแผ่นใบด้านบนและด้านล่าง (ก-ง) และ แผ่นใบภาคตัดขวาง (จ-ช) ของมะพลับไชนก (<i>D. apiculata</i>)	39
ภาพประกอบ 6 ภาคตัดขวางของก้านใบ (ก-ข) และลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อไม้ (ค-ฉ) ของ มะพลับไชนก (<i>D. apiculata</i>).....	40
ภาพประกอบ 7 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบจากการลอกผิวแผ่นใบด้านบนและด้านล่าง (ก-ง) และ แผ่นใบภาคตัดขวาง (จ-ช) ของมะพลับ (<i>D. areolata</i>)	43
ภาพประกอบ 8 ภาคตัดขวางของก้านใบ (ก-ข) และลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อไม้ (ค-ฉ) ของ มะพลับ (<i>D. areolata</i>)	44
ภาพประกอบ 9 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบจากการลอกผิวแผ่นใบด้านบนและด้านล่าง (ก-ง) และ แผ่นใบภาคตัดขวาง (จ-ช) ของสิ่งทำ (<i>D. buxifolia</i>)	47
ภาพประกอบ 10 ภาคตัดขวางของก้านใบ (ก-ข) และลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อไม้ (ค-ฉ) ของ สิ่งทำ (<i>D. buxifolia</i>)	48
ภาพประกอบ 11 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบจากการลอกผิวแผ่นใบด้านบนและด้านล่าง (ก-ง) และ แผ่นใบภาคตัดขวาง (จ-ช) ของลำตาควาย (<i>D. coetanea</i>)	51
ภาพประกอบ 12 ภาคตัดขวางของก้านใบ (ก-ข) และลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อไม้ (ค-ฉ) ของ ลำตาควาย (<i>D. coetanea</i>)	52
ภาพประกอบ 13 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบจากการลอกผิวแผ่นใบด้านบนและด้านล่าง (ก-ง) และแผ่นใบภาคตัดขวาง (จ-ช) ของพลับยอดดำ (<i>D. collinsiae</i>)	55

ภาพประกอบ 14 ภาคตัดขวางของก้านใบ (ก-ข) และลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อไม้ (ค-ง) ของ พลับยอสีดำ (<i>D. collinsiae</i>).....	56
ภาพประกอบ 15 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบจากการลอกผิวแผ่นใบด้านบนและด้านล่าง (ก-ง) และแผ่นใบภาคตัดขวาง (จ-ช) ของลูกห้วนก (<i>D. confertiflora</i>)	59
ภาพประกอบ 16 ภาคตัดขวางของก้านใบ (ก-ข) และลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อไม้ (ค-ง) ของ ลูกห้วนก (<i>D. confertiflora</i>).....	60
ภาพประกอบ 17 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบจากการลอกผิวแผ่นใบด้านบนและด้านล่าง (ก-ง) และ แผ่นใบภาคตัดขวาง (จ-ช) ของรักดำ (<i>D. curranii</i>)	63
ภาพประกอบ 18 ภาคตัดขวางของขอบใบและก้านใบ (ก-ค) และลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อไม้ (ง-ฉ) ของรักดำ (<i>D. curranii</i>).....	64
ภาพประกอบ 19 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบจากการลอกผิวแผ่นใบด้านบนและด้านล่าง (ก-ง) และ แผ่นใบภาคตัดขวาง (จ-ช) ของจัน (<i>D. decandra</i>)	67
ภาพประกอบ 20 ภาคตัดขวางของก้านใบ (ก-ข) และลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อไม้ (ค-ง) ของ จัน (<i>D. decandra</i>).....	68
ภาพประกอบ 21 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบจากการลอกผิวแผ่นใบด้านบนและด้านล่าง (ก-ง) และ แผ่นใบภาคตัดขวาง (จ-ช) ของมะริด (<i>D. discolor</i>)	71
ภาพประกอบ 22 ภาคตัดขวางของก้านใบ (ก-ข) และลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อไม้ (ค-ง) ของ มะริด (<i>D. discolor</i>).....	72
ภาพประกอบ 23 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบจากการลอกผิวแผ่นใบด้านบนและด้านล่าง (ก-ง) และ แผ่นใบภาคตัดขวาง (จ-ช) ของลำบิดดง (<i>D. filipendula</i>)	75
ภาพประกอบ 24 ภาคตัดขวางของก้านใบ (ก-ข) และลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อไม้ (ค-ง) ของ ลำบิดดง (<i>D. filipendula</i>)	76
ภาพประกอบ 25 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบจากการลอกผิวแผ่นใบด้านบนและด้านล่าง (ก-ง) และ แผ่นใบภาคตัดขวาง (จ-ช) ของมะเกลือก (<i>D. gracilis</i>).....	79
ภาพประกอบ 26 ภาคตัดขวางของก้านใบ (ก-ข) และลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อไม้ (ค-ง) ของ มะเกลือก (<i>D. gracilis</i>)	80

ภาพประกอบ 27 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบจากการลอกผิวแผ่นใบด้านบนและด้านล่าง (ก-ง) และแผ่นใบภาคตัดขวาง (จ-ช) ของพลับห้วแข็ง (<i>D. lanceifolia</i>)	83
ภาพประกอบ 28 ภาคตัดขวางของก้านใบ (ก-ข) และลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อไม้ (ค-ฉ) ของพลับห้วแข็ง (<i>D. lanceifolia</i>)	84
ภาพประกอบ 29 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบจากการลอกผิวแผ่นใบด้านบนและด้านล่าง (ก-ง) และแผ่นใบภาคตัดขวาง (จ-ช) ของตะโกสวน (<i>D. malabarica</i> var. <i>malabarica</i>)	87
ภาพประกอบ 30 ภาคตัดขวางของขอบใบ (ก) ภาคตัดขวางของก้านใบ (ข-ค) และลักษณะ กายวิภาคศาสตร์เนื้อไม้ (ง-ฉ) ของตะโกสวน (<i>D. malabarica</i> var. <i>malabarica</i>)	88
ภาพประกอบ 31 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบจากการลอกผิวแผ่นใบด้านบนและด้านล่าง (ก-ง) และแผ่นใบภาคตัดขวาง (จ-ช) ของมะพลับ (<i>D. malabarica</i> var. <i>siamensis</i>)	91
ภาพประกอบ 32 ภาคตัดขวางของก้านใบ (ก-ข) และลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อไม้ (ค-ฉ) ของมะพลับ (<i>D. malabarica</i> var. <i>siamensis</i>)	92
ภาพประกอบ 33 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบจากการลอกผิวแผ่นใบด้านบนและด้านล่าง (ก-ง) และแผ่นใบภาคตัดขวาง (จ-ช) ของมะเกลือ (<i>D. mollis</i>)	95
ภาพประกอบ 34 แผ่นใบภาคตัดขวาง (ก-ข) ภาคตัดขวางของก้านใบ (ค-ง) และลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อไม้ (จ-ฉ) ของมะเกลือ (<i>D. mollis</i>)	96
ภาพประกอบ 35 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบจากการลอกผิวแผ่นใบด้านบนและด้านล่าง (ก-ง) และแผ่นใบภาคตัดขวาง (จ-ช) ของพลับเนทล์ (<i>D. natalensis</i>)	99
ภาพประกอบ 36 ภาคตัดขวางของก้านใบ (ก-ข) และลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อไม้ (ค-ฉ) ของพลับเนทล์ (<i>D. natalensis</i>)	100
ภาพประกอบ 37 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบจากการลอกผิวแผ่นใบด้านบนและด้านล่าง (ก-ง) และแผ่นใบภาคตัดขวาง (จ-ช) ของลักเคยลักเกลือ (<i>D. sumatrana</i>)	103
ภาพประกอบ 38 ภาคตัดขวางของก้านใบ (ก-ข) และลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อไม้ (ค-ฉ) ของลักเคยลักเกลือ (<i>D. sumatrana</i>)	104
ภาพประกอบ 39 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบจากการลอกผิวแผ่นใบด้านบนและด้านล่าง (ก-ง) และแผ่นใบภาคตัดขวาง (จ-ช) ของตะโกนา (<i>D. rhodocalyx</i>)	107

ภาพประกอบ 40 ภาคตัดขวางของก้านใบ (ก-ข) และลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อไม้ (ค-ง) ของ ตะโกนา (<i>D. rhodocalyx</i>)	108
ภาพประกอบ 41 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบจากการลอกผิวแผ่นใบด้านบนและด้านล่าง (ก-ง) และแผ่นใบภาคตัดขวาง (จ-ช) ของพลับเขา (<i>D. undulata</i>)	111
ภาพประกอบ 42 ภาคตัดขวางของก้านใบ (ก-ข) และลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อไม้ (ค-ง) ของ พลับเขา (<i>D. undulata</i>).....	112
ภาพประกอบ 43 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบจากการลอกผิวแผ่นใบด้านบนและด้านล่าง (ก-ข) และแผ่นใบภาคตัดขวาง (ค-ง) ของจันทน์ (<i>D. venosa</i>).....	115
ภาพประกอบ 44 ภาคตัดขวางของก้านใบ (ก-ข) และลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อไม้ (ค-ง) ของ จันทน์ (<i>D. venosa</i>).....	116
ภาพประกอบ 45 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบจากการลอกผิวแผ่นใบด้านบนและด้านล่าง (ก-ง) และ แผ่นใบภาคตัดขวาง (จ-ช) ของดำตะโก (<i>D. wallichii</i>)	119
ภาพประกอบ 46 ภาคตัดขวางของก้านใบ (ก-ข) และลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อไม้ (ค-ง) ของ ดำตะโก (<i>D. wallichii</i>)	120
ภาพประกอบ 47 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบจากการลอกผิวแผ่นใบด้านบนและด้านล่าง (ก-ง) และแผ่นใบภาคตัดขวาง (จ-ช) ของมะพลับเจ้าคุณ (<i>D. winitii</i>)	123
ภาพประกอบ 48 ภาคตัดขวางของก้านใบ (ก-ข) และลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อไม้ (ค-ง) ของ มะพลับเจ้าคุณ (<i>D. winitii</i>).....	124

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

พืชในวงศ์มะเกลือ (Ebenaceae) เป็นพืชที่มีการกระจายพันธุ์ในเขตร้อน (ไซมอน การ์ดเนอร์, ฟินดา สิทธิสุนทร, & ก่องกานดา ชยามฤต, 2558) ในประเทศไทยพบพรรณไม้ในวงศ์นี้จำนวนหนึ่งสกุล คือ สกุลมะพลับ (*Diospyros* L.) ซึ่งมีจำนวนทั้งสิ้นประมาณ 60 ชนิด (Phengklai, 1981) พืชในสกุลนี้มีลักษณะเด่น คือ เปลือกและแก่นของเนื้อไม้มีสีดำ ใบและผลเมื่อแห้งจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลคล้ำถึงดำ ใบเป็นใบเดี่ยว เรียงสลับ ดอกเป็นดอกแยกเพศ มักออกเป็นดอกเดี่ยวหรือเป็นช่อสั้น ๆ ตามกิ่งและง่ามใบ โดยดอกเพศผู้และดอกเพศเมียอาจอยู่ต้นเดียวกันหรือต่างต้นก็ได้ กลีบเลี้ยงมีจำนวน 4–5 กลีบ โคนกลีบเชื่อมติดกัน กลีบดอกจะมีจำนวนเท่ากับกลีบเลี้ยง ขอบกลีบเรียงเกยซ้อนกันคล้ายกังหันลม เกสรเพศผู้มี 6 อันขึ้นไป รังไข่อยู่เหนือโคนกลีบรองดอก ก้านชูเกสรเพศเมียมี 1–6 อัน ผลเป็นชนิดผลสดและอูม่น้ำ ขั้วผลมีฝาทหรือกลีบเลี้ยงคล้ายหมวก ซึ่งโครงสร้างนี้พัฒนามาจากกลีบเลี้ยง (Hallé, Oldeman, & Tomlinson, 1978) โดยพืชสกุลนี้มีความสำคัญทางเศรษฐกิจเป็นอย่างมาก เช่น มะพลับ (*Diospyros areolata* King & Gamble) เนียน (*D. diepenhorstii* Miq.) และพลับจีน (*D. kaki* Thunb.) นอกจากนี้ ยังมีการนำไปใช้ประโยชน์ในด้านสมุนไพร เช่น ผลของมะเกลือ (*D. mollis* Griff.) ซึ่งมีสารไดไฮดรอกซีไดกลูโคไซด์ (diospyrol diglucoside) มีคุณสมบัติใช้เป็นยาถ่ายพยาธิ ยาแก้ท้องเดิน และรักษาโรคความดันโลหิต (Suwama et al., 2018)

การจัดจำแนกพืชส่วนใหญ่จะใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา (morphology) โดยเฉพาะอย่างยิ่งลักษณะของดอกและผล เช่น การใช้ลักษณะดอกแยกเพศ (unisexual flower) น้ำยางขาว (milky sap) และรังไข่ (ovary) ในการจำแนกพืชวงศ์มะเกลือออกจากพืชวงศ์พิกุล (Sapotaceae) และวงศ์กำยาน (Styracaceae) ซึ่งเป็นวงศ์ที่มีลักษณะสัณฐานวิทยาใกล้เคียงกัน (Hiern, 1873) นอกจากนี้ การจำแนกพืชวงศ์มะเกลือออกจากวงศ์ที่มีลักษณะสัณฐานวิทยาที่ใกล้เคียงกันยังสามารถใช้ลักษณะการมีต่อมน้ำต้อยที่ไม่ได้เกิดที่ดอก (extrafloral nectary) มาเป็นเกณฑ์ในการจำแนกพืชในระดับวงศ์ (Contreras & Lersten, 1984) รวมถึงลักษณะสัณฐานวิทยาที่นำมาใช้ในการจัดจำแนกสกุลของพืชวงศ์มะเกลือจะใช้ลักษณะการติดของกลีบเลี้ยงของผลและจำนวนเมล็ดภายในผล (Wallnöfer, 2001)

อย่างไรก็ตาม พรวณไม้ในสกุลมะพลับมีลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่ใกล้เคียงกันมาก เช่น มะพลับ (*D. areolata*) มีลักษณะใบขอบขนานแคบ ปลายเรียวแหลม และเนื้อหนาคัดลายหนัง ซึ่งลักษณะข้างต้นคล้ายกับตะโกสวน (*D. malabarica* (Desv.) Kostel var. *siamensis* (Hochr.) Phengklae) หรือพลับเขา (*D. undulata* Hiern) มีลักษณะใบขอบขนานแกมรีและก้านดอกเพศผู้สั้น ซึ่งทำให้เกิดความสับสนในการจำแนกกับขมิ้นต้น (*D. lanceifolia* Roxb.) (ไซมอน การ์ดเนอร์ et al., 2558) และงานวิจัยของ Venkatasamy, Khittoo, Nowbuth, and Vencatasamy (2006) ได้ศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาเพื่อใช้ในการจัดจำแนกพืชในสกุลมะพลับพบว่า *D. egrettarum* และ *D. leucomelas* มีลักษณะสัณฐานวิทยาของใบที่คล้ายคลึงกันจึงไม่สามารถนำมาใช้แยกชนิดของพืชได้

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง พบว่ามีการศึกษาและนำข้อมูลทางสัณฐานวิทยามาใช้ในการจัดจำแนกพืชวงศ์มะเกลือ เช่น De Candolle and Candolle (1844) ใช้ลักษณะสัณฐานวิทยาจำแนกพืชวงศ์มะเกลือทั่วโลกออกเป็น 8 สกุล คือ *Cargillia* R. Brown, *Diospyros*, *Euclea* L., *Gunisanthus* A. DC., *Maba* J.R. Forst & G. Forst., *Macreightia* A. DC., *Rospidios* A. DC. และ *Royena* L. ต่อมา Hiern (1873) ใช้รูปแบบการเรียงตัวของกลีบดอก จำแนกพืชวงศ์มะเกลือออกเป็น 5 สกุลทั่วโลก คือ *Diospyros*, *Euclea*, *Maba*, *Tetracelis* และ *Royena* ต่อมา Wallnöfer (2001) รวบรวมข้อมูลลักษณะทางสัณฐานวิทยา วิทยาเอมบริโอ สารประกอบทางเคมี ในพืช คาริโธไทป์ นิเวศวิทยา และการศึกษาทางด้านวิวัฒนาการชาติพันธุ์ของพืชในวงศ์มะเกลือเพื่อจัดจำแนกพืชวงศ์นี้ออกเป็น 2 สกุลคือ สกุล *Diospyros* และสกุล *Euclea* โดยในประเทศไทยมีการรายงานพบพืชวงศ์มะเกลือเพียง 1 สกุล คือ *Diospyros* มีจำนวน 60 ชนิด (สำนักงานหอพรรณไม้, 2557)

นอกจากนี้ พืชสกุลนี้ มีช่วงเวลากการออกดอกและผลสั้น ทำให้มีปัญหาเก็บตัวอย่างพืชที่ได้ดอกและผลไม่ครบและส่งผลให้ไม่สามารถระบุชนิดพืชได้ (Utsunomiya et al., 1998) ดังนั้น จะเห็นได้ว่าการจัดจำแนกพืชโดยใช้สัณฐานวิทยาในบางกรณีอาจนำมาใช้ในการจัดจำแนกพืชได้ไม่สมบูรณ์จึงต้องนำข้อมูลจากหลาย ๆ ด้านมาพิจารณาร่วมกัน เพื่อให้การจำแนกพืชชัดเจนและถูกต้องมากที่สุด โดยกายวิภาคศาสตร์ของพืช (plant anatomy) เป็นศาสตร์ที่ศึกษาเกี่ยวกับเซลล์และเนื้อเยื่อของพืชซึ่งมีความสำคัญทางอนุกรมวิธาน เนื่องจากลักษณะของเซลล์และเนื้อเยื่อเป็นลักษณะทางพันธุกรรมและได้รับอิทธิพลจากการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมค่อนข้างน้อย จึงเหมาะต่อการนำมาใช้ในการแก้ปัญหาด้านการระบุพืชที่มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาใกล้เคียงกัน เช่น งานวิจัยของ Ugbohu, Olowokudejo, and Ogundipe (2016) ศึกษาพืช

สกุลมะพลับที่พบในประเทศไทยในจังหวัดจันทบุรี จำนวน 30 ชนิด พบว่า ลักษณะผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว (epidermal cell) ผิวเคลือบคิวทิน (cuticle) ปุ่มเล็ก (papillae) ความยาวของปากใบ (stoma) ความหนาแน่นของปากใบ และความยาวของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว เป็นลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ที่มีคุณค่าต่ออนุกรมวิธานของพืชสกุลมะพลับ และเมื่อพิจารณาการศึกษาทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชสกุลมะพลับในปัจจุบัน มีรายงานการศึกษากายวิภาคศาสตร์ของพืชสกุลนี้เพียงบางชนิดเท่านั้น เช่น การศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาและกายวิภาคศาสตร์ของพลับจีน (*D. kaki*) (Paudel & Heo, 2017) การศึกษากายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบเนื้อไม้ของพืชสกุลมะพลับในประเทศศรีลังกา (Wickremasinghe & Heart, 2006) แต่การศึกษาเหล่านี้ยังไม่ครอบคลุมถึงชนิดที่พบในประเทศไทย

จากข้อมูลดังกล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ ก้านใบ และเนื้อไม้ของพืชในสกุลมะพลับบางชนิดที่กระจายพันธุ์ในประเทศไทย โดยเตรียมสไลด์ถาวรพืชที่ศึกษาด้วยวิธีการลอกผิวใบ (peeling method) การทำให้แผ่นใบใส (clearing method) การศึกษากายวิภาคศาสตร์ของก้านใบโดยกรรมวิธีพาราฟฟิน (paraffin method) และการศึกษาเนื้อไม้ เพื่อนำข้อมูลลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ที่ได้จากการศึกษาไปใช้ในการสร้างรูปวิธานระบุชนิดของพืชในสกุลมะพลับ อันจะเป็นผลให้การจำแนกและระบุพืชในสกุลนี้มีความสมบูรณ์และชัดเจนมากยิ่งขึ้น

ความมุ่งหมายงานวิจัย

1. เพื่อศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ ก้านใบ และเนื้อไม้พืชสกุลมะพลับบางชนิดที่มีการกระจายพันธุ์ในประเทศไทย
2. เพื่อบรรยายลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ ก้านใบ และเนื้อไม้พืชสกุลมะพลับบางชนิดที่มีการกระจายพันธุ์ในประเทศไทย
3. เพื่อสร้างรูปวิธานระบุชนิดของพืชสกุลมะพลับบางชนิดที่มีการกระจายพันธุ์ในประเทศไทย โดยใช้ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์

ความสำคัญของงานวิจัย

การศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ในครั้งนี้ ทำให้ทราบลักษณะของแผ่นใบ ก้านใบ และเนื้อไม้พืชสกุลมะพลับบางชนิดในประเทศไทย โดยวิธีการลอกผิวใบ ศึกษากายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางโดยวิธีพาราฟฟินและศึกษาโครงสร้างของเนื้อไม้ ข้อมูลลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้สามารถนำมาพิจารณาพืชเพื่อจัดจำแนกพืชสกุลมะพลับ สร้างรูปวิธานเพื่อระบุพืชในระดับชนิดของพืชในสกุลมะพลับ นอกจากนี้ ยังสามารถนำข้อมูลที่ได้ศึกษาได้ไปประยุกต์ใช้ในสาขาวิชาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้

ขอบเขตการวิจัย

ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพืชที่ศึกษาและศึกษาตัวอย่างพรรณไม้แห้งในพิพิธภัณฑสถานพืชกรุงเทพฯ (BK) และหอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช (BKF) ออกสำรวจและเก็บตัวอย่างพืชสกุลมะพลับที่กระจายพันธุ์ในประเทศไทย นำตัวอย่างพืชที่เก็บได้มาแยกออกเป็นสองส่วน ส่วนหนึ่งจัดทำเป็นตัวอย่างพรรณไม้แห้งเพื่อเป็นพรรณไม้อ้างอิงในการระบุชื่อวิทยาศาสตร์ อีกส่วนหนึ่งเก็บไว้เพื่อศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์โดยรักษาสภาพเซลล์ไว้ในสารละลายเอทานอลความเข้มข้น 70% นำชิ้นตัวอย่างที่ผ่านการรักษาสภาพเซลล์ไว้ อย่างน้อย 24 ชั่วโมง มาศึกษาลักษณะเนื้อเยื่อชั้นผิวใบ โดยวิธีการลอกผิวใบ เทคนิคการทำให้แผ่นใบใส และ ศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางโดยกรรมวิธีพาราฟฟิน และศึกษาโครงสร้างของเนื้อไม้ บรรยายลักษณะพืชแต่ละชนิดจากสไลด์ถาวรที่เตรียมได้ นำข้อมูลที่ได้ไปสร้างรูปวิธานเพื่อระบุพืชในระดับชนิดของพืชในสกุลมะพลับ

สถานที่ทำการวิจัย

1. ห้องปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์ของพืช ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. พิพิธภัณฑสถานพืชกรุงเทพฯ กลุ่มวิจัยเพื่อการคุ้มครองพันธุ์พืช กองคุ้มครองพันธุ์พืช กรมวิชาการเกษตร
3. หอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. การจัดจำแนกพืชวงศ์มะเกลือ
2. ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชวงศ์มะเกลือ
3. ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชสกุลมะพลับ
4. ประโยชน์ของพืชสกุลมะพลับ
5. การศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชสกุลมะพลับ

การจัดจำแนกพืชวงศ์มะเกลือ

จากการศึกษาการจัดจำแนกพืชวงศ์มะเกลือ พบรายงานการศึกษาจากนักพฤกษศาสตร์หลายท่านดังนี้

De Candolle and Candolle (1844) จำแนกพืชวงศ์มะเกลือออกเป็น 8 สกุล โดยอาศัยลักษณะทางสัณฐานวิทยาและกายวิภาคศาสตร์ ได้แก่ *Cargillia* R. Brown, *Diospyros* L., *Euclea* L., *Gunisanthus* A.DC., *Maba* J.R. Forst & G. Forst, *Macreightia* A. DC., *Rospidios* A.DC. และ *Royena* L.

Hiern (1873) จำแนกพืชวงศ์มะเกลือออกเป็น 5 สกุลโดยอาศัยรูปแบบการเรียงตัวของกลีบในวงกลีบดอก คือ *Tetraclis*, *Diospyros*, *Euclea*, *Royena* และ *Maba*

Duangjai, Wallnöfer, Samuel, Munzinger, and Chase (2006) จัดจำแนกพืชวงศ์มะเกลือ โดยใช้ข้อมูลความสัมพันธ์ทางสายวิวัฒนาการซึ่งสามารถจำแนกได้เป็น 2 วงศ์ย่อย (subfamily) คือวงศ์ย่อย Lissocarpoideae และวงศ์ย่อย Ebenoidea ซึ่งประกอบด้วย 4 สกุล คือ *Lissocarpa* Benth, *Euclea*, *Royena* และ *Diospyros*

1. การจัดจำแนกพืชสกุลมะพลับ

ในทวีปเอเชียมีรายงานการศึกษาของ Phengklai (1981) ที่รายงานการสำรวจพืชวงศ์มะเกลือในประเทศไทย โดยพบพรรณไม้วงศ์นี้มีเพียง 1 สกุล คือสกุล *Diospyros* มีจำนวน 60 ชนิด ดังตาราง 1 ซึ่งประกอบด้วยพืชชนิดใหม่ของโลกที่ได้ค้นพบ จำนวน 7 ชนิด ได้แก่ มะพลับเล็บนาง (*D. thaiensis* Phengklai) มะพลับขน (*D. longepliosa* Phengklai)

มะพลับสามเกลอ (*D. trianthos* Phengkhai) ไช่เนก (*D. scortchinii* King & Gamble)
พลับมาน (*D. kurzii* Hiem) ลูกห้วนก (*D. confertiflora* (Hem) Bakh.) และจันเข่า
(*D. insidiosa* Bakh.)

จากนั้น Utsunomiya et al. (1998) ได้จำแนกพืชสกุลมะพลับที่พบในประเทศไทย
ตามเกณฑ์ต่าง ๆ ไว้ดังนี้

1.1 แบ่งกลุ่มตามเกณฑ์นิเวศวิทยาของพืชสกุลมะพลับ ออกเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

1.1.1 พืชที่ขึ้นในที่ชุ่มชื้น ได้แก่ มะพลับ (*D. areolata*) ลูกห้วนก
(*D. confertiflora*) เท้าแสนปม (*D. cauliflora* Blume) ข้าวเม่าเหล็ก (*D. toposia* var. *toposia*)
มะพลับทอง (*D. transitoria* Bakh.) ดำตะโก (*D. wallichii* King & Gamble) และลักเคยลักเกลือ
(*D. sumatrana* Miq.)

1.1.2 พืชที่ขึ้นในที่ชุ่มชื้นและแห้งแล้ง ได้แก่ ตับเต่าตัน (*D. ehretioides* Wall.)
ตะโกพนม (*D. castanea* (Craib) Fletch) มะเกลือกกา (*D. gracilis* H.R.Fletcher) มะเกลือก
(*D. mollis*) ตานดำ (*D. montana* Roxb.) ตะโกนา (*D. rhodocalyx* Kurz) พญารากดำ
(*D. rubra* Lecomte) และมะเขือเถื่อน (*D. variegata* Kurz)

1.1.3 พืชที่ขึ้นในที่หนาวเย็น ได้แก่ กล้วยฤาษี (*D. glandulosa* Lace)

1.1.4 พืชที่ขึ้นในที่ทั่วไปยกเว้นบริเวณที่หนาวเย็น ได้แก่ จัน (*D. decandra*
Lour.) และมะพลับทะเล (*D. malabarica* var. *siamensis*)

1.2 แบ่งกลุ่มตามเกณฑ์ปริมาณสารแทนนินที่เป็นองค์ประกอบภายในเซลล์ผล ออกเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

1.2.1 พืชที่ไม่มีสารแทนนินที่เป็นองค์ประกอบภายในเซลล์ผล ได้แก่ มะเกลือก
(*D. mollis*) ตานดำ (*D. montana*) และดำตะโก (*D. wallichii*)

1.2.2 พืชที่มีปริมาณสารแทนนินเป็นองค์ประกอบภายในเซลล์ผลร้อยละ 10–30
ได้แก่ ตับเต่าตัน (*D. ehretioides*)

1.2.3 พืชที่มีปริมาณสารแทนนินเป็นองค์ประกอบภายในเซลล์ผลร้อยละ 30–50
ได้แก่ มะพลับ (*D. areolata*) เท้าแสนปม (*D. cauliflora*) กล้วยฤาษี (*D. glandulosa*) มะเกลือกกา
(*D. gracilis*) และพลับจัน (*D. kaki*)

1.2.4 พืชที่มีปริมาณสารแทนนินเป็นองค์ประกอบภายในเซลล์ผลมากกว่า
ร้อยละ 50 ได้แก่ จัน (*D. decandra*) มะพลับทะเล (*D. malabarica* var. *siamensis*) และ
ตะโกนา (*D. rhodocalyx*)

ทั้งนี้ จากรายงานของ Wallnöfer (2001) พบว่าการกระจายพันธุ์ของพืชสกุลมะพลับสามารถพบได้ทั่วโลก ประมาณ 500–600 ชนิด โดยมีการกระจายพันธุ์ในพื้นที่ต่าง ๆ ซึ่งพบได้มากที่สุดทวีปเอเชียประมาณ 200–300 ชนิด ทวีปอเมริกาประมาณ 100 ชนิด ทวีปแอฟริกาประมาณ 94 ชนิด ทวีปออสเตรเลียประมาณ 15 ชนิด และหมู่เกาะมาดากัสการ์และเกาะโคโมโรประมาณ 98 ชนิด โดยในทวีปแอฟริกา Hutchinson and Dalziel (1954) ได้ทำการสำรวจและศึกษาการกระจายพันธุ์ของพืชสกุลมะพลับในประเทศไนจีเรีย พบการกระจายพันธุ์ของพืชสกุลนี้ประมาณ 25 ชนิด มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาทั้งที่เป็นไม้ต้นและไม้พุ่ม ขอบใบเรียบ ไม่มียาง เนื้อไม้มีสีดำ ช่อดอกแบบกระจุก ดอกแยกเพศ ผลสดแบบเบอรี่ ล้อมรอบด้วยกลีบเลี้ยง

จากการรวบรวมงานวิจัยและรายงานการศึกษาการจัดจำแนกพืชวงศ์มะเกลือพบว่าประเทศไทยพบพรรณไม้ในวงศ์นี้เพียงหนึ่งสกุลเท่านั้นคือ สกุลมะพลับ ซึ่งมีจำนวนชนิดที่รายงานทั้งสิ้น 64 ชนิดทั่วภูมิภาคของประเทศไทยดังที่แสดงไว้ในตาราง 1 แต่อย่างไรก็ตาม พบว่ายังไม่มีการศึกษาการจัดจำแนกพืชสกุลมะพลับที่พบในประเทศไทยโดยใช้ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์เป็นเกณฑ์

ตาราง 1 รายชื่อพืชสกุลมะพลับที่พบในประเทศไทย

ลำดับ	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อพื้นเมือง
1	<i>Diospyros andamanica</i> (Kurz) Bakh.	พลับอันดา
2	<i>D. apiculata</i> Hiern	มะพลับไข่นก
3	<i>D. areolata</i> King & Gamble	มะพลับ
4	<i>D. bambuseti</i> H.R.Fletcher	มะเกลืออรัญ
5	<i>D. bejaudii</i> Lecomte	พลับดง
6	<i>D. blancoi</i> A.DC.	พลับบอเนียว
7	<i>D. borneensis</i> Hiern	ขี้หนู
8	<i>D. brandisiana</i> Kurz	ดำ
9	<i>D. buxifolia</i> Hiern	สั่งท่า
10	<i>D. castanea</i> (Craib) Fletcher	ตะโกพนม
11	<i>D. cauliflora</i> Blume	เท้าแสนปม
12	<i>D. coaetanea</i> H.R.Fletcher	ลำตาควาย

ตาราง 1 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย
13	<i>D. collinsiae</i> Craib	พลับยอดดำ
14	<i>D. confertiflora</i> Hiern (Bakh.	ลูกห้วนก
15	<i>D. curranii</i> Merr.	รักดำ
16	<i>D. dasyphylla</i> Kurz	จันเขา
17	<i>D. decandra</i> Lour.	จัน
18	<i>D. dictyoneura</i> Hiern	ดงน้ำ
19	<i>D. diepenhorstii</i> Miq.	เนียน
20	<i>D. discolor</i> Willd.	มะริด
21	<i>D. ehretioides</i> Wall.	ต๊ับเต๋ตัน
22	<i>D. ferrea</i> (Willd.) Bakh.	ขี้หนู
23	<i>D. filipendula</i> Pierre ex Lecomte	ลำบิดดง
24	<i>D. frutescens</i> Blume	พลับกล้วย
25	<i>D. fulvopilosa</i> H.R.Fletcher	เนียน
26	<i>D. glandulosa</i> Lace	กล้วยภาษี
27	<i>D. gracilis</i> H.R.Fletcher	มะเกลือกา
28	<i>D. hasseltii</i> Zoll.	ตะโกจัน
29	<i>D. insidiosa</i> Bakh.	จันเขา
30	<i>D. kerrii</i> Craib	มะพลับดง
31	<i>D. kurzii</i> Hiern	พลับม่าน
32	<i>D. lanceifolia</i> Roxb.	พลับหัวแข็ง
33	<i>D. latisepala</i> Ridl	เทพพนม
34	<i>D. longipilosa</i> Phengklai	มะพลับขน
35	<i>D. malabarica</i> (Desv.) Kostel var. <i>malabarica</i>	ตะโกสวน
36	<i>D. malabarica</i> (Desv.) Kostel var. <i>siamensis</i> Hochr. Phengklai	มะพลับทะเล

ตาราง 1 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อพื้นเมือง
37	<i>D. martabanica</i> C. B. Clarke	พลับไช้เต่า
38	<i>D. mollis</i> Griff.	มะเกลือ
39	<i>D. montana</i> Roxb.	ตานดำ
40	<i>D. oblonga</i> Wall. Ex G. Don	โมรี
41	<i>D. pendula</i> Hasselt ex Hassk.	อินป่า
42	<i>D. phengkhai</i> Duangjai, Sinbumr. & Suddee	มะพลับเพ็งคล้าย
43	<i>D. phuketensis</i> Phengkhai	พลับภูเก็ต
44	<i>D. pilosanthera</i> Blanco	กะลิง
45	<i>D. pilosiuscula</i> G. Don	หางหนู
46	<i>D. pyrrhocarpa</i> Miq.	เนียน
47	<i>D. scalariformis</i> H.R. Fletcher	พลับทองขาว
48	<i>D. scortechinii</i> King & Gamble	ไชนก
49	<i>D. sumatrana</i> Miq.	ลักเคยลักเกลือ
50	<i>D. tahancensis</i> Bakh.	ไหม้
51	<i>D. thaiensis</i> Phengkhai	มะพลับเล็บนาง
52	<i>D. toposia</i> var. <i>toposia</i>	ข้าวเม่าเหล็ก
53	<i>D. trianthos</i> Phengkhai	สามเกลอ
54	<i>D. transitoria</i> Bakh.	มะพลับทอง
55	<i>D. truncata</i> Zoll. & Moritzi	พลับน้อย
56	<i>D. ranongensis</i> Phengkhai	พลับระนอง
57	<i>D. rhodocalyx</i> Kurz	ตะโกนา
58	<i>D. rubra</i> Lecomte	พญารากดำ
59	<i>D. undulata</i> Hiern	พลับเขา
60	<i>D. variegata</i> Kurz	มะเขือเถื่อน
61	<i>D. venosa</i> Wall.	จันดำ
62	<i>D. vera</i> (Lour.) A. Chev.	ลำปัด

ตาราง (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อพื้นเมือง
63	<i>D. wallichii</i> King & Gamble	ดำตะโก
64	<i>D. winitii</i> H.R.Fletcher	มะพลับเจ้าคุณ

ที่มา: ดัดแปลงจากสำนักหอพรรณไม้ (2557); Phengklae (2005); & Duangjai, Sinbumroong, and Suddee (2018)

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชวงศ์มะเกลือ

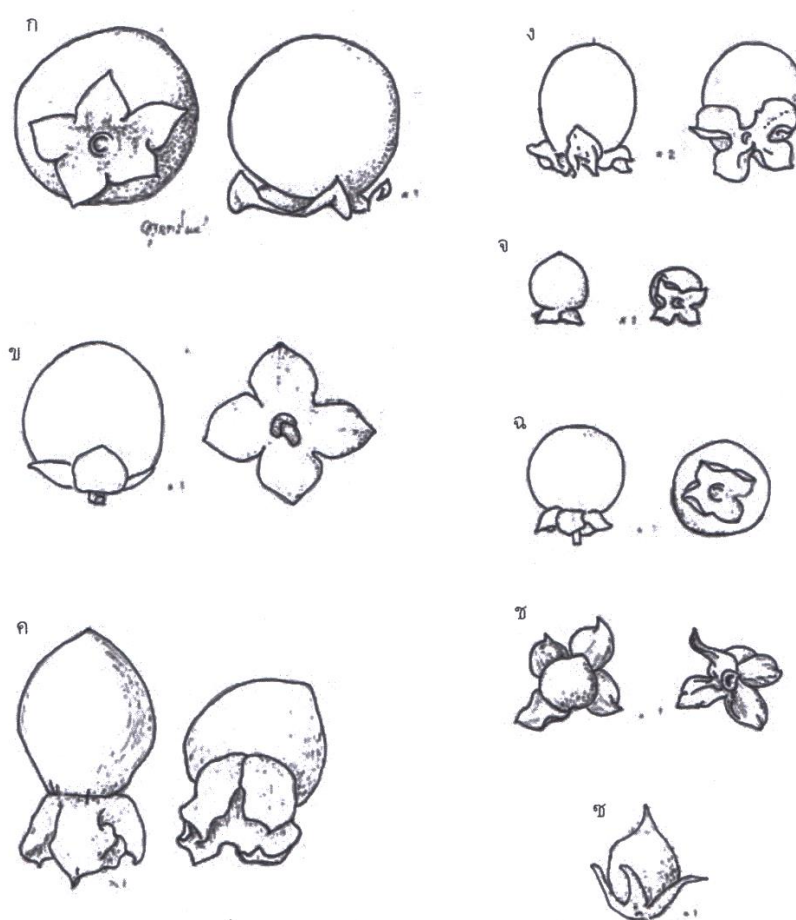
พืชวงศ์มะเกลือตั้งชื่อตามชื่อสามัญของต้น ebony (*Diospyros ebenum* Hiern) จากรายงานของ ไชมอน การ์ดเนอร์ et al. (2558) พบการกระจายพันธุ์ทั่วโลกประมาณ 485 ชนิด โดยส่วนใหญ่กระจายตัวอยู่ในพื้นที่เขตร้อนและได้บรรยายลักษณะพรรณไม้ของพืชวงศ์มะเกลือไว้ว่าเป็นไม้ผลัดใบและไม่ผลัดใบ ไม่มียาง ใบเดี่ยวออกแบบสลับ วนรอบหรือในระนาบ ขอบใบเรียบ ดอกสมมาตรแบบรัศมี ออกดอกตามซอกใบ ดอกแยกเพศแยกต้น ช่อดอกเพศผู้สั้น ๆ ดอกเพศเมีย มักใหญ่กว่าเพศผู้ ช่อกลิบลี้น 3-7 กลีบ แผ่ออกและโค้งกลับ หลอดกลีบดอกปลายแยก และบิด 3-7 กลีบ มักจะเชื่อมกันเล็กน้อยที่ฐาน ดอกเพศผู้มักมีเกสรเพศเมียที่เป็นหมัน ดอกเพศเมียมีก้านเกสร 1-4 อันและเกสรเพศผู้ที่เป็นหมัน ผลสดมีเนื้อ บางครั้งอาจแห้ง แตกได้ ช่อกลิบลี้นเจี๊ยงเจริญรองรับผล เมล็ดมี 2-4 เมล็ด

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชสกุลมะพลับ

1. ลักษณะประจำสกุล

พืชสกุลมะพลับเป็นสกุลพืชที่มีการกระจายพันธุ์ทั่วโลกทั้งในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ทวีปแอฟริกา ทวีปอเมริกา และหมู่เกาะมาดากัสการ์ ลักษณะพรรณไม้เป็นไม้ต้นเป็นส่วนใหญ่ พบที่เป็นไม้พุ่มบ้างในบางชนิด มีลำต้นหลักลำเดียวและมีกิ่งออกโดยรอบ มีใบแผ่แบน เปลือกมีสีเทาเข้มถึงดำ แข็งและเปราะ ไม่มียาง ใบเดี่ยว เรียงสลับ ขอบเรียบ เกือบหรือมีขน เส้นใบโค้ง และเชื่อมเป็นวง หรือค้อย ๆ จางหายไปยังขอบใบ เส้นใบย่อยเป็นขนบันได หรือร่างแห ไม่มีหูใบ ดอกมีสีขาวถึงเหลือง พบบ้างที่สีออกชมพู บานในตอนกลางคืน ดอกสมมาตร เป็นดอกแยกเพศ ต่างต้น ออกเดี่ยวหรือออกเป็นช่อกระจุกแน่น พบบ้างที่เป็นช่อแตกแขนง ส่วนมากออกดอกตาม

ชอกใบหรือตามกิ่งใต้ใบ กลีบเลี้ยงโคนมักเชื่อมติดกันเป็นรูปถ้วยหรือรูปประฆัง ปลายแยกเป็น 4-5 แฉก ดอกเพศผู้มีเกสรเพศผู้ 3-48 อัน ไม่โผล่พ้นปากหลอดกลีบดอก ออกเป็นดอกเดี่ยวหรือเป็นคู่ มีรังไข่เป็นหมัน ดอกเพศเมีย มีขนาดใหญ่กว่าดอกเพศผู้ แต่มีกลีบเลี้ยงและกลีบดอกคล้ายกัน มีเกสรเพศผู้เป็นหมัน รังไข่เหนือวงกลีบมี 3-10 ช่อง ก้านเกสรเพศเมียมี 1-5 อัน โคนเชื่อมกัน ผลเป็นแบบมีเนื้อนุ่มชุ่มน้ำถึงแข็ง หรือแห้งเปราะ ด้านในแข็ง เมล็ดมีได้ถึง 16 เมล็ด มีกลีบเลี้ยงแข็ง ติดที่โคน ผลเมื่อแก่ไม่แตก มีสีดำเมื่อสุก ดังภาพประกอบ 1 (ไซมอน การ์ดเนอร์ et al., 2558)



ภาพประกอบ 1 ลักษณะผลบางชนิดของพืชสกุลมะพลับ

ก. *D. areolata* ข. *D. malabarica* ค. *D. toposia* ง. *D. curranii* จ. *D. pubicalyx* ฉ. *D. mollis*
 ช. *D. montana* และ ซ. *D. apiculata*

ที่มา: ดัดแปลงจาก Phengklai (1972)

Utsunomiya et al. (1998) ได้รายงานการกระจายพันธุ์ของพืชสกุลมะพลับในประเทศไทยโดยพบที่จังหวัดเชียงใหม่ 5 ชนิด พืชญโลก 4 ชนิด สระบุรี 4 ชนิด นครราชสีมา 3 ชนิด กรุงเทพฯ 3 ชนิด ประจวบคีรีขันธ์ 2 ชนิด จันทบุรี 7 ชนิด และภูเก็ต 4 ชนิด ดังภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 พื้นที่การกระจายพันธุ์ของพืชสกุลมะพลับในประเทศไทย

ที่มา: ดัดแปลงจาก Utsunomiya et al. (1998)

2. ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชสกุลมะพลับบางชนิดที่ศึกษา

2.1 มะพลับไชนก (*D. apiculata*)

ไม้พุ่มหรือไม้ต้นขนาดเล็ก สูงได้ถึง 5 เมตร เปลือกสีเทาอ่อนถึงเข้ม เรียบหรือมีร่อง เปลือกในสีแดง ใบปลายเรียวแหลม โคนตัดถึงกลมหรือค่อนข้างรูปหัวใจ ใบอ่อนมีขนด้านบน ใบแก่เนื้อคล้ายแผ่นหนังบาง ด้านบนสีเขียวเข้ม สีจางด้านล่าง มีขนกระจาย ดอกเพศผู้สีขาวหรือครีมอ่อน ออกเป็นกลุ่มแน่นกลุ่มละ 3 ดอก ก้านดอกสั้นเกือบไม่มี กลีบเลี้ยงรูประฆังปลายจักลึกเกือบถึงโคน เป็นแฉกรูปสามเหลี่ยม 4-5 แฉก ดอกเพศเมียเป็นดอกเดี่ยว ไม่มีก้านดอก กลีบเลี้ยงและกลีบดอกคล้ายดอกเพศผู้แต่ค่อนข้างใหญ่กว่า รังไข่มีขนคล้ายเส้นไหม ผลรูปไข่ถึงรีแกมรูปกรวย กว้าง 1-8 เซนติเมตร ยาว 1.5-2.5 เซนติเมตร ไม่มีก้านผล หรือก้านผลใหญ่แข็ง ขนาดน้อยกว่า 0.5 เซนติเมตร ปลายเรียวแหลมสั้น โคนกลม เมื่ออ่อนมีขนยาวคล้ายเส้นไหมหรือแข็งคล้ายหนาม กลีบเลี้ยงจักค่อนข้างถึงโคน เป็นแฉกยาวกว้าง 4-5 แฉก แฉกกลีบเลี้ยงไม่โค้งกลับหรือขอบเป็นคลื่น (ไซมอน การ์ดเนอร์ et al., 2558)

2.2 สั่งทำ (*D. buxifolia* Hiem)

ไม้ต้นขนาดเล็กหรือกลาง สูงถึง 22 เมตร ลำต้นแหลมเรียว มีพูพอนเล็ก เปลือกสีเทาอมเขียวถึงดำ แตกเป็นร่องเล็ก เปลือกในสีออกแดง ใบรูปรีถึงรูปไข่หรือค่อนข้างเป็นสี่เหลี่ยม กว้าง 0.5-2 เซนติเมตร ยาว 1.2-5 เซนติเมตร ใบแผ่นแบน ปลายและโคนหู่หรือแหลม ใบอ่อนมีขน ใบแก่เนื้อคล้ายกระดาษหนาขนเกลี้ยง เส้นใบย่อยเห็นไม่ชัด ก้านใบมีขนแน่นสีทอง ดอกเพศผู้ ออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-5 ดอก ไม่มีก้านดอก กลีบเลี้ยงยาว 2-3 เซนติเมตร กลีบเลี้ยงยาว 2-3 เซนติเมตร รูประฆังคว่ำ แฉกเป็นรูปไข่ 4 แฉกซ้อนกัน มีขนด้านนอก ด้านในขนเกลี้ยง มีเกสรเพศผู้ 10-18 อัน ก้านชูอับเรณูมีขน รังไข่เป็นหมันมีขนแน่น ดอกเพศเมียออกดอกเดี่ยวตามซอกใบ ก้านดอกยาว 1-2 มิลลิเมตร มีขน กลีบเลี้ยงและกลีบดอกคล้ายดอกเพศผู้แต่ใหญ่กว่า ผลรี ปลายเป็นกรวยหรือจะงอย มักเกลี้ยง ยกเว้นมีขนที่ปลาย กลีบเลี้ยงเห็นไม่ชัด จักเป็นแฉก 4-5 แฉก มีขนด้านนอก เกลี้ยงด้านใน (ไซมอน การ์ดเนอร์ et al., 2558)

2.3 จัน (*D. decandra*)

ไม้ต้น สูงประมาณ 10-15 เมตร เปลือกลำต้นเรียบ สีน้ำตาลเข้ม ตามกิ่งอ่อน ยอดอ่อนมีขนสีน้ำตาลปกคลุม ใบเดี่ยว ออกเรียงสลับ ใบรูปรี ปลายใบแหลม โคนใบมน หลังใบเรียบเป็นมันลื่น สีเขียวเข้ม ท้องใบเรียบ สีอ่อนกว่า ขอบใบเรียบ ดอกแยกเพศอยู่คนละดอก

แต่อยู่ในต้นเดียวกัน ดอกตัวผู้ออกเป็นช่อ ดอกตัวเมียออกดอกเดี่ยว สีขาวนวล กลีบดอกเชื่อมติดกันเป็นหลอดสั้น ๆ ผลรูปทรงกลมแบนหรือกลม ผิวผลเรียบ ผลอ่อนสีเขียวพอสุกเป็นสีเหลืองมีกลิ่นหอม รับประทานได้ ที่ข้าวผลมีกลีบเลี้ยงติดอยู่ มีเนื้อผล เม็ดกลมรีสีน้ำตาล มี 3-4 เมล็ด (ไซมอน การ์ดเนอร์ et al., 2558; นิจศิริ เรืองรังษี, 2547)

2.4 ตับเต่าตัน (*D. ehretioides*)

ไม้ต้น สูงได้ถึง 15 เมตร ใบรูปรีหรือรูปไข่กว้าง ยาว 10-28 เซนติเมตร ปลายมน โคนกลมหรือเว้าตื้น เส้นใบย่อยแบบร่างแหชัดเจน ก้านใบยาวประมาณ 1 เซนติเมตร กลีบเลี้ยงและกลีบดอกจำนวนมากอย่างละ 4 กลีบ ดอกเพศผู้ออกเป็นช่อกระจุกสั้น ๆ ก้านดอกยาวประมาณ 3 มิลลิเมตร กลีบเลี้ยงรูปประฆัง ยาว 2-3 มิลลิเมตร แฉกลึกประมาณหนึ่งส่วนสาม มีขนด้านนอก ดอกรูปคนโท ยาว 3-5 มิลลิเมตร แฉกลึก เกสรเพศผู้มี 20-30 อัน รังไข่ที่ไม่เจริญมีขนยาว ดอกเพศเมียออกเดี่ยว ๆ หรือเป็นช่อกระจุกสั้น ๆ กลีบเลี้ยงแฉกลึก ด้านนอก มีขน รังไข่มีขนคล้ายขนแกะมี 6 ช่อง ไม่มีเกสรเพศผู้ที่เป็นหมัน ผลเกือบกลม เส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5-2.5 เซนติเมตร กลีบเลี้ยงรูปรี แฉกลึก พังออกกลับ ก้านผลยาวประมาณ 1 เซนติเมตร (ไซมอน การ์ดเนอร์, พินดา สนิทสุนทร, & ก่องกานดา ชยามฤต, 2549)

2.5 ลำปัดง (*D. filipendula* Pierre ex Lecomte)

ไม้ต้น สูงได้ถึง 12 เมตร มีขนสั้นนุ่มตามกิ่ง แผ่นใบทั้งสองด้าน ก้านใบ ก้านดอก กลีบเลี้ยงและกลีบดอกด้านนอก ใบรูปรีหรือรูปไข่ ยาว 4-6 เซนติเมตร ปลายแหลมหรือมน โคนมน กลม หรือเว้าตื้น ก้านใบยาว 1-3 มิลลิเมตร กลีบเลี้ยงและกลีบดอกจำนวนมากอย่างละ 4 กลีบดอกเพศผู้ก้านดอกยาว 1-2 เซนติเมตร กลีบเลี้ยงรูปประฆัง ยาว 2-4 มิลลิเมตร แฉกลึกประมาณกึ่งหนึ่ง ดอกรูปดอกเข็ม ยาว 1.2-1.6 เซนติเมตร กลีบดอกแฉกลึกประมาณกึ่งหนึ่ง ด้านนอกมีขนสั้นนุ่ม เกสรเพศผู้มี 12-16 อัน รังไข่ที่ไม่เจริญเกลี้ยง ดอกเพศเมียก้านดอกยาว 2-4 เซนติเมตร รังไข่มีขนยาวที่โคน มี 4 ช่อง แต่ละช่องมีออวูล 1 เม็ด ไม่มีเกสรเพศผู้ที่เป็นหมัน ผลรูปรีกว้างเกือบกลม ยาว 2-2.5 เซนติเมตร กลีบเลี้ยงแฉกลึกเกือบจรดโคน ไม่พังออกกลับ ก้านผลยาว 2-4 เซนติเมตร (ไซมอน การ์ดเนอร์ et al., 2558)

2.6 มะพลับทะเล (*D. malabarica* var. *siamensis*)

ไม้ยืนต้น สูงได้ถึง 15 เมตร เปลือกลำต้นเรียบสีเทาปนดำ หรือบางที่แตกเป็นร่องเล็ก ๆ ตามยาว เนื้อไม้สีขาว ใบเดี่ยว ออกเรียงสลับ ใบรูปขอบขนานแกมรูปหอกกลับ กว้าง 2.5–8 เซนติเมตร ยาว 10–30 เซนติเมตร ปลายใบแหลมทู่ โคนใบมน ขอบใบเรียบ หลังใบเรียบเป็นมัน ท้องใบเรียบสีอ่อนกว่า ดอกแยกเพศอยู่กันคนละต้น ดอกเพศผู้ ออกเป็นช่อสั้น ๆ ออกตามซอกใบ กลีบดอกมี 4–5 กลีบ ยาว 7–15 มิลลิเมตร ดอกเพศเมีย ออกดอกเดี่ยว สีเหลือง โคนเชื่อมติดกัน ปลายแยกเป็นแฉกสั้น ๆ ผลรูปทรงกลม เส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5–5 เซนติเมตร กลีบเลี้ยงที่มีหัวผลมีขนสีน้ำตาล แผ่กว้างแนบกับส่วนล่างของผลขอบกลีบเป็นคลื่น กลีบไม่พับกลับ โคนและปลายผลมักบวม (ไซมอน การ์ดเนอร์ et al., 2558; นิจิตร์ เรืองรังษี, 2547)

2.7 มะเกลือ (*D. mollis*)

ไม้ต้นผลัดใบหรือไม่ผลัดใบ สูงประมาณ 30 เมตร เปลือกสีเทาถึงสีออกดำ ใบรูปไข่หรือขอบขนานหรือค่อนข้างเป็นรูปหอกกลับ กว้าง 1.5–4 เซนติเมตร ยาว 4–11 เซนติเมตร ปลายแหลมหรือเรียวแหลม ปลายทู่หรือกลม กิ่งออกมีสีเงิน ใบแก่เนื้อคล้ายหนังบาง ค่อนข้างเปราะ ใบเกลี้ยงหรือมีขนละเอียดบนเส้นกลางใบด้านล่าง เมื่อแห้งสีออกดำ เส้นใบย่อยเป็นร่างแหชัดเจน ก้านใบยาว 0.5–11 เซนติเมตร มีขน ดอกเพศผู้ เป็นช่อกระจุกแน่น ก้านดอกมีขน กลีบเลี้ยงไม่มีขน ขนาดยาว 1–3 เซนติเมตร รูปประซัง ปลายจักลึกเป็นแฉกโค้ง 4 แฉก มีเกสรเพศผู้ 14–24 อัน ดอกเพศเมียเป็นดอกเดี่ยว ก้านดอกสั้น ยาว 1–3 มิลลิเมตร กลีบเลี้ยงและกลีบดอกเหมือนในดอกเพศผู้แต่มีขนาดใหญ่กว่า รังไข่มีขน ผลรูปไข่หรือกลม ผิวเปราะเป็นมัน ขนาด 1.4–2.2 เซนติเมตร ก้านผลยาวไม่เกิน 0.5 เซนติเมตร ผลไม่มีเนื้อ สีเขียวมะกอกเมื่อสุกจะมีสีดำ กลีบเลี้ยงปลายจักลึกเป็นแฉกโค้ง 4 แฉก ไม่พับจับหรือขอบเป็นคลื่น ด้านในเกลี้ยง (เมธินี ตาพุมาศสวัสดิ์, 2549; ไซมอน การ์ดเนอร์ et al., 2549; สมจิตร พงศ์พจน์, 2534)

2.8 ตานดำ (*D. montana*)

ไม้พุ่มหรือไม้ต้นขนาดเล็ก สูง 8–15 เมตร ไม่ผลัดใบหรือผลัดใบบ้าง แล้วผลิใบใหม่จำนวนมาก ลำต้นเป็นร่อง มีกิ่งใหญ่เป็นหนามยาวถึง 8 เซนติเมตร เปลือกสีน้ำตาลเข้มหรือสีออกดำ แตกเป็นแผ่น เปลือกในสีเหลืองจัด ใบรูปไข่ ขนาดกว้าง 2–4 เซนติเมตร ยาว 5–10 เซนติเมตร ปลายทู่ถึงแหลมหรือเรียวแหลม โคนตัดหรือรูปหัวใจ กิ่งอ่อนมีขน ใบแก่เนื้อ

คล้ายแผ่นกระดาษหนา ก้านใบยาว 0.5–1 เซนติเมตร ดอกเพศผู้ขนาดประมาณ 0.8 เซนติเมตร ดอกออกเป็นช่อกระจุก 3–10 ดอก กลีบเลี้ยงยาว 1–2 มิลลิเมตร ปลายจัดเล็กเกือบถึงโคนกลีบ กลีบดอกยาว 8–10 มิลลิเมตร สีเหลืองชุน ดอกเพศเมียออกดอกเดี่ยว ก้านดอกยาวไม่เกิน 5 มิลลิเมตร กลีบเลี้ยงและกลีบดอกเหมือนดอกเพศผู้ รังไข่ไม่มีขน ผลทรงกลมหรือรูปไข่ ขนาด 1.5–3 เซนติเมตร ก้านผลยาวประมาณ 0.6 เซนติเมตร เมื่ออ่อนมีสีเขียวอมเหลือง เมื่อสุกมีสีส้มถึงน้ำตาลแดง ไม่มีเนื้อ กลีบเลี้ยงจักถึงโคนเป็นแฉก 4 แฉก กางออกหรือโค้งกลับ ขอบมักเป็นคลื่น ไม่พับจีบ (เมธินี ตาพุมาศสวัสดิ์, 2549; ไชมอน การ์ดเนอร์ et al., 2549)

2.9 พลับภูเก็ท (*D. phuketensis* Phengklae)

ไม้ต้น สูงถึง 20 เมตร เปลือกเป็นร่องสีออกดำ ใบรูปขอบขนานหรือใบหอก แกมขอบขนาน กว้าง 3.5–6.5 เซนติเมตร ยาว 14–22 เซนติเมตร ปลายเรียวแหลม โคนหุบ และค่อนข้างเบี้ยว ใบแก่เนื้อคล้ายกระดาษ มีขนประปรายแล้วเกลี้ยงทั้งสองด้านยกเว้นตาม เส้นกลางใบ เส้นใบ 7–10 คู่ โค้งแต่ไม่เชื่อมกันที่ขอบใบ ค่อนข้างเป็นร่อง ด้านบนขนหยาบด้านล่าง เส้นใบย่อยเป็นชั้นบันได งามด้านบน ชัดด้านล่าง ก้านใบยาว 1–1.5 เซนติเมตร เป็นร่องด้านบน เมื่ออ่อนมีขนสีอ่อนแล้วเกลี้ยง ตาดอกมีขนสีเข้ม กิ่งอ่อนขนเกลี้ยง เมื่อแห้งสีน้ำตาลเข้มถึงสีดำ ผลมีขนาด 4–6 เซนติเมตร ก้านผลใหญ่ยาว 1.5–2 เซนติเมตร ออกเดี่ยวหรือเป็นกระจุกบนกิ่งแก่ ได้ตาใบ รูปไข่กว้าง ปลายแบน ตรงกลางเป็นปล้อง โคนกลม เมื่ออ่อนมีขนละเอียด เมื่อสุกเกลี้ยง สีน้ำตาลอมเหลืองอ่อน มีแผ่นสีน้ำตาลอมเทา (Phengklae, 2005; ไชมอน การ์ดเนอร์ et al., 2558) ดังภาพประกอบ 3

2.10 พลับระนอง (*D. ranongensis* Phengklae)

ไม้ต้นขนาดเล็กถึงกลาง สูงถึง 22 เมตร ลำต้นใหญ่ เปลือก สีน้ำตาลเข้มถึง สีออกดำ มีช่องอากาศสีอ่อน แตกเป็นแผ่นหรือเป็นร่อง เปลือกในสีครีมหรือ ชมพูอ่อน แล้วเปลี่ยนเป็นสีเหลืองเมื่อถูกอากาศใบ รูปขอบขนานแกมรีถึงขอบขนาน กว้าง 2.7–5.5 เซนติเมตร ยาว 10–15 เซนติเมตร ปลายแหลมหรือเรียวแหลม โคนหุบ เนื้อคล้าย แผ่นหนัง ด้านบนสีเขียวเข้ม ด้านล่างสีเขียวอ่อน เกลี้ยงหรือมีขนกระจายกลางเส้นใบ เส้นใบเล็ก 7–11 คู่โค้งค่อย ๆ งามใกล้ขอบใบ ค่อนข้างเป็นร่องด้านบน ขุนด้านล่าง เส้นใบย่อย เป็นร่างแหหรือชั้นบันได งามด้านบนเห็นชัดด้านล่าง ก้านใบยาว 0.5–1 เซนติเมตร มีขนประปราย เมื่ออ่อนแล้วเกลี้ยง กิ่งแก่สีน้ำตาลเข้มแตกเป็นร่อง เป็นปุ่มปม ดอกเพศเมียออกเดี่ยวหรือ

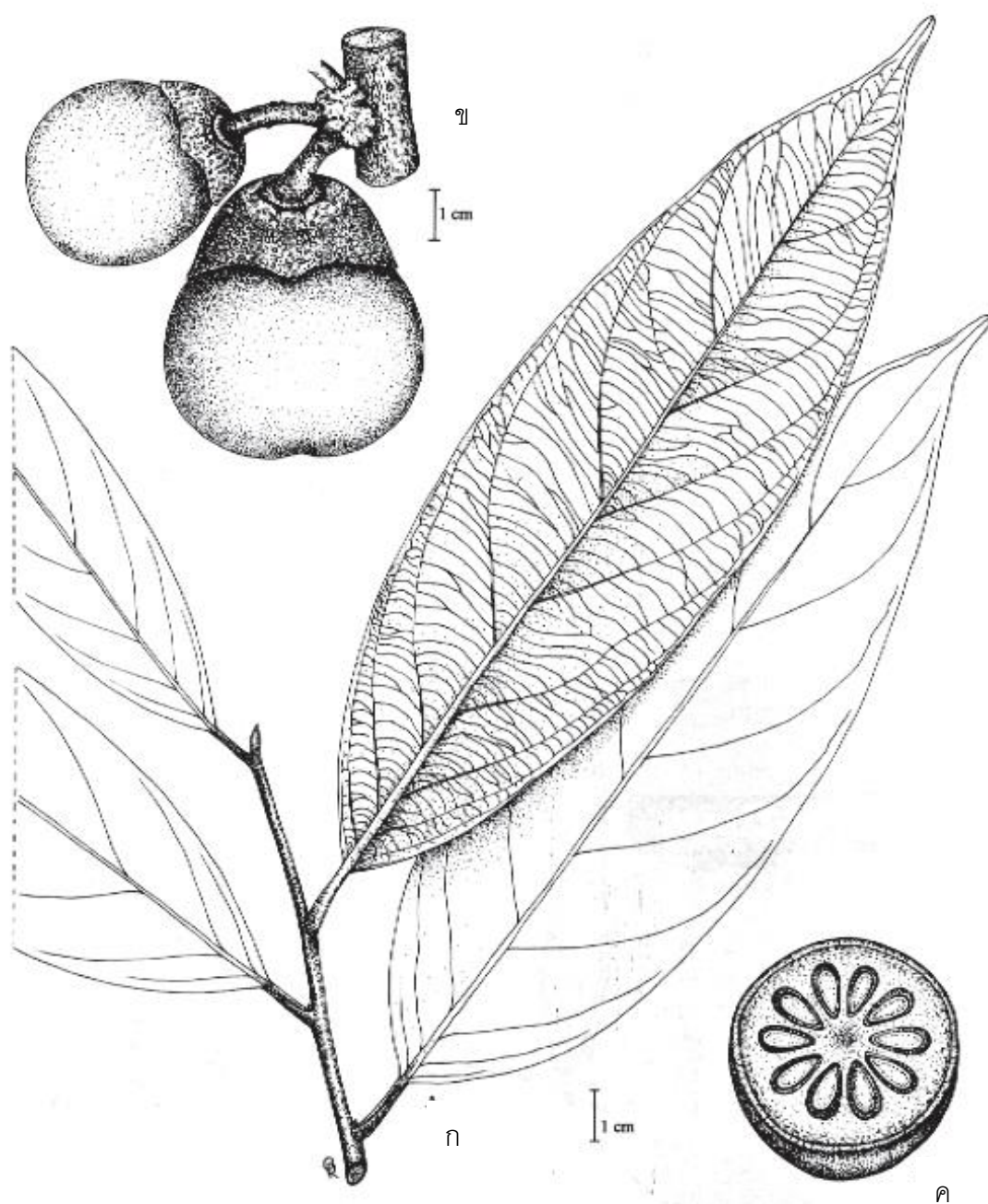
หลายดอกอยู่ด้วยกัน บนปุ่มแข็งตามกิ่งแก่ ก้านดอกยาวมากกว่า 1.5 เซนติเมตร กลีบเลี้ยงยาว 3–4 เซนติเมตร โคนเป็นหลอด ปลายจักลึก $\frac{1}{4}$ ของกลีบเป็นแฉกรูปสามเหลี่ยม 4–5 แฉกเกลี้ยง กลีบดอกยาว 2.5–2.8 มิลลิเมตร สีเขียวอ่อน โคนเป็นรูปหลอด ผลมีขนาด 6–9 เซนติเมตร ไม่มี ก้าน ผลทรงกลมไม่เรียบถึงรูปถังเปี๊ยกกว้าง มีสันกว้างตามยาว ผลแข็ง เปลือกหนามาก เมื่อสุก สีน้ำตาลอมครีมถึงสีเทา มีเมล็ด 10–14 เมล็ด (Phengkai, 2005; ไชมอน การ์ดเนอร์ et al., 2558) ดังภาพประกอบ 4

2.11 ตะโกนา (*D. rhodocalyx*)

ไม้ยืนต้นขนาดเล็ก สูงประมาณ 8–15 เมตร เปลือกลำต้นสีดำ แตกเป็นร่องลึก เป็นสะเก็ดหนา ใบเดี่ยว ออกเรียงสลับ ใบรูปรีค่อนข้างกลม ปลายใบมนหรือเว้าเล็กน้อย โคนใบมน หลังใบเรียบสีเขียวเข้มเป็นมัน ท้องใบเรียบ ขอบใบเรียบ เนื้อใบค่อนข้างหนาและเหนียว ก้านใบสั้น ดอกออกเป็นช่อ ดอกเพศผู้ออกเป็นช่อเล็ก ๆ ตามกิ่ง ช่อหนึ่งมีดอกย่อย 3 ดอก กลีบดอกมี 4 กลีบ กลีบเลี้ยงมี 4 กลีบ เกสรเพศผู้มี 14–16 อัน ดอกเพศเมีย ออกตามซอกใบ กลีบดอกและกลีบเลี้ยงเหมือนกับดอกเพศผู้ เกสรเพศผู้มี 8–10 อัน ผลรูปทรงกลม ผิวเรียบ ผลอ่อนมีขนสีน้ำตาลหนาแน่น เมื่อสุกมีสีแดงหรือแดงปนส้ม เมล็ดรูปไข่มี 3–5 เมล็ด สีน้ำตาลเข้ม (นิจศิริ เรื่องรังษี, 2547)

2.12 พลับเขา (*D. undulata*)

ไม้ต้นเล็ก สูงประมาณ 10 เมตร เปลือกสีดำ ใบรูปขอบขนานแกมรีถึงรูปไข่แคบ กว้าง 3–9 เซนติเมตร ยาว 8–25 เซนติเมตร กิ่งอ่อนมีขนสั้นสีน้ำตาลอ่อน ใบแก่เนื้อคล้ายหนัง ดอกเพศผู้ออกเป็นช่อกระจุกแน่นตามซอกใบหรือใต้ก้านใบ ก้านดอกยาว 5–7 มิลลิเมตร มีขน กลีบเลี้ยงรูปประฆังยาว 3–5 มิลลิเมตร กลีบเลี้ยงเป็นแฉกรูปสามเหลี่ยม 4–5 แฉก ด้านนอกมีขน สีน้ำตาลอมส้ม กลีบดอกยาว 8–13 มิลลิเมตร โคนเป็นหลอด ปลายจักกลีบเป็นแฉก 4–5 แฉก ก้านชูอับเรณูมีขน ดอกเพศเมียออกดอกเดี่ยวตามซอกใบ ก้านดอกสั้นมาก กลีบเลี้ยงปลายจักเป็นแฉก 4–5 แฉก กลีบเลี้ยงและกลีบดอกเหมือนดอกเพศผู้แต่มีขนาดใหญ่กว่า รังไข่มีขนแน่นแต่ก้าน เกสรเพศเมียไม่มีขน ผลรูปไข่กลมขนาด 1.5–2.6 เซนติเมตร ไม่มีก้านผล กลีบเลี้ยงรูปถ้วยหุ้มโคน ผลขึ้นมาหนึ่งส่วนสามของผล กลีบเลี้ยงเป็นแฉก 4–5 แฉก กางออกหรือโค้งกลับ ขอบแฉกโค้งกลับ (ไชมอน การ์ดเนอร์ et al., 2558)



ภาพประกอบ 3 ลักษณะสำคัญของพลับภูเก็ต (*D. phuketensis*)
 ก. ใบเดี่ยวเรียงแบบสลับ ข. ช่อผลและผล และ ค. ภาพตัดตามขวางของผล

ที่มา: Phengklai (2005)



ภาพประกอบ 4 ลักษณะสัณฐานวิทยาของพลับระนอง (*D. ranongensis*)

ก. ใบเดี่ยวเรียงแบบสลับ ข. ผล และ ค. ภาพตัดตามขวางของผล (Phengklai. 2005)

ที่มา: Phengklai (2005)

ประโยชน์ของพืชสกุลมะพลับ

พืชในวงศ์มะเกลือหลายชนิดเป็นพืชที่มีเนื้อไม้สวยและแข็ง จึงนำมาใช้ในงานแกะสลักหรือทำเครื่องเรือน เช่น ไม้มะเกลือ (*D. mollis*) หรือพลับดวง (*D. bejoudii* Lecomte) นิยมนำมาทำเป็นหัวไม้สำหรับตีกอล์ฟ บางชนิดผลนำมารับประทานได้เช่น มะพลับ (*D. kaki*) จันทา (*D. insidiosa*) กล้วยฤาษี (*D. glandulosa*) มะพลับทะเล (*D. malabarica* var. *siamensis*) จัน (*D. decandra*) บางชนิดมีสารประกอบแทนนินสูงใช้ในการเบื่อปลา เช่น ดำตะโก (*D. wallichii*) ตับเต่าตัน (*D. ehretioides*) ข้าวเม่าเหล็ก (*D. racemose* Roxb.) และตานดำ (*D. montana*) ใช้เป็นสีย้อมแหหรืออวนได้ เช่น เท้าแสนปม (*D. cauliflora*) ตะโกนา (*D. rhodocalyx*) มะพลับ (*D. areolata*) ตะโกพนม (*D. castanea*) และมะเกลือกา (*D. gracilis*) (Utsunomiya et al., 1998; ไชมอน การ์ดเนอร์ et al., 2558) นอกจากนี้ ในผลของมะเกลือ (*D. mollis*) มีสารสำคัญคือ diospyrol ซึ่งเป็นสารประกอบฟีนอลิก (phenolic compound) ในกลุ่มแนฟทาไลน์ (naphthalene) ซึ่งมีพิษต่อประสาทตาและมีฤทธิ์ในการกำจัดพยาธิโดยเมื่อนำมาสกัดเป็นยาที่ละลายน้ำ เมื่อสัมผัสกับไข่และตัวอ่อนของพยาธิ มีฤทธิ์ในการทำให้ไข่เจริญช้าและฆ่าตัวอ่อนพยาธิได้ (พิชัย สราญรมย์, สาโรช เมลาณนท์, & วรารวรรณ กิจธรรม, 2526)

การศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชสกุลมะพลับ

Paudel and Heo (2017) ศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาและทางกายวิภาคศาสตร์ของพลับจีน (*D. kaki*) โดยศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบ ก้านใบ และเปลือกหุ้มเมล็ดโดยใช้วิธีการตัดตัวอย่างด้วยเรซิน (resin method) และลอกผิวเพื่อศึกษาลักษณะของเซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวและปากใบ พบว่า การปรากฏของขน (trichome) ความหนาแน่นของปากใบมัดท่อลำเลียงอาหาร และท่อลำเลียงน้ำในเมล็ดเป็นลักษณะที่พบได้อย่างชัดเจนในพืชวงศ์มะเกลือ

Ugbogu et al. (2016) ศึกษาทางกายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบใบพืชสกุลมะพลับในประเทศไนจีเรีย เพื่อศึกษาทางกายวิภาคศาสตร์ของเนื้อเยื่อชั้นผิวใบพืชสกุล *Diospyros* เพื่อประเมินความแปรผันของลักษณะทั้งภายในและระหว่างชนิด เพื่อประโยชน์ทางอนุกรมวิธานพืช โดยศึกษาพืชสกุล *Diospyros* ที่พบในประเทศไนจีเรีย จำนวน 30 ชนิด พบว่าลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ ได้แก่ ลักษณะผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ผิวเคลือบคิวทิน ปุ่มเล็ก ความยาวและความหนาแน่นของปากใบ และความยาวของเซลล์ชั้นผิว เป็นลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ที่มีคุณค่าต่ออนุกรมวิธานของพืชสกุลมะพลับ โดยอัตราส่วนค่าเฉลี่ยความยาวของเซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวต่อความยาวปากใบ สามารถจำแนกพืชสกุลนี้ออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่มีอัตราส่วน

น้อยกว่า 1 และกลุ่มที่มีค่าอัตราส่วนมากกว่าหรือเท่ากับ 1 ส่วนชนิดขนและชนิดปากใบเป็นลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ที่พบทั่วไปในพืชทุกชนิดที่ศึกษา จึงไม่สามารถใช้ในการจำแนกและระบุชนิดพืชได้

Kalita and Devi (2015) ศึกษาทางกายวิภาคศาสตร์ของพลับห้วแข็ง (*D. lanceifolia*) ในประเทศอินเดีย พบเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างแบบหลายเหลี่ยม (polygonal) ปากใบแบบอะนอโมไซติก (anomocytic stomata) พบเฉพาะบริเวณแผ่นใบด้านไกลแกน (abaxial) เท่านั้น ปากใบมีขนาดประมาณ 90.16–91.45 ไมโครเมตร x 59.78–69.58 ไมโครเมตร และมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 0.78 x 0.44 ไมโครเมตร ไม่พบขน (trichome) ที่ผิวใบทั้งสองด้าน โดยลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์เชิงปริมาณของพืชชนิดนี้กับพืชชนิดอื่นในสกุลได้ และจำนวนปากใบ สามารถนำไปใช้จำแนกความแตกต่างของพืชชนิดนี้กับพืชชนิดอื่นในสกุลได้

Contreras and Lersten (1984) ได้รายงานการศึกษาค้นคว้าความสัมพันธ์ต่อมน้ำต้อยที่ไม่ได้เกิดที่ดอก (extrafloral nectary) กับลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์และการกระจายพันธุ์ของพืชวงศ์มะเกลือ พบว่าพืชในสกุลมะพลับ สามารถจำแนกตามตำแหน่งการวางตัวของมัดท่อลำเลียง และต่อมน้ำต้อยที่ไม่ได้เกิดที่ดอกได้ 2 ชนิดคือ มัดท่อลำเลียงวางตัวห่างจากต่อมน้ำต้อย (apovascular nectary) และชนิดที่มัดท่อลำเลียงอยู่ใกล้ชิดกับต่อมน้ำต้อย (paravascular nectary) ทั้งนี้ในแต่ละรูปแบบยังสามารถจำแนกลักษณะของพืชแต่ละชนิดในสกุลมะพลับได้โดยใช้ค่าเฉลี่ยพื้นที่บริเวณต่อมน้ำต้อยที่ไม่ได้เกิดที่ดอกและความยาวของใบได้อีกด้วย

ปริยาภรณ์ ต๋องวงศ์, เสาวณี สุริยาภณานนท์, และ วิทยา สุริยาภณานนท์ (2548) ศึกษาสัณฐานวิทยาและกายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบต้นต่อพลับพบว่า กายวิภาคของลำต้น บะกัลด้วยถาซี่อย่างขาว การจัดเรียงของสตีล (stele) จากท่อลำเลียงเคียงข้าง (collateral bundle) เป็นไซโฟโนสตีลแบบมีท่อลำเลียงอาหารด้านนอก (ectophloic siphonostele) ใบเป็นแบบรูปไข่กลับ (obovate) หรือแบบรูปไข่ (ovate) ปลายใบเรียวแหลม (acuminate) หรือแบบแหลม (acute) โครงสร้างภายในของใบเป็นแบบใบสองด้านต่างกัน (bifacial leaf) ปากใบแบบอะนอโมไซติก (anomocytic stoma) อยู่ในระดับเดียวกับเซลล์ข้างเคียง (typical stomata) พบขนเซลล์เดี่ยว (unicellular trichome) บริเวณเส้นกลางใบ และขนต่อม (glandular trichome) ในชั้นเซลล์ผิวด้านไกลแกน

Gasson, Jarvis, and Page (1998) ได้ศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์เนื้อไม้ของพืชที่พบในพื้นที่เกาะของสาธารณรัฐมอริเชียส โดยศึกษาพืชในสกุลมะพลับสองชนิดคือ *D. egrettarum* และ *D. revaughanii* ซึ่งพบลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์เนื้อไม้ที่แตกต่างกัน

ในพืชสองชนิดนี้คือ ความยาวเซลล์เวสเซล การปรากฏของยางไม้และน้ำมันยางในแก่นไม้ และการปรากฏของเซลล์เส้นใยแบบมีผนังกัน

Wickremasinghe and Heart (2006) ศึกษากายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบเนื้อไม้ของพืชสกุล *Diospyros* ในประเทศศรีลังกา โดยงานวิจัยนี้ต้องการตรวจสอบลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของเนื้อไม้และตัวประเมนทางนิเวศ เพื่อให้เกิดความเข้าใจต่อลักษณะของพืชที่พบเฉพาะถิ่นในประเทศศรีลังกา จากการศึกษาพบว่า ปริมาณน้ำมีผลต่อการเกิดลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของเนื้อไม้ โดยรูปแบบการเกิดเนื้อไม้นี้เกี่ยวข้องกับลักษณะความสัมพันธ์ในสายวิวัฒนาการภายในสายพันธุ์ที่เกี่ยวข้อง แต่ก็ยังมีความคลุมเครือระหว่าง *D. malabarica* และ *D. atrata* ซึ่งมีความเป็นไปได้ว่าเป็นลักษณะร่วมของบรรพบุรุษที่เป็นสายพันธุ์เฉพาะถิ่นของศรีลังกา นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้ชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการศึกษากายวิภาคศาสตร์ในส่วนอื่น ๆ เพื่อใช้ประกอบการจำแนกพืชในสกุลมะพลับให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

Morton, Chase, Kron, and Swensen (1996) ศึกษาชีววิทยาในระดับโมเลกุลโดยพิจารณาจากลำดับเบสของยีน *rbcL* แสดงให้เห็นว่าพืชในวงศ์มะเกลือทั้งสกุลมะพลับและสกุล *Euclea* มาจากชาติพันธุ์เดียว (monophyletic) ถึงแม้ในระดับของอันดับ Ebenales จะมีบางส่วนที่มาจากหลายชาติพันธุ์ (polyphyletic) นอกจากนี้การศึกษานี้ยังบ่งชี้ว่า พืชสกุลมะเกลืออาจมีความใกล้ชิดกับพืชอันดับ Primulales ซึ่งประกอบไปด้วยพืชวงศ์ Primulaceae และวงศ์ข้าวสารหลวง (Myrsinaceae) โดยมีความใกล้ชิดอยู่มากและถูกจัดให้อยู่ในเคลด Ericalean เหมือนกัน โดยเคลดดังกล่าวเป็นส่วนหนึ่งของเคลด Asteridae โดยการศึกษาทางด้านกายวิภาคศาสตร์และสัณฐานวิทยาให้ข้อมูลสนับสนุนที่ทำให้การจัดจำแนกชัดเจนยิ่งขึ้น

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งหมดเกี่ยวกับลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชสกุลมะพลับที่ได้จากการศึกษาเนื้อเยื่อชั้นผิวและการศึกษาโครงสร้างเนื้อไม้สามารถสรุปได้ว่า ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชสกุลมะพลับในเชิงคุณภาพ ได้แก่ ลักษณะผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ชั้นคิวทิน ปุ่มเล็ก ต่อมน้ำต้อยที่ไม่ได้เกิดจากดอก และลักษณะผนังกันเซลล์เส้นใย ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์มะพลับในเชิงปริมาณ ได้แก่ ขนาดและความหนาแน่นของปากใบ ความยาวของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว เป็นลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ที่มีคุณค่าต่ออนุกรมวิธานของพืชสกุลมะพลับ อีกทั้งการศึกษาในระดับโมเลกุลแสดงให้เห็นว่าการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์มีความสอดคล้องกันกับการใช้ลำดับเบสบนดีเอ็นเอในการจัดจำแนกสิ่งมีชีวิต

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การเก็บตัวอย่างและระบุชื่อวิทยาศาสตร์
2. การศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์
3. การบรรยายลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์
4. การสร้างรูปวิธานระบุชนิด
5. การวิเคราะห์การจัดกลุ่มโดยใช้ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์
6. การบันทึกภาพเซลล์และเนื้อเยื่อจากสไลด์ถาวร
7. การเขียนรายงานฉบับสมบูรณ์

การเก็บตัวอย่างและระบุชื่อวิทยาศาสตร์

ออกสำรวจและเก็บตัวอย่างพืชในสกุลมะพลับ บางชนิดจากพื้นที่ธรรมชาติในประเทศไทย (ตาราง 2) นำตัวอย่างพืชที่เก็บได้มาแยกออกเป็นสองส่วน ส่วนที่หนึ่งเก็บเป็นตัวอย่างพรรณไม้แห้งเพื่อใช้เป็นพรรณไม้อ้างอิงและระบุชื่อวิทยาศาสตร์ และเก็บตัวอย่างพรรณไม้แห้งไว้ที่ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒและหอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพรรณพืช อีกส่วนหนึ่งเก็บไว้ศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ โดยการเก็บรักษาสภาพเซลล์ไว้ในสารละลายเอทานอลความเข้มข้น 70% นำชิ้นตัวอย่างที่ผ่านการรักษาสภาพเซลล์ไว้ อย่างน้อย 24 ชั่วโมงมาศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์

1. การเก็บและรักษาพรรณไม้ (ดัดแปลงจาก บุศบรรณ ณ สงขลา, 2530)

1.1 เลือกเก็บต้นหรือกิ่งที่มีขนาดพอเหมาะ นำไปติดบนกระดาษติดตัวอย่างพรรณไม้ซึ่งมีขนาดประมาณ 30 เซนติเมตร x 42 เซนติเมตร ใบ เลือกเก็บใบที่สมบูรณ์ไม่ถูกแมลงหรือสัตว์กัดทำลาย หรือใบเป็นโรคหึงงอ ดอก เก็บให้ได้ทั้งดอกตูมและดอกบานเต็มที่แล้ว ผล เก็บทั้งผลอ่อนและผลแก่จัด ถ้าเป็นผลสดหรือผลแห้งขนาดใหญ่ควรทำการดอง

1.2 นำตัวอย่างพรรณไม้แต่ละชนิดที่เก็บ ประมาณชนิดละ 2 - 5 ชิ้น บันทึกลักษณะต่าง ๆ ของพรรณไม้แต่ละชนิดที่เก็บลงในสมุดบันทึก บันทึกตามหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

1.2.1 No: หมายเลขตัวอย่าง ใส่หมายเลขให้ตรงกับหมายเลขบนป้ายที่ผูกพรรณไม้แต่ละชนิด ถ้าชนิดเดียวกันและเก็บที่เดียวกันให้จดจำนวนขึ้น

1.2.2 Data: วัน เดือน ปี ที่เก็บพรรณไม้

1.2.3 Locality: สถานที่เก็บ บันทึกจังหวัด อำเภอ ตำบล หรือถิ่นฐานอื่น ๆ เช่น ภูเขา ลำห้วย

1.2.4 Local name: ชื่อพื้นเมือง ชื่อที่เรียกพรรณไม้ในท้องถิ่นที่เก็บ ควรสอบถามจากคนในพื้นที่

1.2.5 Note: บันทึกลักษณะเด่นของพรรณไม้ที่อาจเปลี่ยนแปลงได้ หรือไม่สามารถสังเกตได้จากตัวอย่างพรรณไม้แห้ง เช่น ลักษณะวิสัย ขนาด ความสูงโดยประมาณ จำนวนพรรณไม้ ชนิดของป่าที่พรรณไม้ขึ้น เช่น ป่าดงดิบ ป่าชายเลน ลักษณะของดอก เช่น สี จำนวนของส่วนประกอบ เช่น กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรเพศผู้ เกสรเพศเมีย กลิ่น การมียางของต้น สีของผล หรือลักษณะเด่นอื่นๆ

1.2.6 Collector number: ลงชื่อผู้เก็บและหมายเลขเรียงตามลำดับ

1.3 แบ่งตัวอย่างออกเป็นสองส่วน ส่วนที่หนึ่งนำไปอัดแห้งพรรณไม้เพื่อเป็นพรรณไม้อ้างอิงระบุชื่อวิทยาศาสตร์ ส่วนที่สองรักษาสภาพด้วยสารละลายเอทานอลความเข้มข้น 70% เพื่อนำไปศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ โดยพรรณไม้ที่มีลำต้นบอบบางควรเอาไว้ตอนบน ๆ เพื่อป้องกันการกระทบกระทั่งซึ่งอาจเสียรูปได้ เมื่อใส่พรรณไม้มากพอสมควรแล้ว มัดปิดปากถุง

2. การอัดแห้งพรรณไม้ (ดัดแปลงจาก บุศบรรณ ณ สงขลา, 2530)

2.1 นำตัวอย่างพรรณไม้มาล้างให้สะอาด แล้วนำมาวางลงบนกระดาษหนังสือพิมพ์ 1 คู่ที่พับครึ่งใช้กรรไกรตัดกิ่งไม้ ตกแต่งให้ได้ขนาดพอเหมาะ จัดให้ขนาดพอดีอย่าให้เกินหน้ากระดาษและแผ่แผด เรียงใบทั้งคว่ำและหงาย เพื่อจะได้เห็นลักษณะของใบทั้งสองด้านชัดเจน แล้วจากนั้นพลิกกระดาษแผ่นที่เป็นคู่ นั้นปิดทับลงไปและระหว่างชั้นให้วางกระดาษ 2-3 แผ่นคั่นไว้เพื่อดูดซึมความชื้นจากพรรณไม้ ระหว่างพรรณไม้ชนิดหนึ่ง ๆ นั้นสอดกระดาษลูกฟูกไว้ เสร็จแล้วก่อนปิดแผ่ใช้กระดาษลูกฟูกปิดทับทั้งสองด้านและผูกมัดให้แน่น

2.2 นำตัวอย่างพรรณไม้ที่อัดลงแผ่เรียบร้อยแล้ว นำไปอบที่ตู้อบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียสเพื่อให้แห้ง วันแรกที่ทำแห้งเปลี่ยนกระดาษ 2 ครั้ง กระดาษที่ใช้แล้วทำให้แห้งแล้วใช้ใหม่ได้ อบตัวอย่างจนแน่ใจว่าแห้งสนิทดี จึงนำออกจากตู้อบเพื่อนำไปติดบนกระดาษติดพรรณไม้

2.3 นำตัวอย่างพรรณไม้ที่แห้งสนิทดีแล้ว นำมาติดบนกระดาษสีขาว ขนาดกว้างประมาณ 30 เซนติเมตรและยาวประมาณ 42 เซนติเมตร ชนิด 300 กรัม เพื่อช่วยให้กิ่งพรรณไม้

ตัวอย่างไม่เพราะหักง่ายเวลานำตัวอย่างพรรณไม้ออกจากตู้มาศึกษา การติดตัวอย่างพรรณไม้มีวิธีการ ดังนี้

2.3.1 นำตัวอย่างมาวางตรงกึ่งกลางกระดาษสีขาว ตัดแต่งใบและกิ่งให้สวยงาม และวางให้พอดีกับขอบกระดาษ เย็บพรรณไม้ให้ติดกับกระดาษ โดยใช้ด้ายสีขาวที่มีความเหนียว เย็บเริ่มจากโคนกิ่งหรือโคนต้น แล้วโยงไปตามส่วนต่าง ๆ ให้มันคงและดูสวยงาม หรือจะใช้แถบกาวยาปิดทับไว้เป็นระยะ ๆ

2.3.2 นำตัวอย่างพืชปิดป้ายบันทึกข้อมูลซึ่งจะต้องเขียนรายละเอียดต่าง ๆ จากสมุดบันทึกข้อมูลที่จำเป็นต้องเขียนเพิ่มเติม คือ ชื่อผู้เก็บ หมายเลขลำดับที่เก็บ ชื่อวิทยาศาสตร์ และชื่อผู้ตรวจสอบหาชื่อของพรรณไม้

3. การรักษาสภาพตัวอย่าง

นำตัวอย่างพืชมาตัดเป็นชิ้น ขนาดพอดีใส่ลงในขวดโหลได้ เดิมสารละลายเอทานอล ความเข้มข้น 70% จนท่วมชิ้นตัวอย่าง แล้วปิดฝาขวดโหลให้สนิท แปะป้ายระบุชนิดพืช

4. การระบุชื่อวิทยาศาสตร์

ตรวจหาชื่อวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องโดยใช้รูปวิธานจากจากหนังสือพรรณพฤกษชาติของประเทศไทยของพืชวงศ์มะเกลือ สกุลมะพลับ และเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เปรียบเทียบตัวอย่างพืชที่ศึกษากับตัวอย่างพรรณไม้แห้งที่หอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช

ตาราง 2 รายชื่อและหมายเลขตัวอย่างพรรณไม้แห้งที่ศึกษากายวิภาคศาสตร์

พืชที่ศึกษา	ชื่อไทย	หมายเลขตัวอย่างพรรณไม้
1. <i>Diospyros apiculata</i> Hiern	มะพลับไชนก	W. Piya 1/2561
2. <i>D. areolata</i> King & Gamble	มะพลับ	W. Piya 2/2561
3. <i>D. buxifolia</i> Hiern	สั่งทำ	W. Piya 3/2561
4. <i>D. coaetanea</i> H.R.Fletcher	ลำตาควาย	W. Piya 4/2561
5. <i>D. collinsiae</i> Craib	พลับยอดดำ	W. Piya 5/2561
6. <i>D. confertiflora</i> (Hiern) Bakh.	ลูกห้วนก	W. Piya 6/2561
7. <i>D. curranii</i> Merr.	รักดำ	W. Piya 7/2561

ตาราง 2 (ต่อ) รายชื่อและหมายเลขตัวอย่างพรรณไม้แห่งที่ศึกษากายวิภาคศาสตร์

พืชที่ศึกษา	ชื่อไทย	หมายเลขตัวอย่างพรรณไม้
8. <i>D. decandra</i> Lour.	จัน	W. Piya 8/2561
9. <i>D. discolor</i> Willd.	มะริด	W. Piya 9/2561
10. <i>D. filipendula</i> Pierre ex Lecomte	ลำปัดดง	W. Piya 12/2561
11. <i>D. gracilis</i> H.R.Fletcher	มะเกลือกา	W. Piya 14/2561
12. <i>D. lanceifolia</i> Roxb.	พลับหัวแข็ง	W. Piya 15/2561
13. <i>D. malabarica</i> (Desv.) Kostel var. <i>malabarica</i>	ตะโกสวน	W. Piya 16/2561
14. <i>D. malabarica</i> (Desv.) Kostel var. <i>siamensis</i> (Hochr.) Phengklai	มะพลับ	W. Piya 17/2561
15. <i>D. mollis</i> Griff.	มะเกลือ	W. Piya 18/2561
16. <i>D. natalensis</i> (Harv.) Brenan	พลับเนทล์	W. Piya 20/2561
17. <i>D. sumatrana</i> Miq.	ลักเคยลักเกลือ	W. Piya 21/2561
18. <i>D. rhodocalyx</i> Kurz	ตะโกนา	W. Piya 22/2561
19. <i>D. undulata</i> Hiern	พลับเขา	W. Piya 23/2561
20. <i>D. venosa</i> Wall.	จันดำ	W. Piya 24/2561
21. <i>D. wallichii</i> King & Gamble	ดำตะโก	W. Piya 25/2561
22. <i>D. winitii</i> H.R.Fletcher	มะพลับเจ้าคุณ	W. Piya 26/2561

การศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์

นำชิ้นตัวอย่างใบพืชที่เก็บรักษาสภาพเซลล์ไว้ในสารละลายเอทานอลความเข้มข้น 70% ล้างด้วยน้ำให้สะอาด โดยเลือกใบที่เติบโตเต็มที่แล้วและมีสภาพสมบูรณ์ ตัดแบ่งแผ่นใบและก้านใบเป็น 3 ส่วน เท่า ๆ กันตามความยาว นำชิ้นตัวอย่างมาศึกษาเนื้อเยื่อชั้นผิวใบโดยวิธีการลอกผิวใบ วิธีการทำให้แผ่นใบใส ศึกษาทางกายวิภาคศาสตร์ในภาคตัดขวางโดยกรรมวิธีพาราฟฟิน และศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์เนื้อไม้ ดังนี้

1. วิธีการลอกผิว (ดัดแปลงจาก Johansen, 1940)

1.1 ล้างชิ้นตัวอย่างแผ่นใบที่เก็บรักษาไว้ในสารละลายเอทานอลความเข้มข้น 70% ด้วยน้ำสะอาด ชูดลอกผิวใบ เส้นใบ ด้านที่ไม่ต้องการออกด้วยใบมีดโกน ตัดชิ้นตัวอย่างให้มีขนาดกว้างประมาณ 0.5–1 เซนติเมตรและยาวประมาณ 0.5–1 เซนติเมตร ดึงน้ำออกจากชิ้นตัวอย่างโดยการแช่ในสารละลายเอทานอลความเข้มข้น 70% เป็นเวลา 10 นาที

1.2 นำชิ้นตัวอย่างที่ได้จากการลอกผิวใบนำมาย้อม (staining) ด้วยสีชาฟรานิน (safranin) ความเข้มข้น 1% ใช้เวลาประมาณ 30 นาที ถึง 1 ชั่วโมง (ตามความเหมาะสมของชนิดพืช) ล้างสีส่วนเกินออกด้วยน้ำสะอาด

1.3 ดึงน้ำออกจากชิ้นตัวอย่าง (dehydration) โดยแช่ในสารละลายเอทานอลความเข้มข้น 70% สารละลายเอทานอลความเข้มข้น 95% และแอลกอฮอล์สัมบูรณ์ตามลำดับขั้นตอนละ 10 นาที

1.4 ย้ายชิ้นตัวอย่างไปแช่ในสารละลายระหว่างแอลกอฮอล์สัมบูรณ์และกับไซลีน (xylene) ในอัตราส่วน 1 : 1 ขั้นตอนละ 10 นาที

1.5 แช่ชิ้นตัวอย่างลงในไซลีนนาน 10 นาทีเพื่อทำให้ตัวอย่างใส และผนึกสไลด์ด้วย DePeX

2. วิธีการทำให้แผ่นใบใส (ดัดแปลงจาก Lersten and Curtis, 2001)

2.1 นำชิ้นตัวอย่าง ซึ่งอยู่ในสารละลายแอลกอฮอล์ความเข้มข้น 70% ล้างด้วยน้ำสะอาด ใช้ใบมีดโกนชูดลอกผิวใบด้านที่ไม่ต้องการออก นำชิ้นตัวอย่างไปแช่ในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ความเข้มข้น 1% เป็นเวลา 20 นาที

2.2 ย้ายชิ้นตัวอย่างไปแช่ในสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์ (NaOCl) ความเข้มข้น 6% เป็น เวลา 5–10 นาที จนชิ้นตัวอย่างใส หลังจากนั้นนำไปล้างด้วยน้ำสะอาด 5 ครั้ง

2.3 ตัดชิ้นตัวอย่างให้มีขนาดกว้างประมาณ 0.5–1 เซนติเมตรและยาวประมาณ 0.5–1 เซนติเมตร

2.4 ย้อมสีชิ้นตัวอย่างด้วยสีชาฟรานินความเข้มข้น 1% ใช้เวลาประมาณ 30 นาทีถึง 1 ชั่วโมง (ตามความเหมาะสมของชนิดพืช) ล้างสีส่วนเกินออกด้วยน้ำสะอาด

2.5 ดึงน้ำออกจากชิ้นตัวอย่างโดยแช่ในสารละลายเอทานอลความเข้มข้น 70% สารละลายเอทานอลความเข้มข้น 95% และแอลกอฮอล์สัมบูรณ์ตามลำดับ ขั้นตอนละ 10 นาที

2.6 ย้ายชิ้นตัวอย่างไปแช่ในสารละลายระหว่างแอลกอฮอล์สัมบูรณ์และกับไซลีนในอัตราส่วน 1:1 ขึ้นตอนละ 10 นาที

2.7 แช่ชิ้นตัวอย่างลงในไซลีนนาน 10 นาทีเพื่อให้ตัวอย่างใส และผนึกสไลด์ด้วย DePeX

3. กรรมวิธีพาราฟฟิน (ดัดแปลงจาก Johansen, 1940 และ อัจฉรา ธรรมถาวร, 2538)

3.1 นำชิ้นส่วนตัวอย่างตัดตามขวาง โดยแบ่งเป็นบริเวณเส้นกลางใบ บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ขอบใบ และก้านใบด้วยใบมีดโกน และแช่ในสารละลายเอทานอลความเข้มข้น 70%

3.2 ตี้งน้ำออกด้วยสารละลาย TBA (tertiary butyl alcohol) จากระดับ 1 ถึงระดับ 5 และ TBA บริสุทธิ์ ตามลำดับ ขึ้นตอนละ 24 ชั่วโมง

3.3 นำพาราฟฟินเข้าสู่เซลล์ของตัวอย่าง (infiltration) โดยการนำชิ้นตัวอย่างไปแช่ในสารละลายที่เป็นส่วนผสมของพาราฟฟินออยล์ (paraffin oil) และ TBA บริสุทธิ์ อัตราส่วน 1:1 เป็นเวลา 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำชิ้นตัวอย่างไปแช่ในพาราฟฟินบริสุทธิ์ แล้วนำไปไว้ในตู้อบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส 3 ครั้ง ๆ ละ 6 ชั่วโมง ผึ่งชิ้นตัวอย่างลงในพาราฟฟินบริสุทธิ์ ปล่อยให้พาราฟฟินแข็งตัวในกรอบพลาสติก (ring) และถอดสำหรับรองกรอบพลาสติก (mold)

3.4 นำชิ้นตัวอย่างที่ผึ่งไว้ในกรอบพลาสติกมาตัดด้วยเครื่องไมโครทอมแบบเลื่อน (sliding microtome) ความหนา 10–16 ไมโครเมตร ยึดและติดริบบอน (ribbon) ด้วยสไลด์ในหม้อน้ำอุ่นอุณหภูมิ 50–55 องศาเซลเซียส ที่มีเจลาติน (gelatin) 0.1% โดยน้ำหนัก และทำให้แห้งด้วยเครื่องอุ่นสไลด์

3.5 นำสไลด์ซึ่งติดริบบอนอย่างน้อย 24 ชั่วโมง เตรียมย้อมสี (prestaining) โดยล้างพาราฟฟินออกจากชิ้นตัวอย่าง ซึ่งทำได้โดยการแช่สไลด์ที่ติดชิ้นตัวอย่างไว้ในไซลีนนาน 10 นาที นำชิ้นตัวอย่างย้ายไปแช่ในสารละลายเอทานอลสัมบูรณ์ผสมไซลีน ในอัตราส่วน 1:1 แล้วจึงนำสไลด์ตัวอย่างไปแช่ในสารละลายเอทานอลสัมบูรณ์ สารละลายเอทานอล ความเข้มข้น 95% และสารละลายเอทานอล ความเข้มข้น 70% ตามลำดับ ขึ้นตอนละ 10 นาที

3.6 ย้อมตัวอย่างด้วยสีซาฟรานินความเข้มข้น 1% ใช้เวลาประมาณ 2–24 ชั่วโมง ล้างสีส่วนเกินออกด้วยน้ำ 2–3 ครั้ง แล้วตี้งน้ำออกด้วยสารละลายเอทานอลความเข้มข้น 70% และสารละลายเอทานอลความเข้มข้น 95% เป็นเวลา 10 นาที

3.7 ย้อมตัวอย่างด้วยสีฟาสต์กรีน ความเข้มข้น 1% ในสารละลายเอทานอลความเข้มข้น 95% เป็นเวลานานประมาณ 15 วินาที ล้างสีส่วนเกินออกด้วยสารละลายเอทานอลความเข้มข้น 95% และสารละลายเอทานอลสัมบูรณ์ตามลำดับ แล้วนำไปแช่ในสารละลายเอทานอลสัมบูรณ์ผสมไชลีนในอัตราส่วน 1:1 เป็นเวลา 5 นาที และจากนั้นนำไปแช่ในสารละลายที่มีส่วนผสมของน้ำมันกานพลู (clove oil) สารละลายเอทานอลสัมบูรณ์ และไชลีนในอัตราส่วน 25:50:25 โดยปริมาตร โดยจุ่มสไลด์ตัวอย่างลงในสารละลาย 2–3 ครั้ง

3.8 ทำขึ้นตัวอย่างให้ใสโดยแช่ในไชลีนนาน 10 นาที และฟีนิกสไลด์ด้วย DePeX

4. ศึกษาโครงสร้างเนื้อไม้ (ดัดแปลงจาก Carlquist, 2013)

4.1 ตัดเนื้อไม้ให้เป็นแท่งสี่เหลี่ยมขนาดหน้าตัด 1x1 เซนติเมตร สูง 3 เซนติเมตร นำขึ้นตัวอย่างไปตัดให้บางด้วยเครื่องไมโครทอมแบบมือเลื่อน โดยตัดทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านตัดขวาง ด้านขนานเส้นสัมผัส (tangential section) และด้านรัศมี (radial section) ด้วยความหนาขนาด 14–20 ไมโครเมตร

4.2 ย้อมสีขึ้นตัวอย่างด้วยสีซาฟรานิน ความเข้มข้น 1% ใช้เวลาประมาณ 5 นาที ถึง 10 นาที (ตามความเหมาะสมของชนิดพืช) ล้างสีส่วนเกินออกด้วยน้ำสะอาด

4.3 ดึงน้ำออกจากขึ้นตัวอย่าง โดยแช่ในสารละลายเอทานอลความเข้มข้น 70% สารละลายเอทานอลความเข้มข้น 95% และเอทานอลสัมบูรณ์ตามลำดับ ขั้นตอนละ 10 นาที

4.4 ย้ายขึ้นตัวอย่างไปแช่ในสารละลายระหว่างเอทานอลสัมบูรณ์และกับไชลีนในอัตราส่วน 1:1 ขั้นตอนละ 10 นาที

4.5 แช่ขึ้นตัวอย่างลงในไชลีนนาน 10 นาทีเพื่อทำให้ตัวอย่างใส และฟีนิกสไลด์ด้วย DePeX

การบรรยายลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์

บรรยายลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์พืชทั้งแผ่นใบ ก้านใบ และเนื้อไม้จากสไลด์ถาวร เตรียมได้ด้วยกล้องจุลทรรศน์ โดยบรรยายลักษณะเซลล์และเนื้อเยื่อตามหลักการบรรยายลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์

การสร้างรูปวิธานระบุชนิด

นำข้อมูลจากการบรรยายลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ในพืชแต่ละชนิดมาวิเคราะห์เปรียบเทียบลักษณะจากความแตกต่างของพืชในแต่ละชนิดมาสร้างรูปวิธานเพื่อระบุชนิดพืชที่ศึกษาโดยใช้ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์

การบันทึกภาพเซลล์และเนื้อเยื่อจากสไลด์ถาวร

บันทึกภาพเซลล์และเนื้อเยื่อด้วยกล้อง LEICA MC170HD โดยบันทึกลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ ก้านใบ และเนื้อไม้ จากข้อมูลที่ได้จากการบรรยายลักษณะให้ครบทุกลักษณะที่พบ

การเขียนรายงานฉบับสมบูรณ์

นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามารายละเอียดลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ สร้างรูปวิธาน และนำข้อมูลทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณมาวิเคราะห์และสรุปผลการวิจัย และจัดทำเป็นรูปเล่มรายงานฉบับสมบูรณ์

บทที่ 4

ผลการวิจัย

จากการสำรวจและเก็บตัวอย่างพืชสกุลมะพลับ (*Diospyros* L.) วงศ์มะเกลือ (Ebenaceae) ที่มีการกระจายพันธุ์ในประเทศไทย จำนวนพืชทั้งสิ้น 22 ชนิด แล้วนำมาศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบ โดยวิธีการลอกผิวใบ การทำให้แผ่นใบใส ตัดตามขวางด้วยกรรมวิธีพาราฟฟิน และการศึกษาทางกายวิภาคศาสตร์เนื้อไม้ โดยวิธีการตัดด้วยเครื่องมือโครโมแบบมือเลือน 3 ด้าน และกรรมวิธีแช่ยูเรเทิล สรุปลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชที่ศึกษาดังนี้

ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบ

เนื้อเยื่อชั้นผิว มีผิวเคลือบคิวทิน 3 แบบ คือ 1) ผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ 2) แบบริ้วเรียงขนาน และ 3) แตกออกเป็นแขนง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิว มี 3 แบบ คือ 1) รูปร่างคล้ายจิกซอร์ 2) รูปร่างหลายเหลี่ยม และ 3) รูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิว มี 3 แบบ คือ 1) ผนังเซลล์เรียบ 2) ผนังเซลล์เว้าลึก และ 3) ผนังเซลล์เว้าตื้น ชนิดของปากใบจากการลอกผิว มี 3 แบบ คือ 1) แบบอะนอโมไซติก 2) แอคทิโนไซติก และ 3) ไสโคไลไซติก การมีหรือไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว การมีหรือไม่มีขนหรือต่อม และชนิดของขน มี 3 แบบ คือ 1) ขนเซลล์เดี่ยว 2) ขนต่อม และ 3) ขนรูปตัวที ลักษณะมีไซฟิลล์เป็นแบบสองด้านเหมือนกันหรือมีไซฟิลล์สองด้านต่างกัน การมีหรือไม่มีเซลล์สเกลอริด การมีหรือไม่มีสารสะสม และชนิดของสารสะสม มี 3 แบบ ได้แก่ 1) ผลึกรูปปริซึม 2) สารสะสมติดสีแดง และ 3) สารสะสมติดสีน้ำตาล การมีหรือไม่มีช่องหลังสาร การมีหรือไม่มีเซลล์เส้นใย ลักษณะขอบใบ มี 2 แบบ คือ 1) ขอบใบโค้งลง และ 2) ขอบใบตรง ปลายขอบใบ มี 2 แบบ คือ 1) ปลายขอบใบมน 2) ปลายขอบใบแหลม และรูปร่างก้านใบ มี 3 แบบ คือ 1) แบบวงกลม 2) แบบวงกลมป้าน และ 3) แบบวงรี

ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของเนื้อไม้

วงเนื้อไม้ของเนื้อไม้ มี 2 แบบ คือ 1) ชัดเจน และ 2) ไม่ชัดเจน รูปแบบการเรียงตัวของรอยเว้าบนผนังเซลล์เวสเซล มี 2 แบบ คือ 1) เรียงสลับ และ 2) ตรงข้าม ความหนาของผนังเซลล์เส้นใย มี 3 แบบ คือ 1) หนามาก 2) หนาปานกลาง และ 3) บาง การมีหรือไม่มีไทลอสภายในเซลล์เวสเซล ผนังเซลล์เส้นใย มี 2 แบบ คือ 1) มีผนังกัน และ 2) ไม่มีผนังกัน รูปแบบการกระจายตัวของพารงคิมาแนวแกน มี 2 แบบ คือ 1) กระจายเป็นแนวติดต่อกัน และ 2) กระจายสม่ำเสมอทั่วเนื้อไม้ จำนวนแถวเซลล์พารงคิมาแนวรัศมี มี 2 แบบ คือ 1) 1 แถว และ 2) 1-2 แถว สารสะสม

ในเนื้อไม้ มี 2 แบบ คือ 1) ผลึกรูปปริซึม และ 2) ยางไม้ ตำแหน่งยางไม้ มี 2 ตำแหน่ง คือ 1) ภายในเซลล์เวสเซล และ 2) ภายในพากรังคิมาแนวรัศมี

จากการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ ก้านใบ และเนื้อไม้ สามารถสร้างรูปวิธานระบุชนิดพืชที่ศึกษา โดยใช้ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ ก้านใบ และเนื้อไม้ จากการลอกผิวใบ การทำให้แผ่นใบใส การตัดตามขวาง และใช้ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของเนื้อไม้โดยการตัดด้วยเครื่องไมโครทอมแบบมือเลื่อน 3 ด้าน และการแช่ยู่เซลล์ ได้ดังนี้

1. รูปวิธานสำหรับการระบุชนิดของพืชสกุลมะพลับบางชนิดในประเทศไทย โดยใช้ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อชั้นผิวใบ

1ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวมีขน.....	2
1ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวไม่มีขน.....	17
2ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวมีขนทั้งสองด้าน.....	12
2ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวมีเพียงด้านเดียว.....	3
3ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวมีขนเฉพาะด้านบน.....	4
3ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวมีขนเฉพาะด้านล่าง.....	5
4ก. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างไม่แน่นอน.....	19. <i>D. undulata</i>
4ข. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างหลายเหลี่ยม.....	11. <i>D. gracilis</i>
5ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างมีขนเซลล์เดียว.....	7
5ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างมีขนรูปตัวทีและขนต่อม.....	6
6ก. ผิวเคลือบคิวทินเป็นแบบเรียบ.....	18. <i>D. rhodocalyx</i>
6ข. ผิวเคลือบคิวทินเป็นแบบริ้วขนาน.....	4. <i>D. coaetanea</i>
7ก. ปากใบเป็นแบบอะนอโมไซติก.....	9. <i>D. discolor</i>
7ข. ปากใบเป็นแบบอื่น.....	8
8ก. ปากใบเป็นแบบแอคทิโนไซติก.....	10
8ข. ปากใบเป็นแบบไซโคลไซติก.....	9
9ก. ผนังเซลล์เรียบ.....	3. <i>D. buxifolia</i>
9ข. ผนังเซลล์เว้าลึก.....	17. <i>D. sumatrana</i>
10ก. ผิวเคลือบคิวทินเป็นแบบเรียบ.....	2. <i>D. areolata</i>
10ข. ผิวเคลือบคิวทินเป็นแบบริ้วขนาน.....	11

11ก. ขนเซลล์เดี่ยวปลายแตกกิ่งสองข้างเท่ากัน.....	5. <i>D. collinsiae</i>
11ข. ขนเซลล์เดี่ยวปลายไม่แตกกิ่ง.....	10. <i>D. filipendula</i>
12ก. ผิวเคลือบคิวทินเหมือนกันทั้งสองด้าน.....	13
12ข. ผิวเคลือบคิวทินทั้งสองด้านต่างกัน.....	21. <i>D. wallichii</i>
13ก. ผนังเซลล์เรียบ.....	15
13ข. ผนังเซลล์เว้าตื้นหรือเว้าลึก.....	14
14ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวมีสารสะสมติดสีน้ำตาลเข้มภายในเซลล์.....	12. <i>D. lanceifolia</i>
14ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวไม่มีสารสะสมติดสีน้ำตาลเข้มภายในเซลล์.....	15. <i>D. mollis</i>
15ก. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีผลึกรูปปริซึม.....	22. <i>D. winitii</i>
15ข. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวไม่มีผลึกรูปปริซึม.....	16
16ก. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีรูปร่างหลายเหลี่ยม.....	1. <i>D. apiculata</i>
16ข. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีรูปร่างไม่แน่นอน.....	6. <i>D. confertiflora</i>
17ก. ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียบ.....	18
17ข. ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเว้าลึก.....	8. <i>D. decandra</i>
18ก. ผิวเคลือบคิวทินมีลวดลายเหมือนกันทั้งสองด้าน.....	7. <i>D. curranii</i>
18ข. ผิวเคลือบคิวทินทั้งสองด้านมีลวดลายต่างกัน.....	19
19ก. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีผลึกรูปปริซึม.....	21
19ข. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนไม่มีผลึกรูปปริซึม.....	20
20ก. ปากใบแบบอะนอโมไซติก.....	16. <i>D. natalensis</i>
20ข. ปากใบแบบไซโคลไซติก.....	20. <i>D. venosa</i>
21ก. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างมีผลึกรูปปริซึม.....	14. <i>D. malabarica</i> var. <i>siamensis</i>
21ข. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างไม่มีผลึกรูปปริซึม.....	13. <i>D. malabarica</i> var. <i>malabarica</i>

2. รูปวิธานสำหรับการระบุชนิดของพืชสกุลมะพลับบางชนิดในประเทศไทย โดยใช้ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์แผ่นใบและก้านใบในภาคตัดขวาง

1ก. มีไซฟิลล์ทั้งสองด้านต่างกัน.....	2
1ข. มีไซฟิลล์เหมือนกันทั้งสองด้าน.....	12. <i>D. lanceifolia</i>
2ก. ขอบใบตรง.....	3
2ข. ขอบใบโค้งลง.....	9

3ก. ปลายขอบใบแหลม.....	20. <i>D. venosa</i>
3ข. ปลายขอบใบมน.....	4
4ก. ผิวเคลือบคิวทินที่ปลายขอบใบชัด.....	5
4ข. ผิวเคลือบคิวทินที่ปลายขอบใบไม่ชัด.....	7
5ก. ไม่มีสารสะสมที่ขอบใบ.....	18 <i>D. rhodocalyx</i>
5ข. มีสารสะสมที่ขอบใบ.....	6
6ก. มีขนบริเวณขอบใบ.....	3. <i>D. buxifolia</i>
6ข. ไม่มีขนบริเวณขอบใบ.....	17. <i>D. sumatrana</i>
7ก. มัดท่อลำเลียงที่ก้านใบรูปร่างคล้ายตัวอักษรยู.....	9. <i>D. discolor</i>
7ข. มัดท่อลำเลียงที่ก้านใบรูปร่างไม่คล้ายตัวอักษรยู.....	8
8ก. มีขนต่อมที่เนื้อเยื่อบริเวณขอบใบและเส้นกลางใบ.....	21. <i>D. wallichii</i>
8ข. มีขนเซลล์เดี่ยวที่เนื้อเยื่อบริเวณขอบใบและเส้นกลางใบ.....	19. <i>D. undulata</i>
9ก. ปลายขอบใบแหลม.....	10
9ข. ปลายขอบใบมน.....	12
10ก. มัดท่อลำเลียงที่ก้านใบรูปร่างกลม.....	5. <i>D. collinsiae</i>
10ข. มัดท่อลำเลียงที่ก้านใบไม่ใช่รูปร่างกลม.....	11
11ก. มัดท่อลำเลียงที่ก้านใบรูปร่างวงรี.....	13. <i>D. malabarica</i> var. <i>malabarica</i>
11ข. มัดท่อลำเลียงที่ก้านใบรูปร่างคล้ายตัวอักษรวี.....	13. <i>D. coaetanea</i>
12ก. ผิวเคลือบคิวทินที่ขอบใบชัดเจน.....	14
12ข. ผิวเคลือบคิวทินที่ขอบใบไม่ชัดเจน.....	13
13ก. ผิวเคลือบคิวทินที่ก้านใบชัดเจน.....	16. <i>D. natalensis</i>
13ข. ผิวเคลือบคิวทินที่ก้านใบไม่ชัดเจน.....	8. <i>D. decandra</i>
14ก. ผิวเคลือบคิวทินที่ก้านใบชัดเจน.....	15
14ข. ผิวเคลือบคิวทินที่ก้านใบไม่ชัดเจน.....	2. <i>D. areolata</i>
15ก. มัดท่อลำเลียงที่ก้านใบเรียงตัวแบบโพลีเอมล้อมรอบไขเล่ม.....	4. <i>D. malabarica</i> var. <i>siamensis</i>
15ข. มัดท่อลำเลียงที่ก้านใบเรียงตัวแบบโพลีเอมไขเล่มอยู่แนวรัศมีเดียวกัน.....	16

16ก. รูปร่างในภาคตัดขวางของเส้นกลางใบที่แผ่นใบด้านบนตรง.....	15. <i>D. mollis</i>
16ข. รูปร่างในภาคตัดขวางของเส้นกลางใบที่แผ่นใบด้านบนไม่ตรง.....	17
17ก. รูปร่างในภาคตัดขวางของเส้นกลางใบที่แผ่นใบด้านบนโค้งขึ้น.....	21
17ข. รูปร่างในภาคตัดขวางของเส้นกลางใบที่แผ่นใบด้านบนเว้าลง.....	18
18ก. มีเซลล์เกลอริดที่ก้านใบ.....	16. <i>D. confertiflora</i>
18ข. ไม่มีเซลล์เกลอริดที่ก้านใบ.....	19
19ก. รูปร่างในภาคตัดขวางของเส้นกลางใบที่แผ่นใบด้านล่างคล้ายตัวอักษรยู.....	20
19ข. รูปร่างในภาคตัดขวางของเส้นกลางใบที่แผ่นใบด้านล่างเว้าลงเล็กน้อย.....	11. <i>D. gracilis</i>
20ก. มีสารสะสมที่ก้านใบ.....	22. <i>D. winitii</i>
20ข. ไม่มีสารสะสมที่ก้านใบ.....	7. <i>D. curranii</i>
21ก. มีเซลล์เกลอริดที่ก้านใบ.....	1. <i>D. apiculata</i>
21ข. ไม่มีเซลล์เกลอริดที่ก้านใบ.....	10. <i>D. filipendula</i>

3. รูปวิธานสำหรับการระบุชนิดของพืชสกุลมะพลับบางชนิดในประเทศไทย โดยใช้ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์เนื้อไม้

1ก. รอยเว้าบนผนังเซลล์เวสเซลเรียงตัวแบบตรงข้าม.....	2
1ข. รอยเว้าบนผนังเซลล์เวสเซลเรียงตัวแบบสลับ.....	3
2ก. พารังคิมาแนวแกนกระจายตัวเป็นแถบแบบไม่ติดเวสเซล.....	18. <i>D. rhodocalyx</i>
2ข. พารังคิมาแนวแกนกระจายตัวสม่ำเสมอทั่วเนื้อไม้.....	20. <i>D. venosa</i>
3ก. พารังคิมาแนวแกนชัดเจน.....	4
3ข. พารังคิมาแนวแกนไม่ชัดเจน.....	7
4ก. พารังคิมาแนวแกนกระจายตัวสม่ำเสมอทั่วเนื้อไม้.....	5
4ข. พารังคิมาแนวแกนกระจายตัวเป็นแถบแบบไม่ติดเวสเซล.....	12
5ก. เซลล์เส้นใยมีผนังกัน.....	3. <i>D. buxifolia</i>
5ข. เซลล์เส้นใยไม่มีผนังกัน.....	6
6ก. มียางไม้.....	22. <i>D. winitii</i>
6ข. ไม่มียางไม้.....	4. <i>D. coetanea</i>

7ก. เซลล์เส้นใยมีผนังกัน.....	12. <i>D. lanceifolia</i>
7ข. เซลล์เส้นใยไม่มีผนังกัน.....	8
8ก. มียางไม้.....	11
8ข. ไม่มียางไม้.....	9
9ก. มีไทโลส.....	10
9ข. ไม่มีไทโลส.....	10 <i>D. undulata</i>
10ก. ผนังเซลล์เส้นใยบาง.....	15. <i>D. mollis</i>
10ข. ผนังเซลล์เส้นใยหนาปานกลาง.....	7. <i>D. curranii</i>
11ก. ผนังเซลล์เส้นใยบาง.....	13. <i>D. malabarica</i> var. <i>malabarica</i>
11ข. ผนังเซลล์เส้นใยหนาปานกลาง.....	13. <i>D. malabarica</i> var. <i>siambarica</i>
12ก. เซลล์เส้นใยไม่มีผนังกัน.....	15
12ข. เซลล์เส้นใยมีผนังกัน.....	13
13ก. มียางไม้.....	10. <i>D. filipendula</i>
13ข. ไม่มียางไม้.....	14
14ก. มีไทโลส.....	21. <i>D. wallichii</i>
14ข. ไม่มีไทโลส.....	8. <i>D. decandra</i>
15ก. มียางไม้.....	17
15ข. ไม่มียางไม้.....	16
16ก. พาวงคิมาแนวรัศมีเรียงตัว 1 แถว.....	5. <i>D. collinsiae</i>
16ข. พาวงคิมาแนวรัศมีเรียงตัว 1-2 แถว.....	11. <i>D. gracilis</i>
17ก. มียางไม้ที่เวสเซล.....	20
17ข. ไม่มียางไม้ที่เวสเซล.....	18
18ก. มีไทโลส.....	1. <i>D. apiculata</i>
18ข. ไม่มีไทโลส.....	19
19ก. ผนังเซลล์เส้นใยบาง.....	9. <i>D. discolor</i>
19ข. ผนังเซลล์เส้นใยหนาปานกลาง.....	17. <i>D. sumatrana</i>

20ก. มียางไม้ที่พาเรงคิมาเนอรัคมี.....	2. <i>D. areolata</i>
20ข. ไม่มียางไม้ที่พาเรงคิมาเนอรัคมี.....	21
21ก. ผนังเซลล์เส้นใยบาง.....	6. <i>D. confertiflora</i>
21ข. ผนังเซลล์เส้นใยหนา.....	16. <i>D. natalensis</i>

ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของพืชสกุลมะพลับที่ศึกษา มีดังนี้

1. *Diospyros apiculata* (มะพลับไข่นก) (ภาพประกอบ 5 และ 6)

1.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ

1.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่าง มีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างหลายเหลี่ยม ผนังเซลล์เรียบ มีปากใบที่ผิวใบด้านล่างเป็นแบบอะนอโมไซติก มีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง 6.93 ต่อตารางมิลลิเมตร มีขนแบบเซลล์เดี่ยวพบทั้งผิวใบสองด้าน มีสารสะสมติดสีแดงเข้มและสารสะสมติดสีน้ำตาลเข้ม พบทั้งผิวใบด้านบนและล่าง

1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมจัตุรัส ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ลักษณะมีไซฟิลล์เป็นแบบสองด้านต่างกัน โดยมีแพลลิสเซด ติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1 ชั้นและชั้นสpongiform เรียงตัว 4-5 ชั้น มีสารสะสมติดสีแดง

บริเวณเส้นกลางใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของเส้นกลางใบที่แผ่นใบด้านบนโค้งขึ้นและแผ่นใบด้านล่างคล้ายตัวยู มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง มีขนเซลล์เดี่ยว เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีเซลล์เส้นใยคล้ายวุ้น (gelatinous fibre) ล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายวงรี กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง และมีสารสะสมติดสีแดงเข้มที่เนื้อเยื่อชั้นผิว พาเรงคิมา และเนื้อเยื่อลำเลียง

บริเวณขอบใบ

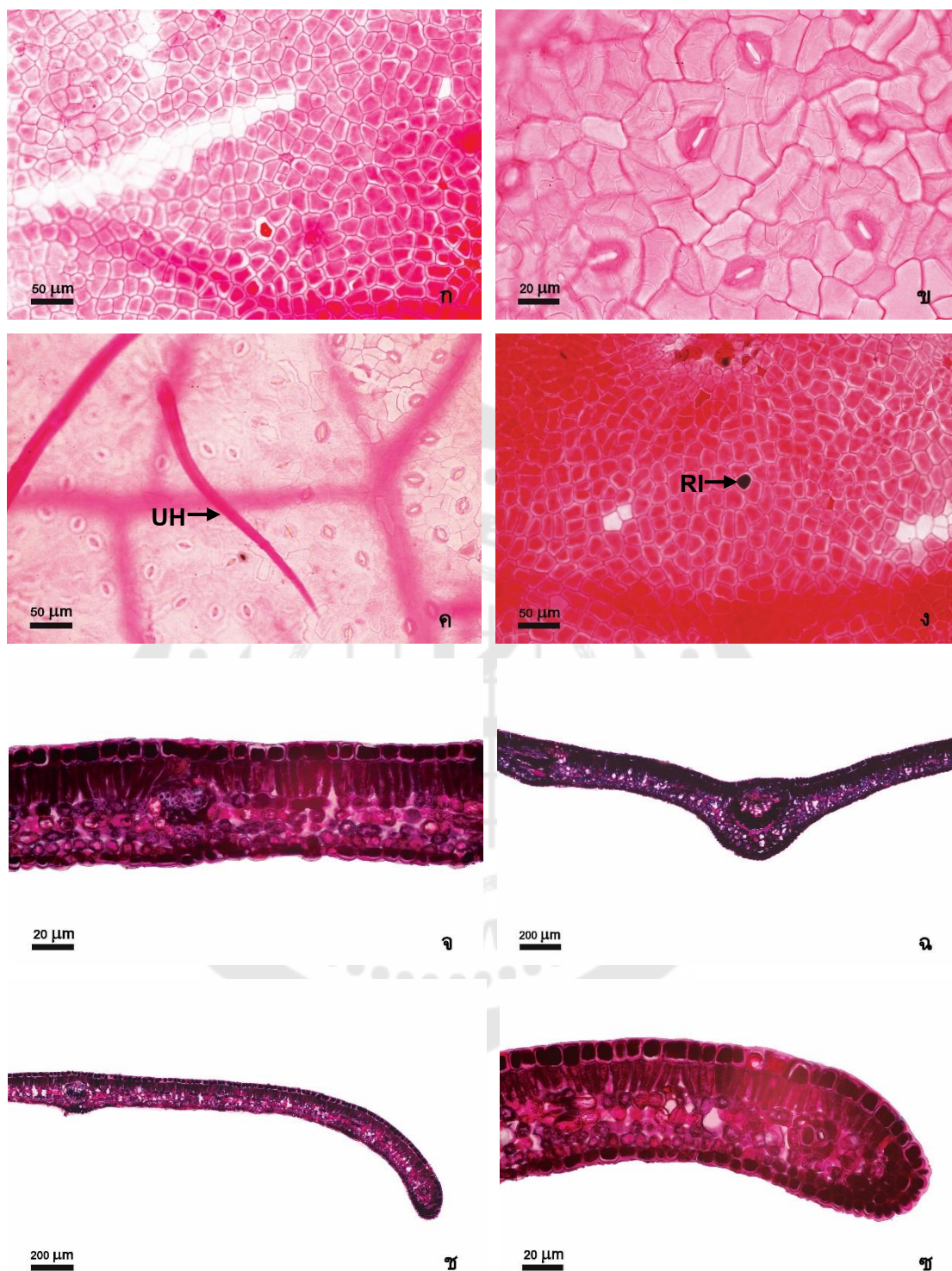
ขอบใบมีลักษณะโค้งลงและปลายขอบใบมน มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนบริเวณปลายขอบใบ ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมจัตุรัส ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว มีสารสะสมติดสีแดงเข้มและผลึกรูปปริซึมที่มีโซฟิลล์

1.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น มีขนแบบเซลล์เดียว ไม่มีปุ่มเล็ก มีเซลล์สเกลอริดแทรกอยู่ระหว่างเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายวงรี มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 9–10 ชั้น กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง และมีสารสะสมติดสีแดง

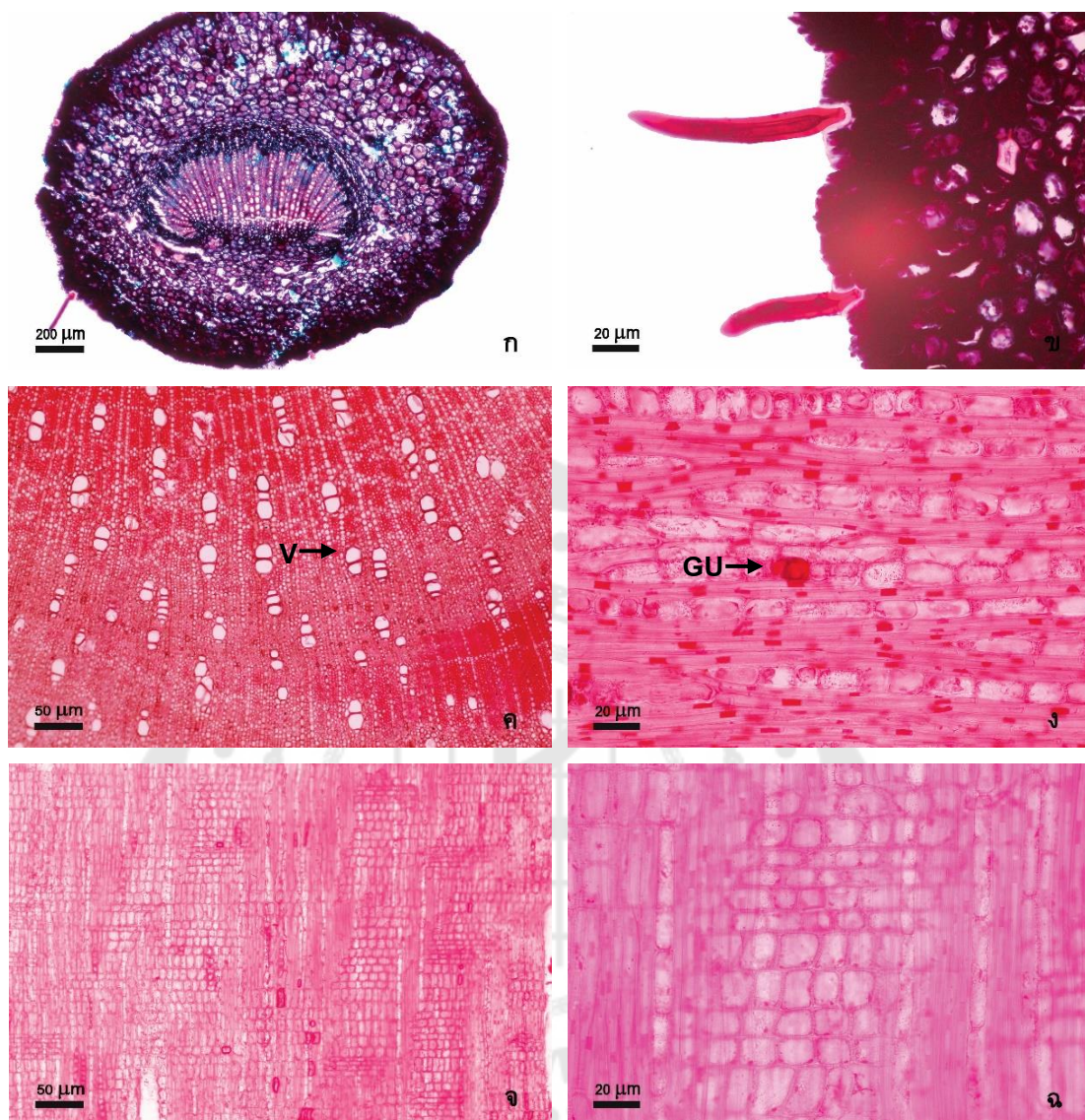
1.3 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของเนื้อไม้

เนื้อไม้มีวงเนื้อไม้ไม่ชัดเจน รูปแบบการกระจายของเวสเซลเป็นแบบกระจาย ซึ่งมีทั้งเวสเซลแบบเดี่ยว แฉก และแบบกระจุก 3–4 เซลล์ เรียงตัวตามแนวเส้นทแยงมุม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 147 ไมโครเมตร มีรอยเว้าเรียงสลับเวสเซลมีไทโลส เซลล์เส้นใยแบบไม่มีผนังกันผนังเซลล์หนาปานกลาง พาเรงคิมาในแนวแกนชัดเจน กระจายตัวเป็นแถบติดต่อกันแบบไม่ติด เวสเซลทั่วเนื้อไม้ พาเรงคิมาแนวรัศมีเรียงแบบแถวเดียว ประกอบด้วยพาเรงคิมาแนวรัศมีเซลล์แนวตั้งและพาเรงคิมาแนวรัศมีเซลล์แนวนอน มีผลึกรูปปริซึมในพาเรงคิมาแนวแกนและพาเรงคิมาแนวรัศมี และยางไม้ในพาเรงคิมาแนวรัศมี



ภาพประกอบ 5 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบจากการลอกผิวแผ่นใบด้านบนและด้านล่าง (ก-ง) และแผ่นใบภาคตัดขวาง (จ-ข) ของมะพลับไชนก (*D. apiculata*)

ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบรูปร่างหลายเหลี่ยม ผิวเคลือบคิวทินเรียบ ข. ปากใบแบบอะนอโมไซติก ค. ขนเซลล์เดี่ยว ง. สารสะสมติดสีแดงเข้ม จ. บริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ฉ. เส้นกลางใบ
 ช. ขอบใบ และ ซ. ปลายขอบใบมน (RI = สารสะสมติดสีแดงเข้ม และ UH = ขนเซลล์เดี่ยว)



ภาพประกอบ 6 ภาคตัดขวางของก้านใบ (ก-ข) และลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อไม้ (ค-ฉ) ของมะพลับไชนก (*D. apiculata*)

ก. ก้านใบ ข. ขนเซลล์เดี่ยวที่ก้านใบ ค. พาเรงคิมาแนวแกนกระจายตัวเป็นแถบแบบไม่ติดเวสเซล
ง. พาเรงคิมาแนวรัศมีเรียงตัวหนึ่งแถว จ-ฉ. พาเรงคิมาแนวรัศมี (GU = ยางไม้, UH = ขนเซลล์เดี่ยว และ V = เวสเซล)

2. *D. areolata* (มะพลับ) (ภาพประกอบ 7 และ 8)

2.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ

2.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่าง มีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างหลายเหลี่ยมผนังเซลล์เรียบ มีปากใบที่ผิวใบด้านล่างเป็นแบบแอคทิโนไซติก มีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง 5.46 ต่อตารางมิลลิเมตร มีขนเซลล์เดี่ยวรูปตัวที พบที่ผิวใบด้านล่าง มีสารสะสมติดสีแดงเข้มและสารสะสมติดสีน้ำตาลเข้ม พบทั้งผิวใบด้านบนและล่าง

2.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมจัตุรัส ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ลักษณะมีไซฟิลล์เป็นแบบสองด้านต่างกัน โดยมีพลีเซดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวหรือแท่งสั้นเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1-2 ชั้นและชั้นสpongier เรียงตัว 5-6 ชั้น มีสารสะสมติดสีน้ำตาลและผลึกรูปปริซึมที่เนื้อเยื่อชั้นผิว

บริเวณเส้นกลางใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของเส้นกลางใบที่แผ่นใบด้านบนโค้งขึ้นและแผ่นใบด้านล่างคล้ายตัวยู มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง มีขนเซลล์เดี่ยว เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีเซลล์เส้นใยคล้ายวุ้นล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายตัวยู กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง และไม่มีสารสะสม

บริเวณขอบใบ

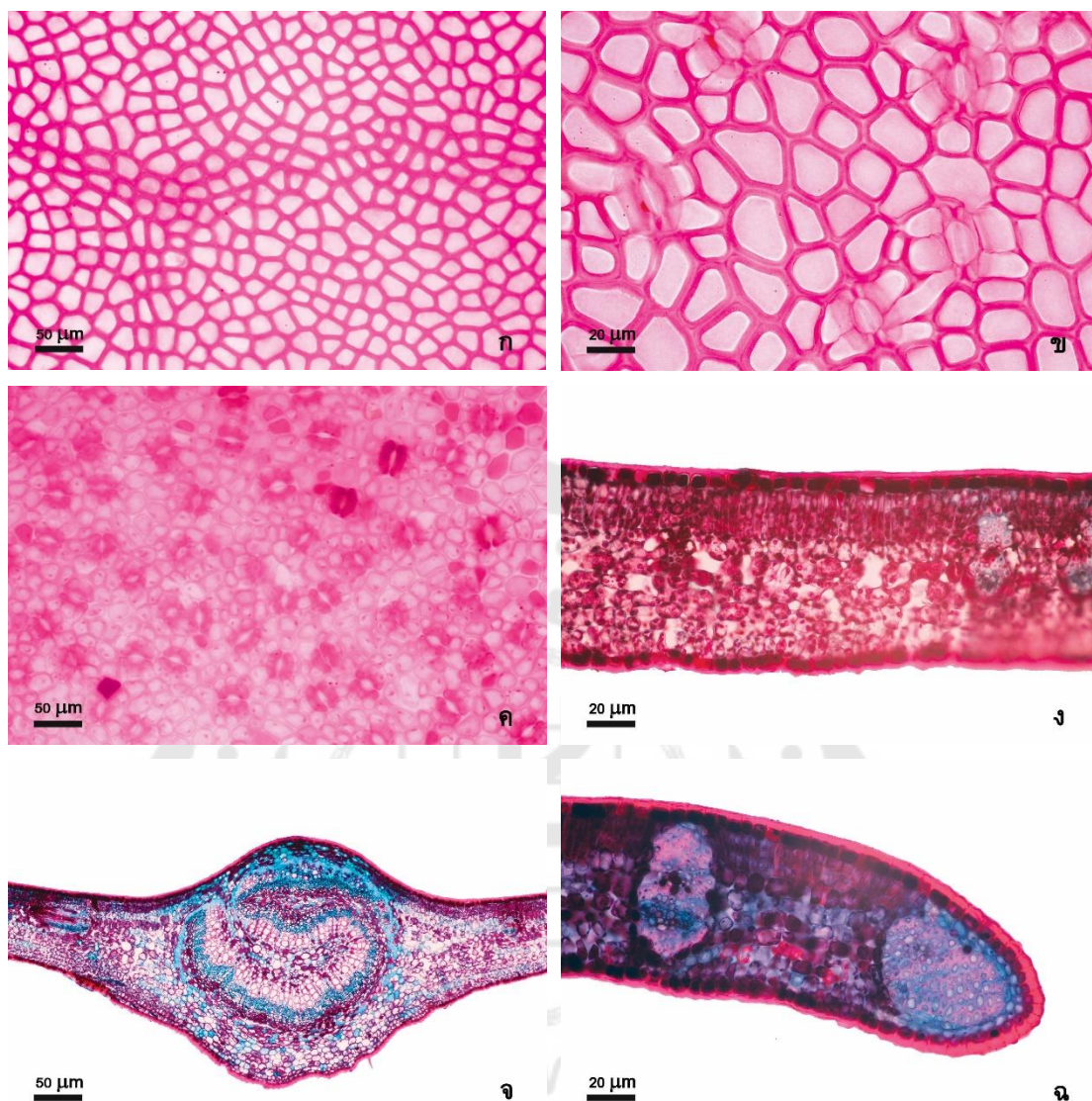
ขอบใบมีลักษณะโค้งลงและปลายขอบใบมน มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนบริเวณปลายขอบใบ ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว มีสารสะสมติดสีแดงเข้มที่มีไซฟิลล์

2.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น มีขนแบบเซลล์เดี่ยว ปุ่มเล็ก มีเซลล์สเกลอริดแทรกอยู่ระหว่างเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายตัวอักษร Y มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 8–10 ชั้น กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง และไม่มีสารสะสม

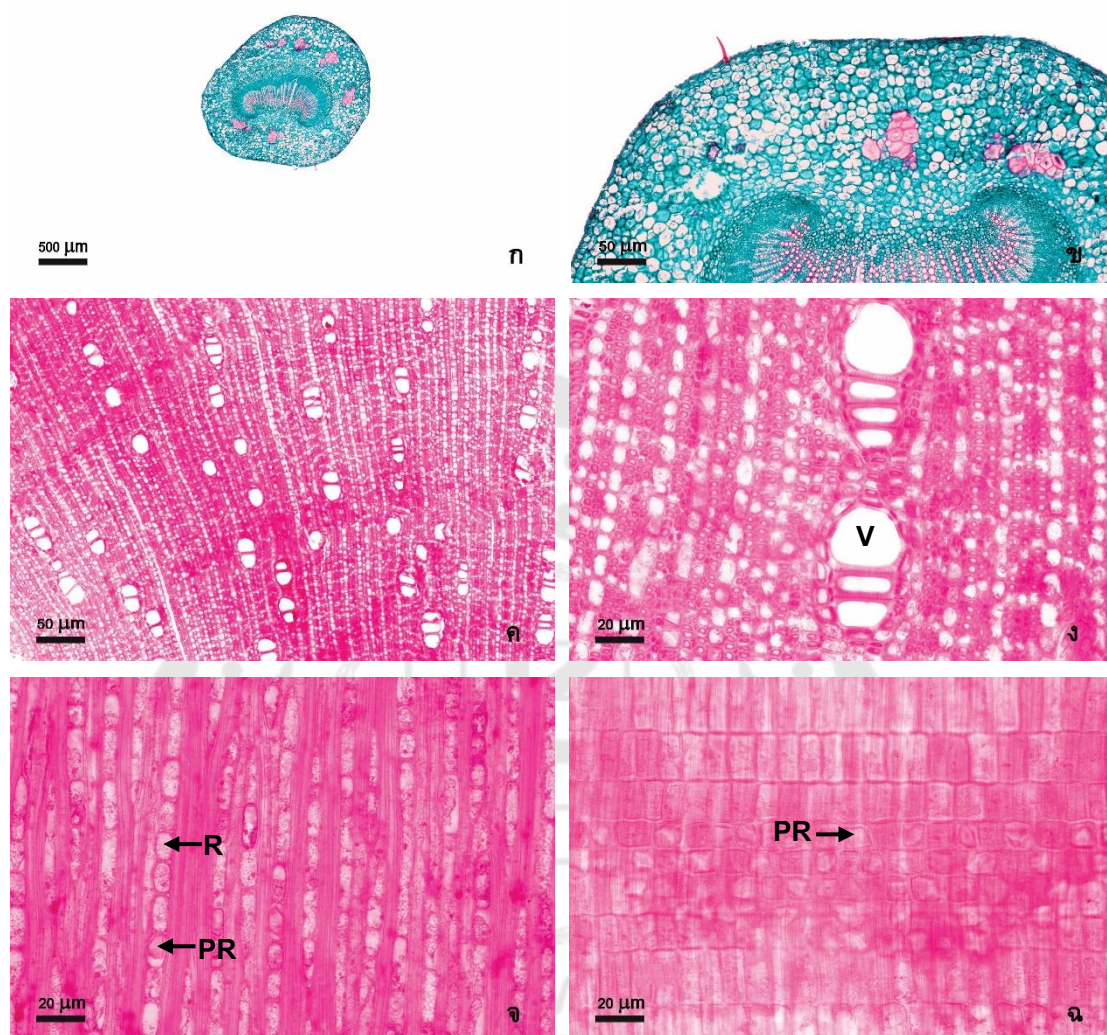
2.3 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของเนื้อไม้

เนื้อไม้มีวงเนื้อไม้ไม่ชัดเจน รูปแบบการกระจายของเวสเซลเป็นแบบกระจาย ซึ่งมีทั้งเวสเซลแบบเดี่ยว แผล และแบบกระจุก 3–4 เซลล์ เรียงตัวตามแนวเส้นทแยงมุม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 107 ไมโครเมตร มีรอยเว้าเรียงสลับ เวสเซลไม่มีไทโลส เซลล์เส้นใยแบบไม่มีผนังกันผนังเซลล์หนาปานกลาง พาเรงคิมาในแนวแกนชัดเจน กระจายตัวเป็นแถบติดต่อกันแบบไม่ติด เวสเซลทั่วเนื้อไม้ พาเรงคิมาแนวรัศมีเรียงแบบแถวเดียว ประกอบด้วยพาเรงคิมาแนวรัศมีเซลล์แนวตั้งและพาเรงคิมาแนวรัศมีเซลล์แนวนอน มีผลึกรูปปริซึมในพาเรงคิมาแนวแกน และพาเรงคิมาแนวรัศมี



ภาพประกอบ 7 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบจากการลอกผิวแผ่นใบด้านบนและด้านล่าง (ก-ง) และแผ่นใบภาคตัดขวาง (จ-ช) ของมะพลับ (*D. areolata*)

ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนรูปร่างหลายเหลี่ยม ผิวเคลือบคิวทินเรียบ ข. ปากใบแบบแอคทิโนไซติก ค. สารสะสมติดสีเข้มที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ง. บริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ จ. เส้นกลางใบ และ ฉ. ขอบใบโค้งลงและปลายขอบใบมน



ภาพประกอบ 8 ภาคตัดขวางของก้านใบ (ก-ข) และลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อไม้ (ค-ฉ) ของมะพลับ (*D. areolata*)

ก. ก้านใบ ข. เซลล์สเกลอริต ค. พาเรงคิมาแนวแกนกระจายตัวเป็นแถบแบบไม่ติด เวสเซล ง. ลักษณะของเวสเซลในภาคตัดขวาง จ. พาเรงคิมาแนวรัศมีเรียงตัวหนึ่งแถว ฉ. พาเรงคิมาแนวรัศมี (PR = ผลึกรูปปรีซึม, R = พาเรงคิมาแนวรัศมี และ V = เวสเซล)

3. *D. buxifolia* (สั่งทำ) (ภาพประกอบ 9 และ 10)

3.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ

3.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่าง มีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างหลายเหลี่ยมผนังเซลล์เรียบ มีปากใบที่ผิวใบด้านล่างเป็นแบบไซโคลไซติก มีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง 4.97 ต่อตารางมิลลิเมตร มีขนแบบเซลล์เดี่ยวพบเฉพาะผิวใบด้านล่าง มีสารสะสมติดสีแดงเข้มและผลึกรูปปริซึม พบทั้งผิวใบด้านบนและล่าง

3.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

มีผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมจัตุรัส ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ลักษณะมีไซฟิลล์เป็นแบบสองด้านต่างกัน โดยมีแพลลิสต์ติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวหรือแท่งสั้นเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1-2 ชั้นและชั้นสpongier เรียงตัว 4-5 ชั้น มีสารสะสมติดสีแดงเข้มที่เนื้อเยื่อชั้นผิว

บริเวณเส้นกลางใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของเส้นกลางใบที่แผ่นใบด้านบนตรงและแผ่นใบด้านล่าง คล้ายตัวยู มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง ไม่มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายวงรี กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง และมีสารสะสมติดสีแดงเข้ม

บริเวณขอบใบ

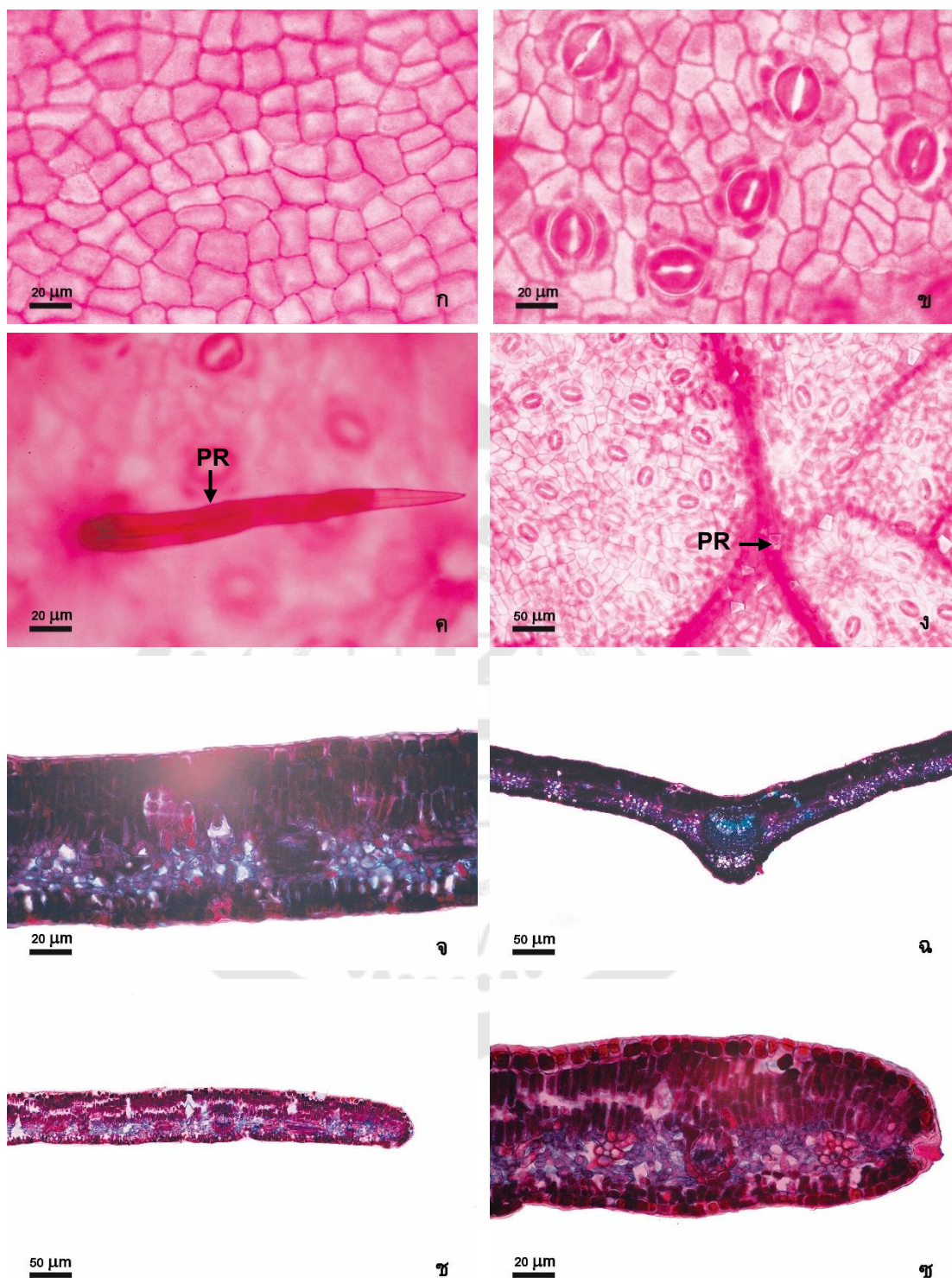
ขอบใบมีลักษณะตรงและปลายขอบใบมน มีผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนบริเวณปลายขอบใบ ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมจัตุรัส ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว มีสารสะสมติดสีแดงเข้มและผลึกรูปปริซึมที่มีไซฟิลล์

3.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม ผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น มีขนแบบเซลล์เดียว ไม่มีปุ่มเล็ก ไม่มีเซลล์เกลอริด เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายวงรี มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 4-5 ชั้น กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง และมีสารสะสมติดสีแดงเข้ม

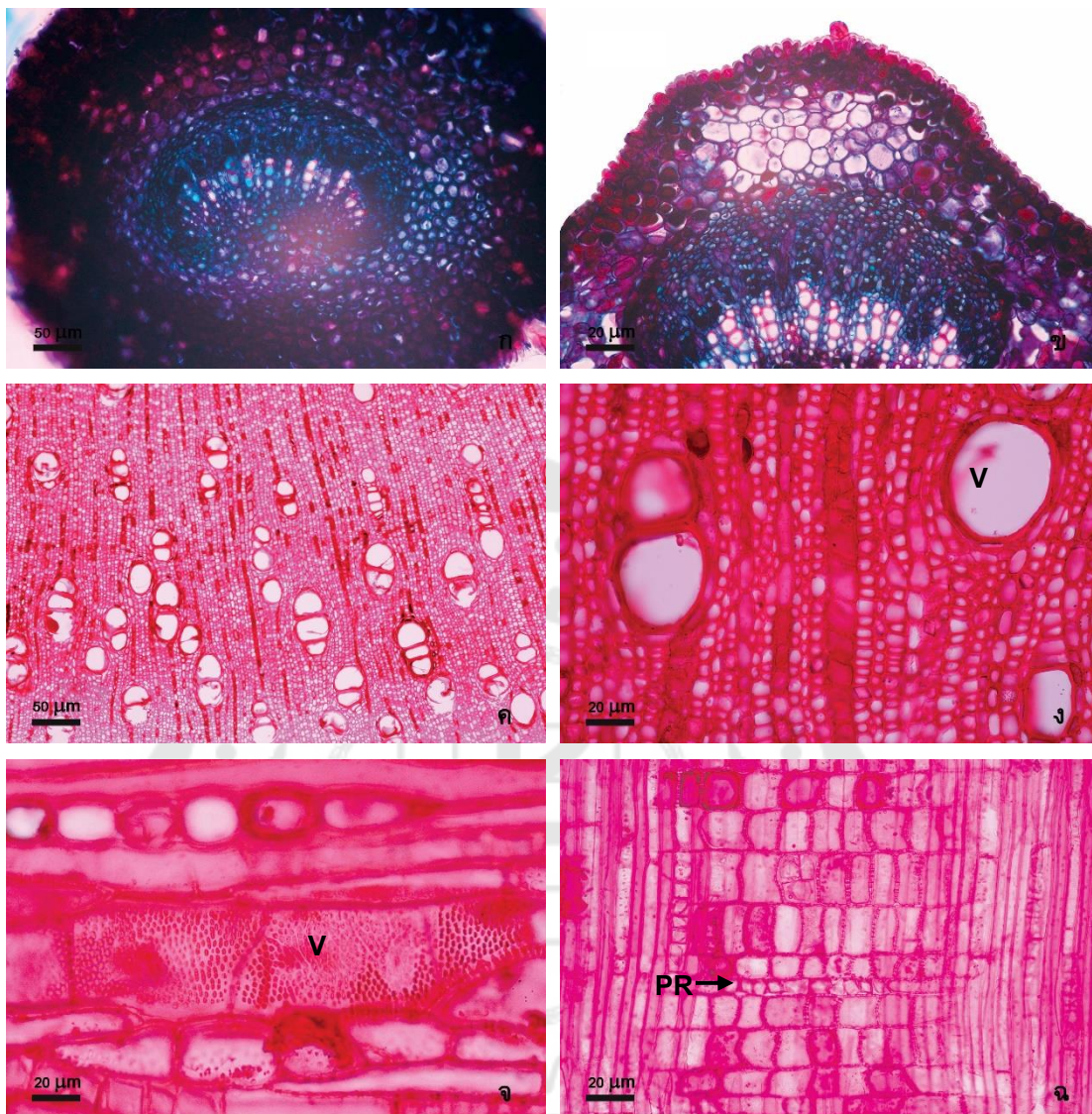
3.3 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของเนื้อไม้

เนื้อไม้มีวงเนื้อไม้ ไม่ชัดเจน รูปแบบการกระจายของเวสเซลเป็นแบบกระจาย ซึ่งมีทั้งเวสเซลแบบเดี่ยว แผล และแบบกระจุก 3-4 เซลล์ เรียงตัวตามแนวเส้นทแยงมุม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 231 ไมโครเมตร มีรอยเว้าเรียงสลับ เวสเซลมีไทโลส เซลล์เส้นใย แบบมีผนังกันผนังเซลล์บาง พางะคิมาในแนวแกน ชัดเจน กระจายตัวทั่วเนื้อไม้แบบไม่ติดเวสเซล พางะคิมาแนวรัศมีเรียงแบบแถวเดียว ประกอบด้วยพางะคิมาแนวรัศมีเซลล์แนวตั้งและพางะคิมาแนวรัศมีเซลล์แนวนอน มีผลึกรูปปริซึมในพางะคิมาแนวแกนและพางะคิมาแนวรัศมี



ภาพประกอบ 9 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบจากการลอกผิวแผ่นใบด้านบนและด้านล่าง (ก-ง) และแผ่นใบภาคตัดขวาง (จ-ซ) ของสิ่งทำ (*D. buxifolia*)

ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนรูปร่างหลายเหลี่ยม ผิวเคลือบคิวทินเรียบ ข. ปากใบแบบไซโคลไซติก ค. ขนเซลล์เดี่ยว ง. ผลึกรูปปริซึม จ. บริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ฉ. เส้นกลางใบ ช. ขอบใบ และ ซ. ปลายขอบใบมน (PR = ผลึกรูปปริซึม และ UH = ขนเซลล์เดี่ยว)



ภาพประกอบ 10 ภาคตัดขวางของก้านใบ (ก-ข) และลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อไม้ (ค-ด) ของ
 ส้มตำ (*D. buxifolia*)

ก.-ข. ก้านใบ ค. พาเรงคิมาแนวแกนกระจายตัวเป็นแถบแบบไม่ติดเวสเซล ง. ลักษณะของเวสเซล
 จ. รอยเว้าบนเวสเซลในภาคตัดตามแนวขนานเส้นส้อมผัส และ ฉ. พาเรงคิมาแนวรัศมี
 (PR = ผลึกรูปปริซึม และ V = เวสเซล)

4. *D. coetanea* (ลำตาควาย) (ภาพประกอบ 11 และ 12)

4.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ

4.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่าง มีผิวเคลือบคิวทินเป็นริ้วเรียงขนาน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างคล้าย จิกชอร์ ผนังเซลล์เรียบ มีปากใบที่ผิวใบด้านล่างเป็นแบบอะนอโมไซติก มีความหนาแน่นของปาก ใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง 7.45 ต่อตารางมิลลิเมตร มีขนแบบเซลล์เดี่ยวรูปตัวทีและขนต่อม พบเฉพาะผิวใบด้านล่าง มีผลึกรูปปรีซึมที่ผิวใบด้านล่าง

4.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมจัตุรัส ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ลักษณะมีไซฟิลล์เป็นแบบสองด้านต่างกัน โดยมีแพลลิด ติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1 ชั้นและชั้นสpongier เรียงตัว 3-4 ชั้น มีสารสะสมติดสีแดงเข้มที่เนื้อเยื่อชั้นผิว

บริเวณเส้นกลางใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของเส้นกลางใบที่แผ่นใบด้านบนตรงและแผ่นใบด้านล่าง คล้ายตัวยู มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อพื้น ประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีเซลล์เส้นใย คล้ายวุ้นล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่มใหญ่ รูปร่างคล้าย วงรี และ 1 กลุ่มเสริมรูปร่างกลม กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง และไม่มี สารสะสม

บริเวณขอบใบ

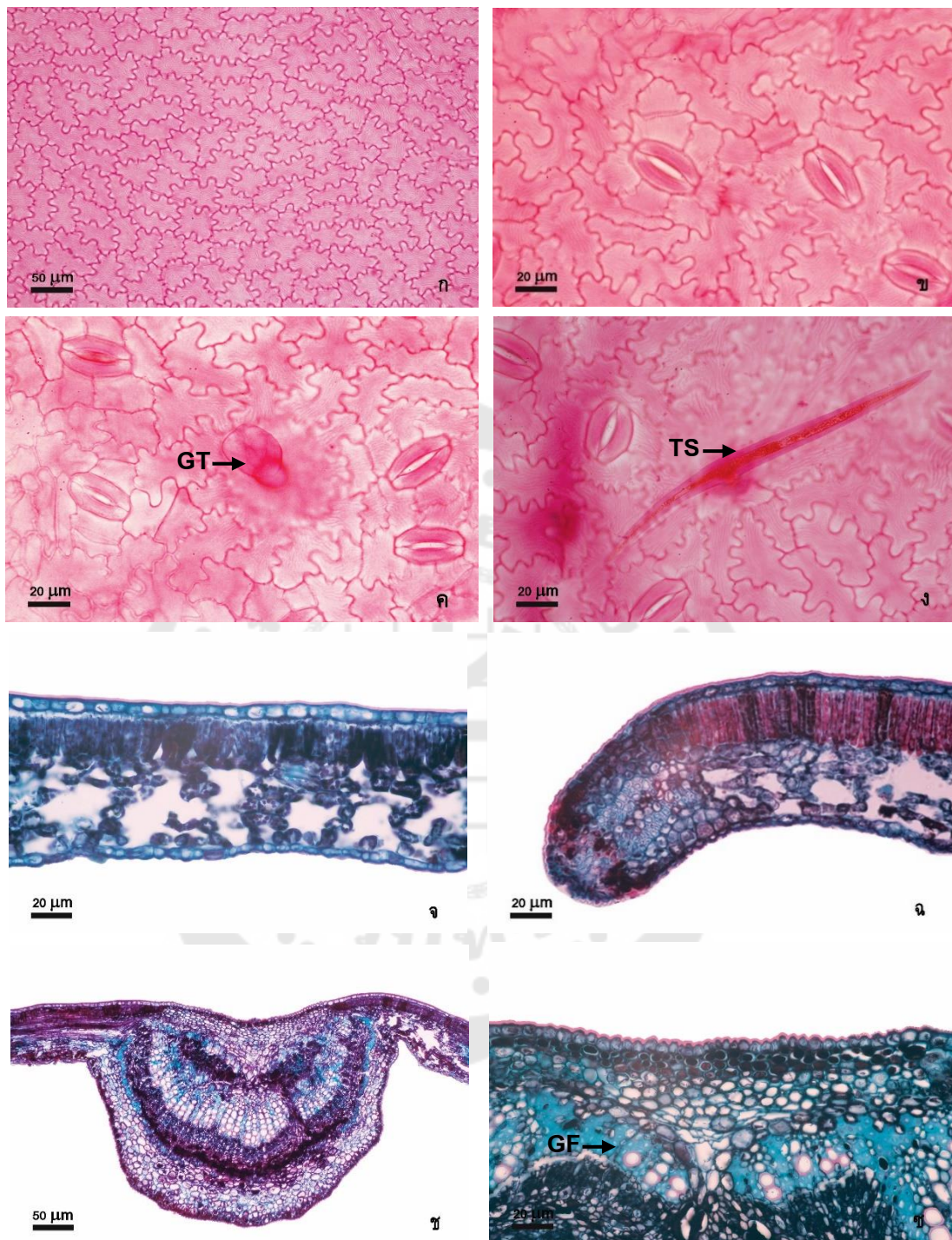
ขอบใบมีลักษณะโค้งลงและปลายขอบใบแหลม มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนบริเวณ ปลายขอบใบ ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมจัตุรัส ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรอง จากผิว มีสารสะสมติดสีแดงเข้มและผลึกรูปปรีซึมที่มีไซฟิลล์

4.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม ผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก มีเซลล์สเกลอริด เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายตัวอักษรวี มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 5-6 ชั้น กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง และมีสารสะสมติดสีแดงเข้ม

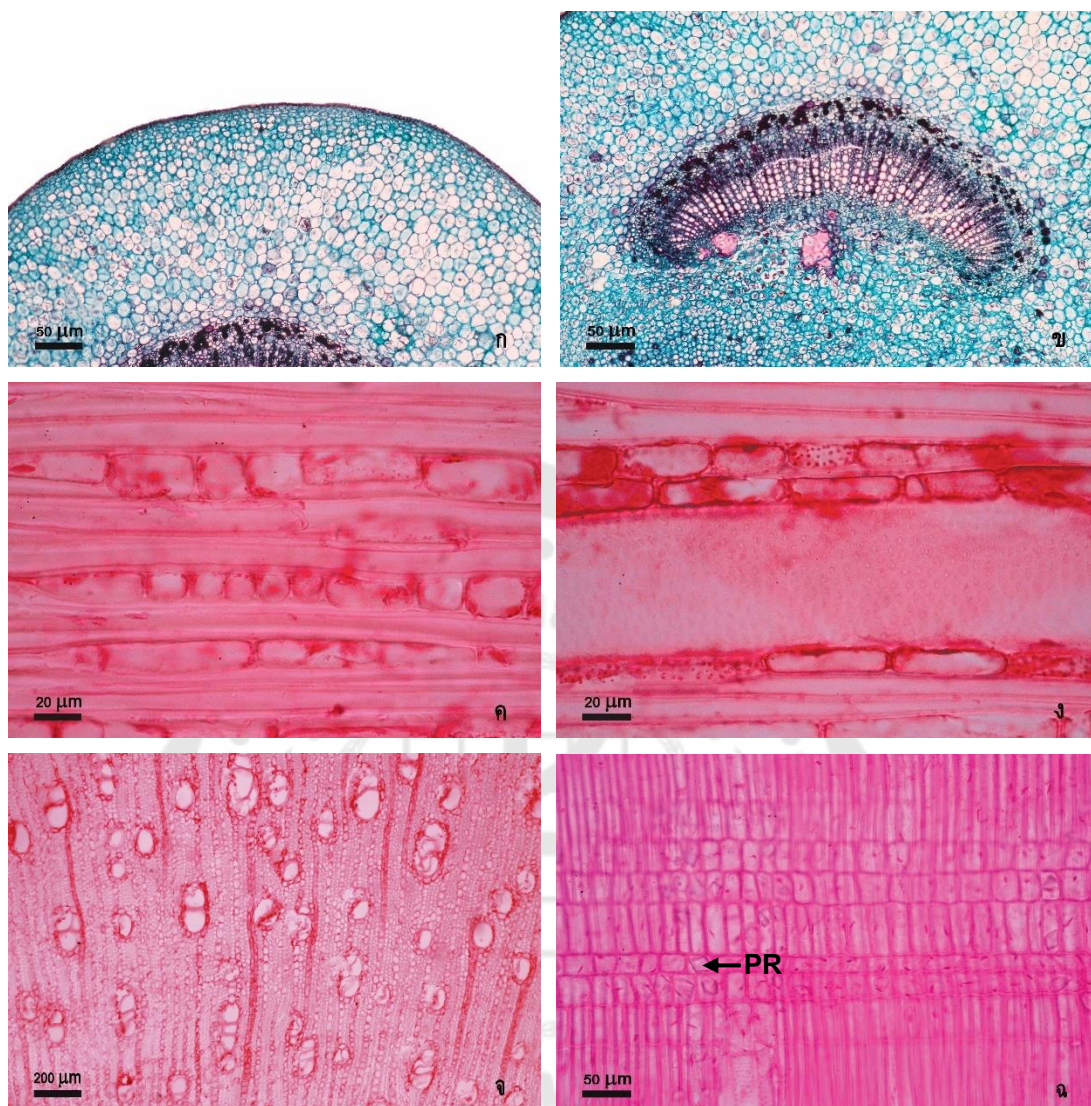
4.3 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของเนื้อไม้

เนื้อไม้มีวงเนื้อไม้ไม่ชัดเจน รูปแบบการกระจายของเวสเซลเป็นแบบกระจาย ซึ่งมีทั้งเวสเซลแบบเดี่ยว แผล และแบบกระจุก 3-4 เซลล์ เรียงตัวตามแนวเส้นทแยงมุม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 199 ไมโครเมตร มีรอยเว้าเรียงสลับ เวสเซลมีไทโลส เซลล์เส้นใยแบบไม่มีผนังกันผนังเซลล์บาง เซลล์เส้นใยมีความยาวเฉลี่ย 925 ไมโครเมตร พวาเรงคิมาในแนวแกนชัดเจน กระจายตัวทั่วเนื้อไม้แบบไม่ติดเวสเซล พวาเรงคิมาแนวรัศมี เรียงแบบแถวเดี่ยว ประกอบด้วยพวาเรงคิมาแนวรัศมีเซลล์แนวตั้งและพวาเรงคิมาแนวรัศมีเซลล์แนวนอน มีผลึกรูปปริซึมอยู่ภายในพวาเรงคิมาแนวแกนและพวาเรงคิมาแนวรัศมี



ภาพประกอบ 11 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบจากการลอกผิวแผ่นใบด้านบนและด้านล่าง (ก-ง) และแผ่นใบภาคตัดขวาง (จ-ฮ) ของลำตาควาย (*D. coetanea*)

ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบรูปร่างคล้ายจิกซอร์ ข. ปากใบแบบแอคทิโนไซติก ค. ขนต่อม ง. ขนเซลล์เดี่ยวรูปตัวที
 จ. บริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ฉ. ขอบใบโค้งลง ปลายขอบใบมน ช. เส้นกลางใบ และ
 ซ. เซลล์เส้นใยคล้ายวุ้นล้อมรอบมัดท่อลำเลียง (GF = เซลล์เส้นใยคล้ายวุ้น, GT = ขนต่อม และ
 TS = ขนเซลล์เดี่ยวรูปตัวที)



ภาพประกอบ 12 ภาคตัดขวางของก้านใบ (ก-ข) และลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อไม้ (ค-ด) ของลำตาควาย (*D. coetanea*)

ก. ก้านใบ ข. มัดท่อลำเลียงในก้านใบ ค. พวาเรคิมาแนวรัศมีเรียงตัวหนึ่งแถว ง. รอยเว้าบนเวสเซลล์ในภาคตัดตามยาวแนวขนานเส้นสัมผัส จ. พวาเรคิมาแนวแกนกระจายตัวเป็นแถบแบบไม่ติดเวสเซลล์
 ฉ. พวาเรคิมาแนวรัศมี (PR = ผลึกรูปปรีซึม)

5. *D. collinsiae* (พลับยอดดำ) (ภาพประกอบ 1 และ 2)

5.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ

5.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแบบริ้วเรียงขนาน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างหลายเหลี่ยมผนังเซลล์เรียบ มีปากใบที่ผิวใบด้านล่างเป็นแบบแอกทิโนไซติก มีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง 6.17 ต่อตารางมิลลิเมตร มีขนเซลล์เดี่ยวรูปตัวที่พบเฉพาะผิวใบด้านล่าง มีสารสะสมติดสีแดงเข้มและสารสะสมติดสีน้ำตาลเข้ม พบทั้งผิวใบด้านบนและล่าง

5.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมจัตุรัส ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ลักษณะมีไซฟิลล์เป็นแบบสองด้านต่างกัน โดยมีแฟลชีดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1 ชั้นและชั้นสpongiform เรียงตัว 8-9 ชั้น มีสารสะสมติดสีแดงเข้มที่เนื้อเยื่อชั้นผิว

บริเวณเส้นกลางใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของเส้นกลางใบที่แผ่นใบด้านบนเว้าลงและแผ่นใบด้านล่างคล้ายตัวยู มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีเซลล์เส้นใยคล้ายวุ้นล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่มใหญ่ รูปร่างคล้ายวงรี และ 2 กลุ่มเสริมรูปร่างกลม กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง และมีฝักรูปปริซึม

บริเวณขอบใบ

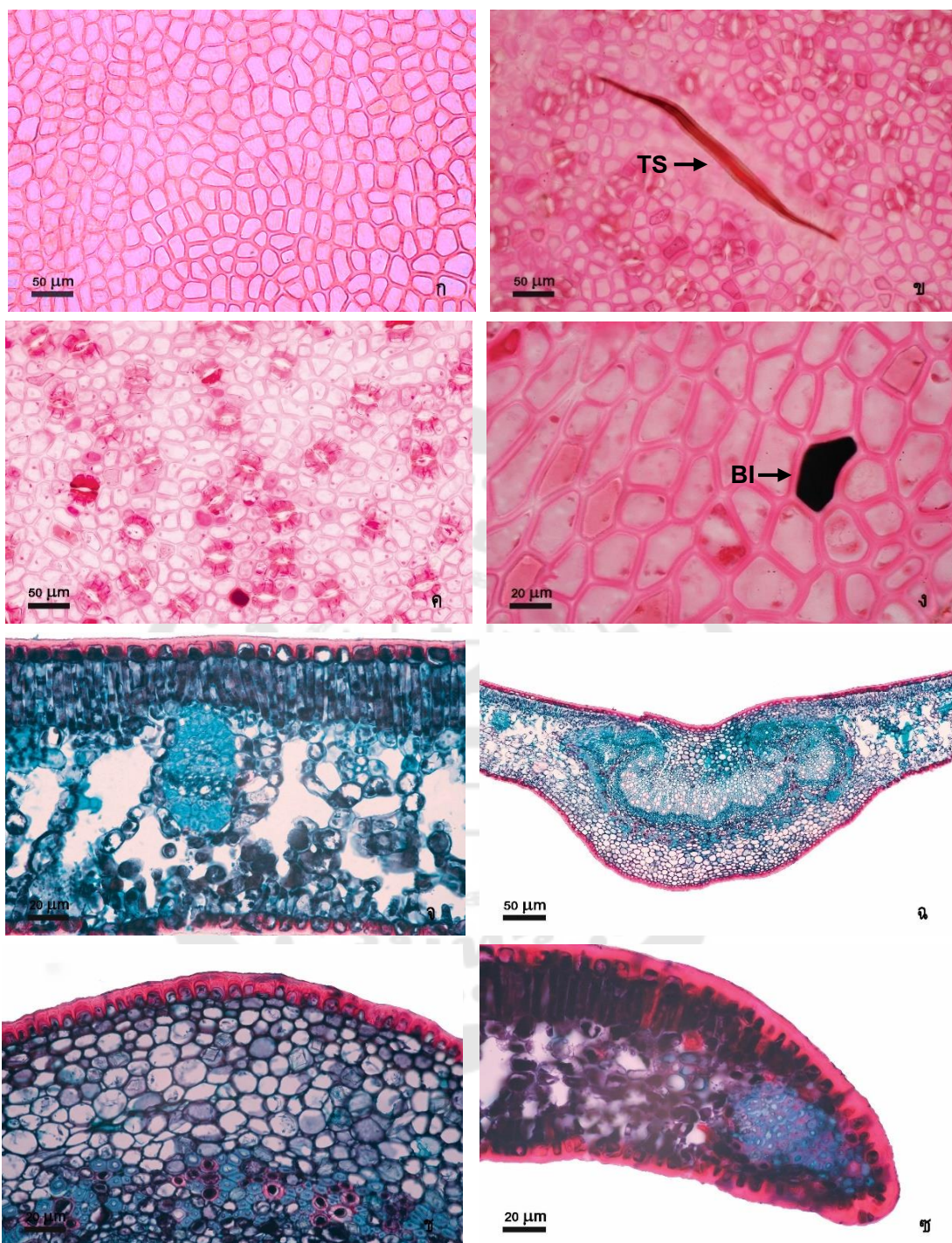
ขอบใบมีลักษณะโค้งลงและปลายขอบใบแหลม มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนบริเวณปลายขอบใบ ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมจัตุรัส ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว มีสารสะสมติดสีแดงเข้มที่มีไซฟิลล์

5.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

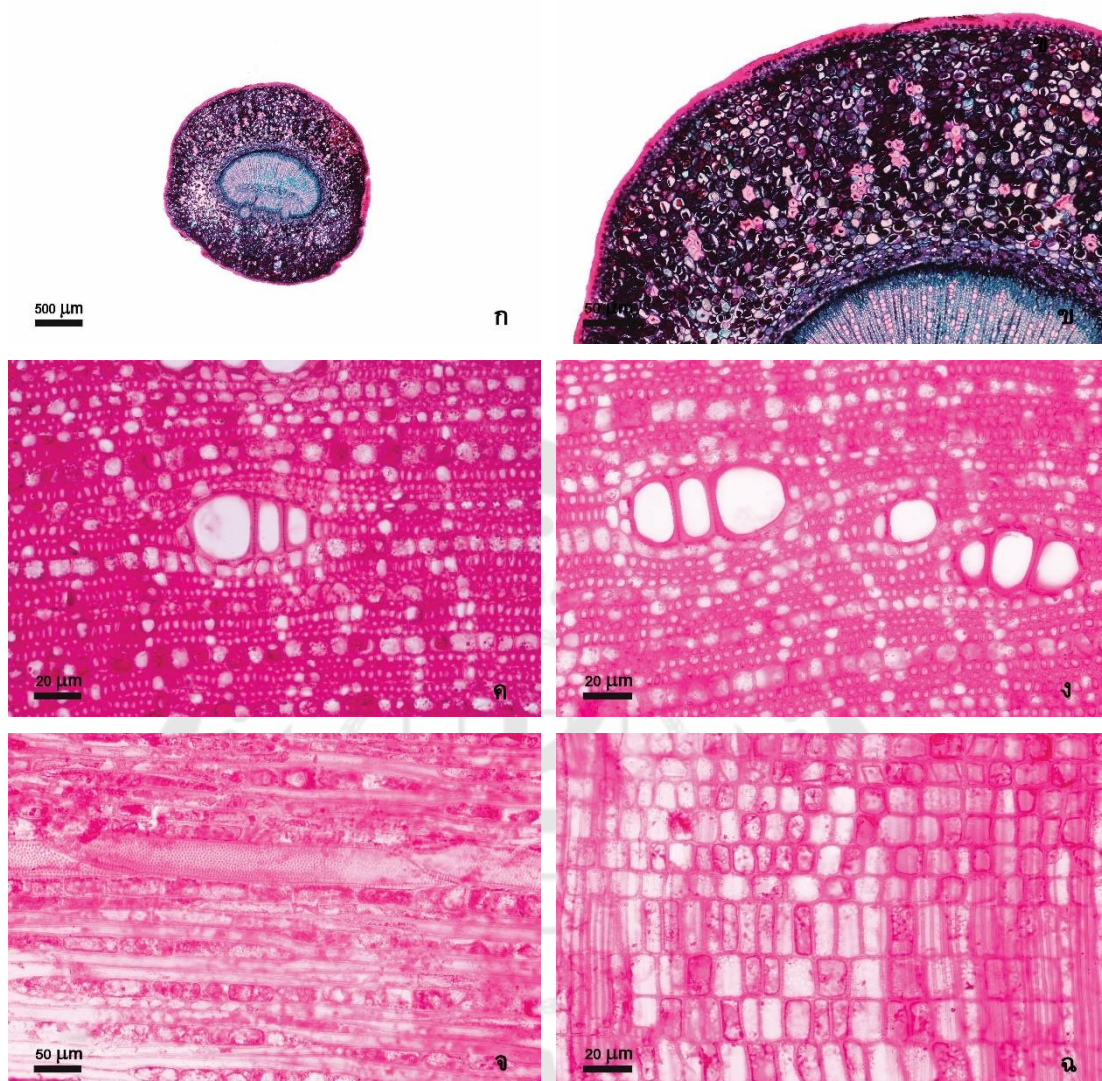
รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม ผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก มีเซลล์สเกลอริด เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่มใหญ่ และ 1 กลุ่มเสริม รูปร่างคล้ายวงกลม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มล้อมรอบไซเล็ม มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 3–12 ชั้น กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบล้อมรอบ (amphicribal bundle) และมีสารสะสมติดสีแดงเข้ม

5.3 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของเนื้อไม้

เนื้อไม้มีวงเนื้อไม้ไม่ชัดเจน รูปแบบการกระจายของเวสเซลเป็นแบบกระจาย ซึ่งมีทั้งเวสเซลแบบเดี่ยว แผล และแบบกระจุก 3–4 เซลล์ เรียงตัวตามแนวเส้นทแยงมุม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 129 ไมโครเมตร มีรอยเว้าเรียงสลับ เวสเซลมีไทโลส เซลล์เส้นใยแบบไม่มีผนังกันผนังเซลล์หนาปานกลาง พากรังสีในแนวแกนชัดเจน กระจายตัวเป็นแถบติดต่อกันแบบไม่ติด เวสเซล พากรังสีแนวรัศมี เรียงแบบแถวเดี่ยว ประกอบด้วยพากรังสีแนวรัศมีเซลล์แนวตั้งและพากรังสีแนวรัศมีเซลล์แนวนอน มีผลึกรูปปริซึมในพากรังสีแนวแกนและพากรังสีแนวรัศมี



ภาพประกอบ 13 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบจากการลอกผิวแผ่นใบด้านบนและด้านล่าง (ก-ง) และแผ่นใบภาคตัดขวาง (จ-ช) ของพลับยอสีดำ (*D. collinsiae*)
 ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบรูปร่างหลายเหลี่ยม ผิวเคลือบคิวทินเรียบ ข. ขนเซลล์เดี่ยวรูปตัวที ค. ปากใบแบบ แอคติโนไซติก ง. สารสะสมติดสีน้ำตาลเข้ม ง. บริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ
 ฉ. เส้นกลางใบ ช. เซลล์เส้นใยคล้ายวุ้น และ ช. ขอบใบโค้งลง ปลายขอบใบมน (BI = สารสะสมติดสีน้ำตาลเข้ม และ TS = ขนเซลล์เดี่ยวรูปตัวที)



ภาพประกอบ 14 ภาคตัดขวางของก้านใบ (ก-ข) และลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อไม้ (ค-ด) ของพลับยอดดำ (*D. collinsiae*)

ก. ก้านใบ ข. เซลล์สเกลอริต ค. พาเรงคิมาแนวแกนกระจายตัวเป็นแถบแบบไม่ติด เวสเซล ง. ลักษณะของเวสเซลในภาคตัดตามขวาง จ. พาเรงคิมาแนวรัศมีเรียงตัวหนึ่งแถว และ ฉ. พาเรงคิมาแนวรัศมี

6. *D. confertiflora* (ลูกห้วนก) (ภาพประกอบ 15 และ 16)

6.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ

6.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่าง มีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนมีรูปร่างหลายเหลี่ยมและด้านล่างมีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์เรียบ มีปากใบที่ผิวใบด้านล่างเป็นแบบอะนอโมไซติก มีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง 8.70 ต่อตารางมิลลิเมตร มีขนแบบเซลล์เดี่ยวขนต่อมพบทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง มีสารสะสมติดสีแดงเข้มพบทั้งผิวใบด้านบนและล่าง

6.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง มีขนเซลล์เดี่ยว ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมจัตุรัสและสี่เหลี่ยมผืนผ้า ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ลักษณะมีไซฟิลล์เป็นแบบสองด้านต่างกัน โดยมีแพลลิสเซดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวหรือแท่งสั้น เรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1 ชั้นและชั้นสpongiform เรียงตัว 6-7 ชั้น ไม่มีเซลล์สเกลอไรด์ มีสารสะสมติดสีน้ำตาลและผลึกรูปปริซึมที่เนื้อเยื่อชั้นผิว

บริเวณเส้นกลางใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของเส้นกลางใบที่แผ่นใบด้านบนเว้าลงและแผ่นใบด้านล่างคล้ายตัวยู มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง มีขนเซลล์เดี่ยว เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเอนไซมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง ไม่มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างวงรี กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง และมีสารสะสมติดสีแดงเข้ม

บริเวณขอบใบ

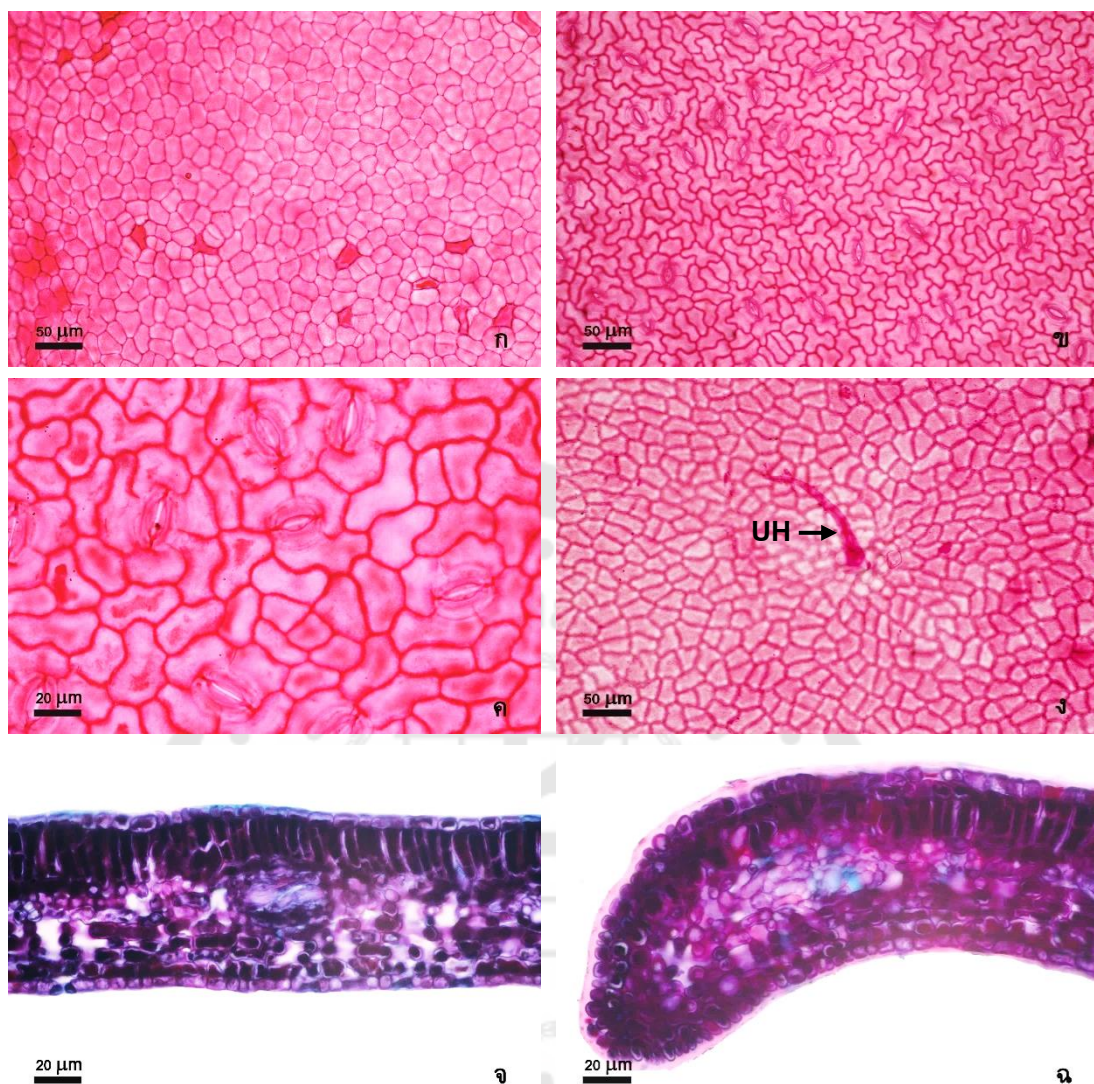
ขอบใบมีลักษณะโค้งลงและปลายขอบใบมน มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนบริเวณปลายขอบใบ มีขนเซลล์เดี่ยว ไม่มีปุ่มเล็ก เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว มีสารสะสมติดสีแดงเข้มที่แพลลิสเซด

6.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม ผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น มีขนแบบเซลล์เดี่ยว ไม่มีปุ่มเล็ก มีเซลล์สเกลอริดแทรกอยู่ระหว่างเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างวงรี มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 5-6 ชั้น กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง และมีสารสะสมติดสีเข้ม

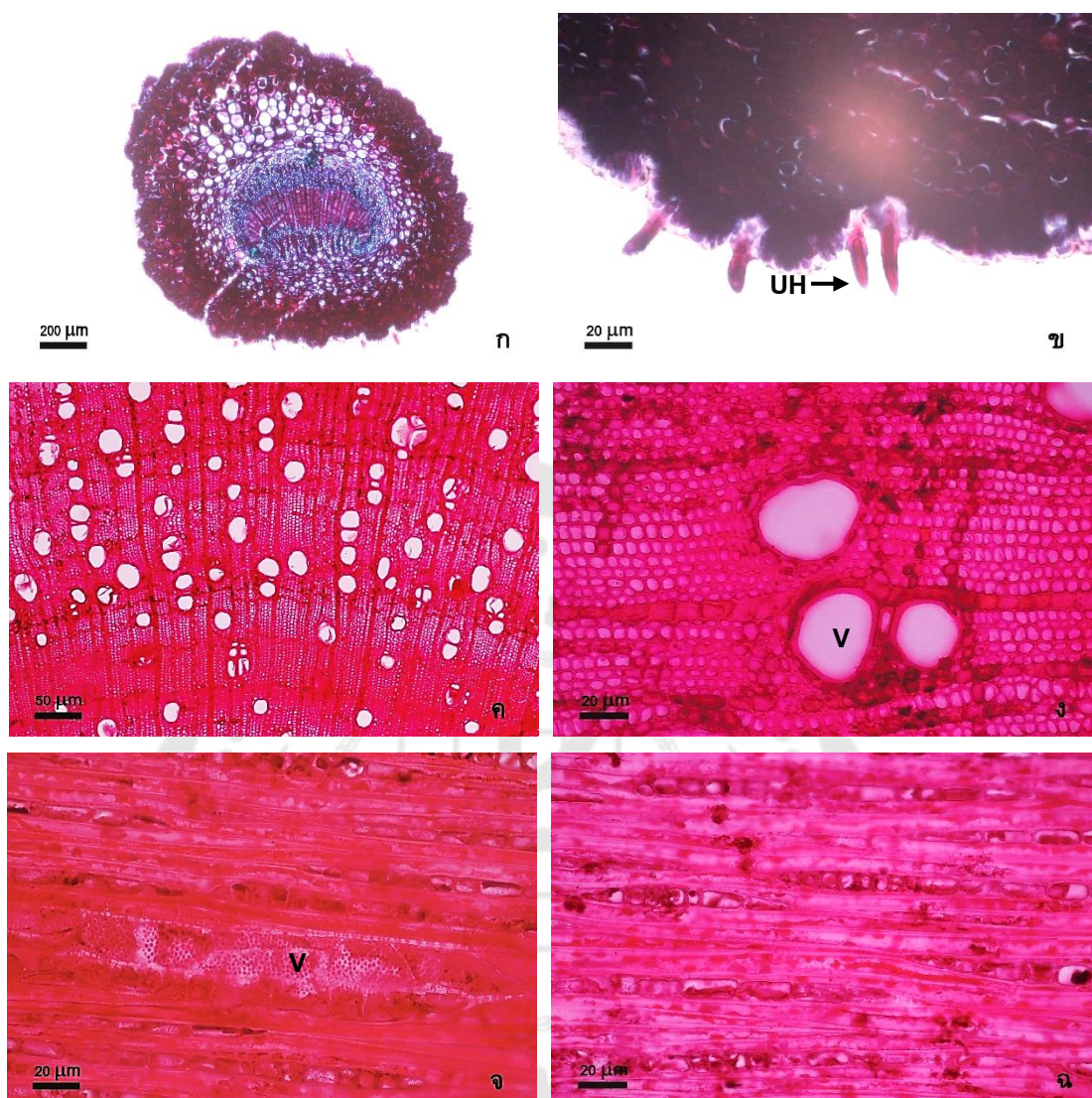
6.3 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของเนื้อไม้

เนื้อไม้มีวงเนื้อไม้ไม่ชัดเจน รูปแบบการกระจายของเวสเซลเป็นแบบกระจาย ซึ่งมีทั้งเวสเซลแบบเดี่ยว แผล และแบบกระจุก 3-4 เซลล์ เรียงตัวตามแนวเส้นทแยงมุม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 177 ไมโครเมตร มีรอยเว้าเรียงสลับ เวสเซลมีไทโลส เซลล์เส้นใยแบบไม่มีผนังกันผนังเซลล์หนาปานกลาง พาเรงคิมาในแนวแกนชัดเจน กระจายตัวเป็นแถบติดต่อกันแบบไม่ติด เวสเซล พาเรงคิมาแนวรัศมีเรียงแบบแถวเดียว ประกอบด้วยพาเรงคิมาแนวรัศมีเซลล์แนวตั้งและพาเรงคิมาแนวรัศมีเซลล์แนวนอน มีผลึกรูปปรีซีมอยู่ภายในพาเรงคิมาแนวแกนและพาเรงคิมาแนวรัศมี



ภาพประกอบ 15 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบจากการลอกผิวแผ่นใบด้านบนและด้านล่าง (ก-ง) และแผ่นใบภาคตัดขวาง (จ-ช) ของลูกห้วนก (*D. confertiflora*)

ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนรูปปร่างหลายเหลี่ยม ผิวเคลือบคิวทินเรียบ ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างรูปปร่าง
ไม่แน่นอน ผิวเคลือบคิวทินเรียบ ค. ปากใบแบบอะนอโมไซติก ง. ขนเซลล์เดี่ยว จ. บริเวณที่อยู่ระหว่าง
ขอบใบและเส้นกลางใบ และ ฉ. ขอบใบโค้งลง ปลายขอบใบมน (UH = ขนเซลล์เดี่ยว)



ภาพประกอบ 16 ภาคตัดขวางของก้านใบ (ก-ข) และลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อไม้ (ค-ง) ของลูกห้วนก (*D. confertiflora*)

ก. ก้านใบ ข. ขนเซลล์เดี่ยว ค. รูปแบบการกระจายตัวของเวสเซล ง. ลักษณะของเวสเซลในภาคตัดตามขวาง จ. รอยเว้าบนเวสเซลในภาคตัดตามยาวแนวขนานเส้นสัมผัส และ ฉ. พารงคิมาแนวรัศมีบริเวณตัวแถวเดี่ยว (UH = ขนเซลล์เดี่ยว และ V = เวสเซล)

7. *D. curranii* (รักดำ) (ภาพประกอบ 17 และ 18)

7.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ

7.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่าง มีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างหลายเหลี่ยมผนังเซลล์เรียบ มีปากใบที่ผิวใบด้านล่างเป็นแบบไซโคลไซติก มีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง 9.95 ต่อตารางมิลลิเมตร ไม่มีขน มีสารสะสมติดสีแดงเข้ม พบเฉพาะผิวใบด้านบน และสารสะสมติดสีน้ำตาลเข้ม พบทั้งผิวใบด้านบนและล่าง

7.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง ไม่มีขนเซลล์ ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมจัตุรัส ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ลักษณะมีไซฟิลล์เป็นแบบสองด้านต่างกัน โดยมีแฟลชีเซลล์ติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1 ชั้นและชั้นสpongiform เรียงตัว 5-6 ชั้น ไม่มีเซลล์เกลอริด มีสารสะสมติดสีแดงและผลึกรูปปริซึมที่แฟลชีเซลล์

บริเวณเส้นกลางใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของเส้นกลางใบที่แผ่นใบด้านบนเว้าลงและแผ่นใบด้านล่างคล้ายตัวยู มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง มีขนเซลล์เดียว ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีเซลล์เส้นใยคล้ายวุ้นล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายตัวอักษรวี กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง และมีสารสะสมติดสีแดงเข้ม

บริเวณขอบใบ

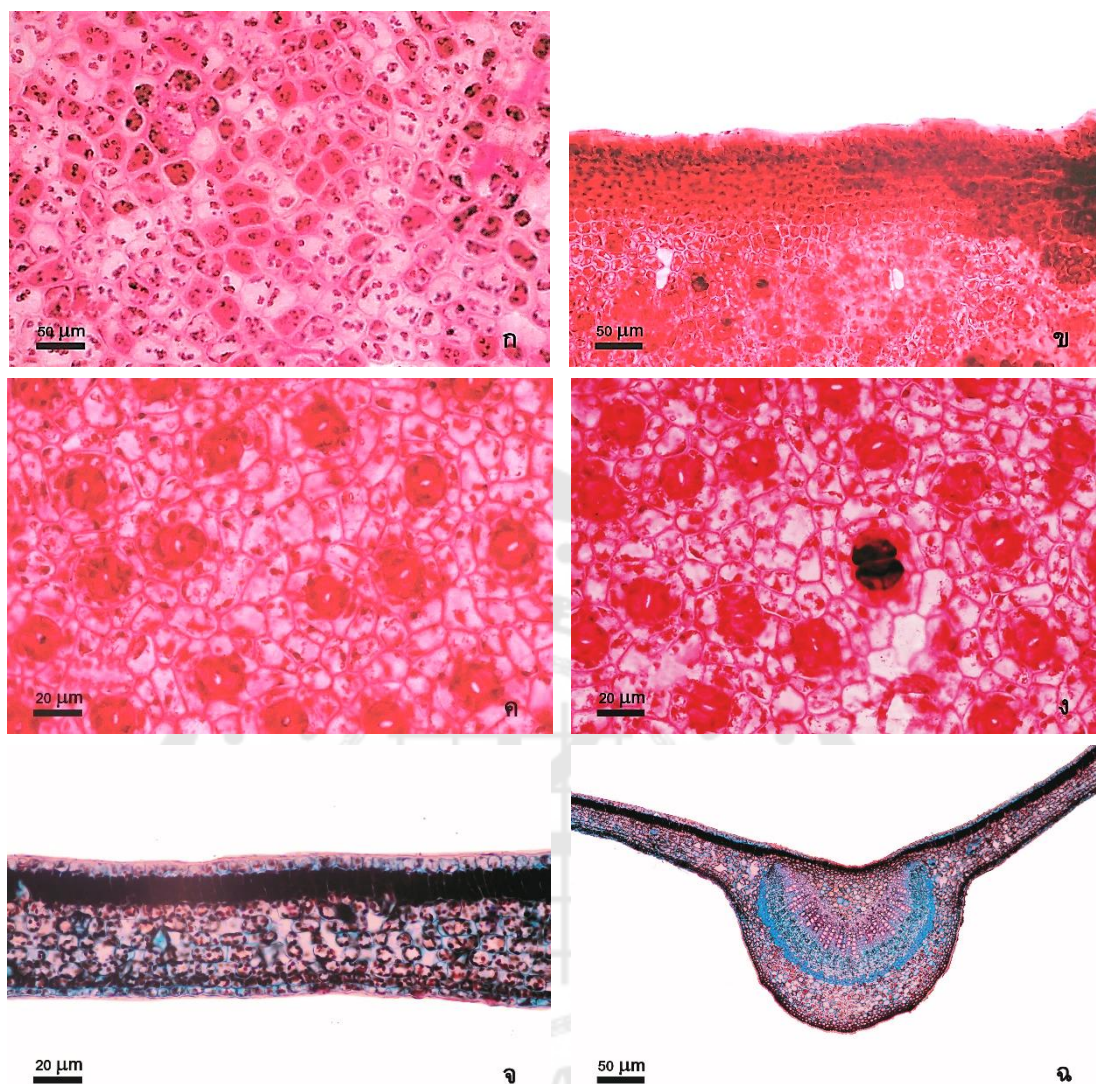
ขอบใบมีลักษณะโค้งลงและปลายขอบใบมน มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนบริเวณปลายขอบใบ ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมจัตุรัส ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว มีสารสะสมติดสีแดงเข้มที่แฟลชีเซลล์

7.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม ผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก ไม่มีเซลล์สเกลอริด เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างวงรี มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 7-8 ชั้น กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง และไม่มีสารสะสม

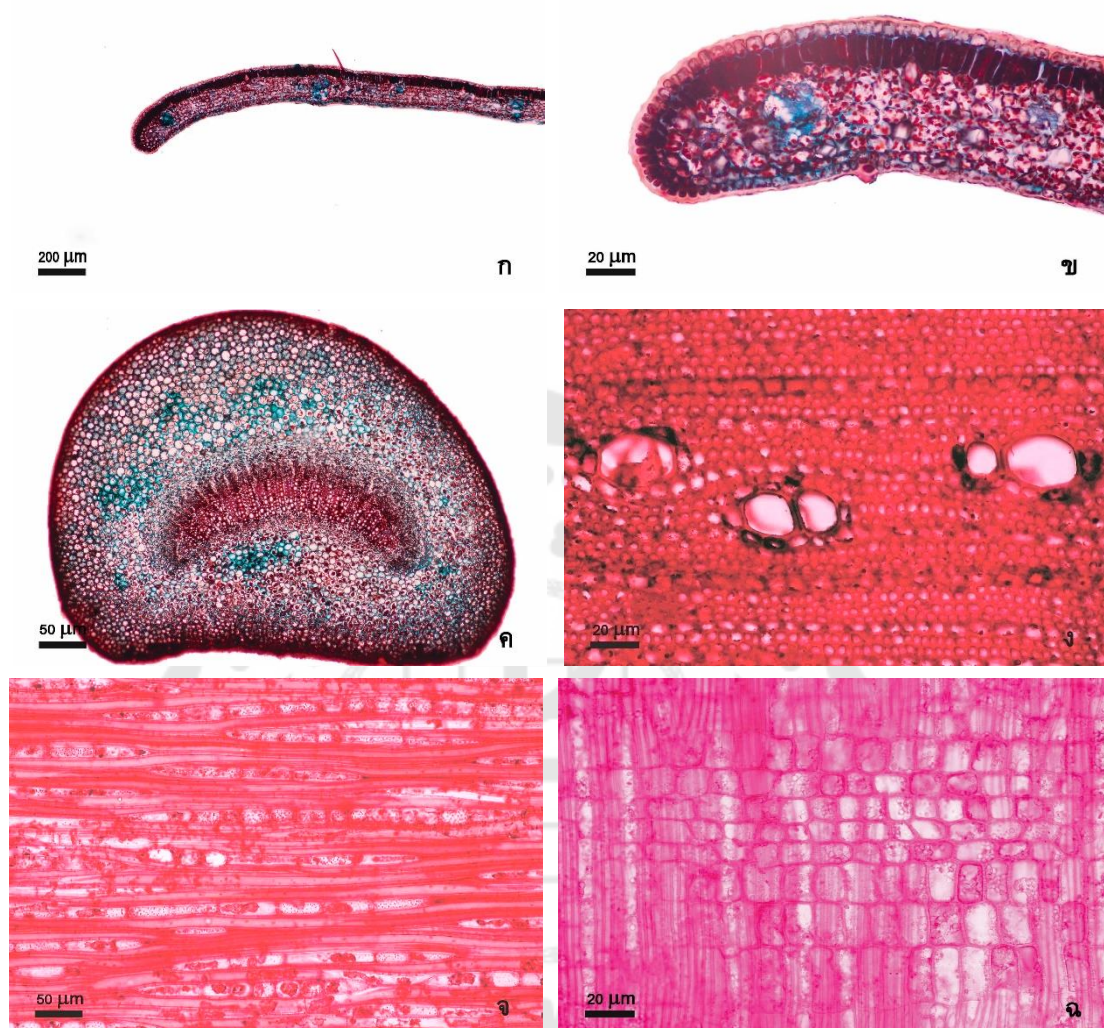
7.3 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของเนื้อไม้

เนื้อไม้มีวงเนื้อไม้ไม่ชัดเจน รูปแบบการกระจายของเวสเซลเป็นแบบกระจาย ซึ่งมีทั้งเวสเซลแบบเดี่ยว แผล และแบบกระจุก 3-4 เซลล์ เรียงตัวตามแนวเส้นทแยงมุม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 104 ไมโครเมตร มีรอยเว้าเรียงสลับ เวสเซลมีไทโลส เซลล์เส้นใยแบบไม่มีผนังกันผนังเซลล์หนาปานกลาง พากรังสีในแนวแกนไม่ชัดเจน พากรังสีแนวรัศมีเรียงแบบแถวเดี่ยว ประกอบด้วยพากรังสีแนวรัศมีเซลล์แนวตั้งและพากรังสีแนวรัศมีเซลล์แนวนอน มีผลึกรูปปริซึมอยู่ภายในพากรังสีแนวแกนและพากรังสีแนวรัศมี



ภาพประกอบ 17 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบจากการลอกผิวแผ่นใบด้านบนและด้านล่าง (ก-ง) และแผ่นใบภาคตัดขวาง (จ-ฉ) ของรักดำ (*D. curranii*)

ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนรูปร่างหลายเหลี่ยม ผิวเคลือบคิวทินเรียบ ข. ขอบใบเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ค. ปากใบแบบโคลไฮติก ค. สารสะสมติดสีน้ำตาลเข้มที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ง. บริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ และ ฉ. เส้นกลางใบ



ภาพประกอบ 18 ภาคตัดขวางของขอบใบและก้านใบ (ก-ค) และลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อไม้ (ง-จ) ของรักดำ (*D. curranii*)

ก. ขอบใบโค้งลง ข. ปลายขอบใบมน ค. ก้านใบ ง. ลักษณะของเวสเซล จ. พวาเรคิมาแนวรัศมีเรียงตัว
หนึ่งแถว ในภาคตัดตามยาวแนวขนานเส้นสัมผัส และ และ ฉ. พวาเรคิมาแนวรัศมี

8. *D. decandra* (จัน) (ภาพประกอบ 19 และ 20)

8.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ

8.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่าง มีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างคล้ายจิกซอร์ว ผนังเซลล์เว้าลึก มีปากใบที่ผิวใบด้านล่างเป็นแบบอะนอโมไซติก มีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง 8.18 ต่อตารางมิลลิเมตร ไม่มีขน มีผลึกรูปปริซึม พบทั้งผิวใบด้านบนและล่าง

8.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

มีผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง ไม่มีขน เซลล์ ไม่มีปมเล็ก เนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมจัตุรัส ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ลักษณะมีไซฟิลล์เป็นแบบสองด้านต่างกัน โดยมีแฟลชีเซลล์ติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1 ชั้นและชั้นสpongiform เรียงตัว 5–6 ชั้น ไม่มีเซลล์สเกลอริด และไม่มีสสารสะสม

บริเวณเส้นกลางใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของเส้นกลางใบที่แผ่นใบด้านบนเว้าลงและแผ่นใบด้านล่างคล้ายตัวยู มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง ไม่มีขน ไม่มีปมเล็ก เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีเซลล์เส้นใยคล้ายวุ้นล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายตัวอักษรยู กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง และไม่มีสสารสะสม

บริเวณขอบใบ

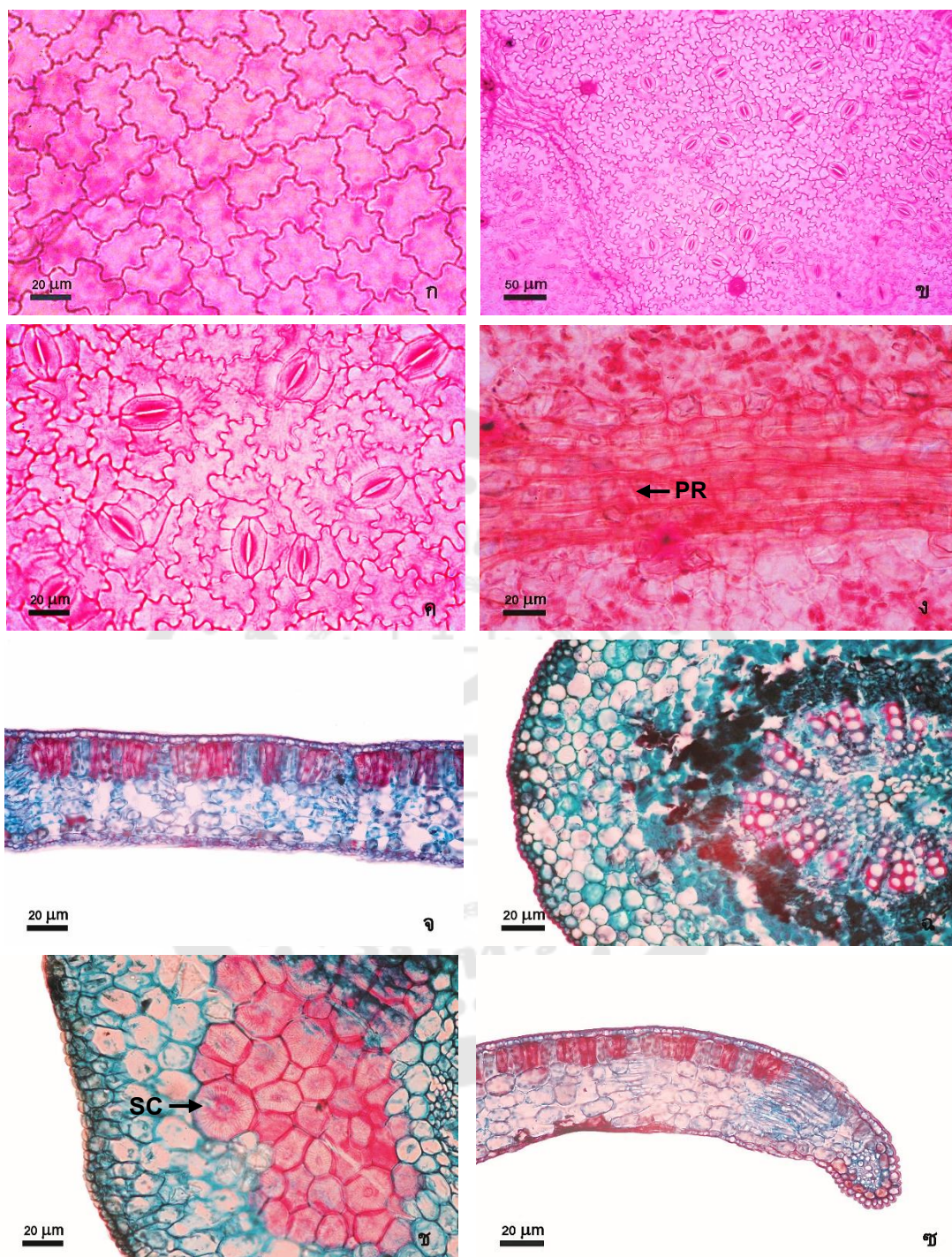
ขอบใบมีลักษณะโค้งลงและปลายขอบใบมน มีผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนบริเวณปลายขอบใบ ไม่มีขน ไม่มีปมเล็ก เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมจัตุรัส ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว มีสสารสะสมติดสีน้ำตาลเข้มที่แฟลชีเซลล์

8.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก มีเซลล์สเกลอริด เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างวงรี มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 2-8 ชั้น กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง และไม่มีสารสะสม

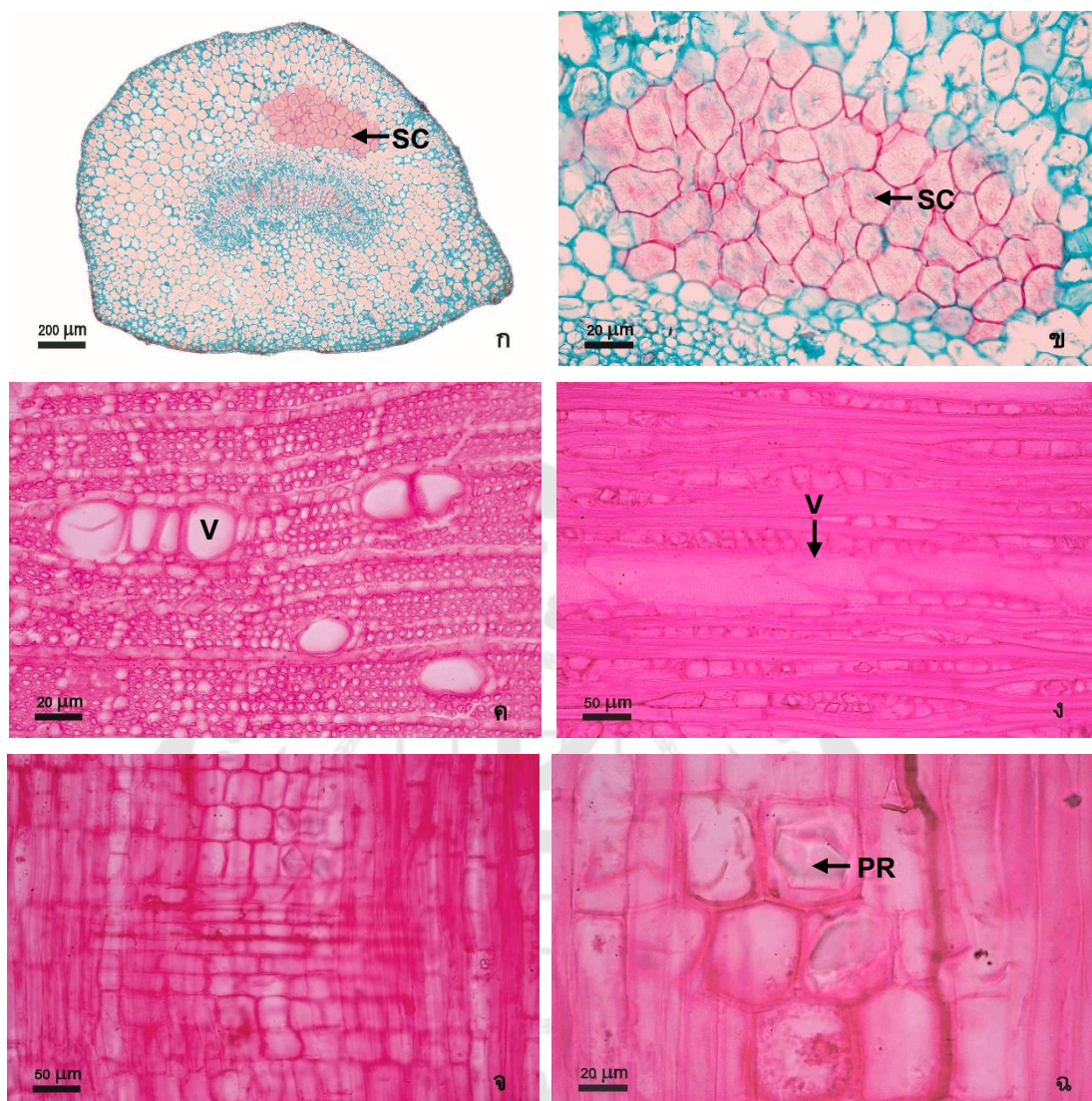
8.3 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของเนื้อไม้

เนื้อไม้มีวงเนื้อไม้ไม่ชัดเจน รูปแบบการกระจายของเวสเซลเป็นแบบกระจาย ซึ่งมีทั้งเวสเซลแบบเดี่ยว แผล และแบบกระจุก 3-6 เซลล์ เรียงตัวตามแนวเส้นทแยงมุม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 105 ไมโครเมตร มีรอยเว้าเรียงสลับ เวสเซลไม่มีไทโลส เซลล์เส้นใยแบบไม่มีผนังกัน ผนังเซลล์หนาปานกลาง พวาเรจคิมาในแนวแกนชัดเจน กระจายตัวเป็นแถบติดต่อกันแบบไม่ติดเวสเซล พวาเรจคิมาแนวรัศมีเรียงแบบแถวเดียว ประกอบด้วยพวาเรจคิมาแนวรัศมีเซลล์แนวตั้ง และพวาเรจคิมาแนวรัศมีเซลล์แนวนอน มีผลึกรูปปริซึมอยู่ภายในพวาเรจคิมาแนวรัศมี



ภาพประกอบ 19 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบจากการลอกผิวแผ่นใบด้านบนและด้านล่าง (ก-ง) และแผ่นใบภาคตัดขวาง (จ-ข) ของจัน (*D. decandra*)

ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนรูปร่างคล้ายจิกชอร์ ข. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างรูปร่างคล้ายจิกชอร์
ค. ปากใบแบบอะนอโมไซติก ง. ผลีกรูปปรีซึม จ. บริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ
ฉ. เส้นกลางใบ ช. เซลล์สเกลอริต และ ซ. ขอบใบโค้งลง ปลายขอบใบมน (PR = ผลีกรูปปรีซึม และ SC = เซลล์สเกลอริต)



ภาพประกอบ 20 ภาคตัดขวางของก้านใบ (ก-ข) และลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อไม้ (ค-ฉ) ของ จัน (*D. decandra*)

ก. ก้านใบ ข. เซลล์สเกลอริต ค. ลักษณะของเวสเซลล์ ง. รอยเว้าบนเวสเซลล์ในภาคตัดตามยาวแนวขนาน เส้นสัมผัส ฉ. พาเรงคิมาแนวรัศมี และ ฉ. ผลีกรูปปริซึมในพาเรงคิมาแนวรัศมี (PR = ผลีกรูปปริซึม, SC = เซลล์สเกลอริต และ V = เวสเซลล์)

9. *D. discolor* (มะริด) (ภาพประกอบ 21 และ 22)

9.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ

9.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่าง มีผิวเคลือบคิวทินเป็นริ้วเรียงขนาน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างหลายเหลี่ยมผนังเซลล์เรียบ มีปากใบที่ผิวใบด้านล่างเป็นแบบอะนอโมไซติก มีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง 10.44 ต่อตารางมิลลิเมตร มีขนเซลล์เดี่ยวพบเฉพาะผิวใบด้านล่าง มีสารสะสมติดสีแดงเข้มพบเฉพาะผิวใบด้านบน สารสะสมติดสีน้ำตาลเข้มและผลึกรูปปริซึมพบทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง

9.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง มีขนเซลล์เดี่ยว ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ลักษณะมีไซฟิลล์เป็นแบบสองด้านต่างกัน โดยมีแพลลิสเตติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1 ชั้นและชั้นสpongified เรียงตัว 5–6 ชั้น ไม่มีเซลล์เกลอริด ไม่มีสารสะสม

บริเวณเส้นกลางใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของเส้นกลางใบที่แผ่นใบด้านบนตรงและแผ่นใบด้านล่าง คล้ายตัวยู มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง มีเซลล์เกลอริด ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีเซลล์เส้นใยคล้ายวุ้นล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่มใหญ่ รูปร่างวงรี และ 5–6 กลุ่มเสริม รูปร่างกลม กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง และไม่มีสารสะสม

บริเวณขอบใบ

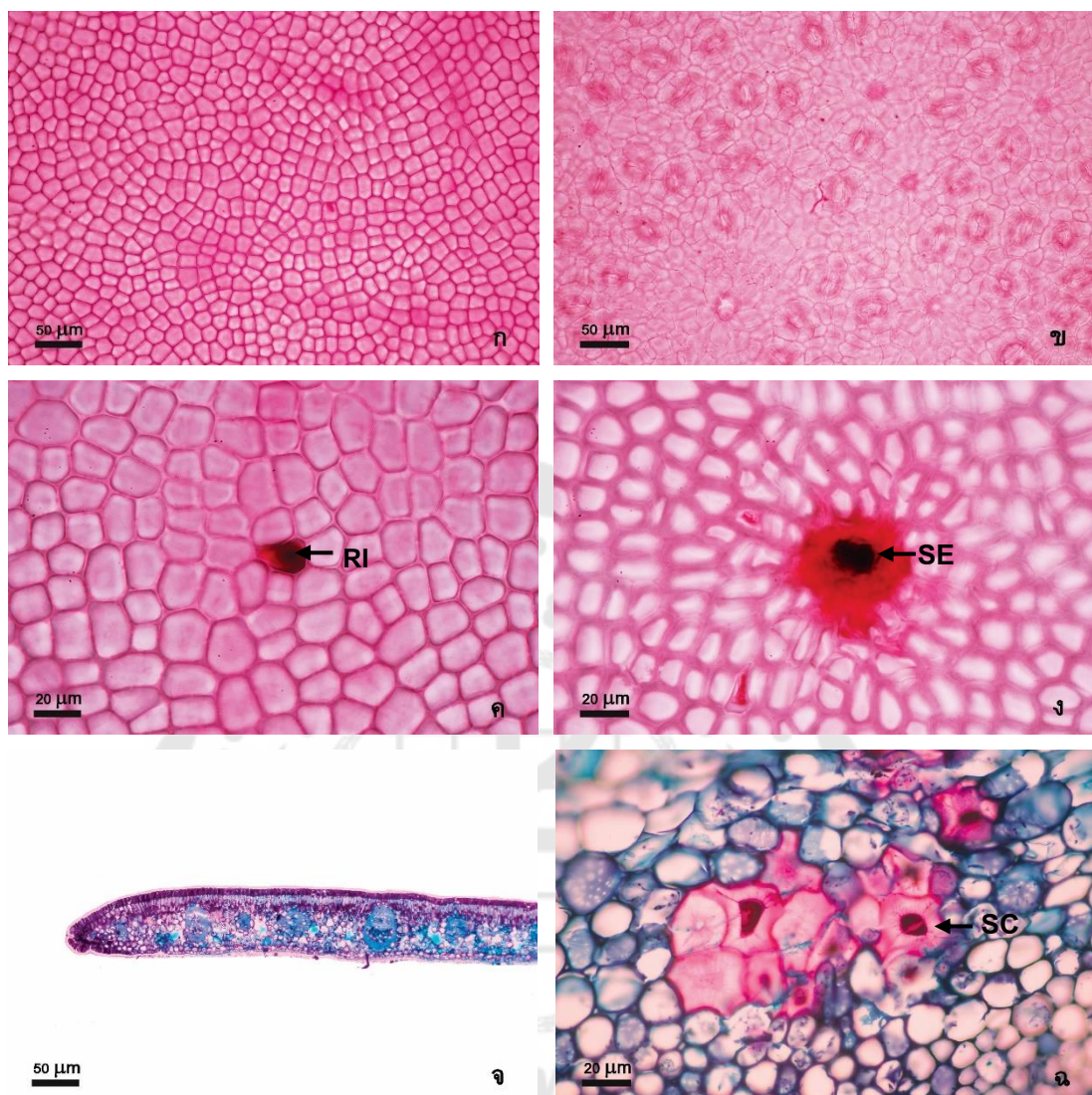
ขอบใบมีลักษณะตรงและปลายขอบใบมน มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนบริเวณปลายขอบใบ ไม่มีขน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ไม่มีสารสะสม

9.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม ผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น มีขนเซลล์เดี่ยว ไม่มีปุ่มเล็ก มีเซลล์สเกลอริดแทรกอยู่ในเนื้อเยื่อพาเรงคิมา เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายตัวยู มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 2-6 ชั้น กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง และมีสารสะสมติดสีแดงเข้ม

9.3 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของเนื้อไม้

เนื้อไม้มีวงเนื้อไม้ไม่ชัดเจน รูปแบบการกระจายของเวสเซลเป็นแบบกระจาย ซึ่งมีทั้งเวสเซลแบบเดี่ยว แผล และแบบกระจุก 3-4 เซลล์ เรียงตัวตามแนวเส้นทแยงมุม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 134 ไมโครเมตร มีรอยเว้าเรียงสลับ เวสเซลไม่มีไทโลส เซลล์เส้นใยแบบไม่มีผนังกัน ผนังเซลล์บาง พาเรงคิมาในแนวแกนชัดเจน กระจายตัวเป็นแถบติดต่อกันแบบไม่ติด เวสเซล พาเรงคิมาแนวรัศมีเรียงแบบแถวเดียว ประกอบด้วยพาเรงคิมาแนวรัศมีเซลล์แนวตั้งและพาเรงคิมาแนวรัศมีเซลล์แนวนอน มีผลึกรูปปริซึมและยางไม้ในพาเรงคิมาแนวรัศมี



ภาพประกอบ 21 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบจากการลอกผิวแผ่นใบด้านบนและด้านล่าง (ก-ง) และแผ่นใบภาคตัดขวาง (จ-ข) ของมะริด (*D. discolor*)

ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนรูปทรงหลายเหลี่ยม ผิวเคลือบคิวทินเป็นริ้วเรียงขนาน ข เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ปากใบแบบอะนอโมไซติก ค. สารสะสมติดสีแดงเข้ม ค. ช่องสารหลัง ง. สารสะสมติดสีเข้มที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน จ. ขอบใบตรง ปลายขอบใบมน และ ฉ. เซลล์สเกลอริต (RI = สารสะสมติดสีแดงเข้ม, SC = เซลล์สเกลอริต และ SE = ช่องสารหลัง)

10. *D. filipendula* (ลำปีดตง) (ภาพประกอบ 23 และ 24)

10.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ

10.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่าง มีผิวเคลือบคิวทินเป็นริ้วเรียงขนาน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างหลายเหลี่ยมผนังเซลล์เรียบ มีปากใบที่ผิวใบด้านล่างเป็นแบบแอคทิโนไซติก มีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง 5.38 ต่อตารางมิลลิเมตร มีขนเซลล์เดี่ยวพบเฉพาะผิวใบด้านล่าง มีสารสะสมติดสีแดงเข้มพบเฉพาะผิวใบด้านบน สารสะสมติดสีน้ำตาลเข้มและผลึกรูปปริซึมพบทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง

10.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง ไม่มีขนเซลล์ ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าและสี่เหลี่ยมจตุรัส ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ลักษณะมีไซฟิลล์เป็นแบบสองด้านต่างกัน โดยมีแฟลชีเซลล์ติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1 ชั้นและชั้นสpongier เรียงตัว 3-4 ชั้น ไม่มีเซลล์สเกลอไรด์ไม่มีสารสะสม

บริเวณเส้นกลางใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของเส้นกลางใบที่แผ่นใบด้านบนโค้งขึ้นเล็กน้อยและแผ่นใบด้านล่างคล้ายตัวยู มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง ไม่มีเซลล์สเกลอไรด์ มีขนเซลล์เดี่ยว เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีเซลล์เส้นใยคล้ายวุ้นล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่มใหญ่ รูปร่างวงรี กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง และไม่มีสารสะสม

บริเวณขอบใบ

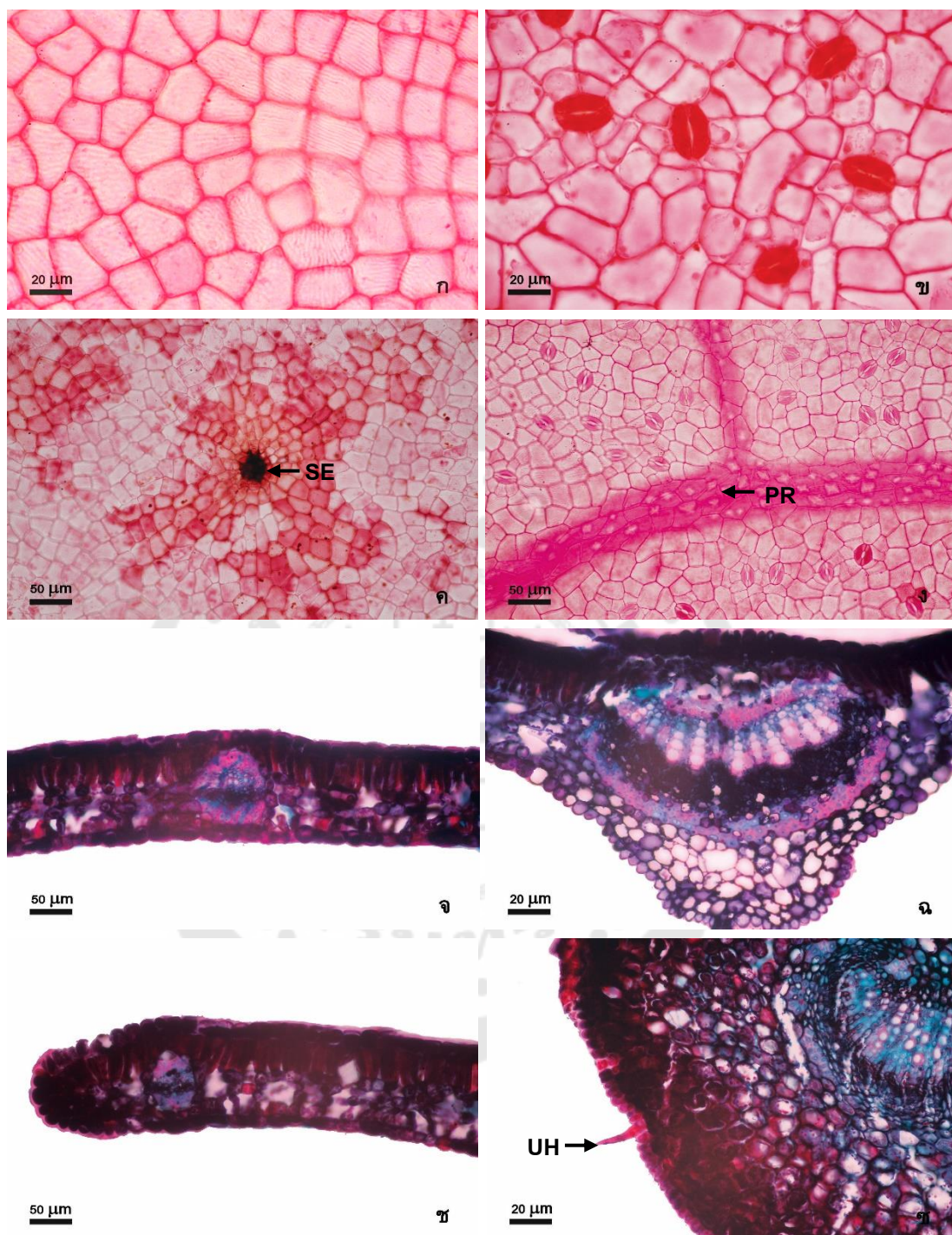
ขอบใบมีลักษณะโค้งลงและปลายขอบใบมน มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนบริเวณปลายขอบใบ ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมจตุรัส ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว มีสารสะสมติดสีแดงเข้มและผลึกรูปปริซึมที่แฟลชีเซลล์

10.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม ผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น มีขนเซลล์เดี่ยว ไม่มีปุ่มเล็ก ไม่มีมีเซลล์สเกลอริด เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายวงรี มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 5-6 ชั้น กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง และมีผลึกรูปปริซึม

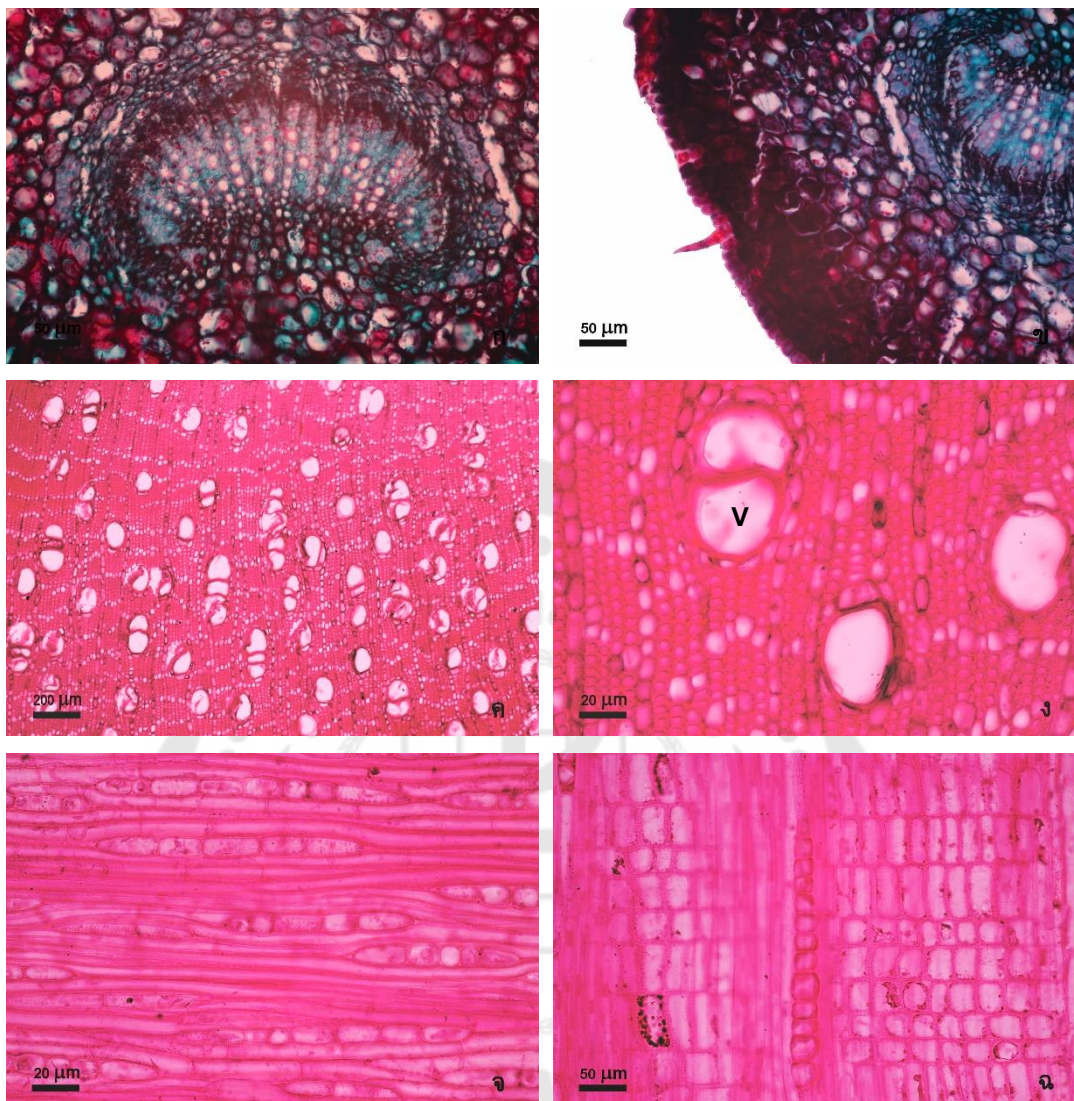
10.3 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของเนื้อไม้

เนื้อไม้มีวงเนื้อไม้ไม่ชัดเจน รูปแบบการกระจายของเวสเซลเป็นแบบกระจาย ซึ่งมีทั้งเวสเซลแบบเดี่ยว แผลด และแบบกระจุก 3-4 เซลล์ เรียงตัวตามแนวเส้นทแยงมุม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 179 ไมโครเมตร มีรอยเว้าเรียงสลับ เวสเซลมีไทโลส เซลล์เส้นใยแบบมีผนังกันผนังเซลล์บาง พาวเรคิมาในแนวแกนชัดเจน กระจายตัวเป็นแถบติดต่อกันแบบไม่ติด เวสเซล พาวเรคิมาแนวรัศมีเรียงแบบแถวเดียว ประกอบด้วยพาวเรคิมาแนวรัศมีเซลล์แนวตั้งและพาวเรคิมาแนวรัศมีเซลล์แนวนอน มีผลึกรูปปริซึมและยางไม้อยู่ภายในพาวเรคิมาแนวรัศมี



ภาพประกอบ 23 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบจากการลอกผิวแผ่นใบด้านบนและด้านล่าง (ก-ง) และแผ่นใบภาคตัดขวาง (จ-ช) ของลำบิดง (*D. filipendula*)

ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนรูปร่างหลายเหลี่ยม ผิวเคลือบคิวทินเป็นริ้วเรียงขนาน
 ข. ปากใบแบบแอคทิโนไซติก ค. ช่องสารหลัง ง. ผลึกรูปปริซึม จ. บริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้น
 กลางใบ ฉ. เส้นกลางใบ ช. ขอบใบโค้งลงปลายขอบใบมน และ ซ. ขนเซลล์เดี่ยว (PR = ผลึกรูปปริซึม,
 SE = ช่องสารหลัง และ UH = ขนเซลล์เดี่ยว)



ภาพประกอบ 24 ภาคตัดขวางของก้านใบ (ก-ข) และลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อไม้ (ค-ง) ของ ลำบีดอง (*D. filipendula*)

ก.-ข. ก้านใบ ค. การเรียงตัวของเซลล์เวสเซล ง. ลักษณะของเวสเซลในภาคตัดตามขวาง

จ. พารังคิมาในแนวขนานเส้นสัมผัส และ ฉ. พารังคิมาแนวรัศมี (V = เวสเซล)

11. *D. gracilis* (มะเกลือกา) (ภาพประกอบ 25 และ 26)

11.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ

11.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบและด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินเป็นริ้วเรียงขนาน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างหลายเหลี่ยมผนังเซลล์เรียบ มีปากใบที่ผิวใบด้านล่างเป็นแบบแอคทิโนไซติก มีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง 6.09 ต่อตารางมิลลิเมตร มีขนเซลล์เดี่ยวพบเฉพาะผิวใบด้านบน มีสารสะสมตืดสีน้ำตาลเข้มพบเฉพาะผิวใบด้านบน สารสะสมตืดสีแดงพบทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง

11.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง ไม่มีขนเซลล์ ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าและสี่เหลี่ยมจตุรัส ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ลักษณะมีไซฟิลล์เป็นแบบสองด้านต่างกัน โดยมีแฟลชีเตดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 2 ชั้นและชั้นสpongier เรียงตัว 4-5 ชั้น ไม่มีเซลล์สเกลอไรต์ มีสารสะสมตืดสีแดงเข้ม

บริเวณเส้นกลางใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของเส้นกลางใบที่แผ่นใบด้านบนเว้าลงเล็กน้อยและแผ่นใบด้านล่างโค้งลงเล็กน้อย มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง ไม่มีเซลล์สเกลอไรต์ ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีเซลล์เส้นใยคล้ายวุ้นล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่มใหญ่ รูปร่างวงรี กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง และไม่มีสารสะสม

บริเวณขอบใบ

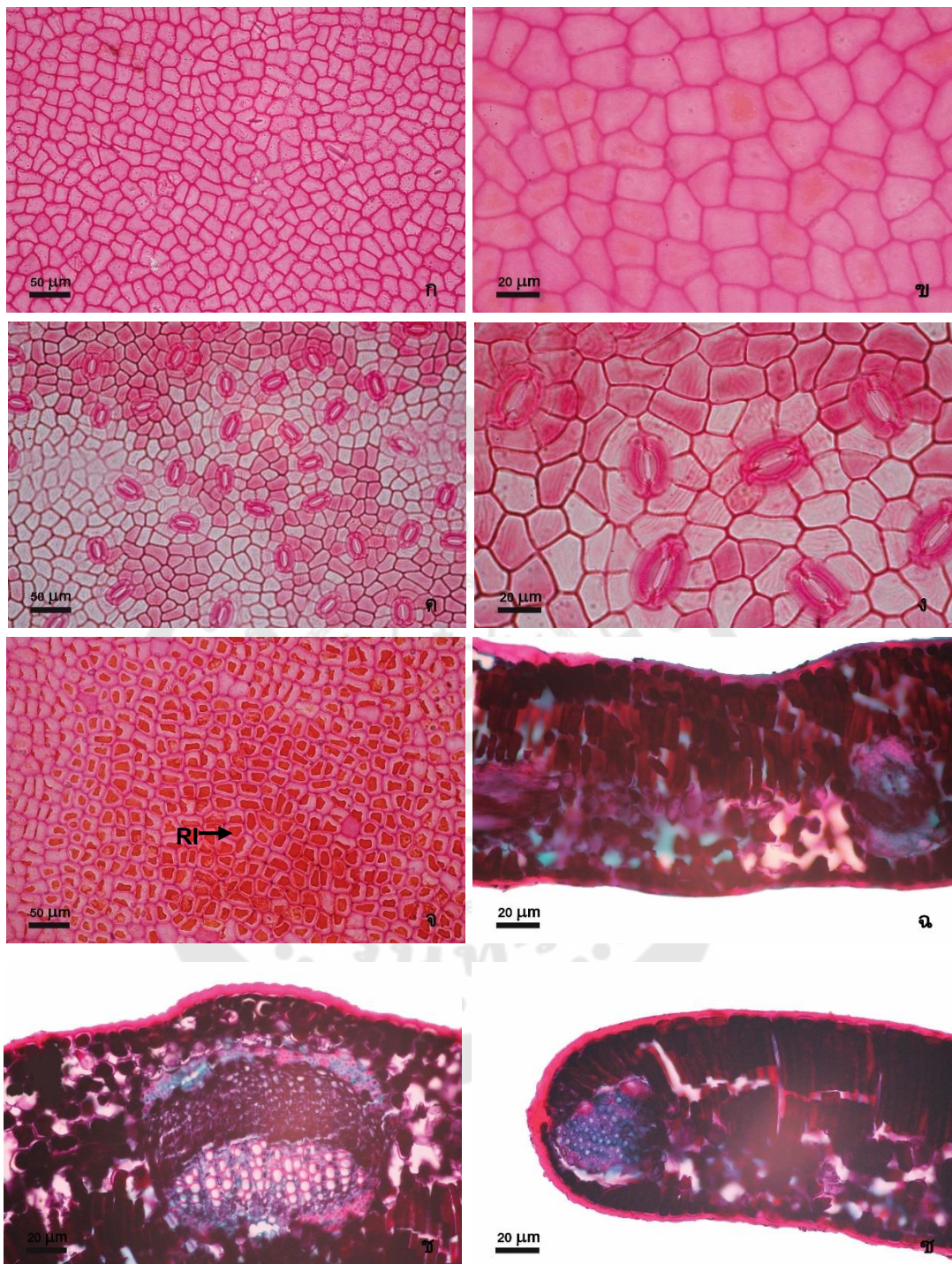
ขอบใบมีลักษณะโค้งงอและปลายขอบใบมน มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนบริเวณปลายขอบใบ ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมจตุรัส ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว มีสารสะสมตืดสีแดงเข้มและผลึกรูปปริซึมที่แฟลชีเตด

11.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม ผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น มีขนเซลล์เดี่ยว ไม่มีปุ่มเล็ก ไม่มีมีเซลล์สเกลอริต เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายวงรี มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 6-7 ชั้น กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง และมีสารสะสมติดสีแดงเข้ม

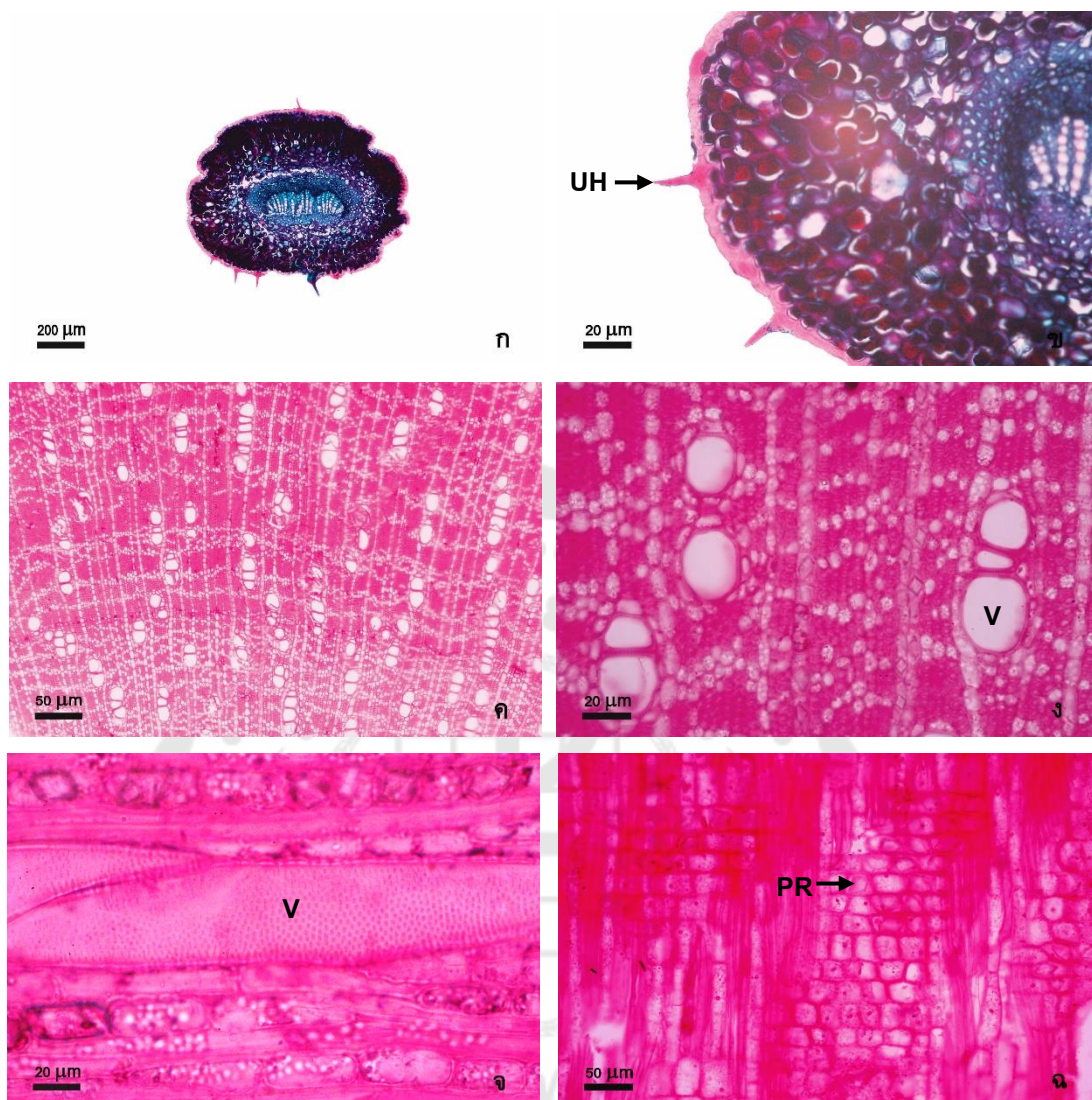
11.3 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของเนื้อไม้

เนื้อไม้มีวงเนื้อไม้ไม่ชัดเจน รูปแบบการกระจายของเวสเซลเป็นแบบกระจาย ซึ่งมีทั้งเวสเซลแบบเดี่ยว แผล และแบบกระจุก 3-4 เซลล์ เรียงตัวตามแนวเส้นทแยงมุม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 103 ไมโครเมตร มีรอยเว้าเรียงสลับ เวสเซลมีไทโลส เซลล์เส้นใยแบบไม่มีผนังกันผนังเซลล์หนาปานกลาง พากรังสีในแนวแกนชัดเจน กระจายตัวเป็นแถบติดต่อกันแบบไม่ติดเวสเซล พากรังสีแนวรัศมีเรียงแบบแถวเดี่ยว ประกอบด้วยพากรังสีแนวรัศมีเซลล์แนวตั้ง และพากรังสีแนวรัศมีเซลล์แนวนอน มีผลึกรูปปริซึมอยู่ภายในพากรังสีแนวรัศมี



ภาพประกอบ 25 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบจากการลอกผิวแผ่นใบด้านบนและด้านล่าง (ก-ง) และแผ่นใบภาคตัดขวาง (จ-ช) ของมะเกลือกา (*D. gracilis*)

ก-ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ผิวเคลือบคิวทินเรียบ ค. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างผิวเคลือบคิวทินเป็นริ้วเรียงขนาน ง. ปากใบแบบไซโคลไซติก จ. สารสะสมติดสีเข้มแดง ฉ. บริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ช. เส้นกลางใบ และ ซ. ขอบใบโค้งลง ปลายขอบใบมน (RI = สารสะสมติดสีแดง)



ภาพประกอบ 26 ภาคตัดขวางของก้านใบ (ก-ข) และลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อไม้ (ค-ฉ) ของมะเกลือกา (*D. gracilis*)

ก. ก้านใบ ข. ขนเซลล์เดี่ยวที่ก้านใบ. ค. การเรียงตัวของเวสเซล ง. ลักษณะของเวสเซลในภาคตัดตามขวาง จ. รอยเว้าบนเวสเซลในภาคตัดตามแนวนอนเส้นสัมผัส และ ฉ. พาเรงคิมาแนวรัศมี (PR = ผลึกปรีซีม, V = เวสเซล และ UH = ขนเซลล์เดี่ยว)

12. *D. lanceifolia* (พลับห้วแข็ง) (ภาพประกอบ 27 และ 28)

12.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ

12.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่าง มีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างหลายเหลี่ยมผนังเซลล์เรียบ มีปากใบที่ผิวใบด้านล่างเป็นแบบไซโคลไซติก มีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง 6.30 ต่อตารางมิลลิเมตร มีขนเซลล์เดี่ยว พบทั้งผิวใบด้านบนและล่าง มีสารสะสมติดสีน้ำตาลเข้ม พบเฉพาะผิวใบด้านล่าง

12.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง มีขนเซลล์เดี่ยว ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมจัตุรัสและสี่เหลี่ยมผืนผ้า ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ลักษณะมีไซฟิลล์เป็นแบบสองด้านเหมือนกัน เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1 ชั้นและชั้นสpong จีเรียงตัว 6-7 ชั้น ไม่มีเซลล์สเกลอริด มีสารสะสมติดสีแดงและผลึกรูปปริซึมที่เพลิวเทด

บริเวณเส้นกลางใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของเส้นกลางใบที่แผ่นใบด้านบนโค้งขึ้นเล็กน้อยและแผ่นใบด้านล่างคล้ายตัวยู มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง มีขนเซลล์เดี่ยว เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีเซลล์เส้นใยคล้ายวุ้นล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างวงรี กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง และมีสารสะสมติดสีแดงเข้ม

บริเวณขอบใบ

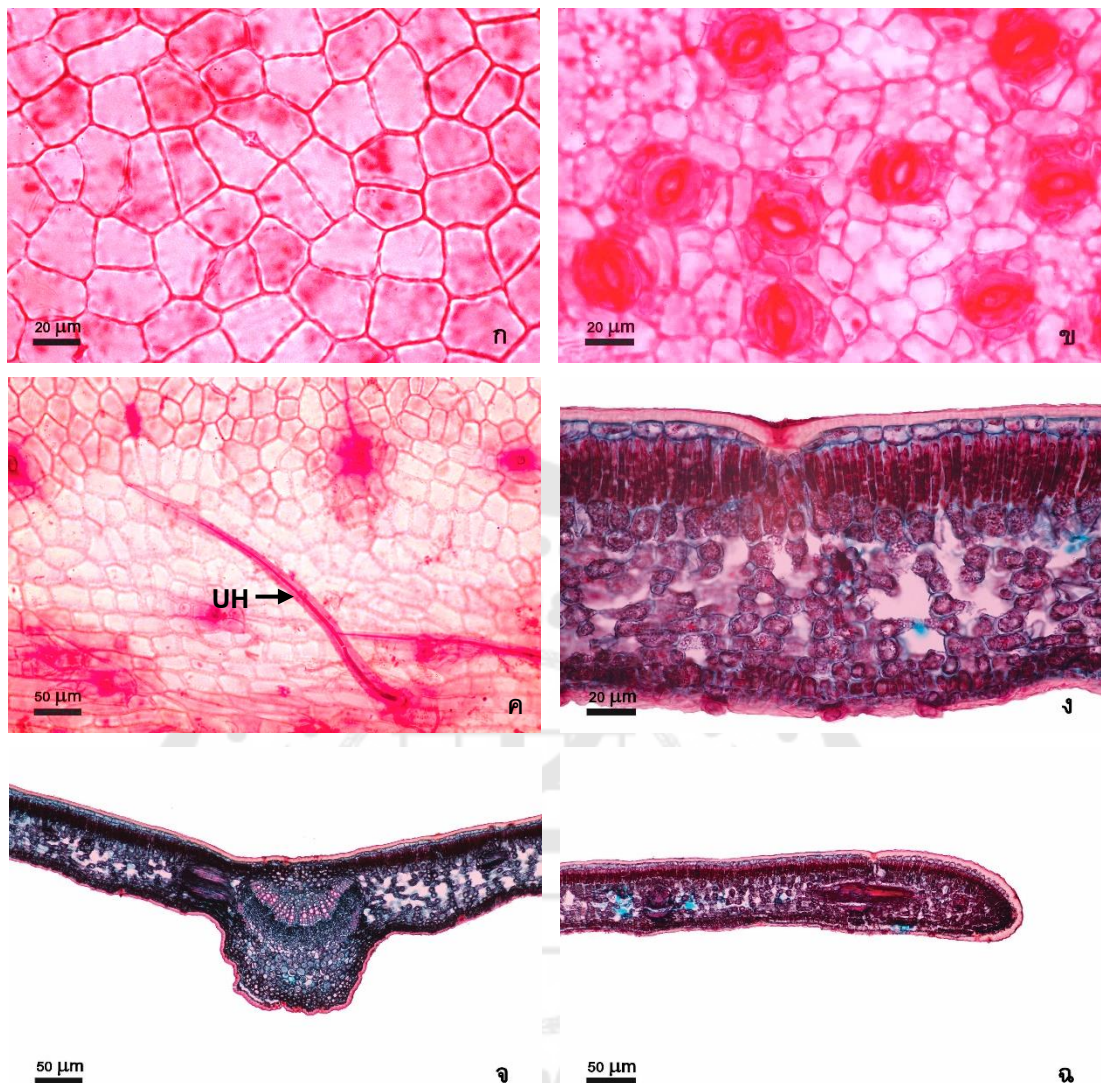
ขอบใบมีลักษณะตรงและปลายขอบใบมน มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนบริเวณปลายขอบใบ มีขนเซลล์เดี่ยว ไม่มีปุ่มเล็ก เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมจัตุรัส ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว มีสารสะสมติดสีแดงเข้มและผลึกรูปปริซึม

12.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม ผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น มีขนเซลล์เดี่ยว ไม่มีปุ่มเล็ก ไม่มีเซลล์สเกลลอร์ด เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างวงรี มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 5-6 ชั้น กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง และมีผลึกรูปปรีซึม

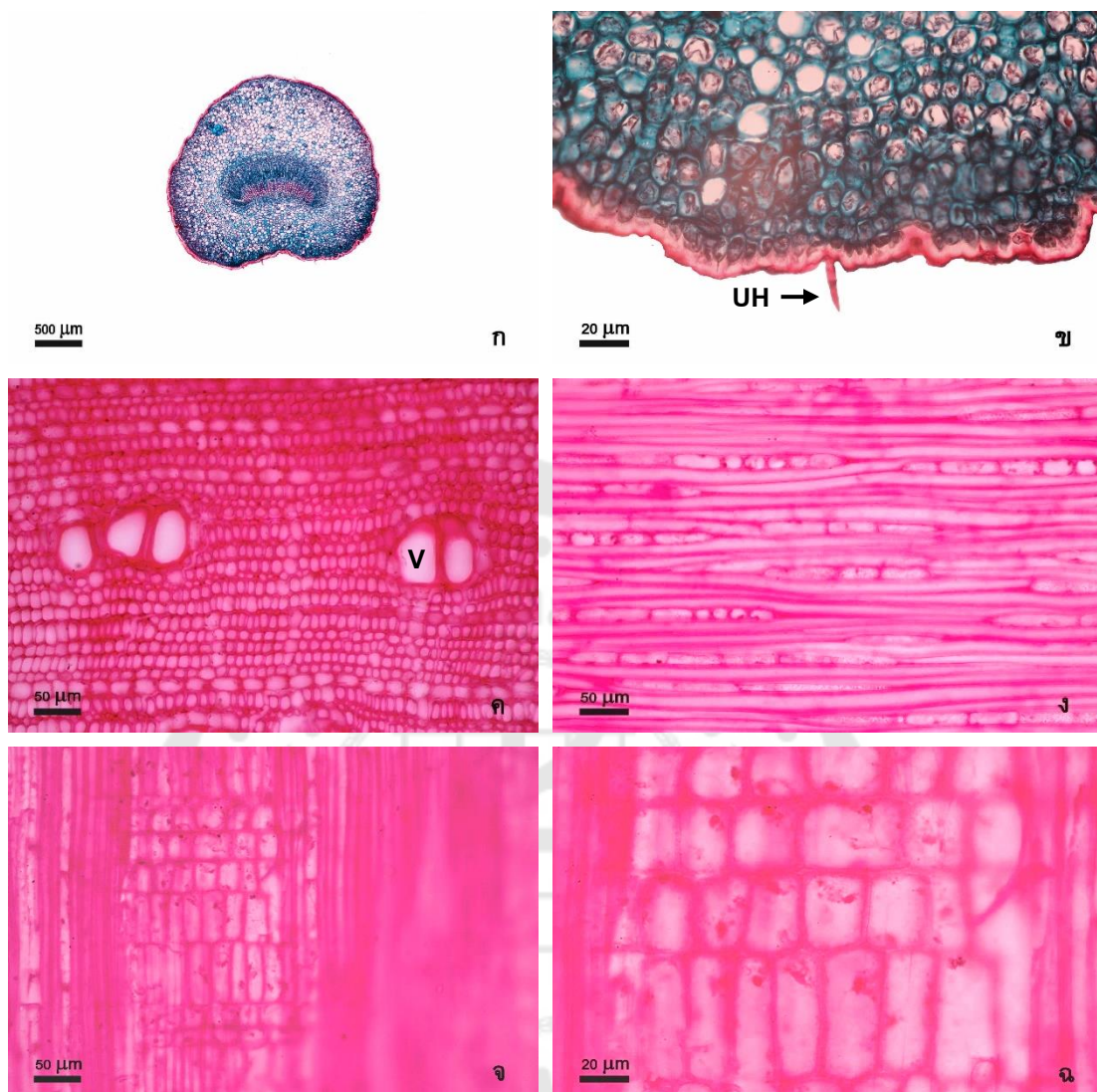
12.3 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของเนื้อไม้

เนื้อไม้มีวงเนื้อไม้ไม่ชัดเจน รูปแบบการกระจายของเวสเซลเป็นแบบกระจาย ซึ่งมีทั้งเวสเซลแบบเดี่ยว แผลด และแบบกระจุก 3-4 เซลล์ เรียงตัวตามแนวเส้นทแยงมุม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 111 ไมโครเมตร มีรอยเว้าเรียงสลับ เวสเซลมีไทลอส เซลล์เส้นใยแบบไม่มีผนังกัน ผนังเซลล์บาง พากะคิมาในแนวแกนไม่ชัดเจน พากะคิมาแนวรัศมี เรียงแบบแถวเดี่ยว ประกอบด้วยพากระคิมาแนวรัศมีเซลล์แนวตั้งและพากระคิมาแนวรัศมีเซลล์แนวนอน มีผลึกรูปปรีซึมอยู่ภายในพากระคิมาแนวรัศมี



ภาพประกอบ 27 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบจากการลอกผิวแผ่นใบด้านบนและด้านล่าง (ก-ง) และแผ่นใบภาคตัดขวาง (จ-ฉ) ของพลับห้วแข็ง (*D. lanceifolia*)

ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนรูปร่างหลายเหลี่ยม ข. ปากใบแบบไซโคลไซติก ค. ขนเซลล์เดี่ยว
 ง. บริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบกับเส้นกลางใบ จ. เส้นกลางใบ และ ฉ. ขอบใบตรง ปลายขอบใบมน
 (UH = ขนเซลล์เดี่ยว)



ภาพประกอบ 28 ภาคตัดขวางของก้านใบ (ก-ข) และลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อไม้ (ค-ฉ) ของพลับ
ห้วแข็ง (*D. lanceifolia*)

ก. ก้านใบ ข. ขนเซลล์เดี่ยว ค. ลักษณะของเวสเซล ง. พวงเคียวคีมยาวมีเรียงตัวหนึ่งแถว
และ จ.-ฉ. พวงเคียวคีมยาว (UH = ขนเซลล์เดี่ยว และ V = เวสเซล)

13. *D. malabarica* var. *malabarica* (ตะโกสวน)

13.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 29 และ 30)

13.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบและด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินเป็นริ้วเรียงขนาน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างหลายเหลี่ยม ผันงเซลล์เรียบ มีปากใบที่ผิวใบด้านล่างเป็นแบบแอคทิโนไซติก มีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง 4.76 ต่อตารางมิลลิเมตร ไม่มีขน มีผลึกรูปปริซึมพบเฉพาะผิวใบด้านบน สารสะสมติดสีแดงเข้มพบทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง

13.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง ไม่มีขนเซลล์ ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมจตุรัสและสี่เหลี่ยมผืนผ้า ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ลักษณะมีไซฟิลล์เป็นแบบสองด้านต่างกัน โดยมีแฟลชีเขตติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1 ชั้นและชั้นสpongiosum เรียงตัว 5-6 ชั้น ไม่มีเซลล์สเกลอริด มีสารสะสมติดสีแดงและผลึกรูปปริซึมที่แฟลชีเขต

บริเวณเส้นกลางใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของเส้นกลางใบที่แผ่นใบด้านบนโค้งขึ้นเล็กน้อยและแผ่นใบด้านล่างคล้ายตัวยู มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง ไม่มีขน เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีเซลล์เส้นใยคล้ายวุ้นล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างวงรี กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง และมีผลึกรูปปริซึมที่พาเรเนไมา

บริเวณขอบใบ

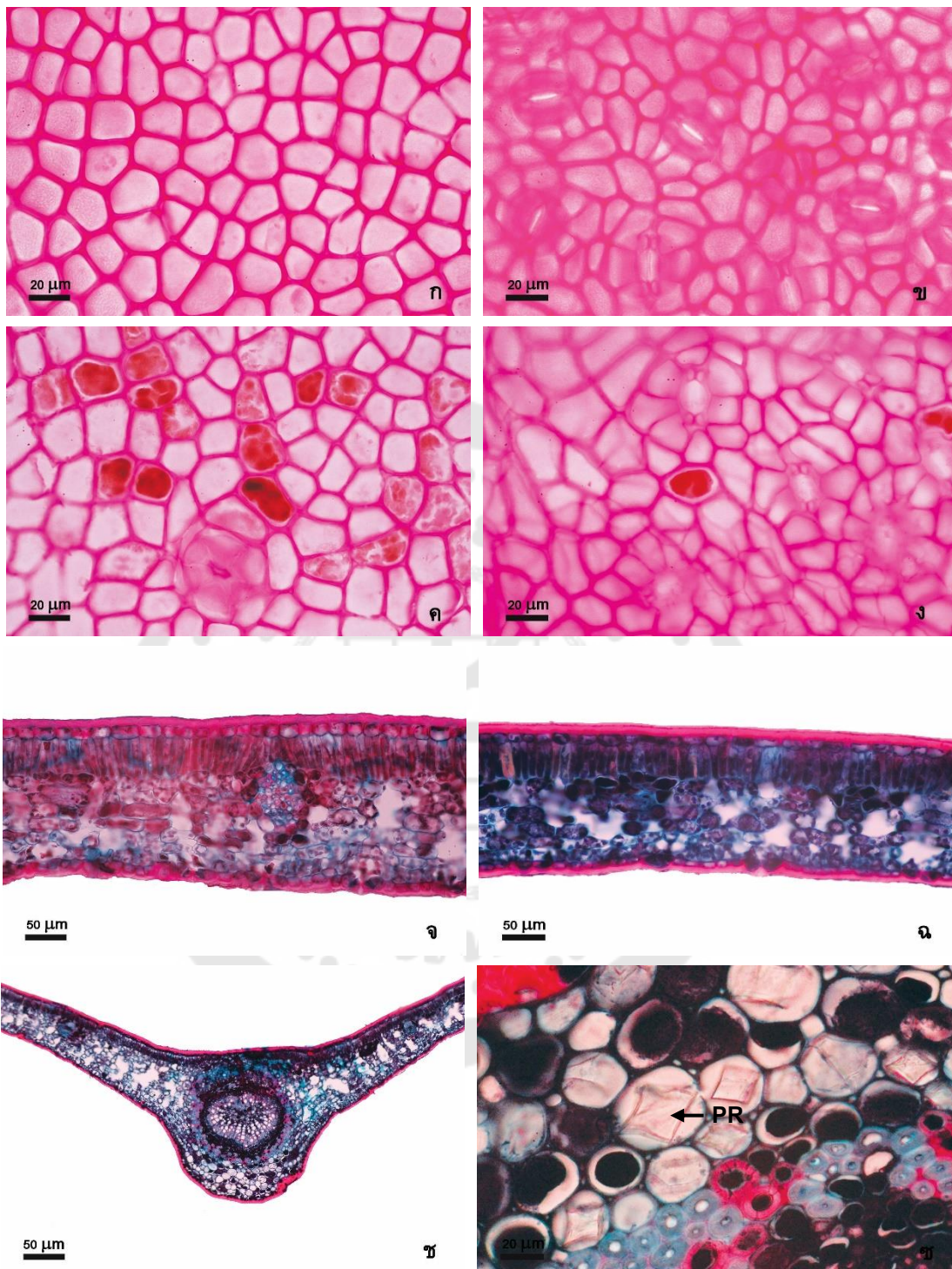
ขอบใบมีลักษณะโค้งลงและปลายขอบใบแหลม มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนบริเวณปลายขอบใบ ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว มีสารสะสมติดสีแดงเข้มและผลึกรูปปริซึมที่มีไซฟิลล์

13.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม ผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก มีเซลล์สเกลอริด เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่มใหญ่ รูปร่างวงรี 1 กลุ่มเสริม รูปร่างวงกลม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มล้อมรอบไซเล็ม มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 5-7 ชั้น กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบล้อมรอบ (amphicribal bundle) และมีผลึกรูปปริซึม

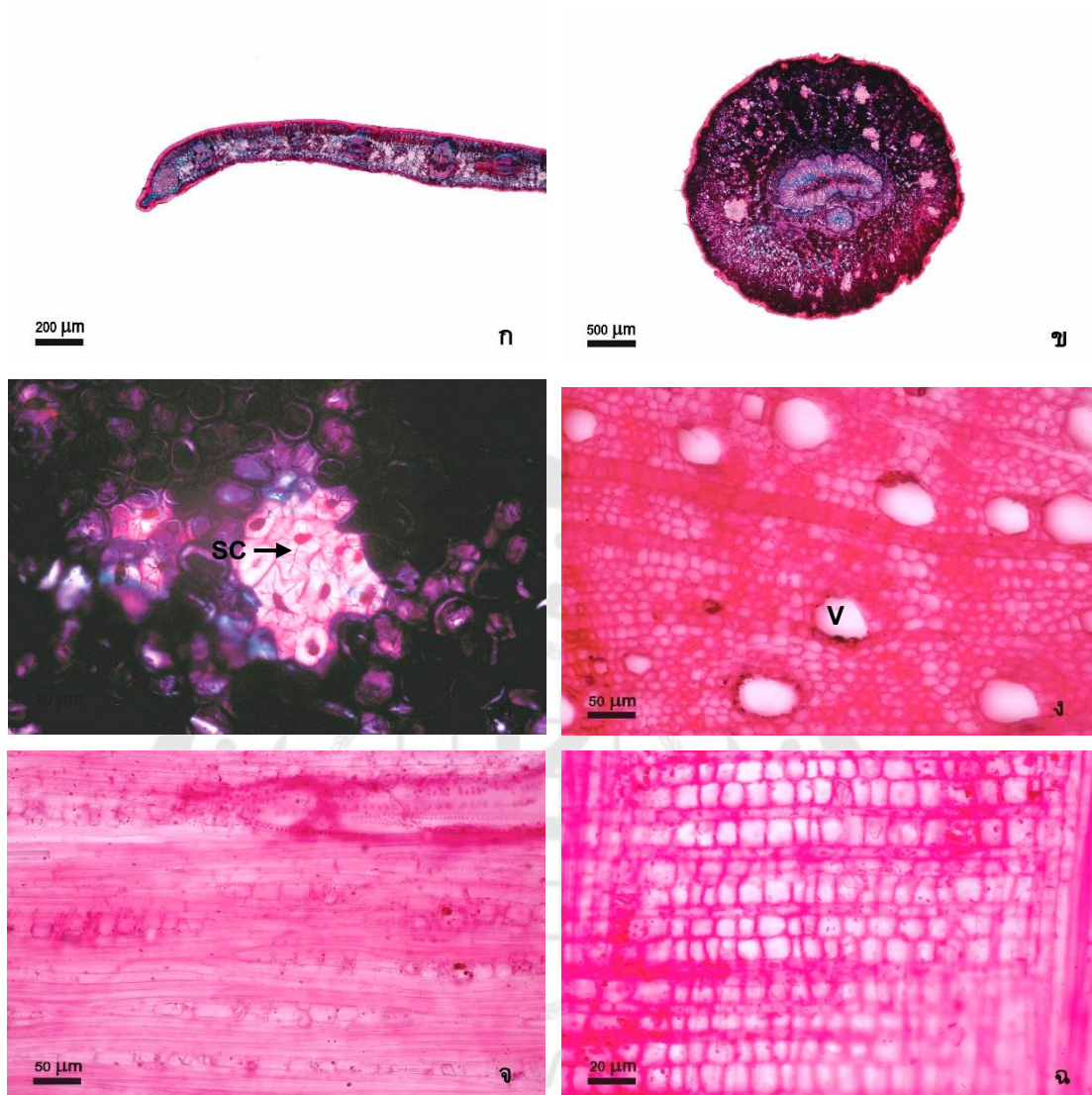
13.3 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของเนื้อไม้

เนื้อไม้มีวงเนื้อไม้ไม่ชัดเจน รูปแบบการกระจายของเวสเซลเป็นแบบกระจาย ซึ่งมีทั้งเวสเซลแบบเดี่ยวและแฝด เรียงตัวตามแนวเส้นทแยงมุม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 129 ไมโครเมตร มีรอยเว้าเรียงสลับ เวสเซลไม่มีไทโลส เซลล์เส้นใยแบบไม่มีผนังกัน ผนังเซลล์บาง พากรังสีในแนวแกนไม่ชัดเจน พากรังสีแนวรัศมีเรียงแบบแถวเดี่ยว ประกอบด้วยพากรังสีแนวรัศมีเซลล์แนวตั้งและพากรังสีแนวรัศมีเซลล์แนวนอน มีผลึกรูปปริซึมและยางไม้อยู่ภายในพากรังสีแนวรัศมี



ภาพประกอบ 29 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบจากการลอกผิวแผ่นใบด้านบนและด้านล่าง (ก-ง) และแผ่นใบภาคตัดขวาง (จ-ช) ของตะโกสวน (*D. malabarica* var. *malabarica*)

ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนรูปร่างหลายเหลี่ยม ข. ปากใบแบบแอคทิโนไซติก ค.-ง. สารสะสมติดสีแดงเข้ม จ.-ฉ. บริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ช. เส้นกลางใบ และ ช. ผลึกรูปปริซึม (PR = ผลึกรูปปริซึม)



ภาพประกอบ 30 ภาคตัดขวางของขอบใบ (ก) ภาคตัดขวางของก้านใบ (ข-ค) และลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อไม้ (ง-ฉ) ของตะโกสวน (*D. malabarica* var. *malabarica*)

ก. ขอบใบโค้งลง ปลายขอบใบแหลม ข. ก้านใบ ค. เซลล์สเกลอริด ง. ลักษณะของเวสเซล
 จ. พารังคิมาแนวลำดับเรียงตัวหนึ่งแถว และ ฉ. พารังคิมาแนวลำดับ (SC = เซลล์สเกลอริด และ V = เวสเซล)

14. *D. malabarica* var. *siamensis* (มะพลับ) (ภาพประกอบ 31 และ 32)

14.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ

14.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนมีผิวเคลือบคิวทินเป็นริ้วเรียงขนาน และด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างหลายเหลี่ยม ผันงเซลล์เรียบ มีปากใบที่ผิวใบด้านล่างเป็นแบบแอคทิโนไซติก มีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง 4.20 ต่อตารางมิลลิเมตร ไม่มีขน มีสารสะสมติดสีแดงเข้ม สารสะสมติดสีน้ำตาลเข้ม และผลึกรูปปริซึม พบทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง

14.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง ไม่มีขนเซลล์ ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมจตุรัสและสี่เหลี่ยมผืนผ้า ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ลักษณะมีไซฟิลล์เป็นแบบสองด้านต่างกัน โดยมีแฟลชีดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1 ชั้นและชั้นสpongji เรียงตัว 5-6 ชั้น ไม่มีเซลล์สเกลอริด มีสารสะสมติดสีแดงและผลึกรูปปริซึมที่แฟลชีด

บริเวณเส้นกลางใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของเส้นกลางใบที่แผ่นใบด้านบนโค้งขึ้นและแผ่นใบด้านล่างคล้ายตัวยู มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง มีขนเซลล์เดียว ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีเซลล์เส้นใยคล้ายวุ้นล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างวงรี กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง และมีผลึกรูปปริซึมที่พาเรเนไมา

บริเวณขอบใบ

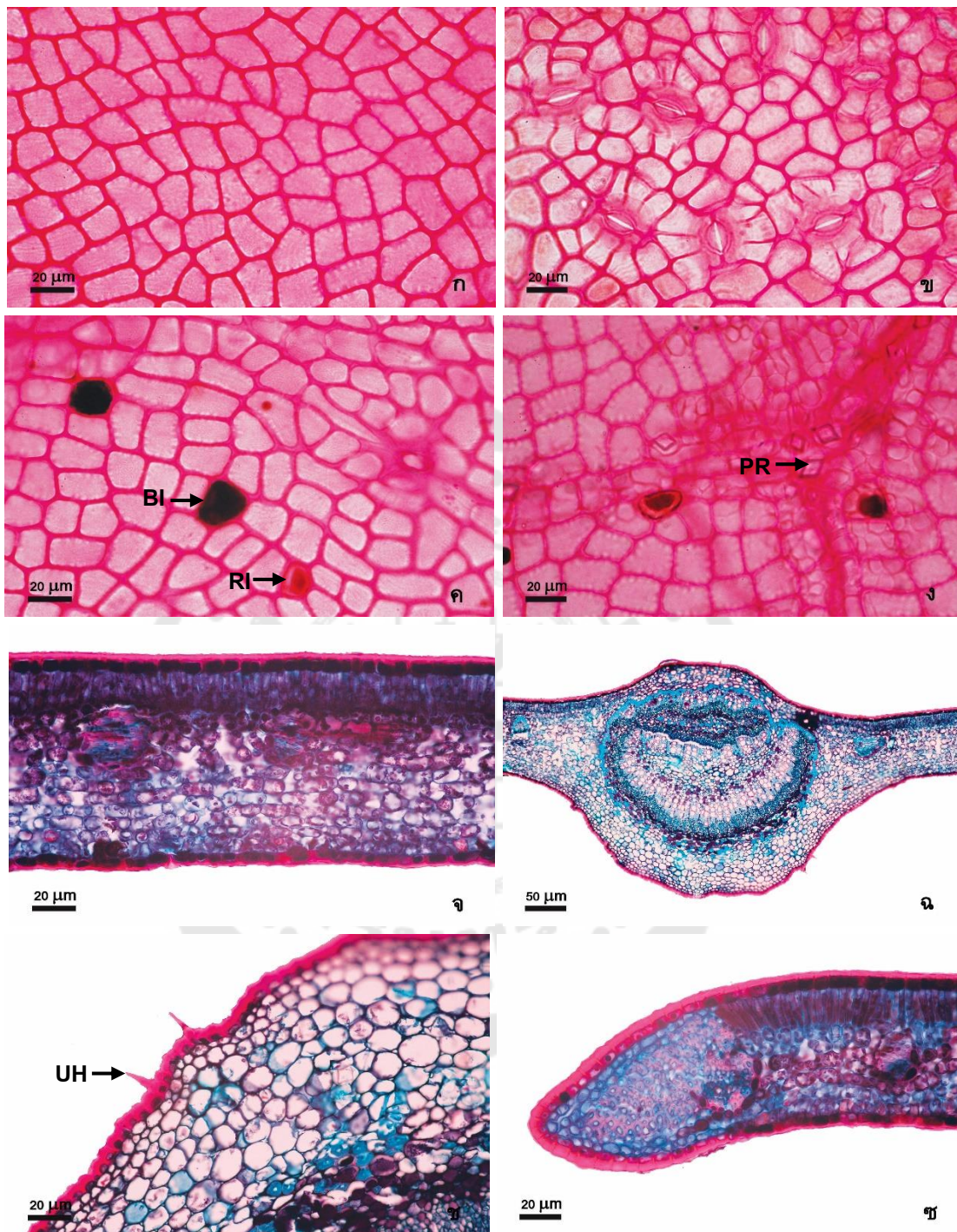
ขอบใบมีลักษณะโค้งลงและปลายขอบใบแหลม มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนบริเวณปลายขอบใบ ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมจตุรัสและสี่เหลี่ยมผืนผ้า ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว มีสารสะสมติดสีแดงเข้มและผลึกรูปปริซึมที่มีไซฟิลล์

14.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม ผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น มีขนเซลล์เดี่ยว ไม่มีปุ่มเล็ก มีเซลล์สเกลอริดแทรกอยู่ในเนื้อเยื่อพาเรงคิมา เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 2 กลุ่ม รูปร่างวงรี มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มล้อมรอบไซเล็ม มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 4-5 ชั้น กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบล้อมรอบ (amphicribal bundle) และมีผลึกรูปปริซึม

14.3 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของเนื้อไม้

เนื้อไม้มีวงเนื้อไม้ไม่ชัดเจน รูปแบบการกระจายของเวสเซลเป็นแบบกระจาย ซึ่งมีทั้งเวสเซลแบบเดี่ยวและแฝด เรียงตัวตามแนวเส้นทแยงมุม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 83 ไมโครเมตร มีรอยเว้าเรียงสลับ เวสเซลมีไทลอส เซลล์เส้นใยแบบไม่มีผนังกัน ผนังเซลล์หนาปานกลาง พาเรงคิมาในแนวแกนไม่ชัดเจน พาเรงคิมาแนวรัศมี เรียงแบบแถวเดี่ยว ประกอบด้วยพาเรงคิมาแนวรัศมีเซลล์แนวตั้งและพาเรงคิมาแนวรัศมีเซลล์แนวนอน มีผลึกรูปปริซึมและยางไม้ อยู่ภายในพาเรงคิมาแนวรัศมี



ภาพประกอบ 31 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบจากการลอกผิวแผ่นใบด้านบนและด้านล่าง (ก-ง) และแผ่นใบภาคตัดขวาง (จ-ช) ของมะพลับ (*D. malabarica* var. *siamensis*)
 ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนมีรูปร่างหลายเหลี่ยม ข. ปากใบแบบแอคทีโนไซติก ค. สารสะสม ง. ผลึกรูปปริซึม จ. บริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ฉ. เส้นกลางใบ ช. ขนเซลล์เดี่ยว และ ช. ขอบใบโค้งลง ปลายขอบใบแหลม (BI = สารสะสมติดสีน้ำตาลเข้ม, RI = สารสะสมติดสีแดงเข้ม และ UH = ขนเซลล์เดี่ยว)

15. *D. mollis* (มะเกลือ) (ภาพประกอบ 33 และ 34)

15.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ

15.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่าง มีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนมีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์เว้าตื้น และเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างมีรูปร่างคล้ายจิกชอร์ ผนังเซลล์เว้าลึก มีปากใบที่ผิวใบด้านล่างเป็นแบบแอคติโนไซติก มีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง 8.60 ต่อตารางมิลลิเมตร มีขนเซลล์เดี่ยว พบทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง ไม่มีสารสะสมและผลึก

15.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง มีขนเซลล์เดี่ยว ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมจตุรัส ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ลักษณะมีไซฟิลล์เป็นแบบสองด้านต่างกัน โดยมีแฟลเจลลิตติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวและสั้นเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1 ชั้นและชั้นสpongified เรียงตัว 6–8 ชั้น ไม่มีเซลล์สเกลลิด

บริเวณเส้นกลางใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของเส้นกลางใบที่แผ่นใบด้านบนตรงและแผ่นใบด้านล่าง คล้ายตัวยู มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง มีขนเซลล์เดี่ยว ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีเซลล์เส้นใยคล้ายวุ้นล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างวงรี กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง

บริเวณขอบใบ

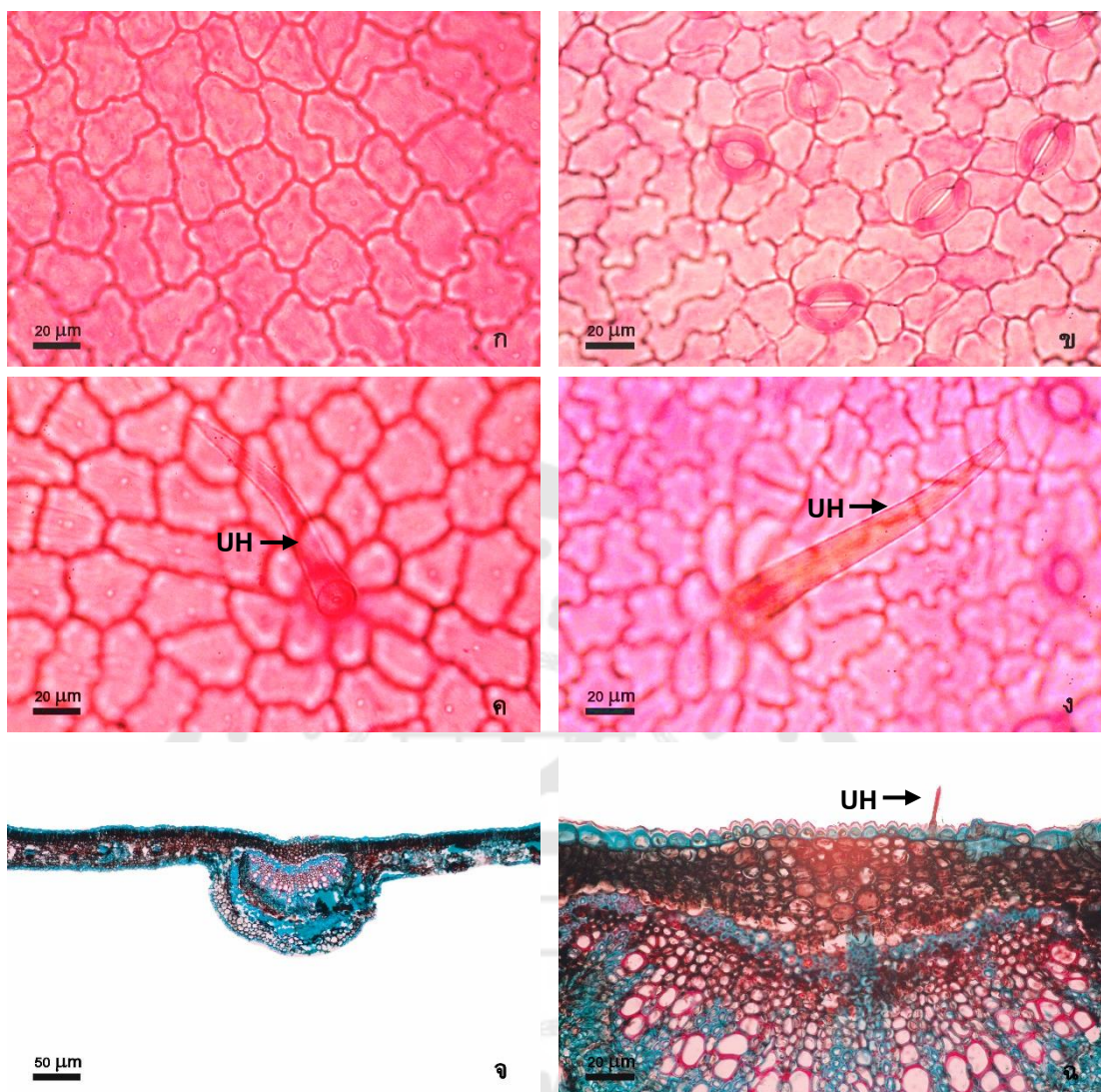
ขอบใบมีลักษณะตรงและปลายขอบใบมน มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนบริเวณ ปลายขอบใบ ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมจตุรัส ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ไม่มีสารสะสม

15.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม ผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น มีขนเซลล์เดี่ยว ไม่มีปุ่มเล็ก ไม่มีเซลล์สเกลอริด เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างวงรี มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 5-7 ชั้น กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง และมีสารสะสมติดสีน้ำตาลเข้ม

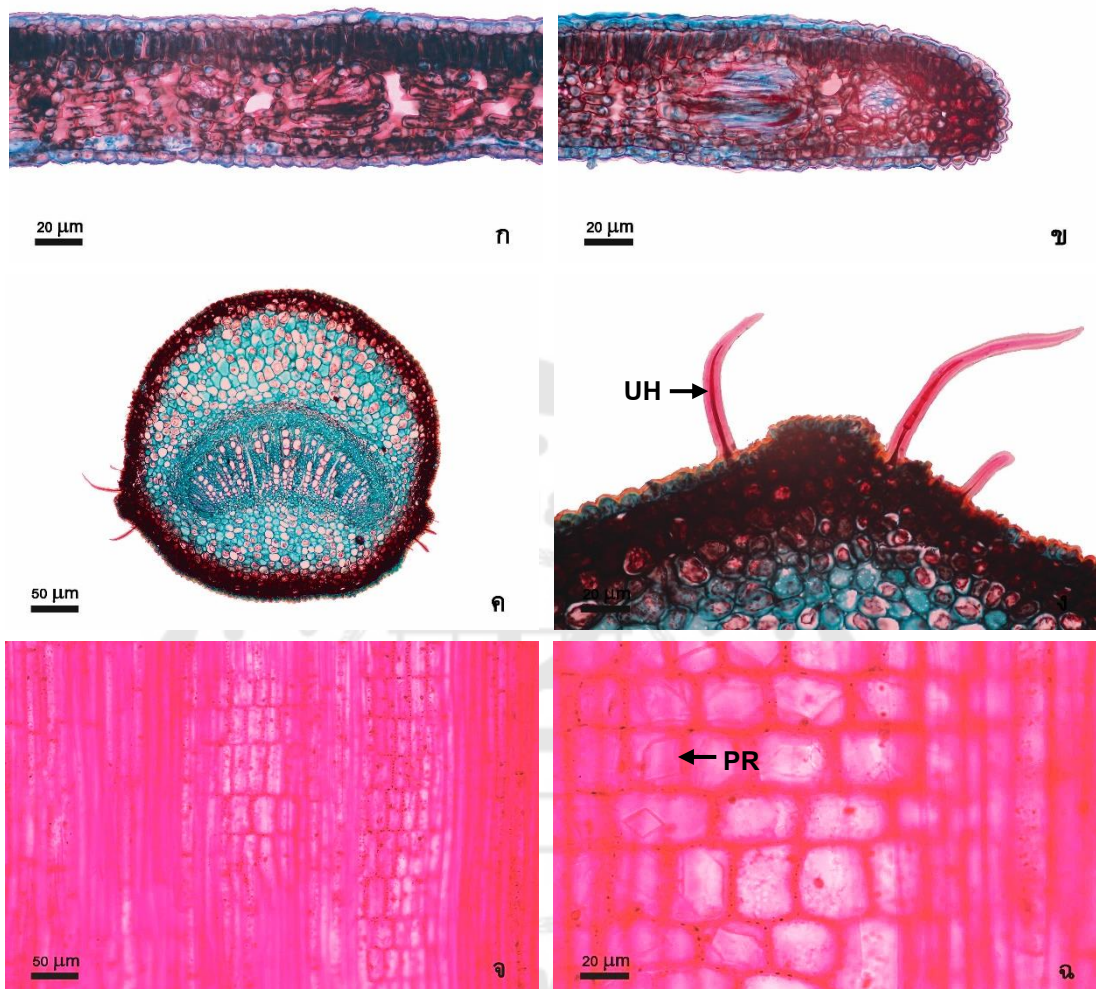
15.3 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของเนื้อไม้

เนื้อไม้มีวงเนื้อไม้ชัดเจน รูปแบบการกระจายของเวสเซลเป็นแบบกระจาย ซึ่งมีทั้งเวสเซลแบบเดี่ยว แผล และแบบกระจุก 3-4 เซลล์ เรียงตัวตามแนวเส้นทแยงมุม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 116 ไมโครเมตร มีรอยเว้าเรียงสลับ เวสเซลมีไทโลส เซลล์เส้นใยแบบไม่มีผนังกันผนังเซลล์บาง พากรังสีในแนวแกนไม่ชัดเจน พากรังสีแนวรัศมี เรียงแบบแถวเดี่ยว ประกอบด้วยพากรังสีแนวรัศมีเซลล์แนวตั้งและพากรังสีแนวรัศมีเซลล์แนวนอน มีผลึกรูปปริซึมอยู่ภายในพากรังสีแนวรัศมี



ภาพประกอบ 33 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบจากการลอกผิวแผ่นใบด้านบนและด้านล่าง (ก-ง) และแผ่นใบภาคตัดขวาง (จ-ช) ของมะเกลือ (*D. mollis*)

ก. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนรูปร่างไม่แน่นอน ข. ปากใบแบบแอคทิโนไซติก ค.-ง. ขนเซลล์เดี่ยว
จ. เส้นกลางใบ และ ฉ. ขนเซลล์เดี่ยวบริเวณเส้นกลางใบ (UH = ขนเซลล์เดี่ยว)



ภาพประกอบ 34 แผ่นใบภาคตัดขวาง (ก-ข) ภาคตัดขวางของก้านใบ (ค-ง) และลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อไม้ (จ-ฉ) ของมะเกลือ (*D. mollis*)

ก. บริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ข. ขอบใบตรง ปลายขอบใบมน ค. ก้านใบ ง. เซลล์เดี่ยวที่ก้านใบ จ. พาราคีมาแนวรัศมี และ ฉ. ผลึกรูปปรีซึมในพาราคีมาแนวรัศมี (PR = ผลึกรูปปรีซึม, UH = เซลล์เดี่ยว)

16. *D. natalensis* (พลับเนทล์) (ภาพประกอบ 35 และ 36)

16.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ

16.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบและด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินเป็นริ้วเรียงขนาน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างหลายเหลี่ยม ผังเซลล์เรียบ มีปากใบที่ผิวใบด้านล่างเป็นแบบอะนอโมไซติก มีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง 13.51 ต่อตารางมิลลิเมตร ไม่มีขน มีสารสะสมติดสีแดงเข้มพบทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง มีสารสะสมติดสีน้ำตาลเข้มพบเฉพาะผิวใบด้านบน

16.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมจตุรัส ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ลักษณะมีไซฟิลล์เป็นแบบสองด้านต่างกัน โดยมีแพลลิสเซดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาว และสันเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1 ชั้นและชั้นสpongji เรียงตัว 10–12 ชั้น ไม่มีเซลล์สเกลอริด

บริเวณเส้นกลางใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของเส้นกลางใบที่แผ่นใบด้านบนเว้าลงและแผ่นใบด้านล่างคล้ายตัวยู มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีเซลล์เส้นใยคล้ายวุ้นล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายตัวอักษรวี กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง

บริเวณขอบใบ

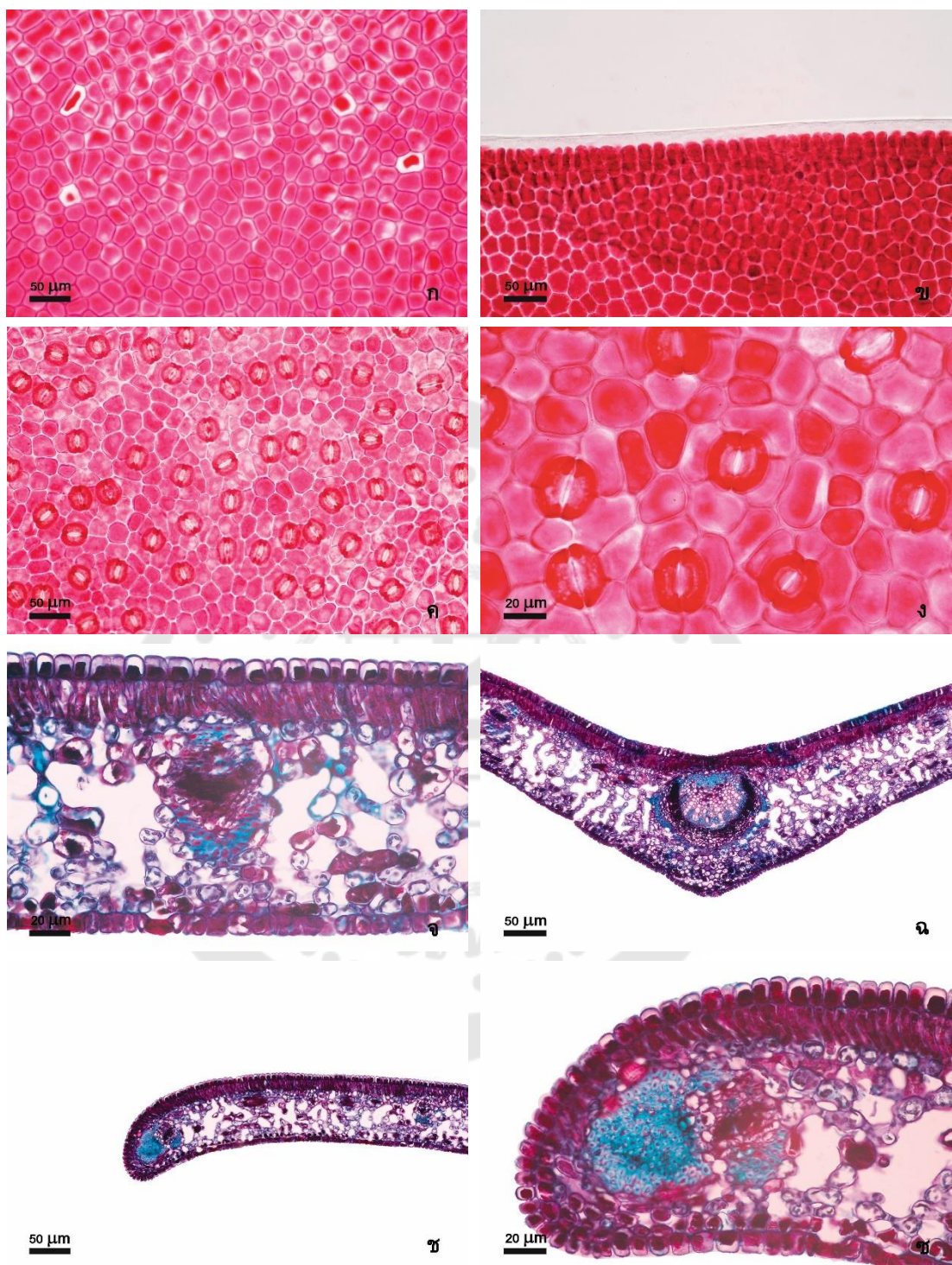
ขอบใบมีลักษณะโค้งลงและปลายขอบใบมน มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนบริเวณปลายขอบใบ ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมจตุรัส ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว มีสารสะสมติดสีแดงเข้มที่แพลลิสเซด

16.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

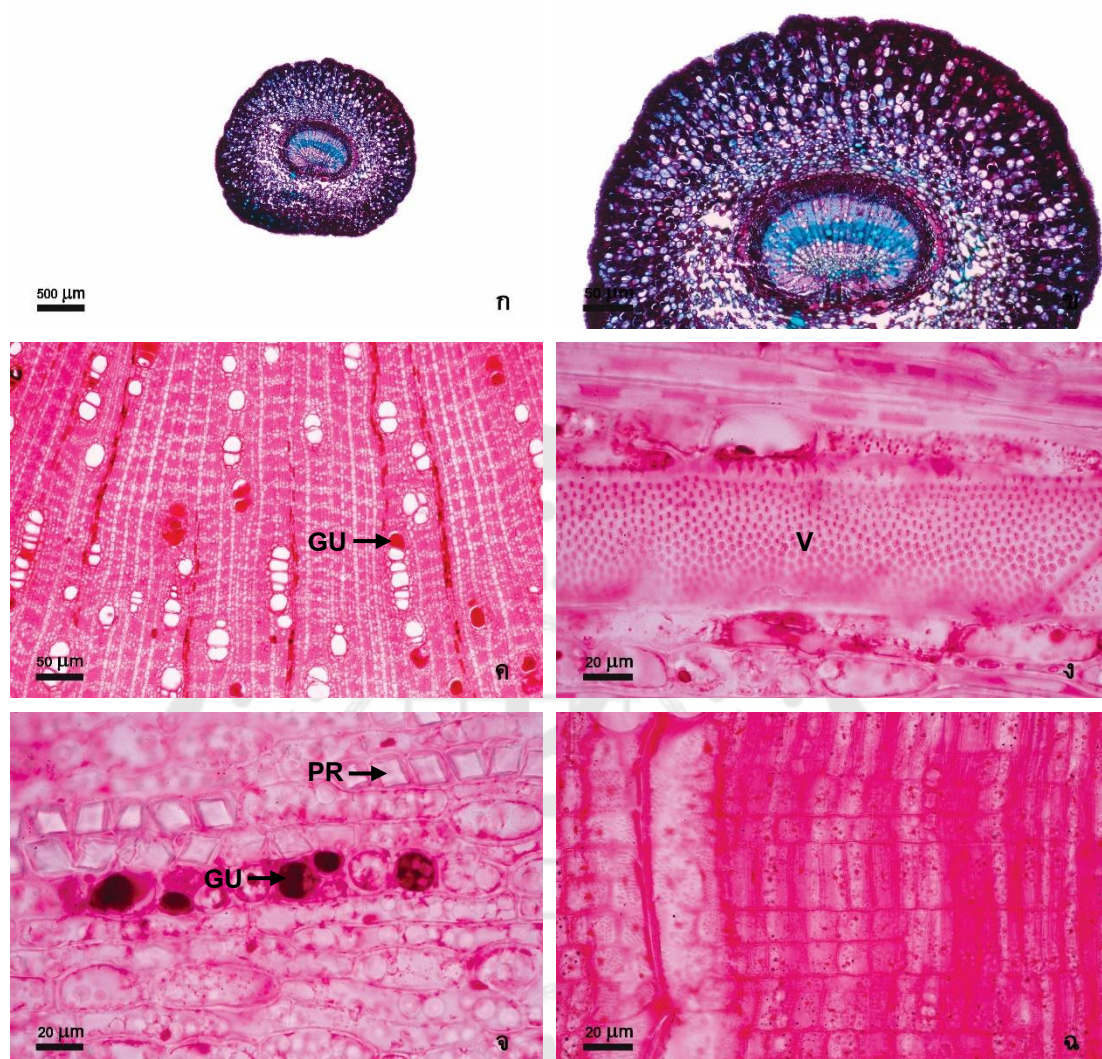
รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม ผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก มีเซลล์สเกลอริด เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างกลม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 5-7 ชั้น กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง และมีสารสะสมติดแดงเข้ม

16.3 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของเนื้อไม้

เนื้อไม้มีวงเนื้อไม้ไม่ชัดเจน รูปแบบการกระจายของเวสเซลเป็นแบบกระจาย ซึ่งมีทั้งเวสเซลแบบเดี่ยว แผล และแบบกระจุก 3-4 เซลล์ เรียงตัวตามแนวเส้นทแยงมุม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 144 ไมโครเมตร มีรอยเว้าเรียงสลับ เวสเซลมีไทโลส เซลล์เส้นใยแบบไม่มีผนังกันผนังเซลล์หนา พวาเรคิมาในแนวแกนชัดเจน กระจายตัวเป็นแถบติดต่อกันแบบไม่ติด เวสเซลพวาเรคิมาแนวรัศมี เรียงแบบแถวเดียว ประกอบด้วยพวาเรคิมาแนวรัศมีเซลล์แนวตั้งและพวาเรคิมาแนวรัศมีเซลล์แนวนอน มีผลึกรูปปริซึมและยางไม้อยู่ภายในพวาเรคิมาแนวรัศมี



ภาพประกอบ 35 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบจากการลอกผิวแผ่นใบด้านบนและด้านล่าง (ก-ง) และแผ่นใบภาคตัดขวาง (จ-ซ) ของพลับเนทล์ (*D. natalensis*)
 ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนรูปร่างหลายเหลี่ยม ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวขอบใบด้านบน ค.-ง. ปากใบแบบอะนอโมไซติก จ. บริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ฉ. เส้นกลางใบ ช. ขอบใบโค้งลง และ ซ. ปลายขอบใบมน



ภาพประกอบ 36 ภาคตัดขวางของก้านใบ (ก-ข) และลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อไม้ (ค-ฉ) ของพลับเนทล์ (*D. natalensis*)

ก.-ข. ก้านใบ ค. ลักษณะการกระจายของเวสเซล ง. รอยเว้าบนเวสเซลในภาคตัดตามยาวแนวขนานเส้นสัมผัส จ. ผลึกรูปปริซึม และ ฉ. พาเรงคิมาแนวรัศมี (GU = ยางไม้, PR = ผลึกรูปปริซึม และ V = เวสเซล)

17. *D. sumatrana* (ลักเคยลักเกลือ) (ภาพประกอบ 37 และ 38)

17.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ

17.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่าง มีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างหลายเหลี่ยมผนังเซลล์เว้าตื้น มีปากใบที่ผิวใบด้านล่างเป็นแบบไซโคลไซติก มีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง 7.54 ต่อตารางมิลลิเมตร มีขนเซลล์เดี่ยวรูปตัวที พบเฉพาะผิวใบด้านล่าง ไม่มีสารสะสมและผลึก

17.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

มีผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมจตุรัส ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ลักษณะมีไซฟิลล์เป็นแบบสองด้านต่างกัน โดยมีแฟลเจลลิตติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวและสั้นเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1-2 ชั้นและชั้นสpongiform เรียงตัว 5-6 ชั้น ไม่มีเซลล์สเกลอริด

บริเวณเส้นกลางใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของเส้นกลางใบที่แผ่นใบด้านบนตรงและแผ่นใบด้านล่าง คล้ายตัวยู มีผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีเซลล์เส้นใยคล้ายวุ้นล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างกลม กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบล้อมรอบ

บริเวณขอบใบ

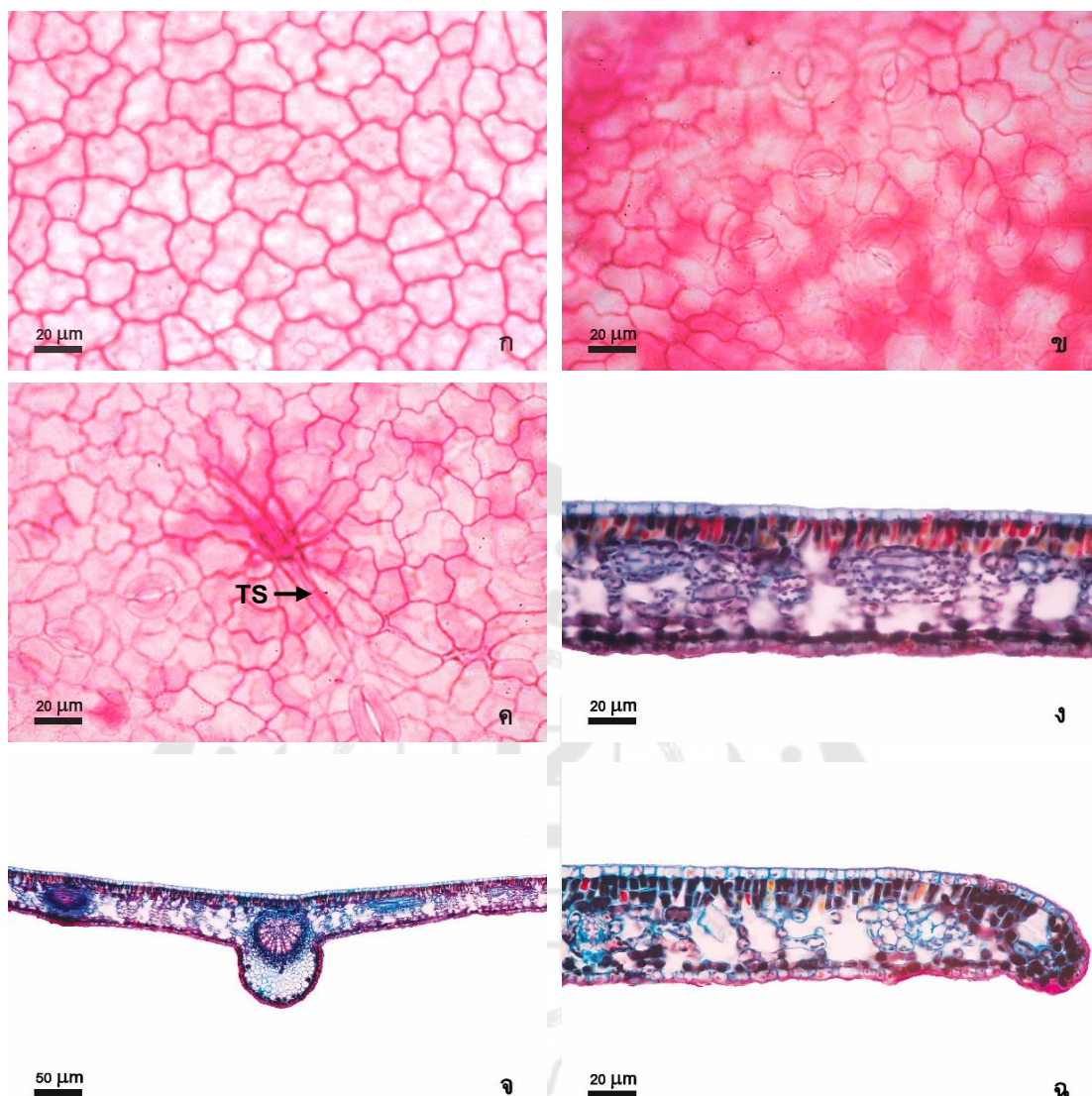
ขอบใบมีลักษณะตรงและปลายขอบใบมน มีผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนบริเวณปลายขอบใบ ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมจตุรัส ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว มีสารสะสมติดสีแดงเข้มที่สpongiform

17.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

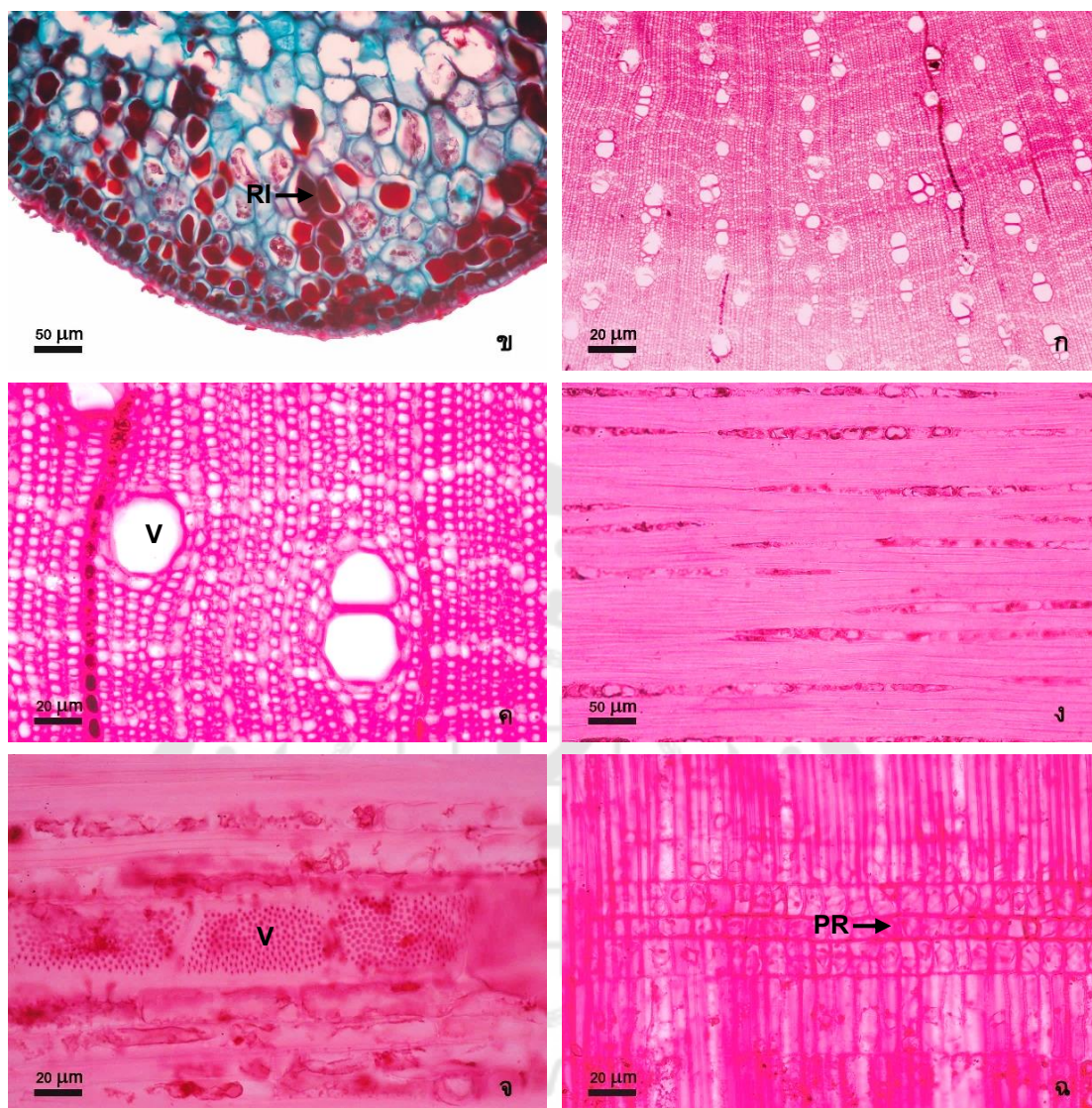
รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม ผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก ไม่มีเซลล์เกลอริต เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างกลม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 6-7 ชั้น กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง มีผลึกรูปปริซึมและสารสะสมติดแดงเข้ม

17.3 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของเนื้อไม้

เนื้อไม้มีวงเนื้อไม้ไม่ชัดเจน รูปแบบการกระจายของเวสเซลเป็นแบบกระจาย ซึ่งมีทั้งเวสเซลแบบเดี่ยว แผล และแบบกระจุก 3-4 เซลล์ เรียงตัวตามแนวเส้นทแยงมุม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 139 ไมโครเมตร มีรอยเว้าเรียงสลับ เวสเซลไม่มีไทโลส เซลล์เส้นใยแบบไม่มีผนังกัน ผนังเซลล์หนาปานกลาง พวาเรจิมมาในแนวแกนชัดเจน กระจายตัวเป็นแถบติดต่อกันแบบไม่ติดเวสเซล พวาเรจิมมาแนวรัศมีเรียงแบบแถวเดียว ประกอบด้วยพวาเรจิมมาแนวรัศมีเซลล์แนวตั้งและพวาเรจิมมาแนวรัศมีเซลล์แนวนอน มีผลึกรูปปริซึมและยางไม้อยู่ภายในพวาเรจิมมาแนวรัศมี



ภาพประกอบ 37 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบจากการลอกผิวแผ่นใบด้านบนและด้านล่าง (ก-ง) และแผ่นใบภาคตัดขวาง (จ-ข) ของล็กเคยลักเกลื้อ (*D. sumatrana*)
 ก. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนรูปร่างไม่แน่นอน ข. ปากใบแบบไซโคลไซติก ค. ขนเซลล์เดี่ยวรูปตัวที
 ง. บริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ จ. เส้นกลางใบ และ ฉ. ขอบตรง ปลายขอบใบมน
 (TS = ขนเซลล์เดี่ยวรูปตัวที)



ภาพประกอบ 38 ภาคตัดขวางของก้านใบ (ก-ข) และลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อไม้ (ค-จ) ของ
 ไม้เลื้อย (D. sumatrana)

ก. ก้านใบ ข. การกระจายตัวของเวสเซล ค. ลักษณะของเวสเซล ง. พารังคิมาแนวรัศมีเรียงตัวหนึ่งแถว
 จ. รอยเว้าบนเวสเซลในภาคตัดตามยาวแนวขนานเส้นสัมผัส และ ฉ. พารังคิมาแนวรัศมี
 (PR = ผลึกรูปปรีซึม, RI = สารสะสมติดสีแดงเข้ม และ V = เวสเซล)

18. *D. rhodocalyx* (ตะโกนา) (ภาพประกอบ 39 และ 40)

18.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ

18.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่าง มีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างคล้ายจิกซอร์ ผนังเซลล์เว้าลึก มีปากใบที่ผิวใบด้านล่างเป็นแบบอะนอโมไซติก มีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง 5.88 ต่อตารางมิลลิเมตร มีขนเซลล์เดี่ยวรูปตัวที ขนต่อม และผลึกรูปปริซึม พบเฉพาะผิวใบด้านล่าง

18.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

มีผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ลักษณะมีไซฟิลล์เป็นแบบสองด้านต่างกัน โดยมีแพลลิดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาว เรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1 ชั้นและชั้นสpongified เรียงตัว 4-5 ชั้น ไม่มีเซลล์สเกลอริต

บริเวณเส้นกลางใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของเส้นกลางใบที่แผ่นใบด้านบนโค้งขึ้นและแผ่นใบด้านล่างคล้ายตัวยู มีผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีเซลล์เส้นใยคล้ายวุ้นล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายวงกลม กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง มีผลึกรูปปริซึมที่พาเรงคิมา

บริเวณขอบใบ

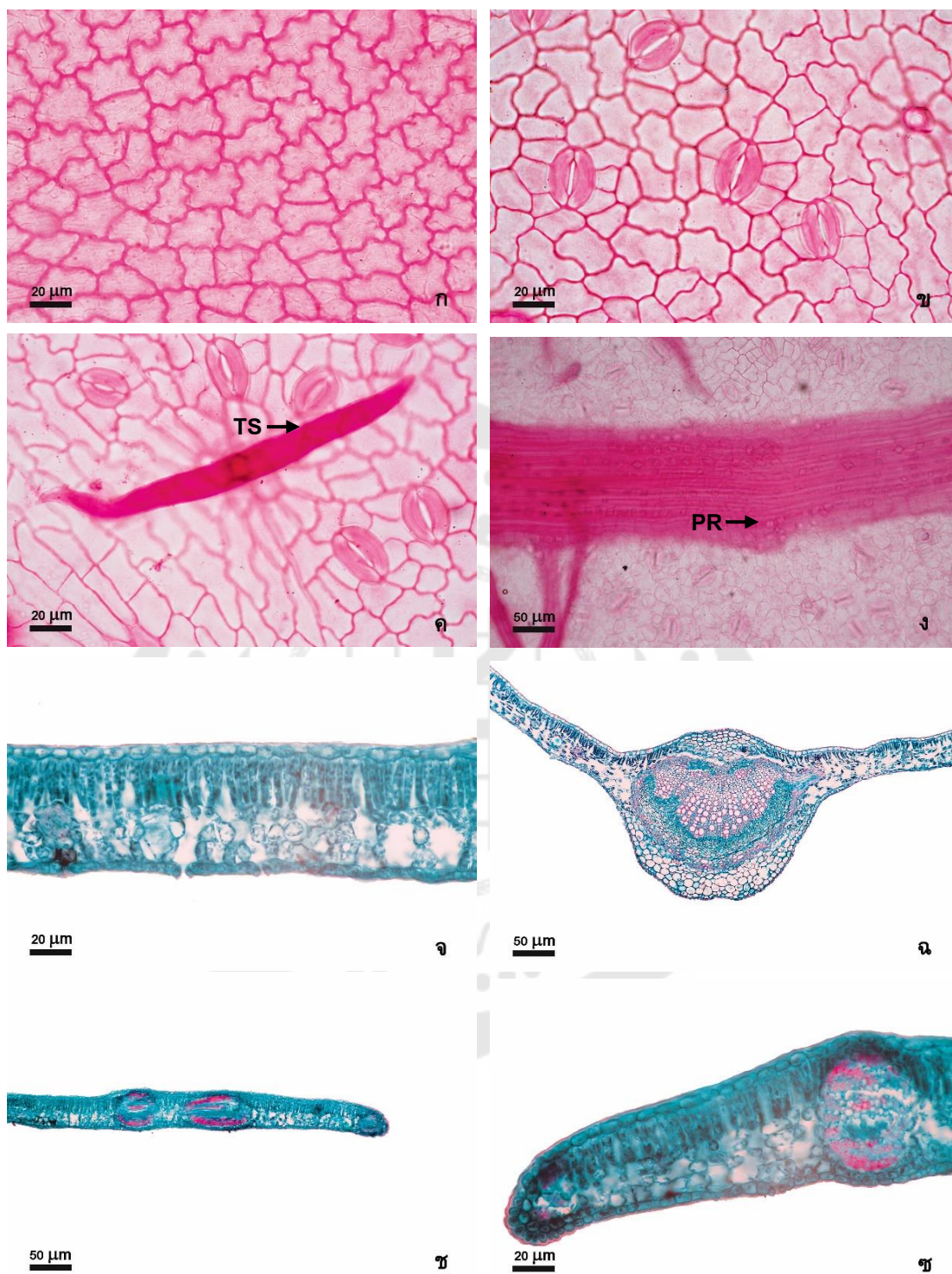
ขอบใบมีลักษณะตรงและปลายขอบใบมน มีผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนบริเวณปลายขอบใบ ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ไม่มีสารสะสม

18.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น มีขนเซลล์เดี่ยว ไม่มีปุ่มเล็ก มีเซลล์สเกลอริด เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายครึ่งวงกลม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 5-13 ชั้น กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง และมีผลึกรูปปริซึม

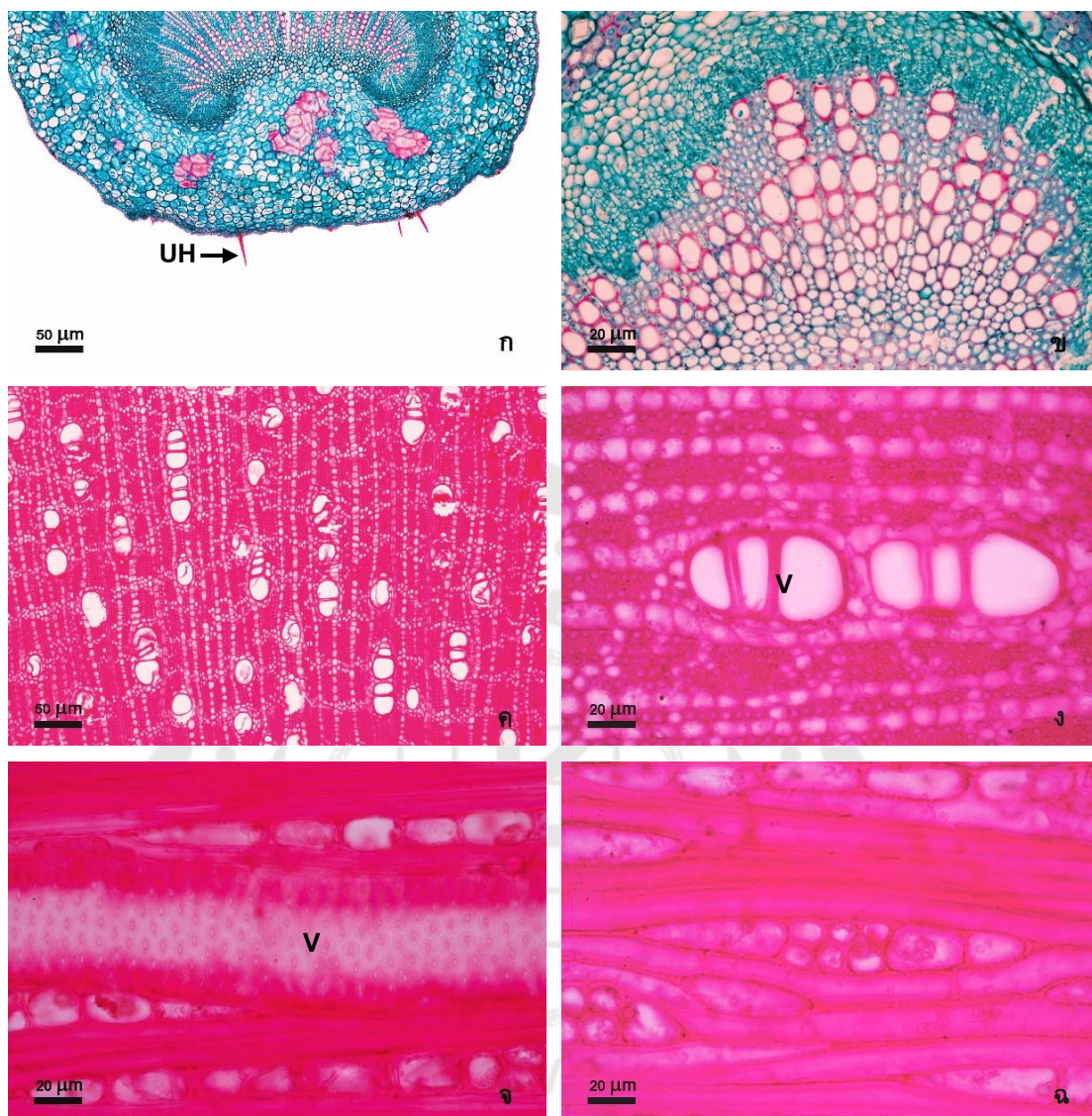
18.3 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของเนื้อไม้

เนื้อไม้มีวงเนื้อไม้ไม่ชัดเจน รูปแบบการกระจายของเวสเซลเป็นแบบกระจาย ซึ่งมีทั้งเวสเซลแบบเดี่ยว แผล และแบบกระจุก 3-4 เซลล์ เรียงตัวตามแนวเส้นทแยงมุม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 175 ไมโครเมตร มีรอยเว้าตรงข้าม เวสเซลมีไทโลส เซลล์เส้นใยแบบไม่มีผนังกันผนังเซลล์หนาปานกลาง พากรังสีในแนวแกนชัดเจน กระจายตัวเป็นแถบติดต่อกันแบบไม่ติดเวสเซล พากรังสีแนวรัศมีประกอบด้วยพากรังสีแนวรัศมีเซลล์แนวตั้งและพากรังสีแนวรัศมีเซลล์แนวนอน มีผลึกรูปปริซึมอยู่ภายในพากรังสีแนวรัศมี



ภาพประกอบ 39 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบจากการลอกผิวแผ่นใบด้านบนและด้านล่าง (ก-ง) และแผ่นใบภาคตัดขวาง (จ-ช) ของตะโกนา (*D. rhodocalyx*)

ก. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนรูปร่างคล้ายจิกชอร์ ข. ปากใบแบบอะนอโมไซติก ค. ขนเซลล์เดี่ยวรูปตัวที ง. ผลีกรูปปริซึม จ. บริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ฉ. ขอบใบตรง และ ช. ปลายขอบใบมน (PR = ผลีกรูปปริซึม และ TS = ขนเซลล์เดี่ยวรูปตัวที)



ภาพประกอบ 40 ภาคตัดขวางของก้านใบ (ก-ข) และลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อไม้ (ค-ฉ) ของ ตะโกนา (*D. rhodocalyx*)

ก. ก้านใบ ข. มัดท่อลำเลียงในก้านใบ ค. การกระจายตัวของเวสเซล ง. ลักษณะของเวสเซล จ. รอยเว้าบนเวสเซลในภาคตัดตามยาวแนวขนานเส้นสันสัน และ ฉ. พาราคีมาแนวรัศมีเรียงตัว 1-2 แถว (UH = ขนเซลล์เดี่ยว และ V = เวสเซล)

19. *D. undulata* (พลับเขา) (ภาพประกอบ 41 และ 42)

19.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ

19.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่าง มีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างไม่แน่นอนผนังเซลล์เว้าตื้น มีปากใบที่ผิวใบด้านล่างเป็นแบบแอคทิโนไซติก มีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง 118.07 ต่อตารางมิลลิเมตร มีขนเซลล์เดี่ยว พบเฉพาะผิวใบด้านบน มีสารสะสมสีน้ำตาล พบเฉพาะผิวใบด้านล่าง

19.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ลักษณะมีไซฟิลล์เป็นแบบสองด้านต่างกัน โดยมีแพลลิดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาว เรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1 ชั้นและชั้นสpongicells เรียงตัว 7-8 ชั้น ไม่มีเซลล์เกลอริต

บริเวณเส้นกลางใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของเส้นกลางใบที่แผ่นใบด้านบนเว้าลงและแผ่นใบด้านล่างคล้ายตัวยู มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีเซลล์เส้นใยคล้ายวุ้นล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายตัวอักษรวี กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง

บริเวณขอบใบ

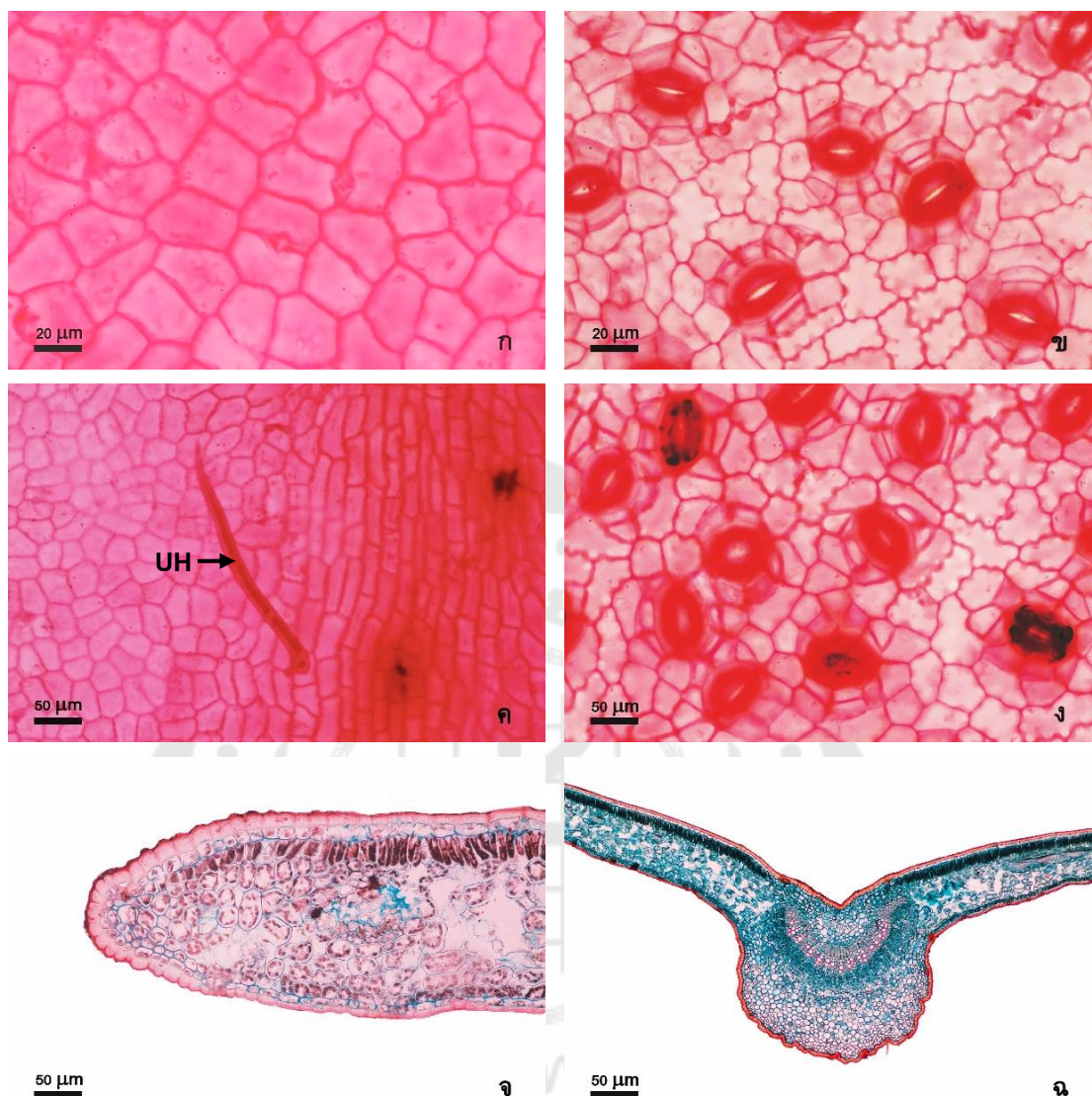
ขอบใบมีลักษณะตรงและปลายขอบใบมน มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนบริเวณปลายขอบใบ ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมจตุรัส ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว มีผลึกรูปปริซึมที่สpongicells

19.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

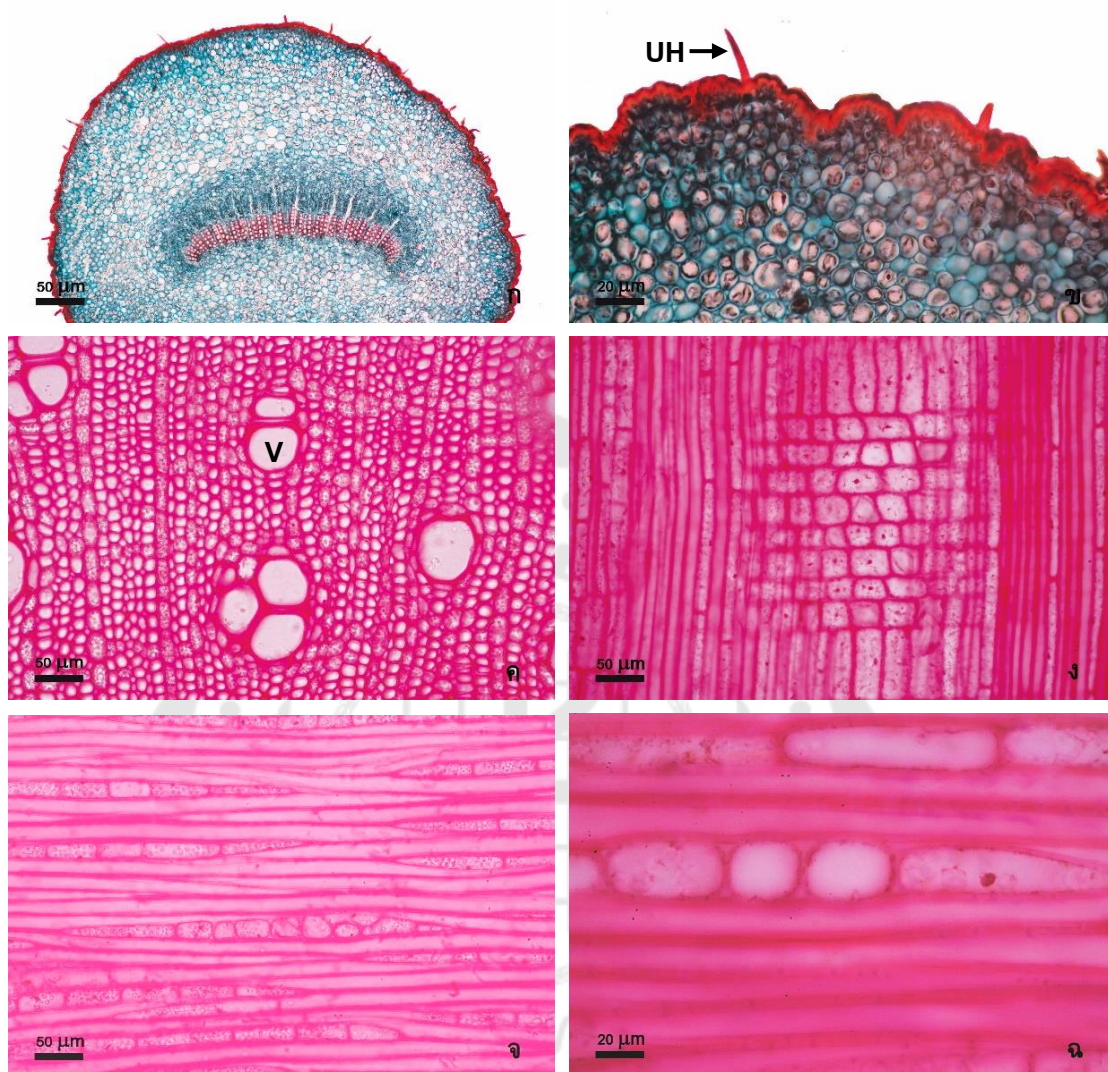
รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม ผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น มีขนเซลล์เดี่ยว ไม่มีปุ่มเล็ก มีเซลล์สเกลอริด เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายวงรี มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 7–8 ชั้น กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง และมีผลึกรูปปริซึม

19.3 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของเนื้อไม้

เนื้อไม้มีวงเนื้อไม้ไม่ชัดเจน รูปแบบการกระจายของเวสเซลเป็นแบบกระจาย ซึ่งมีทั้งเวสเซลแบบเดี่ยว แผลด และแบบกระจุก 3–4 เซลล์ เรียงตัวตามแนวเส้นทแยงมุม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 118 ไมโครเมตร มีรอยเว้าเรียงสลับ เวสเซลไม่มีไทโลส เซลล์เส้นใยแบบไม่มีผนังกัน ผนังเซลล์บาง พากรังสีในแนวแกนไม่ชัดเจน พากรังสีแนวรัศมีเรียงแบบแถวเดี่ยว ประกอบด้วยพากรังสีแนวรัศมีเซลล์แนวตั้งและพากรังสีแนวรัศมีเซลล์แนวนอน มีผลึกรูปปริซึมอยู่ภายในพากรังสีแนวรัศมี



ภาพประกอบ 41 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบจากการลอกผิวแผ่นใบด้านบนและด้านล่าง (ก-ง) และแผ่นใบภาคตัดขวาง (จ-ช) ของพลับเขา (*D.undulata*)
 ก. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนรูปร่างไม่แน่นอน ข. ปากใบแบบแอคทีโนไซติก ค. ขนเซลล์เดี่ยว
 ง. สารสะสมติดสีน้ำตาลเข้ม จ. ขอบใบ และ ฉ. เส้นกลางใบ (UH = ขนเซลล์เดี่ยว)



ภาพประกอบ 42 ภาคตัดขวางของก้านใบ (ก-ข) และลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อไม้ (ค-ด) ของพลับเชาะ (*D. undulata*)

ก. ก้านใบ ข. ขนเซลล์เดี่ยวบริเวณก้านใบ ค. ลักษณะของเวสเซล ง. พาเรงคิมาแนวรัศมี
จ.-ด. พาเรงคิมาแนวรัศมีเรียงตัวแถวเดียว (UH = ขนเซลล์เดี่ยว และ V = เวสเซล)

20. *D. venosa* (จันดำ) (ภาพประกอบ 43 และ 44)

20.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ

20.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนมีผิวเคลือบคิวทินเป็นริ้วเรียงขนาน และด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างหลายเหลี่ยม ผนังเซลล์เรียบ มีปากใบที่ผิวใบด้านล่างเป็นแบบไซโคลไซติก มีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง 9.47 ต่อตารางมิลลิเมตร ไม่มีขน มีสารสะสมติดสีแดงเข้ม สารสะสมติดสีน้ำตาลเข้ม พบทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง

20.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมจัตุรัส ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ลักษณะมีไซฟิลล์เป็นแบบสองด้านต่างกัน โดยมีแพลลิสเซดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1–2 ชั้น และชั้นสไปองจีเรียงตัว 4–5 ชั้น ไม่มีเซลล์สเกลอริด

บริเวณเส้นกลางใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของเส้นกลางใบที่แผ่นใบด้านบนเว้าลงและแผ่นใบด้านล่างค้ำยตัว มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีเซลล์เส้นใยคล้ายวุ้นล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 3 กลุ่ม รูปร่างคล้ายวงรี กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบล้อมรอบ

บริเวณขอบใบ

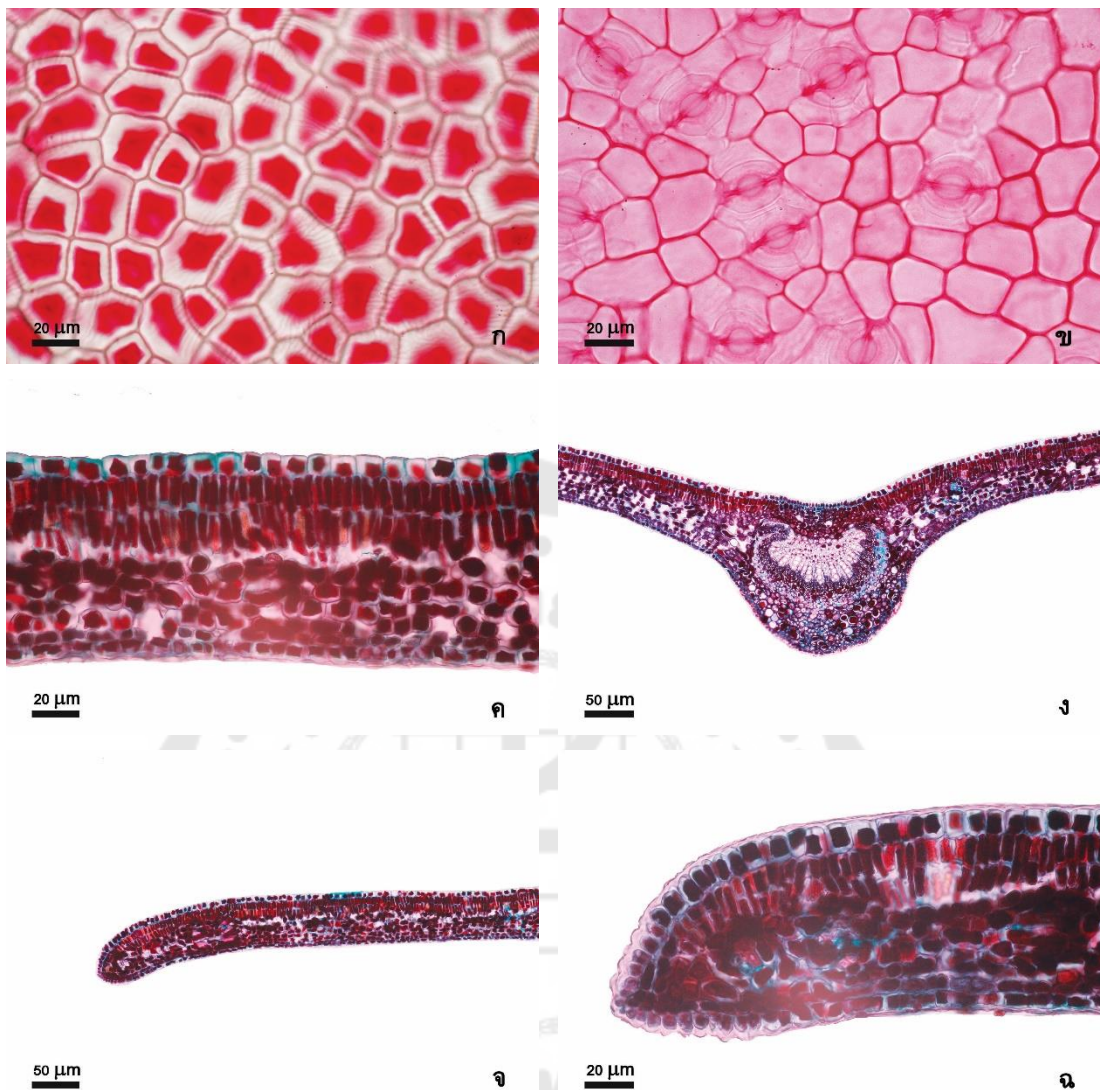
ขอบใบมีลักษณะตรงและปลายขอบใบแหลม มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนบริเวณปลายขอบใบ ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว มีสารสะสมติดสีแดงเข้ม

20.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

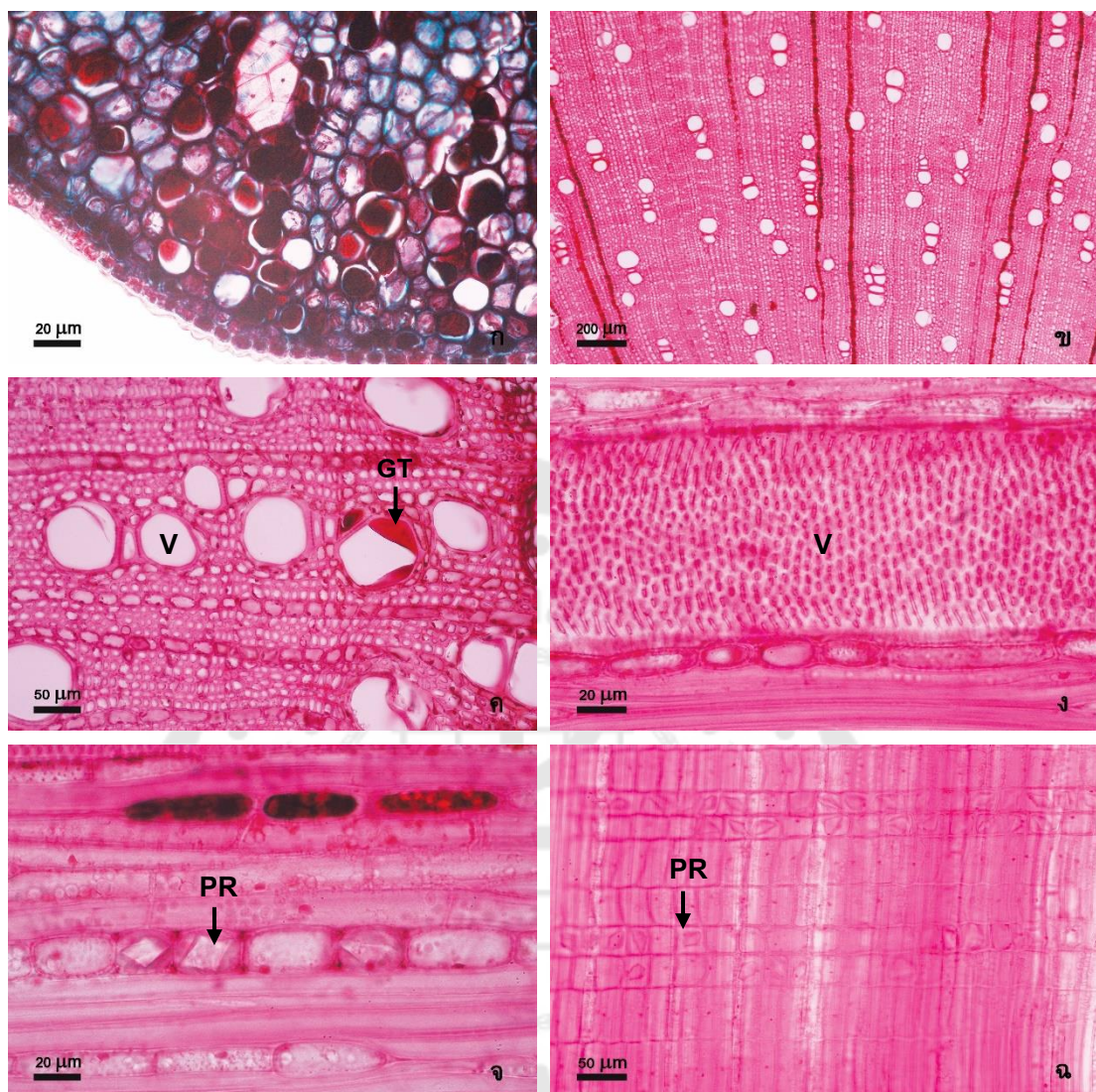
รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม ผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก มีเซลล์สเกลอริด เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายวงรี มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 8-9 ชั้น กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง มีสารสะสมติดแดงเข้ม

20.3 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของเนื้อไม้

เนื้อไม้มีวงเนื้อไม้ไม่ชัดเจน รูปแบบการกระจายของเวสเซลเป็นแบบกระจาย ซึ่งมีทั้งเวสเซลแบบเดี่ยว แผล และแบบกระจุก 3-4 เซลล์ เรียงตัวตามแนวเส้นทแยงมุม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 134 ไมโครเมตร มีรอยเว้าตรงข้าม เวสเซลไม่มีไทโลส เซลล์เส้นใยแบบไม่มีผนังกัน ผนังเซลล์บาง พากะพิกมาในแนวแกนชัดเจน กระจายตัวทั่วเนื้อไม้แบบไม่ติดเวสเซล พากะพิกมาแนวรัศมี เรียงแบบแถวเดี่ยว ประกอบด้วยพากะพิกมาแนวรัศมีเซลล์แนวตั้งและพากะพิกมาแนวรัศมีเซลล์แนวนอน มีผลึกรูปปรีซึมในพากะพิกมาแนวรัศมี และยางไม้ในพากะพิกมาแนวรัศมีและเวสเซล



ภาพประกอบ 43 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบจากการลอกผิวแผ่นใบด้านบนและด้านล่าง (ก-ข) และแผ่นใบภาคตัดขวาง (ค-ง) ของจันดำ (*D. venosa*)
 ก. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนรูปร่างหลายเหลี่ยม ข. ปากใบแบบไซโคลไซติก ค. บริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ง. เส้นกลางใบ จ. ขอบใบตรง และ ฉ. ปลายขอบใบแหลม



ภาพประกอบ 44 ภาคตัดขวางของก้านใบ (ก-ข) และลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อไม้ (ค-ด) ของจันทน์ดำ (*D. venosa*)

ก. ก้านใบ ข. การกระจายตัวของเวสเซล ค. ยางไม้ในเวสเซล ง. รอยเว้าบนเวสเซลในภาคตัดตามยาว แนวขนานเส้นสันผิวดำ จ. ผลึกรูปปรีซึม และ ฉ. พาเรงคิมาแนวรัศมี (GT = ขนต่อม, PR = ผลึกรูปปรีซึม และ V = เวสเซล)

21. *D. wallichii* (ตำตะโก) (ภาพประกอบ 45 และ 46)

21.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ

21.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนมีผิวเคลือบคิวทินเป็นริ้วเรียงขนาน และด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแตกออกเป็นแขนง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนมีรูปร่างหลายเหลี่ยม ผนังเซลล์เว้าตื้น และผนังเซลล์ด้านล่างมีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์เว้าตื้น มีปากใบที่ผิวใบด้านล่างเป็นแบบไซโคลไซติก มีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง 9.09 ต่อตารางมิลลิเมตร มีขนต่อม พบเฉพาะผิวใบด้านล่าง และขนเซลล์เดี่ยว พบทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง มีสารสะสมติดสีแดงเข้ม พบเฉพาะผิวใบด้านล่าง

21.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง มีขนต่อม ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ลักษณะมีไซฟิลล์เป็นแบบสองด้านต่างกัน โดยมีแฟลชีดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาว เรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1 ชั้นและชั้นสpongier เรียงตัว 5–6 ชั้น ไม่มีเซลล์สเกลอริด

บริเวณเส้นกลางใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของเส้นกลางใบที่แผ่นใบด้านบนเว้าลงและแผ่นใบด้านล่างคล้ายตัวยู มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีเซลล์เส้นใยคล้ายวุ้นล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 3 กลุ่ม รูปร่างคล้ายวงรี กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง

บริเวณขอบใบ

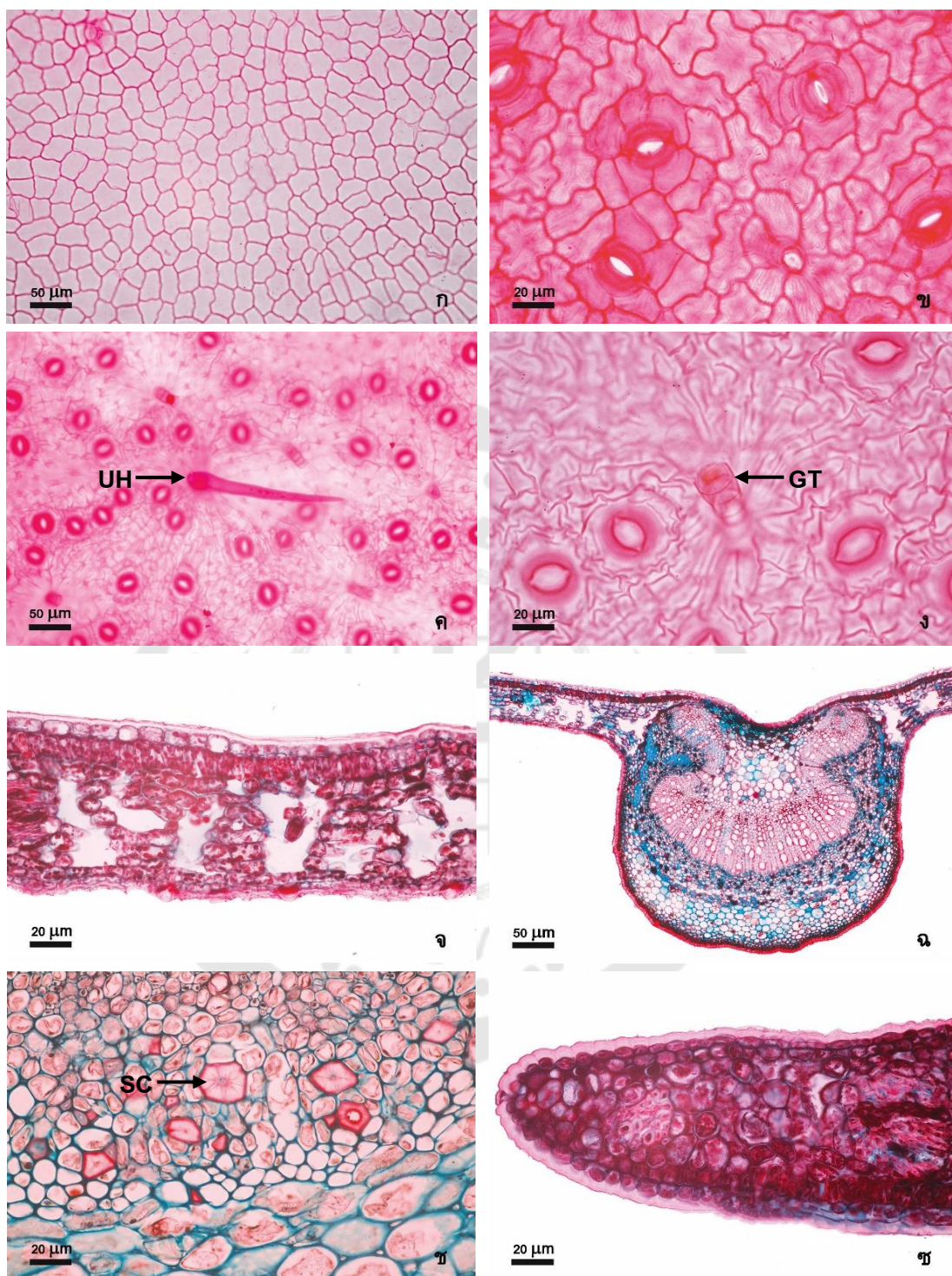
ขอบใบมีลักษณะตรงและปลายขอบใบมน มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนบริเวณปลายขอบใบ ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว มีสารสะสมติดสีแดงเข้ม

21.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม ผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น มีขนเซลล์เดี่ยว ไม่มีปุ่มเล็ก มีเซลล์สเกลอริด เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายตัวอักษรยู มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 7-8 ชั้น กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง ไม่มีสารสะสม

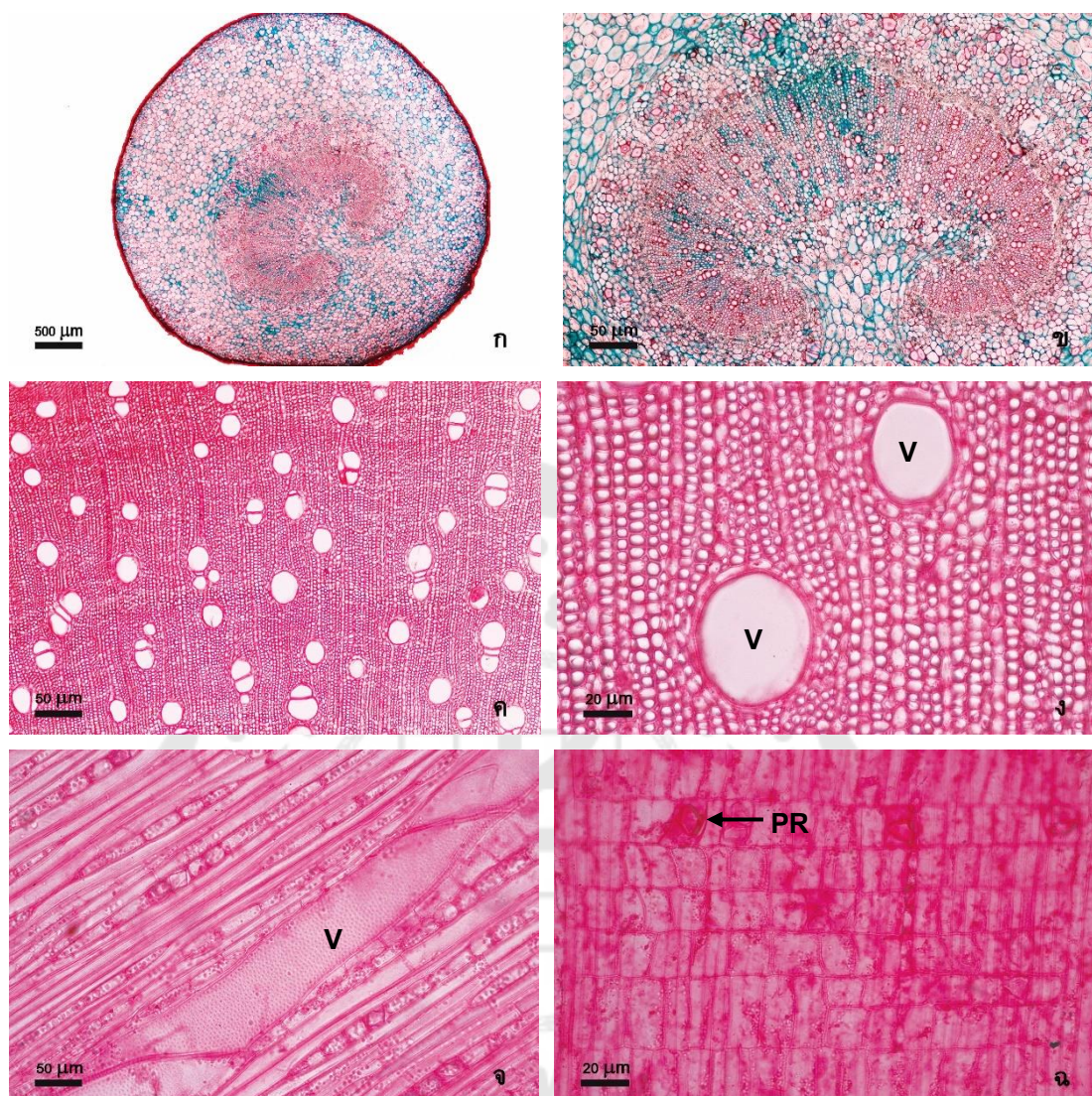
21.3 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของเนื้อไม้

เนื้อไม้มีวงเนื้อไม้ไม่ชัดเจน รูปแบบการกระจายของเวสเซลเป็นแบบกระจาย ซึ่งมีทั้งเวสเซลแบบเดี่ยว แผล และแบบกระจุก 3-4 เซลล์ เรียงตัวตามแนวเส้นทแยงมุม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 182 ไมโครเมตร มีรอยเว้าเรียงสลับ เวสเซลมีไทโลส เซลล์เส้นใยแบบมีผนังกันผนังเซลล์บาง พาวเรคิมาในแนวแกนชัดเจน กระจายตัวเป็นแถบติดต่อกันแบบไม่ติดเวสเซล พาวเรคิมาแนวรัศมีเรียงแบบแถวเดียว ประกอบด้วยพาวเรคิมาแนวรัศมีเซลล์แนวตั้งและพาวเรคิมาแนวรัศมีเซลล์แนวนอน มีผลึกรูปปริซึมในพาวเรคิมาแนวรัศมี



ภาพประกอบ 45 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบจากการลอกผิวแผ่นใบด้านบนและด้านล่าง (ก-ง) และแผ่นใบภาคตัดขวาง (จ-ช) ของตำตะโก (*D. wallichii*)

ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนรูปร่างหลายเหลี่ยม ผิวเคลือบคิวทินเรียบ ข. ปากใบแบบอะนอโมไซติก
ค. ขนเซลล์เดี่ยว ง. ขนต่อม จ. บริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ฉ. เส้นกลางใบ ช. เซลล์
สเกลอริต และ ซ. ปลายขอบใบมน (GT = ขนต่อม, SC = เซลล์สเกลอริต และ UH = ขนเซลล์เดี่ยว)



ภาพประกอบ 46 ภาคตัดขวางของก้านใบ (ก-ข) และลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อไม้ (ค-ด) ของ
 ดำตะโก (*D. wallichii*)

ก. และ ข. ก้านใบ ค. พาน้ำคิมานแนวแกนกระจายตัวเป็นแถบแบบไม่ติดเวสเซล ง. พาน้ำคิมานแนวรัศมี
 เรียงตัวหนึ่งแถว จ. เวสเซลแนวขนานเส้นสัมผัส และ ฉ. พาน้ำคิมานแนวรัศมี (PR = ผลึกรูปปรีซึม และ
 V = เวสเซล)

22. *D. winitii* (มะพลับเจ้าคุณ) (ภาพประกอบ 47 และ 48)

22.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ

22.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่าง มีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างหลายเหลี่ยมผนังเซลล์เรียบ มีปากใบที่ผิวใบด้านล่างเป็นแบบอะนอโมไซติก มีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง 6.54 ต่อตารางมิลลิเมตร มีขนเซลล์เดี่ยว พบทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง มีผลึกรูปปริซึม พบเฉพาะผิวใบด้านล่าง

22.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง มีขนเซลล์เดี่ยว ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ลักษณะมีไซฟิลล์เป็นแบบสองด้านต่างกัน โดยมีแฟล็กเซดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1 ชั้นและชั้นสpongier เรียงตัว 5-6 ชั้น ไม่มีเซลล์สเกลอริต

บริเวณเส้นกลางใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของเส้นกลางใบที่แผ่นใบด้านบนโค้งขึ้นเล็กน้อยและแผ่นใบด้านล่างคล้ายตัวยู มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง มีขนเซลล์เดี่ยว ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีเซลล์เส้นใยคล้ายวุ้นล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายวงรี กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง

บริเวณขอบใบ

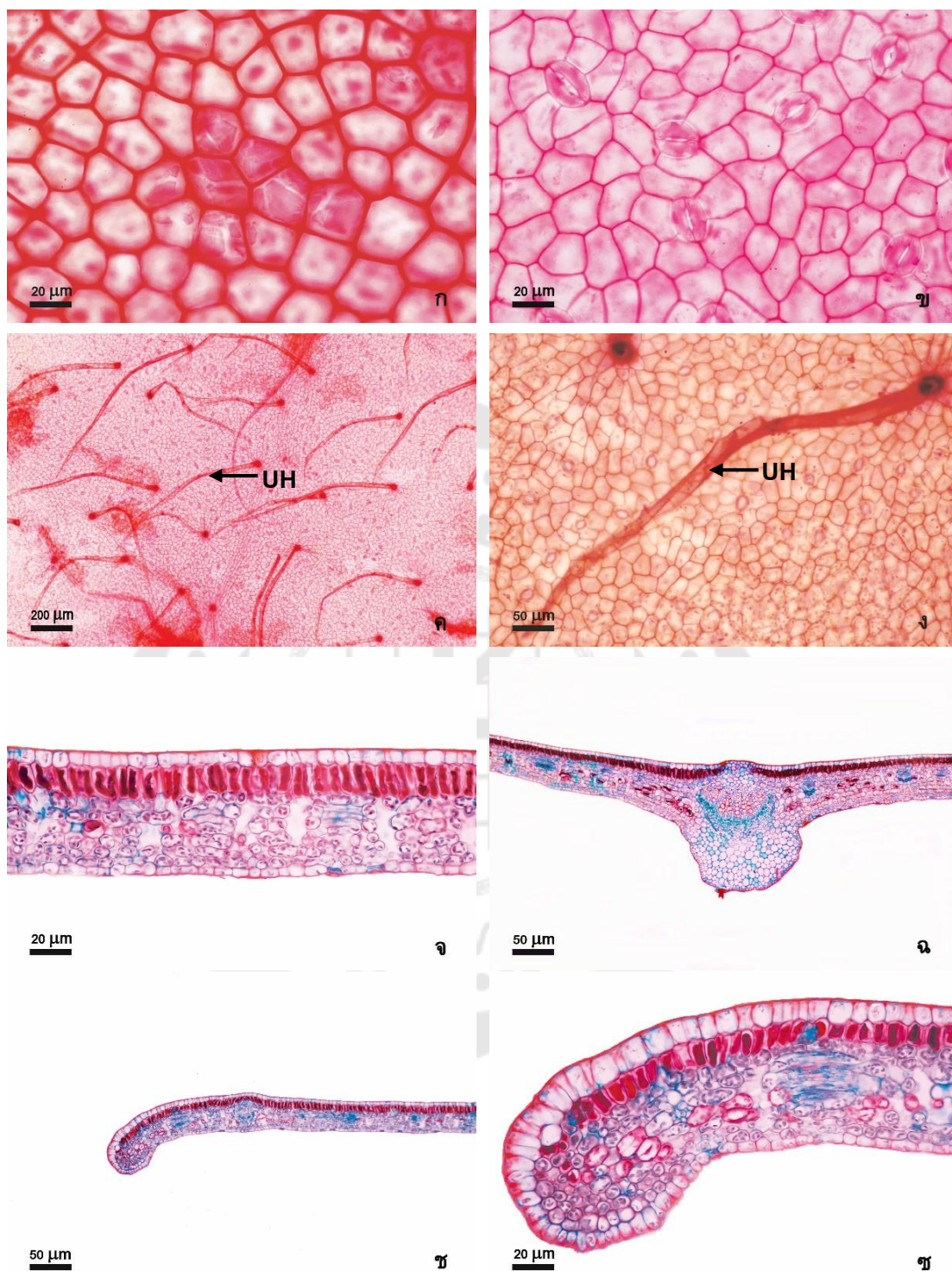
ขอบใบมีลักษณะโค้งลงและปลายขอบใบมน มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนบริเวณปลายขอบใบ มีขนเซลล์เดี่ยว ไม่มีปุ่มเล็ก เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว มีสารสะสมติดสีแดงเข้มที่มีไซฟิลล์

22.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม ผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น มีขนเซลล์เดี่ยว ไม่มีปุ่มเล็ก ไม่มีเซลล์สเกลลอรีด เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายวงรี มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 6-7 ชั้น กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง มีผลึกรูปปริซึมและสารสะสมติดสีน้ำตาลเข้ม

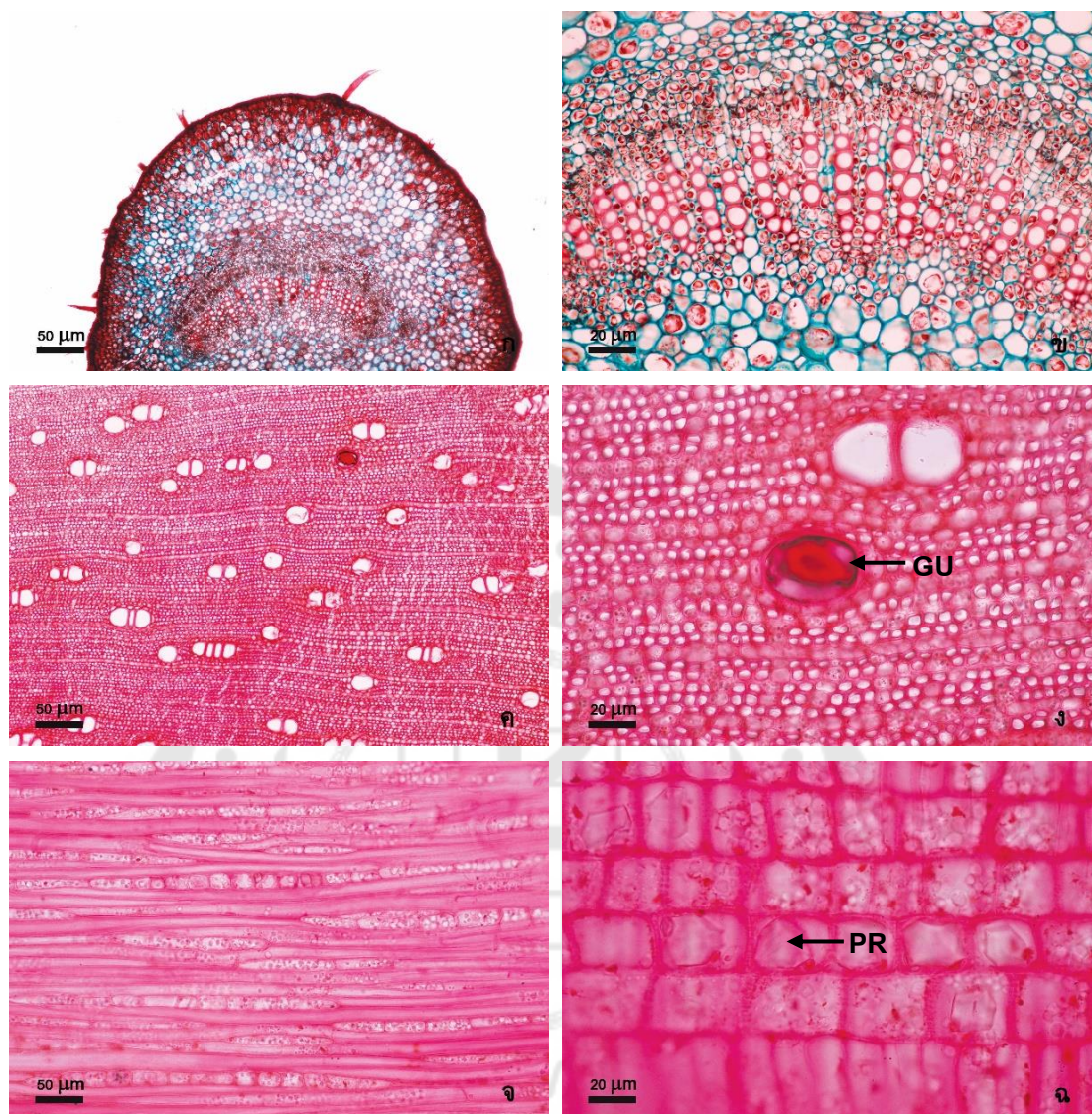
22.3 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของเนื้อไม้

เนื้อไม้มีวงเนื้อไม้ชัดเจน รูปแบบการกระจายของเวสเซลเป็นแบบกระจาย ซึ่งมีทั้งเวสเซลแบบเดี่ยว แผล และแบบกระจุก 3-4 เซลล์ เรียงตัวตามแนวเส้นทแยงมุม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 124 ไมโครเมตร มีรอยเว้าเรียงสลับ เวสเซลมีไทโลส เซลล์เส้นใยแบบไม่มีผนังกันผนังเซลล์บาง พางะคิมาในแนวแกนชัดเจน กระจายตัวทั่วเนื้อไม้แบบไม่ติดเวสเซล พางะคิมาแนวรัศมีเรียงแบบแถวเดี่ยว ประกอบด้วยพางะคิมาแนวรัศมีเซลล์แนวตั้งและพางะคิมาแนวรัศมีเซลล์แนวนอน มีผลึกรูปปริซึมและยางไม้ในพางะคิมาแนวรัศมีและเวสเซล



ภาพประกอบ 47 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบจากการลอกผิวแผ่นใบด้านบนและด้านล่าง (ก-ง) และแผ่นใบภาคตัดขวาง (จ-ช) ของมะพลับเจ้าคุณ (*D. winitii*)

ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนรูปร่างหลายเหลี่ยม ผิวเคลือบคิวทินเรียบ ข. ปากใบแบบอะนอโมไซติก ค. ขนเซลล์เดี่ยว ง. สารสะสมติดสีเข้มที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน จ. บริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ฉ. เส้นกลางใบ ช. ขอบใบ และ ซ. ปลายขอบใบมน (UH = ขนเซลล์เดี่ยว)



ภาพประกอบ 48 ภาคตัดขวางของก้านใบ (ก-ข) และลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อไม้ (ค-ฉ) ของมะพลับเจ้าคุณ (*D. winitii*)

ก. ก้านใบ ข. กลุ่มมัดท่อลำเลียงในก้านใบ ค. พวาเรจคิมาแนวแกนกระจายตัวเป็นแถบแบบไม่ติดเวสเซล ง. พวาเรจคิมาแนวรัศมีเรียงตัวหนึ่งแถว จ. พวาเรจคิมาแนวขนานเส้นสัมผัส และ ฉ. ผลึกปริซึมในพวาเรจคิมาแนวรัศมี (GU = ยางไม้ และ PR = ผลึกปริซึม)

บทที่ 5

สรุปและวิจารณ์ผลการวิจัย

ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของพืชสกุลมะพลับบางชนิดที่ศึกษา

จากการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ ก้านใบ และเนื้อไม้ของพืชสกุลมะพลับบางชนิดในประเทศไทย จำนวน 22 ชนิด ได้แก่ *Diospyros apiculata* (มะพลับไชนก), *D. areolata* (มะพลับ), *D. buxifolia* (สั่งทำ), *D. coetanea* (ล้าตาควาย), *D. collinsiae* (พลับยอดดำ), *D. confertiflora* (ลูกห้วนก), *D. curranii* (รักดำ), *D. decandra* (จัน), *D. discolor* (มะริด), *D. filipendula* (ลำบีดตง), *D. gracilis* (มะเกลือก), *D. lanceifolia* (พลับหัวแข็ง), *D. malabarica* var. *malabarica* (ตะโกสวน), *D. malabarica* var. *siamensis* (มะพลับ), *D. mollis* (มะเกลือก), *D. natalensis* (พลับเนทล), *D. sumatrana* (ลักเคยลักเกลือก), *D. rhodocalyx* (ตะโกนา), *D. undulata* (พลับเขา), *D. venosa* (จันดำ) *D. wallichii* (ดำตะโก) และ *D. winitii* (มะพลับเจ้าคุณ) โดยการลอกผิว ทำให้แผ่นใบใส ตัดตามขวางด้วยกรรมวิธี พาราฟฟิน ตัดเนื้อไม้สามด้าน และแช่ยู่เซลล์ สามารถสรุปลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชที่ศึกษาได้ดังนี้

1. ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ

1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว (ตาราง 3)

ผิวเคลือบคิวทิน เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างของพืชที่ศึกษาส่วนใหญ่มีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ (smooth cuticle) ยกเว้น *D. coetanea*, *D. collinsiae*, *D. discolor* และ *D. filipendula* ที่มีผิวเคลือบคิวทินเป็นแบบริ้วเรียงขนาน (striated cuticle) ทั้งสองด้าน บางชนิดผิวเคลือบคิวทินด้านบนและด้านล่างต่างกัน โดยมีเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ ส่วนด้านล่างเป็นแบบริ้วเรียงขนาน ได้แก่ *D. gracilis*, *D. malabarica* var. *malabarica* และ *D. natalensis* ส่วน *D. malabarica* var. *siamensis* และ *D. venosa* เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนมีผิวเคลือบคิวทินแบบริ้วเรียงขนาน ด้านล่างเป็นแบบเรียบ นอกจากนี้ยังมี *D. wallichii* ที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนมีผิวเคลือบคิวทินแบบริ้วเรียงขนาน ส่วนด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแตกออกเป็นแขนง

รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวส่วนใหญ่มีรูปร่างคล้ายกันทั้งสองด้าน บางชนิดมีเซลล์รูปร่างไม่แน่นอน ได้แก่ *D. sumatrana* และ *D. undulata* บางชนิดเซลล์

มีรูปร่างหลายเหลี่ยม ได้แก่ *D. apiculata*, *D. areolata*, *D. buxifolia*, *D. collinsiae*, *D. curranii*, *D. discolor*, *D. filipendula*, *D. gracilis*, *D. lanceifolia*, *D. malabarica* var. *malabarica*, *D. malabarica* var. *siamensis*, *D. natalensis*, *D. venosa* และ *D. winitii* และบางชนิดมีเซลล์รูปร่างคล้ายจิกซอร์ ได้แก่ *D. coetanea*, *D. decandra*, และ *D. rhodocalyx* ส่วนพืชที่มีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างแตกต่างกัน ได้แก่ *D. confertiflora* และ *D. wallichii* มีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนมีรูปร่างหลายเหลี่ยม ส่วนเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างมีรูปร่างไม่แน่นอน และ *D. mollis* มีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนมีรูปร่างไม่แน่นอน แต่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างมีรูปร่างหลายเหลี่ยม

ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ในเนื้อเยื่อชั้นผิวของพืชที่ศึกษาส่วนใหญ่มีผนังเซลล์เหมือนกันทั้งสองด้าน ส่วนมากมีผนังเซลล์เรียบ ได้แก่ *D. apiculata*, *D. areolata*, *D. buxifolia*, *D. collinsiae*, *D. confertiflora*, *D. curranii*, *D. discolor*, *D. filipendula*, *D. gracilis*, *D. malabarica* var. *malabarica*, *D. malabarica* var. *siamensis*, *D. natalensis*, *D. venosa* และ *D. winitii* บางชนิดมีผนังเซลล์เว้าลึก (cleft) ได้แก่ *D. coetanea*, *D. decandra*, *D. sumatrana* และ *D. rhodocalyx* และบางชนิดมีผนังเซลล์เว้าตื้น (emarginate) ได้แก่ *D. lanceifolia*, *D. undulata* และ *D. wallichii* และบางชนิดมีผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่างแตกต่างกัน ได้แก่ *D. mollis* โดยมีผนังเซลล์ที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนเว้าตื้นและผนังเซลล์ที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างเว้าลึก

ปากใบ พืชที่ศึกษาพบปากใบเฉพาะในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง รูปแบบของปากใบเป็นแบบอะนอโมไซติก ได้แก่ *D. apiculata*, *D. coetanea*, *D. confertiflora*, *D. decandra*, *D. discolor*, *D. natalensis*, *D. rhodocalyx* และ *D. winitii* แบบแอคทิโนไซติก ได้แก่ *D. areolata*, *D. collinsiae*, *D. filipendula*, *D. gracilis*, *D. malabarica* var. *malabarica*, *D. malabarica* var. *siamensis*, *D. mollis* และ *D. undulata* แบบไซโคลไซติก ได้แก่ *D. buxifolia*, *D. curranii*, *D. lanceifolia*, *D. sumatrana*, *D. venosa* และ *D. wallichii*

ขน พืชที่ศึกษาส่วนใหญ่พบขนในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้าน ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 3 แบบตามลักษณะและบริเวณที่พบ ได้แก่ 1) ขนเซลล์เดี่ยว (unicellular hair) พบเฉพาะที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนของ *D. gracilis* และ *D. undulata* บางชนิดพบเฉพาะที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ได้แก่ *D. buxifolia*, *D. discolor*, และ *D. filipendula* บางชนิดพบทั้งสองด้าน ได้แก่ *D. apiculata*, *D. confertiflora*, *D. lanceifolia*, *D. mollis*, *D. wallichii* และ *D. winitii*

2) ขนเซลล์เดี่ยวรูปตัวที (branching unicellular hair; T-shape) พบเฉพาะที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างของ *D. areolate*, *D. coetanea*, *D. collinsiae*, *D. sumatrana* และ *D. rhodocalyx* และ 3) ขนต่อม (glandular trichome) พบเฉพาะที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างของ *D. coetanea*, *D. rhodocalyx*, และ *D. wallichii*

สารสะสม/โครงสร้างสารหลัง พืชส่วนใหญ่มีสารสะสมในเนื้อเยื่อชั้นผิวสองด้าน มีบางชนิดที่พบในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบเพียงด้านเดียว ได้แก่ *D. discolor* พบสารสะสมเฉพาะเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ส่วน *D. coetanea*, *D. lanceifolia*, *D. undulata*, *D. wallichii* และ *D. winitii* พบสารสะสมเฉพาะเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ชนิดของสารสะสม ได้แก่ ผลึกรูปปริซึม (prismatic crystal) สารสะสมติดสีแดง และสารสะสมติดสีน้ำตาล ส่วน *D. mollis* และ *D. sumatrana* ไม่พบสารสะสม พืชที่ศึกษาบางชนิดมีโครงสร้างสารหลังในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีลักษณะเป็นช่องสารหลัง (secretory cavity)

1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ (ตาราง 4-7)

1.2.1 บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ (ตาราง 4)

ผิวเคลือบคิวทิน พืชที่ศึกษาทุกชนิดมีผิวเคลือบคิวทินที่มีความหนาของผิวเคลือบคิวทินแตกต่างกันไป บางชนิดมีผิวเคลือบคิวทินชัดเจน ได้แก่ *D. apiculate*, *D. areolata*, *D. coetanea*, *D. collinsiae*, *D. confertiflora*, *D. curranii*, *D. Discolor*, *D. filipendula*, *D. gracilis*, *D. lanceifolia*, *D. malabarica* var. *malabarica*, *D. malabarica* var. *siamensis*, *D. mollis*, *D. natalensis*, *D. undulata*, *D. venosa*, *D. wallichii* และ *D. winitii* ส่วนชนิดที่ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจน ได้แก่ *D. buxifolia*, *D. decandra*, *D. sumatrana* และ *D. rhodocalyx*

รูปร่างของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่าง 2 แบบ ได้แก่

1) สี่เหลี่ยมผืนผ้า และ 2) สี่เหลี่ยมจัตุรัส

ชั้นเยื่อชั้นรองจากผิว พืชที่ศึกษาทุกชนิดไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว

ระดับของปากใบ พืชที่ศึกษาทุกชนิดปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว

มิโซฟิลล์ พืชที่ศึกษาส่วนใหญ่มีลักษณะของมิโซฟิลล์สองด้านต่างกัน ยกเว้น

D. lanceifolia

เซลล์สเกลอริต พืชที่ศึกษาทุกชนิดไม่มีเซลล์สเกลอริตบริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

สารสะสม/โครงสร้างสารหลัง พืชส่วนใหญ่มีสารสะสมที่เนื้อเยื่อชั้นผิวและรูปแบบของสารสะสม มี 3 แบบ ได้แก่ 1) ผลึกรูปปริซึม 2) สารสะสมติดสีแดงเข้ม และ 3) สารสะสมติดสีน้ำตาลเข้ม

1.2.2 บริเวณเส้นกลางใบ (ตาราง 5)

รูปร่างในภาคตัดขวาง แผ่นใบด้านบนมี 3 แบบ ได้แก่ 1) ตรง พบใน *D. buxifolia*, *D. coetanea*, *D. discolor*, *D. gracilis*, *D. lanceifolia*, *D. malabarica* var. *malabarica*, *D. mollis* และ *D. sumatrana* 2) โค้งขึ้น พบใน *D. apiculata*, *D. areolata*, *D. filipendula*, *D. malabarica* var. *siamensis*, และ *D. rhodocalyx* และ 3) เว้าลง พบใน *D. confertiflora*, *D. curranii*, *D. decandra*, *D. natalensis*, *undulata*, *D. venosa*, *D. wallichii* และ *D. winitii* ส่วนแผ่นใบด้านล่างพืชส่วนมากที่ศึกษาพบว่ามียูปร่างคล้ายตัวอักษร Y ยกเว้น *D. gracilis* ที่มีแผ่นใบด้านล่างรูปร่างเว้าลงเล็กน้อย

ผิวเคลือบคิวทิน พืชที่ศึกษาทุกชนิดมีผิวเคลือบคิวทินที่มีความหนาของผิวเคลือบคิวทินแตกต่างกันไป บางชนิดมีผิวเคลือบคิวทินชัดเจน ได้แก่ *D. apiculata*, *D. areolata*, *D. buxifolia*, *D. coetanea*, *D. collinsiae*, *D. confertiflora*, *D. curranii*, *D. decandra*, *D. discolor*, *D. filipendula*, *D. gracilis*, *D. lanceifolia*, *D. malabarica* var. *malabarica*, *D. malabarica* var. *siamensis*, *D. mollis*, *D. natalensis*, *D. undulata*, *D. venosa*, *D. wallichii* และ *D. winitii* ส่วนชนิดที่ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจน ได้แก่ *D. sumatrana* และ *D. rhodocalyx*

ชนิดของมดท่อลำเลียง มี 2 ชนิด ได้แก่ 1) มดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง ได้แก่ *D. apiculata*, *D. areolata*, *D. buxifolia*, *D. coetanea*, *D. collinsiae*, *D. confertiflora*, *D. curranii*, *D. decandra*, *D. discolor*, *D. filipendula*, *D. gracilis*, *D. lanceifolia*, *D. malabarica* var. *malabarica*, *D. malabarica* var. *siamensis*, *D. mollis*, *D. natalensis*, *D. rhodocalyx*, *D. undulata*, *D. venosa*, *D. wallichii* และ *D. winitii* 2) มดท่อลำเลียงแบบโฟลเอ็มล้อมรอบไซเล็ม ได้แก่ *D. sumatrana*

รูปร่างมดท่อลำเลียง มดท่อลำเลียงของเส้นกลางใบมีรูปร่าง 3 แบบ ได้แก่ 1) คล้ายวงรี ได้แก่ *D. apiculata*, *D. areolata*, *D. buxifolia*, *D. collinsiae*, *D. confertiflora*, *D. filipendula*, *D. gracilis*, *D. lanceifolia*, *D. malabarica* var. *malabarica*, *D. malabarica* var. *siamensis*, *D. mollis*, *D. rhodocalyx*, *D. venosa* และ *D. winitii* 2) คล้ายรูปหัวใจ ได้แก่

D. coetanea, *D. discolor* และ *D. natalensis* และ 3) คล้ายตัวอักษรยู ได้แก่ *D. undulata* และ *D. wallichii*

สารสะสม/โครงสร้างสารหลัง พืชส่วนใหญ่มีสารสะสมที่เนื้อเยื่อชั้นผิวและรูปแบบของสารสะสม มี 2 แบบ ได้แก่ 1) ผลึกรูปปริซึม ได้แก่ *D. collinsiae*, *D. lanceifolia*, *D. malabarica* var. *malabarica*, *D. malabarica* var. *siamensis*, *D. rhodocalyx* และ *D. undulata* และ 2) สารสะสมติดสีแดงเข้ม ได้แก่ *D. apiculata*, *D. buxifolia*, *D. confertiflora*, *D. discolor*, *D. gracilis*, *D. natalensis* และ *D. sumatrana* ส่วนพืชที่พบสารสะสมทั้งสองแบบ ได้แก่ *D. areolata* นอกจากนี้พืชที่ศึกษาบางชนิดไม่พบสารสะสม ได้แก่ *D. mollis*, *D. venosa*, *D. wallichii* และ *D. winitii*

1.2.3 บริเวณขอบใบ (ตาราง 6)

ลักษณะขอบใบ มี 2 แบบ ได้แก่ 1) ขอบใบโค้งลง พบใน *D. apiculata*, *D. areolata*, *D. coetanea*, *D. collinsiae*, *D. confertiflora*, *D. curranii*, *D. decandra*, *D. filipendula*, *D. gracilis*, *D. malabarica* var. *malabarica*, *D. malabarica* var. *siamensis*, *D. natalensis* และ *D. winitii* และ 2) ขอบใบตรง พบใน *D. buxifolia*, *D. discolor*, *D. lanceifolia*, *D. mollis*, *D. sumatrana*, *D. rhodocalyx*, *D. undulata*, *D. venosa* และ *D. wallichii*

ปลายขอบใบ มี 2 แบบ ได้แก่ 1) ปลายขอบใบมน พบใน *D. apiculata*, *D. areolata*, *D. buxifolia*, *D. confertiflora*, *D. curranii*, *D. decandra*, *D. discolor*, *D. filipendula*, *D. gracilis*, *D. lanceifolia*, *D. malabarica* var. *siamensis*, *D. mollis*, *D. natalensis*, *D. sumatrana*, *D. undulata*, *D. wallichii* และ *D. winitii* และ 2) ปลายขอบใบแหลม พบใน *D. coetanea*, *D. collinsiae*, *D. malabarica* var. *malabarica* และ *D. venosa*

ผิวเคลือบคิวทิน พืชที่ศึกษาทุกชนิดมีผิวเคลือบคิวทินที่มีความหนาของผิวเคลือบคิวทินแตกต่างกันไป บางชนิดมีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนบริเวณปลายขอบใบ ได้แก่ *D. apiculata*, *D. areolata*, *D. coetanea*, *D. collinsiae*, *D. confertiflora*, *D. curranii*, *D. discolor*, *D. filipendula*, *D. gracilis*, *D. lanceifolia*, *D. malabarica* var. *malabarica*, *D. malabarica* var. *siamensis*, *D. mollis*, *D. natalensis*, *D. undulata*, *D. venosa*, *D. wallichii* และ *D. winitii* ส่วนชนิดที่ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจน ได้แก่ *D. buxifolia*, *D. sumatrana* และ *D. rhodocalyx*

รูปร่างของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมี 2 แบบ ได้แก่

1) สี่เหลี่ยมผืนผ้า และ 2) สี่เหลี่ยมจตุรัส

เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว พืชที่ศึกษาทุกชนิดไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวบริเวณขอบใบ

สารสะสม พืชที่ศึกษามีสารสะสม มี 2 แบบ ได้แก่ 1) ผลึกรูปปริซึม พบใน *D. filipendula*, *D. lanceifolia*, *D. malabarica* var. *malabarica*, *D. malabarica* var. *siamensis*, *D. mollis*, *D. sumatrana*, *D. rhodocalyx*, *D. undulata* และ *D. winitii* และ 2) สารสะสมติดสีเข้ม พบใน *D. areolata*, *D. collinsiae*, *D. confertiflora*, *D. decandra*, *D. gracilis*, *D. malabarica* var. *siamensis*, *D. mollis*, *D. natalensis*, *D. sumatrana*, *D. rhodocalyx*, *D. venosa*, *D. wallichii* และ *D. winitii* ส่วนพืชที่พบสารสะสมทั้งสองแบบ ได้แก่ *D. apiculata*, *D. buxifolia*, *D. curranii*, *D. filipendula* และ *D. malabarica* var. *malabarica*

1.3 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ (ตาราง 7)

รูปร่างในภาคตัดขวาง พืชศึกษาทุกชนิดมีรูปร่างในภาคตัดขวางแตกต่างกันไป สามารถจำแนกออกเป็น 3 แบบ ได้แก่ 1) รูปร่างกลม ได้แก่ *D. apiculata*, *D. collinsiae*, *D. discolor*, *D. filipendula*, *D. malabarica* var. *malabarica*, *D. malabarica* var. *siamensis*, *D. mollis*, *D. natalensis*, *D. sumatrana*, และ *D. wallichii* 2) รูปร่างกลมแบน ได้แก่ *D. areolata*, *D. coetanea*, *D. confertiflora*, *D. curranii*, *D. decandra*, *D. lanceifolia*, *D. rhodocalyx*, *D. undulata*, *D. venosa* และ *D. winitii* 3) รูปร่างคล้ายวงรี ได้แก่ *D. buxifolia* และ *D. gracilis*

ผิวเคลือบคิวทิน พืชที่ศึกษาทุกชนิดมีผิวเคลือบคิวทินที่มีความหนาของผิวเคลือบคิวทินแตกต่างกันไป บางชนิดมีผิวเคลือบคิวทินชัดเจน ได้แก่ *D. buxifolia*, *D. coetanea*, *D. collinsiae*, *D. confertiflora*, *D. curranii*, *D. discolor*, *D. filipendula*, *D. gracilis*, *D. lanceifolia*, *D. malabarica* var. *malabarica*, *D. malabarica* var. *siamensis*, *D. mollis*, *D. natalensis*, *D. sumatrana*, *D. undulata*, *D. venosa*, *D. wallichii* และ *D. winitii* ส่วนชนิดที่ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจน ได้แก่ *D. apiculata*, *D. areolata*, *D. decandra* และ *D. rhodocalyx*

เซลล์สเกลอริด พืชที่ศึกษาส่วนใหญ่มีเซลล์สเกลอริดที่ก้านใบ ยกเว้น *D. buxifolia*, *D. curranii*, *D. filipendula*, *D. gracilis*, *D. lanceifolia*, *D. mollis* และ *D. winitii*

รูปร่างมดทอลำเลียง มดทอลำเลียงของก้านใบมีรูปร่าง 3 แบบ ได้แก่ 1) รูปร่างคล้ายวงรี ได้แก่ *D. apiculata*, *D. collinsiae*, *D. confertiflora*, *D. curranii*, *D. decandra*, *D. filipendula*, *D. gracilis*, *D. lanceifolia*, *D. malabarica* var. *malabarica*, *D. malabarica* var. *siamensis*, *D. mollis*, *D. sumatrana*, *D. undulata*, *D. venosa* และ *D. winitii* 2) รูปร่างคล้ายหัวใจ ได้แก่ *D. areolata*, *D. discolor*, *D. natalensis*, *D. rhodocalyx* และ *D. wallichii* 3) รูปร่างคล้ายตัวอักษรวี ได้แก่ *D. coaetanea*

ชนิดมดทอลำเลียง มี 2 ชนิด ได้แก่ 1) มดทอลำเลียงแบบเคียงข้าง ได้แก่ *D. apiculata*, *D. areolata*, *D. buxifolia*, *D. coaetanea*, *D. collinsiae*, *D. confertiflora*, *D. curranii*, *D. decandra*, *D. discolor*, *D. filipendula*, *D. gracilis*, *D. lanceifolia*, *D. mollis*, *D. natalensis*, *D. sumatrana*, *D. rhodocalyx*, *D. undulata*, *D. venosa*, *D. wallichii* และ *D. winitii* และ 2) มดทอลำเลียงแบบโฟลเอ็มล้อมรอบไซเล็ม ได้แก่ *D. malabarica* var. *malabarica* และ *D. malabarica* var. *siamensis*

สารสะสม/โครงสร้างสารหลัง พืชส่วนใหญ่มีสารสะสมและรูปแบบของสารสะสม มี 3 แบบ ได้แก่ 1) ผลึกรูปปริซึม พบใน *D. filipendula*, *D. lanceifolia*, *D. malabarica* var. *malabarica*, *D. malabarica* var. *siamensis*, *D. mollis*, *D. sumatrana*, *D. rhodocalyx*, *D. undulata* และ *D. winitii* 2) สารสะสมติดสีแดงเข้ม พบใน *D. apiculata*, *D. buxifolia*, *D. coaetanea*, *D. collinsiae*, *D. confertiflora*, *D. discolor*, *D. gracilis*, *D. natalensis*, *D. sumatrana* และ *D. venosa* และ 3) สารสะสมติดสีน้ำตาลเข้ม พบใน *D. winitii*

1.4 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของเนื้อไม้ (ตาราง 8)

วงเนื้อไม้ พืชที่ศึกษาส่วนใหญ่มีวงเนื้อไม้ไม่ชัดเจน ได้แก่ *D. apiculata*, *D. areolata*, *D. buxifolia*, *D. coaetanea*, *D. collinsiae*, *D. confertiflora*, *D. curranii*, *D. decandra*, *D. discolor*, *D. filipendula*, *D. gracilis*, *D. lanceifolia*, *D. malabarica* var. *malabarica*, *D. malabarica* var. *siamensis*, *D. natalensis*, *D. sumatrana*, *D. rhodocalyx*, *D. undulata*, *D. venosa*, *D. wallichii* และ *D. winitii* ยกเว้น *D. mollis* ที่มีวงเนื้อไม้ชัดเจน

ไทโลส พืชที่ศึกษาส่วนใหญ่มีไทโลส ได้แก่ *D. apiculata*, *D. areolata*, *D. buxifolia*, *D. coaetanea*, *D. collinsiae*, *D. confertiflora*, *D. curranii*, *D. filipendula*, *D. gracilis*,

D. lanceifolia, *D. malabarica* var. *siamensis*, *D. mollis*, *D. natalensis*, *D. sumatrana*, *D. rhodocalyx*, *D. wallichii* และ *D. winitii* ยกเว้น *D. decandra*, *D. discolor*, *D. malabarica* var. *malabarica*, *D. undulata* และ *D. venosa* ไม่มีไทโลส

เซลล์เส้นใย พืชที่ศึกษาส่วนมากมีเซลล์เส้นใย 2 แบบ ได้แก่ 1) แบบไม่มีผนังกัน ได้แก่ *D. apiculata*, *D. areolata*, *D. coetanea*, *D. collinsiae*, *D. confertiflora*, *D. curranii*, *D. discolor*, *D. gracilis*, *D. malabarica* var. *malabarica*, *D. malabarica* var. *siamensis*, *D. mollis*, *D. natalensis*, *D. sumatrana*, *D. rhodocalyx*, *D. undulata*, *D. venosa* และ *D. winitii* และ 2) แบบมีผนังกัน ได้แก่ *D. buxifolia*, *D. decandra*, *D. filipendula*, *D. lanceifolia* และ *D. wallichii* นอกจากนี้ ผนังเซลล์เส้นใยพืชที่ศึกษามี 3 แบบ ได้แก่ 1) ผนังเซลล์หนา พบใน *D. natalensis* 2) ผนังเซลล์หนานปานกลาง พบใน *D. apiculata*, *D. areolata*, *D. collinsiae*, *D. gracilis*, *D. malabarica* var. *siamensis*, *D. sumatrana* และ *D. rhodocalyx* และ 3) ผนังเซลล์บาง พบใน *D. buxifolia*, *D. coetanea*, *D. confertiflora*, *D. decandra*, *D. filipendula*, *D. lanceifolia*, *D. malabarica* var. *malabarica*, *D. mollis*, *D. undulata*, *D. venosa*, *D. wallichii* และ *D. winitii*

พารงคิมาแนวแกน มีรูปแบบการกระจายตัว 2 แบบ ได้แก่ 1) กระจายตัวเป็นแถบ แบบไม่ติดเวสเซล พบใน *D. apiculata*, *D. areolata*, *D. collinsiae*, *D. confertiflora*, *D. decandra*, *D. discolor*, *D. filipendula*, *D. gracilis*, *D. natalensis*, *D. sumatrana*, *D. rhodocalyx* และ *D. wallichii* 2) กระจายตัวสม่ำเสมอ พบใน *D. buxifolia*, *D. coetanea*, *D. venosa* และ *D. winitii* ส่วน *D. curranii*, *D. lanceifolia*, *D. malabarica* var. *malabarica*, *D. malabarica* var. *siamensis*, *D. mollis* และ *D. undulata* มีพารงคิมาแนวแกนไม่ชัดเจน

พารงคิมาแนวรัศมี พืชส่วนใหญ่ที่ศึกษาพารงคิมาแนวรัศมีเรียงตัว 1 แถว ได้แก่ *D. areolata*, *D. buxifolia*, *D. coetanea*, *D. collinsiae*, *D. confertiflora*, *D. curranii*, *D. decandra*, *D. discolor*, *D. filipendula*, *D. lanceifolia*, *D. malabarica* var. *malabarica*, *D. malabarica* var. *siamensis*, *D. mollis*, *D. natalensis*, *D. sumatrana*, *D. undulata*, *D. venosa*, *D. wallichii* และ *D. winitii* ยกเว้น *D. apiculata*, *D. gracilis* และ *D. rhodocalyx* ที่มีพารงคิมาแนวรัศมีเรียงตัว 1-2 แถว

สารสะสม มี 2 แบบ ได้แก่ 1) ผลึกรูปปริซึม พบในพืชที่ศึกษาทุกชนิด และ 2) ยางไม้ ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่มตามตำแหน่งที่พบยางไม้ ได้แก่ 1) พบในเวสเซล ได้แก่ *D. areolata* 2) พบในพารงคิมาแนวรัศมี ได้แก่ *D. apiculata*, *D. discolor*, *D. filipendula*,

D. malabarica var. *malabarica*, *D. malabarica* var. *siamensis*, *D. natalensis*, *D. sumatrana*, และ *D. winitii* และ 3) พบทั้งในเวสเซลและพาเรงคิมาแนวรัศมี ได้แก่ *D. buxifolia*, *D. confertiflora*, *D. natalensis* และ *D. venosa*

สรุปลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ที่ใช้ในการระบุชนิดพืช

เมื่อพิจารณาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์แผ่นใบและก้านใบของพืชที่ศึกษาทั้งหมด พบลักษณะที่สามารถใช้ในการระบุชนิดพืชสกุลมะพลับ ทั้ง 22 ชนิด ดังนี้

2.1 **ลวดลายผิวเคลือบคิวทิน** สามารถจำแนกพืชได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ แบบเรียบ แบบริ้วเรียงขนาน และแบบแตกออกเป็นแขนง

2.2 **รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิว** สามารถจำแนกพืชได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ รูปร่างคล้ายจิกชอร์ รูปร่างหลายเหลี่ยม และรูปร่างไม่แน่นอน

2.3 **ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว** สามารถจำแนกพืชออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ผนังเซลล์เรียบ ผนังเซลล์เว้าตื้น และผนังเซลล์เว้าลึก

2.4 **ชนิดของปากใบ** สามารถจำแนกพืชได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ อะนอโมไซติก ไสโคไลไซติก และแอคทิโนไซติก

2.5 **เซลล์สเกลอริต** สามารถจำแนกพืชออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ มีเซลล์สเกลอริตและไม่มีเซลล์สเกลอริต

2.6 **ลักษณะของมีโซฟิลล์** สามารถจำแนกพืชได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ ลักษณะของมีโซฟิลล์สองด้านเหมือนกันและมีโซฟิลล์สองด้านต่างกัน

2.7 **การมีหรือไม่มีและชนิดขน** สามารถจำแนกพืชได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ขนเซลล์เดี่ยว ขนเซลล์เดี่ยวคล้ายรูปตัวที และขนต่อม

2.8 **การมีหรือไม่มีสารสะสมและชนิดของสารสะสม** สามารถจำแนกพืชได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ ผลึกรูปปริซึม และสารสะสมติดสีน้ำตาลเข้มหรือสีแดงเข้ม

2.9 **การมีหรือไม่มีเซลล์เส้นใยคล้ายวุ้น** สามารถจำแนกพืชได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ มีเซลล์เส้นใยคล้ายวุ้นและไม่มีเซลล์เส้นใยคล้ายวุ้น

2.10 **ลักษณะขอบใบ** สามารถจำแนกพืชได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ ขอบใบโค้งลงและขอบใบตรง **ปลายขอบใบ** สามารถจำแนกพืชได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ ปลายขอบใบมนและปลายขอบใบแหลม

2.11 รูปร่างมัดท่อลำเลียงในเส้นกลางใบ สามารถจำแนกได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ รูปร่างคล้ายวงรี รูปร่างคล้ายหัวใจ และรูปร่างคล้ายตัวอักษร Y

2.12 ชนิดมัดท่อลำเลียง สามารถจำแนกพืชได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ มัดท่อลำเลียงเคียงข้าง และมัดท่อลำเลียงโฟลเอ็มล้อมรอบไซเล็ม

2.13 รูปร่างก้านใบในภาคตัดขวาง สามารถจำแนกได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ รูปร่างคล้ายวงกลม รูปร่างวงกลมแบน และรูปร่างคล้ายวงรี

2.14 รูปร่างมัดท่อลำเลียงในก้านใบ สามารถจำแนกได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ รูปร่างคล้ายวงรี รูปร่างคล้ายหัวใจ และรูปร่างคล้ายตัวอักษร Y

2.15 การมีหรือไม่มีไทลอส สามารถจำแนกได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ มีไทลอส และไม่มีไทลอส

2.16 ชนิดเซลล์เส้นใยในเนื้อไม้ สามารถจำแนกพืชได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ เซลล์เส้นใยมีผนังกันและเซลล์เส้นใยไม่มีผนังกัน ผนังเซลล์เส้นใย สามารถจำแนกพืชออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ผนังเซลล์เส้นใยหนา ผนังเซลล์เส้นใยหนานปานกลาง และผนังเซลล์บาง

2.17 ชนิดของรอยเว้า สามารถจำแนกพืชได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ รอยเว้าเรียงสลับและรอยเว้าตรงข้าม

2.18 วงเนื้อไม้ สามารถจำแนกพืชได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ วงเนื้อไม้ชัดเจนและวงเนื้อไม้ไม่ชัดเจน

กายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของพืชสกุลมะพลับกับงานวิจัยที่ผ่านมา

เมื่อเปรียบเทียบผลการศึกษาค้างนี้กับงานวิจัยที่ผ่านมา พบลักษณะที่สอดคล้องและไม่สอดคล้องกัน เช่น

อติพร หวังวัชรกุล (2538) ศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์ภาคตัดขวางแผ่นใบตะโกสวน (*D. malabarica* var. *malabarica*) พบว่า ผิวเคลือบคิวทินชัดเจน มีแฟลชีด 1 ด้าน สปองจีเรียงตัวอย่างหลวมๆ เนื้อเยื่อลำเลียงมีเซลล์เส้นใยล้อมรอบ ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในครั้งนี้

ปริยาภรณ์ ต่อบวงศ์, เสาวณี สุริยาภณานนท์, และ วิทยา สุริยาภณานนท์ (2548) ศึกษาสัณฐานวิทยาและกายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบต้นตอพลับ พบว่า โครงสร้างภายในของใบเป็นแบบใบสองด้านต่างกัน มีแฟลชีด 1 ด้าน ปากใบแบบอะนอโมไซติก อยู่ในระดับเดียวกับเซลล์ข้างเคียง ขนเซลล์เดี่ยวและขนต่อม ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในครั้งนี้

Metcalf & Chalk (1957) ศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของพืชสกุลมะพลับว่า ลวดลายผิวเคลือบคิวทินเป็นแบบเรียบและแบบคลื่น ปากใบแบบอะนอโมไซติก พบที่ผิวใบด้านล่างเท่านั้น ขนแบบเซลล์เดี่ยวซึ่งมีทั้งแบบสั้นและยาว ขนหลายเซลล์แบบมีแขน 2 ข้างเท่ากัน และไม่เท่ากัน และขนต่อม ผลึกแบบปริซึมซึ่งมีอยู่แบบเดี่ยวและจับกันเป็นกลุ่ม ผลการศึกษาดังกล่าวสอดคล้องกับการศึกษาครั้งนี้

Nair (1987) รายงานลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อไม้ของพืชสกุลมะพลับที่กระจายพันธุ์ในพื้นที่เขตร้อน พบว่า เนื้อไม้ของพืชสกุลมะพลับมีวงเนื้อไม้ไม่ชัดเจนและมีการพอกหนาของสารประเภทลิกนินที่ผนังเวสเซล ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาครั้งนี้

Morton (1997) รายงานลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อไม้ของพืชสกุลมะพลับ พบว่า มีการสะสมผลึกซิลิกาในพาเรงคิมาแนวรัศมี แต่การศึกษาครั้งนี้พบผลึกรูปปริซึมไม่พบผลึกซิลิกาในพาเรงคิมาแนวรัศมี

Gasson, Jarvis, and Page (1998) ศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อไม้ของพืชในสกุลมะพลับที่พบในพื้นที่เกาะของสาธารณรัฐมอริเชียส พบว่า วงเนื้อไม้ไม่ชัดเจน เวสเซลขนาดสม่ำเสมอกระจายทั่วเนื้อไม้ รอยเว้าเรียงสลับ ผนังเซลล์เส้นใยหนา เซลล์เส้นใยมีทั้งแบบมีผนังกัน และไม่มีผนังกัน พาเรงคิมาแนวรัศมีประกอบด้วยพาเรงคิมาแนวรัศมีเซลล์แนวตั้งและพาเรงคิมาแนวรัศมีเซลล์แนวนอน มีผลึกรูปปริซึมสะสมในพาเรงคิมาแนวแกนและพาเรงคิมาแนวรัศมีเซลล์แนวตั้ง ซึ่งลักษณะกายวิภาคศาสตร์เนื้อไม้ดังกล่าวสอดคล้องกับการศึกษาครั้งนี้

Wallnöfer (2001) รายงานลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของพืชสกุลนี้ว่า ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปแบบเรียบ เว้าตื้น และเว้าเป็นคลื่น ปากใบแบบอะนอโมไซติกและไซโคลไซติก พบเฉพาะผิวใบด้านล่างเท่านั้น ขนเป็นแบบขนเซลล์เดี่ยว ขนเซลล์เดี่ยวรูปตัวที ขนต่อม และขนรูปโล่ ซึ่งผลการศึกษาดังกล่าวส่วนใหญ่สอดคล้องกัน แต่มีบางลักษณะที่แตกต่างกัน เช่น ขนรูปโล่เป็นลักษณะที่ไม่พบซึ่งในการศึกษาครั้งนี้

Wickremasinghe and Heart (2006) ศึกษากายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบเนื้อไม้ของมะริด (*D. discolor*) และ ตะโกสวน (*D. malabarica* var. *malabarica*) ในประเทศศรีลังกา พบว่า วงเนื้อไม้ไม่ชัดเจนและพาเรงคิมาในแนวรัศมีเรียงแบบแถวเดี่ยว ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาครั้งนี้

Kalita and Devi (2015) ศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของพลับหัวแข็ง (*D. lanceifolia*) พบเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างแบบหลายเหลี่ยม ปากใบแบบอะนอโมไซติก พบเฉพาะผิวใบด้านล่างเท่านั้น ซึ่งการศึกษาดังกล่าวสอดคล้องกับ *D. lanceifolia* ที่ศึกษาในครั้งนี้

นี้ แต่การไม่พบขนทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง ไม่สอดคล้องกับการศึกษาในครั้งนี้ซึ่งพบขนแบบเซลล์เดี่ยวทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง

Ugbogu, Olowokudejo, and Ogundipe (2016) ศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของพืชสกุลมะพลับ พบว่า เซลล์ของพืชมีรูปร่างหลายเหลี่ยมและรูปร่างไม่แน่นอน ปากใบเป็นแบบอะนอโมไซติก ไฮโคไลไซติก สะทอโรไซติก และโพลิไซติก ขนเป็นแบบขนต่อมหลายเซลล์ และขนเซลล์เดี่ยว ซึ่งผลการศึกษาดังกล่าวส่วนใหญ่สอดคล้องกัน แต่มีบางลักษณะที่แตกต่างกัน เช่น ปากใบแบบสะทอโรไซติกและโพลิไซติก เป็นลักษณะที่ไม่พบซึ่งในการศึกษาครั้งนี้

Rodriguez, Maiti, & CH (2017) ศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์ภาคตัดขวางแผ่นใบพืชสกุลมะพลับในประเทศเม็กซิโก พบว่า ผิวเคลือบคิวตินชัดเจน ระดับปากใบอยู่ใต้เนื้อเยื่อชั้นผิว ซึ่งลักษณะผิวเคลือบคิวตินสอดคล้องกับการศึกษาครั้งนี้ แต่ระดับปากใบไม่สอดคล้องกัน เนื่องจากการศึกษาในครั้งนี้พบปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในครั้งนี้ พบว่า ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ที่มีการรายงานไว้กับผลการศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์ในครั้งนี้มีความสอดคล้องกันและในบางลักษณะมีความแปรผันแตกต่างกัน ซึ่งอาจเกิดจากความแตกต่างของสภาพแวดล้อมที่พืชอาศัยอยู่ และการปรับตัวเพื่อให้เกิดการอยู่รอดจากศัตรูรบกวนพืช เช่น แมลงและจุลินทรีย์ต่าง ๆ ซึ่งข้อมูลลักษณะกายวิภาคศาสตร์ที่ได้จะเป็นการเพิ่มพูนข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์ และนอกจากนี้ยังเป็นการจำกัดขอบเขตระดับชนิดของพืชที่ศึกษาให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น เพื่อให้ข้อมูลลักษณะกายวิภาคศาสตร์ผิวใบ แผ่นใบ และเนื้อไม้ของพืชสกุลมะพลับ วงศ์มะเกลือ ในประเทศไทยมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

การระบุชนิดพืชที่มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาคล้ายคลึงกันโดยใช้ลักษณะกายวิภาคศาสตร์

เมื่อนำพืชที่มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่คล้ายคลึงกัน มาพิจารณาการระบุชนิดพืชร่วมกับลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ สามารถสรุปลักษณะได้ดังนี้

ลักษณะสัณฐานวิทยาส่วนใหญ่ของ มะพลับ (*D. areolata*) และ มะพลับทะเล (*D. malabarica* var. *siamensis*) มีลักษณะใบขอบขนานแคบ ปลายเรียวแหลม และเนื้อหนาค่อนข้างคล้ายกัน พืชทั้งสองชนิดมีลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ที่คล้ายกันด้วย ดังนี้ จากการลอกผิวและทำให้แผ่นใบใส พบว่า ผิวเคลือบคิวตินเรียบที่ผิวใบด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างหลายเหลี่ยม ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียบ ปากใบแบบแอคทิโนไซติก สารสะสมติดสีแดง

และน้ำตาลเข้ม จากการตัดตามขวาง พบว่า มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งก้านใบและแผ่นใบ ไม่มีปุ่มเล็ก ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ลักษณะของมีโซฟิลล์เป็นแบบสองด้านต่างกัน โดยมีชั้นพาลิเซดติดกับผิวใบด้านบน บริเวณขอบใบมีลักษณะโค้งลง ปลายขอบใบมน มีเซลล์สเกลอริด

ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ที่แตกต่างกัน มีดังนี้ มะพลับ จากการลอกผิวและทำให้แผ่นใบใส พบว่า มีผิวเคลือบคิวทินเรียบที่ผิวใบด้านบน ขนเซลล์เดี่ยวรูปตัวทีที่ผิวใบด้านล่าง และไม่มีสารสะสมเป็นผลึกรูปปริซึมที่ผิวใบทั้งสองด้าน จากการตัดตามขวาง พบว่า ที่ก้านใบมัดท่อลำเลียงเป็นแบบเฉียงข้าง ไซเล็มและโฟลเอ็มเรียงตัวตามรัศมีเดียวกัน แต่มะพลับทะเล จากการลอกผิวและทำให้แผ่นใบใส พบว่า ผิวเคลือบคิวทินเป็นริ้วเรียงขนานที่ผิวใบด้านบน ไม่มีขนที่ผิวใบทั้งสองด้าน แต่มีสารสะสมเป็นผลึกรูปปริซึมที่ผิวใบทั้งสองด้าน จากการตัดตามขวาง พบว่า ที่ก้านใบมัดท่อลำเลียงเป็นแบบโฟลเอ็มล้อมรอบไซเล็ม

นอกจากนี้ ขมิ้นต้น (*D. lanceifolia*) และ พลับเขา (*D. undulata*) มีลักษณะใบรูปขอบขนานแกมรีและก้านดอกเพศผู้สั้น ซึ่งทำให้เกิดความสับสนในการจำแนก พืชทั้งสองชนิดมีลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ที่คล้ายกันด้วย ดังนี้ จากการลอกผิวและทำให้แผ่นใบใส พบว่า ผิวเคลือบคิวทินเรียบที่ผิวใบทั้งสองด้าน มีสารสะสมติดสีน้ำตาลเข้มที่ผิวใบด้านล่าง มีขนเซลล์เดี่ยวที่ผิวใบด้านบน

จากการตัดตามขวาง พบว่า ผิวเคลือบคิวทินชัดเจน ปากใบระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว รูปร่างแผ่นใบในภาคตัดขวางด้านบนตรง ด้านล่างคล้ายตัวอักษรยู มีเซลล์เส้นใยคล้ายรู้น ล้อมรอบมัดท่อลำเลียง ขอบใบตรง ปลายขอบใบมน

ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ที่แตกต่างกัน มีดังนี้ ขมิ้นต้น มีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างหลายเหลี่ยมและผนังเซลล์เรียบที่ผิวใบทั้งสองด้าน ปากใบแบบไซโคลไซติก และมีขนเซลล์เดี่ยวที่ผิวใบด้านล่าง แต่พลับเขา มีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างไม่แน่นอนและผนังเซลล์เว้าตื้นที่ผิวใบทั้งสองด้าน และปากใบแบบแอคทิโนไซติกที่ผิวใบด้านล่าง จากการตัดตามขวาง พบว่า ขมิ้นต้น มีขน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างสี่เหลี่ยมจัตุรัส มีไซฟิลล์สองด้านต่างกัน ไม่มีสารสะสมที่เนื้อเยื่อ บริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ แต่พลับเขา ไม่มีขน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีไซฟิลล์สองด้านเหมือนกัน มีผลึกรูปปริซึมที่เนื้อเยื่อบริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

ตาราง 3 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของเนื้อเยื่อชั้นผิวใบของพืชสกุลมะพลับที่ศึกษา

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	ผิวเคลือบ		รูปร่าง		ผนังเซลล์		ลักษณะ		สารสะสม/		ลักษณะขน	
		คิวทิน	เซลล์	ใบเนื้อเยื่อชั้นผิว	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ปากใบ	โครงสร้างสารหลัง			
1. <i>D. apiculata</i>	มะพลับไชนก	SM	SM	PO	PO	WS	WS	-	AN	RI, BI	RI, BI	UH	UH
2. <i>D. areolata</i>	มะพลับ	SM	SM	PO	PO	WS	WS	-	AC	RI, BI	RI, BI	-	TS
3. <i>D. buxifolia</i>	สังทำ	SM	SM	PO	PO	WS	WS	-	CY	RI, PR	RI,	-	UH
4. <i>D. coaetanea</i>	ลำตาควาย	ST	ST	JI	JI	WO	WO	-	AN	-	PR	-	GT, TS
5. <i>D. collinsiae</i>	พลับยอดดำ	ST	ST	PO	PO	WS	WS	-	AC	BI, RI	BI, RI	-	TS
6. <i>D. confertiflora</i>	ลูกห้วนก	SM	SM	PO	PO	IR	WS	-	AN	RI	RI	UH	UH
7. <i>D. curranii</i>	รักดำ	SM	SM	PO	PO	WS	WS	-	CY	RI, BI	BI	-	-
8. <i>D. decandra</i>	จัน	SM	SM	JI	JI	WO	WO	-	AN	PR	PR	-	-
9. <i>D. discolor</i>	มะริด	ST	ST	PO	PO	WS	WS	-	AN	RI	-	-	UH

ตาราง 3 (ต่อ)

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	ผิวเคลือบ		รูปร่าง		ผนังเซลล์		ลักษณะ		สารสะสม/		ลักษณะขน	
		คิวทิน	เซลล์	ในเนื้อเยื่อ	ชั้นผิว	ในเนื้อเยื่อ	ชั้นผิว	ปากใบ	โครงสร้างสาร	หลัง	บน	ล่าง	
18. <i>D. rhodocalyx</i>	ตะโกนา	SM	SM	Jl	Jl	WO	WO	-	AN	PR	PR	-	TS, GT
19. <i>D. undulata</i>	พลับเขา	SM	SM	IR	IR	WA	WA	-	AC	-	BI	UH	-
20. <i>D. venosa</i>	จันดำ	ST	SM	PO	PO	WS	WS	-	CY	RI	RI	-	-
21. <i>D. wallichii</i>	คำตะโก	ST	SL	PO	IR	WA	WA	-	CY	-	RI	UH	UH, GT
22. <i>D. winitii</i>	มะพลับเจ้า	SM	SM	PO	PO	WS	WS	-	AN	-	PR	UH	UH
คุณ													

คุณ

หมายเหตุ: - = ไม่มี, **ผิวเคลือบคิวทิน:** SM = ผิวเคลือบคิวทินเรียบ, ST = ผิวเคลือบคิวทินเป็นริ้วเรียงขนาน, SL = ผิวเคลือบคิวทินแตกออกเป็นแขนง;
ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว: WS = ผนังเซลล์เรียบ, WA = ผนังเซลล์เว้าตื้น, WO = ผนังเซลล์เว้าลึก; **รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว:** PO = รูปร่างหลายเหลี่ยม, IR = รูปร่างไม่แน่นอน, Jl = รูปร่างคล้ายจิกซอร์; **ปากใบ:** AN = ปากใบแบบอะนอมิไซติก, AC = ปากใบแบบแอนคิโนไซติก, CY = ปากใบแบบไซโคไลไซติก; **สารสะสม:** RI = สารสะสมติดสีแดง, BI = สารสะสมติดสีน้ำตาล, PR = ผลึกรูปปริซึม; **ขน:** UH = ขนเซลล์เดี่ยว, GT = ขนเซลล์เดี่ยว, TS = ขนเซลล์เดี่ยวรูปตัวที; **โครงสร้างสารหลัง:** SE = ช่องหลังสาร;

ตาราง 4 เปรียบเทียบกายวิภาคศาสตร์ภาคตัดขวางบริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบของพืชที่ศึกษา

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	ผิวเคลือบ คิวทิน	ขม	รูปร่าง เซลล์ใน เนื้อเยื่อ ชั้นผิว	ระดับ ของ ปากใบ	มิโซฟิลล์			สารสะสม/ โครงสร้างสารหลัง	
						ลักษณะมี ไซฟิลล์	จำนวนชั้น แพลเลเซด	จำนวนชั้น สปองจี	ชนิด	ตำแหน่งที่ พบ
1. <i>D. apiculata</i>	มะพลับไฉนบก	CC	-	SQ	TY	UM	1	4-5	IR	EP, ME
2. <i>D. areolata</i>	มะพลับ	CC	-	SQ	TY	UM	1	5-6	PR	SP
3. <i>D. buxifolia</i>	สังทำ	CU	-	SQ	TY	UM	2	3-4	IR	EP, ME
4. <i>D. coaetanea</i>	ลำตาควาย	CC	-	SQ	TY	UM	1	4-5	-	-
5. <i>D. collinsiae</i>	พลับยอด้ดำ	CC	-	SQ	TY	UM	1	8-9	IR	
6. <i>D. confertiflora</i>	ลูกห้วนบก	CC	UH	SQ, RE	TY	UM	1	6-7	PR	
7. <i>D. curranii</i>	รักดำ	CC	UH	SQ	TY	UM	1	5-6	-	-
8. <i>D. decandra</i>	จัน	CU	-	SQ	TY	UM	1	5-6	-	-
9. <i>D. discolor</i>	มะริด	CC	UH	RE	TY	UM	1	5-6	-	-
10. <i>D. filipendula</i>	ลำปัดแดง	CC	-	SQ, RE	TY	UM	1	3-4	-	-

ตาราง 4 (ต่อ)

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	ผิวเคลือบ	ขน	รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว	ระดับของปากใบ	มิโซฟิลล์				สารสะสม/โครงสร้างสารหลัง	
						ลักษณะมิโซฟิลล์	จำนวนชั้น	จำนวนชั้นสปองจี	ชนิด		
11. <i>D. gracilis</i>	มะเกลือกา	CC	-	SQ	TY	UM	2	4-5	IR		
12. <i>D. lanceifolia</i>	พลับหัวแข็ง	CC	UH	SQ	TY	IM	2	6-7	-		-
13. <i>D. malabarica</i> var. <i>malabarica</i>	ตะโกสวน	CC	-	SQ	TY	UM	1	5-6	-		-
14. <i>D. malabarica</i> var. <i>siamensis</i>	มะพลับ	CC	-	SQ, RE	TY	UM	1	5-6	-		-
15. <i>D. mollis</i>	มะเกลือ	CC	UH	SQ	TY	UM	1	6-8	-		-
16. <i>D. natalensis</i>	พลับเนทล์	CC	-	SQ	TY	UM	1	10-12	-		-
17. <i>D. sumatrana</i>	ลักเคย ลักเกลือ	CU	-	SQ	TY	UM	2	5-6	-		-
18. <i>D. rhodocalyx</i>	ตะโกนา	CU	-	RE	TY	UM	1	4-5	-		-
19. <i>D. undulata</i>	พลับเขา	CC	-	RE	TY	UM	1	7-8	PR		
20. <i>D. venosa</i>	จันท้า	CC	-	SQ	TY	UM	2	4-5	-		-

ตาราง 4 (ต่อ)

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	ผิวเคลือบ คิ้วหิน	ขน	รูปร่าง เซลล์ใน เนื้อเยื่อ ชั้นผิว	ระดับของ ปากใบ	มิโซฟิลล์			สารสะสม/โครงสร้าง สารหลัง	
						ลักษณะมิโซ ฟิลล์	จำนวนชั้น แพลเลเดด	จำนวน ชั้นสปองจี	ชนิด	ตำแหน่ง ที่พบ
21. <i>D. wallichii</i>	คำตะโก	CC	GT	RE	TY	UM	1	5-6	-	-
22. <i>D. winitii</i>	มะพลับเจ้า	CC	UH	RE	TY	UM	1	5-6	-	-

คุณ

หมายเหตุ: - = ไม่มี, ผิวเคลือบคิ้วหินในภาคตัดขวาง: CC = ผิวเคลือบคิ้วหินชัดเจน, CU = ผิวเคลือบคิ้วหินไม่ชัดเจน, ขน: UH = ขนเซลล์เดี่ยว; รูปร่าง
เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว: SQ = เซลล์รูปร่างคล้ายสี่เหลี่ยมจัตุรัส, RE = เซลล์รูปร่างคล้ายสี่เหลี่ยมผืนผ้า; ระดับของปากใบ: TY = ปากใบระดับเดียวกับ
เนื้อเยื่อชั้นผิว; ลักษณะมิโซฟิลล์: UM = มิโซฟิลล์สองด้านต่างกัน, มิโซฟิลล์สองด้านเหมือนกัน; สารสะสม: RI = สารสะสมติดสีแดง, PR = ผลึกรูป
ปริซึม; ตำแหน่งที่พบสารสะสม: EP = เนื้อเยื่อชั้นผิว, ME = มิโซฟิลล์, SP = สปองจี

ตาราง 5 เปรียบเทียบกายวิภาคศาสตร์ภาคตัดขวางของเส้นกลางใบของพืชที่ศึกษา

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	รูปร่างใบ		ผิว	ขน	ชนิด ของ	มัดท่อลำเลียง		สารสะสม/ โครงสร้าง เก็บสาร	
		ภาคตัดขวาง					เซลล์	จำนวน รูปร่าง		ชนิด
		ด้าน บน	ด้าน ล่าง							
1. <i>D. apiculata</i>	มะพลับไข่ นก	BU	US	CC	UH	PC, GF	1	ES CB	RI	
2. <i>D. areolata</i>	มะพลับ	BU	US	CC	UH	PC, GF	1	ES CB	PR, RI	
3. <i>D. buxifolia</i>	สังทำ	SL	US	CC	UH	PC	1	ES CB	RI	
4. <i>D. coaetanea</i>	ลำตาควาย	SL	US	CC	-	PC, GF	2	HS CB	-	
5. <i>D. collinsiae</i>	พลับยอคำดำ	FS	US	CC	-	PC, GF	3	ES CB	PR	
6. <i>D. confertiflora</i>	ลูกหัวนก	FS	US	CC	UH	PC, GF	1	ES CB	RI	
7. <i>D. curranii</i>	รักดำ	FS	US	CC	-	PC, GF	1	US CB	-	
8. <i>D. decandra</i>	จัน	FS	US	CC	UH	PC, GF	1	US CB	-	
9. <i>D. discolor</i>	มะริด	SL	US	CC	UH	PC, GF	7	HS CB	RI	
10. <i>D. filipendula</i>	ลำบิดคง	BU	US	CC	UH	PC, GF	1	ES CB	-	
11. <i>D. gracilis</i>	มะเกล็ดงา	FS	LS	CC	-	PC, GF	1	ES CB	RI	
12. <i>D. lanceifolia</i>	พลับหัวแข็ง	FS	US	CC	UH	PC, GF	1	ES CB	PR	

ตาราง 5 (ต่อ)

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	รูปร่างใน		ผิว	ขน	ชนิดของ เซลล์	มัดท่อลำเลียง			สารสะสม/ โครงสร้าง เก็บสาร
		ภาคตัดขวาง					จำนวน	รูปร่าง	ชนิด	
		ด้าน บน	ด้าน ล่าง							
13. <i>D. malabarica</i> var. <i>malabarica</i>	ตะโกสวน	SL	US	CC		PC, GF	1	ES	CB	PR
14. <i>D. malabarica</i> var. <i>siamensis</i>	มะพลับ	BU	US	CC	UH	PC, GF	1	ES	CB	PR
15. <i>D. mollis</i>	มะเกล็ด	SL	US	CC	UH	PC, GF	1	ES	CB	-
16. <i>D. natalensis</i>	พลับเนทล์	FS	US	CC	-	PC, GF	1	HS	CB	BI
17. <i>D. sumatrana</i>	ลักเคยลักเกล็ด	SL	US	CU	-	PC	1	CS	AC	BI
18. <i>D. rhodocalyx</i>	ตะโกนา	BU	US	CU	-	PC, GF	1	ES	CB	PR
19. <i>D. undulata</i>	พลับเขา	FS	US	CC	-	PC, GF	1	US	CB	PR
20. <i>D. venosa</i>	จันท้า	FS	US	CC	-	PC, GF	3	ES	CB	-
21. <i>D. wallichii</i>	ดำตะโก	FS	US	CC	-	PC, GF	3	US	CB	-
22. <i>D. winitii</i>	มะพลับเจ้าคุณ	FS	US	CC	UH	PC	1	ES	CB	-

หมายเหตุ: - = ไม่มี, **รูปร่าง**ไปในภาคตัดขวาง: SL = ตรง, BU= โค้งขึ้น, FS = เว้าลง, US = คล้ายตัวอักษรยู; **ขน:** UH = ขนเซลล์เดียว; **ผิวเคลือบผิว**ใน
ในภาคตัดขวาง: CC = ผิวเคลือบผิวทึบชัดเจน, CU = ผิวเคลือบผิวทึบไม่ชัดเจน; **ชนิดของเซลล์:** PC = พาเรncia GF = เซลล์เส้นใยคล้ายขน; **รูปร่าง**
มัดท่อลำเลียง: ES = วงรี, HS = คล้ายรูปหัวใจ; **ชนิดมัดท่อลำเลียง:** CB = มัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง, AC = มัดท่อลำเลียงแบบไฟเลเอ็มล้อมรอบ
 ไช้เดิม; **สารสะสม:** RI = สารสะสมติดสีแดง, BI = สารสะสมติดสีน้ำตาล, PR = ผลึกรูปปริซึม;



ตาราง 6 เปรียบเทียบกายวิภาคศาสตร์ภาคตัดขวางของขอบใบของพืชที่ศึกษา

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	ลักษณะ ขอบ ใบ	ปลาย ขอบ ใบ	ผิว เคลือบ คิวทิน	ขน	รูปร่างเซลล์ ในเนื้อเยื่อ ชั้นผิว	เนื้อเยื่อ ชั้นรอง จากผิว	สารสะสม โครงสร้างสารหลัง
1. <i>D. apiculata</i>	มะพลับไชนก	DI	MO	CC	-	SQ	-	RI, PR
2. <i>D. areolata</i>	มะพลับ	DI	MO	CC	-	SQ, RE	-	RI
3. <i>D. buxifolia</i>	สังทำ	SI	MO	CU	UH	SQ	-	RI, PR
4. <i>D. coactanea</i>	ลำตาคราย	DI	MP	CC	-	SQ	-	-
5. <i>D. collinsiae</i>	พลับยอด้ดำ	DI	MP	CC	-	SQ	-	RI
6. <i>D. confertiflora</i>	ลูกห้วนก	DI	MO	CC	UH	SQ	-	RI
7. <i>D. curranii</i>	รักดำ	DI	MO	CC	-	SQ	-	PR, BI
8. <i>D. decandra</i>	จัน	DI	MO	CU	-	SQ	-	BI
9. <i>D. discolor</i>	มะริด	SI	MO	CC	-	RE	-	-
10. <i>D. filipendula</i>	ลำบิดดง	DI	MO	CC	UH	SQ	-	RI, PR
11. <i>D. gracilis</i>	มะเกลือกกา	DI	MO	CC	-	SQ	-	RI
12. <i>D. lanceifolia</i>	พลับหัวแข็ง	SI	MO	CC	UH	RE	-	PR

ตาราง 6 (ต่อ)

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	ลักษณะ ขอบใบ	ปลายขอบ ใบ	ผิว เคลือบ คิวทิน	ขน	รูปร่างเซลล์ใน เนื้อเยื่อชั้นผิว	เนื้อเยื่อ ชั้นรอง จากผิว	สารสะสม /โครงสร้าง เก็บสาร
13. <i>D. malabarica</i> var. <i>malabarica</i>	ตะโกสวน	DI	MP	CC	-	RE		RI, PR
14. <i>D. malabarica</i> var. <i>siamensis</i>	มะพลับ	DI	MO	CC	-	SQ, RE	-	RI
15. <i>D. mollis</i>	มะเกลือ	SI	MO	CC	-	SQ	-	RI
16. <i>D. natalensis</i>	พลับเนทล์	DI	MO	CC	-	SQ	-	RI
17. <i>D. sumatrana</i>	ลักเคยลัก เกลือ	SI	MO	CU	-	SQ	-	RI
18. <i>D. rhodocalyx</i>	ตะโกนา	SI	MO	CU	-	RE	-	-
19. <i>D. undulata</i>	พลับเขา	SI	MO	CC	-	SQ	-	PR
20. <i>D. venosa</i>	จันท้า	SI	MP	CC	-	RE	-	RI
21. <i>D. wallichii</i>	ดำตะโก	SI	MO	CC	-	RE	-	RI
22. <i>D. winitii</i>	มะพลับเจ้า คุณ	DI	MO	CC	UH	RE	-	RI

หมายเหตุ: - = ไม่มี, **ลักษณะขอบใบ:** DI = ขอบใบโค้งลง, SI = ขอบใบตรง; **ปลายขอบใบ:** MO = ปลายขอบใบมน MP = ปลายขอบใบแหลม; **ผิวเคลือบ**
คิวทินในภาคตัดขวาง: CC = ผิวเคลือบคิวทินชัดเจน, CU = ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจน; **ขน:** UH = ขนเซลล์เดี่ยว; **รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว:**
SQ = เซลล์รูปร่างคล้ายสี่เหลี่ยมจัตุรัส, RE = เซลล์รูปร่างคล้ายสี่เหลี่ยมผืนผ้า; **สารสะสม:** RI = สารสะสมติดสีแดง, PR = ผลึกรูปเข็ม;



ตาราง 7 เปรียบเทียบกายวิภาคศาสตร์ภาคตัดขวางของก้านใบของพืชที่ศึกษา

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	รูปร่างใบ ภาคตัด ขวาง	ผิว เคลือบ คิวทิน	ขน	เซลล์ สเกลอ รีด	มัดท่อลำเลียง			สารสะสม/ โครงสร้างสารหลัง
						จำนวน	รูปร่าง	ชนิด	
1. <i>D. apiculata</i>	มะพลับไชนก	CS	CC	UH	/	1	ES	CB	RI
2. <i>D. areolata</i>	มะพลับ	CD	CU	UH	/	1	HS	CB	-
3. <i>D. buxifolia</i>	ตั้งทำ	CE	CC	UH	-	1	ES	CB	RI
4. <i>D. coaetanea</i>	ลำตาดวาย	CD	CC	-	/	1	VS	CB	RI
5. <i>D. collinsiae</i>	พลับยอดดำ	CS	CC	-	/	2	ES	CB	RI
6. <i>D. confertiflora</i>	ลูกห้วนก	CD	CC	UH	/	1	ES	CB	RI
7. <i>D. curranii</i>	รักดำ	CD	CC	-	-	1	ES	CB	-
8. <i>D. decandra</i>	จัน	CD	CU	-	/	1	ES	CB	-
9. <i>D. discolor</i>	มะริด	CS	CC	UH	/	2	HS	CB	RI
10. <i>D. filipendula</i>	ลำบิดดง	CS	CC	UH	-	1	ES	CB	PR
11. <i>D. gracilis</i>	มะเกล็ดชกา	CE	CC	UH	-	1	ES	CB	RI
12. <i>D. lanceifolia</i>	พลับหัวแฉ่ง	CD	CC	UH	-	1	ES	CB	PR
13. <i>D. malabarica</i> var. <i>malabarica</i>	ตะโกสวน	CS	CC	-	/	2	ES	AC	PR

ตาราง 7 (ต่อ)

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	รูปร่างใน ภาคตัด ขวาง	ผิวเคลือบ คิวน	ขน	เซลล์ สเกล ริด	มัดท่อลำเลียง			สารสะสม/ โครงสร้าง สารหลัง
						จำนวน	รูปร่าง	ชนิด	
14. <i>D. malabarica</i> var. <i>siamensis</i>	มะพลับ	CS	CC	UH	/	2	ES	AC	PR
15. <i>D. mollis</i>	มะเกลือ	CS	CC	UH	-	1	ES	CB	PR
16. <i>D. natalensis</i>	พลับเนทล์	CS	CC	-	/	1	HS	CB	RI
17. <i>D. sumatrana</i>	ลักเคยลักเกลือ	CS	CC	-	-	1	ES	CB	RI, PR
18. <i>D. rhodocalyx</i>	ตะโกนา	CD	CU	UH	/	1	HS	CB	PR
19. <i>D. undulata</i>	พลับเขา	CD	CC	UH	/	1	ES	CB	PR
20. <i>D. venosa</i>	จันดำ	CD	CC	-	/	1	ES	CB	RI
21. <i>D. wallichii</i>	คำตะโก	CS	CC	UH	/	1	HS	CB	-
22. <i>D. winitii</i>	มะพลับเจ้าคุณ	CD	CC	UH	-	1	ES	CB	BI, PR

หมายเหตุ: - = ไม่มี, รูปร่างภายในในภาคตัดขวาง: CS = วงกลม, CD = กลมแบน, CE = วงรี, ผิวเคลือบคิวน: CC = ผิวเคลือบคิวน
 หินชัดเจน, CU = ผิวเคลือบคิวนที่เห็นชัดเจน; ขน: UH = ขนเซลล์เดี่ยว; รูปร่างมัดท่อลำเลียง: ES = วงรี, HS = คล้ายรูปหัวใจ, VS = คล้ายตัวอักษรวี;
 ชนิดมัดท่อลำเลียง: CB = มัดท่อลำเลียงแบบเดี่ยวข้าง, AC = มัดท่อลำเลียงแบบเปลือยล้อมรอบไขเข็ม; สารสะสม: RI = สารสะสมติดสีแดง, BI = สาร
 สะสมติดสีน้ำตาล, PR = ผลึกรูปปริซึม;

ตาราง 8 เปรียบเทียบกายวิภาคศาสตร์เนื้อไม้ของพืชที่ศึกษา

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	วง เนื้อไม้	การเรียงตัวของรอย เว้าบนผนังเซลล์	ไทลอส	เซลล์ เส้นใย	พากร คิมาแนว แกน	พากร คิมาแนว รัศมี	สารสะสม
1. <i>D. apiculata</i>	มะพลับไชนก	IN	AL	/	NF	BO	1-2	PR, GU
2. <i>D. areolata</i>	มะพลับ	IN	AL	/	NF	BO	1	PR, GU
3. <i>D. buxifolia</i>	สังทำ	IN	AL	/	SF	DA	1	PR, GU
4. <i>D. coactanea</i>	ลำตาควาย	IN	AL	/	NF	DA	1	PR
5. <i>D. collinsiae</i>	พลับยอด้ดำ	IN	AL	/	NF	BO	1	PR
6. <i>D. confertiflora</i>	ลูกหัวนก	IN	AL	/	NF	BO	1	PR, GU
7. <i>D. curranii</i>	รักดำ	IN	AL	/	NF	NC	1	PR
8. <i>D. decandra</i>	จัน	IN	AL	-	SF	BO	1	PR
9. <i>D. discolor</i>	มะริด	IN	AL	-	NF	BO	1	PR, GU
10. <i>D. filipendula</i>	ลำปัดง	IN	AL	/	SF	BO	1	PR, GU
11. <i>D. gracilis</i>	มะเกลือก	IN	AL	/	NF	BO	1-2	PR
12. <i>D. lanceifolia</i>	พลับหัวช้าง	IN	AL	/	SF	NC	1	PR
13. <i>D. malabarica</i> var. <i>malabarica</i>	ตะโกสวน	IN	AL	-	NF	NC	1	PR, GU

ตาราง 8 (ต่อ)

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	วง เนื้อไม้	การเรียงตัวของ รอยเว้าบนผนัง เซลล์เวลล์เซลล์	ไทลอส	เซลล์สันไย	พากร คิมา แนวแกน	พากร คิมาแนว รัศมี	สารสะสม
14. <i>D. malabarica</i> var. <i>siamensis</i>	มะพลับ	IN	AL	/	NF	NC	1	PR, GU
15. <i>D. mollis</i>	มะเกลือ	DI	AL	/	NF	NC	1	PR
16. <i>D. natalensis</i>	พลับเนทล์	IN	AL	/	NF	BO	1	PR, GU
17. <i>D. sumatrana</i>	ลักเคย ลักเกลือ	IN	AL	/	NF	BO	1	PR, GU
18. <i>D. rhodocalyx</i>	ตะโกนา	IN	OP	/	NF	BO	1-2	PR
19. <i>D. undulata</i>	พลับเขา	IN	AL	-	NF	NC	1	PR
20. <i>D. venosa</i>	จันท้า	IN	OP	-	NF	DA	1	PR, GU
21. <i>D. wallichii</i>	คำตะโก	IN	AL	/	SF	BO	1	PR
22. <i>D. winitii</i>	มะพลับเจ้า คุณ	IN	AL	/	NF	DA	1	PR, GU

หมายเหตุ: - = ไม่มี, วงเงื้อม้: IN = ไม่ชัดเจน, DI = ชัดเจน, การเรียงตัวของรอยเว้าบนผนังเซลล์เวสเซล: AL = เรียงตัวตรงข้าม;
 เซลล์สั้ใบ: NF = ไม่มีผนังกัน, SF = มีผนังกัน; พาเรงคิมาแนวแกน: BO = กระจายตัวเป็นแถบไม่ติดเวสเซล, DA = กระจายตัวสม่ำเสมอ,
 NC = ไม่ชัดเจน; สารสะสม: PR = ผลึกรูปปริซึม, GU = ยางไม้



บรรณานุกรม

- Carlquist, S. (2013). *Comparative wood anatomy: systematic, ecological, and evolutionary aspects of dicotyledon wood*: Springer Science & Business Media.
- Contreras, L. S., & Lersten, N. R. (1984). Extrafloral nectaries in Ebenaceae: anatomy, morphology, and distribution. *American journal of botany*, 71(6), 865-872.
- De Candolle, A. P., & Candolle, A. L. P. P. (1844). *Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis sive enumeratio contracta ordinum, generum specierumque plantarum huc usque cognitarum, juxta methodi naturalis normas digesta* (Vol. 8): sumptibus sociorum Treuttel et Würtz.
- Duangjai, S., Sinbumroong, A., & Suddee, S. (2018). *Diospyros phengklaui* (Ebenaceae), a new species from south-west Thailand. *Thai Forest Bulletin (Botany)*, 46(1), 34-39.
- Duangjai, S., Wallnöfer, B., Samuel, R., Munzinger, J., & Chase, M. W. (2006). Generic delimitation and relationships in Ebenaceae sensu lato: evidence from six plastid DNA regions. *American journal of botany*, 93(12), 1808-1827.
- Gasson, P., Jarvis, P., & Page, W. (1998). Wood anatomy of twelve species with potential for reintroduction on Round Island, Mauritius. *IAWA Journal*, 19(4), 393-413.
- Hallé, F., Oldeman, R. A., & Tomlinson, P. B. (1978). Opportunistic tree architecture *Tropical Trees and Forests* (pp. 269-331): Springer.
- Hiern, W. P. (1873). *A monograph of Ebenaceae*: University Press.
- Hutchinson, J., & Dalziel, J. M. (1954). Flora of West Tropical Africa, Volume 1, Part 1. *Flora of West Tropical Africa, Volume 1, Part 1*. (Edn 2 (revised)).
- Johansen, D. A. (1940). Plant microtechnique Mc. *Graw-Hill Book Co. ilnc. New York and London*. 511pp.
- Kalita, D., & Devi, N. (2015). Observations on the foliar architecture and micro-morphology of *Diospyros lanceifolia* Roxburgh (Ebenaceae). *Pleione*, 9(2), 449-455.
- Lersten, N., & Curtis, J. (2001). Idioblasts and other unusual internal foliar secretory structures in Scrophulariaceae. *Plant Systematics and Evolution*, 227(1-2), 63-73.
- Morton, C., Chase, M. W., Kron, K., & Swensen, S. M. (1996). A molecular evaluation of the

- monophyly of the order Ebenales based upon *rbcl* sequence data. *Systematic Botany*, 567-586.
- Paudel, N., & Heo, K. (2017). Morphology and anatomy: leaf, petiole and seed of *Disospyros kaki* Thunb.(Ebenaceae). *International Journal of Scientific Reports*, 4(1), 1-4.
- Phengklai, C. (1972). The genus *Diospyros* L.(Ebenaceae) in Thailand. *Thai Forest Bulletin (Botany)*(6), 1-27.
- Phengklai, C. (1981). *Flora of Thailand* (Vol. 2). Bangkok: The TISTR Press.
- Phengklai, C. (2005). Two new species of *Diospyros* (Ebenaceae) from Thailand. *Thai Forest Bulletin (Botany)*(33), 157-160.
- Schmid, R. (1982). Sonication and other improvements on Jeffrey's technique for macerating wood. *Stain technology*, 57(5), 293-299.
- Suwama, T., Watanabe, K., Monthakantirat, O., Luecha, P., Noguchi, H., Watanabe, K., & Umehara, K. (2018). Naphthalene glycosides in the Thai medicinal plant *Diospyros mollis*. *Journal of natural medicines*, 72(1), 220-229.
- Ugbogu, O. A., Olowokudejo, J. D., & Ogundipe, O. T. (2016). Leaf epidermal morphology of *Diospyros* (Ebenaceae) in Nigeria. *Phytologia Balcanica: International Journal of Balkan Flora and Vegetation*, 22(3), 377-385.
- Utsunomiya, N., Subhadrabandhu, S., Yonemori, K., Oshida, M., Kanzaki, S., Nakatsubo, F., & Sugiura, A. (1998). *Diospyros* species in Thailand: their distribution, fruit morphology and uses. *Economic botany*, 52(4), 343.
- Venkatasamy, S., Khittoo, G., Nowbuth, P., & Vencatasamy, D. R. (2006). Phylogenetic relationships based on morphology among the *Diospyros* (Ebenaceae) species endemic to the Mascarene Islands. *Botanical journal of the Linnean Society*, 150(3), 307-313.
- Wallnöfer, B. (2001). The biology and systematics of Ebenaceae: a review. *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien. Serie B für Botanik und Zoologie*, 485-512.
- Wickremasinghe, B., & Heart, T. (2006). A comparative wood anatomical study of the Genus *Diospyros* L.(Ebenaceae) in Sri Lanka. *Cey. J. Sci.(Bio. Sci.)*, 35(2), 115-

136.

เมธิณี ตาพุ่มาศสวัสดิ์. (2549). พรรณไม้หายทราย จังหวัดเพชรบุรี. เพชรบุรี: เพชรบุรี : สำนักหอ
พรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช.

ไชมอน การ์ดเนอร์, พินดา สิทธิสุนทร, & ก่องกานดา ชยามฤต. (2558). ป่าไม้ภาคใต้. กรุงเทพฯ:
โครงการจัดพิมพ์คบไฟ.

ไชมอน การ์ดเนอร์, พินดา สิทธิสุนทร, & ก่องกานดา ชยามฤต. (2549). คู่มือศึกษาพรรณไม้ในป่า
ภาคเหนือ: โครงการจัดพิมพ์คบไฟ.

นิจศิริ เรืองรังษี. (2547). สมุนไพรไทย = *Thai herbs*. กรุงเทพฯ: กรุงเทพฯ : บี เฮลท์ดี.

บวรกิตติ พันธุ์เสถียร, บุญส่ง กองสุข, & วิธาน เตียเจริญ. (2557). กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบ
ส่องกราด (scanning electron microscope). จดหมายข่าวศูนย์เครื่องมือวิจัย, 2(1), 4-5.

บุศบรณ ณ สงขลา. (2530). การเก็บตัวอย่างพันธุ์ไม้. กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้งกรุ๊ป.

ปริยาภรณ์ ต่อบวงศ์, เสาวณี สุริยาภณานนท์, & วิทยา สุริยาภณานนท์. (2548, 1-4 ก.พ. 2548).

สัณฐานวิทยาและกายวิภาคเปรียบเทียบของต้นตอพลับ. Paper presented at the เรื่อง
เต็มการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 43: สาขาพืช, กรุงเทพฯ.

พิชัย สราญมย์, สาโรช เมาลานนท์, & วรารวรรณ กิจธรรม. (2526). ความรู้เรื่องมะเกลือและแนวทาง
วิจัย. ข่าวสารเกษตรศาสตร์, 2, 1-11.

สมจิตร พงศ์พจน์. (2534). พืชกินได้และพืชมีพิษในป่าเมืองไทย = *Edible and poisonous plants
in Thai forests* (พิมพ์ครั้งที่ 2.. ed.). กรุงเทพฯ: กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

สำนักหอพรรณไม้. (2557). รายชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย เต็ม สมิตินันท์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์
สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ.

อัฉรา ธรรมถาวร. (2538). คู่มือทำสไลด์ถาวรเนื้อเยื่อพืชโดยกรรมวิธีพาราฟิน. ขอนแก่น: ภาควิชา
ชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.



ลักษณะทางสัณฐานวิทยา



ก



ข



ค

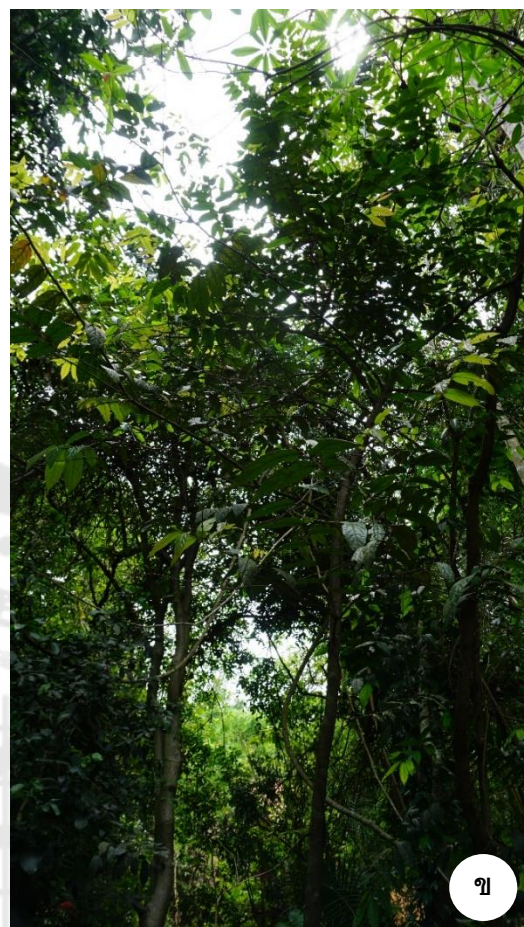


ง

ภาพประกอบ 49 ลักษณะสัณฐานวิทยาของ (*D. areolata*); ก. ลักษณะนิสัย ข. การเรียงตัวของใบ และ ค.-ง. ลักษณะของผล



ก



ข



ค

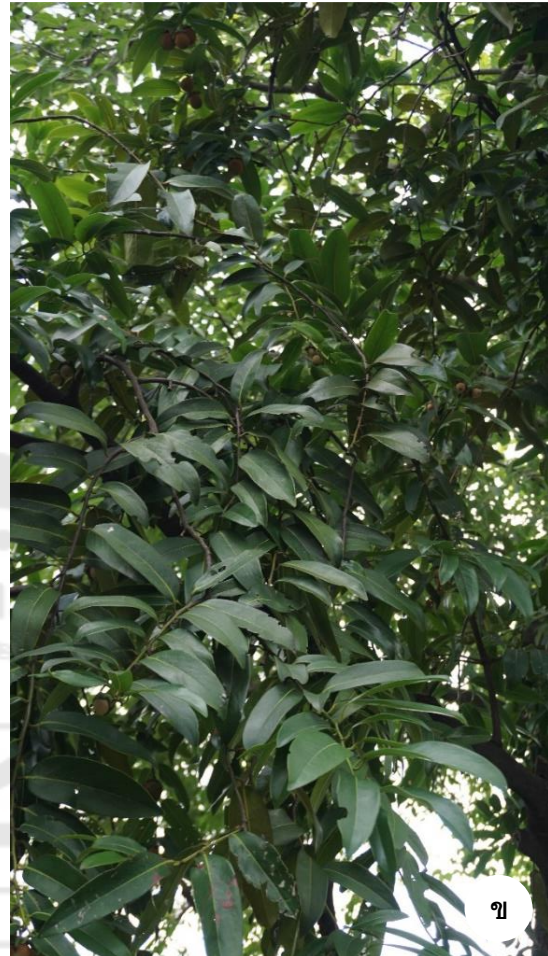
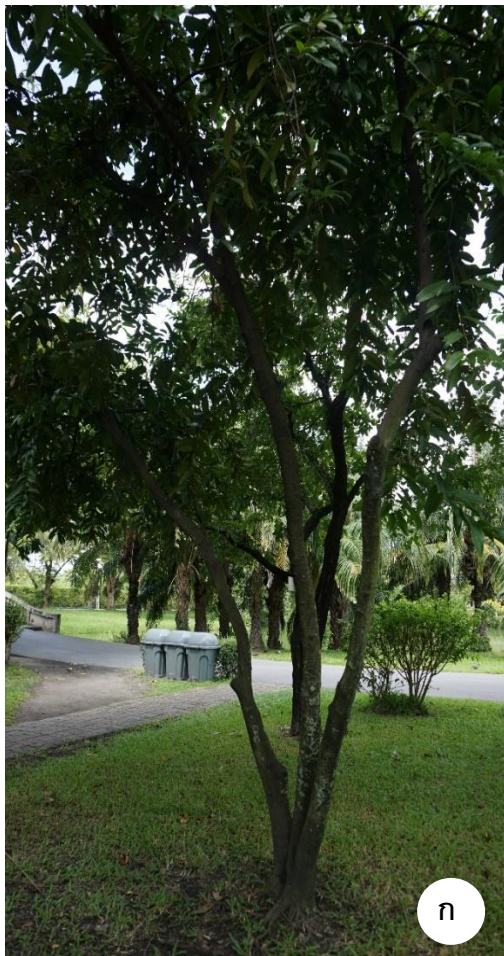


ง

ภาพประกอบ 50 ลักษณะสัณฐานวิทยาของมะพลับไชนก (*D. apiculata*); ก.-ข. ลักษณะวิสัย และ ค.-ง. ลักษณะการเรียงตัวของใบ



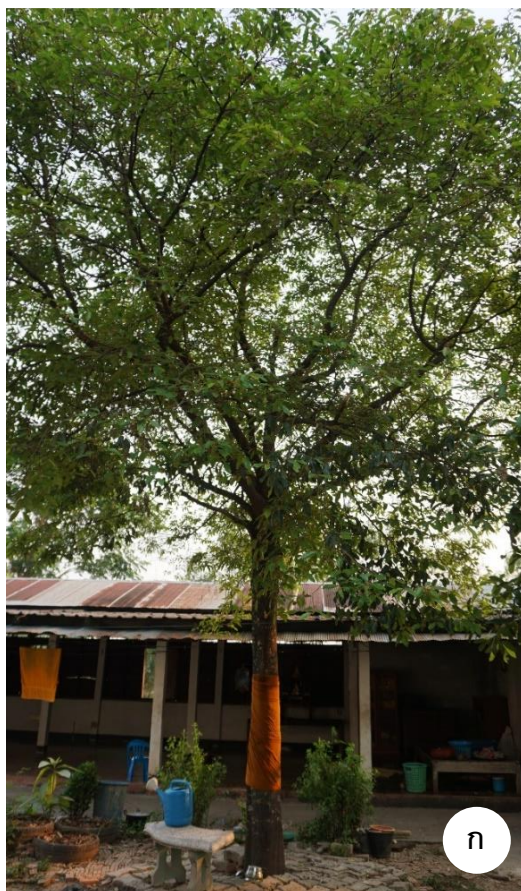
ภาพประกอบ 51 ลักษณะสัณฐานวิทยาของสั่งท่า (*D. buxifolia*); ก.และ ข. ลักษณะวัย



ภาพประกอบ 52 ลักษณะสัณฐานวิทยาของพลับยอดดำ (*D. collinsiae*); ก. ลักษณะวิสัย
ข. ลักษณะการเรียงตัวของใบ และ ค.-ง. ลักษณะของผล



ภาพประกอบ 53 ลักษณะสัณฐานวิทยาของลูกห้วนก (*D. confertiflora*); ก.-ข. ลักษณะการเรียงตัวของใบ และ ค.-ง. ลักษณะของผล



ภาพประกอบ 54 ลักษณะสัณฐานวิทยาของจัน (*D. decandra*); ก.-ข. ลักษณะการเรียงตัวของใบ
ค.ลักษณะการเรียงตัวของใบ และ ง. ลักษณะของผล



ภาพประกอบ 55 ลักษณะสัณฐานวิทยาของมะริด (*D. discolor*); ก. ลักษณะการเรียงตัวของใบ และ ข-ง. ลักษณะของผล



ก



ข

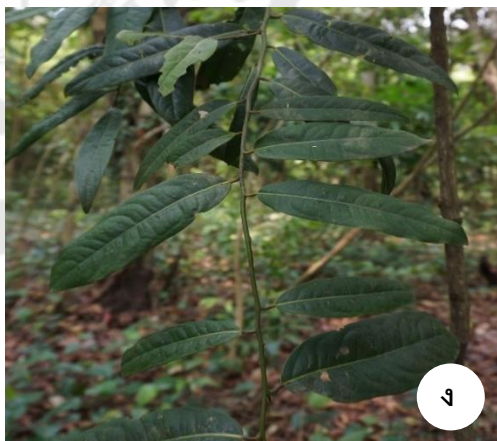
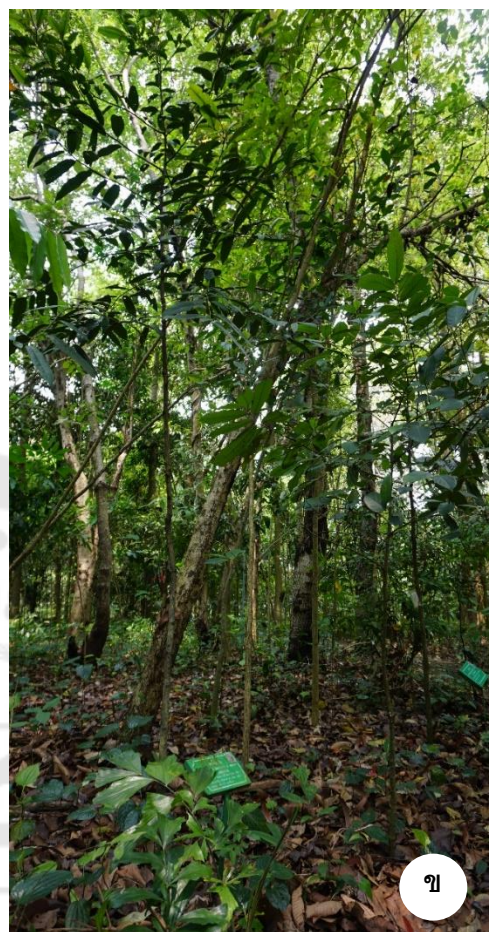
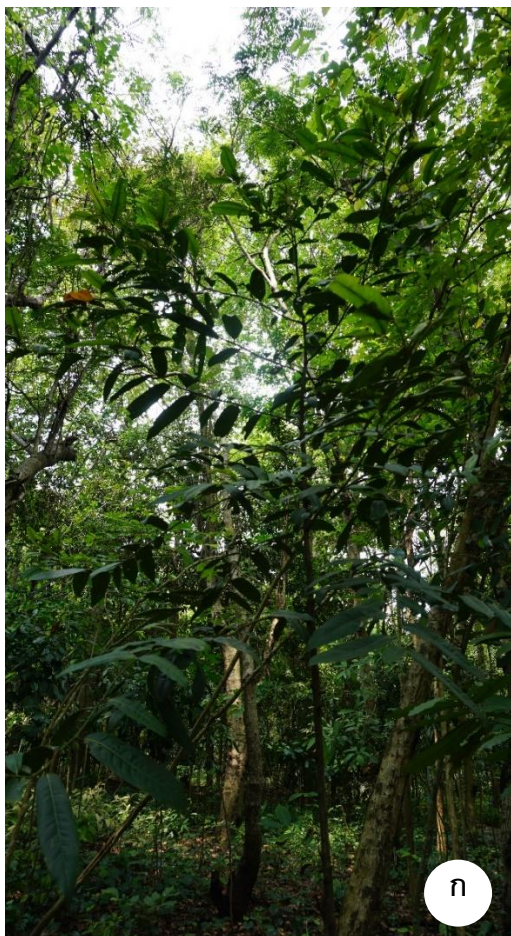


ค



ง

ภาพประกอบ 56 ลักษณะสัณฐานวิทยาของมะเกลือกา (*D. gracilis*); ก. ลักษณะวิสัย
ข.-ค. ลักษณะการเรียงตัวของใบ และ ง. ลักษณะของผล



ภาพประกอบ 57 ลักษณะสัณฐานวิทยาของ *D. malabarica* var. *malabarica*; ก.-ข. ลักษณะวิสัย และ ค.-ง. ลักษณะการเรียงตัวของใบ



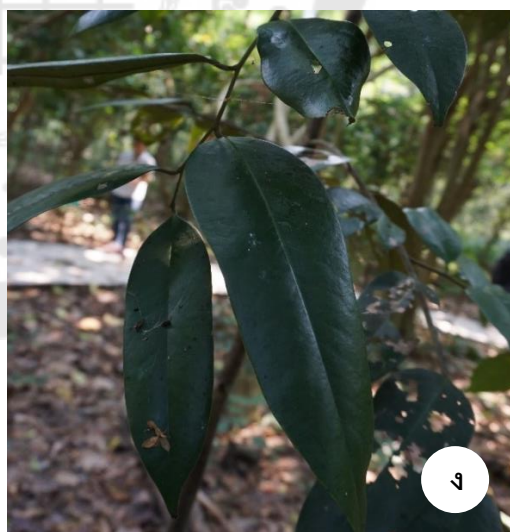
ก



ข

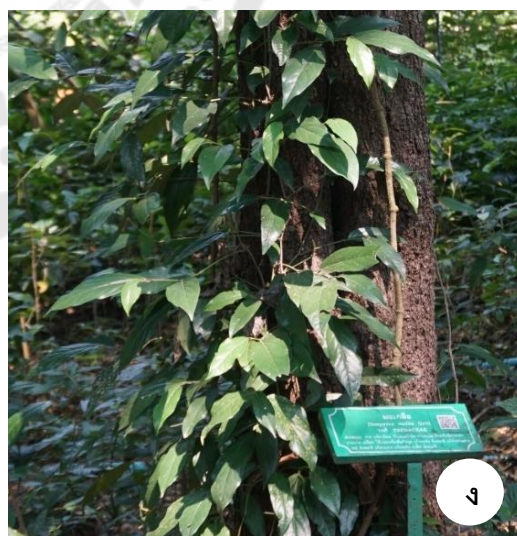
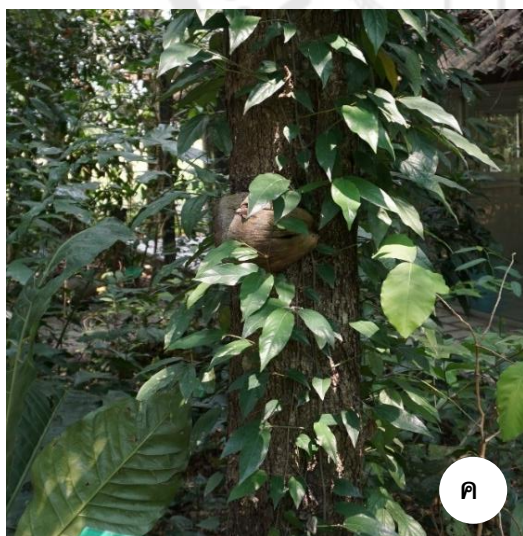


ค



ง

ภาพประกอบ 58 ลักษณะสัณฐานวิทยาของมะพลับ (*D. malabarica* var. *siamensis*);
 ก. ลักษณะวัยชดช.–ง. ลักษณะการเรียงตัวของใบ



ภาพประกอบ 59 ลักษณะสัณฐานวิทยาของมะเกลือ (*D. mollis*); ก.-ข. ลักษณะวิสัย และ ค.-ง. ลักษณะการเรียงตัวของใบ

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	วิศรัตน์ ภิยะ
วัน เดือน ปี เกิด	6 มิถุนายน 2535
สถานที่เกิด	จังหวัด น่าน
วุฒิการศึกษา	ระดับประถมศึกษา โรงเรียนน่านคริสเตียนศึกษา จังหวัดน่าน ระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนสตรีศรีน่าน จังหวัดน่าน ระดับปริญญาตรี หลักสูตรการศึกษาด้านจิต สาขาวิทยาศาสตร์-ชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ที่อยู่ปัจจุบัน	31 หมู่ที่ 2 ตำบลน้ำแค้น อำเภอกู่เพียง จังหวัดน่าน 55000

