กายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบพืชป่าชายเลนบางชนิดในศูนย์ศึกษาธรรมชาติป่าชายเลนอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

ปริญญานิพนธ์
ของ
ฐิติญา สุธานนท์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา
พฤษภาคม 2560

กายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบพืชป่าชายเลนบางชนิดในศูนย์ศึกษาธรรมชาติป่าชายเลนอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

ปริญญานิพนธ์
ของ
ฐิติญา สุธานนท์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา
พฤษภาคม 2560
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

กายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบพืชป่าชายเลนบางชนิดในศูนย์ศึกษาธรรมชาติป่าชายเลนอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

บทคัดย่อ
ของ
ฐิติญา สุธานนท์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา
พฤษภาคม 2560

ฐิติญา สุธานนท์. (2560). *กายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบพืชป่าชายเลนบางชนิดศูนย์ศึกษาธรรมชาติป่าชายเลนอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี*. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (ชีววิทยา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์: อาจารย์ ดร.อนิษฐาน ศรีนวล.

ศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบพืชป่าชายเลนบางชนิดในบริเวณศูนย์ศึกษาธรรมชาติป่าชายเลนอ่าวคุ้งกระเบน จำนวน 16 วงศ์ 24 ชนิด โดยศึกษาเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้วยวิธีการลอกผิวใบและการทำให้แผ่นใบใส ย้อมด้วยสีซาฟรานิน (safranin) ความเข้มข้น 1% ที่ละลายในเอทานอล 70% และศึกษาภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบด้วยกรรมวิธีพาราฟฟิน ย้อมด้วยสีซาฟรานิน ความเข้มข้น 1% ที่ละลายในเอทานอล 70% และสีฟาสต์กรีน (fast green) ความเข้มข้น 1% ที่ละลายในเอทานอล 95% ผลการศึกษาพบว่าลักษณะกายวิภาคศาสตร์สามารถนำไปใช้สร้างรูปวิธานสำหรับการระบุชนิดของพืชที่ศึกษาได้ โดยการนำลักษณะเนื้อเยื่อชั้นผิวใบและภาคตัดขวางของแผ่นใบและก้านใบมาประกอบร่วมกันในการสร้างรูปวิธาน ลักษณะที่ใช้ในการระบุชนิดพืชที่ศึกษา มีดังนี้ ลักษณะเนื้อเยื่อชั้นผิวใบ ได้แก่ ลวดลายของผิวเคลือบคิวทิน รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ชนิดของปากใบ การมีหรือไม่มีเซลล์สเกลอรีด การมีหรือไม่มีขนและชนิดของขน การมีหรือไม่มีสารสะสมและชนิดของสารสะสม และการมีหรือไม่มีช่องสารหลั่ง ลักษณะภาคตัดขวางแผ่นใบ ได้แก่ ลักษณะขอบใบ ปลายขอบใบ การมีหรือไม่มีขนและชนิดของขน การมีหรือไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ลักษณะของมีโซฟิลล์ การมีหรือไม่มีเซลล์สเกลอรีด การมีหรือไม่มีเซลล์สร้างสารเมือก การมีหรือไม่มีเซลล์เส้นใย การมีหรือไม่มีสารสะสมและชนิดของสารสะสม และการมีหรือไม่มีช่องสารหลั่ง และลักษณะภาคตัดขวางก้านใบ ได้แก่ รูปร่างของก้านใบ การมีหรือไม่มีขนและชนิดของขน การมีหรือไม่มีเซลล์สเกลอรีด การมีหรือไม่มีเซลล์เส้นใย การมีหรือไม่มีสารสะสมและชนิดของสารสะสม และการมีหรือไม่มีช่องสารหลั่ง นอกจากนี้ยังพบลักษณะกายวิภาคศาสตร์ที่มีการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมของป่าชายเลน ได้แก่ การมีผิวเคลือบคิวทินหนา สารสะสมและผลึก ขน ลักษณะของมีโซฟิลล์สองด้านเหมือนกัน เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว เซลล์สร้างสารเมือก และช่องสารหลั่ง

LEAF BLADE AND PETIOLE ANATOMY OF SOME MANGROVE PLANTS IN KUNG KRABAEN BAY NATURE CENTRE, CHANTHABURI PROVINCE

AN ABSTRACT

BY

THITIYA SUTHANON

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the

Master of Education Degree in Biology

at Srinakharinwirot University

May 2017

Thitiya Suthanon. (2017). *Leaf Blade and Petiole Anatomy of Some Mangrove Plants in Kung Krabaen Bay Nature Centre, Chanthaburi Province*. Master thesis, M.Ed. (Biology). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Dr.Anitthan Srinual.

Anatomical leaf studies of some species of mangrove plants in the mangrove forest of Kung Krabaen Bay Nature Centre were investigated. Samples of 24 species belonging to 16 families were studied by leaf epidermal peeling and clearing methods, stained with 1% safranin in 70% ethanol. The transverse section of leaf blade and petiole were examined by paraffin, stained with 1% safranin in 70% ethanol and 1% fast green in 95% ethanol. The results indicated that the leaves had significant epidermal characteristics in the leaves. The characteristics of the leaf blade and petiole can be used to identify the genus of the plant, attribute the three aspects occuring together to create a taxonomy specified currency. The characteristics of the epidermis of the leaf are used to identify the genus of the plant and factors including cuticular ornamentation, the shapes of epidermal cells, the characteristics of anticlinal cell walls, types of stomata, the presence or absence of sclereid, the presence or absence of trichomes, different types of trichomes, the presence or absence of inclusion and the presence or the absence of the secretory cavity. The transverse section of the leaf blade was used to identify the genus of the plant to the shape of the leaf margin, the presence or absence of trichomes, the presence or absence of hypodermis, the mesophylls, the presence or absence of sclereid, the presence or absence of mucilaginous cells, the presence or absence of fibre cells, the presence or absence of inclusion and the presence or the absence of the secretory cavity. The transverse section of petiole were used to identify the genus of the plant to the shape the petiole, the absence of trichomes, different types of trichomes, the presence or absence of sclereid, the presence or absence of fibre cells, the presence or absence of inclusion and the presence or absence of the secretory cavity. Moreover, the results show anatomical characteristics which are adapted to the mangrove environment, such as thick cuticles, the presence of inclusions and crystals, trichomes, isobilateral mesophyll, hypodermis, mucilaginous cells and secretory cavities.

ปริญญานิพนธ์
เรื่อง
กายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบพืชป่าชายเลนบางชนิดในศูนย์ศึกษาธรรมชาติ
ป่าชายเลนอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี
ของ
ฐิติญา สุธานนท์

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

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

อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ คณะกรรมการสอบปากเปล่า

.....ที่ปรึกษา .....ประธาน
(อาจารย์ ดร.อนิษฐาน ศรีนวล) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ)

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

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

ประกาศคุณูปการ

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.อนิษฐาน ศรีนวล อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ ที่ได้ให้ความรู้ คำแนะนำ คำปรึกษา ตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ตลอดจนเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ผู้วิจัย

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ กรรมการสอบปริญญานิพนธ์และตรวจทานแก้ไขปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิโรจน์ เกษรบัว ภาควิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี กรรมการสอบปริญญานิพนธ์ ที่ให้คำปรึกษาเกี่ยวกับพืชป่าชายเลนและตรวจทานแก้ไขปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่ศูนย์ศึกษาธรรมชาติป่าชายเลนอ่าวคุ้งกระเบนที่ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการเก็บตัวอย่างพรรณไม้ในการศึกษาครั้งนี้

ขอขอบคุณ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่เอื้อเฟื้อเครื่องมือและห้องปฏิบัติการในการทำวิจัย

ขอขอบคุณ นิสิตปริญญาโท ห้องปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์ของพืช ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ เป็นเพื่อนร่วมทางในการเก็บตัวอย่างพรรณไม้ จนทำให้การศึกษาครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้

สุดท้ายนี้ ขอขอบพระคุณบิดา มารดา และน้องชาย ที่คอยส่งเสริมและเป็นกำลังใจอันสำคัญยิ่งในการศึกษาครั้งนี้

จิติญา สุธานนท์

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
ความสำคัญของการวิจัย.....	4
ขอบเขตการวิจัย.....	4
สถานที่ทำการวิจัย.....	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
ป่าชายเลน.....	5
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพืชป่าชายเลนบางชนิดในประเทศไทย.....	11
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	47
การเก็บตัวอย่างพืชและระบุชื่อวิทยาศาสตร์.....	47
การศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบ.....	48
การบรรยายลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์.....	50
การสร้างรูปวิธานระบุชนิดพืช.....	50
การหาค่าความหนาแน่นของปากใบ.....	50
การบันทึกภาพเซลล์และเนื้อเยื่อจากสไลด์ถาวร.....	50
การศึกษาเปรียบเทียบลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ.....	51
เขียนรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์.....	51
4 ผลการศึกษา.....	52
รูปวิธานสำหรับการระบุชนิดของพืชป่าชายเลนบางชนิดในประเทศไทย.....	53
ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของพืชป่าชายเลนที่ศึกษา.....	55
5 สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา.....	151
ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของพืชป่าชายเลนบางชนิดที่ศึกษา	151
สรุปลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ที่ใช้ในการระบุชนิดพืชที่ศึกษา.....	159
กายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของพืชป่าชายเลนกับงานวิจัยที่ผ่านมา.....	160

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 (ต่อ)	
การระบุชนิดพืชที่มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาคล้ายคลึงกันโดยใช้ลักษณะกายวิภาคศาสตร์……	162
บรรณานุกรม……	177
ภาคผนวก……	181
ภาคผนวก ก หลักเกณฑ์บางประการที่ใช้บรรยายลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์....	182
ภาคผนวก ข ลักษณะทางสัณฐานวิทยา……..…	185
ภาคผนวก ค การเตรียมสาร……..	192
ประวัติย่อผู้วิจัย……	194

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 จำนวนชนิดของพืชป่าชายเลนที่สำรวจพบทั่วโลก.....	7
2 จำนวนชนิดของพืชป่าชายเลนที่สำรวจพบในประเทศไทย.....	7
3 ชนิดพืชในป่าชายเลนที่มีการกระจายพันธุ์ในประเทศไทย.....	8
4 รายชื่อและหมายเลขตัวอย่างพรรณไม้แห้งที่ศึกษากายวิภาคศาสตร์.....	52
5 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของเนื้อเยื่อชั้นผิวใบของพืชที่ศึกษา.....	165
6 เปรียบเทียบกายวิภาคศาสตร์ภาคตัดขวางบริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและ เส้นกลางใบของพืชที่ศึกษา.....	167
7 เปรียบเทียบกายวิภาคศาสตร์ภาคตัดขวางของเส้นกลางใบของพืชที่ศึกษา.....	170
8 เปรียบเทียบกายวิภาคศาสตร์ภาคตัดขวางของขอบใบของพืชที่ศึกษา.....	172
9 เปรียบเทียบกายวิภาคศาสตร์ภาคตัดขวางของก้านใบของพืชที่ศึกษา.....	174
10 ส่วนผสมของ tertiary butyl alcohol อัตราส่วนเกรดต่าง ๆ.....	193

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ **หน้า**

1 ลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชฝาดแดง (*L. littorea*)..... 15
2 ลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชตาตุ่มทะเล (*E. agallocha*)..... 17
3 ลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชสักขี (*Da. candenatensis*)..... 19
4 ลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชเสม็ด (*M. cajuputi*)..... 25
5 ลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชต่อไส้ (*Al. cobbe*)..... 29
6 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบตีนเป็ดทราย (*C. manghas*)..... 57
7 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของตีนเป็ดทราย (*C. manghas*)..... 58
8 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบขลู่ (*P. indica*)..... 61
9 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของขลู่ (*P. indica*)..... 62
10 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบผักคราดทะเล (*W. biflora*)..... 65
11 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของผักคราดทะเล (*W. biflora*)..... 66
12 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบแคทะเล (*D. spathacea*)..... 69
13 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของแคทะเล (*D. spathacea*)..... 70
14 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบฝาดแดง (*L. littorea*)..... 73
15 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของฝาดแดง (*L. littorea*)..... 74
16 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบฝาดขาว (*L. racemosa*)..... 77
17 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของฝาดขาว (*L. racemosa*)..... 78
18 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบตาตุ่มทะเล (*E. agallocha*)..... 81
19 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของตาตุ่มทะเล (*E. agallocha*)..... 82
20 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของแผ่นใบมังคะ (*Cy. iripa*)..... 85
21 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบมังคะ (*Cy. iripa*)..... 86
22 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบสักขี (*Da. candenatensis*)..... 89
23 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของสักขี (*Da. candenatensis*)..... 90
24 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบหยีทะเล (*De. indica*)..... 93
25 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของหยีทะเล (*De. indica*)..... 94
26 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบหลุมพอทะเล (*I. bijuga*)..... 97
27 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของหลุมพอทะเล (*I. bijuga*)..... 98
28 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบช้าเลือด (*Pr. obtusifolia*)..... 101
29 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของช้าเลือด (*Pr. obtusifolia*)..... 102
30 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบสำมะงา (*V. inerme*)..... 105

บัญชีภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ **หน้า**

31 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของสำมะงา (*V. inerme*)..... 106
32 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบลำแพน (*S. alba*)..... 109
33 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของลำแพน (*S. alba*)..... 110
34 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบลำพูทะเล (*S. ovata*)..... 113
35 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของลำพูทะเล (*S. ovata*)..... 114
36 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบโพทะเล (*T. populneoides*)..... 117
37 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของโพทะเล (*T. populneoides*)..... 118
38 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบรังกะแท้ (*R. porteriana*)..... 121
39 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของรังกะแท้ (*R. porteriana*)..... 122
40 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบเสม็ด (*M. cajuputi*)..... 125
41 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของเสม็ด (*M. cajuputi*)..... 126
42 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบเล็บนาง (*A. corniculatum*)..... 129
43 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของเล็บนาง (*A. corniculatum*)..... 130
44 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบปรงทะเล (*Ac. aureum*)..... 133
45 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของปรงทะเล (*Ac. aureum*)..... 134
46 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบปรงสวน (*St. palustris*)..... 137
47 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของปรงสวน (*St. palustris*)..... 138
48 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบจีงี้ (*Sc. hydrophyllacea*)..... 141
49 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของจีงี้ (*Sc. hydrophyllacea*)..... 142
50 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบต่อไส้ (*Al. cobbe*)..... 145
51 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของต่อไส้ (*Al. cobbe*)..... 146
52 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบโพอาศัย (*Po. obovata*)..... 149
53 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของใบโพอาศัย (*Po. obovata*)..... 150
54 รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว..... 183
55 ชนิดของปากใบ..... 183
56 รูปร่างของแผ่นใบด้านบนบริเวณเส้นกลางใบในภาคตัดขวาง..... 183
57 รูปร่างของแผ่นใบด้านล่างบริเวณเส้นกลางใบในภาคตัดขวาง..... 184
58 รูปร่างของมัดท่อลำเลียงเส้นกลางใบและก้านใบ..... 184
59 รูปร่างของก้านใบในภาคตัดขวาง..... 184
60 ตำแหน่งของบริเวณขอบใบ..... 184

บัญชีภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ **หน้า**

61 ลักษณะทางสัณฐานวิทยา: ก.-ข. *A. corniculatum* ค.-ง. *Ac. aureum* จ.-ฉ. *Al. cobbe* และ ช.-ซ. *C. manghas*..... 186

62 ลักษณะทางสัณฐานวิทยา: ก.-ข. *Cy. iripa* ค.-ง. *D. spathacea* จ.-ฉ. *Da. candenatensis* และ ช.-ซ. *De. indica*..... 187

63 ลักษณะทางสัณฐานวิทยา: ก.-ข. *E. agallocha* ค.-ง. *I. bijuga* จ.-ฉ. *L. littorea* และ ช.-ซ. *L. racemosa*..... 188

64 ลักษณะทางสัณฐานวิทยา: ก.-ข. *M. cajuputi* ค.-ง. *P. indica* จ.-ฉ. *Po. obovata* และ ช.-ซ. *Pr. obtusifolia*..... 189

65 ลักษณะทางสัณฐานวิทยา: ก.-ข. *R. porteriana* ค.-ง. *S. alba* จ.-ฉ. *S. ovata* และ ช.-ซ. *Sc. hydrophyllacea*..... 190

66 ลักษณะทางสัณฐานวิทยา: ก.-ข. *St. palustris* ค.-ง. *T. populneoides* จ.-ฉ. *V. inermis* และ ช.-ซ. *W. biflora*..... 191

บทที่ 1
บทนำ

1. ภูมิหลัง

ป่าชายเลน เป็นกลุ่มของสังคมพืชที่ขึ้นอยู่ในบริเวณฝั่งทะเล ปากแม่น้ำหรือปากอ่าว ระหว่างชายฝั่งถึงบริเวณที่น้ำเค็มขึ้นสูงสุด ในสภาพที่เป็นดินเลนหรือดินเลนปนทราย พบป่าชายเลนทั่วไปในเขตร้อนและเขตกึ่งร้อน ป่าชายเลนทำหน้าที่เป็นแนวปะการังธรรมชาติที่คอยปกป้องชายฝั่งทะเลไม่ให้ถูกกัดเซาะทำลายจากกระแสคลื่น เป็นถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำและเป็นแหล่งอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อนเพื่อให้เจริญวัย อยู่อาศัยและหลบภัยจากความแปรปรวนของทะเล ทำให้ป่าชายเลนหลากหลายไปด้วยสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ ซึ่งพืชในป่าชายเลนมีทั้งไม้ยืนต้น ไม้พุ่ม ไม้ล้มลุก ไปจนถึงไม้อิงอาศัย พรรณไม้ส่วนใหญ่เป็นพรรณไม้ไม่ผลัดใบ พืชในป่าชายเลนมีประโยชน์หลายด้านทั้งทางด้านป่าไม้และทางด้านประมง โดยเฉพาะไม้โกงกางนำมาเผาเป็นถ่านซึ่งถือว่าเป็นถ่านที่มีคุณภาพดี นอกจากนี้ไม้จากป่าชายเลนยังนำมาใช้ทำฟืน สร้างบ้านเรือน ทำเฟอร์นิเจอร์ ส่วนในด้านประมง ป่าชายเลนนับเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญสำหรับสัตว์น้ำนานาชนิดที่อาศัยอยู่ในป่าชายเลน เป็นแหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งเพาะพันธุ์และเจริญเติบโต และยังสามารถนำมาใช้เป็นสมุนไพรได้ เช่น โกงกางใบเล็ก (*Rhizophora apiculata*) และโกงกางใบใหญ่ (*R. mucronata*) นำเปลือกมาต้มกับน้ำดื่มเป็นยาสมาน แก้ท้องร่วง คลื่นไส้ อาเจียน แก้บิดเรื้อรัง (สนิท อักษรแก้ว. 2541)

ลักษณะของพืชที่ขึ้นอยู่ในป่าชายเลนจะมีลักษณะพิเศษซึ่งแตกต่างกับพืชบกทั่วไป ทั้งนี้เนื่องจากพืชป่าชายเลนสามารถขึ้นอยู่ได้ในดินเลนที่น้ำทะเลท่วมถึงเป็นครั้งคราวหรือเป็นประจำ รวมทั้งการแพร่กระจายของพันธุ์พืชที่มีลักษณะจัดแบ่งออกเป็นแนวเขต โดยพรรณไม้แต่ละชนิดจะขึ้นเป็นแนวเขตที่ค่อนข้างแน่นอน แต่การแบ่งเขตของพืชในพื้นที่แต่ละแห่งจะแตกต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยทางกายภาพและเคมีของดิน ความเค็มของน้ำในดิน ความถี่ของน้ำทะเลท่วมถึง ตลอดจนกระแสน้ำ การระบายน้ำและความเปียกชื้นของดิน ซึ่งการขึ้นอยู่ของกลุ่มพืชป่าชายเลนมีความสัมพันธ์กับสภาพพื้นที่และปัจจัยสิ่งแวดล้อม กล่าวคือ พืชในสกุลไม้แสม (*Avicennia*) และสกุลลำพู (*Sonneratia*) เป็นไม้เบิกนำชอบขึ้นบริเวณริมน้ำ ดินเป็นดินเลนที่มีทรายผสมและเป็นที่น้ำทะเลท่วมถึงเป็นประจำ ส่วนไม้โกงกางชอบขึ้นตามริมน้ำซึ่งเป็นดินเลนหนามีน้ำทะเลท่วมถึง สำหรับพืชในสกุลถั่ว (*Bruguiera*) และสกุลไม้โปรง (*Ceriops*) ชอบขึ้นในที่ดินเลนค่อนข้างแข็งมีน้ำทะเลท่วมถึง เป็นผลให้สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศป่าชายเลนจำเป็นต้องมีการปรับตัวให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมเพื่อให้สามารถอยู่รอดและแพร่กระจายพันธุ์ได้ ซึ่งการปรับตัวมีทั้งการปรับตัวทางด้านโครงสร้างภายนอกและโครงสร้างภายใน การปรับตัวทางด้านโครงสร้างภายนอก ได้แก่ ระบบรากพิเศษแตกต่างไปจากพืชบก โดยพืชบางชนิดมีรากค้ำจุน (stlis root) เพื่อช่วยยึดลำต้นให้มั่นคง บางชนิดมีรากหายใจ (aerial root) รากลักษณะคล้ายเข่าหรือรากแบบพูพอน (buttress root) รากเหล่านี้จะช่วยทั้งในการแลกเปลี่ยนแก๊สและช่วยในการทรงตัวของลำต้น ในส่วน

ของรากที่โผล่พ้นดินขึ้นมายังช่วยลดความแรงของกระแสน้ำรอบ ๆ ลำต้นลงอีกด้วย (เทียมใจ คมกฤส. 2536)

นอกเหนือจากการปรับตัวทางด้านโครงสร้างภายนอกในพืชที่ขึ้นในป่าชายเลนแล้ว พืชยังมีการปรับตัวทางด้านโครงสร้างภายใน ได้แก่ รากที่อยู่ใต้ดินจะมีเนื้อเยื่อแอเรงคิมา (aerenchyma) รูปร่างต่าง ๆ กัน มีช่องอากาศขนาดใหญ่ช่วยเก็บอากาศไว้ ส่วนที่อยู่เหนือดิน มีช่องอากาศ (lenticel) จำนวนมากเพื่อช่วยในแลกเปลี่ยนแก๊ส ส่วนของใบพืชมีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว (epidermal cell) ที่มีผนังหนาและมีผิวเคลือบคิวทิน (cuticle) หนา ทำให้ใบมีลักษณะเป็นมัน พืชบางชนิดยังมีขนรูปร่างต่าง ๆ ขนเหล่านี้ปกคลุมปากใบ (stoma) ไว้เพื่อช่วยลดการคายน้ำ นอกจากนี้ใบยังมีลักษณะอวบน้ำเกิดจากการที่เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว (hypodermis) ที่อยู่ใต้เนื้อเยื่อชั้นผิวลงไปทำหน้าที่เป็นเซลล์ที่เก็บน้ำและสารเมือก รวมทั้งเซลล์สเกลอรีด (sclereid) ชนิดต่าง ๆ ช่วยให้ใบแข็งแรงขึ้น สำหรับโครงสร้างสำคัญอย่างหนึ่งที่พบที่ใบของพืชป่าชายเลนบางชนิดที่มีการปรับตัว คือ การมีต่อมเกลือ (salt gland) เพื่อทำหน้าที่ขับอิออนบางชนิดออกจากใบอีกด้วย (เทียมใจ คม-กฤส. 2536)

เมื่อพิจารณาถึงการกระจายพันธุ์ของพืชป่าชายเลนในประเทศไทย พบในบริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก ภาคกลาง และภาคใต้ มีรายงานการสำรวจพืชในป่าชายเลนของประเทศไทย พบพันธุ์ไม้ป่าชายเลน จำนวน 35 วงศ์ 74 ชนิด (Santisuk. 1983) 33 วงศ์ 71 ชนิด (Aksornkoae. 1993) และ 35 วงศ์ 81 ชนิด (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. 2555) ในปัจจุบันป่าชายเลนที่มีความอุดมสมบูรณ์ในพื้นที่ของประเทศไทยมีอยู่หลายพื้นที่ด้วยกัน ซึ่งป่าชายเลนบริเวณอ่าวคุ้งกระเบนเป็นอีกพื้นที่หนึ่งที่จัดเป็นแหล่งทรัพยากรธรรมชาติที่มีความสำคัญแห่งหนึ่งของภาคตะวันออก เนื่องจากลักษณะทางภูมิศาสตร์ของอ่าวคุ้งกระเบน มีทางน้ำเข้าออกทางปากอ่าวเพียงทางเดียว ทำให้ได้รับอิทธิพลจากพื้นที่บนบกและอิทธิพลจากทะเล มีการขึ้นลงของน้ำบริเวณโดยรอบอ่าวและแนวชายฝั่ง โดยมีพื้นที่ที่โค้งยาวไปตามขอบอ่าวเป็นระยะทาง 5 กิโลเมตร จึงทำให้มีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมแก่การเจริญเติบโตของพันธุ์ไม้ที่ขึ้นในป่าชายเลนค่อนข้างสูง จึงมีพันธุ์ไม้ป่าชายเลนถึงจำนวนประมาณ 50 ชนิด ขึ้นปกคลุมอยู่รอบอ่าวเป็นแนวกว้าง (ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน. 2554) ซึ่งเมื่อเทียบกับการกระจายพันธุ์ของพันธุ์ไม้ในป่าชายเลนของประเทศไทย คิดเป็นร้อยละ 62 จากจำนวนที่มีรายงานในประเทศไทยทั้งสิ้น 81 ชนิด (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. 2555)

ดังนั้น บริเวณอ่าวคุ้งกระเบนจึงถือเป็นแหล่งป่าชายเลนที่มีความสำคัญ ทำให้มีนักวิจัยสนใจศึกษาวิจัยในด้านต่าง ๆ หลายด้าน เช่น การจัดการทรัพยากรป่าชายเลน ความหลากหลายทางชีวภาพ ระบบนิเวศป่าชายเลน และการสำรวจพันธุ์ไม้ป่าชายเลน ในขณะที่การศึกษาทางด้านโครงสร้างภายในของพืชในป่าชายเลนมีการศึกษาค่อนข้างน้อย เช่น การศึกษาลักษณะโครงสร้างภายในของใบพืชป่าชายเลนบางชนิด (พนมพร ขันธวิไชย. 2522) การศึกษากายวิภาคศาสตร์ของโกงกางใบใหญ่และโกงกางใบเล็ก (ภูวดล บุตรรัตน์. 2523) การศึกษาทางกายวิภาคศาสตร์ของแสมขาวและแสมดำ (บุญอำไพ เอมใจ. 2529) การปรับตัวทางโครงสร้างภายนอกและภายในของ

ไม้ป่าชายเลนบางชนิด (เทียมใจ ตุลยาทร. 2529) การศึกษาทางกายวิภาคศาสตร์ของโกงกางใบเล็กในป่าชายเลนบริเวณใกล้พื้นที่ทำเหมืองแร่ จังหวัดพังงา และป่าชายเลนธรรมชาติจังหวัดระนอง (กำไล ฤกษ์พิบูลย์. 2531) การศึกษากายวิภาคศาสตร์ของลำพูและลำแพน (ประสิทธิ์ ไกรสูงเนิน. 2532) กายวิภาคศาสตร์ของเสม็ดที่ปลูกในดินเค็มจังหวัดขอนแก่นและป่าชายเลนธรรมชาติจังหวัดจันทบุรี (ประชุม เกียรติ์ทวีมั่นคง. 2541) และสัณฐานวิทยา กายวิภาคศาสตร์ของใบ และสัณฐานวิทยาเรณูของพืชสกุลฝาด (*Lumnitzera*) ในประเทศไทย (พันธ์ทิวา กระจาย และพิมพ์วดี พรพงศ์รุ่งเรือง. 2554) จากรายงานที่ผ่านมาจะเห็นได้ว่า นักวิจัยศึกษาเกี่ยวกับป่าชายเลนในด้านต่างๆ ในบริเวณอ่าวคุ้งกระเบนค่อนข้างมาก แต่การศึกษากายวิภาคศาสตร์ของพืชในป่าชายเลนบริเวณอ่าวคุ้งกระเบนยังไม่มีการศึกษา อีกทั้งในประเทศไทยยังมีข้อมูลกายวิภาคศาสตร์ของพืชในป่าชายเลนยังไม่ครอบคลุมถึงจำนวนชนิดที่พบในประเทศไทย

ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบนฯ ตำบลคลองขุด อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี มีพื้นที่ประมาณ 1,300 ไร่ เป็นส่วนหนึ่งของป่าสงวนแห่งชาติป่าคุ้งกระเบนและป่าอ่าวแขมหนู ซึ่งในบริเวณศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบนฯ มีสะพานทางเดินศึกษาธรรมชาติ มีระยะทางยาว 1,793 เมตร จุดเริ่มต้นของเส้นทางเดินอยู่บริเวณด้านทิศใต้ของอ่าวคุ้งกระเบน ห่างจากอาคารที่ทำการของศูนย์ฯ เพียง 150 เมตร โดยทางเดินนี้จะผ่านป่าชายเลนตั้งแต่กลุ่มของไม้เบิกนำ จำพวกไม้แสมและไม้ลำพูทะเล แปลงปลูกป่า แปลงศึกษาวิจัย ไปจนถึงป่าชายเลนธรรมชาติ อีกทั้งบริเวณศูนย์ศึกษาธรรมชาติป่าชายเลนอ่าวคุ้งกระเบนในเส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติป่าชายเลนอ่าวคุ้งกระเบนเส้นนี้ ยังมีจำนวนชนิดของพันธุ์ไม้ป่าชายเลนหลากหลายและมีชนิดพันธุ์ที่น่าสนใจ (ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน. 2554)

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษากายวิภาคศาสตร์ของพืชป่าชายเลนบริเวณศูนย์ศึกษาธรรมชาติป่าชายเลนอ่าวคุ้งกระเบน ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานของพืชป่าชายเลนที่ศึกษาและเป็นการเพิ่มพูนข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชในป่าชายเลนที่ยังไม่มีรายงานการศึกษามาก่อน นอกจากนี้ยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการระบุชนิดและจัดจำแนกพืชในป่าชายเลนโดยใช้ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ได้อีกด้วย

2. ความมุ่งหมายของการวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบพืชป่าชายเลนบางชนิดในประเทศไทย

2.2 เพื่อบรรยายลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์และสร้างรูปวิธานระบุชนิดพืช โดยใช้ลักษณะกายวิภาคศาสตร์พืชป่าชายเลนที่ศึกษา

2.3 เพื่อเปรียบเทียบลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบพืชป่าชายเลนและศึกษาลักษณะโครงสร้างภายในของพืชที่มีการปรับตัวเพื่อให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม

3. ความสำคัญของการวิจัย

การศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบพืชในป่าชายเลน ทำให้ทราบถึงลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชแต่ละชนิดที่ศึกษาและทราบถึงลักษณะที่แตกต่างกันของพืชที่ขึ้นในป่าชายเลนที่มีการปรับตัวไปตามสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ข้อมูลที่ได้ยังสามารถนำไปใช้ในการระบุชนิดและจัดจำแนกพืชในป่าชายเลน โดยใช้ลักษณะทางกายวิภาค-ศาสตร์ และเป็นการเพิ่มพูนฐานข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชในป่าชายเลนในประเทศไทย

4. ขอบเขตการวิจัย

ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ออกสำรวจและเก็บตัวอย่างพืชในป่าชายเลนในบริเวณศูนย์ศึกษาธรรมชาติป่าชายเลนอ่าวคุ้งกระเบน ระบุชื่อวิทยาศาสตร์โดยใช้หนังสือพันธุ์ไม้ป่าชายเลนในประเทศไทยของกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (2555) และหนังสือพรรณพฤกษชาติแห่งประเทศไทย (Flora of Thailand) เก็บตัวอย่างพืชโดยแบ่งตัวอย่างพืชออกเป็นสองส่วน คือ การรักษาสภาพเซลล์ด้วยสารละลายเอทานอล 70% (ethyl alcohol) เพื่อนำมาไว้ศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์และอีกส่วนหนึ่งนำไปทำเป็นตัวอย่างพรรณไม้แห้ง เพื่อใช้เป็นพรรณไม้อ้างอิงและใช้ในการตรวจสอบชื่อวิทยาศาสตร์ เก็บไว้ที่ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และหอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช ในการศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบ ศึกษาโดยวิธีการลอกผิวใบ วิธีการทำให้แผ่นใบใส และศึกษาภาคตัดขวางโดยกรรมวิธีพาราฟฟิน บรรยายลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชที่ศึกษาแต่ละชนิด สร้างรูปวิธานระบุชนิดพืช ศึกษาเปรียบเทียบลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบพืชป่าชายเลนแต่ละชนิด นำลักษณะที่ได้ไปบันทึกภาพเซลล์และเนื้อเยื่อจากสไลด์ถาวร รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล สรุปและวิจารณ์ผลการวิจัยเพื่อจัดทำรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

5. สถานที่ทำการวิจัย

5.1 ห้องปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์ของพืช ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

5.2 พื้นที่ศูนย์ศึกษาธรรมชาติป่าชายเลนอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารต่าง ๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกับงานวิจัยนี้ ดังรายละเอียดที่นำเสนอตามลำดับ ดังนี้

1. ป่าชายเลน
    1.1 ลักษณะทั่วไปและการปรับตัวของพืชป่าชายเลน
    1.2 ความสำคัญและประโยชน์ของพืชป่าชายเลน
    1.3 การกระจายของป่าชายเลน
    1.4 จำนวนชนิดพืชในป่าชายเลน
2. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพืชป่าชายเลนบางชนิดในประเทศไทย
    2.1 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืช
    2.2 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ

1. ป่าชายเลน

1.1 ลักษณะทั่วไปและการปรับตัวของพืชป่าชายเลน

พืชในป่าชายเลนเป็นไม้ยืนต้น ไม้พุ่ม ไม้ล้มลุก ไปจนถึงไม้อิงอาศัย พืชพรรณส่วนใหญ่มีใบเขียวตลอดปีและไม่ผลัดใบ ลักษณะของพืชป่าชายเลนที่แตกต่างกับพืชบกทั่วไป คือ สามารถเจริญเติบโตได้ในดินเลนและพื้นที่ที่มีน้ำทะเลท่วมถึงเป็นประจำหรือชั่วคราว ดังนั้นจึงมีการปรับตัวและเปลี่ยนแปลงลักษณะบางประการทั้งภายนอกและภายในของส่วนต่าง ๆ ได้แก่ ระบบราก ลำต้น ใบ ดอก และผล ให้เหมาะสมเพื่อทนทานต่อสภาพแวดล้อมของป่าชายเลน โดยสามารถอยู่รอด เติบโตและแพร่กระจายพันธุ์ต่อไป ซึ่งการปรับตัวของพืช สามารถสรุปได้ดังนี้

1.1.1 ใบเป็นแผ่นมันและมีลักษณะอวบน้ำ (succulent leaf) เป็นลักษณะที่ช่วยเก็บรักษาน้ำในพืช

1.1.2 เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบมีผนังหนา ทำหน้าที่ป้องกันการระเหยของน้ำ

1.1.3 มีต่อมขับเกลือพบทั่วไปในส่วนของใบ ทำหน้าที่ควบคุมระดับความเข้มข้นของเกลือในพืช

1.1.4 ลำต้น มีช่องอากาศเพื่อช่วยในการแลกเปลี่ยนแก๊ส

1.1.5 มีระบบรากพิเศษ มีทั้งรากค้ำจุนเพื่อช่วยยึดลำต้นให้มั่นคง รากหายใจลักษณะคล้ายเข่าหรือรากแบบพูพอน เพื่อช่วยทั้งในการแลกเปลี่ยนแก๊สและช่วยในการทรงตัวของลำต้น

1.1.6 มีผลงอกขณะติดอยู่บนลำต้น (vivipary) และมีเมล็ดที่ไม่มีการพักตัว แต่เจริญทันทีขณะผลยังติดบนต้นแม่ ทำให้สามารถเจริญเติบโตทางด้านความสูงอย่างรวดเร็วและชูขึ้นเหนือน้ำในระยะสั้น

1.1.7 ต้นอ่อนหรือผลแก่ลอยน้ำได้ ทำให้สามารถแพร่กระจายพันธุ์โดยทางน้ำได้ อย่างดี ซึ่งพบได้ในพืชเกือบทุกชนิดในป่าชายเลน (ส่วนอุทยานแห่งชาติทางทะเล. 2543; กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. 2555)

1.2 ความสำคัญและประโยชน์ของพืชป่าชายเลน

พืชป่าชายเลนมีการนำไปใช้ประโยชน์หลากหลายด้าน โดยเฉพาะนำไม้มาเผาถ่าน ทำฟืน สร้างบ้านเรือน ทำเฟอร์นิเจอร์ เป็นต้น นอกจากนี้สามารถนำบางส่วนของไม้จาก ป่าชายเลนมาใช้ประโยชน์ในด้านสมุนไพร ได้แก่

สำมะงา (*Volkameria inermis*) ใช้ใบสดต้มกับน้ำ ทำความสะอาดชะล้างบาดแผล ฆ่าพยาธิ โรคผิวหนัง ใบแห้งบดเป็นผงโรยบริเวณที่เป็นแผลแก้เชื้อได้ สำหรับรากใช้รากแห้งต้มกับน้ำดื่มมีรสขมและกลิ่นเหม็น แก้ไข้หวัด ตับอักเสบ ตับโต ม้ามโตและแผลบวมจากการหกล้มหรือ ถูกกระแทกได้

ตาตุ่มทะเล (*Excoecaria agallocha*) ใช้แก่นเป็นส่วนผสมในการปรุงยาช่วยในการ ขับลม รากนำมาฝนทาแก้บวม ส่วนใบรับประทานแก้ลมบ้าหมู

ปอทะเล (*Hibiscus tiliaceus*) ใช้ดอก 2-3 ดอก ต้มกับนมสด 25-30 มิลลิลิตร ทิ้งไว้ให้เย็น ใช้หยอดหู แก้อักเสบในช่องหู

โพทะเลก้านสั้น *(Thespesia populnea*) ใช้ผลและใบตำให้ละเอียดใช้พอกแก้หิดได้ เปลือกต้มกับน้ำแล้วนำไปล้างทำความสะอาดแผลเรื้อรังได้ ส่วนรากอ่อนใช้รับประทานเป็นยาบำรุง (สนิท อักษรแก้ว. 2541)

1.3 การกระจายของป่าชายเลน

การกระจายของป่าชายเลนทั่วโลกมีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 113.43 ล้านไร่ ขณะที่พื้นที่ป่าบกของโลกมีประมาณ 26,250 ล้านไร่ ดังนั้นพื้นที่ป่าชายเลนจึงมีเพียงประมาณร้อยละ 0.4 ของป่าบก ป่าชายเลนส่วนใหญ่พบกระจายอยู่ในเขตร้อน 3 เขตใหญ่ คือ เขตร้อนแถบเอเชีย ประมาณ 52.56 ล้านไร่ เขตร้อนอเมริกา ประมาณ 39.60 ล้านไร่ และเขตร้อนแอฟริกา ประมาณ 21.63 ล้านไร่ ประเทศที่มีจำนวนพื้นที่ป่าชายเลนมากที่สุดในโลก คือ ประเทศอินโดนีเซีย ประมาณ 26.57 ล้านไร่ เนื่องจากประเทศอินโดนีเซียมีลักษณะภูมิประเทศเป็นเกาะแก่ง กระจายอยู่ในทะเลจำนวนหลายพันเกาะ ทำให้มีพื้นที่ชายฝั่งทะเลเป็นจำนวนมาก เอื้อต่อการกระจายตัวของพื้นที่ป่าชายเลน รองลงมาคือ ประเทศบราซิลและออสเตรเลีย

สำหรับประเทศไทยพื้นที่ป่าชายเลน พบขึ้นกระจายอยู่บริเวณชายฝั่งทะเล ทั้งด้านบริเวณชายฝั่งทะเลอ่าวไทยและทะเลอันดามัน มีจำนวนพื้นที่ประมาณ 1,579,696 ไร่ ป่าชายเลนส่วนใหญ่จะมีมากทางภาคใต้ ได้แก่ จังหวัดชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช พัทลุง สงขลา ปัตตานี ระนอง พังงา ภูเก็ต กระบี่ ตรัง และสตูล ส่วนทางภาคตะวันออก ได้แก่ จังหวัดตราด จันทบุรี ระยอง ชลบุรี และฉะเชิงเทรา และภาคกลาง ได้แก่ กรุงเทพมหานคร สมุทรปราการ สมุทรสาคร สมุทรสงคราม เพชรบุรี และประจวบคีรีขันธ์ (ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน. 2554)

1.4 จำนวนชนิดพืชในป่าชายเลน

1.4.1 จำนวนชนิดพืชในป่าชายเลนทั่วโลก

มีนักพฤกษศาสตร์หลายท่าน ได้ศึกษาและสำรวจพืชป่าชายเลนทั่วโลก โดยมีรายงานพบพืชป่าชายเลน ดังตาราง 1

ตาราง 1 จำนวนชนิดของพืชป่าชายเลนที่สำรวจพบทั่วโลก

การกระจายของป่าชายเลน	ชนิด
เอเชียตะวันออกเฉียงใต้	51
ออสเตรเลีย	47
แอฟริกาตะวันออกและตะวันออกกลาง	14
อเมริกา	13
แอฟริกาตะวันตก	8

ที่มา: Spalding; & Blasco. (1997)

1.4.2 จำนวนชนิดพืชในป่าชายเลนในประเทศไทย

ประเทศไทยมีความหลากหลายของพรรณไม้ที่ขึ้นในป่าชายเลนค่อนข้างสูง จึงมีการสำรวจพืชในป่าชายเลนของประเทศไทย มีรายงานการสำรวจ ดังตาราง 2

ตาราง 2 จำนวนชนิดของพืชป่าชายเลนที่สำรวจพบในประเทศไทย

ผู้ศึกษา	ปี	วงศ์	ชนิด
Santisuk	1983	35	74
Aksornkoae	1993	33	71
กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง	2555	35	81

1.4.3 ชนิดพืชที่ขึ้นในป่าชายเลน

มีการสำรวจพืชที่ขึ้นในป่าชายเลนในประเทศไทยอยู่หลายพื้นที่ด้วยกัน ซึ่งนักวิจัยได้มีการสำรวจและรายงานจำนวนชนิดพืชในป่าชายเลนที่มีการกระจายพันธุ์ในประเทศไทย จำนวนทั้งสิ้น 81 ชนิด ดังตาราง 3

ตาราง 3 ชนิดพืชในป่าชายเลนที่มีการกระจายพันธุ์ในประเทศไทย

วงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อพื้นเมือง
Acanthaceae	*Acanthus ebracteatus* Vahl *US*	เหงือกปลาหมอ
	A. ilicifolius L. *US*	เหงือกปลาหมอ
	A. volubilis Wall. *C*	เหงือกปลาหมอเครือ
	Avicennia alba Blume	แสมขาว
	Av. lanata Ridl.	แสมขน
	Av. marina (Forssk.) Vierh. *T*	แสมทะเล
	Av. officinalis L. *T*	แสมดำ
Amaranthaceae	*Suaeda maritima* (L.) Dumort. *US*	ชะคราม
Apocynaceae	*Cerbera manghas* L.	ตีนเป็ดทราย
	C. odollam Gaertn. *ST*	ตีนเป็ดทะเล
	Finlaysonia maritima Backer ex K. Heyne	กระเพาะปลา
Asteraceae	*Pluchea indica* (L.) Less. *S*	ขลู่
	Wollastonia biflora (L.) DC.	ผักคราดทะเล
Bignoniaceae	*Dolichandrone spathacea* (L. f.) K. Schum. *T*	แคทะเล
Celastraceae	*Cassine viburnifolia* (Juss.) Ding Hou.	น้ำนองตรัง
Clusiaceae	*Calophyllum inophyllum* L. *T*	กระทิง
Combretaceae	*Lumnitzera littorea* (Jack) Voigt *ST*	ฝาดแดง
	L. racemosa Willd. *ST*	ฝาดขาว
	Terminalia catappa L. *T*	หูกวาง
Ebenaceae	*Diospyros areolata* King & Gemble *T*	มะพลับ
Euphorbiaceae	*Excoecaria agallocha* L. *S*	ตาตุ่มทะเล
	Sapium indicum Willd.	สมอทะเล

ตาราง 3 (ต่อ)

วงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อพื้นเมือง
Fabaceae	*Caesalpinia crista* L. *C*	เทพี
	Cynometra iripa Kostel. *ST*	มังคะ
	Cy. ramiflora L. *T*	มะคะ
	Dalbergia candenatensis (Dennst.) Prain *C*	สักขี
	Derris indica (Lam.) Bennet	หยีทะเล
	De. trifoliata Lour. *C*	ถอบแถบน้ำ
	Intsia bijuga (Colebr.) Kuntze *T*	หลุมพอทะเล
	Peltophorum pterocarpum (DC.) Backer ex K. Heyne *T*	นนทรี
Flacourtiaceae	*Scolopia macrophylla* (Wight & Arn.) Clos *ScanS*	ตะขบทะเล
Flagellariaceae	*Flagellaria indica* L. *HC*	หวายลิง
Goodeniaceae	*Scaevola taccada* (Gaertn.) Roxb. *S*	รักทะเล
Lamiaceae	*Premna obtusifolia* R. Br.	ช้าเลือด
	Volkameria inermis L. *ScanS*	สำมะงา
Lecythidaceae	*Barringtonia asiatica* (L.) Kurz *ST*	จิกเล
	B. racemosa (L.) Spreng. *S*	จิกสวน
Lythraceae	*Pemphis acidula* J.R. Forst. & G. Forst. *ST*	เทียนเล
	Sonneratia alba Sm. *T*	ลำแพน
	S. caseolaris (L.) Engl. *T*	ลำพู
	S. griffithii Kurz *T*	ลำแพนหิน
	S. ovata Backer *T*	ลำพูทะเล
Malvaceae	*Brownlowia tersa* (L.) Kosterm. *S*	น้ำนอง
	Heritiera fomes Buch. Ham. *T*	หงอนไก่ใบเล็ก
	H. littoralis Aiton *T*	หงอนไก่ทะเล
	Hibiscus tiliaceus L. *S*	ปอทะเล
	Thespesia. populnea (L.) Sol. ex *ST*	โพทะเล (ก้านสั้น)

ตาราง 3 (ต่อ)

วงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อพื้นเมือง
Malvaceae (ต่อ)	*T. populneoides* (Roxb.) Kostel. *T*	โพทะเล (ก้านยาว)
Melastromataceae	*Melastoma saigonense* (Kuntze) Merr. *S*	โคลงเคลงญวณ
Meliaceae	*Amoora cucullata* Roxb.	แดงน้ำ
	Xylocarpus granatum J. Koenig *T*	ตะบูนขาว
	X. moluccensis (Lam.) M. Roem. *T*	ตะบูนดำ
	X. rumphii (Kostel.) Mabb. *T*	ตะบัน
Moraceae	*Ficus microcarpa* L. f *T*	ไฮฮี
Myrsinaceae	*Rapanea porteriana* (Wall. & A. DC.) Mez *T*	รังกะแท้
Myrtaceae	*Melaleuca cajuputi* Powell *T*	เสม็ด
Palmae	*Nypa fruticans* Wurmb *P*	จาก
	Oncosperma tigillarium (Jack) Ridl. *P*	ชะโอน
	Phoenix paludosa Roxb. *P*	เป๋งทะเล
Pandanaceae	*Pandanus odoratissimus* L. f.	เตยทะเล
Plumbaginaceae	*Aegialitis rotundifolia* Roxb. *S*	ใบพาย
Primulaceae	*Aegiceras corniculatum* (L.) Blanco *S*	เล็บนาง
	Ardisia elliptica Thunb. *S*	รามใหญ่
Pteridaceae	*Acrostichum aureum* L. *AqF*	ปรงทะเล
	Ac. speciosum Willd. *AqF*	ปรงหนู
	Stenochlaena palustris (Burm. f.) Bedd. *CF*	ปรงสวน
Rhizophoraceae	*Bruguiera cylindrica* (L.) Blume *ST*	ถั่วขาว
	Br. gymnorrhiza (L.) Savigny *T*	โกงกางหัวสุม
	Br. hainesii C.G. Rogers *T*	ถั่วจัน
	Br. parviflora (Roxb.) Wight & Arn. ex Griff. *T*	ถั่วดำ
	Br. sexangula (Lour.) Poir. *T*	ประสักแดง

ตาราง 3 (ต่อ)

วงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อพื้นเมือง
Rhizophoraceae (ต่อ)	*Ceriops decanadra* (Griff.) W. Theob. *S*	โปรงขาว
	Ce. Tagal (Perr.) C.B. Rob. *T*	โปรงแดง
	Kandelia candel (L.) Druce *ST*	รังกะแท้
	Rhizophora apiculata Blume *T*	โกงกางใบเล็ก
	Rh. mucronata Lam. *T*	โกงกางใบใหญ่
Rubiaceae	*Scyphiphora hydrophyllacea* C. F. Gaertn. *S*	จีง้ำ
Rutaceae	*Atalantia monophylla* (L.) DC. *ST*	มะนาวผี (ผลกลม)
	Merope angulata (Willd.) Swingle *ScanS*	มะนาวผี (ผลเหลี่ยม)
Sapindaceae	*Allophyllus cobbe* (L.) Raeusch. *S*	ต่อไส้
Sapotaceae	*Pouteria obovata* (R. Br.) Baehni	โพอาศัย

ที่มา: กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. (2555)

2. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพืชป่าชายเลนบางชนิดในประเทศไทย

2.1 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืช

2.1.1 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชวงศ์ลั่นทม (Apocynaceae)

ไม้ต้นขนาดเล็ก ไม้พุ่มตั้งตรงหรือเลื้อย ทุกส่วนของพืชมีท่อน้ำยางขาว **ใบ**เดี่ยว เรียงเป็นคู่ตรงกันข้ามหรือเรียงรอบข้อ ส่วนใหญ่ไม่มีหูใบ **ดอก**ออกเป็นช่อกระจุก แต่ละดอกสมบูรณ์เพศ มักมีสีสะดุดตาและกลิ่นหอม **กลีบเลี้ยง**มี 5 กลีบ สั้น เชื่อมติดกันเป็นหลอด มักมีต่อมทางด้านใน **กลีบดอก**มี 5 กลีบ มีลักษณะเหมือนกันทุกกลีบ โคนกลีบเชื่อมกันเป็นหลอดยาว ปลายกลีบเปิดออกเป็น 5 พู เมื่อดอกตูมปลายกลีบซ้อนเหลื่อมกันแบบกังหันลม **เกสรเพศผู้**มี 5 อันติดอยู่บนกลีบดอก อับเรณูเป็นเส้น แยกกันหรืออยู่ติดกันแต่ไม่เชื่อมกัน **เกสรเพศเมีย**มีรังไข่เหนือวงกลีบหรือรังไข่ใต้วงกลีบ (inferior ovary) ประกอบด้วย 2 คาร์เพลแยกกันหรืออยู่ติดกันหรือเชื่อมติดกัน เกิดเป็น 1 หรือ 2 ห้อง แต่ละห้องมี 2 ถึงหลายออวุล ออวุลคว่ำ (anatropous ovule) **ผล**เกิดเป็นคู่ เป็นผลมีเนื้อและไม่แตกหรือผลแห้งและแตก **เมล็ด**อาจมีหรือไม่มีเอนโดสเปิร์ม เอ็มบริโอตรง (อัจฉรา ธรรมถาวร. 2540)

พืชสกุล *Cerbera* ที่พบในป่าชายเลน ได้แก่

ตีนเป็ดทราย (*C. manghas*)

ไม้ต้นกึ่งไม้พุ่ม สูง 5-10 เมตร เปลือกเรียบสีเทา มียางสีขาว **ใบ**เดี่ยวเรียงเวียนรอบกิ่ง อยู่เป็นกลุ่มที่ปลายกิ่ง แผ่นใบรูปขอบขนานแกมรูปไข่ถึงรูปไข่กลับยืดตัว ขนาด 4-7 x 14-25 เซนติเมตร ปลายใบป้าน ฐานใบแคบ ขอบใบเรียบ เส้นแขนงใบโค้งเหมือนคันศร ก้านใบยาว 1-2 เซนติเมตร **ดอก**ออกที่ปลายกิ่ง เป็นช่อกระจุก **กลีบเลี้ยง** 5 กลีบ ติดทน สีขาวแกมสีเขียวอ่อน แต่ละแฉกมีขนาด 0.5-0.6 x 1.5-2 เซนติเมตร **กลีบดอก**วงกลีบดอกสีขาว ตรงกลางดอกสีแดง โคนกลีบดอกเชื่อมติดกันเป็นหลอดปากแตรยาว 2.5-4 เซนติเมตร ปลายหลอดแยกเป็น 5 กลีบ แต่ละกลีบยาว 2-2.5 เซนติเมตร กลีบดอกสั้นกว่าหลอด **ผล**รูปไข่หรือรูปรีขนาด 4-6 x 5-9 เซนติเมตร มักอยู่เป็นคู่ ผิวสีเขียวเป็นมันเมื่อสุก เป็นสีม่วง **เมล็ด**มี 1-2 เมล็ด (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. 2555)

2.1.2 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชวงศ์ทานตะวัน (Asteraceae)

ไม้ล้มลุกหรือไม้พุ่ม **ใบ**เดี่ยวหรือใบประกอบ ส่วนมากติดเวียนสลับ **ดอก**ออกเป็นช่อกระจุกแน่น มีดอกวงนอก (ray flower) และดอกกลาง (disc flower) **กลีบเลี้ยง**ลดรูปเห็นเป็นเส้นหรือแผ่นเล็กๆ (pappus) **เกสรเพศเมีย**แตกเป็น 2 แฉก **ผล**แห้งเมล็ดล่อนที่ปลายมีขนติดแน่น (ก่องกานดา ชยามฤต. 2548)

พืชสกุล *Pluchea* ที่พบในป่าชายเลน ได้แก่

ขลู่ (*P. indica*)

ไม้พุ่มขนาดเล็ก พุ่มตั้งตรง ขึ้นอยู่รวมกันเป็นกอ แตกกิ่งก้านมาก สูง 1-1.5 เมตร มีขนเล็กละเอียดปกคลุมตามกิ่ง **ใบ**เดี่ยว เรียงเวียนสลับ แผ่นใบรูปไข่กลับหรือรูปช้อนแกมขอบขนานคล้ายใบพุทรา ขนาด 1-3 × 2-6 เซนติเมตร ปลายใบมนหรือกลม ฐานใบสอบเรียวขอบใบหยักแบบฟันเลื่อย มีขนปกคลุมเล็กน้อย ก้านใบสั้นมาก ใบมีกลิ่นหอมฉุน **ดอก**ออกดอกที่ปลายกิ่งเป็นแบบช่อกระจุกแน่น เป็นพุ่มคล้ายดอกสาบเสือ ก้านช่อดอกยาว 0.3-0.5 เซนติเมตร วงใบประดับรูประฆัง ฐานกลม ใบประดับเรียงตัวเป็นแถว ฐานดอกเกลี้ยง **กลีบดอก**รูปเส้นด้าย ยาว 0.3 เซนติเมตร สีม่วงอ่อน **ผล**แห้งเมล็ดล่อน รูปทรงกระบอก ขนาด 0.1 × 0.4 เซนติเมตร ผลเกลี้ยง (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. 2555)

พืชสกุล *Wollastonia* ที่พบในป่าชายเลน ได้แก่

ผักคราดทะเล (*W. biflora*)

ไม้พุ่มกึ่งเลื้อย มีกิ่งมาก มักแผ่ทอดยอดคลุมพื้นดิน ยาว 1-5 เมตร กิ่ง ใบและช่อดอก มีขนสั้นสีขาว สากมือ **ใบ**เดี่ยว เรียงตรงข้ามสลับตั้งฉาก แผ่นใบรูปไข่แกมรูปขอบขนานถึงรูปหอก ขนาด 2-3.5 x 4.5-8 เซนติเมตร ปลายเรียวแหลม ฐานใบรูปลิ่ม ขอบใบหยักคล้ายฟันเลื่อย ผิวใบมีขนทั้งสองด้าน เส้นใบเด่นชัด 3 เส้นจากโคนใบ ก้านใบยาว 2-3 เซนติเมตร **ดอก**ออกเบียด

ชิดกันแน่นคล้ายดอกเดี่ยวบนปลายก้านช่อตามง่ามใบใกล้ยอดและเป็นกลุ่มตามปลายกิ่ง ก้านช่อดอกยาว 1-7 เซนติเมตร ดอกเล็กมาก เส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5-2 เซนติเมตร สีเหลือง **ผล**แห้ง รูปไข่กลับ ยาว 0.3-0.4 เซนติเมตร ด้านบนมีขนสั้นๆ แข็งและโค้งงอ (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. 2555)

2.1.3 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชวงศ์ปีบ (Bignoniaceae)

ไม้เลื้อยเนื้อแข็ง รองลงมาเป็นไม้ต้นและไม้พุ่ม **ใบ**ประกอบแบบขนนกที่มีใบย่อยปิดปลายใบ ใบย่อยที่ปลายใบนี้อาจเปลี่ยนเป็นมือเกาะ การเรียงตัวของใบส่วนมากเรียงตรงข้ามสลับตั้งฉาก ไม่มีหูใบ มักมีต่อมที่ก้านใบ **ดอก**ขนาดใหญ่ มักมีสีสดใส ออกเป็นช่อกระจะหรือช่อแยกแขนง (panicle) มีใบประดับและใบประดับย่อยขนาดเล็ก แต่ละดอกสมบูรณ์เพศ **กลีบเลี้ยง**มี 5 กลีบ ส่วนล่างเชื่อมกันเป็นหลอดหรือเป็นรูประฆัง ส่วนปลายแยกเป็น 5 แฉกหรือเป็น 2 ซีก **กลีบดอก**มี 5 กลีบ ส่วนล่างเชื่อมกันเป็นรูประฆังหรือรูปกรวย **เกสรเพศผู้**มักมี 4 หรือ 2 อัน อยู่กันเป็นคู่และโค้งโดยติดอยู่บนกลีบดอกด้านบน อับเรณูแบนกว้างมี 2 ห้อง แตกตามยาว **เกสรเพศเมีย**มีรังไข่เหนือวงกลีบ ประกอบด้วย 2 คาร์เพลเชื่อมติดกัน เกิดเป็น 2 ห้อง แต่ละห้องมีออวุลจำนวนมากเกาะที่กลางรังไข่ตรงที่ขอบคาร์เพลบรรจบกัน ออวุลคว่ำ ก้านเกสรยาว ยอดเกสรแยกเป็น 2 พู ส่วนฐานรังไข่เป็นแป้นนูนมีต่อมน้ำหวาน **ผล**แห้งแตกตรงรอยต่อที่ขอบของคาร์เพลทั้งสองมาเชื่อมกันหรือแตกที่กลางห้อง **เมล็ด**แบน มีปีก มีน้อยชนิดที่มีผลแบบไม่แตกและมีเมล็ดที่ไม่มีปีกฝังอยู่ในเนื้อผล ส่วนมากไม่มีเอนโดสเปิร์ม เอ็มบริโอตรง (อัจฉรา ธรรมถาวร. 2540)

พืชสกุล *Dolichandrone* ที่พบในป่าชายเลน ได้แก่

แคทะเล (*D. spathacea*)

ไม้ยืนต้นขนาดเล็ก ไม่ผลัดใบ สูง 4-10 เมตร แตกกิ่งก้านน้อย เรือนยอดแผ่กว้าง แต่ละส่วนเมื่อแห้งจะเปลี่ยนเป็นสีดำ เปลือกสีเทาเรียบหรือแตกเป็นร่องตื้นๆ มีช่องอากาศตาม ลำต้น **ใบ**ประกอบแบบขนนกปลายคี่ เรียงตรงข้ามสลับตั้งฉาก ก้านใบยาว 10-30 เซนติเมตร มีใบย่อย 2-4 คู่ มีขนาดไม่เท่ากัน ใบรูปไข่ รูปใบหอกแกมรูปไข่หรือรูปใบหอกถึงรูปขอบขนานแกมรูปไข่ ขนาด 2.5-7 x 7-16 เซนติเมตร ปลายใบเรียวแหลมยาวคล้ายหาง ฐานใบเบี้ยวหรือแหลมถึงกลม ขอบใบเรียบ มีต่อมเรียงไปตามเส้นกลางใบของแผ่นใบด้านล่าง ก้านใบย่อยยาว 0.4-1 เซนติเมตร **ดอก**เป็นแบบช่อกระจะ ช่อดอกสั้น ยาว 3-5 เซนติเมตร แต่ละช่อมี 3-7 ดอก ก้านดอกย่อยยาว 1.5-3.3 เซนติเมตร บานครั้งละหนึ่งดอก มีกลิ่นหอม **กลีบดอก**วงกลีบดอกเชื่อมติดกันเป็นรูปแตร ยาว 12-17 เซนติเมตร ปากแตรแยกเป็น 5 แฉก แต่ละแฉกมีรอยยับย่นและหยักมนตามขอบ **เกสรเพศผู้** 2 คู่ แต่ละคู่สั้นยาวไม่เท่ากัน **ผล**เป็นฝักเรียวยาว 2-3 x 30-60 เซนติเมตร บิดเป็นเกลียว เมื่อแห้งแตกออกเป็นสองซีก **เมล็ด**มีจำนวนมากและหนาแบบมีปีกรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 0.6-0.8 x 1.3-1.8 เซนติเมตร (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. 2555)

2.1.4 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชวงศ์สะแก (Combretaceae)

ไม้ต้นทั้งเล็กและใหญ่ ไม้พุ่มและไม้เลื้อย **ใบ**เรียงสลับหรือเป็นคู่ตรงข้ามกัน ขอบใบเรียบ ไม่มีหูใบ **ดอก**เป็นแบบช่อกระจะ แต่ละดอกมีขนาดเล็กเรียงชิดกันหรือช่อกระจุกแน่น (head) สมบูรณ์เพศ บางชนิดมีต่อมน้ำหวาน **กลีบเลี้ยง**มีโคนกลีบเชื่อมกัน ปลายแยกเป็น 4-5 กลีบ ขอบกลีบจรดกัน (valvate) ติดอยู่จนเป็นผล **กลีบดอก**แยกกันมี 4-5 กลีบ แต่ละกลีบมีลักษณะเหมือนกัน แบบซ้อนเหลื่อม (imbricate) หรือแบบขอบกลีบจรดกัน **เกสรเพศผู้**แยกกัน เรียงเป็น 1-2 วง วงละ 4-5 อันหรือมีจำนวน 2-3 เท่าของจำนวนกลีบดอก **เกสรเพศเมีย**มีรังไข่ใต้วงกลีบ มีห้องเดียว ก้านเกสรมีอันเดียว มี 2-5 ออวุล ออวุลห้อยลง **ผล**เมล็ดเดียวแข็ง (drupe) หรือผลแห้งแตกมักมีปีก **เมล็ด**ไม่มีเอนโดสเปิร์ม เอ็มบริโอบิดโค้ง (อัจฉรา ธรรมถาวร. 2540)

พืชสกุล *Lumnitzera* ที่พบในป่าชายเลน ได้แก่

ฝาดแดง *(L. littorea*) (ภาพประกอบ 1)

ไม้ยืนต้นขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ อาจสูงถึง 30 เมตร เปลือกสีน้ำตาล มีรอยแตกเป็นร่องลึก เปลือกในสีแดงเข้มหรือสีส้ม มีรากหายใจรูปคล้ายเข่า **ใบ**เดี่ยว เรียงเวียนรอบกิ่ง หนาแน่นที่ปลายกิ่ง แผ่นใบหนา รูปรีแกมรูปไข่กลับหรือรูปไข่กลับแกมรูปขอบขนาน ขนาด 1-3 x 3-9 เซนติเมตร ปลายใบกลมเว้าตื้นๆ ฐานใบรูปลิ่ม ขอบใบหยักมน มีต่อมขนาดเล็ก ก้านใบสั้น ใบสีเขียวเข้ม **ดอก**ออกที่ปลายกิ่ง เป็นช่อกระจะ แต่ละช่อยาว 2-5 เซนติเมตร มี 5-15 ดอก ฐานรองดอกเป็นหลอด ขนาด 0.4 x 0.8-1.2 เซนติเมตร แบนด้านข้างใต้ ส่วนปลายคอดเล็กน้อยแล้วกว้างออกไปทางกลีบเลี้ยง **กลีบเลี้ยง**มี 5 กลีบ สีเขียวรูปไข่กว้างขอบกลีบมีขน มีใบประดับย่อย 2 ใบ ขนาดเล็ก **กลีบดอก**มี 5 กลีบ สีแดง รูปรีแกมรูปขอบขนาน แต่ละกลีบไม่ติดกัน **เกสรเพศผู้**มี 10 อัน ยาวเป็นสองเท่าของกลีบดอก **ผล**รูปกระสวย ป่องตรงกลาง มีสันตามยาว ขนาดผล 0.4 x 1.3-2 เซนติเมตร ผลแก่สีน้ำตาลแดง (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. 2555)



ภาพประกอบ 1 ลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชฝาดแดง (*L. littorea*): ก. กิ่งก้านที่มีดอกและผล ข-ค. ดอก และ ง. ผล

ที่มา: Giesen; et al. (2006)

พืชสกุล *Lumnitzera* ที่พบในป่าชายเลน ได้แก่

ฝาดขาว *(L. racemosa*)

ไม้ยืนต้นขนาดเล็ก สูง 8 เมตร เปลือกขรุขระ สีน้ำตาลแดง มีรากหายใจไม่เด่นชัด **ใบ**เดี่ยว เรียงเวียนรอบกิ่ง กระจายตลอดกิ่ง แผ่นใบแคบ รูปไข่กลับ ขนาด 1-3 × 3-9 เซนติเมตร ปลายใบกลมเว้าตื้นๆ ฐานใบรูปลิ่ม ขอบใบเรียบหรือหยักมนถี่ แผ่นใบสีเขียวอ่อน ก้านใบสั้นมาก **ดอก**ออกที่ปลายกิ่งและง่ามใบ เป็นช่อเชิงลดคล้ายช่อกระจะยาว 2-3 เซนติเมตร ไม่มีก้านดอก ฐานรองดอกและหลอดกลีบเลี้ยงรูปท่อ แบบด้านข้าง ยาว 0.6-0.9 เซนติเมตร แคบลงทางส่วนปลาย ใบประดับย่อย 2 ใบ รูปไข่กว้างเชื่อมติดกับฐานรองดอกในทิศตรงข้าม **กลีบเลี้ยง** 5 กลีบ สั้นมาก รูปไข่กว้าง เรียวแหลม **กลีบดอก** 5 กลีบ สีขาวรูปรีแคบถึงรูปใบหอก **เกสรเพศผู้** 10 อัน ยาวเท่าๆ กับกลีบดอก **ผล**รูปทรงรี แบนด้านข้าง มีเหลี่ยมมน ขนาด 0.3-0.5 × 1-1.3 เซนติเมตร ผิวผลเกลี้ยงหรือมีขนละเอียดสั้นนุ่ม (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. 2555)

2.1.5 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชวงศ์เปล้า (Euphorbiaceae)

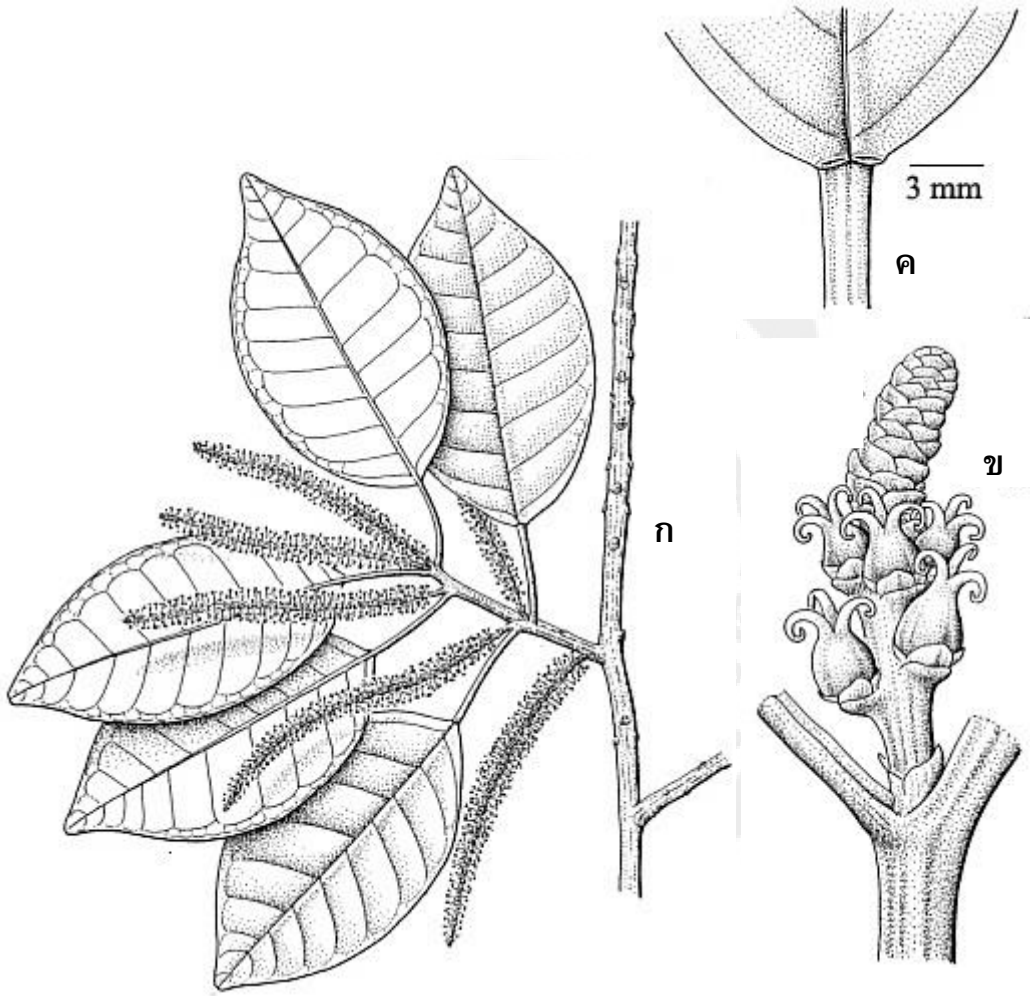
ไม้ล้มลุก ไม้พุ่ม ไม้ต้น ที่ส่วนต่างๆ ของพืชมักมีต่อม โดยเฉพาะที่ดอกและใบ **ใบ**ส่วนใหญ่เป็นใบเดี่ยว ถ้าเป็นใบประกอบจะเป็นแบบฝ่ามือ เรียงสลับ มีหูใบ **ดอก**มักมีสมมาตรแบบรัศมี ส่วนใหญ่แต่ละดอกมีกลีบรวม 5 กลีบ แต่บางสกุลมีทั้ง**กลีบเลี้ยง**และ**กลีบดอก**และบางสกุลไม่มีทั้งกลีบเลี้ยงและกลีบดอก ดอกเพศผู้ มี**เกสรเพศผู้**มีจำนวนมาก บางชนิดมีเพียง 1 อัน อับเรณูส่วนมากมี 2 ห้อง บางชนิดมี 3 หรือ 4 ห้อง แตกตามยาว ที่แตกเป็นรูพบน้อย ดอกเพศเมีย มีรังไข่เหนือวงกลีบ ประกอบด้วย 3 คาร์เพลเชื่อมกันและมี 3 ห้อง แต่ละห้องมี 1-2 ออวุล เกาะที่กลางรังไข่ตรงที่ขอบคาร์เพลจรดกัน ออวุลคว่ำ บางสกุลมีกลุ่มเนื้อเยื่อนูน (caruncle) ล้อมรอบหรือปิดไมโครไพล์ (micropyle) ไว้ ก้าน**เกสรเพศเมีย**มี 3 ก้านแยกกันหรือเชื่อมกันเป็นบางส่วน **ผล**แยกแล้วแตก (schizocarp) หรือผลเมล็ดเดียวแข็ง เมล็ด มี 3-6 เมล็ด ใน 1 ผล **เมล็ด**มีเอนโด-สเปิร์มสมบูรณ์ (อัจฉรา ธรรมถาวร. 2540)

พืชสกุล *Excoecaria* ที่พบในป่าชายเลน ได้แก่

ตาตุ่มทะเล (*E. agallocha*) (ภาพประกอบ 2)

ไม้ยืนต้นผลัดใบ ขนาดเล็กถึงขนาดกลาง สูง 10-18 เมตร มียางสีขาวมาก ส่วนมากลำต้นจะตรง มักแตกกิ่งในระดับต่ำ บางครั้งดูคล้ายไม้พุ่ม เปลือกเรียบถึง แตกเป็นร่องสีน้ำตาลอ่อนหรือน้ำตาลอมเทา กิ่งอ่อนมีช่องอากาศเล็กๆ เด่นชัด รากหายใจแผ่กระจายไปตามผิวดิน **ใบ**เดี่ยว เรียงเวียนสลับ รูปรี หรือ รูปไข่แกมรีถึงรูปไข่กลับ ขนาด 2-5 x 4-9 เซนติเมตร ปลายใบกลมถึงเว้าตื้นๆ หรือเรียวแหลมมน ฐานใบมน ขอบใบหยักเป็นคลื่นเล็กน้อย ใบเกลี้ยงทั้งสองด้าน แผ่นใบนิ่ม ก้านใบเรียว ยาว 1-2.5 เซนติเมตร **ดอก**ออกเป็นช่อตามง่ามใบ เป็นช่อเชิงลด ดอกมีขนาดเล็กมาก ติดกันเป็นกระจุก ช่อดอกเพศผู้มีสีเหลืองแกมเขียว ยาว 5-10 เซนติเมตร ช่อดอกเพศเมียสั้น 2-3 เซนติเมตร **ผล**แห้งแตก มี 3 พู รูปเกือบกลม ขนาด 0.5-0.7 x 0.3-0.4 เซนติเมตร ด้านแนวนอนยาว

กว่าแนวตั้ง ผลเกลี้ยง สีเขียวถึงน้ำตาลเข้ม **เมล็ด**เกือบกลม สีดำ (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. 2555)



ภาพประกอบ 2 ลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชตาตุ่มทะเล (*E. agallocha*): ก. กิ่งก้านที่มีช่อดอกเพศผู้ ข. ช่อดอกเพศเมีย และ ค. ฐานใบ

ที่มา: Chayamarit; & van Welzen. (2005)

2.1.6 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชวงศ์ถั่ว (Fabaceae)

ไม้ล้มลุก ไม้พุ่มหรือไม้ต้น หลายชนิดเป็นไม้เลื้อย **ใบ**เรียงแบบสลับ ส่วนใหญ่เป็นใบประกอบ มีหูใบ **ดอก**ออกเป็นช่อกระจะ ส่วนมากสมบูรณ์เพศ **กลีบดอก**มี 5 กลีบหรือน้อยกว่า บางชนิดไม่มีกลีบดอก **เกสรเพศผู้**ส่วนมากมี 10 อัน **เกสรเพศเมีย**มีรังไข่เหนือวงกลีบ **ผล**เป็นฝักแบบถั่ว (legume) **เมล็ด**ไม่มีเอนโดสเปิร์ม (อัจฉรา ธรรมถาวร. 2540)

พืชสกุล *Cynometra* ที่พบในป่าชายเลน ได้แก่

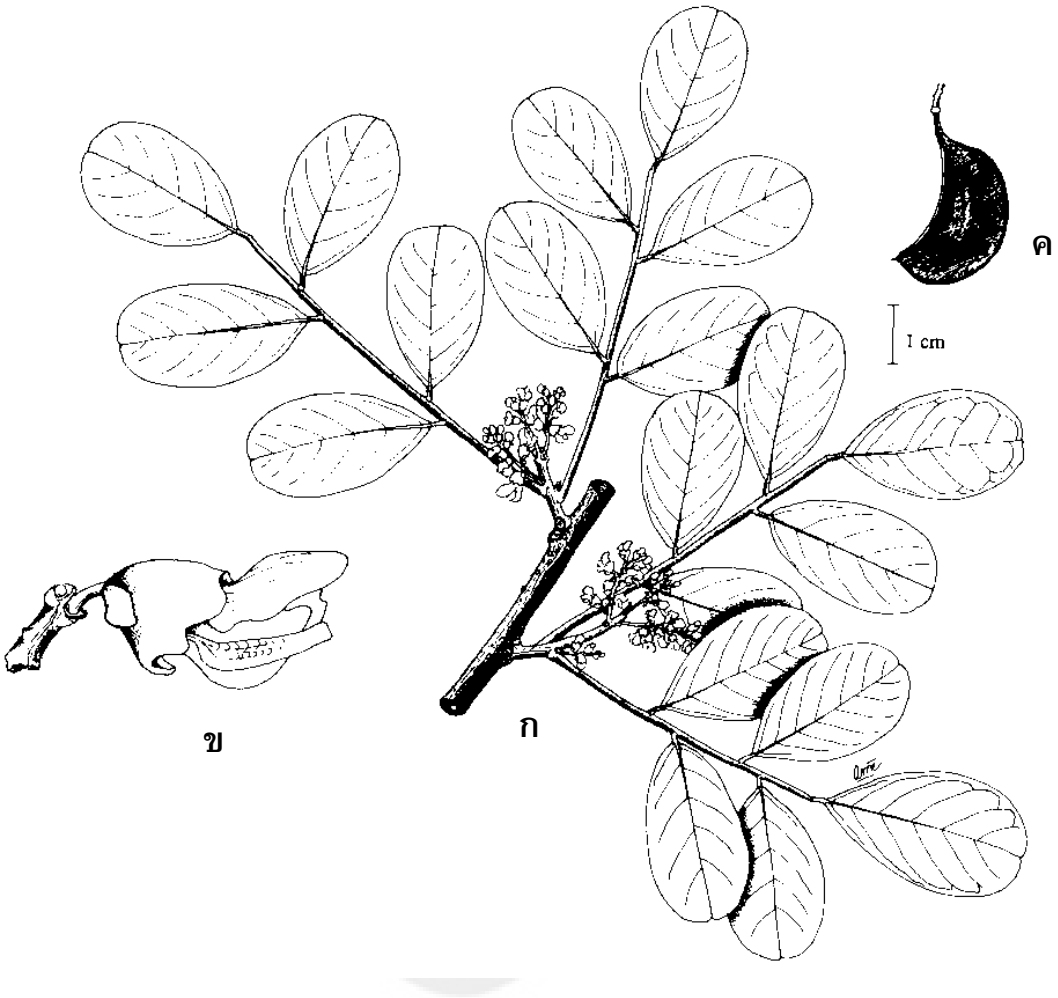
มังคะ *(Cy. iripa*)

ไม้พุ่ม สูง 2-6 เมตร เรือนยอดแผ่กว้าง แตกกิ่งแขนงเรียวยาว ลำต้นสีเทาอมเขียว มีสีขาวแต้ม **ใบ**ประกอบแบบขนนกชั้นเดียว เรียงสลับมีใบย่อย 1-2 คู่ รูปไข่ ถึงรี หรือรูปขอบขนาน ขนาด 1-4 × 2-9 **เซนติเมตร** แผ่นใบไม่สมมาตร ปลายใบเว้าตื้นๆ หรือเป็นติ่งหนาม ฐานใบแหลม ขอบใบเรียบ ใบเกลี้ยงทั้งสองด้าน ก้านใบยาว 0.8-1.3 **เซนติเมตร** แกนกลางยาว 0.9-1.5 **เซนติเมตร** มีขนสั้นนุ่ม **ดอก**ออกตามง่ามใบ เป็นช่อสั้นๆ แบบช่อกระจะ มีขนสั้นนุ่มปกคลุมหนาแน่น ก้านดอกย่อยยาว 0.4-0.6 **เซนติเมตร** มีขนสั้นนุ่ม **กลีบเลี้ยง** 4-5 กลีบ ยาว 0.3-0.4 **เซนติเมตร** ปลายกลีบโค้งกลับ **กลีบดอก**ยาว 0.3 **เซนติเมตร** สีขาว **ผล**เป็นฝักขนาดเล็ก ยาว 1-2 **เซนติเมตร** ผิวย่นขรุขระ มีจะงอยด้านข้าง (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. 2555)

พืชสกุล *Dalbergia* ที่พบในป่าชายเลน ได้แก่

สักขี (*Da. candenatensis*) (ภาพประกอบ 3)

ไม้พุ่มรอเลื้อยขึ้นคลุมไม้อื่น สูง 3-5 เมตร **ใบ**ประกอบแบบขนนกปลายคี่ เรียงเวียนสลับ ก้านใบยาว 3-5 **เซนติเมตร** ใบย่อย 3-5 ใบเรียงสลับ แผ่นใบย่อยรูปไข่กลับแกมรูปขอบขนาน ขนาด 1-1.5 x 1.5-2 **เซนติเมตร** ด้านบนเกลี้ยงสีเขียวเข้ม ใบด้านล่างมีขนสั้นปลายใบทู่ถึงหยักเว้า ฐานใบทู่ถึงมน **ดอก**ออกเป็นช่อแยกแขนงอัดกันแน่นตามง่ามใบ แต่ละช่อมีความยาว 2-5 **เซนติเมตร** ดอกมีขนาดเล็ก สีขาว **ผล**เป็นฝักแบน งอโค้ง ขนาด 1.5 x 2-3.5 **เซนติเมตร** หัวท้ายแหลม สีน้ำตาลแดง **เมล็ด**แบนรูปไต ขนาด 0.5-1 **เซนติเมตร** มักมี 1 เมล็ด (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. 2555)



ภาพประกอบ 3 ลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชสักขี (*Da. candenatensis*): ก. ใบ ข. ดอก และ ค. ฝัก

ที่มา: Santisuk. (2002)

พืชสกุล *Derris* ที่พบในป่าชายเลน ได้แก่

หยีทะเล *(De. indica*)

ไม้ยืนต้นขนาดเล็กถึงกลาง สูง 5-15 เมตร เรือนยอดแผ่กว้าง ลำต้นมักคดงอแตกกิ่งมาก เปลือกเรียบ สีเขียวแกมน้ำตาลถึงน้ำตาลเทาคล้ำ **ใบ**ประกอบชั้นเดียว ยาว 10-20 **เซนติเมตร** เฉพาะก้านใบยาว 3-5 **เซนติเมตร** เป็นใบประกอบแบบขนนกปลายคี่ เรียงสลับใบย่อย 5-7 ใบ เรียงตรงกันข้าม และที่ปลายก้านอีก 12 ใบ ใบย่อยรูปไข่ รูปขอบขนานหรือรูปขอบขนานแกมรี ขนาด 3-10 × 5-15 **เซนติเมตร** เรียงจากเล็กไปหาใหญ่ ปลายใบเรียวแหลม ฐานใบสอบ ขอบใบเรียบ ผิวใบเกลี้ยงทั้งสองด้าน เส้นใบ 8-10 คู่ ก้านใบย่อยยาว 0.7-1 **เซนติเมตร ดอก**ออกเป็นช่อตามง่ามใบ แบบช่อกระจะ แต่ละช่อยาว 10-20 **เซนติเมตร** ประกอบด้วยดอกจำนวนมาก ดอกสีขาวก่อนที่จะเปลี่ยนเป็นสีชมพู วง**กลีบเลี้ยง**รูปถ้วย วง**กลีบดอก**รูปวงกลม ยาว 1-1.5 **เซนติเมตร ผล** เป็นฝักหนา โป่งออก รูปขอบขนาน โค้งเล็กน้อย ขนาด 2.5-3 × 5-7.5 **เซนติเมตร** ปลายฝักมีจะงอยสั้นๆ ผลเกลี้ยง เมื่อแก่สีน้ำตาล ไม่แตก มี 1-2 เมล็ด **เมล็ด**สีแดงคล้ำ รูปโล่แกมรูปขอบขนาน ยาว 1.5×2 เซนติเมตร (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. 2555)

พืชสกุล *Intsia* ที่พบในป่าชายเลน ได้แก่

หลุมพอทะเล *(I. bijuga*)

ไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ สูง 20-40 เมตร ผลัดใบ เรือนยอดแผ่กว้าง ลำต้นบางครั้งคดงอ เปลือกเรียบ สีเทาถึงเทาแกมชมพู เปลือกชั้นในสีส้มถึงชมพู **ใบ**ประกอบปลายคู่ เรียงสลับใบย่อยมักมี 2 คู่ รูปขอบขนานหรือรูปรีกว้าง ขนาด 4-9 × 5-12 เซนติเมตร ปลายใบเว้าปุ่มหรือแหลมมน ฐานใบมนถึงแหลมเบี้ยว ขอบใบเรียบ ใบเกลี้ยงทั้งสอบด้าน ก้านใบย่อยยาว 0.5-0.8 เซนติเมตร แกนกลางยาว 1.5-5 เซนติเมตร ก้านใบยาว 1-3 เซนติเมตร โคนก้านขยายใหญ่ เส้นใบมี 5-7 คู่ **ดอก**ออกที่ปลายกิ่งแบบช่อแยกแขนง มีขนสั้นนุ่ม ละเอียด ช่อดอกยาว 7-10 เซนติเมตร **กลีบเลี้ยง**ยาว 0.8 เซนติเมตร โคนกลีบติดกันเป็นหลอด **กลีบดอก** 1 กลีบ ยาว 1.3-2 เซนติเมตร สีขาวหรือชมพูและเปลี่ยนเป็นสีแดงในเวลาต่อมา ขอบกลีบดอกเป็นคลื่น มีขนสั้นนุ่ม แต่ละดอกมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2-2.5 เซนติเมตร **ผล**เป็นฝักแข็ง แบน รูปขอบขนาน ขนาด 5-7 × 10-18 เซนติเมตร โค้งเล็กน้อยขอบฝักหนา เรียบ ฝักอ่อนสีเขียว บางมาก คล้ายใบเมื่อแก่ฝักจะหนาขึ้นและเป็นสีน้ำตาลเข้ม เมื่อแก่จัดจะแตกออกตามรอยตะเข็บตามยาวฝัก แต่ละฝัก 4-8 เมล็ด สีน้ำตาลเข้มรูปไข่ปลายมน โคนตัด ขนาด 2-2.5 × 3 เซนติเมตร (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. 2555)

2.1.7 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชวงศ์สะระแหน่ (Lamiaceae)

ไม้ล้มลุกและไม้พุ่มขนาดเล็ก **ใบ**เดี่ยว เรียงตรงข้ามสลับตั้งฉาก ไม่มีหูใบ **ดอก**ออกเป็นช่อกระจุกรอบ (verticillate) ที่ปลายกิ่งและซอกใบ แต่ละดอกสมบูรณ์เพศ **กลีบเลี้ยง** มี 5 กลีบ โคนกลีบติดกันเป็นรูปกรวยหรือรูประฆัง **กลีบดอก**มี 5 กลีบ โคนกลีบเชื่อมติดกันเป็นหลอด

เกสรเพศผู้มี 4 หรือ 2 อัน ขนาดเกือบเท่ากันหรือมี 2 อัน ยาวกว่าอย่างเห็นได้ชัด ติดอยู่บนกลีบดอกทางซีกบนหรือซีกล่าง **เกสรเพศเมีย**มีรังไข่เหนือวงกลีบ ประกอบด้วย 2 คาร์เพล เกิดเป็น 2 ห้อง บางครั้งผนังรังไข่ยื่นเข้าไปกั้นแต่ละห้องทำให้เห็นเป็น 4 ห้อง แต่ละห้องมี 1 ออวุล ติดอยู่ด้านล่าง **ผล**เปลือกแข็งเมล็ดเดียว (nut) ขนาดเล็กอยู่เป็นกลุ่มๆ ละ 4 ผล **เมล็ด**มีเอนโดสเปิร์มน้อยหรือไม่มีเลย (อัจฉรา ธรรมถาวร. 2540)

พืชสกุล *Premna* ที่พบในป่าชายเลน ได้แก่

ช้าเลือด *(Pr. obtusifolia*)

ไม้พุ่ม กึ่งเลื้อย สูง 1-4 เมตร แตกกิ่งมาก กิ่งอ่อนในระยะแรกๆ มีขนประปรายและจะหลุดร่วงไปเมื่อกิ่งแก่ขึ้น **ใบ**เดี่ยว เรียงตรงข้ามสลับตั้งฉาก แผ่นใบรูปขอบขนานแกมรีถึงรีกว้าง ขนาด 4-9 × 6-13 เซนติเมตร ปลายใบทู่ ฐานใบมนหรือค่อนข้างสอบแคบและมักเบี้ยวเล็กน้อย ขอบใบเรียบ เนื้อใบค่อยข้างหนา ผิวใบเกลี้ยงทั้งสองด้าน ท้องใบสีจาง มีต่อมหลายต่อม มักมีเส้นใบ 3 เส้น จากจุดโคนใบ เส้นใบ 2-3 คู่ เห็นได้ชัดทางด้านท้องใบ ก้านใบยาว 1.5-4 เซนติเมตร มีขนนุ่ม **ดอก**ออกเป็นช่อที่ปลายกิ่ง แบบช่อเชิงหลั่นด้านบนดอกเสมอกัน ยาว 6-15 เซนติเมตร มีขนสั้นนุ่มหรือเกือบเกลี้ยง ก้านช่อดอกยาว 3-6 เซนติเมตร แต่ละช่อมีดอกจำนวนมาก ดอกขนาดเล็ก ยาว 0.2-0.4 เซนติเมตร สีขาวอมเขียว ก้านดอกย่อยสั้นมาก เป็นดอกสมบูรณ์เพศ **กลีบเลี้ยง**ติดกันเป็นรูปถ้วยเล็กๆ ที่ขอบแยกเป็นจักเล็กๆ 4 แฉก มีขนประปรายตามผิวด้านนอก **กลีบดอก**ติดกันเป็นหลอด ปลายผายกว้างออก มีขนประปรายตามผิวด้านนอก กลีบดอกติดกันเป็นหลอด ปลายผายกว้างออก มีขนตามผิวด้านใน **เกสรเพศผู้** 4 อัน แยกเป็น 2 คู่ ติดอยู่ใกล้ๆ ปากหลอดด้านใน **ผล**เล็กกลม สีดำ ภายในมีเมล็ดแข็งหนึ่งเมล็ด (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. 2555)

พืชสกุล *Volkameria* ที่พบในป่าชายเลน ได้แก่

สำมะงา (*V. inermis*)

ไม้พุ่มรอเลื้อย สูง 1-2 เมตร ลำต้นทอดนอน แผ่กระจัดกระจายโดยรอบ มีขนนุ่มปกคลุมตามส่วนอ่อนๆ ทั้งหมด **ใบ**เดี่ยว เรียงตรงข้ามสลับตั้งฉาก แผ่นใบรูปใบหอกหรือรูปรี ขนาด 1.5-4 x 3-8 เซนติเมตร ปลายใบแหลมหรือทู่ ฐานใบแหลม ขอบใบเรียบ เนื้อใบค่อนข้างหนา ผิวใบเกลี้ยงหรืออาจมีขนประปรายทางแผ่นใบด้านล่าง ก้านใบยาว 0.4-1 เซนติเมตร มีขนนุ่ม **ดอก**ออกตามง่ามใบและปลายกิ่ง เป็นช่อกระจุก มี 3 ดอก ช่อดอกยาว 4-8 เซนติเมตร**กลีบเลี้ยง**รูประฆังยาว 0.3-0.4 เซนติเมตร ปลายเป็นแฉกตื้น 5 แฉก หลอดกลีบดอกติดกันเป็นหลอดเล็กยาว 2-3 เซนติเมตร สีขาวอมชมพู **กลีบดอก**มี 5 กลีบ สีขาว เส้นผ่านศูนย์กลาง 0.8 เซนติเมตร **เกสรเพศผู้**มี 4 อัน อยู่เหนือหลอดกลีบดอก ก้านชูอับเรณูสีแดงอมม่วง ปลายเกสรและปลายหลอดท่อรังไข่ยาวยื่นออกมาพ้นปากหลอดกลีบดอก **ผล**กลม หรือรูปไข่กลับ กว้าง 1.2-1.8 เซนติเมตร เมื่อแห้งจะมีร่องตามยาว 4 ร่อง ผลอ่อนสีเขียว เมื่อแก่สีออกดำ ผิวเกลี้ยง มีกลีบเลี้ยงติดอยู่ที่ขั้วผล **เมล็ด**แข็งมาก มี 1-4 เมล็ด (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. 2555)

2.1.8 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชวงศ์ตะแบก (Lythraceae)

ไม้ล้มลุก ไม้พุ่มและไม้ต้น **ใบ**เดี่ยว ขอบใบเรียบ มีหูใบขนาดเล็กหรือไม่มีหูใบ ใบเรียงแบบเป็นคู่ตรงกันข้าม สลับเวียนหรือมีมากกว่า 2 ใบต่อ 1 ข้อ **ดอก**สมบูรณ์เพศ ออกเป็นช่อกระจะ ช่อแยกแขนงหรือช่อกระจุก **กลีบเลี้ยง**มี 4 ถึง 8 กลีบ โคนกลีบเชื่อมกันเป็นหลอดหรือรูปถ้วย ติดอยู่จนเป็นผล บางชนิดมีริ้วประดับใต้กลีบเลี้ยง **กลีบดอก**แยกกันมีจำนวนเท่ากับหรือน้อยกว่ากลีบเลี้ยง เนื้อกลีบบาง ย่น โคนกลีบคอดเป็นแท่ง ติดอยู่ที่ขอบของหลอดกลีบเลี้ยงโดยเรียงสลับกับกลีบเลี้ยง แต่ละกลีบมีลักษณะเหมือนกัน ชนิดที่ไม่มีกลีบดอกพบน้อย **เกสรเพศผู้**มี 4 ถึง 8 หรือมีจำนวนมาก ขนาดไม่เท่ากัน **เกสรเพศเมีย**มีรังไข่เหนือวงกลีบ บางชนิดมีก้านชูรังไข่ คาร์เพลเชื่อมกัน แบ่งเป็น 2-6 ห้องแต่ละห้องมี 2 ถึงหลายออวุล เกาะอยู่ตรงกลางรังไข่ตรงที่ขอบคาร์เพลมาบรรจบกันหรือเกาะที่ฐานรังไข่ ยอดเกสรกลม **ผล**แห้งแล้วแตกตรงกลางห้องหรืออาจไม่แตก **เมล็ด**มีจำนวนมาก ไม่มีเอนโดสเปิร์ม เอ็มบริโอตรง (อัจฉรา ธรรมถาวร. 2540)

พืชสกุล *Sonneratia* ที่พบในป่าชายเลน ได้แก่

ลำแพน *(S. alba*)

ไม้ยืนต้นขนาดกลาง สูง 6-15 เมตร ไม่ผลัดใบ แตกกิ่งในระดับต่ำ เปลือกสีน้ำตาลอมชมพูหรือสีเทา แตกเป็นสะเก็ดเล็กน้อย รากหายใจตั้งตรง รูปกรวยคว่ำ ยาว 20-40 เซนติเมตร เหนือผิวดิน โคนรากหนา เรียวแหลมไปทางปลาย มักเป็นสะเก็ดสีน้ำตาลอมชมพู **ใบ**เดี่ยว เรียงตรงข้ามสลับตั้งฉาก แผ่นใบรูปไข่กลับถึงรูปไข่ ขนาด 3-7 × 4-11 เซนติเมตร ปลายใบกลม กว้าง ฐานใบรูปลิ่มแคบ ใบสีเขียวมีนวล เส้นใบกางออกกว้าง เห็นไม่ชัด ก้านใบอ้วนสั้น ยาว 0.3-0.8 เซนติเมตร **ดอก**ออกเดี่ยวๆ หรือเป็นช่อกระจุกที่ปลายกิ่ง **กลีบเลี้ยง**แผ่บานออกและโค้งกลับ รูปขอบขนานแกมรูปรีปลายและโคนแคบ ยาว 2.8-3.5 เซนติเมตร หลอดกลีบเลี้ยงรูปกรวยจากโคนที่เชื่อมติดกัน มีสันชัดเจน แฉกกลีบเลี้ยงหยักลึก 6-8 แฉก รูปขอบขนานแกมรูปใบหอกหรือรูปใบหอกแกมรูปไข่ แฉกมักสั้นกว่าหลอด ผิวด้านนอกสีเขียวอ่อน โคนกลีบด้านในสีแดง **กลีบดอก**รูปแถบก้านชูอับเรณูสีขาว **ผล**มีเนื้อและมีเมล็ดขนาดเล็กหลายเมล็ดฝังอยู่ในเนื้อผล ผลแข็งรูปกลม ด้านแนวนอนยาวกว่าแนวตั้ง ขนาด 4-5 × 3-4 เซนติเมตร สีเขียว (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. 2555)

พืชสกุล *Sonneratia* ที่พบในป่าชายเลน ได้แก่

ลำพูทะเล (*S. ovata*)

ไม้ยืนต้นขนาดเล็กถึงขนาดกลาง สูง 4-12 เมตร กิ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมเปราะ รากหายใจรูปคล้ายหมุด ยาว 15-30 เซนติเมตร เหนือผิวดิน **ใบ**เดี่ยว เรียงตรงข้ามสลับตั้งฉาก แผ่นใบรูปไข่กว้างถึงรูปเกือบกลม ขนาด 3-8 x 4-9 เซนติเมตร ปลายใบกลม กว้างฐานใบกลม สีเขียวเข้ม ก้านใบยาว 0.3-1.5 เซนติเมตร **ดอก**ออกเดี่ยวๆ หรือเป็นช่อกระจุก ช่อละ 3 ดอก ก้านดอกย่อยยาว 1-2 เซนติเมตร บางครั้งไม่มีก้านดอกย่อย **กลีบเลี้ยง**มักมี 6 กลีบ รูปสามเหลี่ยมแกมรูปไข่ ด้านบนนุ่มคล้ายกำมะหยี่ สีเหลืองอมเขียวและสีชมพูเรื่อๆ ที่โคนกลีบด้านใน กลีบเลี้ยงงอหุ้มติดผล

ไม่มี**กลีบดอก ผล**มีเนื้อและมีหลายเมล็ด ผลกลมด้านแนวนอนยาวกว่าแนวตั้ง ขนาด 3-4.5 x 2.5-3.5 เซนติเมตร (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. 2555)

2.1.9 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชวงศ์ฝ้าย (Malvaceae)

ไม้ล้มลุก ไม้พุ่มมีเนื้อไม้อ่อนหรือไม้ต้น มักมีขนที่เป็นแฉกคล้ายดาวปกคลุมหนาแน่น **ใบ**เดี่ยว เรียงสลับหรือสลับเวียน บางชนิดขอบใบเว้าลึกทำให้แผ่นใบมีรูปร่างคล้ายฝ่ามือ (palmately lobed) มีหูใบ **ดอก**เดี่ยวหรือดอกช่อ สมบูรณ์เพศ สีสดเห็นเด่นชัด **กลีบเลี้ยง**เชื่อมกัน ส่วนปลายแยกเป็น 5 แฉก มักมีริ้วประดับ (epicalyx) รองรับ **กลีบดอก**มี 5 กลีบ ขนาดใหญ่มีลักษณะเหมือนกันทุกกลีบ มักเรียงซ้อนกันแบบคอนโวลูต **เกสรเพศผู้**มีจำนวนมากอยู่รวมกันเป็นกลุ่มเดียว โดยโคนก้านเกสรเชื่อมติดกันเป็นหลอด (staminal column) หุ้มก้านเกสรเพศเมียไว้ อับเรณูมี 1 ห้อง ผิวของละอองเรณูเป็นหนามแหลม **เกสรเพศเมีย**มีรังไข่แบบซูพีเรีย ประกอบด้วย 5 ถึงหลายคาร์เพล จำนวนคาร์เพลเท่ากับจำนวนแฉกของยอดเกสรเพศเมีย **ผล**โดยทั่วไปเป็นแคปซูลหรือซิโซคาร์พ เมล็ดมีขนหุ้ม ขนนี้เกิดจากเปลือกเมล็ด **เมล็ด**มีเอนโดสเปิร์ม เอ็มบริโอโค้ง (อัจฉรา ธรรมถาวร. 2540)

พืชสกุล *Thespesia* ที่พบในป่าชายเลน ได้แก่

โพทะเลก้านยาว (*T. populneoides*)

ใบอ่อนที่ปลายยอด ค่อนข้างมีสีทองแดง ใบรูปหัวใจ โคนใบเว้าตื้น ความกว้างและความยาวของใบเท่าๆ กัน **ดอก**ก้านดอกยาว 5-12 เซนติเมตร โน้มเอียงหรือห้อยลง ไม่มีใบประดับ **ผล**เมื่อแก่เต็มที่ มีเปลือกแยกออกได้ 3 ชั้น เปลือกชั้นนอกเรียบ เปลือกชั้นกลางหนากว่าเปลือกชั้นนอกและชั้นใน เกิดจากเส้นใยประสานกัน ลักษณะเหมือนฟองน้ำและเปลือกชั้นในแข็ง โดยเปลือกชั้นนอกจะแตกออกเป็น 5 แฉก ประมาณครึ่งผลทางด้านปลายผล เมล็ดมีขนสั้น สีทองปกคลุม

2.1.10 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชวงศ์ข้าวสารหลวง (Myrsinaceae)

ไม้พุ่มหรือไม้ยืนต้น **ใบ**เดี่ยว ที่โคนก้านใบไม่มีหูใบ **ดอก**ส่วนมากมีขนาดเล็ก **กลีบดอก**มี 4-6 กลีบ **ผล**มีเนื้อนิ่ม **เมล็ด**แข็งและมีเนื้อในมาก (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2523)

พืชสกุล *Rapanea* ที่พบในป่าชายเลน ได้แก่

รังกะแท้ (*R. porteriana*)

ไม้ยืนต้นขนาดเล็ก สูง 5-10 เมตร เรือนยอดรูปกรวยคว่ำ แตกกิ่งต่ำ เปลือกสีเทาขาว เรียบถึงแตกสะเก็ด เปลือกชั้นในสีน้ำตาลแกมเหลืองถึงม่วงแกมแดง **ใบ**เดี่ยว เรียงเวียนรอบกิ่ง หนาแน่นที่ปลายกิ่ง แผ่นใบรูปขอบขนานแกมรูปไข่กลับ ขนาด 2-4 x 4-10 เซนติเมตร ผิวใบเกลี้ยงทั้งสองด้าน ด้านบนสีเขียวเข้ม ท้องใบสีซีด ปลายใบทู่ถึงมนกลมหรือเว้าตื้นๆ ฐานใบรูปลิ่ม เส้นใบบาง 8-12 คู่ ก้านใบยาว 0.3-0.5 เซนติเมตร **ดอก**ออกเป็นช่อซี่ร่มตามง่ามใบเกือบตลอด

กิ่ง ก้านช่อดอกรูปกรวยสั้นๆ 0.2-0.4 เซนติเมตร ดอกมีขนาดเล็กมาก สีขาวอมม่วง หลอด**กลีบเลี้ยง**รูปไข่และหลอด**กลีบดอก**รูปขอบขนาน **ผล**เนื้อนุ่ม รูปกลม เส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร ที่ปลายมีติ่ง แต่ละช่อติดผลประมาณ 3-5 ผล ก้านผลเล็ก ยาว 0.4-0.7 เซนติเมตร ผลอ่อนสีเขียว ก่อนจะเปลี่ยนเป็นสีชมพูและผลแก่สีดำ มี 1 เมล็ด (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. 2555)

2.1.11 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชวงศ์ชมพู่ (Myrtaceae)

ไม้ต้นและไม้พุ่ม **ใบ**เรียงเป็นคู่ตรงข้ามกัน ที่เรียงแบบสลับพบน้อย เนื้อใบหนาเหนียว ไม่ผลัดใบ ขอบใบเรียบ ไม่มีหูใบ ต่อมพบที่หูใบ กิ่งอ่อน ดอก และผล **ดอก**ส่วนมากออกเป็นช่อกระจุก แต่ละดอกส่วนใหญ่สมบูรณ์เพศ **กลีบเลี้ยง**มี 4-5 กลีบ มักแยกกัน มีบางชนิดที่เชื่อมกันเล็กน้อยและบางชนิดเชื่อมกันเป็นแผ่นหุ้มดอกตูมซึ่งจะร่วงไปเมื่อดอกบาน บางชนิดกลีบเลี้ยงลดรูปไป **กลีบดอก**มี 4-5 กลีบ แยกกัน มีลักษณะเหมือนกันทุกกลีบ **เกสรเพศผู้**มักมีจำนวนมาก แยกกัน บางชนิดอยู่รวมกันเป็นกลุ่มและเรียงตรงข้ามกับกลีบดอก **เกสรเพศเมีย**มีรังไข่เหนือวงกลีบแต่ก็พบว่ามีรังไข่กึ่งใต้วงกลีบ (half-inferior ovary) รังไข่มีหนึ่งห้องถึงหลายห้อง ที่พบมากที่สุดมี 2-5 ห้อง แต่ละห้องมี 2 ออวุลไปจนถึงหลายออวุล ติดอยู่กลางรังไข่ตรงที่ขอบของแต่ละคาร์เพลมาเชื่อมกัน ก้านเกสรยาวมีอันเดียว ยอดเกสรกลม **ผล**ส่วนมากเป็นผลมีเนื้อหลายเมล็ด ผลแห้งแตกหรือผลเปลือกแข็งเมล็ดเดียว **เมล็ด**มีเอนโดสเปิร์มน้อยหรือไม่มีเลย (อัจฉรา ธรรมถาวร. 2540)

พืชสกุล *Melaleuca* ที่พบในป่าชายเลน ได้แก่

เสม็ด (*M. cajuputi*) (ภาพประกอบ 4)

ไม้ขนาดเล็กถึงขนาดใหญ่ สูง 5-25 เมตร ไม่ผลัดใบ เรือนยอดแผ่กว้าง ลำต้นมักบิด เปลือกสีขาวถึงน้ำตาลเทา เป็นแผ่นบางซ้อนกันเป็นปึก หนา นุ่ม เปลือกชั้นในบาง สีน้ำตาลยอดอ่อน มีขนสีขาว เป็นมันคล้ายเส้นไหม **ใบ**เดี่ยว เรียงเวียนสลับ แผ่นใบรูปหอกหรือรูปรี ขนาด 1.5-5 x 5-10 เซนติเมตร ปลายใบและโคนใบแหลม แผ่นใบบาง ผิวใบเกลี้ยง ยกเว้นใบอ่อนซึ่งมีขนยาวเป็นมัน ก้านใบยาว 0.3-1 เซนติเมตร มีขนยาวนุ่มปกคลุม **ดอก**ออกเป็นช่อยาว 3-9 เซนติเมตร ที่ปลายกิ่ง แต่ละช่อมีดอกเล็กสีขาวจำนวนมาก **กลีบเกลี้ยง**ยาว 0.3 เซนติเมตร โคนกลีบติดกัน **กลีบดอก**ยาว 0.2-0.3 เซนติเมตร รูปช้อนแกมรูปไข่กลับ ก้านเกสรเพศผู้ยาวพ้นกลีบดอกเป็นพู่ **ผล**แห้งแตก รูปถ้วย ปลายปิด ขนาดเล็ก แป้น กว้างยาว ประมาณ 0.4 เซนติเมตร (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. 2555)



ภาพประกอบ 4 ลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชเสม็ด (*M. cajuputi*): ก. ใบ ข. ดอก และ ค. ช่อผล

ที่มา: Craven; & Barlow. (1997)

2.1.12 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชวงศ์พิลังกาสา (Primulaceae)

ไม้ต้นไม่ผลัดใบ ไม้พุ่ม รองลงมาเป็นไม้เถาเนื้อแข็งหรือกึ่งไม้ล้มลุก ไม่มีหูใบ **ใบ**เดียว เรียงเวียนสลับ พบน้อยที่เรียงตรงข้ามหรือเป็นวงรอบ แผ่นใบมักมีต่อมเป็นจุดโปร่งแสงหรือขนต่อม **ดอก**เดี่ยว ดอกสมมาตรตามรัศมี สมบูรณ์เพศหรือมีเพศเดียว **กลีบเลี้ยง**โคนมักเชื่อมติดกันและยังคงติดอยู่กับผล แฉกกลีบเรียงซ้อนเหลี่ยม บิดเวียนหรือจรดกัน มักมีต่อมเป็นจุดโปร่งแสง **กลีบดอก**เชื่อมติดกันเป็นรูปกงล้อหรือรูปดอกเข็ม **เกสรเพศผู้**เชื่อมกับหลอดดอกติดอยู่ด้านหน้าแฉกกลีบ **เกสรเพศเมีย** 3-5 อันเชื่อมติดกัน ก้านเกสรเพศเมียมี 1 อัน รังไข่อยู่เหนือวงกลีบ **ผล**มีเนื้อหลายเมล็ด ผลเมล็ดเดียวแข็ง ผลแห้งแตกหรือผลแห้งแตกมีเมล็ดเดียว (อัจฉรา ธรรมถาวร. 2540)

พืชสกุล *Aegiceras* ที่พบในป่าชายเลน ได้แก่

เล็บนาง *(A. corniculatum*)

ไม้พุ่ม ไม่ผลัดใบ สูง 3-7 เมตร แตกกิ่งในระดับต่ำใกล้โคนต้น มีพูพอนเล็กน้อย เปลือกเรียบ สีเทาเข้มถึงสีน้ำตาลแดง **ใบ**เดี่ยว ออกเวียนรอบกิ่ง หนาแน่นที่ปลายกิ่ง แผ่นใบหนาคล้ายแผ่นหนังรูปรีถึงรูปไข่กลับ ขนาด 2.5-5 × 4-9 เซนติเมตร ปลายใบแหลม ถึงเว้าตื้นๆ ฐานใบรูปลิ่ม แผ่นใบเกลี้ยงทั้งสองด้าน ผิวใบด้านบนเป็นมัน เส้นกลางใบด้านท้องใบสีแดงเด่นชัด ก้านใบยาว 0.5-1 เซนติเมตร **ดอก**ออกตามง่ามใบ เป็นช่อแบบช่อซี่ร่ม แต่ละช่อประกอบด้วยดอกจำนวนมาก ดอกมีกลิ่นหอม ก้านดอกย่อยเรียวยาว 1-2 เซนติเมตร **กลีบเลี้ยง** 5 กลีบ ไม่ติดกันและติดคงทน **กลีบดอก** 5 กลีบ รูปสามเหลี่ยม สีขาว โคนกลีบติดกันอยู่ในหลอดซึ่งยาว 0.5-0.6 เซนติเมตร เมื่อดอกบานเต็มที่กลีบดอกจะโค้งกลับไปทางฐานดอก **เกสรเพศผู้** 5 อัน ก้านชูอับเรณู **ผล**รูปทรงกระบอกเรียวโค้ง ยาว 5-8 เซนติเมตร ปลายเป็นติ่งแหลมยาว ผิวเรียบผลอ่อนสีเขียว เมื่อแก่เป็นสีเขียวอมน้ำตาล **เมล็ด**เป็นแบบงอกตั้งแต่ผลยังติดอยู่บนต้น (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. 2555)

2.1.13 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชพวกเฟิร์น (Pteridaceae)

พืชพวกเฟิร์น มีใบจำนวนหนึ่งติดอยู่ **ใบ**มี 2 แบบ คือ ใบไม่สร้างสปอร์และใบสร้างสปอร์ มีทั้งที่เป็นใบเดี่ยวหรือใบประกอบ ใบอ่อนขดม้วนงอ **สปอร์**บรรจุอยู่ในถุงเก็บสปอร์ เรียกว่า อับสปอร์ (sporangia) แต่ละอับสปอร์มีก้านสั้นๆ เชื่อมต่อกับแผ่นใบ อับสปอร์อาจเกิดเป็นกลุ่ม มีรูปร่างแตกต่างกันไป เรียกกลุ่มอับสปอร์นี้ว่า ซอไร (sori) ซอไรอาจเกิดกระจายไปตามเส้นใบ ขอบใบหรืออยู่ในแผ่นใบ อาจมีขนหรือเกล็ดเป็นเส้นแทรกเรียนว่าเส้นสายพาราไฟส์ (paraphyses) ซอไรของเฟิร์นหลายชนิดมีเยื่อบางๆ คลุมอับสปอร์ เรียกว่า อินดูเซีย (indusia) มีรูปร่างแตกต่างกันไปในแต่ละชนิด เช่น ทรงกลม รูปไต เส้นคู่ขนาน บางชนิดมีอินดูเซียปลอมซึ่งเกิดจากขอบใบม้วนงอมาหุ้มซอไรที่เกิดตามขอบใบไว้ (อัจฉรา ธรรมถาวร. 2540)

พืชสกุล *Acrostichum* ที่พบในป่าชายเลน ได้แก่

ปรงทะเล *(Ac. aureum*)

พืชพวกเฟิร์น มีลำต้นเป็นเหง้าอยู่ใต้ดิน ชูส่วนของใบขึ้นมาเป็นกอ ที่เหง้ามีเกล็ดใหญ่สีน้ำตาลคล้ำ โคนต้นมีรากค้ำยัน **ใบ**ประกอบแบบขนนกปลายคี่ แผ่นใบรูปใบหอก ขนาด 30-60 × 60-180 เซนติเมตร ก้านใบมีหนามแข็งสั้นๆ ใบย่อยรูปขอบขนานแคบ ขนาด 4-8 × 30-50 เซนติเมตร มี 15-30 คู่ เรียงสลับ ผิวเรียบเป็นมัน ใบไม่สร้างสปอร์ ปลายใบกลมถึงหยักเว้าและมีติ่งหนามสั้นๆ ฐานใบรูปลิ่มถึงมนกลม สองข้างไม่เท่ากัน เส้นกลางใบนูนเด่น เส้นใบสานกันเป็นร่างแห ก้านใบย่อยสั้น ใบย่อยที่สร้างสปอร์อยู่ตอนปลายกิ่ง มีขนาดเล็กกว่าใบย่อยที่ไม่สร้างสปอร์ ซึ่งอยู่ทางโคนใบ กลุ่มของอับสปอร์เรียงตัวชิดกัน เต็มพื้นที่ด้านล่างของแผ่นใบย่อย มีขนปกคลุมเล็กน้อย ขยายพันธุ์โดยใช้สปอร์และลำต้น (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. 2555)

พืชสกุล *Stenochlaena* ที่พบในป่าชายเลน ได้แก่

ปรงสวน *(St. palustris*)

พืชพวกเฟิร์น ลำต้นยาว แตกกิ่งแยกแขนง เลื้อยคลุมพื้นดินและพืชอื่น มีรากเกิดที่ลำต้นสำหรับใช้ยึดเกาะต้นไม้อื่น **ใบ**ประกอบแบบขนนกปลายคี่ เรียงสลับ แผ่นใบรูปขอบขนาน ขนาด 15-30 × 30-70 เซนติเมตร ก้านใบยาว 10-15 เซนติเมตร ใบย่อย 20-30 ใบ เรียงสลับ รูปรีเรียวแคบ ก้านสั้น ขนาดของใบย่อย ไม่แน่นอน เฉลี่ย 3×15 เซนติเมตร ปลายใบเรียวแหลม ฐานใบกลม ขอบใบหยักไม่เป็นระเบียบ มีหนามแหลมคมที่ปลายหยัก เส้นใบตรงขนานกันเป็นระเบียบ ใบย่อยสร้างสปอร์รูปเรียวแคบ ขนาดไม่แน่นอนเฉลี่ย 0.3 × 20 เซนติเมตร ขอบใบม้วนขึ้นด้านบน ด้านล่างมีอับสปอร์สีน้ำตาลคลุมเต็มพื้นที่ ยกเว้นบริเวณเส้นกลางใบและขอบใบ (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. 2555)

2.1.14 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชวงศ์เข็ม (Rubiaceae)

ไม้พุ่มและไม้ต้น **ใบ**เดี่ยว เรียงเป็นคู่ตรงกันข้าม ขอบใบเรียบ มีหูใบอยู่ระหว่างก้านใบที่เป็นคู่กันทั้งสองข้าง **ดอก**ออกเป็นช่อแยกแขนงหรือช่อกระจุก ส่วนมากสมบูรณ์เพศ **กลีบเลี้ยง** มี 4 ถึง 5 กลีบ แยกกันและเชื่อมกับรังไข่ **กลีบดอก**มี 4-5 กลีบ โคนกลีบเชื่อมกันเป็นหลอดสั้นหรือยาว ตอนบนแยกเป็น 4 ถึง 5 แฉก ขนาดเท่ากัน ส่วนบนสุดของหลอดกลีบดอกมีขนแบน **เกสรเพศผู้**มีเท่ากับจำนวนกลีบดอก ติดอยู่บนหลอดกลีบดอกและเรียงสลับกับ แฉกของกลีบดอก **เกสรเพศเมีย**มีรังไข่แบบอินฟีเรีย ประกอบด้วย 1 ถึงหลายคาร์เพล แต่ส่วนมากมี 2 คาร์เพล จำนวนห้องในรังไข่เท่ากับจำนวนคาร์เพล แต่ละห้องมี 1 ออวุลถึงหลายออวุลเกาะที่กลางหรือบนสุดหรือล่างสุดของรังไข่ ออวุลคว่ำ ก้านเกสรมีอันเดียว ยอดเกสรเป็นก้อนกลมหรือเป็นพู **ผล**แห้งแตก ผลมีเนื้อหลายเมล็ด ผลเมล็ดเดียวแข็งหรือผลแยกแล้วแตก **เมล็ด**มีปีก มีหรือไม่มีเอนโดสเปิร์ม เอ็มบริโอตรงหรือโค้ง (อัจฉรา ธรรมถาวร. 2540)

พืชสกุล *Scyphiphora* ที่พบในป่าชายเลน ได้แก่

จิงโ้ (*Sc. hydrophyllacea*)

ไม้พุ่ม สูง 1.5-4 เมตร เปลือกบาง สีเหลืองถึงเทา **ใบ**เดี่ยว เรียงตรงข้ามสลับตั้งฉาก ใบอ่อนมียาง แผ่นใบอ่อนนุ่ม รูปไข่กลับหรือรูปไข่แกมรูปขอบขนาน ขนาด 2-5 x 5-10 เซนติเมตร ปลายใบกลมหรือป้านมน ฐานใบแหลม ขอบใบเรียบ ก้านใบยาว 1-2 เซนติเมตร หูใบระหว่างก้านใบ กลมกว้าง 0.3 เซนติเมตร **ดอก**ออกเป็นช่อตามง่ามใบ ช่อกระจุกแน่น ก้านดอกย่อยสั้นมาก หลอดกลีบเลี้ยงยาว 0.3-0.5 เซนติเมตร ปลายแยกเป็นแฉก 4-5 แฉก หลอดกลีบดอกยาว 0.3-0.4 เซนติเมตร มีสีขาวก่อนที่จะเปลี่ยนเป็นสีชมพู **ผล**อยู่รวมกันเป็นกระจุก ผลเกลี้ยง สีเขียว รูปทรงกระบอก ยาว 0.7-1 เซนติเมตร มีร่องลึกตามยาว ผลอ่อนนุ่ม **เมล็ด**มี 2-4 เมล็ด (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. 2555)

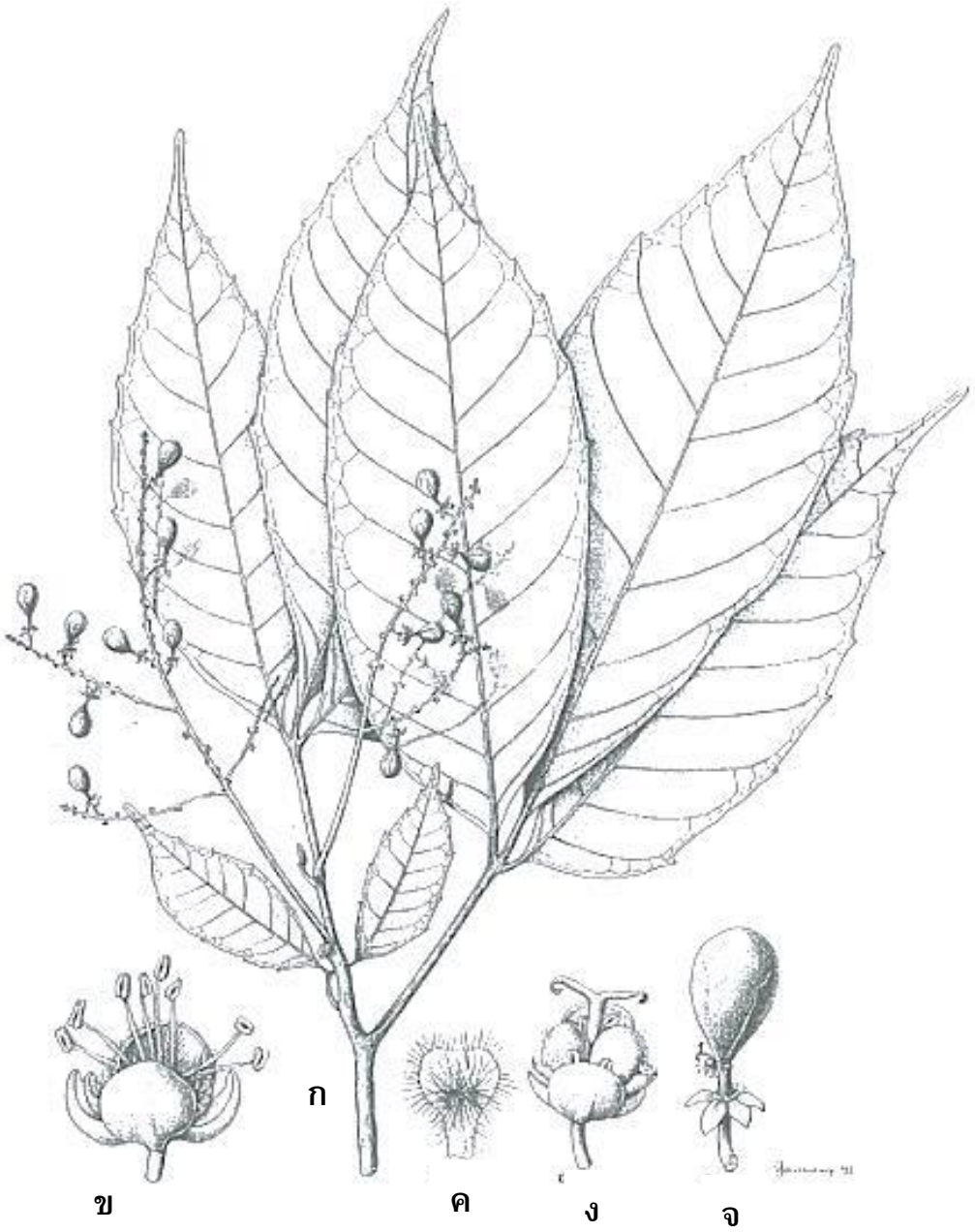
2.1.15 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชวงศ์ลำไย (Sapindaceae)

ไม้ต้นและไม้พุ่ม **ใบ**ประกอบหรือใบเดี่ยว เรียงสลับ ไม่มีหูใบ **ดอก**ออกเป็นช่อกระจุก (cymose) แต่ละดอกมีขนาดเล็ก มักเป็นดอกแยกเพศหรือมีโครงสร้างเป็นดอกสมบูรณ์เพศ**กลีบเลี้ยง**มี 5 กลีบแยกกันหรือเชื่อมกัน แบบซ้อนเหลื่อม **กลีบดอก**มี 4-5 กลีบ **เกสรเพศผู้**เรียงเป็น 2 วง วงละ 5 อัน แต่มักเหลือให้เห็นเพียง 8 อัน ก้านเกสรแยกกันและมักมีขน **เกสรเพศเมีย**มีรังไข่เหนือวงกลีบ ประกอบด้วย 3 คาร์เพลเชื่อมติดกันโดยผิวนอกเสมอกันหรือเป็น 3 พูหรือแต่ละคาร์เพลแยกจากกัน มักมี 1-4 ห้อง แต่ละห้องมี 1-2 ออวุล ติดที่แกนกลาง ก้านเกสรมักมีอันเดียว **ผล**มีหลายแบบ ได้แก่ ผลแห้งแตก ผลเปลือกแข็งเมล็ดเดียว ผลมีเนื้อหลายเมล็ด ผลเมล็ดเดียวแข็ง ผลปีกเดียว (samara) หรือผลแยกแล้วแตก มักมีสีแดง **เมล็ด**ไม่มีเอนโดสเปิร์ม เอ็มบริโอม้วนหรือโค้ง (อัจฉรา ธรรมถาวร. 2540)

พืชสกุล *Allophylus* ที่พบในป่าชายเลน ได้แก่

ต่อไส้ (*Al. cobbe*) (ภาพประกอบ 5)

ไม้พุ่ม ลำต้นตั้งตรง สูง 1-4 เมตร **ใบ**ประกอบแบบขนนก มี 3 ใบย่อยรูปไข่กลับ รูปไข่หรือรูปใบหอก ขนาด 2-7 x 3-20 เซนติเมตร ปลายใบเรียวแหลม ฐานใบแหลม ขอบใบเรียบหรือหยักฟันเลื่อยหรือหยักซี่ฟัน แผ่นใบเกลี้ยงหรือมีขน ก้านใบย่อยที่เป็นคู่ สั้น ส่วนก้านใบย่อยที่ปลายยอดยาว 2.5 เซนติเมตร **ดอก**มีขนาดเล็กประมาณ 2 มิลลิเมตร สีขาวหรือเหลืองจาง ออกเป็นช่อกระจะเดี่ยวตามง่ามใบ ช่อดอกยาว 6-18 เซนติเมตร ก้านดอกย่อยสั้น **ผล**กลม ผิวเกลี้ยง เส้นผ่านศูนย์กลาง 4-6 มิลลิเมตร ผลอ่อนสีเขียว ผลสุกสีแดง (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. 2555)



ภาพประกอบ 5 ลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชต่อไส้ (*Al. cobbe*): ก. กิ่งก้านที่มีผล ข. ดอกเพศผู้ ค. กลีบดอก ง. ดอกเพศเมีย และ จ. ผล

ที่มา: Chayamarit. (1999)

2.1.16 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชวงศ์พิกุล (Sapotaceae)

ไม้ต้นและไม้พุ่ม มีน้ำยางขาว **ใบ**เดี่ยว เรียงสลับเวียนถี่ทำให้คล้ายกับเรียงเป็นกระจุกรอบข้อ ขอบใบเรียบ บางชนิดมีหูใบที่ร่วงเร็ว **ดอก**สมบูรณ์เพศ ออกที่ซอกใบหรือตาม ลำต้นและกิ่งช่อแยกแขนง มีกลิ่นหอม **กลีบเลี้ยง**มี 4-8 กลีบ แยกกัน เรียงเป็น 2-4 วงหรือมี 5 กลีบ เรียงเป็นวงเดียว **กลีบดอก**เชื่อมกันที่โคนกลีบ จำนวนเท่ากับกลีบเลี้ยง แต่มักเรียงเป็น 1 วงเหมือนหรือไม่เหมือนกันทุกกลีบ สีขาวหรือครีม **เกสรเพศผู้**ติดอยู่บนกลีบดอก มักมี 2 เท่าของ กลีบดอก เรียงเป็น 2 ถึง 3 วง มักเรียงตรงข้ามกับกลีบดอกเฉพาะวงในจึงจะสามารถสืบพันธุ์ได้ วงนอกเป็นหมันหรือลดรูปไป บางชนิดมีจำนวนเท่ากับกลีบดอก บางชนิดเรียงสลับกับกลีบดอก **เกสรเพศเมีย**มีรังไข่เหนือวงกลีบ มีหลายคาร์เพลเชื่อมกัน มักมี 4 ถึง 10 ห้อง แต่ละห้องมีออวุลเดียวเกาะที่ขอบคาร์เพลซึ่งบรรจบกันที่กลางรังไข่หรือเกาะที่ฐานรังไข่ ก้านเกสรมีอันเดียว **ผล**มีเนื้อหลายเมล็ด **เมล็ด**มีเปลือกแข็งเรียบ มันวาว เอ็มบริโอขนาดใหญ่ (อัจฉรา ธรรมถาวร. 2540)

พืชสกุล *Pouteria* ที่พบในป่าชายเลน ได้แก่

โพอาศัย (*Po. obovata*)

ไม้ต้นไม่ผลัดใบ ขนาดเล็กถึงกลาง สูง 5-15 เมตร เรือนยอดเป็นพุ่มกลมแน่นทึบ เปลือกสีน้ำตาลอมเขียว เรียบถึงแตกเป็นร่องตามยาวหรือล่อนเป็นสะเก็ด เปลือกในสีชมพูอ่อน มียางข้นสีขาวแล้วเปลี่ยนเป็นสีขาวอมเหลือง กิ่งอ่อน ตา ก้านใบและส่วนอื่นที่ยังอ่อนมีขนหรือเกล็ดสีน้ำตาลแดงถึงน้ำตาลทองปกคลุม **ใบ**เดี่ยว เรียงเวียนสลับเป็นกระจุกหลวมตามปลายกิ่ง แผ่นใบรูปรี รูปไข่กลับ ขนาด 2-8 x 4-20 เซนติเมตร โคนใบรูปลิ่มถึงสอบแคบ ขอบใบเรียบ ปลายใบกลมถึงแหลมทื่อ ผิวใบด้านบนเกลี้ยง สีเขียวเข้มเป็นมันวาวและเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดงเมื่อแห้ง ด้านล่างมีขนสั้นนุ่ม สีน้ำตาลทองปกคลุม หลุดร่วงง่าย เนื้อใบหนา ก้านใบยาว 1-3 เซนติเมตร ด้านบนมีขนสั้นสีน้ำตาลทองปกคลุม **ดอก**เดี่ยวออกเป็นกระจุก 2-12 ดอก ตามง่ามใบหรือเหนือรอยแผลใบ ดอกขนาดเล็ก สีขาวอมเขียวอ่อน เส้นผ่านศูนย์กลาง 0.3-0.5 เซนติเมตร ก้านดอกยาว 0.2-0.5 เซนติเมตร **กลีบเกลี้ยง**มี 5 กลีบ รูปไข่ แยกกันเป็นอิสระ มีขนสีน้ำตาลทองปกคลุมทั้งสองด้าน **กลีบดอก**โคนเชื่อมติดกันเป็นรูปถ้วยปลายแยกเป็น 5 แฉก เกลี้ยง **ผล**มีเนื้อคล้ายผลเมล็ดเดียวแข็ง รูปทรงไข่กลับ ขนาด 0.6-0.8 x 1-1.2 เซนติเมตร ขั้วผลมีกลีบเลี้ยงติดคงทน ผิวผลเกลี้ยง สีขาวแล้วเปลี่ยนเป็นสีชมพู ผลสุกสีน้ำเงินอมม่วง **เมล็ด**มี 1-3 เมล็ด (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. 2555)

2.2 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ

มีรายงานการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์แผ่นใบพืชป่าชายเลนบางชนิดในประเทศไทย ดังนี้

2.2.1 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบพืชวงศ์ลั่นทม (Apocynaceae)

มีลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบดังนี้ แผ่นใบมี**ขน**แบบไม่มีต่อม มี 5 แบบ ได้แก่ 1) รูปร่างแบบขนเรียงแถวเดียว พบในสกุล *Beaumontia*, *Chonemorpha*, *Echites*, *Lochnera*, *Trachelospermum* และ *Wrightia* 2) รูปร่างแบบขนเซลล์เดียว พบในสกุล *Allamanda*, *Lochnera*, *Nerium* และ *Vinca* 3) รูปร่างแบบขนเรียงแถวเดียวประกอบด้วยเซลล์ฐานอยู่ในระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว พบในสกุล *Echites* และ *Micrechites* 4) รูปร่างแบบแตกแขนงหลายแฉก พบในสกุล *Oncinotis* และ 5) รูปร่างขนแบบกระเซิง (shaggy) **เนื้อเยื่อชั้นผิว**มี**ปุ่มเล็ก**ที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน พบในสกุล *Acokanthera* และพบเฉพาะเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง พบในสกุล *Allamanda*, *Alstonia*, *Apocynum*, *Landolphia* และ *Willughbeia* และขนาดของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนใหญ่กว่าด้านล่าง ที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน พบในสกุล *Allamanda*, *Beaumontia*, *Cerbera* และ *Tabernaemontana*

เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเรียง 1 ชั้นหรือมากกว่า ที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่าง พบในสกุล *Acokanthera*, *Beaumontia*, *Carpodinus*, *Chilocarpus*, *Ichnocarpus*, *Lepiniopsis*, *Leuconotis*, *Micrechites*, *Nouettea*, *Parabarium*, *Sclerodictyon* และ*Willughbeia* **ปากใบ**เป็นแบบพาราไซติก พบในสกุล *Allamanda*, *Carpodinus*, *Chilocarpus*, *Chonemorpha*, *Clitandra*, *Cylindropsis*, *Echites*, *Kopsia*, *Landolphia*, *Lepiniopsis*, *Micrechites*, *Parabarium*, *Plumeria*, *Strophanthus*, *Vinca*, *Willughbeia* และ *Winchia* และปากใบเป็นแบบแอนอโมไซติก (anomocytic stomata) พบในสกุล *Carissa*, *Cerbera*, *Craspidospermum*, *Ecdysanthera*, *Hunteria*, *Leuconotis*, *Lochnera*, *Melodinus*, *Rhynochodia* และ *Tabernaemontana* **เซลล์หลั่ง** (secretory cell) แทรกระหว่างเนื้อเยื่อแพลิเซด พบในสกุล *Cleghornia*, *Echites*, *Kopsia* และ *Tabernaemontana* **ผลึก**ของแคลเซียมออกซาเลต ที่พบเป็นแบบเดี่ยวอยู่ภายในเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว พบในสกุล *Acokanthera*, *Alstonia*, *Cerbera*, *Gonioma* และ *Hunteria* (Metcalfe; & Chalk. 1950b)

ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบพืชสกุล *Cerbera* สรุปลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ได้ดังนี้ **เนื้อเยื่อชั้นผิว**ขนาดของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนใหญ่กว่าด้านล่าง **ปากใบ**เป็นแบบแอนอโมไซติก **ผลึก**ของแคลเซียมออกซาเลต ที่พบเป็นแบบเดี่ยว ในเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว (Metcalfe; & Chalk. 1950b) ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชสกุล *Cerbera* พบว่า มีการศึกษาพืชบางชนิดที่อยู่ในสกุลนี้ แต่การศึกษา ตีนเป็ดทราย (*C. manghas*) ยังไม่มีรายงานการศึกษากายวิภาคศาสตร์มาก่อน

2.2.2 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบพืชวงศ์ทานตะวัน (Asteraceae)

มีลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบดังนี้ แผ่นใบมี**ขน** 2 แบบ ได้แก่ 1) แบบไม่มีต่อม รูปร่างแบบขนเรียงแถวเดียว พบในสกุล *Catananche* รูปร่างฐานขนเป็นขนเซลล์เดียวและ

ขนหลายเซลล์ ที่ส่วนปลายเป็นเส้นยาว (whip-like) พบในสกุล *Achillea*, *Adenostyles*, *Anacyclus*, *Antennaria*, *Anthemis*, *Arctium*, *Artemisia*, *Atractylis*, *Baccharis*, *Bothriocline*, *Brickellia*, *Carlina*, *Centaurea*, *Centauropsis*, *Cineraria*, *Cirsium*, *Culcitium*, *Cynara*, *Dicoma*, *Echinops*, *Elephantopus*, *Eupatorium*, *Gnaphalium*, *Helichrysum*, *Hieracium*, *Ifloga*, *Liatris*, *Lucilia*, *Petasites*, *Phagnalon*, *Pulicaria*, *Raoulia*, *Rolandra* และ *Senecio* รูปร่างแบบ 2 แฉก ที่ส่วนหัวมีขนเซลล์เดียวและส่วนก้านมีขนเรียงแถวเดียว พบในสกุล *Albertinia*, *Anacyclus*, *Anthemis*, *Artemisia*, *Centauropsis*, *Chrysanthemum*, *Eremanthus*, *Lychnophora*, *Olearia*, *Oliganthes*, *Parthenium*, *Piptolepis*, *Pithecoseris*, *Santolina*, *Senecio*, *Tanacetum*, *Vanillosmopsis* และ *Vernonia* รูปร่างแบบแตกแขนงหลายแฉกคล้ายดาว ที่ส่วนก้านมีขนเรียงแถวเดียว พบในสกุล *Baccharis*, *Blanchetia*, *Haplostephium*, *Hieracium*, *Lychnophora* และ *Olearia* รูปร่างขนคล้ายถุง (bladder-like trichome) พบในสกุล *Zollikoferia* รูปร่างขนแบบกระเซิง พบในสกุล *Hofmeisteria*, *Piptocarpha*, *Urospermum* และ *Vernonia* และรูปร่างขนแบบรูปโล่ ที่ส่วนก้านมีขนหลายเซลล์ พบในสกุล *Olearia* และ 2) แบบมีต่อม ที่ส่วนหัวมีขนเซลล์เดียวหรือหลายเซลล์และส่วนก้านมีขนเรียงแถวเดียวและหลายแถว พบในสกุล *Baccharis*, *Brachylaena*, *Eupatorium*, *Gochnatia*, *Haplopappus*, *Helianthus*, *Olearia* และ *Symphyopappus*

เนื้อเยื่อชั้นผิวพบลักษณะเซลล์ซิลิกา (silica cell) พบในสกุล *Helianthus*, *Heliopsis*, *Rudbeckia* และ *Zexmenia* **เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว**ที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน พบในสกุล *Wedelia* **ปากใบ**ที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่าง พบในสกุล *Grindelia* **รูหยาดน้ำ** พบในสกุล *Senecio* **มีโซฟิลล์**มีเซลล์แพลิเซด พบในสกุล *Senecio* เส้นใบมีเนื้อเยื่อคอลเลงคิมา ที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง พบในสกุล *Espeletia* **ช่องสารหลั่ง** พบในสกุล *Athanasia*, *Baccharis*, *Liatris*, *Pectis*, *Porophyllum* และ *Pulicaria* (Metcalfe; & Chalk. 1950b)

ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบของขลู่ (*P. indica*) พบว่า ยังไม่มีรายงานการศึกษากายวิภาคศาสตร์มาก่อน

ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบพืชสกุล *Wollastonia* ได้แก่ ผักคราดทะเล (*W. biflora*) พบว่า มี**เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว**เฉพาะเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง **มีโซฟิลล์**เซลล์แพลิเซดเรียงตัวไม่แน่นอนติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่าง (Metcalfe; & Chalk. 1950b)

2.2.3 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบพืชวงศ์ปีบ (Bignoniaceae)

มีลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบดังนี้ แผ่นใบมี**ขน** 2 แบบ ได้แก่ 1) แบบไม่มีต่อม รูปร่างแบบแตกแขนงหลายแฉก (multicellular branched) พบในสกุล *Adenocalymma*, *Amphilophium*, *Arrabidaea*, *Pithecoctenium*, *Tabebuia*, *Tecomaria* และ *Zeyheria* และ 2) แบบมีต่อม รูปร่างแบบขนต่อมก้านสั้น (short stalk gland) และขนแบบเกล็ด (scale) พบในสกุล *Amphicome*, *Amphilophium*, *Catalpa*, *Chilopsis*, *Cuspidaria*, *Dolichandrone*, *Phyllarthron*,

Pithecoctenium, *Pyrostegia*, *Spathodea* และ *Tabebuia* และรูปร่างแบบขนต่อมก้านยาว (long stalk gland) พบในสกุล *Cremastus* **ผิวเคลือบคิวทิน**เป็นริ้ว (striated cuticle) และเรียบ (smooth cuticle) **เนื้อเยื่อชั้นผิวมีปุ่มเล็ก** พบในสกุล *Kigelia* **เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว**เรียง 1 ชั้นหรือมากกว่า พบในสกุล *Pandorea* และ *Schlegelia* **ปากใบ**เป็นแบบพาราไซติก พบในสกุล *Adenocalymma*, *Arrabidaea*, *Colea*, *Schlegelia* และ *Kigelia* **ผลึก**พบในเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวและมีโซฟิลล์ พบในสกุล *Arrabidaea*, *Catalpa* และ *Jacaranda* (Metcalfe; & Chalk. 1950b)

ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบพืชสกุล *Dolichandrone* สรุปลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ได้ดังนี้ **ขน**ต่อมรูปร่างแบบขนต่อมก้านสั้นและขนแบบเกล็ด (Metcalfe; & Chalk. 1950b) ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชสกุล *Dolichandrone* พบว่า มีการศึกษาพืชบางชนิดที่อยู่ในสกุลนี้ แต่การศึกษา แคทะเล (*D. spathacea*) ยังไม่มีรายงานการศึกษากายวิภาคศาสตร์มาก่อน

2.2.4 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบพืชวงศ์สะแก (Combretaceae)

มีลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบดังนี้ แผ่นใบมี**ขน** 2 แบบ ได้แก่ 1) แบบไม่มีต่อม รูปร่างแบบขนเซลล์เดียว แบบ 2 แฉก (two-arm) พบในสกุล *Conocarpus*, *Ramatuela* และ *Terminalia* 2) แบบขนต่อม รูปร่างแบบขนต่อมก้านสั้น พบในสกุล *Calycopteris*, *Combretum*, *Guiera* และ *Thiloa* รูปร่างแบบขนต่อมก้านยาว พบในสกุล *Cacoucia*, *Combretum* และ *Quisqualis* และขนรูปร่างแบบไม้พอง (club-shaped gland) พบในสกุล *Conocarpus* และ *Languncularia* **เนื้อเยื่อชั้นผิวมีปุ่มเล็ก**ที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง พบในสกุล *Combretum* และ *Ramatuela* **เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว**ที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน พบในสกุล *Combretum* **ปากใบ**เป็นแบบแอนอโมไซติก ที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน พบในสกุล *Combretum*, *Conocarpus*, *Guiera*, *Laguncularia*, *Lumnitzera* และ *Macropteranthes*

รูหยาดน้ำ (hydathode) พบในสกุล *Languncularia* และ *Lumnitzera* **มีโซฟิลล์** พบในสกุล *Anogeissus*, *Buchenavia*, *Bucida*, *Combretum*, *Ramatuela* และ *Thiloa* เส้นใบไม่มีเนื้อเยื่อสเกลอเรงคิมา (sclerenchyma) แทรกอยู่ระหว่างมัดท่อลำเลียง พบในสกุล *Combretum*, *Lumnitzera* และ *Terminalia* **ช่องสารหลั่ง** (secretory cavity) มี**เซลล์สร้างสารเมือก** (mucilaginous) ค่อนข้างมากในมีโซฟิลล์ พบในสกุล *Terminalia* **ผลึก**อยู่รวมกันเป็นกลุ่มพบในมีโซฟิลล์และมัดท่อลำเลียงที่เส้นใบ พบในสกุล *Terminalia* (Metcalfe; & Chalk. 1950a)

ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบพืชสกุล *Lumnitzera* สรุปลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ได้ดังนี้ **ปากใบ**เป็นแบบแอนอโมไซติกที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน มี**รูหยาดน้ำ** เส้นใบไม่มีเนื้อเยื่อสเกลอเรงคิมาแทรกอยู่ระหว่างมัดท่อลำเลียง (Metcalfe; & Chalk, 1950a)

การศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชในสกุล *Lumnitzera* คือ ฝาดแดง (*L. littorea*) พบว่า มี**ผิวเคลือบคิวทิน**บาง **เนื้อเยื่อชั้นผิว**จากการลอกผิวใบด้านบนและด้านล่างมี

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างสี่เหลี่ยมหรือหลายเหลี่ยม **ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว**เรียบ ขอบใบเซลล์ในเนื้อเยื่อขั้นผิวค่อนข้างกลม **ปากใ**บพบที่ผิวใบทั้งสองด้านแบบไซโคลไซติก มีเซลล์ข้างเซลล์คุม 4-6 เซลล์ จากภาคตัดขวาง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีขนาดใหญ่กว่าด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่างบริเวณแผ่นใบและเส้นกลางใบรูปร่างค่อนข้างกลมหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวนอน บริเวณเส้นกลางใบ มีเนื้อเยื่อพื้นรอบมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พาเรงคิมา บริเวณแผ่นใบ ที่ชั้นมีโซฟิลล์มีเซลล์แพลิเซดด้านบนและด้านล่าง พบเซลล์พาเรงคิมาขนาดใหญ่อยู่ระหว่างเซลล์แพลิเซด เซลล์แพลิเซดรูปทรงกระบอก เรียงตัวหนาแน่น 2 ชั้น เซลล์พาเรงคิมารูปร่างสี่เหลี่ยม หลายเหลี่ยม หรือค่อนข้างกลม เรียงตัวหนาแน่น และมีมัดท่อลำเลียงเรียงตัวเป็นแถวเดียวอยู่ในชั้นมีโซฟิลล์ บริเวณขอบใบพบเซลล์แพลิเซดและเซลล์พาเรงคิมา สารสะสมพบ**ผลึกรูปดาว**ที่โฟลเอ็มและมีโซฟิลล์ และพบแทนนินในเนื้อเยื่อชั้นผิว ไซเล็มและเซลล์แพลิเซด (พันธ์ทิวา กระจาย และพิมพ์วดี พรพงศ์รุ่งเรือง. 2554)

การศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชในสกุล *Lumnitzera* คือ ฝาดขาว (*L. racemosa*) พบว่า มี**ผิวเคลือบคิวทิน**บาง **เนื้อเยื่อชั้นผิว**จากการลอกผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่างมีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างหลายเหลี่ยม **ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว**เรียบ ขอบใบเซลล์ในเนื้อเยื่อขั้นผิวค่อนข้างกลม **ปากใบ**พบที่ผิวใบทั้งสองด้านแบบไซโคลไซติก มีเซลล์ข้างเซลล์คุม 4-6 เซลล์ จากภาคตัดขวาง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีขนาดใหญ่กว่าด้านล่าง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่างบริเวณแผ่นใบและเส้นกลางใบรูปร่างค่อนข้างกลมหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวนอน บริเวณเส้นกลางใบ มีเนื้อเยื่อพื้นรอบมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พาเรงคิมา บริเวณแผ่นใบ ที่ชั้นมีโซฟิลล์มีเซลล์แพลิเซดด้านบนและด้านล่าง พบเซลล์พาเรงคิมาขนาดใหญ่อยู่ระหว่างเซลล์แพลิเซด เซลล์แพลิเซดรูปทรงกระบอก เรียงตัวหนาแน่น 2 ชั้น เซลล์พาเรงคิมารูปร่างสี่เหลี่ยมทรงสูง หลายเหลี่ยมทรงสูงหรือค่อนข้างกลม เรียงตัวหนาแน่น และมีมัดท่อลำเลียงเรียงตัวเป็นแถวเดียวอยู่ในชั้นมีโซฟิลล์ บริเวณขอบใบพบเซลล์แพลิเซดและเซลล์พาเรงคิมา สารสะสมพบ**ผลึกรูปดาว**ที่โฟลเอ็มและมีโซฟิลล์ และพบแทนนินในเนื้อเยื่อชั้นผิว ไซเล็มและเซลล์แพลิเซด (พันธ์ทิวา กระจาย และพิมพ์วดี พรพงศ์รุ่งเรือง. 2554)

2.2.5 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบพืชวงศ์เปล้า (Euphorbiaceae)

มีลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบดังนี้ แผ่นใบมี**ขน** 3 แบบ 1) แบบไม่มีต่อม รูปร่างแบบขนเซลล์เดียวหรือขนเรียงแถวเดียว พบในสกุล *Acalypha*, *Bridelia*, *Croton*, *Dalechampia*, *Hippomane* และ *Phyllanthus* รูปร่างแบบ 2 แฉก พบในสกุล *Argithamnia*, *Chiropetalum*, *Ditaxis*, *Pausandra* และ *Tetrorchidium* รูปร่างแบบแตกแขนงหลายแฉก พบในสกุล *Mabea* และ *Phyllanthus* รูปร่างแบบเป็นกระจุก แบบแตกแขนงหลายแฉกคล้ายดาว (stellate trichome) และแบบรูปโล่ (peltate trichome) พบในสกุล *Croton* และรูปร่างขนแบบกระเซิง พบในสกุล *Acalypha* และ*Phyllanthus* 2) แบบมีต่อม รูปร่างแบบขนต่อมก้านสั้น ที่ส่วนหัว

มีขนเซลล์เดียว พบในสกุล *Bertya* และ *Beyeria* และรูปร่างแบบไม้พอง พบได้สกุล *Berty* และ 3) แบบตั้งตรง (sting trichome) ที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างพบในสกุล *Croton*, *Excoecaria*, *Hevea*, *Macaranga*, *Micrandra* และ *Ricinus*

บางชนิดมี**ต่อมน้ำต้อย** พบในสกุล *Ricinus* **ผิวเคลือบคิวทิน**แบบเรียบ พบในสกุล *Glochidion* และแบบริ้วแผ่ออกรอบด้านข้าง พบในสกุล *Excoecaria* **เนื้อเยื่อชั้นผิว**ประกอบด้วย **เซลล์สร้างสารเมือก** พบในสกุล *Acalypha*, *Actephila*, *Andrachne*, *Antidesma*, *Aporosa*, *Baccaurea*, *Bridelia*, *Claoxylon*, *Hieronyma*, *Homononia*, *Hymenocardia*, *Pera*, *Petalostigma*, *Phyllanthus*, *Richeria*, *Securinega* และ *Tragia* **ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว**เรียบหรือเว้าเป็นคลื่น พบในสกุล *Actinostemon*, *Croton*, *Givotia* และ *Senefeldera* มี**ปุ่มเล็ก**ที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน พบในสกุล *Euphorbia*, *Macaranga*, *Mallotus* และ *Ricinus* และมี**ปุ่มเล็ก**ที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง พบในสกุล *Alchornea*, *Amanoa*, *Breynia*, *Cluytia*, *Conceveiba*, *Croton*, *Euphorbia*, *Glochidion*, *Hevea*, *Homonoia*, *Mabea*, *Macaranga*, *Mallotus*, *Manihot*, *Maprounea*, *Phyllanthus*, *Securinega* และ *Stillingia*

เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเรียง 1 ชั้น พบในสกุล *Agrostistachys*, *Aleurites*, *Bischoffia*, *Drypetes*, *Euphorbia*, *Excoecaria*, *Gelonium*, *Glochidion*, *Hymenocardia*, *Pachystroma* และ *Phyllanthus* และเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงหลายชั้นที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน พบในสกุล *Micrantheum* และ *Stachystemon* **ปากใบ**เป็นแบบพาราไซติก พบในสกุล *Acalypha*, *Dalechampia*, *Euphorbia*, *Excoecaria*, *Glochidion*, *Hippomane* และ *Phyllanthus* ปากใบแบบแอนไอโซไซติก (anisocytic stomata) พบในสกุล *Andrachne*, *Aporosa*, *Baccaurea* และ *Richeria* และปากใบแบบแอนอโมไซติก พบในสกุล *Euphorbia* **มีโซฟิลล์**มีเซลล์แพลิเซด ที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน พบในสกุล *Euphorbia* และบางชนิดมีเซลล์แพลิเซดเรียง 1-2 ชั้นและมีเซลล์สปองจี พบในสกุล *Croton* เส้นใบประกอบด้วยเซลล์ที่มีสารประเภทแทนนินล้อมรอบเนื้อเยื่อสเกลอเรงคิมา พบในสกุล *Amanoa*, *Discocarpus* และ *Pseudolachnostylis*

ช่องสารหลั่งมีเซลล์น้ำยาง (laticiferous cell) พบในสกุล *Actinostemon*, *Adenocline*, *Adenopeltis*, *Aleurites*, *Anthostema*, *Cluytia*, *Codiaeum*, *Colliguaja*, *Croton*, *Euphorbia*, *Excoecaria*, *Hippomane*, *Hura*, *Jatropha*, *Joannesia*, *Mabea*, *Macaranga*, *Maprounea*, *Mercurialis*, *Omphalea*, *Ostodes*, *Pachystroma*, *Pedilanthus*, *Ricinus*, *Sebastiania*, *Senefeldera*, *Stillingia*, *Synadenium* และ *Trigonostemon* ท่อน้ำยาง (laticiferous tube) พบในสกุล *Hevea*, *Jatropha*, *Manihot* และ *Pachystroma* บางชนิดพบช่องหลั่งสารประเภทแทนนิน และบางชนิดพบ**ช่องหลั่งสารเมือก** (mucilage cavity) พบในสกุล *Adriana*, *Antidesma*, *Baccaurea*, *Bischoffia*, *Hieronyma*, *Hymenocardia* และ *Securinega*

ผลึกรูปสี่เหลี่ยมมุมป้าน (sphaerite crystal) ในมีโซฟิลล์ พบในสกุล *Croton*, *Crotonopsis* และ *Eremocarpus* **ผลึก**รูปคล้ายตัววีในมีโซฟิลล์ พบในสกุล *Phyllanthus* **ผลึกรูป**

แท่งในโฟลเอ็มที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่าง พบในสกุล *Bernardia*, *Claoxylon*, *Erythrococca*, *Pachystroma* และ *Phyllanthus* **ผลึก**ที่พบอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม ที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่าง พบในสกุล *Agrostistachys*, *Aleurites*, *Amperea*, *Bridelia*, *Cleidion*, *Coelodiscus*, *Conceveiba*, *Crotonogyne*, *Hippomane*, *Homonoia*, *Jatropha*, *Julocroton*, *Manihot*, *Manniophyton*, *Ostodes*, *Pausandra*, *Securinega* และ *Trewia* และ**ผลึก**ในมีโซฟิลล์ พบในสกุล *Acalypha*, *Acidocroton*, *Alchornea*, *Claoxylon*, *Dalechampia*, *Givotia*, *Jatropha* และ *Mallotus* (Metcalfe; & Chalk. 1950b)

ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบพืชสกุล *Excoecaria* สรุปลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ได้ดังนี้ **ขน**พบขนแบบตั้งตรงที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง **ผิวเคลือบคิวทิน**แบบริ้วแผ่ออกรอบด้านข้าง **เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว**เรียง 1 ชั้น **ปากใบ**เป็นแบบพาราไซติก **ช่องสารหลั่ง**มีเซลล์น้ำยาง (Metcalfe; & Chalk. 1950b) มีการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชในสกุล *Excoecaria* คือ ตาตุ่มทะเล (*E. agallocha*) พบว่า **ผิวเคลือบคิวทิน**บาง แบบริ้วแผ่ออกรอบด้านข้าง **เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว**ที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างบริเวณเส้นใบ **มีโซฟิลล์**มีเซลล์เทรคีดในมีโซฟิลล์ **ช่องสารหลั่ง**มีเซลล์น้ำยาง (Metcalfe; & Chalk. 1950b; Das. 1999; Rodriguez; et al. 2012)

2.2.6 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบพืชวงศ์ถั่ว (Fabaceae)

ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบพืชวงศ์ย่อย Papilionoidea มีลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ทั่วไปดังนี้ แผ่นใบมี**ขน** 2 แบบ ได้แก่ 1) แบบไม่มีต่อม รูปร่างแบบขนเรียงแถวเดียว พบในสกุล *Anagyris*, *Cytisus*, *Gastrolobium*, *Genista*, *Lotus*, *Lupinus*, *Podalyria*, *Retama*, *Trifolium*, *Ulexy* และ *Vicia* รูปร่างแบบ 2 แฉก พบในสกุล *Aspalathus*, *Astragalus*, *Buchenroedera*, *Calycotome*, *Chorizema*, *Crotalaria*, *Cyamopsis*, *Dillwynia*, *Diplotropis*, *Erinacea*, *Erythrina*, *Genista*, *Gueldenstaedtia*, *Hovea*, *Indigofera*, *Jacksonia*, *Lebeckia*, *Lessertia*, *Lotononis*, *Mirbelia*, *Oxylobium*, *Priestleya*, *Pultenaea*, *Sphaerophysa* และ *Swaisona* รูปร่างแบบแตกแขนง รูปร่างแบบขนเซลล์เดียว พบในสกุล *Dipteryx* รูปร่างขนรูปตะขอ (hook trichome) พบในสกุล *Alysicarpus*, *Barbiera*, *Canavalia*, *Centrosema*, *Clitoria*, *Desmodium*, *Eleiotis*, *Leptodesmia*, *Lourea*, *Mecopus*, *Ougeinia*, *Periandra*, *Phaseolus*, *Pictetia*, *Pseudarthria*, *Psoralea*, *Pycnospora* และ *Uraria* รูปร่างแบบกระเซิงและแบบขนหลายเซลล์ พบในสกุล *Aeschynomene*, *Arachis*, *Chapmannia*, *Cranocarpus*, *Discolobium*, *Geissaspis*, *Ormocarpum* และ *Smithia* และรูปร่างแบบแตกแขนงหลายแฉกคล้ายดาว พบในสกุล *Erythrina* และ 2) แบบมีต่อม รูปร่างแบบไม้พอง พบได้สกุล *Alysicarpus*, *BarUera*, *Canavalia*, *Ctcer*, *Chadsia*, *Desmodium*, *Eleiotis*, *Hallia*, *Hecastophyllum*, *Leptodesmia*, *Lonchocarpus*, *Lourea*, *Medicago*, *Melilotus*, *Millettia*, *Mundulea*, *Olneya*, *Ononis*, *Parochetus*, *Psoralea*,

Rhynchosia, *Tephrosia*, *Trifolium* และ *Trigonella* และรูปร่างขนแบบรูปโล่ พบในสกุล *Brongniartia*, *Centrolobium*, *Glycyrrhiza*, *Harpalyce*, *Petteria* และ *Pterocarpus*

ผิวเคลือบคิวทิน พบในสกุล *Aotus*, *Aspalathus*, *Brachysema*, *Burtonia*, *Chorizema*, *Cyclopia*, *Davtesia*, *Dillwynia*, *Eutaxia*, *Gastrolobium*, *Gompholobium*, *Lupinus*, *Mirbelia*, *Oxylobiumy*, *Podalyria*, *Pultenaea* และ *Sphaerolobium* **เนื้อเยื่อชั้นผิว**ประกอบด้วย **เซลล์สร้างสารเมือก** พบในสกุล *Adenocarpus*, *Adesmia*, *Aeschynomene*, *Ammodendron*, *Amorpha*, *Andira*, *Aotus*, *Arachis*, *Argyrolobium*, *Aspalanthus*, *Atylosia*, *Borbonia*, *Bossiaea*, *Bowdichia*, *Brachysertia*, *Brongniartia*, *Burtonia*, *Calycotome*, *Camptosema*, *Canavalia*, *Chaetocalyx*, *Chapmannia*, *Chorizema*, *Cladrastis*, *Clitoria*, *Cratylia*, *Crotalaria*, *Cyclopia*, *Cymbosema*, *Cytisus*, *Dalbergia*, *Dalea*, *Dichilus*, *Dillwynia*, *Dioclea*, *Diphysa*, *Discolobium*, *Dolichos*, *Drepanocarpus*, *Erinacea*, *Eriosema*, *Euchlora*, *Eutaxia*, *Galactia*, *Gastrolobium*, *Geissaspis*, *Genista*, *Goodia*, *Herminiera*, *Heylandia*, *Hovea*, *Kennedya*, *Laburnum*, *Latrobea*, *Lebeckia*, *Lotononis*, *Melolobium*, *Mirbelia*, *Nissolia*, *Ormocarpum*, *Oxylobium*, *Periandra*, *Petalostemon*, *Petteria*, *Phaseolus*, *Phyllota*, *Pictetiay*, *Piscidia*, *Platymiscium*, *Platypodiumy*, *Poecilanthe*, *Poiretia*, *Priotropis*, *Pterocarpus*, *Pultenaea*, *Rafnia*, *Rhynchosia*, *Rothia*, *Rudolphia*, *Smtthia*, *Soemmeringta*, *Sophora*, *Spartium*, *Sphaerolobium*, *Strongylodon*, *Stylosanthes*, *Swartzia*, *Sweetia*, *Templetonia*, *Tephrosia*, *Ulex*, *Viborgia*, *Viminaria* และ *Zornia* ประกอบด้วยเซลล์ที่มีผนังบาง พบในสกุล *Andira*, *Centrolobium*, *Cytisus*, *Dalbergia*, *Dipteryx*, *Geoffraea*, *Hecastophyllum*, *Petteria*, *Platypodium*, *Poecilanthe* และ *Pterodon* ขนาดของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนใหญ่ พบในสกุล *Argyrolobium*

มี**ปุ่มเล็ก**ที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน พบในสกุล *Dalbergia* และ *Spartium* และมี**ปุ่มเล็ก**ที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง พบในสกุล *Abrus*, *Adenocarpus*, *Alysicarpus*, *Amphicarpaea*, *Anthyllis*, *Aotus*, *Argyrolobium*, *Barbiera*, *Bossiaea*, *Bowdichia*, *Brachysema*, *Brongniartia*, *Burtonia*, *Calpurnia*, *Calycotome*, *Camptosema*, *Chorizema*, *Cladrastis*, *Clitoria*, *Coelidium*, *Cytisus*, *Dalbergia*, *Dalea*, *Daviesia*, *Derris*, *Desmodium*, *Dillwynia*, *Diphysa*, *Diplotropis*, *Discolobium*, *Dorycnium*, *Drepanocarpus*, *Eleiotis*, *Erythrina*, *Eutaxia*, *Gastrolobium*, *Genista*, *Glycine*, *Gompholobium*, *Goodia*, *Hardenbergia*, *Harpalyce*, *Hosackia*, *Hovea*, *Hypocalyptus*, *Indigofera*, *Kennedya*, *Laburnum*, *Latrobea*, *Leptodesmia*, *Lespedeza*, *Liparia*, *Lonchocarpus*, *Lotus*, *Lourea*, *Lupinus*, *Machaerium*, *Mecopus*, *Mirbelia*, *Mucuna*, *Muellera*, *Myrospermum*, *Ougeinia*, *Oxylobium*, *Periandra*, *Phyllota*, *Piscidia*, *Poitaea*, *Priestleya*, *Priotropis*, *Pseudarthria*, *Pterocarpus*, *Pterodon*, *Pueraria*, *Pultenaea*, *Pycnospora*, *Rhynchosia*, *Robinia*, *Shuteria*, *Sophora*, *Sphaerolobium*, *Strongylodon*, *Swartzia*, *Sweetia*, *Templetonia*, *Trifolium* และ *Uraria*

ส่วน**เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว**ที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่าง พบในสกุล *Daviesia* และ *Pterocarpus* ที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน พบในสกุล *Andira*, *Canavalia*, *Cratylia*, *Crotalaria*, *Dalbergia*, *Diplotropis*, *Hecastophyllum*, *Lonchocarpus*, *Myrospermum*, *Myroxylon*, *Sophora* และ *Zollernia* และพบเฉพาะเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง พบในสกุล *Andira*, *Bowdichia*, *Centrolobium*, *Dillwynia*, *Eutaxia*, *Geoffraea*, *Pterocarpus*, *Pultenaea*, *Swartzia* และ *Sweetia* **ปากใบ**เป็นแบบพาราไซติก พบในสกุล *Alysiocarpus*, *Arachis*, *Bowdichia*, *Cicer*, *Cranocarpusy*, *Dalbergia*, *Dalhousiea*, *Desmodium*, *Dillwynia*, *Diplotropis*, *Eleiotis*, *Eutaxia*, *Geissaspis*, *Hallia*, *Hovea*, *Hypocalyptus*, *Jacksonia*, *Leptodesmia*, *Lespedeza*, *Lourea*, *Mecopus*, *Millettia*, *Ononis*, *Ormosia*, *Ougeini*, *Pseudarthria*, *Psoralea*, *Pycnospora*, *Uraria* และ *Vicia* ปากใบแบบพาราไซติก มีเซลล์ข้างเซลล์คุม 2 เซลล์ขนาบกับรูปากใบ (stomatal pore) พบในสกุล *Aotus*, *Brachysema*, *Dillwynia* และ *Oxylobium* ปากใบแบบแอนไอโซไซติก พบในสกุล *Borbonia*, *Crotalaria*, *Lebeckia*, *Lotononis*, *Priotropis*, *Rafnia* และ *Viborgia* และปากใบเป็นแบบแอนอโมไซติก พบในสกุล *Loteae* และ *Vicieae*

มีโซฟิลล์ประกอบด้วยเซลล์ที่มีสารประเภทแทนนิน สะสมสารสีน้ำตาล พบในสกุล *Alysicarpus*, *Arachis*, *Butea*, *Calopogoniwn*, *Camptosema*, *Cajanus*, *Canavalia*, *Chapmannia*, *Cleobulia*, *Cranocarpus*, *Cratylia*, *Cylista*, *Cymbosema*, *Derris*, *Desmodium*, *Dtoclea*, *Dolichos*, *Dunbaria*, *Eleiotis*, *Eriosema*, *Erythrina*, *Fagelia*, *Flemingia*, *Galactia*, *Glycine*, *Halimodendron*, *Hardenbergia*, *Indigofera*, *Kennedya*, *Leptodesmia*, *Lespedeza*, *Lonchocarpus*, *Muellera*, *Mundulea*, *Ougeinia*, *Periandra*, *Petalostemon*, *Phaseolus*, *Physostigma*, *Pongamia*, *Pseudarthria*, *Pueraria*, *Pycnospora*, *Rhynchosia*, *Rudolphia*, *Spatholobus*, *Stylosanthes*, *Tephrosia* และ *Teramnus* **ช่องสารหลั่ง** พบในสกุล *Amicia*, *Amorpha*, *Anthyllis*, *Apoplanesia*, *Dalea*, *Derris*, *Dipteryx*, *Eysenhardtia*, *Lonchocarpus*, *Marina*, *Millettia*, *Muellera*, *Myrospermum*, *Myroxylon*, *Petalostemon*, *Piscidia*, *Poiretia*, *Pongamta*, *Psoralea* และ *Zornta*

ผลึกรูปแท่ง (styloid crystal) พบเป็นแบบเดี่ยวในเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว พบในสกุล *Abrus*, *Arachisy*, *Chapmannia*, *Cleobulia*, *Cranocarpus*, *Cratylia*, *Dalea*, *Dioclea*, *Dolichos*, *Drepanocarpus*, *Eriosema*, *Erythrina*, *Galactia*, *Geoffraea*, *Glycine*, *Millettia*, *Petalostemon*, *Psoraka*, *Rudolphia*, *Sophora* และ *Stylosanthes* ในเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นแพลิเซด พบในสกุล *Abrus*, *Aeschynomene*, *Amphicarpaea*, *Anthyllis*, *Arachis*, *Atylosia*, *Bossiaea*, *Calopogonium*, *Canavalia*, *Centrosema*, *Chapmannia*, *Clitoria*, *Cologania*, *Coronilla*, *Coursetia*, *Cytisopsis*, *Dalbergia*, *Dalea*, *Daviesia*, *Derris*, *Desmodium*, *Dioclea*, *Diphysa*, *Drepanocarpus*, *Eriosema*, *Erythrina*, *Eutaxia*, *Eysenhardtia*, *Flemingia*, *Galactia*, *Geoffraea*, *Glycine*, *Grona*, *Hammatolobium*, *Herminiera*, *Hovea*, *Indigofera*, *hotropis*, *Lathyrus*, *Latrobea*, *Lonchocarpus*,

Lotus, *Lourea*, *Machaerium*, *Millettia*, *Mucuna*, *Muellera*, *Olneya*, *Ononis*, *Orobus*, *Pachyrhizus*, *Petalostemon*, *Petteria*, *Phaseohts*, *Pictetia*, *Platylobium*, *Poecilanthe*, *Poitaea*, *Pongamia*, *Psoralea*, *Pueraria*, *Pultenaea*, *Rhynchosia*, *Robinia*, *Rudolphia*, *Sophora*, *Spatholobus*, *Strongylodon*, *Swartzia*, *Templetonia*, *Tephrosia*, *Teramnus*, *Trifolium*, *Vicia* และ *Vigna* และ**ผลึกรูปปริซึม**ในมีโซฟิลล์ พบในสกุล *Dalbergia*, *Derris*, *Haematophyllum*, *Swartzia* และ *Virgilia* (Metcalfe; & Chalk. 1950a)

ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบของมังคะ (*C. iripa*) พบว่า ยังไม่มีรายงานการศึกษากายวิภาคศาสตร์มาก่อน

ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบพืชสกุล *Dalbergia* สรุปลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ได้ดังนี้ **เนื้อเยื่อชั้นผิว**ประกอบด้วย**เซลล์สร้างสารเมือก** เซลล์ที่มีผนังบางและมี**ปุ่มเล็ก**ที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่าง **เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว**ที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน **ปากใบ**เป็นแบบพาราไซติก **ผลึกรูปแท่ง**ในเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นแพลิเซดและ**ผลึกรูปปริซึม**ในมีโซฟิลล์ (Metcalfe; & Chalk. 1950a) ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชสกุล *Dalbergia* พบว่า มีการศึกษาพืชบางชนิดที่อยู่ในสกุลนี้ แต่การศึกษา สักขี (*Da. candenatensis*) ยังไม่มีรายงานการศึกษากายวิภาคศาสตร์มาก่อน

ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบของหยีทะเล (*D. indica*) พบว่า ยังไม่มีรายงานการศึกษากายวิภาคศาสตร์มาก่อน

ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบของหลุมพอทะเล (*I. bijuga*) พบว่า ยังไม่มีรายงานการศึกษากายวิภาคศาสตร์มาก่อน

2.2.7 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบพืชวงศ์สะระแหน่ (Lamiaceae)

มีลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบดังนี้ แผ่นใบมี**ขน** 2 แบบ ได้แก่ 1) แบบไม่มีต่อม รูปร่างแบบขนเรียงแถวเดียว พบในสกุล *Galeopsis*, *Hedeoma*, *Lamium*, *Origanum* และ *Stachys* และแบบแตกแขนงหลายเซลล์ พบในสกุล *Ballota*, *Gomphostemma*, *Lavandula*, *Marrubium*, *Mentha*, *Nepeta*, *Phlomis*, *Rosmarinus*, *Sideritis*, *Stachys* และ *Teucrium* และ 2) แบบมีต่อม ส่วนใหญ่เป็นขนต่อมที่ส่วนหัวมีขน 2 เซลล์ ขนต่อมที่ส่วนหัวมีขนเซลล์เดียวและส่วนก้านมีขน 3 เซลล์ พบในสกุล *Lamium*, *Lavandula*, *Melissa*, *Mentha*, *Monarda*, *Ocimum*, *Pogostemon*, *Rosmarinus*, *Salvia*, *Satureia*, *Scutellaria* และ *Thymus* รูปร่างแบบขนต่อมก้านสั้นพบในสกุล *Dracocephalum*, *Elsholtzia*, *Hyssopus*, *Lavandula*, *Lophanthus*, *Nepeta*, *Perilla* และ *Salvia* ขนต่อมที่ส่วนหัวมีขน 4 เซลล์และส่วนก้านสั้น พบในสกุล *Ballota*, *Galeopsis*, *Lamium*, *Leonotis*, *Leucas*, *Marrubium*, *Nepeta*, *Salvia*, *Stachys* และ *Teucrium* ขนต่อมที่ส่วนหัวมีขน 8 เซลล์และส่วนก้านสั้น พบในสกุล *Lavandula* และ *Salvia* และขนต่อมที่ส่วนหัวมีขน 16 เซลล์และส่วนก้านสั้นหรือยาว พบในสกุล *Galeopsis* และ *Scutellaria*

เนื้อเยื่อชั้นผิวมีปุ่มเล็ก พบในสกุล *Bystropogon* บางชนิด**ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว**เรียบ พบในสกุล *Ajuga*, *Lavandula*, *Rosmarinus* และ *Thymus* **เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว**ที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน พบในสกุล *Rosmarinus* **ปากใบ**เป็นแบบแอนอโมไซติก พบในสกุล *Cunila* **รูหยาดน้ำ**ที่ขอบใบ พบในสกุล *Dysophylla* **มีโซฟิลล์**มีเซลล์แพลิเซด พบในสกุล *Salvia* มีเซลล์สปองจี ที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง พบในสกุล *Bystropogon*, *Teucrium* และ *Thymus* **เซลล์หลั่ง**ในมีโซฟิลล์ พบในสกุล *Brazoria* และ *Physostegia* บางชนิดมีน้ำมัน พบในสกุล *Leucas* **ผลึก**บางชนิดอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม พบในสกุล *Lycopus*, *Pycnanthemum*, *Salvia* และ *Lavandula* (Metcalfe; & Chalk. 1950b)

ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบของช้าเลือด (*P. obtusifolia*) พบว่า ยังไม่มีรายงานการศึกษากายวิภาคศาสตร์มาก่อน

ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบของสำมะงา (*V. inermis*) พบว่า ยังไม่มีรายงานการศึกษากายวิภาคศาสตร์มาก่อน

2.2.8 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบพืชวงศ์ตะแบก (Lythraceae)

มีลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบดังนี้ แผ่นใบมี**ขน** 2 แบบ ได้แก่ 1) แบบไม่มีต่อม รูปร่างแบบขนเซลล์เดียว พบในสกุล *Adenaria*, *Cuphea*, *Decodon*, *Diplusodon*, *Ginora*, *Grislea*, *Lagerstroemia*, *Lythrum*, *Nesaea*, *Pemphis*, *Peplis*, *Physocalymma*, *Pleurophora* และ *Woodfordia* รูปร่างแบบขนเซลล์เดียว แบบ 2 แฉก พบในสกุล *Pemphis* รูปร่างแบบขนเรียงแถวเดียว พบในสกุล *Decodon* และ *Lagerstroemia* รูปร่างขนแบบกระเชิง พบในสกุล *Cuphea* และ 2) แบบมีต่อม รูปร่างแบบขนต่อมก้านสั้น พบในสกุล *Adenaria*, *Grislea*, *Lagerstroemia*, *Pemphis* และ *Woodfordia* **เนื้อเยื่อชั้นผิว**ประกอบด้วย**เซลล์สร้างสารเมือก** พบในสกุล *Adenaria*, *Ammannia*, *Cuphea*, *Diplusodon*, *Ginora*, *Lafoensia*, *Lagerstroemia*, *Lawsonia*, *Lythrum*, *Nesaea*, *Pemphis*, *Peplis* และ *Woodfordia* **เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว** พบในสกุล *Ginora* และ *Lagerstroemia* **ปากใบ**เป็นแบบแอนอโมไซติก ส่วนใหญ่มีเฉพาะที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง บางชนิดมีที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่าง พบในสกุล *Diplusodon*, *Heimia*, *Lythrum*, *Nesaea* และ *Pleurophora* **มีโซฟิลล์**มีเซลล์แพลิเซด เรียง 1-3 ชั้น **ผลึก**ส่วนใหญ่อยู่รวมกันเป็นกลุ่ม บางชนิดพบแบบเดี่ยวที่เส้นใบ พบในสกุล *Lagerstroemia* (Metcalfe; & Chalk. 1950a)

ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบพืชสกุล *Sonneratia* สรุปลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ได้ดังนี้ มี**ผิวเคลือบคิวทิน** ไม่มี**เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ปากใบ**อยู่ต่ำกว่าเนื้อเยื่อชั้นผิว (Das,1999) มีการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของลำแพน (*S. alba*) พบว่า **เนื้อเยื่อชั้นผิว**ประกอบด้วยเซลล์เรียงตัวแถวเดียว มี**ผิวเคลือบคิวทิน**มาสะสม **มีโซฟิลล์**ประกอบด้วยเซลล์แพลิเซดเรียงตัวติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวอยู่เฉพาะด้านบนเท่านั้น มี**เซลล์สเกลอรีด** และ**เซลล์สร้างสารเมือก**แทรกอยู่ระหว่างมีโซฟิลล์ของแผ่นใบ (ประสิทธิ์ ไกรสูงเนิน. 2532)

มีการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของลำพูทะเล (*S. ovata*) พบว่า **เนื้อเยื่อชั้นผิว**เรียง 1 ชั้น **ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว**หนา **ปากใบ**เป็นแบบไซโคลไซติกที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่าง **มีโซฟิลล์**มีเซลล์แพลิเซดเรียง 2-3 ชั้น ไม่มีต่อมเกลือ เส้นกลางใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่างเรียง 1 ชั้นและผิวเคลือบคิวทินหนา มัดท่อลำเลียงบริเวณก้านใบ (petiole) มีมัดท่อลำเลียงแบบท่อลำเลียงขนาบและบางเซลล์มี**ผลึกรูปดาว** (ประสิทธิ์ ไกรสูงเนิน. 2532)

2.2.9 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบพืชวงศ์ฝ้าย (Malvaceae)

มีลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบดังนี้ แผ่นใบมี**ขน**แบบขนต่อม (glandular trichome) ขนรูปดาว (stellate trichome) และขนรูปโล่ (peltate trichome) พบในสกุล *Hibiscus* และ *Thespesia* แบบขนต่อม (glandular trichome) พบในสกุล *Gossypium*, *Hibiscus*, *Kokia*, *Lagunaria* และ *Thespesia* **เนื้อเยื่อชั้นผิว ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว**เรียบหรือเว้าเป็นคลื่นที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน บางชนิดพบ**เซลล์สร้างสารเมือก**แทรกอยู่ระหว่างมีโซฟิลล์ พบในสกุล *Althaea*, *Malvaviscus* และ *Pavonia* **เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว** พบในสกุล *Althaea* และ *Gossypium* **ปากใบ**เป็นแบบ ranunculaceous ส่วนใหญ่พบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง บางชนิดพบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่าง พบในสกุล *Gossypium* **มีโซฟิลล์**สองด้านเหมือนกัน พบในสกุล *Althaea* และ *Gossypium* **รูหยาดน้ำ** พบในสกุล *Abutilon* **ผลึกรูปดาว**พบในสกุล *Malva* และ *Ureneae* **ช่องสารหลั่ง** (secretory cavities) แบบมีช่องจากเซลล์สลาย (lysigenous) พบในสกุล *Gossypium* (Metcalfe; & Chalk. 1950a)

ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบของโพทะเล (*T. populneoides*) พบว่า ยังไม่มีรายงานการศึกษากายวิภาคศาสตร์มาก่อน

2.2.10 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบพืชวงศ์ข้าวสารหลวง (Myrsinaceae)

มีลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบดังนี้ แผ่นใบมี**ขน** 2 แบบ ได้แก่ 1) แบบไม่มีต่อม รูปร่างแบบขนเรียงแถวเดียว พบในสกุล *Deherainia* และ *Jacquinia* รูปร่างแบบแตกแขนง พบในสกุล *Jacquinia* และ *armillaris* และ 2) แบบมีต่อม รูปร่างขนแบบรูปโล่ พบในสกุล *Aegiceras*, *Ardisia*, *Clavija*, *Conomorpha*, *Deherainia*, *Hymenandra*, *Jacquinia*, *Myrsine* และ *Theophrasta* **เนื้อเยื่อชั้นผิว ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว**เรียบหรือเว้าเป็นคลื่น พบในสกุล *Aegiceras*, *Conomorpha*, *Cybianthus, Parathesis* และ *Wallenia* **เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว**ที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่าง พบในสกุล *Aegiceras* และพบเฉพาะเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน พบในสกุล *Clavija* **ปากใบ**บางชนิดพบเฉพาะเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง **มีโซฟิลล์**มีเนื้อเยื่อสเกลอเรงคิมาที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่าง พบในสกุล *Clavija*, *Deherainia*, *Jacquinia*, *Theophrasta* และ *Weigeltia* เส้นใบมีเนื้อเยื่อสเกลอเรงคิมา พบในสกุล *Theophrasta* **ช่องสารหลั่ง**สะสมสารสีน้ำตาล

แดง พบในสกุล *Aegiceras*, *Ardisia*, *Conomorpha*, *Cybianthus*, *Embelia*, *Grammadenia*, *Hymenandra*, *Maesa*, *Myrsine*, *Parathesis*, *Pimelandra* และ *Wallenia* **ผลึก**พบเป็นแบบเดี่ยวหรืออยู่รวมกันเป็นกลุ่ม รูปปริซึมหรือรูปเข็มในเนื้อเยื่อชั้นผิว พบในสกุล *Clavija*, *Deherainia* และ *Jacquinia* (Metcalfe; & Chalk. 1950b)

ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบของรังกะแท้ (*R. porteriana*) พบว่า ยังไม่มีรายงานการศึกษากายวิภาคศาสตร์มาก่อน

2.2.11 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบพืชวงศ์ชมพู่ (Myrtaceae)

มีลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบดังนี้ แผ่นใบมี**ขน**แบบไม่มีต่อม มี 2 แบบ ได้แก่ 1) รูปร่างแบบขนเรียงแถวเดียว และ 2) รูปร่างแบบ 2 แฉก พบในสกุล *Calyptranthes*, *Eugenia* และ *Myrcia* **เนื้อเยื่อชั้นผิว**บางชนิดมีไข (wax) พบในสกุล *Eucalyptus* **เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว**ที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน พบในสกุล *Metrosideros* และ *Psidium* **ปากใบ**ส่วนใหญ่เป็นแบบแอนอโมไซติก บางชนิดเป็นแบบพาราไซติก พบในสกุล *Myrcia* และ *Rhodomyrtus* **มีโซฟิลล์**มีเนื้อเยื่อสเกลอเรงคิมา พบในสกุล *Jambosa* และมีเซลล์เทรคีดที่เซลล์แพลิเซดและเซลล์สปองจี พบในสกุล *Darwinia* **ช่องสารหลั่ง** พบในสกุล *Eucalyptus* และ *Tristania* **ผลึก**ที่มีลักษณะเป็นทราย (crystal sand) ที่เส้นใบ พบในสกุล *Psidium* (Metcalfe; & Chalk. 1950a)

ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบของเสม็ด (*M. cajuputi*) พบว่า ยังไม่มีรายงานการศึกษากายวิภาคศาสตร์มาก่อน

2.2.12 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบพืชวงศ์พิลังกาสา (Primulaceae)

มีลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบดังนี้ แผ่นใบมี**ขน** 1) แบบไม่มีต่อม รูปร่างแบบขนเรียงแถวเดียว พบในสกุล *Androsace* รูปร่างแบบแตกแขนงหลายแฉก พบในสกุล *Androsace* และ *Aretia* 2) แบบมีต่อม ที่ส่วนหัวมีขนเซลล์เดียว พบในสกุล *Anagallis*, *Androsace*, *Primula* และ *Soldanella* **เนื้อเยื่อชั้นผิว ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว**เว้าเป็นคลื่น **ปากใบ**เป็นแบบ แอนอโมไซติก **มีโซฟิลล์**ประกอบด้วยเซลล์แพลิเซด 1-2 ชั้น พบในสกุล *Lysimachia* และ *Trientalis* **เซลล์หลั่ง** (secretory cell) สีน้ำตาล พบในสกุล *Anagallis* และ *Centunculus* **ช่องสารหลั่ง** (secretory cavity) พบในสกุล *Androsace*, *Coris*, *Lubinia*, *Lysimachia* และ *Samolus* (Metcalfe; & Chalk. 1950b)

ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบพืชสกุล *Aegiceras* ได้แก่ เล็บนาง (*A. corniculatum*) พบว่า **ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว**ทั้งด้านบนและด้านล่างมีผนังหนา **ปากใบ**เป็นแบบแอนอโมไซติก (Poompozhil; & Kumarasamy. 2014)

2.2.13 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบพืชพวกเฟิร์น (Pteridaceae)

ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบของ ปรงทะเล (*A. aureum*) พบว่า มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวขนาดใหญ่ที่มีลักษณะไม่ไม่คล้ายมีโซฟิลล์ (Payne; & Peterson.1973)

ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบของปรงสวน (*S. palustris*) พบว่า ยังไม่มีรายงานการศึกษากายวิภาคศาสตร์มาก่อน

2.2.14 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบพืชวงศ์เข็ม (Rubiaceae)

มีลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบดังนี้ แผ่นใบมี**ขน** 2 แบบ ได้แก่ 1) แบบไม่มีต่อม รูปร่างแบบขนเซลล์เดียว พบในสกุล *Asperula*, *Cephalanthus*, *Chiococca*, *Galium*, *Gardenia*, *Ixora* และ *Randia* และรูปร่างแบบขนเรียงแถวเดียว พบในสกุล *Cephaelis*, *Coffea*, *Luculia*, *Manettia* และ *Pentas* และ 2) แบบมีต่อม รูปร่างขนแบบรูปโล่ พบในสกุล *Carlemannia* และรูปร่างขนแบบกระเซิงที่หูใบ พบในสกุล *Isertia* **เนื้อเยื่อชั้นผิว ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว** เรียบหรือเว้าเป็นคลื่น บางชนิดมี**ปุ่มเล็ก**ที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน พบในสกุล *Galium* **เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว**พบในสกุล *Chasalia, Cinchona, Condaminea, Coprosma, Craterispermum, Gaertnera, Hydnophytum, Leucodon, Myrmecodia, Pagamea, Psychotria, Rustia* และ *Scyphiphora*

ปากใบส่วนใหญ่พบเฉพาะเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง บางชนิดพบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและเป็นแบบพาราไซติก พบในสกุล *Asperula*, *Coprosms*, *Galium*, *Litorella* และ *Rubia* **มีโซฟิลล์** มีเนื้อเยื่อสเกลอเรงคิมา พบในสกุล *Burchellia*, *Chomelia* และ *Coffea* เส้นกลางใบมีเนื้อเยื่อคอลเลงคิมา พบในสกุล *Oldenlandia* **ช่องสารหลั่ง**พบในสกุล *Rustia* และ *Tresanthera* **เซลล์หลั่ง**ในเนื้อเยื่อชั้นผิว พบในสกุล *Anthospermum*, *Galium*, *Nenax* และ *Rubia* ในมีโซฟิลล์ พบในสกุล *Dirichletia*, *Gardenia*, *Holocarpa*, *Pentanisia*, *Phyllis*, *Plectronia*, *Polysphaeria*, *Randia* และ *Vangueria* และที่เส้นใบ พบในสกุล *Cephaelis*, *Cephalanthus*, *Cinchona*, *Coffea*, *Emmenopterys*, *Exostema*, *Gardenia*, *Henriquezia*, *Hoffmannia*, *Ixora*, *Luculia*, *Mitriostigma*, *Mussaenda*, *Pentas*, *Pyrostria*, *Randia*, *Rondeletia*, *Sarcocephalus* และ *Vangueria*

ส่วน**ผลึก**ที่มีลักษณะเป็นทราย พบเป็นแบบเดี่ยวหรืออยู่รวมกันเป็นกลุ่ม พบในสกุล *Adina*, *Alberta*, *Alibertia*, *Alseis*, *Amaioua*, *Amaralia*, *Anthocephalus*, *Antirrhoea*, *Basanacantha*, *Bathysa*, *Bertiera*, *Bikkia*, *Bobea*, *Bothriospora*, *Burchellia*, *Calycophyllum*, *Canephora*, *Cascarilla*, *Cephalanthus*, *Chimarrhis*, *Chiococca*, *Chione*, *Chomelia*, *Cinchona*, *Coffea*, *Condaminea*, *Corynanthe*, *Coutarea*, *Diplospora*, *Dolicholobium*, *Duroia*, *Erithalis*, *Exostema*, *Ferdinandusa*, *Feretia, Fernelia*, *Galiniera*, *Genipa*, *Gonzalea*, *Guettarda*, *Heinsia*, *Henriquezia*, *Hymenodictyon*, *Hyptianthera*, *Jackia, Ladenbergia, Laugeria*, *Luculia*,

Machaonia, *Macrocnemum*, *Malanea*, *Mitriostigma*, *Molopanthera*, *Mussaenda*, *Mussaendopsis*, *Nauclea*, *Nematostylis*, *Pavetta*, *Pentagonia*, *Petunga*, *pinckneya*, *Pogonopus*, *Polysphaeria*, *Portlandia*, *Posoqueria*, *Remijia*, *Rhabdostigma*, *Rondeletia*, *Rustia*, *Sabicea*, *Sarcocephalus*, *Scolosanthes, Sickingia*, *Sipanea*, *Sommera*, *Stephegyne*, *Strumpfia*, *Timonius*, *Tocoyena*, *Tricalysia*, *Uncaria*, *Villaria*, *Warscewiczia*, *Webera*, *Wendlandia* และ *Zuccarinia*

ผลึกรูปเข็ม เป็นแบบเดี่ยวหรืออยู่รวมกันเป็นกลุ่ม พบในสกุล *Adenosacme*, *Anthospermum*, *Argostemma*, *Asperula*, *Bouvardia*, *Callipeltis*, *Carpacoce*, *Cephaelis*, *Chasalia*, *Coccocypselum*, *Coffea*, *Coprosma*, *Coptosapelta*, *Coussarea*, *Crucianella*, *Cruckshankia*, *Crusea*, *Damnacanthus*, *Danais*, *Declieuxia*, *Dentella*, *Deppea*, *Diodia*, *Dirichletia*, *Emmeorhiza*, *Ernodea*, *Faramea*, *Gaertnera*, *Gaillonia*, *Galium*, *Galopina*, *Hamelia*, *Hamiltonia*, *Hedyotis*, *Hemidiodia*, *Heterophyllaea*, *Hillia*, *Hindsia*, *Hoffmannia*, *Holocarpa*, *Houstonia*, *Hydnophytum*, *Hydrophylax*, *Hymenopogon*, *Kelloggia*, *Knoxia*, *Lasianthus*, *Lecananthus*, *Leptodermis*, *Manettia*, *Mapouria*, *Mericarpaea*, *Mitchella*, *Mitracarpum*, *Morinda*, *Myrioneuron*, *Myrmecodia*, *Nenax*, *Nertera*, *Ocrodon*, *Oldenlandia*, *Ophiorrhiza*, *Oreopolus*, *Otiophora*, *Otomeria*, *Paederia*, *Pagamea*, *Palicourea*, *Pentanisia*, *Pentas*, *Pentodon*, *Perama*, *Phyllis*, *Plocama*, *Polyura*, *Pomax*, *Psychotria*, *Psyllocarpus*, *Putoria*, *Relbunium*, *Richardsonia*, *Rubia*, *Rudgea*, *Saprosma*, *Schradera*, *Serissa*, *Sherardia*, *Spermacoce*, *Spiradiclis*, *Staelia*, *Triodon*, *Urophyllum* และ *Vaillantia* และ**ผลึกรูปเข็ม** เป็นแบบเดี่ยวหรืออยู่รวมกันเป็นกลุ่ม พบในสกุล *Catesbaea*, *Crossopteryx*, *Fadogia*, *Gardenia*, *Greenea*, *Isertia*, *Ixora*, *Myonima*, *Pletronia*, *Pyrostria*, *Randia*, *Rondeletia*, *Sphinctanthus* และ *Vangueria* (Metcalfe; & Chalk. 1950b)

ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบพืชสกุล *Scyphiphora* สรุปลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ได้ดังนี้ มี**เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว** (Metcalfe; & Chalk. 1950b) มีการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชในสกุล *Scyphiphora* คือ จีง้ำ (*Sc. hydrophyllacea*) พบว่า มี**ผิวเคลือบคิวทิน**หนา **มีโซฟิลล์**มีเนื้อเยื่อแพลิเซดและเนื้อเยื่อสปองจี (Rodriguez; et al. 2012)

2.2.15 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบพืชวงศ์ลำไย (Sapindaceae)

มีลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบดังนี้ แผ่นใบมี**ขน** 2 แบบ ได้แก่ 1) แบบไม่มีต่อม รูปร่างแบบขนเซลล์เดียว พบในสกุล *Cardiospermum*, *Chytranthtis*, *Matayba*, *Pancovia* และ *Xerospermum* รูปร่างแบบขนเซลล์เดียว แบบ 2 แฉก พบในสกุล *Alectryon*, *Matayba*, *Nephelium*, *Pometia* และ *Stadmannia* และรูปร่างแบบขนหลายเซลล์ที่อยู่เป็นกระจุก (tufted) หรือแบบแตกแขนงหลายแฉกคล้ายดาว พบในสกุล *Arfeuillea*, *Cossignia*, *Euphoria*, *Harpullia*,

Nephelium และ *Xanthoceras* และ 2) แบบมีต่อม รูปร่างแบบขนต่อมก้านสั้น เป็นลักษณะที่พบในใบอ่อน และรูปร่างแบบขนหลายเซลล์คล้ายรูปโล่ พบในสกุล *Arytera*, *Cupaniopsis*, *Dictyoneura*, *Dodonaea*, *Filidum*, *Ganophyllum*, *Lecamodiscus*, *Lepiderema*, *Lychnodiscus*, *Smelophyllum* และ *Stadmannia*

เนื้อเยื่อชั้นผิว ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีลักษณะเว้าเป็นคลื่น พบในสกุล *Alectryon*, *Aporrhiza*, *Arytera*, *Atalaya*, *Blighia*, *Chytranthus*, *Cupaniopsis*, *Doratoxylon*, *Eriocoelum*, *Euphoria*, *Exothea*, *Guioay*, *Haplocoelum*, *Harpullia*, *Laccodiscus*, *Lecaniodiscus*, *Lepiderema*, *Lepidopetalum*, *Lychnodtscus*, *Matayba*, *Melanodiscm*, *Mischocarpus*, *Pancovia*, *Phialodiscus*, *Sarcopteryx*, *Sarcotoechia*, *Storthocalyx*, *Synima*, *Toechima*, *Trigonachras* และ *Xerospermum* **เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว** พบในสกุล *Alectryon*, *Arytera*, *Atalaya*, *Conchopetalum*, *Cupania*, *Harpullia*, *Matayba*, *Molinaea*, *Storthocalyx* และ *Talisia* **ปากใบ**เป็นแบบพาราไซติก พบในสกุล *Conchopetalum* และ *Harpullia* และปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่าง พบในสกุล *Dodonaea*, *Lepiderema*, *Pappea*, *Paullinia* และ *Serjania* **มีโซฟิลล์**มีช่องระหว่างเซลล์ (intercellular space) แทรกอยู่ในเซลล์สปองจี พบในสกุล *Eriandrostachys*, *Ganophyttum*, *Harpullia*, *Otonephelium*, *Otophora*, *Paranephelium*, *Plagioscyphus* และ *Pseudonephelium* **เซลล์หลั่ง**ประกอบด้วยเซลล์ที่มีสารประเภทแทนนิน พบในสกุล *Erythrophysa* และ *Stocksia* **ผลึก**ที่มีลักษณะเป็นทราย พบในสกุล *Exothea* ในเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว พบในสกุล *Chytranthus*, *Conchopetalum*, *Filicium*, *Ganophyllum*, *Pancovia*, *Paullinia*, *Pometia* และ *Xerospermum* (Metcalfe; & Chalk. 1950a)

ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบของต่อไส้ (*Al. cobbe*) พบว่า ยังไม่มีรายงานการศึกษากายวิภาคศาสตร์มาก่อน

2.2.16 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบพืชวงศ์พิกุล (Sapotaceae)

มีลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบดังนี้ แผ่นใบมี**ขน** 2 แบบ ได้แก่ 1) แบบไม่มีต่อม รูปร่างแบบขนเซลล์เดียว พบในสกุล *Delpydora* และ 2) แบบมีต่อม ขนแบบเกล็ด ที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง พบในสกุล *Sideroxylon* **ผิวเคลือบคิวทิน**ที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง พบในสกุล *Pouteria* **เนื้อเยื่อชั้นผิว ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว**เรียบหรือเว้าเป็นคลื่น พบในสกุล *Bumelia* บางชนิดพบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน พบในสกุล *Chrysophyllum* มี**เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ปากใบ**เป็นแบบแอนอโมไซติก ที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน พบในสกุล *Chrysophyllum* และ *Omphalocarpum* ปากใบแบบพาราไซติก อยู่ระดับสูงกว่าเนื้อเยื่อชั้นผิว พบในสกุล *Mimusops* และ *Sarcosperma* และอยู่ระดับต่ำกว่าเนื้อเยื่อชั้นผิว พบในสกุล *Mastichodendron* และ *Sideroxylon* มี**รูหยาดน้ำ มีโซฟิลล์**มีเนื้อเยื่อสเกลอเรงคิมาในมีโซฟิลล์ พบในสกุล *Amorphospermum*, *Bumelia*, *Chrysophyllum*, *Labourdonnaisia*, *Madhuca*, *Manilkara*, *Mimusops*, *Pouteria*, *Sideroxylon* และ

Synsepalum **ช่องสารหลั่ง**ในมีโซฟิลล์ พบในสกุล *Amorphospermum* และ *Chrysophyllum* **ผลึก**ที่มีลักษณะเป็นทราย พบเป็นแบบเดี่ยวหรืออยู่รวมกันเป็นกลุ่ม (Metcalfe; & Chalk. 1950b)

ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบพืชสกุล *Pouteria* สรุปลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ได้ดังนี้ **ผิวเคลือบคิวทิน**ที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง (Metcalfe; & Chalk. 1950b) ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบของโพอาศัย (*P. obovata*) พบว่า ยังไม่มีรายงานการศึกษากายวิภาคศาสตร์มาก่อน

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

1. การเก็บตัวอย่างพืชและระบุชื่อวิทยาศาสตร์
   1.1 การรักษาสภาพตัวอย่าง
   1.2 การอัดตัวอย่างพรรณไม้แห้ง
   1.3 การระบุชื่อวิทยาศาสตร์
2. การศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบ
   2.1 การศึกษาเนื้อเยื่อชั้นผิวใบ
   วิธีการลอกผิวใบร่วมกับวิธีการทำให้แผ่นใบใส
   2.2 การศึกษาภาคตัดขวางของแผ่นใบและก้านใบ
   กรรมวิธีพาราฟฟิน
3. การบรรยายลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์
4. การสร้างรูปวิธานระบุชนิดพืช
5. การบันทึกภาพเซลล์และเนื้อเยื่อจากสไลด์ถาวร
6. การศึกษาเปรียบเทียบลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ
7. เขียนรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

1. การเก็บตัวอย่างพืชและระบุชื่อวิทยาศาสตร์

เก็บตัวอย่างพืชป่าชายเลนบางชนิดในบริเวณศูนย์ศึกษาธรรมชาติป่าชายเลนอ่าวคุ้งกระเบน โดยเลือกเก็บตัวอย่างพืชที่มีความสมบูรณ์ เลือกกิ่งที่สมบูรณ์ ให้มีพร้อมทั้งดอก ใบ และผล ลักษณะของใบไม่ควรเป็นใบที่ถูกแมลงหรือหนอนกัดแทะ ดอกเป็นดอกที่กำลังจะบานหรือดอกที่เพิ่งบานใหม่ๆ จากนั้นเก็บรักษาตัวอย่างพืช โดยแบ่งตัวอย่างพืชออกเป็นสองส่วน คือ การรักษาสภาพเซลล์ด้วยสารละลายเอทานอล 70% เพื่อนำมาศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์และอีกส่วนหนึ่งนำไปทำเป็นตัวอย่างพรรณไม้แห้งเพื่อใช้เป็นพรรณไม้อ้างอิงและใช้ในการตรวจสอบชื่อวิทยาศาสตร์ เก็บไว้ที่ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒและหอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช

1.1 การรักษาสภาพตัวอย่าง

การเก็บรักษาตัวอย่างพืช โดยรักษาสภาพเซลล์ด้วยสารละลายเอทานอล 70% จากนั้นนำมาศึกษาลักษณะเนื้อเยื่อชั้นผิวใบโดยวิธีการลอกผิวใบ การทำให้แผ่นใบใส และศึกษาภาคตัดขวางโดยกรรมวิธีพาราฟฟิน

1.2 การอัดตัวอย่างพรรณไม้แห้ง (ดัดแปลงจาก : อุทัยวรรณ โกวิทวที และสาธิต โกวิทวที. 2546)

1.2.1 นำตัวอย่างพืชที่เก็บได้มาวางลงบนกระดาษหนังสือพิมพ์ 1 คู่ที่พับครึ่ง โดยจัดใบให้เรียงแยกกันไม่ทับกันมาก ถ้ามีใบมากให้ตัดออก วิธีตัดใบควรตัดให้มีโคนใบติดอยู่เล็กน้อย หรือจะเหลือเพียงก้านใบเล็กน้อยแล้วแต่ความสวยงามและจัดให้ใบมีทั้งใบที่หงายขึ้นและใบที่คว่ำลง เพื่อจะได้เห็นส่วนที่เป็นแผ่นใบด้านบนและด้านล่าง ในระหว่างอัดตัวอย่างหากมีดอกร่วงให้เก็บใส่ซองเล็กๆ แล้วนำมาอัดรวมกับกระดาษอันเดียวกัน พลิกกระดาษแผ่นที่เป็นคู่นั้นปิดทับลงไปและระหว่างชั้นให้วางกระดาษ 2-3 แผ่นคั่นไว้เพื่อดูดความชื้นจากพรรณไม้ ระหว่างพรรณไม้ชนิดหนึ่งๆ นั้น แล้วแทรกกระดาษลูกฟูกไว้เพื่อให้ตัวอย่างพืชแบนเรียบไม่งอย่น จากนั้นใช้กระดาษลูกฟูกปิดทับทั้งสองด้านและมัดให้แน่น

1.2.2 นำเข้าตู้อบที่อุณหภูมิ 50-60 องศาเซลเซียส

1.2.3 นำตัวอย่างพืชที่แห้งสนิทดีแล้วมาเย็บลงบนกระดาษแข็ง โดยใช้เข็มและด้ายยึดพืชตัวอย่างติดลงบนกระดาษและติดแผ่นกำกับพรรณพืช ดังนี้ หมายเลขประจำตัวอย่างพืช ชื่อสามัญ ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อวงศ์ สถานที่เก็บตัวอย่างพืช วัน เดือน ปีที่เก็บตัวอย่างและชื่อผู้เก็บตัวอย่าง เป็นต้น

1.3 การระบุชื่อวิทยาศาสตร์

นำตัวอย่างพืชที่เก็บได้จากการเก็บตัวอย่างมาตรวจหาชื่อพื้นเมืองของตัวอย่างพืช แต่ละชนิดและระบุชื่อวิทยาศาสตร์โดยใช้หนังสือพันธุ์ไม้ป่าชายเลนในประเทศไทย (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. 2555) โดยนำพืชที่ยังไม่รู้จักมาเปรียบเทียบกับพืชที่รู้จักชื่อวิทยาศาสตร์แล้วหรืออาจจะเปรียบเทียบกับตัวอย่างพรรณไม้แห้งที่เก็บไว้ที่หอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช เช่น ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง ตัวอย่างดอง รูปวาด รูปถ่ายหรือคำบรรยายลักษณะของพืชจากหนังสือทางอนุกรมวิธานพืช การสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ โดยที่ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ที่ศึกษาทำการวิจัยและศึกษาเกี่ยวกับพืชนั้นๆ รวมทั้งการใช้รูปวิธาน (key) และเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับพืชในป่าชายเลน

2. การศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบ

การศึกษากายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบพืชป่าชายเลน โดยนำชิ้นตัวอย่างใบพืชที่เก็บรักษาสภาพเซลล์ไว้ในสารละลายเอทานอล 70% ล้างด้วยน้ำให้สะอาด จากนั้นคัดเลือกตัวอย่างพืชที่สมบูรณ์และเติบโตเต็มที่แล้ว ตัดแบ่งก้านใบและแผ่นใบเป็น 3 ส่วนเท่าๆ กันตามความยาว โดยชิ้นตัวอย่างสดต้องผ่านการเก็บรักษาสภาพเซลล์อย่างน้อย 24 ชั่วโมง จากนั้นนำชิ้นตัวอย่างมาศึกษาลักษณะเนื้อเยื่อชั้นผิวใบโดยวิธีการลอกผิวใบ การทำให้แผ่นใบใส และศึกษาภาคตัดขวางโดยกรรมวิธีพาราฟฟิน

2.1 การศึกษาเนื้อเยื่อชั้นผิวใบ

วิธีการลอกผิวใบร่วมกับวิธีการทำให้แผ่นใบใส (ดัดแปลงจาก: Lersten; & Curtis. 2001)

2.1.1 นำชิ้นตัวอย่างแผ่นใบซึ่งอยู่ในเอทานอล 70% ขูดผิวใบด้านที่ไม่ต้องการศึกษาออกด้วยใบมีดโกน ตัดชิ้นตัวอย่างให้มีขนาดประมาณ 1×1 เซนติเมตร นำไปแช่ในสารละลาย NaOH ความเข้มข้น 5% เป็นเวลา 15-20 นาที จากนั้นย้ายตัวอย่างไปแช่ในสารละลายคลอรอกซ์ (clorox) ใช้เวลาตามความเหมาะสมของชิ้นตัวอย่าง หลังจากนั้นล้างด้วยน้ำสะอาด 2-3 ครั้ง ดึงน้ำออกจากชิ้นตัวอย่างโดยการแช่ในเอทานอล 70% เป็นเวลา 5–10 นาที

2.1.2 นำชิ้นตัวอย่างที่ได้จากการลอกผิวมาย้อมด้วยสีซาฟรานิน (safranin) ความเข้มข้น 1% ที่ละลายในเอทานอล 70% เป็นเวลาประมาณ 1 ชั่วโมง (ทั้งนี้เวลาขึ้นกับชนิดของพืช) ล้างสีส่วนเกินออกด้วยน้ำสะอาด 2-3 ครั้ง

2.1.3 ดึงน้ำออกจากตัวอย่างโดยแช่ในสารละลายเอทานอลความเข้มข้น 70% 95% และ 100% ตามลำดับ ขั้นตอนละ 5-10 นาที

2.1.4 ย้ายชิ้นตัวอย่างไปแช่ในสารละลายที่เป็นส่วนผสมของไซลีนกับเอทานอล 100% อัตราส่วน 1:1 เป็นเวลา 5-10 นาที

2.1.5 ทำชิ้นตัวอย่างให้ใสโดยแช่ในไซลีนเป็นเวลา 5-10 นาที ผนึกสไลด์ด้วย DePeX

2.2 การศึกษาภาคตัดขวางของแผ่นใบและก้านใบ (อัจฉรา ธรรมถาวร. 2538)

กรรมวิธีพาราฟฟิน

2.2.1 ตัดแบ่งชิ้นตัวอย่างตามขวาง แบ่งเป็นบริเวณขอบใบ ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ เส้นกลางใบ และก้านใบด้วยใบมีดโกน และแช่ในเอทานอล 70%

2.2.2 ดึงน้ำออกจากชิ้นตัวอย่าง (dehydration) ด้วยสารละลาย tertiary butyl alcohol (TBA) ที่ความเข้มข้นต่างๆ จากระดับ 1 ถึง ระดับ 5 และ TBA บริสุทธิ์ ตามลำดับ ขั้นตอนละ 24 ชั่วโมง

2.2.3 นำพาราฟฟินเข้าสู่เซลล์ของตัวอย่าง (infiltration) โดยการนำไปแช่ในสารละลายที่เป็นส่วนผสมของพาราฟินออยล์ (paraffin oil) และ TBA บริสุทธิ์ อัตราส่วน 1:1 นาน 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำชิ้นตัวอย่างไปแช่ในพาราฟฟินบริสุทธิ์ (pure paraffin) แล้วนำไปไว้ในตู้อบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส 3 ครั้งๆ ละ 6 ชั่วโมง ฝังชิ้นตัวอย่างลงในพาราฟฟินบริสุทธิ์ ปล่อยให้พาราฟฟินแข็งตัวในกรอบพลาสติก (ring) และถาดสำหรับรองกรอบพลาสติก (mold)

2.2.4 นำชิ้นตัวอย่างมาตัดด้วยเครื่องไมโครโทมแบบเลื่อน (sliding microtome) ความหนา 10-16 ไมโครเมตร จากนั้นยึดริบบอนด้วยเจลาทินด้วยสไลด์ในหม้อน้ำอุ่น 50-55 องศาเซลเซียสและทำให้แห้งโดยใช้เครื่องอุ่นสไลด์

2.2.5 นำสไลด์ที่ติดริบบอนแล้วอย่างน้อย 24 ชั่วโมง เตรียมย้อมสี (prestaining) โดยล้างพาราฟฟินออกจากชิ้นตัวอย่าง ซึ่งทำได้โดยการแช่สไลด์ที่ติดชิ้นตัวอย่างไว้ในไซลีนนาน 5-10

นาทีและย้ายไปแช่ในสารละลายที่เป็นส่วนผสมของไซลีนกับเอทานอล 100% อัตราส่วน 1:1 หลังจากนั้นย้ายสไลด์ตัวอย่างไปแช่ในสารละลายเอทานอลความเข้มข้น 100%, 95% และ 70% ตามลำดับ ขั้นตอนละ 5–10 นาที

2.2.6 ผ่านขั้นตอนการย้อมตัวอย่างด้วยสีด้วยสีซาฟรานิน (safranin) ความเข้มข้น 1% ในเอทานอล 70% เป็นเวลาประมาณ 1 ชั่วโมง (ทั้งนี้เวลาขึ้นกับชนิดของพืช) ล้างสีส่วนเกินออกด้วยน้ำสะอาด 2–3 ครั้ง จากนั้นดึงน้ำออกด้วยเอทานอล 70% และ 95% ขั้นตอนละ 5-10 นาที

2.2.7 ย้อมตัวอย่างด้วยสีฟาสต์กรีน (fast green) ความเข้มข้น 1% ในเอทานอล 95% เป็นเวลาประมาณ 15 วินาที (ทั้งนี้เวลาขึ้นกับชนิดของพืช) ล้างสีส่วนเกินออกด้วยสารละลายที่เป็นส่วนผสมของน้ำมันกานพลู (clove oil) เอทานอลความเข้มข้น 100% และไซลีน อัตราส่วน 25:50:25 โดยจุ่มสไลด์ตัวอย่างลงในสารละลาย 2-3 ครั้ง หลังจากนั้นนำไปแช่ในสารละลายที่มีส่วนผสมของเอทานอลความเข้มข้น 100% กับไซลีน อัตราส่วน 1:1 เป็นเวลา 5 นาที

2.2.8 ทำชิ้นตัวอย่างให้ใสโดยแช่ในไซลีนเป็นเวลา 5-10 นาที ผนึกสไลด์ด้วย DePeX

3. การบรรยายลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์

บรรยายลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์จากสไลด์ถาวรที่ได้จากวิธีการลอกผิวใบ การทำให้แผ่นใบใส และศึกษาภาคตัดขวางของแผ่นใบและก้านใบโดยกรรมวิธีพาราฟฟิน โดยบรรยายลักษณะของเซลล์และเนื้อเยื่อชนิดต่างๆ รูปร่าง ขนาดของเซลล์ ตลอดจนตำแหน่งที่พบ

4. การสร้างรูปวิธานระบุชนิดพืช

นำข้อมูลลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ที่มีความแตกต่างกัน มาใช้ในการสร้างรูปวิธานเพื่อนำมาระบุชนิดพืชที่ศึกษา

5. การหาค่าความหนาแน่นของปากใบ

คำนวณจากสูตร

ค่าความหนาแน่นปากใบ (stomatal density) = $(S_1+S_2) / 0.15$

เมื่อ S_1 = จำนวนปากใบทั้งหมดต่อหน่วยพื้นที่

S_2 = จำนวนปากใบที่เต็มทั้งหมดต่อหน่วยพื้นที่ (Royer. 2001)

6. การบันทึกภาพเซลล์และเนื้อเยื่อจากสไลด์ถาวร

บันทึกลักษณะของเซลล์ด้วยการบันทึกภาพเซลล์และเนื้อเยื่อจากสไลด์ถาวรด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงและบันทึกภาพด้วยกล้อง LEICA MC170HD โดยบันทึกภาพลักษณะเซลล์และเนื้อเยื่อที่สำคัญในพืชแต่ละชนิด

7. การศึกษาเปรียบเทียบลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ

นำข้อมูลการบรรยายลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบพืชป่าชายเลนแต่ละชนิด มาศึกษาเปรียบเทียบลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ โดยศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์และศึกษาลักษณะโครงสร้างภายในของพืชที่มีการเปลี่ยนแปลงและปรับตัวเพื่อให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม เพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ ซึ่งข้อมูลที่ได้สามารถเป็นข้อมูลพื้นฐานในการจำแนกพืชต่อไป

8. เขียนรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

นำข้อมูลลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบพืชป่าชายเลนแต่ละชนิดที่ศึกษา มาวิเคราะห์ สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย เพื่อจัดทำเป็นรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

บทที่ 4
ผลการศึกษา

จากการสำรวจและเก็บตัวอย่างพืชที่มีการกระจายพันธุ์ในบริเวณศูนย์ศึกษาธรรมชาติป่าชายเลนอ่าวคุ้งกระเบน จำนวนพืชทั้งสิ้น 16 วงศ์ 24 ชนิด ดังนี้

ตาราง 4 รายชื่อและหมายเลขตัวอย่างพรรณไม้แห้งที่ศึกษากายวิภาคศาสตร์

พืชที่ศึกษา				
วงศ์	**ชนิด**	**ชื่อพื้นเมือง**	**สถานที่เก็บตัวอย่าง**	**หมายเลขตัวอย่าง**
1. Apocynaceae	1. *Cerbera manghas*	ตีนเป็ดทราย	จันทบุรี	A. Srinual et. al. 7/16
2. Asteraceae	2. *Pluchea indica*	ขลู่	จันทบุรี	A. Srinual et. al. 10/16
	3. *Wollastonia biflora*	ผักคราดทะเล	จันทบุรี	A. Srinual et. al. 5/16
3. Bignoniaceae	4. *Dolichandrone spathacea*	แคทะเล	จันทบุรี	A. Srinual et. al. 8/16
4. Combretaceae	5. *Lumnitzera littorea*	ฝาดแดง	จันทบุรี	A. Srinual et. al. 1/16
	6. *L. racemosa*	ฝาดขาว	จันทบุรี	A. Srinual et. al. 2/16
5. Euphorbiaceae	7. *Excoecaria agallocha*	ตาตุ่มทะเล	จันทบุรี	A. Srinual et. al. 12/16
6. Fabaceae	8. *Cynometra iripa*	มังคะ	จันทบุรี	A. Srinual et. al. 14/16
	9. *Dalbergia candenatensis*	สักขี	จันทบุรี	A. Srinual et. al. 21/16
	10. *Derris indica*	หยีทะเล	จันทบุรี	A. Srinual et. al. 9/16
	11. *Intsia bijuga*	หลุมพอทะเล	จันทบุรี	A. Srinual et. al. 23/16
7. Lamiaceae	12. *Premna obtusifolia*	ช้าเลือด	จันทบุรี	A. Srinual et. al. 13/16
	13. *Volkameria inermis*	สำมะงา	จันทบุรี	A. Srinual et. al. 24/16
8. Lythraceae	14. *Sonneratia alba*	ลำแพน	จันทบุรี	A. Srinual et. al. 3/16
	15. *S. ovata*	ลำพูทะเล	จันทบุรี	A. Srinual et. al. 16/16
9. Malvaceae	16. *Thespesia populneoides*	โพทะเลก้านยาว	จันทบุรี	A. Srinual et. al. 15/16
10. Myrsinaceae	17. *Rapanea porteriana*	รังกะแท้	จันทบุรี	A. Srinual et. al. 18/16
11. Myrtaceae	18. *Melaleuca cajuputi*	เสม็ด	จันทบุรี	A. Srinual et. al. 17/16
12. Primulaceae	19. *Aegiceras corniculatum*	เล็บนาง	จันทบุรี	A. Srinual et. al. 11/16
13. Pteridaceae	20. *Acrostichum aureum*	ปรงทะเล	จันทบุรี	A. Srinual et. al. 6/16
	21. *Stenochlaena palustris*	ปรงสวน	จันทบุรี	A. Srinual et. al. 22/16
14. Rubiaceae	22. *Scyphiphora hydrophyllacea*	จีงี่	จันทบุรี	A. Srinual et. al. 4/16
15. Sapindaceae	23. *Allophyllus cobbe*	ต่อไส้	จันทบุรี	A. Srinual et. al. 19/16
16. Sapotaceae	24. *Pouteria obovata*	โพอาศัย	จันทบุรี	A. Srinual et. al. 20/16

จากการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบ โดยวิธีการลอกผิวใบ การทำให้แผ่นใบใส และตัดตามขวางด้วยกรรมวิธีพาราฟฟิน พบลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของพืชที่ศึกษา ดังนี้

เนื้อเยื่อชั้นผิว มีผิวเคลือบคิวทิน 2 แบบ คือ 1) แบบเรียบ และ 2) เป็นริ้วเรียงแบบขนาน **เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว**จากการลอกผิว มีรูปร่าง 3 แบบ คือ 1) รูปร่างหลายเหลี่ยม 2) รูปร่างไม่แน่นอน และ 3) รูปร่างคล้ายจิกซอว์ **ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว**จากการลอกผิว มี 3 แบบ คือ 1) ผนังเซลล์เรียบ 2) ผนังเซลล์เว้าตื้น และ 3) ผนังเซลล์เว้าลึก **ชนิดของปากใบ**จากการลอกผิว มี 7 แบบ คือ 1) แอคทิโนไซติก 2) แอนไอโซไซติก 3) แอนอโมไซติก 4) ไซโคลไซติก 5) ไดอะไซติก 6) พาราไซติก และ 7) เททระไซติก การมีหรือไม่มี**เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว** การมีหรือไม่มี**ขนหรือต่อม** และ**ชนิดของขน** มี 7 แบบ คือ 1) ขนเซลล์เดียว 2) ขนสองเซลล์ 3) ขนหลายเซลล์ 4) ขนต่อม 5) ขนรูปโล่ 6) ขนรูปดาว และ 7) ปุ่มเล็ก ลักษณะ**มีโซฟิลล์**เป็นแบบสองด้านเหมือนกันหรือมีโซฟิลล์สองด้านต่างกัน การมีหรือไม่มี**เซลล์สร้างสารเมือก** การมีหรือไม่มี**เซลล์สเกลอรีด** การมีหรือไม่มี**สารสะสม** และ**ชนิดของสารสะสม** มี 3 แบบ ได้แก่ 1) ผลึกรูปดาว 2) ผลึกรูปปริซึม และ 3) สารสะสมติดสีแดงเข้มหรือน้ำตาลเข้ม การมีหรือไม่มี**ช่องสารหลั่ง** การมีหรือไม่มี**เซลล์เส้นใย** **ลักษณะขอบใบ** มี 2 แบบ คือ 1) ขอบใบโค้งลง และ2) ขอบใบตรง **ปลายขอบใบ** มี 2 แบบ คือ 1) ปลายขอบใบมน และ 2)ปลายขอบใบแหลม และ**รูปร่างของก้านใบ** มี 7 แบบ คือ 1) รูปร่างกลม 2) รูปร่างคล้ายรูปหัวใจ 3) รูปร่างกลมแบบมีปีกยาว 4) รูปร่างรี 5) รูปร่างกลมแบบมีปีกสั้น 6) รูปร่างสามเหลี่ยมมุมป้าน และ 7) รูปร่างคล้ายตัวอักษรยู

จากการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบสามารถสร้างรูปวิธานระบุชนิดพืชที่ศึกษา โดยใช้ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบจากการลอกผิวใบ การทำให้แผ่นใบใส และตัดตามขวาง ได้ดังนี้

รูปวิธานสำหรับการระบุชนิดของพืชป่าชายเลนบางชนิดในประเทศไทย

1. มีโซฟิลล์สองด้านเหมือนกัน	**2**
1. มีโซฟิลล์สองด้านต่างกัน	**3**
2. มีปากใบแบบไซโคลไซติกที่เนื้อเยื่อชั้นผิว	**4**
2. มีปากใบแบบแอนอโมไซติกที่เนื้อเยื่อชั้นผิว	***Pluchea indica***
3. มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว	**7**
3. ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว	**8**
4. มีช่องสารหลั่งที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้าน	**5**
4. ไม่มีช่องสารหลั่งที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้าน	**6**
5. มีเซลล์สเกลอรีดแทรกอยู่ระหว่างมีโซฟิลล์และพาเรงคิมา	***Sonneratia alba***

5. ไม่มีเซลล์สเกลอรีดแทรกอยู่ระหว่างมีโซฟิลล์และพาเรงคิมา ***Melaleuca cajuputi***
6. มีสารสะสมเป็นผลึกรูปปริซึมอยู่ภายในเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ***Lumnitzera littorea***
6. ไม่มีสารสะสมเป็นผลึกรูปปริซึมอยู่ภายในเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ***Lumnitzera racemosa***
7. ไม่มีขน **9**
7. มีขน **10**
8. ผิวเคลือบคิวทินทั้งสองด้านเหมือนกัน **13**
8. ผิวเคลือบคิวทินทั้งสองด้านไม่เหมือนกัน **14**
9. รูปร่างก้านใบแบบสามเหลี่ยมมุมป้าน ***Acrostichum aureum***
9. รูปร่างก้านใบแบบกลมแบบมีปีกสั้น ***Stenochlaena palustris***
10. มีปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้าน ***Wollastonia biflora***
10. มีปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบเพียงด้านเดียว **11**
11. ลักษณะขอบใบแบบโค้งลง **12**
11. ลักษณะขอบใบแบบตรง ***Scyphiphora hydrophyllacea***
12. มีช่องสารหลั่ง ***Aegiceras corniculatum***
12. ไม่มีช่องสารหลั่ง ***Excoecaria agallocha***
13. มีเซลล์เส้นใยที่ก้านใบ **17**
13. ไม่มีเซลล์เส้นใยที่ก้านใบ **18**
14. รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านเหมือนกัน **15**
14. รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านต่างกัน ***Volkameria inermis***
15. มีเซลล์สร้างสารเมือกแทรกอยู่ระหว่างมีโซฟิลล์ ***Sonneratia ovata***
15. ไม่มีเซลล์สร้างสารเมือกแทรกอยู่ระหว่างมีโซฟิลล์ **16**
16. มีสารสะสมเป็นผลึกรูปปริซึมอยู่ภายในมีโซฟิลล์และพาเรงคิมา ***Premna obtusifolia***
16. มีสารสะสมเป็นผลึกรูปดาวอยู่ภายในมีโซฟิลล์และพาเรงคิมา ***Allophyllus cobbe***
17. มีขนต่อม ***Dolichandrone spathacea***
17. ไม่มีขนต่อม **19**
18. ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งสองด้านเหมือนกัน **21**
18. ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งสองด้านไม่เหมือนกัน ***Dalbergia candenatensis***
19. มีเซลล์สเกลอรีดที่ก้านใบ **20**
19. ไม่มีเซลล์สเกลอรีดที่ก้านใบ ***Derris indica***
20. มีเซลล์สร้างสารเมือกแทรกอยู่ระหว่างมีโซฟิลล์ ***Intsia bijuga***
20. ไม่มีเซลล์สร้างสารเมือกแทรกอยู่ระหว่างมีโซฟิลล์ ***Cynometra iripa***
21. ปลายขอบใบแบบแหลม ***Rapanea porteriana***
21. ปลายขอบใบแบบมน **22**

22. มีปากใบแบบเททระไซติกที่เนื้อเยื่อชั้นผิว ***Cerbera manghas***
22. มีปากใบแบบแอนไอโซไซติกที่เนื้อเยื่อชั้นผิว **23**
23. มีขนรูปดาว ***Thespesia populneoides***
23. ไม่มีขนรูปดาว ***Pouteria obovata***

ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของพืชป่าชายเลนที่ศึกษา มีดังนี้

1. วงศ์ลั่นทม (Apocynaceae)

พืชที่นำมาศึกษา คือ ***Cerbera manghas***

1.1 *C. manghas* (ตีนเป็ดทราย)

1.1.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 6 และ 7)

1.1.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแบบริ้วเรียงขนาน (ภาพประกอบ 6 ค) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างคล้ายจิกซอว์และมีผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างเว้าลึก (ภาพประกอบ 6 ก และ ข) มีปากใบที่ผิวใบด้านล่างเป็นแบบเททระไซติก (ภาพประกอบ 6 ข) มีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน 0 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง 257.33 ต่อตารางมิลลิเมตร ส่วนบริเวณขอบใบและเส้นกลางใบไม่มีขน (ภาพประกอบ 6 จ และ ฉ) ไม่มีปุ่มเล็ก ไม่มีเซลล์สเกลอรีด และมีสารสะสมเป็นผลึกรูปปริซึมที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง (ภาพประกอบ 6 ง)

1.1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

มีผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง ความหนาน้อยกว่า 10 ไมโครเมตร ไม่มี ขน ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมหรือรี ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ลักษณะของมีโซฟิลล์เป็นแบบสองด้านต่างกัน โดยมีชั้นแพลิเซดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว (ภาพประกอบ 7 ก) เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวหรือแท่งสั้นเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1-2 ชั้นและชั้นสปองจีเรียงตัว 5-8 ชั้น ไม่มีเซลล์สเกลอรีด ไม่มีเซลล์สร้างสารเมือก และมีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิว

บริเวณเส้นกลางใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของเส้นกลางใบที่แผ่นใบด้านบนนูนขึ้นและแผ่นใบด้านล่างคล้ายตัวอักษรยู (ภาพประกอบ 7 ข) มีผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาน้อยกว่า 10 ไมโครเมตร ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง ไม่มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อ

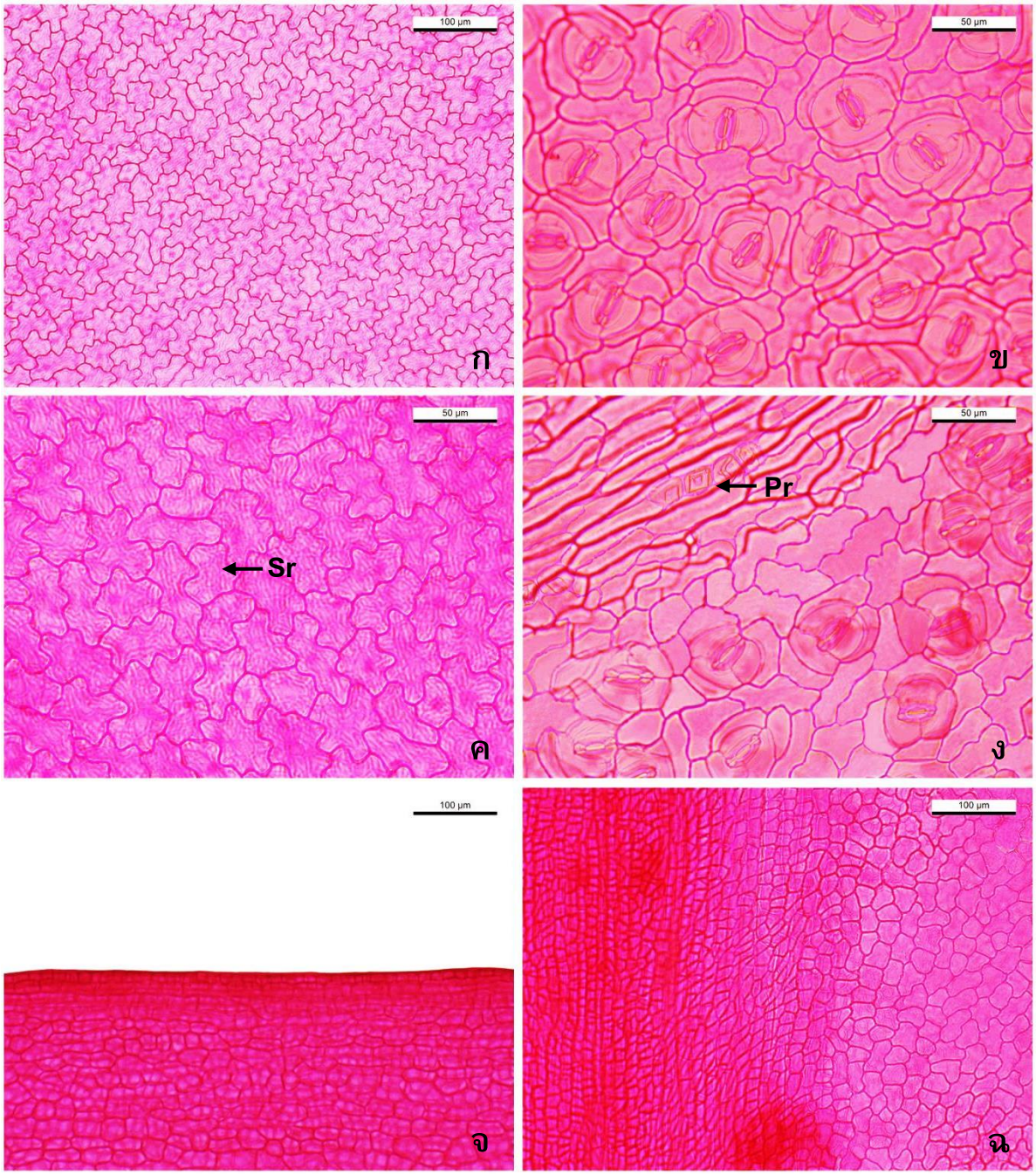
ลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายตัวอักษรยู กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง และมีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่พาเรงคิมาและเนื้อเยื่อมัดท่อลำเลียง

บริเวณขอบใบ

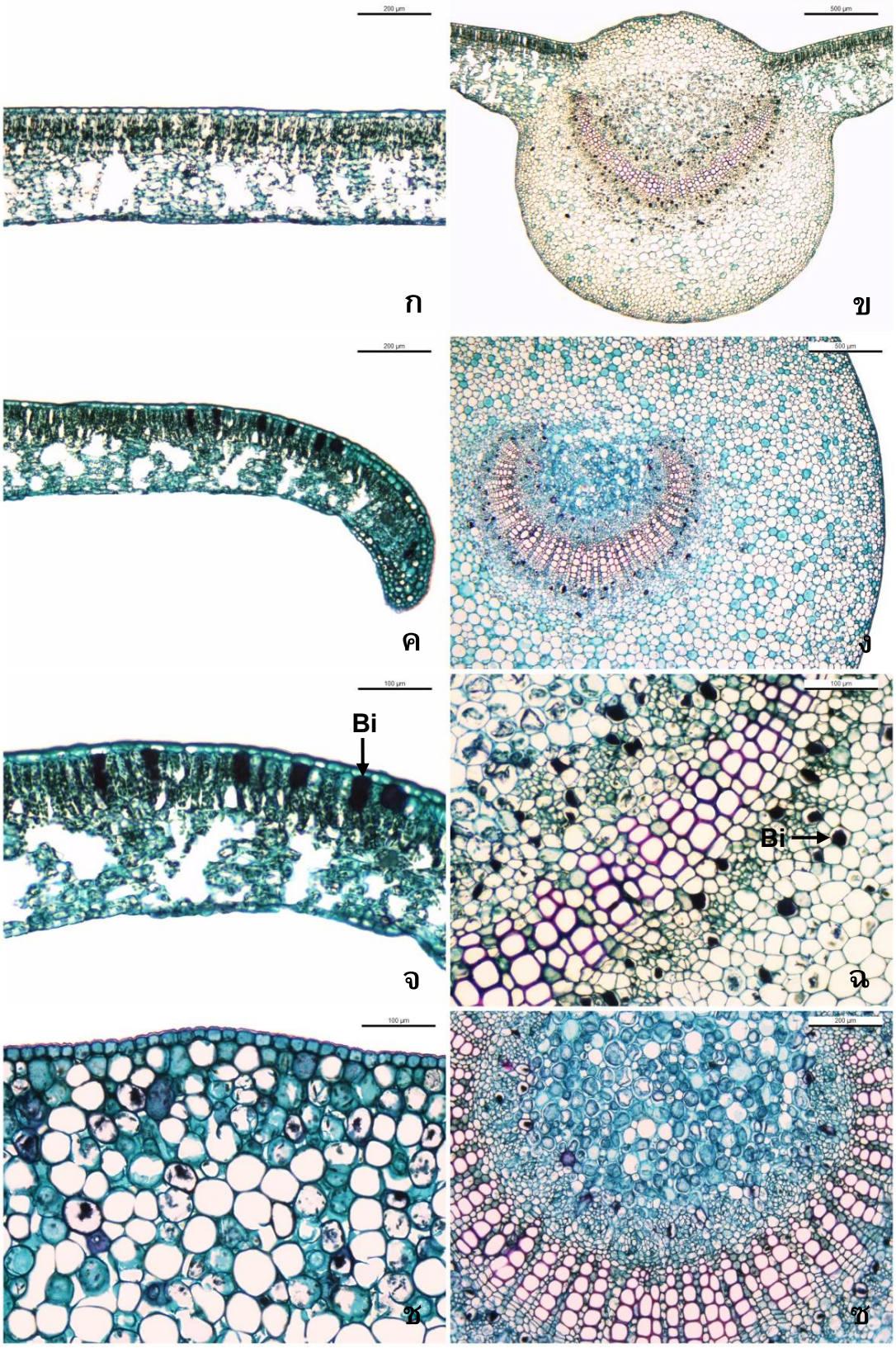
ขอบใบมีลักษณะโค้งลงและปลายขอบใบมน (ภาพประกอบ 7 ค) มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนบริเวณปลายขอบใบ ความหนาประมาณ 10 ไมโครเมตร ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมหรือรี ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว และมีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่มีโซฟิลล์ (ภาพประกอบ 7 จ)

1.1.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม (ภาพประกอบ 7 ง) มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาประมาณ 10 ไมโครเมตร (ภาพประกอบ 7 ช) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก ไม่มีเซลล์สเกลอรีดแทรกอยู่ระหว่างเซลล์พาเรงคิมา ไม่มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อพื้นบริเวณคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา (ภาพประกอบ 7 ซ) เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายตัวอักษรยู มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 6-7 ชั้น กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง และมีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่พาเรงคิมาและเนื้อเยื่อมัดท่อลำเลียง (ภาพประกอบ 7 ฉ)



ภาพประกอบ 6 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบตีนเป็ดทราย (*C. manghas*): จากการลอกผิวใบด้านบนและด้านล่าง ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างและปากใบแบบเททระ-ไซติก ค. ผิวเคลือบคิวทินเป็นริ้วเรียงขนาน ง. ผลึกรูปปริซึมที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง จ. บริเวณขอบใบ และ ฉ. บริเวณเส้นกลางใบ (Pr = ผลึกรูปปริซึม และ Sr = ผิวเคลือบคิวทินเป็นริ้วเรียงขนาน)



ภาพประกอบ 7 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของตีนเป็ดทราย (*C. manghas*): ก. บริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ข. เส้นกลางใบ ค. ขอบใบ ง. ก้านใบ จ. สารสะสมบริเวณขอบใบ ฉ. สารสะสมบริเวณเส้นกลางใบ ช. เซลล์พาเรงคิมาบริเวณก้านใบ และ ซ. กลุ่มมัดท่อลำเลียงของก้านใบ (Bi = สารสะสม)

2. วงศ์ทานตะวัน (Asteraceae)

พืชที่นำมาศึกษา คือ ***Pluchea indica***

2.1 *P. indica* (ขลู่)

2.1.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 8 และ 9)

2.1.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างไม่แน่นอนและมีผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างเว้าตื้น (ภาพประกอบ 8 ก และ ข) มีปากใบที่ผิวใบด้านบนและด้านล่างเป็นแบบแอนอโมไซติก (ภาพประกอบ 8 ค และ ง) มีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน 185.33 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง 129.33 ต่อตารางมิลลิเมตร ส่วนบริเวณขอบใบและเส้นกลางใบไม่มีขน (ภาพประกอบ 8 จ และ ฉ) ไม่มีปุ่มเล็ก ไม่มีเซลล์สเกลอรีด และไม่มีสารสะสม

2.1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

มีผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง ความหนาน้อยกว่า 10 ไมโครเมตร ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างหลายเหลี่ยมหรือรี ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ลักษณะของมีโซฟิลล์เป็นแบบสองด้านเหมือนกัน โดยมีชั้นแพลิเซดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว (ภาพประกอบ 9 ก) เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวหรือแท่งสั้นเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1-2 ชั้นและชั้นสปองจีเรียงตัว 4-6 ชั้น ไม่มีเซลล์สเกลอรีด ไม่มีเซลล์สร้างสารเมือก และมีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่มีโซฟิลล์

บริเวณเส้นกลางใบ

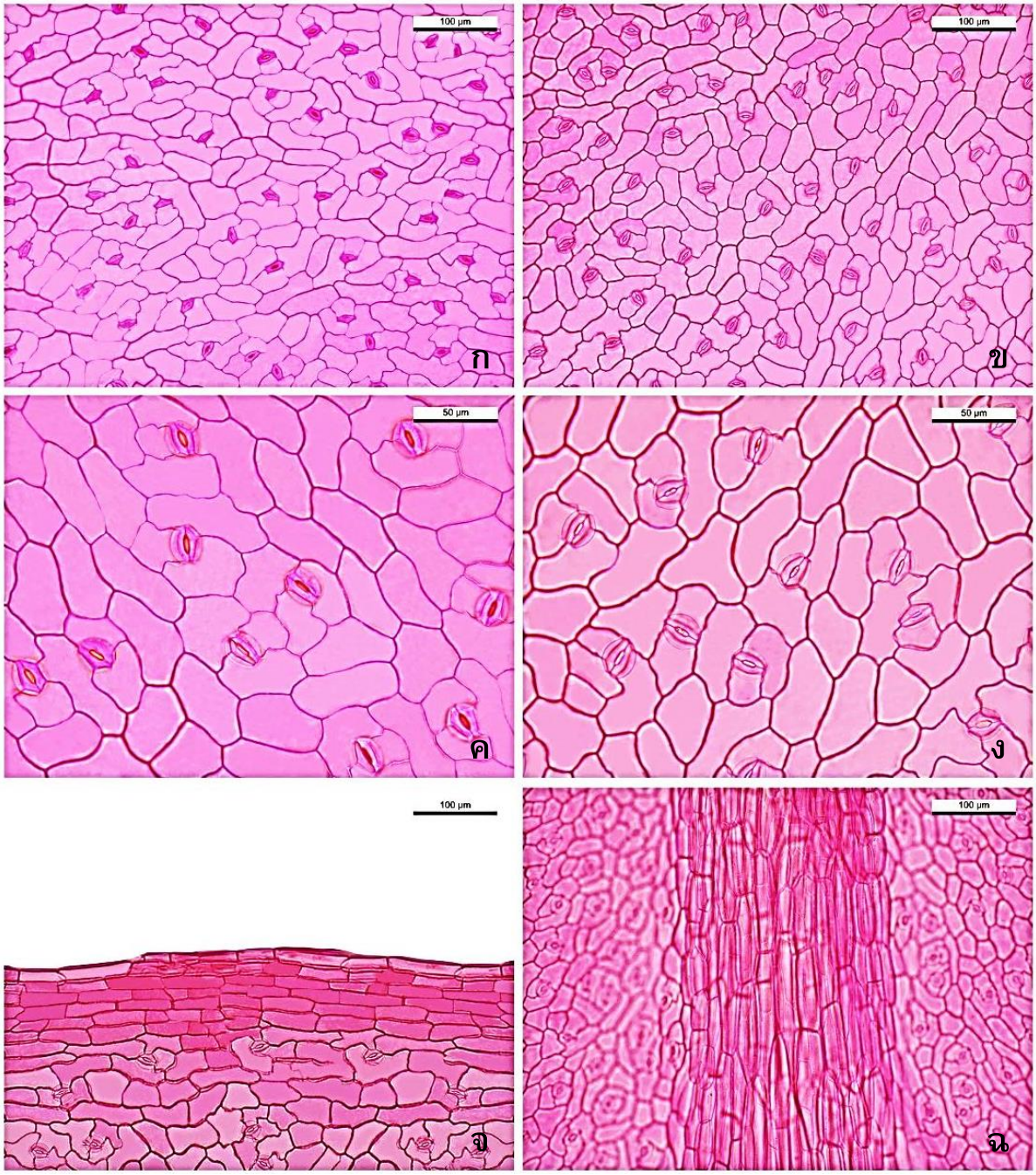
รูปร่างในภาคตัดขวางของเส้นกลางใบที่แผ่นใบด้านบนนูนขึ้นและแผ่นใบด้านล่างคล้ายตัวอักษรยู (ภาพประกอบ 9 ข) มีผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาน้อยกว่า 10 ไมโครเมตร ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง ไม่มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างกลม กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง และมีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิวและพาเรงคิมา

บริเวณขอบใบ

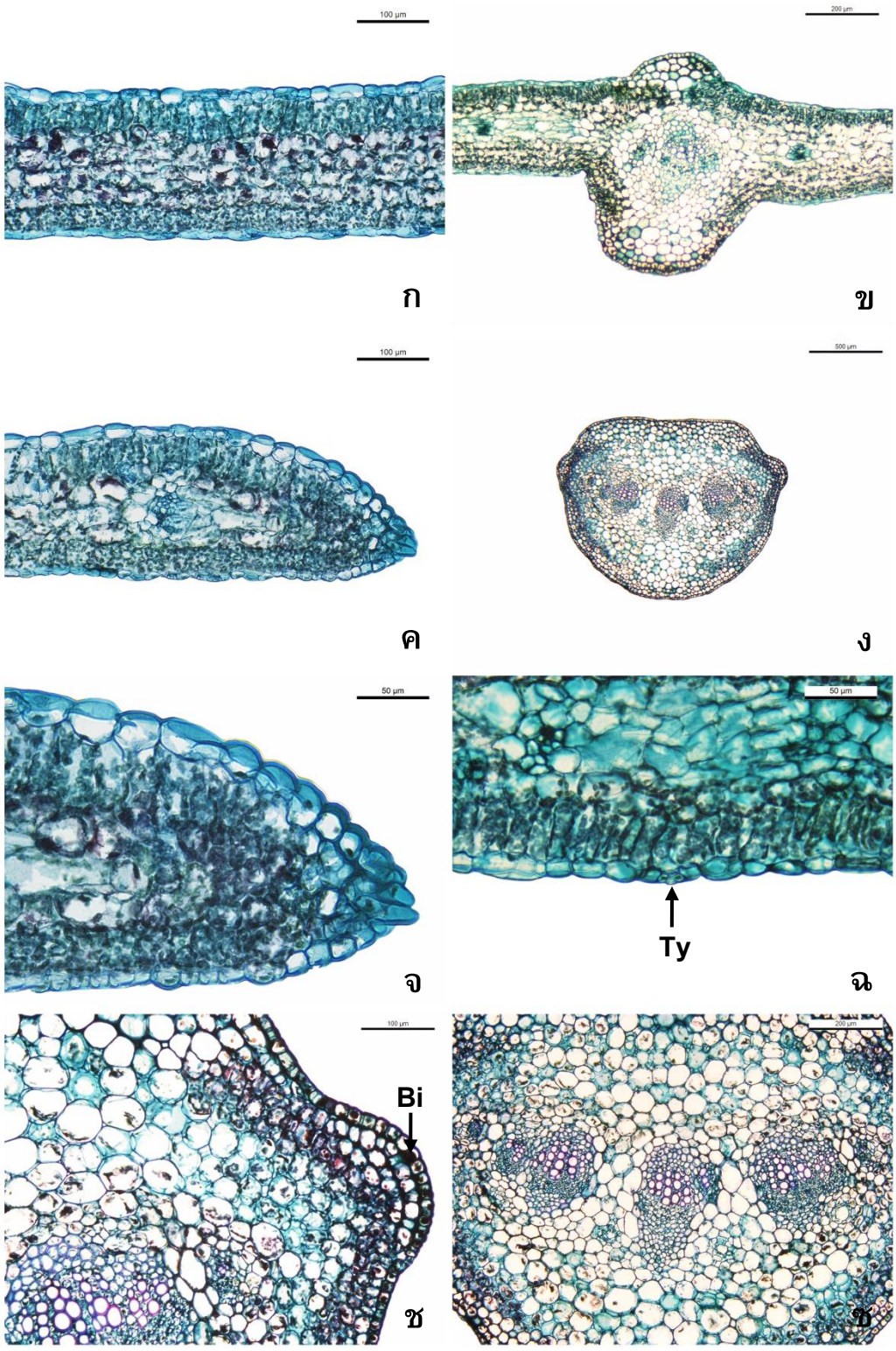
ขอบใบมีลักษณะตรงและปลายขอบใบแหลม (ภาพประกอบ 9 ค และ จ) มีผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาน้อยกว่า 10 ไมโครเมตร ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างหลายเหลี่ยมหรือรี ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว และมีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่มีโซฟิลล์

2.1.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลมแบบมีปีกสั้น (ภาพประกอบ 9 ง)มีผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาน้อยกว่า 10 ไมโครเมตร เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก ไม่มีเซลล์สเกลอรีดแทรกอยู่ระหว่างเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อพื้นบริเวณคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา ไม่มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างกลม (ภาพประกอบ 9 ซ) มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 4-5 ชั้น กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง และมีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิว (ภาพประกอบ 9 ช) และพาเรงคิมา



ภาพประกอบ 8 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบขลู่ (*P. indica*): จากการลอกผิวใบด้านบนและด้านล่าง ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ค. ปากใบแบบแอนอโมไซติกที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ง. ปากใบแบบแอนอโมไซติกที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง จ. บริเวณขอบใบ และ ฉ. บริเวณเส้นกลางใบ



ภาพประกอบ 9 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของขลู่ (*P. indica*): ก. บริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ข. เส้นกลางใบ ค. ขอบใบ ง. ก้านใบ จ. ปลายขอบใบแหลม ฉ. ปากใบระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ช. สารสะสมบริเวณก้านใบ และ ซ. กลุ่มมัดท่อลำเลียงของก้านใบ (Bi = สารสะสม และ Ty = ปากใบระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว)

พืชที่นำมาศึกษา คือ ***Wollastonia biflora***

2.2 *W. biflora* (ผักคราดทะเล)

2.2.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 10 และ 11)

2.2.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนมีรูปร่างไม่แน่นอนและด้านล่างมีรูปร่างคล้ายจิกซอว์ ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนเว้าตื้นและด้านล่างเว้าลึก (ภาพประกอบ 10 ก และ ข) มีปากใบที่ผิวใบด้านบนและด้านล่างเป็นแบบแอนอโมไซติก มีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน 28 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง 348 ต่อตารางมิลลิเมตร มีขนหลายเซลล์ บริเวณขอบใบ (ภาพประกอบ 10 จ) เส้นกลางใบ (ภาพประกอบ 10 ฉ) และเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่าง (ภาพประกอบ 10 ค) ไม่มีปุ่มเล็ก ไม่มีเซลล์สเกลอรีด และมีสารสะสมติดสีแดงเข้มที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่าง (ภาพประกอบ 10 ง)

2.1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

มีผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง ความหนาน้อยกว่า 10 ไมโครเมตร มีขนหลายเซลล์ (ภาพประกอบ 11 ข) ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างหลายเหลี่ยมหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวนอน เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเรียง 1 ชั้น ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ลักษณะของมีโซฟิลล์เป็นแบบสองด้านต่างกัน โดยมีชั้นแพลิเซดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว (ภาพประกอบ 11 ก) เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวหรือแท่งสั้นเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1-2 ชั้นและชั้นสปองจีเรียงตัว 4-6 ชั้น ไม่มีเซลล์สเกลอรีด ไม่มีเซลล์สร้างสารเมือก และมีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่มีโซฟิลล์

บริเวณเส้นกลางใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของเส้นกลางใบที่แผ่นใบด้านบนนูนขึ้นและแผ่นใบด้านล่างคล้ายตัวอักษรยู (ภาพประกอบ 11 ค) มีผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาน้อยกว่า 10 ไมโครเมตร มีขนหลายเซลล์ ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง ไม่มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างกลม (ภาพประกอบ 11 ง) และกลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง ไม่มีสารสะสม

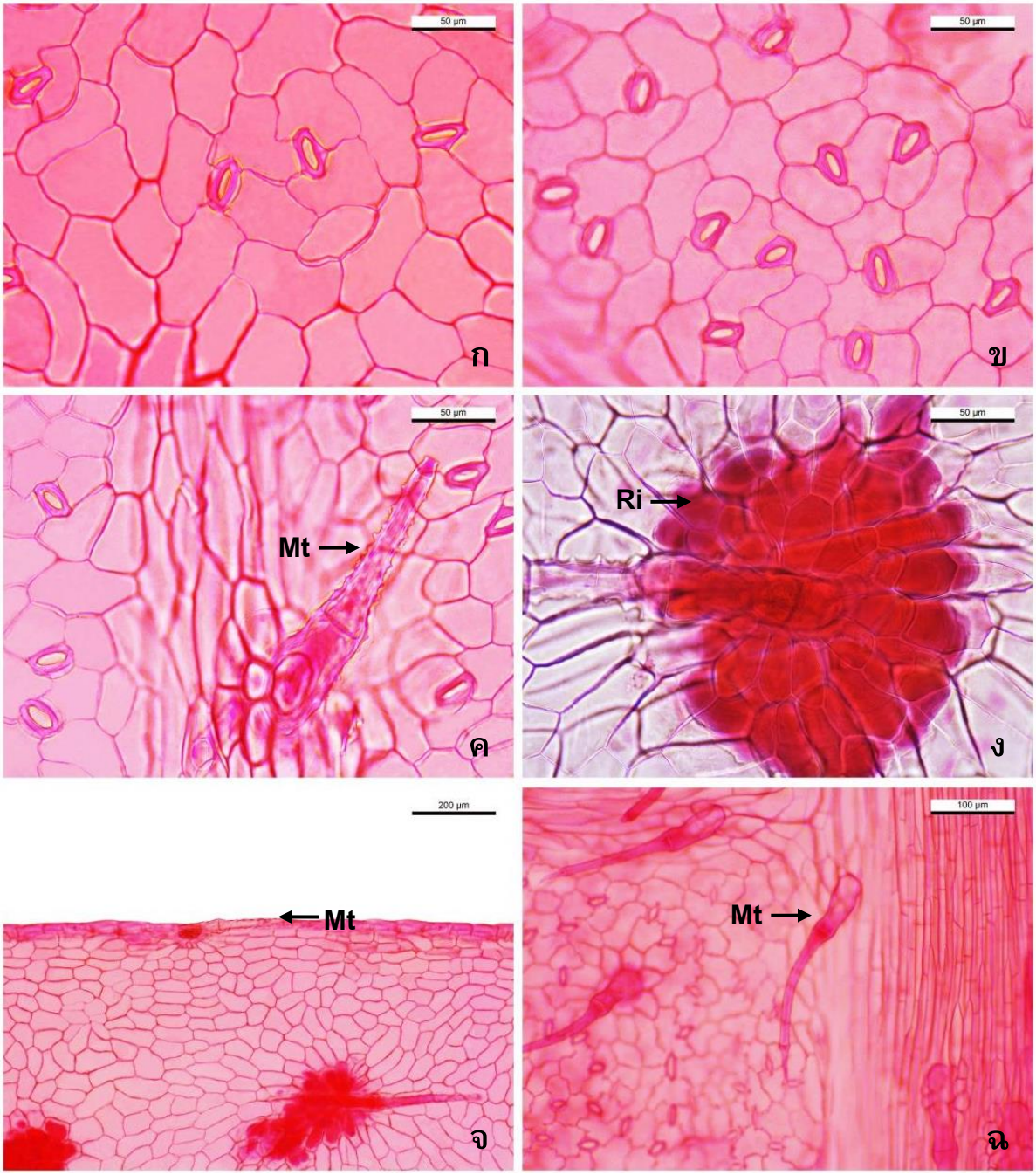
บริเวณขอบใบ

ขอบใบมีลักษณะตรงและปลายขอบใบมน (ภาพประกอบ 11 ฉ) มีผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาน้อยกว่า 10 ไมโครเมตร มีขนหลาย

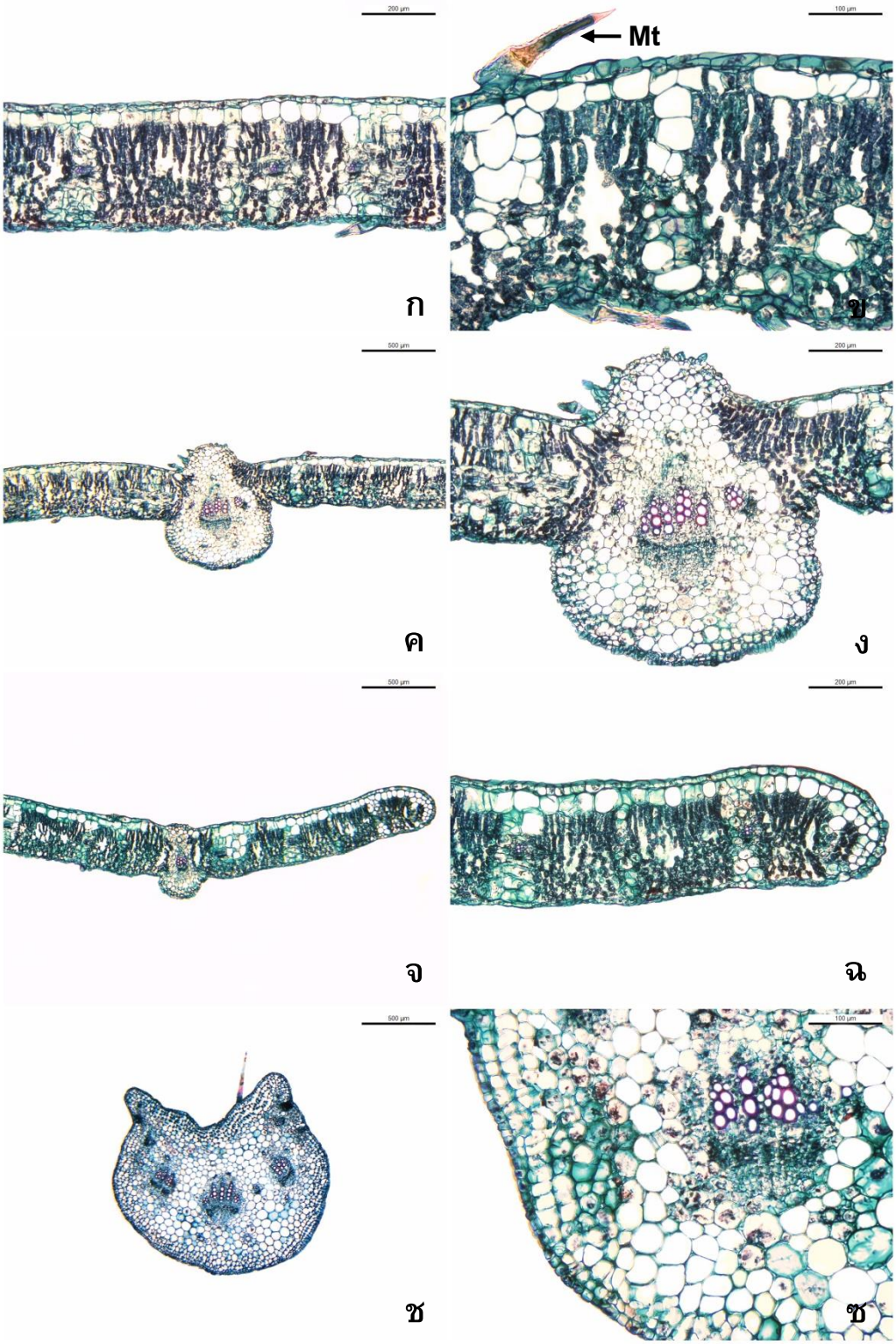
เซลล์ ไม่มีปุ่มเล็ก เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวนอนหรือสี่เหลี่ยมจัตุรัส เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเรียง 1 ชั้น (ภาพประกอบ 11 จ) และไม่มีสารสะสม

2.2.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างคล้ายรูปหัวใจ (ภาพประกอบ 11 ช) มีผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาน้อยกว่า 10 ไมโครเมตร เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น มีขนหลายเซลล์ ไม่มีปุ่มเล็ก ไม่มีเซลล์สเกลอรีดแทรกอยู่ระหว่างเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อพื้นบริเวณคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา ไม่มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 3-5 กลุ่ม รูปร่างกลม (ภาพประกอบ 11 ซ) มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 3-5 ชั้น กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง และมีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิวและพาเรงคิมา



ภาพประกอบ 10 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบผักคราดทะเล (*W. biflora*): จากการลอกผิวใบด้านบนและด้านล่าง ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและปากใบแบบแอนอโมไซติก ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างและปากใบแบบแอนอโมไซติก ค. ขนหลายเซลล์ ง. สารสะสมติดสีแดงเข้ม จ. ขนหลายเซลล์บริเวณขอบใบ และ ฉ. ขนหลายเซลล์บริเวณเส้นกลางใบ (Mt = ขนหลายเซลล์ และ Ri = สารสะสมติดสีแดงเข้ม)



ภาพประกอบ 11 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของผักคราดทะเล (*W. biflora*): ก. บริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ข.ขนหลายเซลล์บริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ค. เส้นกลางใบ ง. กลุ่มมัดท่อลำเลียงของเส้นกลางใบ จ. ขอบใบ ฉ. ปลายขอบใบมน ช. ก้านใบ และ ซ. กลุ่มมัดท่อลำเลียงของก้านใบ (Mt = ขนหลายเซลล์)

3. วงศ์ปีบ (Bignoniaceae)

พืชที่นำมาศึกษา คือ ***Dolichandrone spathacea***

3.1 *D. spathacea* (แคทะเล)

3.1.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 12 และ 13)

3.1.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างคล้ายจิกซอว์ ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างเว้าลึก (ภาพประกอบ 12 ก และ ข) มีปากใบที่ผิวใบด้านล่างเป็นแบบแอนอโมไซติก (ภาพประกอบ 12 ค) มีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน 0 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง 341.33 ต่อตารางมิลลิเมตร มีขนต่อม บริเวณเส้นกลางใบ (ภาพประกอบ 12 ฉ) และเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่าง (ภาพประกอบ 12 ค) และขนหลายเซลล์ที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง (ภาพประกอบ 12 ง) ส่วนบริเวณขอบใบไม่มีขน (ภาพประกอบ 12 จ) ไม่มีปุ่มเล็ก ไม่มีเซลล์สเกลอรีด และไม่มีสารสะสม

3.1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

มีผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง ความหนาน้อยกว่า 10 ไมโครเมตร มีขนต่อม ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวนอน ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ลักษณะของมีโซฟิลล์เป็นแบบสองด้านต่างกัน โดยมีชั้นแพลิเซดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว (ภาพประกอบ 13 ก) เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวหรือแท่งสั้นเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1-2 ชั้น และชั้นสปองจีเรียงตัว 3-4 ชั้น ไม่มีเซลล์สเกลอรีด ไม่มีเซลล์สร้างสารเมือก มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิวและสารสะสมเป็นผลึกรูปดาวที่มีโซฟิลล์ (ภาพประกอบ 13 จ)

บริเวณเส้นกลางใบ

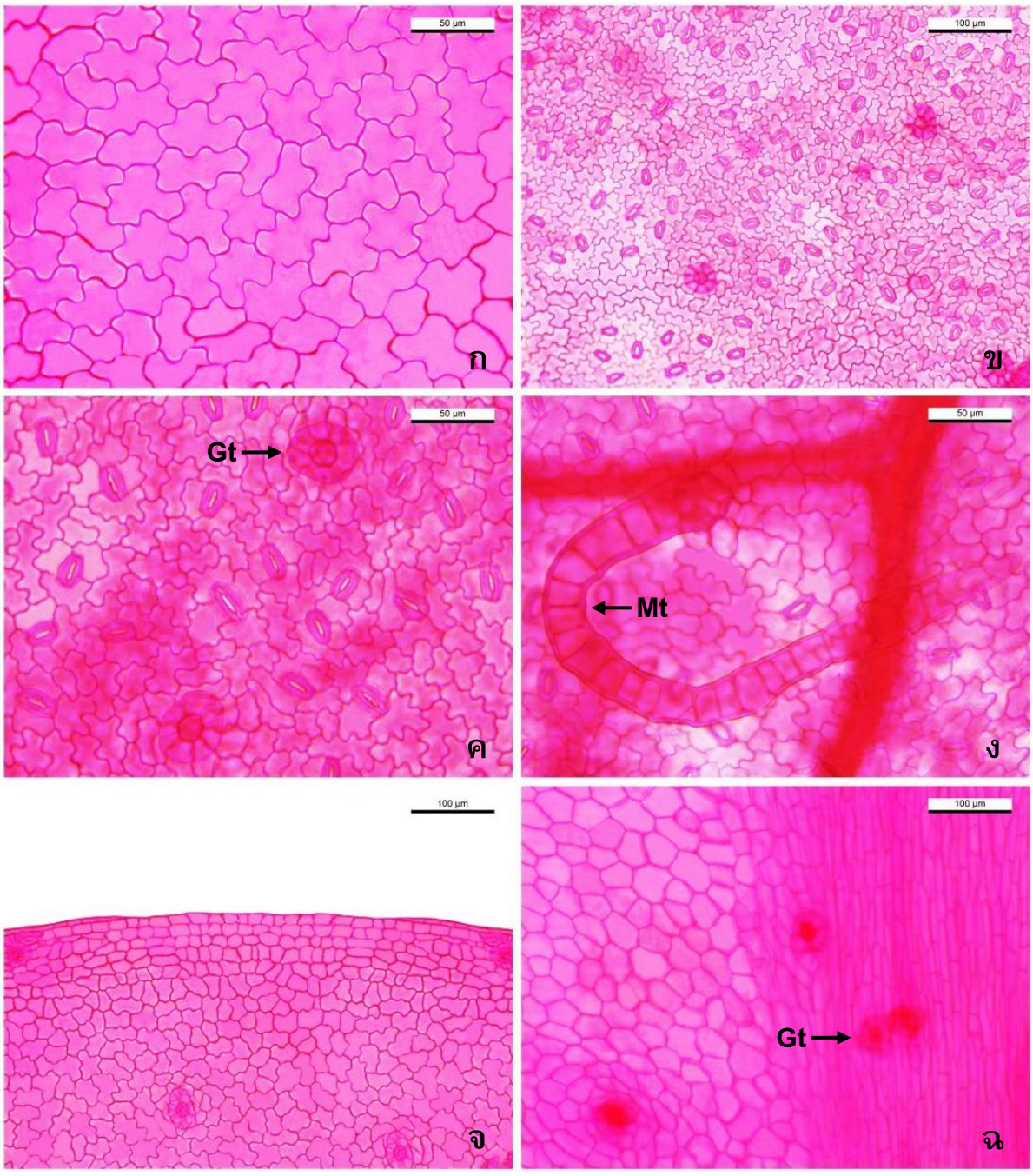
รูปร่างในภาคตัดขวางของเส้นกลางใบที่แผ่นใบด้านบนเว้าลงและแผ่นใบด้านล่างคล้ายตัวอักษรยู (ภาพประกอบ 13 ข) มีผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาน้อยกว่า 10 ไมโครเมตร มีขนต่อม ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายรูปหัวใจ กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิวและเนื้อเยื่อมัดท่อลำเลียงและสารสะสมเป็นผลึกรูปดาวที่พาเรงคิมา

บริเวณขอบใบ

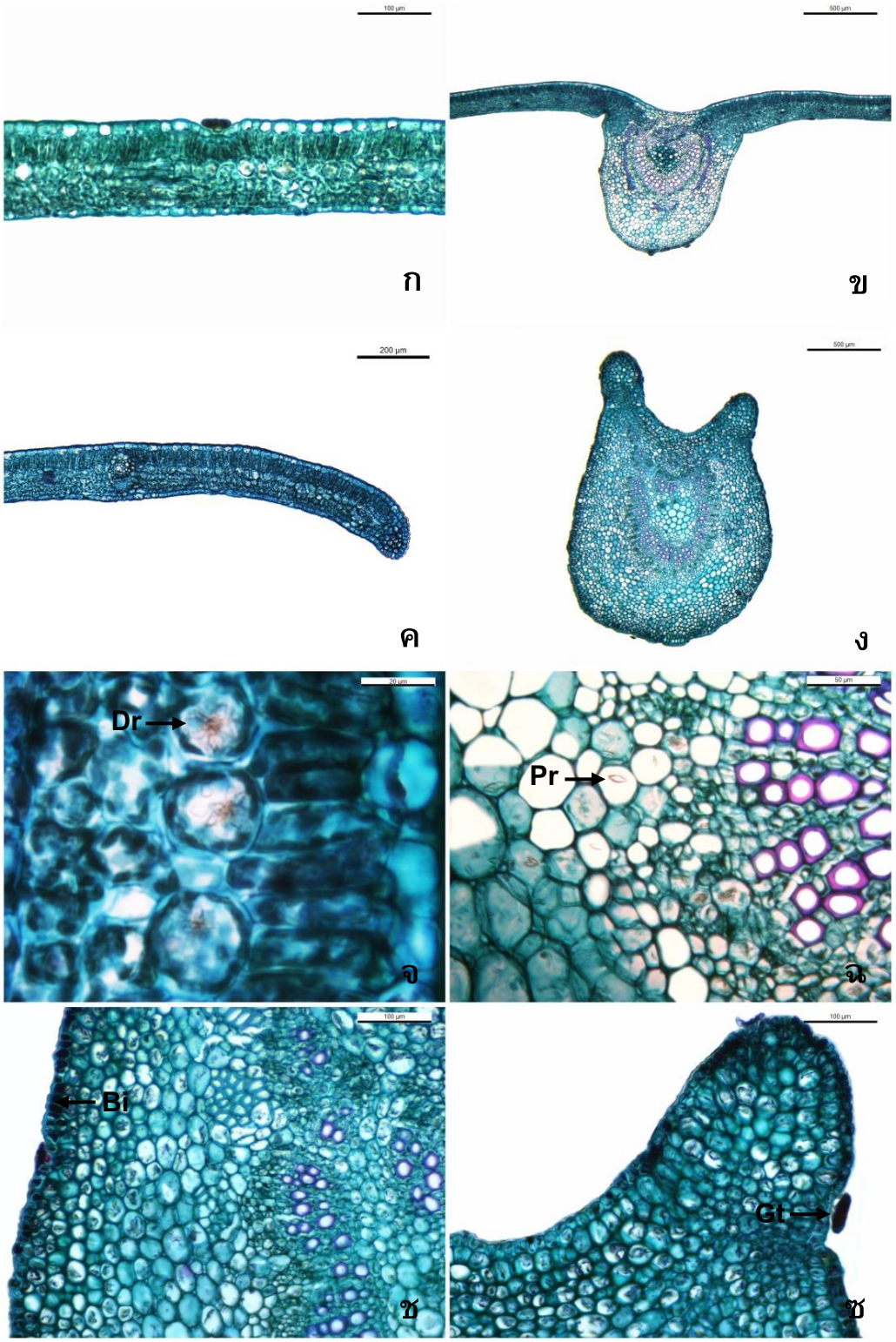
ขอบใบมีลักษณะโค้งลงและปลายขอบใบมน (ภาพประกอบ 13 ค) มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนบริเวณปลายขอบใบ ความหนาประมาณ 10 ไมโครเมตร มีขนต่อม ไม่มีปุ่มเล็ก เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวนอน ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิว และสารสะสมเป็นผลึกรูปดาวที่มีโซฟิลล์

3.1.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างคล้ายรูปหัวใจ (ภาพประกอบ 13 ง) มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาประมาณ 10 ไมโครเมตร เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น มีขนต่อม (ภาพประกอบ 13 ซ) ไม่มีปุ่มเล็ก ไม่มีเซลล์สเกลอรีดแทรกอยู่ระหว่างเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อพื้นบริเวณคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายรูปหัวใจ มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 3-5 ชั้น กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิว (ภาพประกอบ 13 ช) และพาเรงคิมา และสารสะสมเป็นผลึกรูปดาวและรูปปริซึมที่พาเรงคิมา (ภาพประกอบ 13 ฌ)



ภาพประกอบ 12 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบแคทะเล (*D. spathacea*): จากการลอกผิวใบด้านบนและด้านล่าง ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ค. ปากใบแบบแอนอโมไซติกและขนต่อม ง. ขนหลายเซลล์ จ. บริเวณขอบใบ และ ฉ. บริเวณเส้นกลางใบ (Gt = ขนต่อม และ Mt = ขนหลายเซลล์)



ภาพประกอบ 13 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของแคทะเล (*D. spathacea*): ก. บริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ข. เส้นกลางใบ ค. ขอบใบ ง. ก้านใบ จ. ผลึกรูปดาวที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ฉ. ผลึกรูปปริซึมบริเวณก้านใบ ช. สารสะสมบริเวณก้านใบ และ ซ. ขนต่อมบริเวณก้านใบ (Bi = สารสะสม, Dr = ผลึกรูปดาว, Gt = ขนต่อม และ Pr = ผลึกรูปปริซึม)

4. วงศ์สะแก (Combretaceae)

พืชที่นำมาศึกษา คือ *Lumnitzera littorea*

4.1 *L. littorea* (ฝาดแดง)

4.1.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 14 และ 15)

4.1.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างหลายเหลี่ยม ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างเรียบ (ภาพประกอบ 14 ก และ ข) มีปากใบที่ผิวใบด้านบน ด้านล่าง และเส้นกลางใบเป็นแบบไซโคลไซติก (ภาพประกอบ 14 ง และ ฉ) มีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน 136 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง 81.33 ต่อตารางมิลลิเมตร ส่วนบริเวณขอบใบและเส้นกลางใบไม่มีขน (ภาพประกอบ 14 จ และ ฉ) ไม่มีปุ่มเล็ก ไม่มีเซลล์สเกลอรีด และมีสารสะสมติดสีแดงเข้มที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่าง (ภาพประกอบ 14 ง) และสารสะสมเป็นผลึกรูปปริซึมที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง (ภาพประกอบ 14 ค)

4.1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง ความหนาประมาณ 30 ไมโครเมตร ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างหลายเหลี่ยมหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวนอน ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ลักษณะของมีโซฟิลล์เป็นแบบสองด้านเหมือนกัน โดยมีชั้นแพลิเซดติดกับผิวใบด้านบนและด้านล่าง (ภาพประกอบ 15 ก) เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวหรือแท่งสั้นเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 2 ชั้น ไม่มีเซลล์สปองจี แต่มีเซลล์พาเรงคิมาขนาดใหญ่แทรกระหว่างชั้นแพลิเซด ไม่มีเซลล์สเกลอรีด ไม่มีเซลล์สร้างสารเมือก มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิวและมีโซฟิลล์ และสารสะสมเป็นผลึกรูปดาวที่มีโซฟิลล์และพาเรงคิมา

บริเวณเส้นกลางใบ

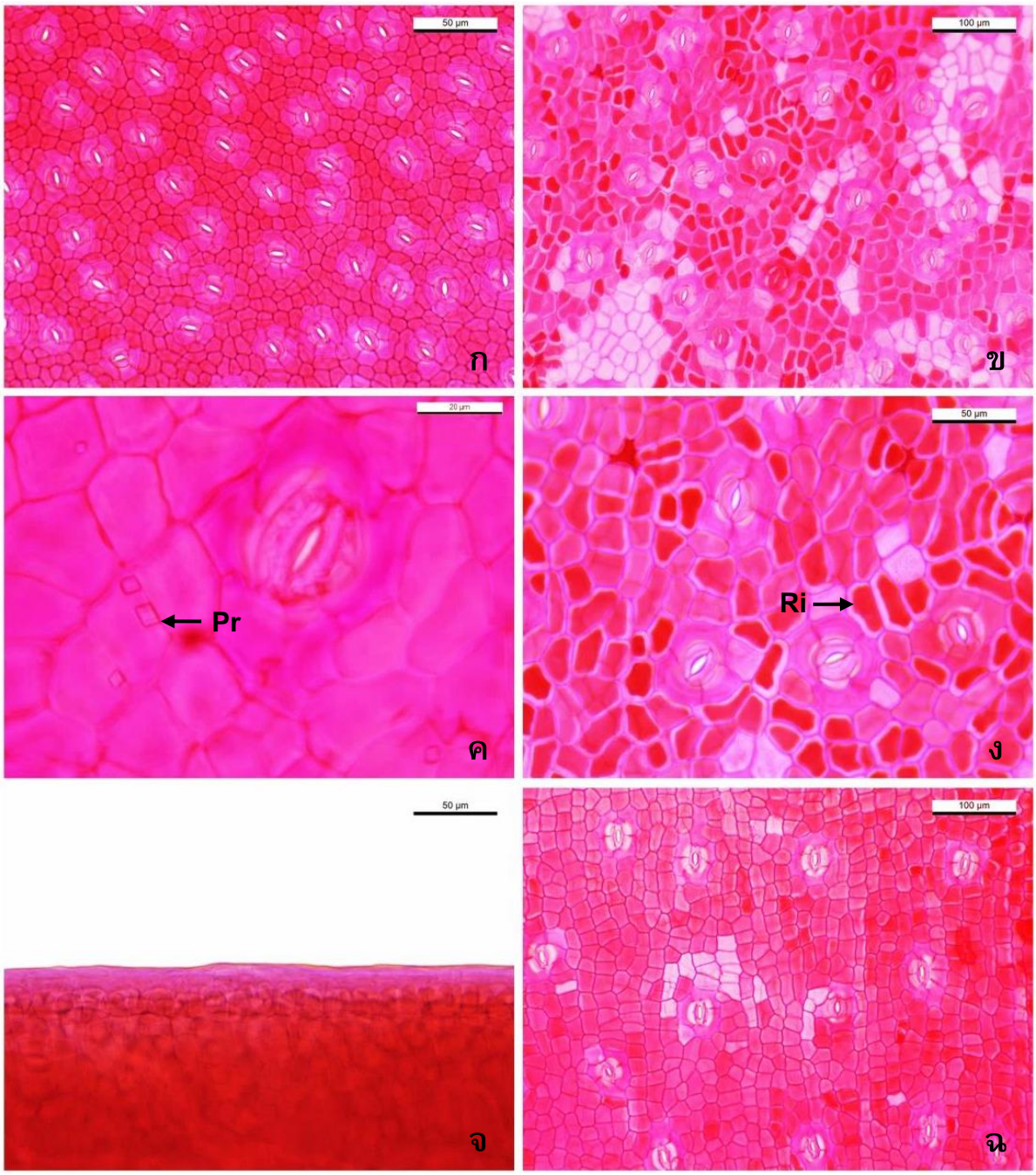
รูปร่างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางที่แผ่นใบด้านบนเรียบตรงและแผ่นใบด้านล่างนูนลง (ภาพประกอบ 15 ข) มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาประมาณ 30 ไมโครเมตร ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง ไม่มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายตัวอักษรยู กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิวและมีโซฟิลล์ และสารสะสมเป็นผลึกรูปดาวที่มีโซฟิลล์และพาเรงคิมา

บริเวณขอบใบ

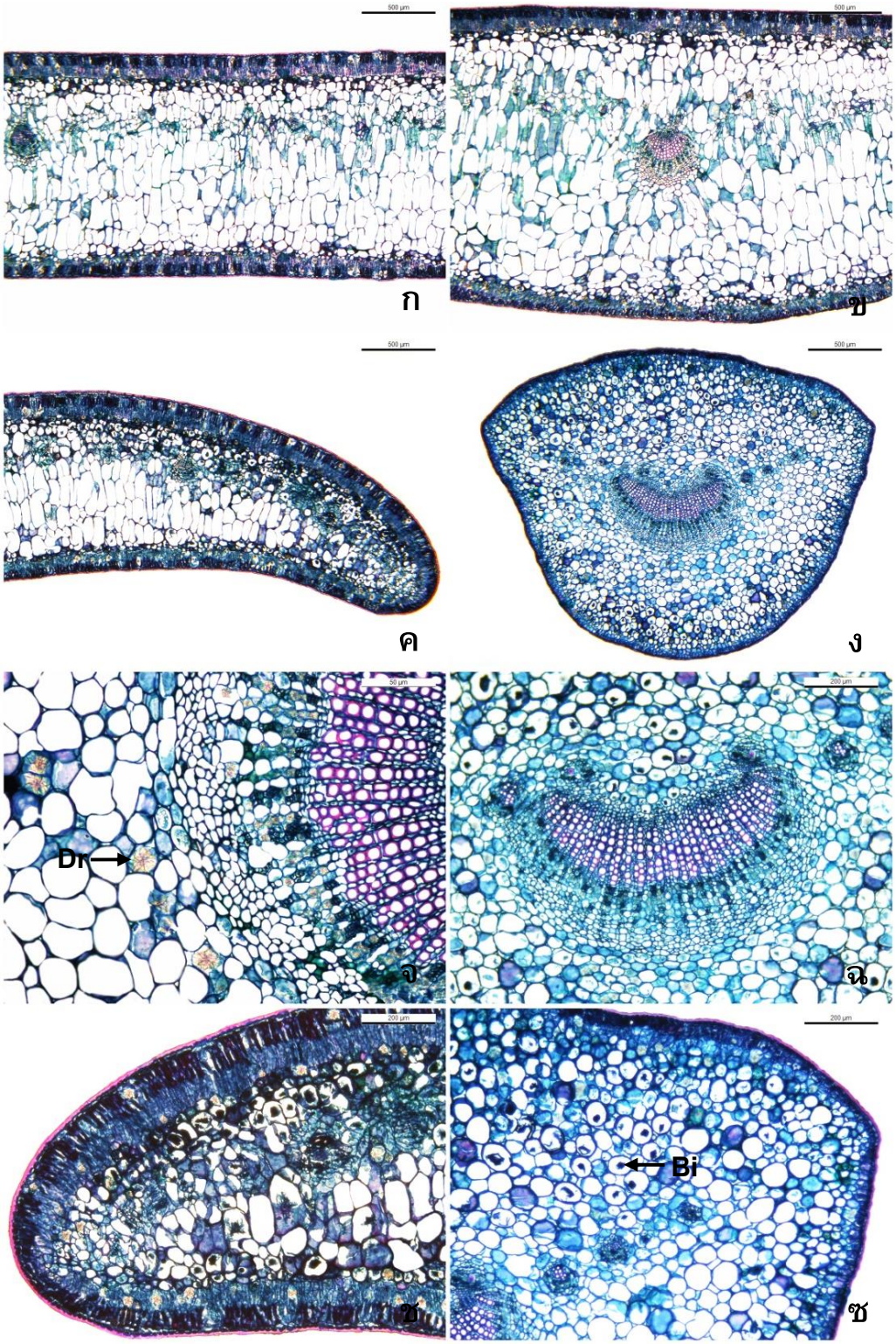
ขอบใบมีลักษณะโค้งลงและปลายขอบใบมน (ภาพประกอบ 15 ค) มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาประมาณ 30 ไมโครเมตร ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมหรือรี ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ลักษณะของมีโซฟิลล์เป็นแบบสองด้านเหมือนกัน (ภาพประกอบ 15 ช) มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิว มีโซฟิลล์ และพาเรงคิมา และสารสะสมเป็นผลึกรูปดาวที่มีโซฟิลล์และพาเรงคิมา

4.1.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลมแบบมีปีกสั้น (ภาพประกอบ 15 ง) มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาประมาณ 20 ไมโครเมตร เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก ไม่มีเซลล์สเกลอรีดแทรกอยู่ระหว่างเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อพื้นบริเวณคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา ไม่มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 3-7 กลุ่ม ประกอบด้วยมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่อยู่ตรงกลางรูปร่างคล้ายตัวอักษรยู มัดท่อลำเลียงขนาดเล็กอยู่ด้านข้างรูปร่างกลม (ภาพประกอบ 15 ฉ) มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 8-9 ชั้น กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิว มีโซฟิลล์ พาเรงคิมา (ภาพประกอบ 15 ซ) และเนื้อเยื่อมัดท่อลำเลียงและสารสะสมเป็นผลึกรูปดาวที่พาเรงคิมา (ภาพประกอบ 15 จ) และเนื้อเยื่อมัดท่อลำเลียง



ภาพประกอบ 14 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบฝาดแดง (*L. littorea*): จากการลอกผิวใบด้านบนและด้านล่าง ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ค. ผลึกรูปปริซึมที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ง. ปากใบแบบไซโคลไซติกและสารสะสมติดสีแดงเข้ม จ. บริเวณขอบใบ และ ฉ. บริเวณเส้นกลางใบ (Pr = ผลึกรูปปริซึม และ Ri = สารสะสมติดสีแดงเข้ม)



ภาพประกอบ 15 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของฝาดแดง (*L. littorea*): ก. บริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ข. เส้นกลางใบ ค. ขอบใบ ง. ก้านใบ จ. ผลึกรูปดาวบริเวณก้านใบ ฉ. กลุ่มมัดท่อลำเลียงบริเวณก้านใบ ช. ลักษณะมีโซฟิลล์สองด้านเหมือนกัน และ ซ.สารสะสมบริเวณก้านใบ (Bi = สารสะสม และ Dr = ผลึกรูปดาว)

พืชที่นำมาศึกษา คือ ***Lumnitzera racemosa***

4.2 *L. racemosa* (ฝาดขาว)

4.2.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 16 และ 17)

4.2.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างหลายเหลี่ยม ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างเรียบ (ภาพประกอบ 16 ก และ ข) มีปากใบที่ผิวใบด้านบนและด้านล่างเป็นแบบไซโคลไซติก (ภาพประกอบ 16 ค) มีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน 110.67 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง 56 ต่อตารางมิลลิเมตร ส่วนบริเวณขอบใบและเส้นกลางใบไม่มีขน (ภาพประกอบ 16 จ และ ฉ) ไม่มีปุ่มเล็ก ไม่มีเซลล์สเกลอรีด มีสารสะสมติดสีแดงเข้มที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่าง (ภาพประกอบ 16 ข) และสารสะสมเป็นผลึกรูปดาวที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง (ภาพประกอบ 16 ง)

4.2.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง ความหนาประมาณ 10 ไมโครเมตร ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวนอน ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ลักษณะของมีโซฟิลล์เป็นแบบสองด้านเหมือนกัน โดยมีชั้นแพลิเซดติดกับผิวใบด้านบนและด้านล่าง (ภาพประกอบ 17 ก) เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวหรือแท่งสั้นเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบเรียงตัว 2 ชั้น ไม่มีเซลล์สปองจี แต่มีเซลล์พาเรงคิมาขนาดใหญ่แทรกระหว่างชั้นแพลิเซด ไม่มีเซลล์สเกลอรีด ไม่มีเซลล์สร้างสารเมือก มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิวและมีโซฟิลล์ และสารสะสมเป็นผลึกรูปดาวที่มีโซฟิลล์และพาเรงคิมา

บริเวณเส้นกลางใบ

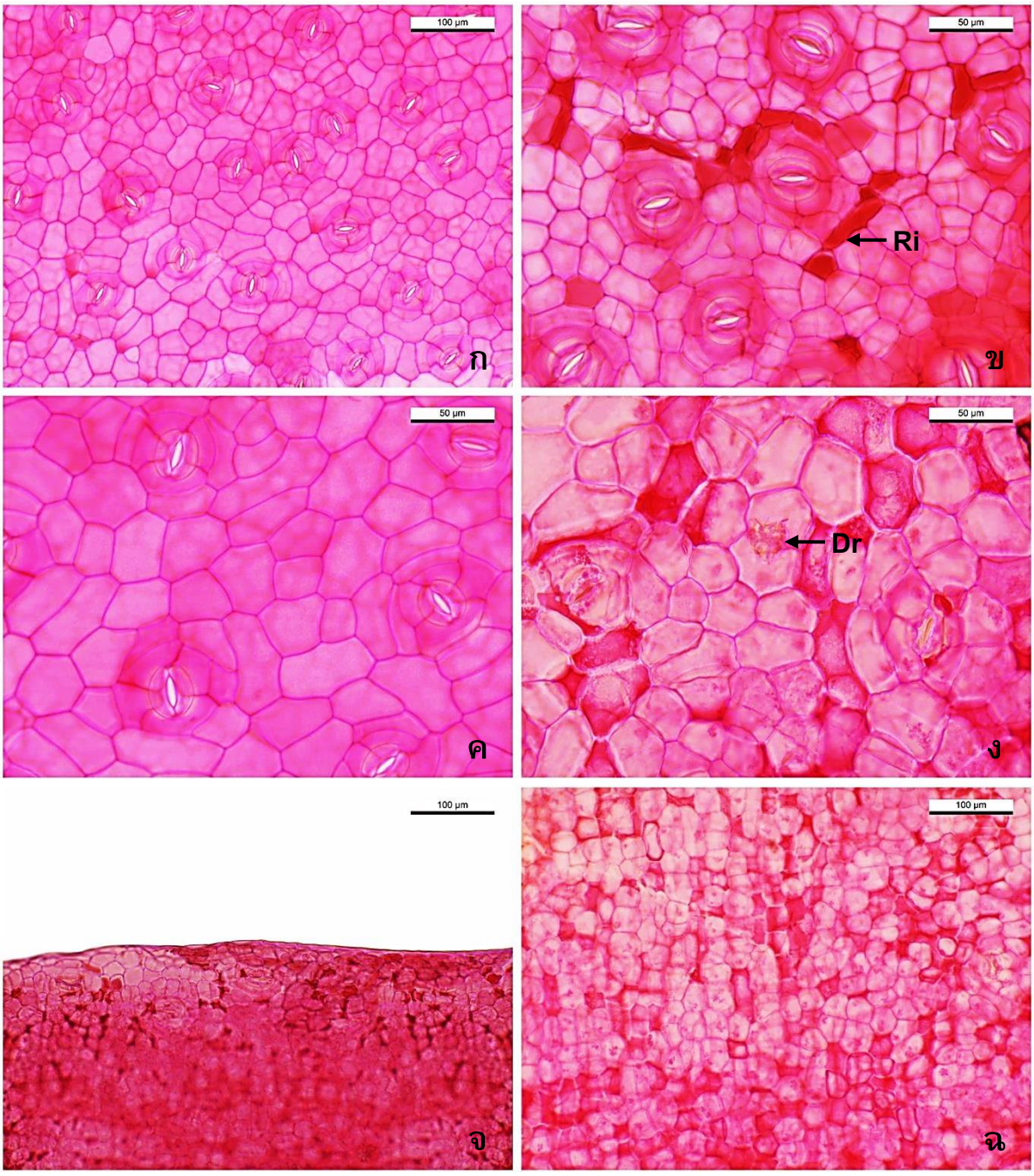
รูปร่างในภาคตัดขวางของเส้นกลางใบที่แผ่นใบด้านบนเรียบตรงและแผ่นใบด้านล่างนูนลง (ภาพประกอบ 17 ข) มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาประมาณ 10 ไมโครเมตร ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง ไม่มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างรี กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิวและมีโซฟิลล์ และสารสะสมเป็นผลึกรูปดาวที่มีโซฟิลล์และพาเรงคิมา

บริเวณขอบใบ

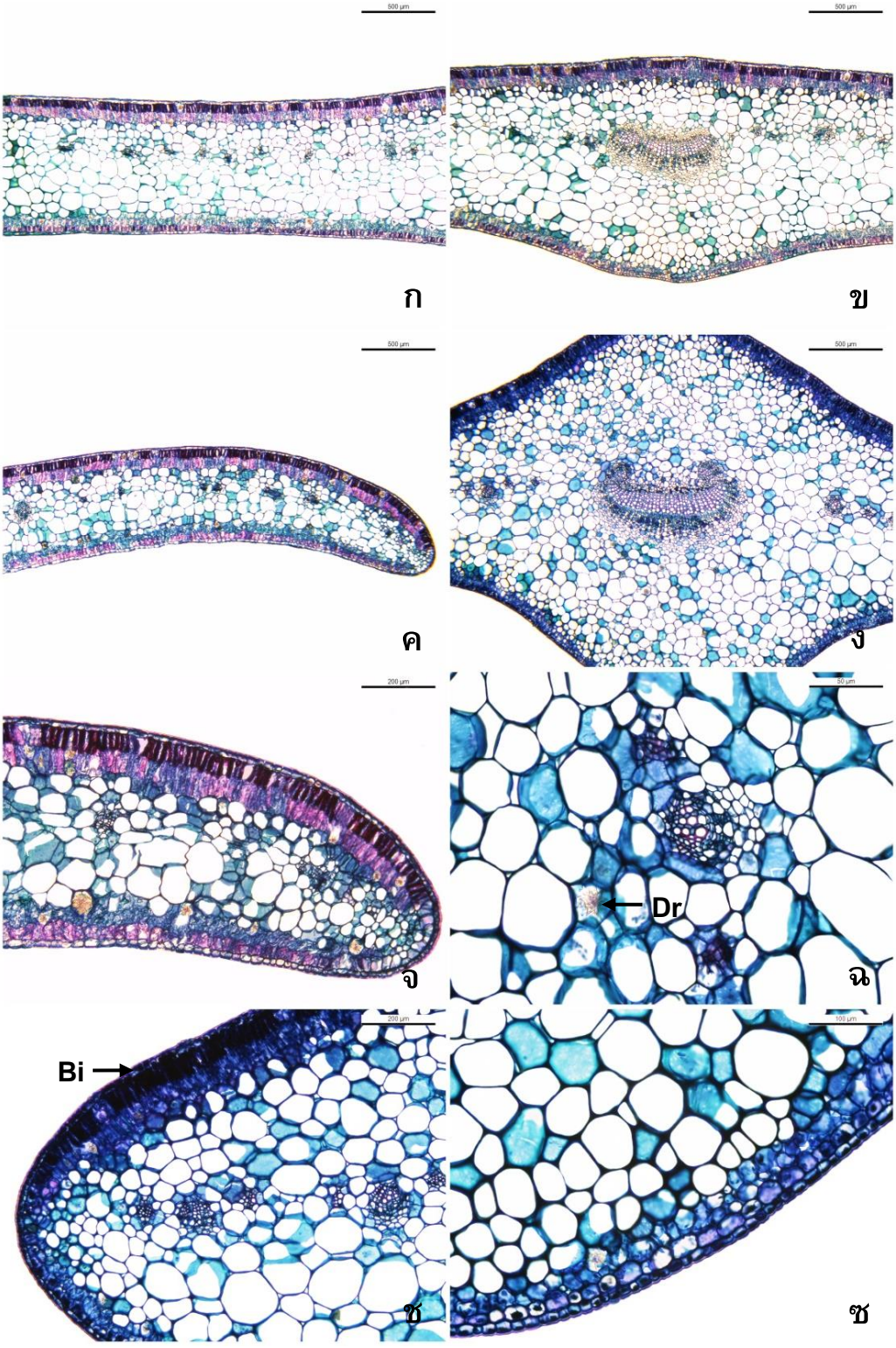
ขอบใบมีลักษณะโค้งลงและปลายขอบใบมน (ภาพประกอบ 17 ค) มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาประมาณ 10 ไมโครเมตร ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมหรือรี ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ลักษณะของมีโซฟิลล์เป็นแบบสองด้านเหมือนกัน (ภาพประกอบ 17 จ) มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิวและมีโซฟิลล์ และสารสะสมเป็นผลึกรูปดาวที่มีโซฟิลล์และพาเรงคิมา

4.2.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลมแบบมีปีกยาว (ภาพประกอบ 17 ง) มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาประมาณ 10 ไมโครเมตร เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก ไม่มีเซลล์สเกลอรีดแทรกอยู่ระหว่างเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อพื้นบริเวณคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา (ภาพประกอบ 17 ซ) ไม่มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 5-13 กลุ่ม ประกอบด้วยมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่อยู่ตรงกลางรูปร่างคล้ายตัวอักษรยู มัดท่อลำเลียงขนาดเล็กอยู่ด้านข้างรูปร่างกลม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 6-7 ชั้น กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิว (ภาพประกอบ 17 ช) มีโซฟิลล์ พาเรงคิมา และเนื้อเยื่อมัดท่อลำเลียง และสารสะสมเป็นผลึกรูปดาวที่พาเรงคิมา (ภาพประกอบ 17 ฉ) และเนื้อเยื่อมัดท่อลำเลียง



ภาพประกอบ 16 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบฝาดขาว (*L. racemosa*): จากการลอกผิวใบด้านบนและด้านล่าง ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างและสารสะสมติดสีแดงเข้ม ค. ปากใบแบบไซโคลไซติก ง. ผลึกรูปดาวที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง จ. บริเวณขอบใบ และ ฉ. บริเวณเส้นกลางใบ (Dr = ผลึกรูปดาว และ Ri = สารสะสมติดสีแดงเข้ม)



ภาพประกอบ 17 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของฝาดขาว (*L. racemosa*): ก. บริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ข. เส้นกลางใบ ค. ขอบใบ ง. ก้านใบ จ. ลักษณะมีโซฟิลล์สองด้านเหมือนกัน ฉ. ผลึกรูปดาวบริเวณก้านใบ ช. สารสะสมบริเวณก้านใบ และ ซ. เซลล์พาเรงคิมาบริเวณก้านใบ (Bi = สารสะสม และ Dr = ผลึกรูปดาว)

5. วงศ์เปล้า (Euphorbiaceae)

พืชที่นำมาศึกษา คือ ***Excoecaria agallocha***

5.1 *E. agallocha* (ตาตุ่มทะเล)

5.1.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 18 และ 19)

5.1.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบมีผิวเคลือบคิวทินด้านบนแบบริ้วเรียงขนานและด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนมีรูปร่างคล้ายจิกซอว์ (ภาพประกอบ 18 ก) และด้านล่างมีรูปร่างไม่แน่นอน (ภาพประกอบ 18 ข) ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนเว้าลึกและด้านล่างเว้าตื้น (ภาพประกอบ 18 ค) มีปากใบที่ผิวใบด้านล่างเป็นแบบพาราไซติกและแบบเฮกซะไซติก (ภาพประกอบ 18 ง) มีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน 0 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง 168 ต่อตารางมิลลิเมตร ส่วนบริเวณขอบใบและเส้นกลางใบไม่มีขน (ภาพประกอบ 18 จ และ ฉ) ไม่มีปุ่มเล็ก ไม่มีเซลล์สเกลอรีด และไม่มีสารสะสม

5.1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

มีผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง ความหนาน้อยกว่า 10 ไมโครเมตร ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวนอน เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเรียง 1 ชั้น (ภาพประกอบ 19 ก) ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว (ภาพประกอบ 19 ฉ) ลักษณะของมีโซฟิลล์เป็นแบบสองด้านต่างกัน โดยมีชั้นแพลิเซดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งสั้นเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1 ชั้นและชั้นสปองจีเรียงตัว 7-8 ชั้น ไม่มีเซลล์สเกลอรีด ไม่มีเซลล์สร้างสารเมือก และมีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิว

บริเวณเส้นกลางใบ

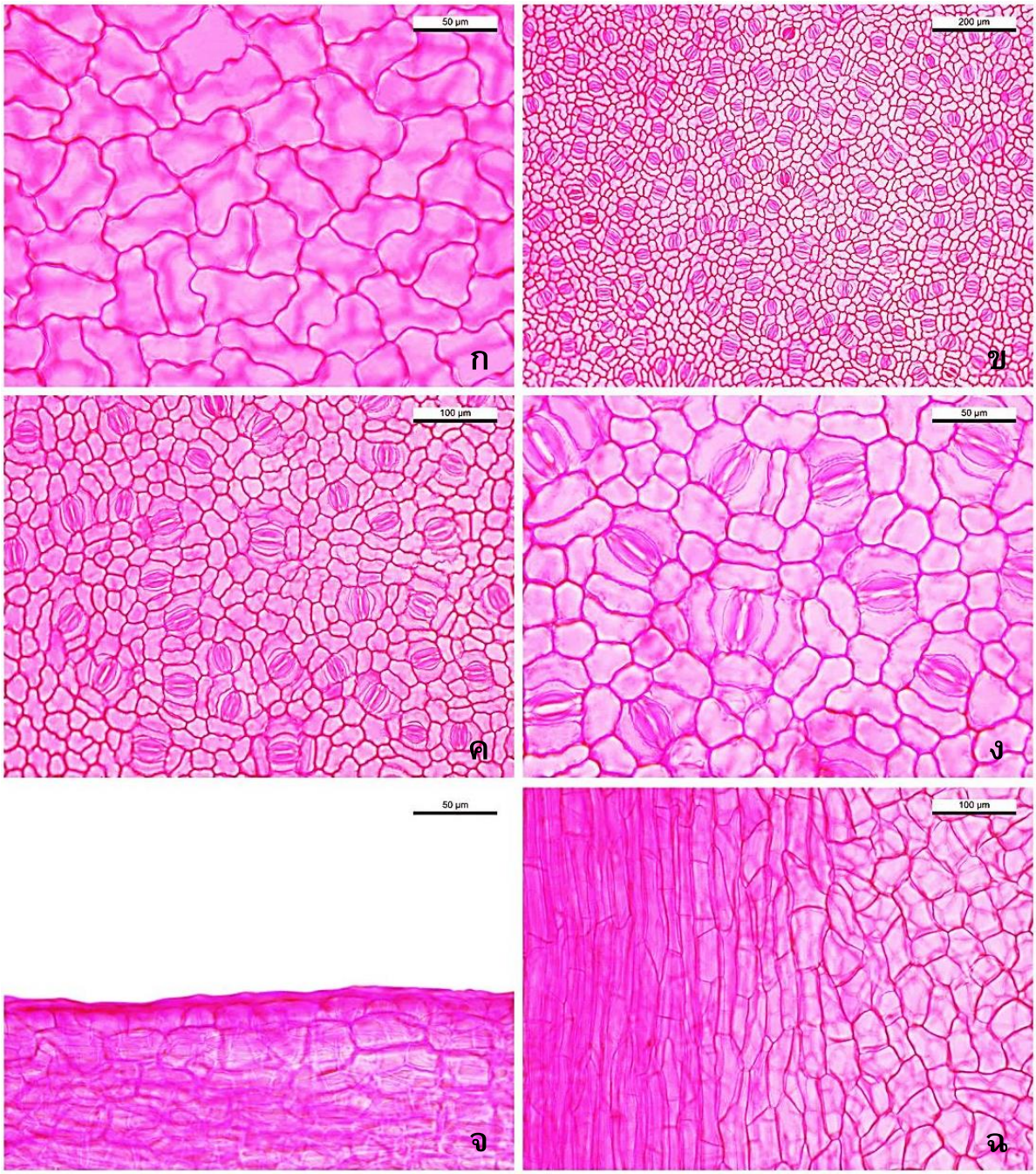
รูปร่างในภาคตัดขวางของเส้นกลางใบที่แผ่นใบด้านบนนูนขึ้นและแผ่นใบด้านล่างคล้ายตัวอักษรยู (ภาพประกอบ 19 ข) มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาประมาณ 10 ไมโครเมตร ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง ไม่มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายตัวอักษรยู กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง และมีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิว พาเรงคิมา และเนื้อเยื่อมัดท่อลำเลียง

บริเวณขอบใบ

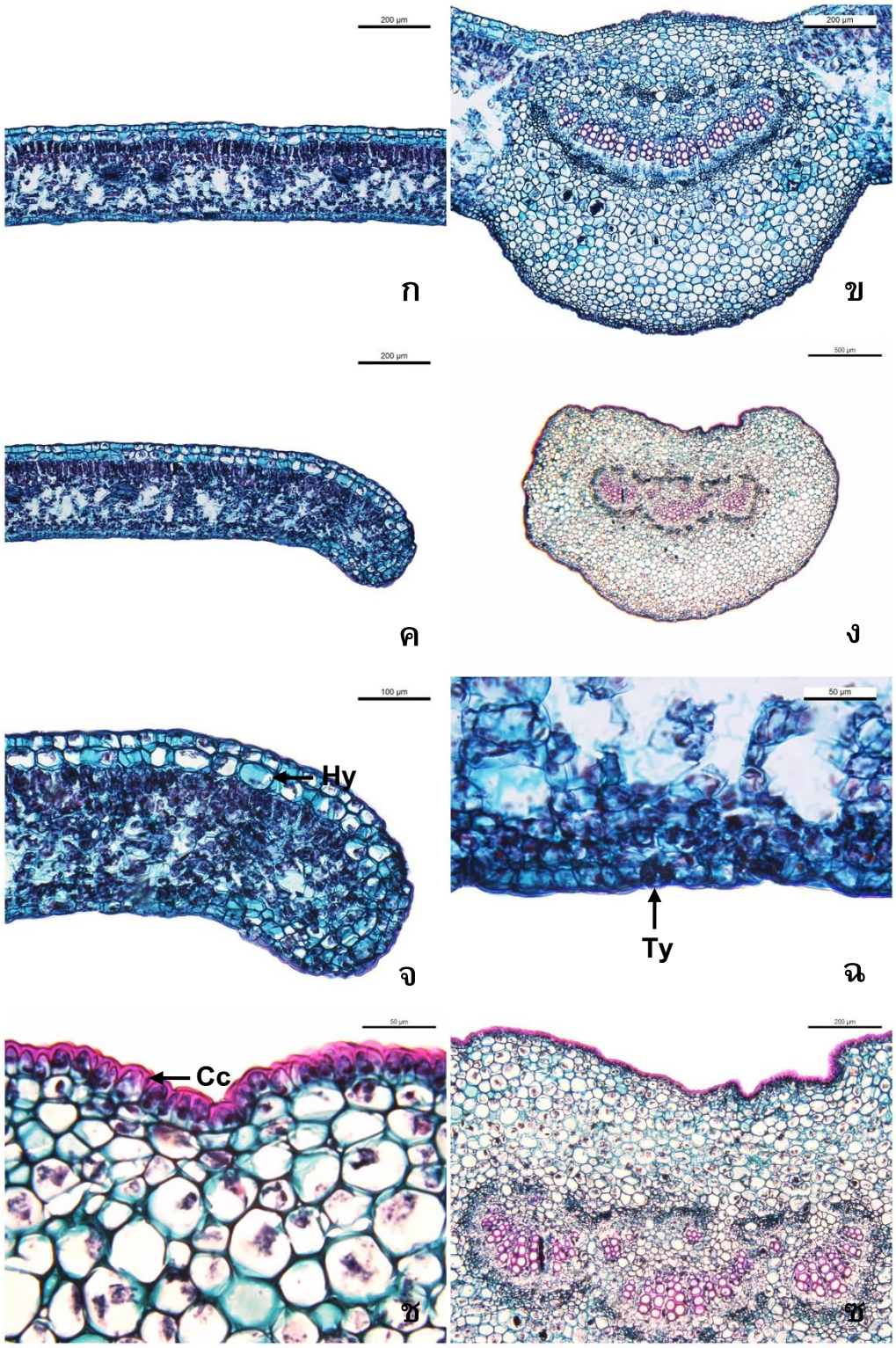
ขอบใบมีลักษณะโค้งลงและปลายขอบใบมน (ภาพประกอบ 19 ค) มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนบริเวณปลายขอบใบ ความหนาประมาณ 10 ไมโครเมตร ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวนอน เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเรียง 1 ชั้น (ภาพประกอบ 19 จ) และมีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิว

5.1.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างคล้ายรูปหัวใจ (ภาพประกอบ 19 ง) มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาประมาณ 10 ไมโครเมตร (ภาพประกอบ 19 ช) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก ไม่มีเซลล์สเกลอรีดแทรกอยู่ระหว่างเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อพื้นบริเวณคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา ไม่มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 3 กลุ่ม ประกอบด้วยมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่อยู่ตรงกลางรูปร่างคล้ายตัวอักษรยู มัดท่อลำเลียงขนาดเล็กอยู่ด้านข้างรูปร่างกลม (ภาพประกอบ 19 ซ) มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 6-7 ชั้น กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิว มีโซฟิลล์ พาเรงคิมา และเนื้อเยื่อมัดท่อลำเลียง และสารสะสมเป็นผลึกรูปดาวที่พาเรงคิมาและเนื้อเยื่อมัดท่อลำเลียง



ภาพประกอบ 18 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบตาตุ่มทะเล (*E. agallocha*): จากการลอกผิวใบด้านบนและด้านล่าง ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ค. ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างเว้าตื้น ง. ปากใบแบบพาราไซติกและแบบเฮกซะไซติก จ. บริเวณขอบใบ และ ฉ. บริเวณเส้นกลางใบ



ภาพประกอบ 19 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของตาตุ่มทะเล (*E. agallocha*): ก. บริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ข. เส้นกลางใบ ค. ขอบใบ ง. ก้านใบ จ. เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ฉ. ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ช. ผิวเคลือบคิวทินชัดเจนบริเวณก้านใบ และ ซ. กลุ่มมัดท่อลำเลียงบริเวณก้านใบ (Cc = ผิวเคลือบคิวทินชัดเจน, Hy = เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว และ Ty = ปากใบระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว)

6. วงศ์ถั่ว (Fabaceae)

พืชที่นำมาศึกษา คือ ***Cynometra iripa***

6.1 *Cy. iripa* (มังคะ)

6.1.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 20 และ 21)

6.1.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างเว้าตื้น (ภาพประกอบ 20 ก และ ข) มีปากใบที่ผิวใบด้านล่างเป็นแบบพาราไซติก (ภาพประกอบ 20 ค) มีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน 0 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง 454.67 ต่อตารางมิลลิเมตร ส่วนบริเวณขอบใบและเส้นกลางใบไม่มีขน (ภาพประกอบ 20 จ และ ฉ) ไม่มีปุ่มเล็ก มีเซลล์สเกลอรีดกระจายตัวสม่ำเสมอที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน (ภาพประกอบ 20 ง) และด้านล่าง และไม่มีสารสะสม

6.1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง ความหนาประมาณ 10 ไมโครเมตร ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมหรือรี ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว (ภาพประกอบ 21 จ) ลักษณะของมีโซฟิลล์เป็นแบบสองด้านต่างกัน โดยมีชั้นแพลิเซดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว (ภาพประกอบ 21 ก) เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1 ชั้น และชั้นสปองจีเรียงตัว 3-4 ชั้น มีเซลล์สเกลอรีดที่เนื้อเยื่อชั้นผิวและมีโซฟิลล์ ไม่มีเซลล์สร้างสารเมือก มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิว และสารสะสมเป็นผลึกรูปปริซึมที่มีโซฟิลล์

บริเวณเส้นกลางใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของเส้นกลางใบที่แผ่นใบด้านบนนูนขึ้นและแผ่นใบด้านล่างนูนลง (ภาพประกอบ 21 ข) มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาประมาณ 10 ไมโครเมตร ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายตัวอักษรยู กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิว และสารสะสมเป็นผลึกรูปดาวที่พาเรงคิมา

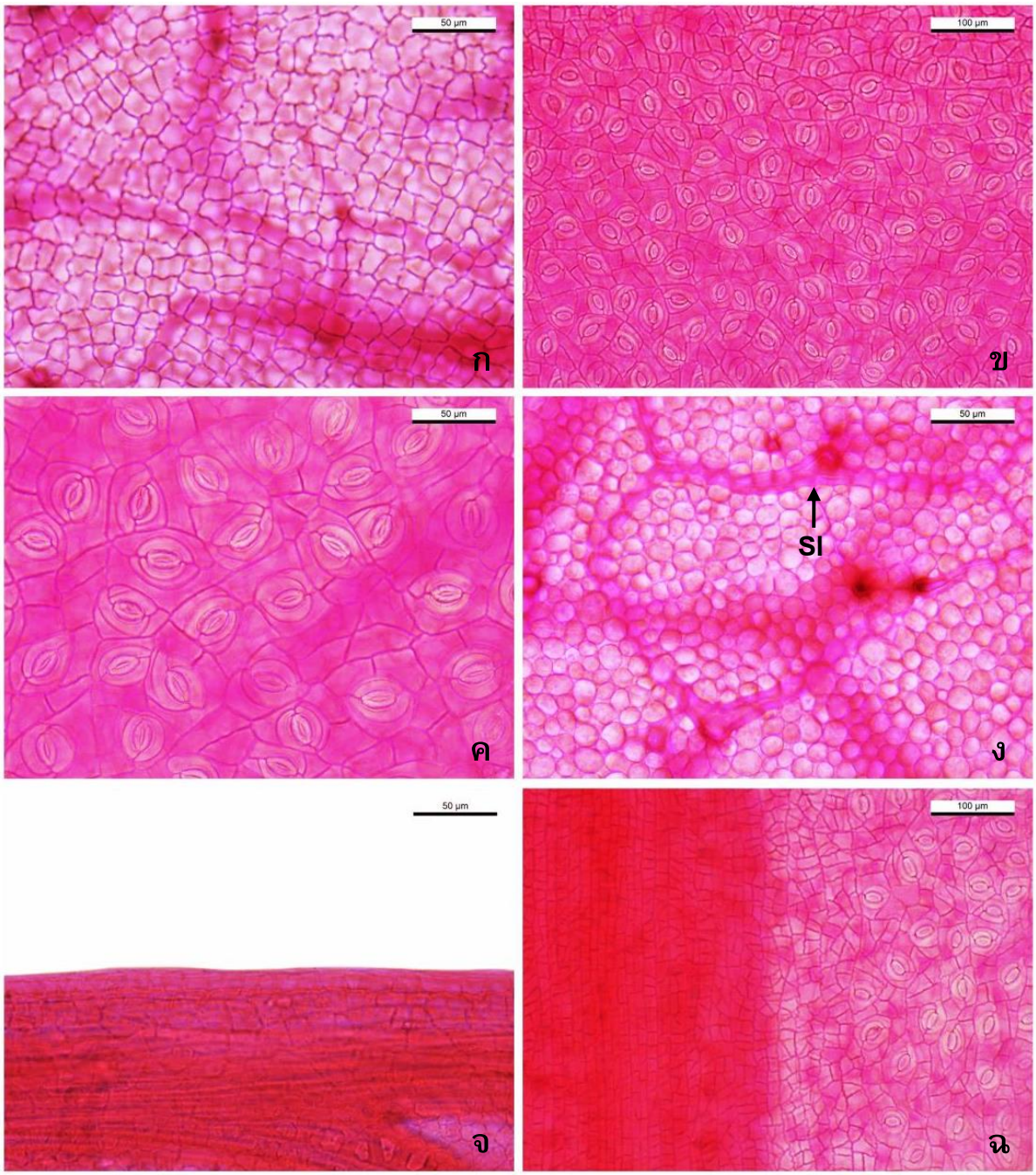
บริเวณขอบใบ

ขอบใบมีลักษณะโค้งลงและปลายขอบใบมน (ภาพประกอบ 21 ค) มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาประมาณ 10 ไมโครเมตร ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่าง สี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวนอนหรือสี่เหลี่ยมจัตุรัส ไม่มี

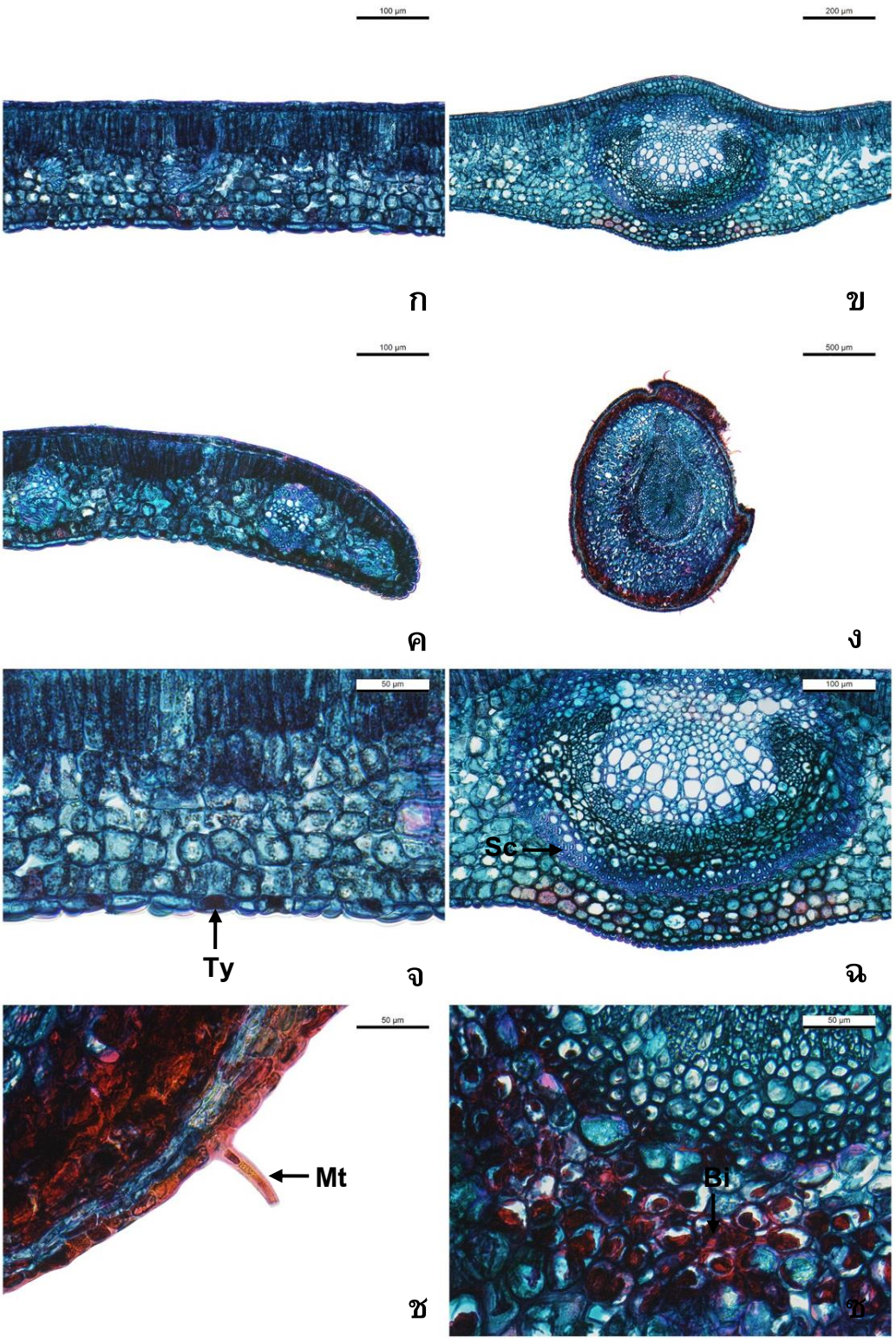
เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิว และสารสะสมเป็นผลึกรูปปริซึมที่มีโซฟิลล์

6.1.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างรี (ภาพประกอบ 21 ง) มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาประมาณ 10 ไมโครเมตร เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น มีขนหลายเซลล์ (ภาพประกอบ 21 ช) ไม่มีปุ่มเล็ก มีเซลล์สเกลอรีดแทรกอยู่ระหว่างเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อพื้นบริเวณคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง (ภาพประกอบ 21 ฉ) เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างรี มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 2-4 ชั้น กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง และมีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิวและพาเรงคิมา (ภาพประกอบ 21 ซ)



ภาพประกอบ 20 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบมังคะ (*Cy. iripa*): จากการลอกผิวใบด้านบนและด้านล่าง ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ค. ปากใบแบบพาราไซติก ง. เซลล์สเกลอรีด จ. บริเวณขอบใบ และ ฉ. บริเวณเส้นกลางใบ (Sl =เซลล์สเกลอรีด)



ภาพประกอบ 21 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของมังคะ (*Cy. iripa*): ก. บริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ข. เส้นกลางใบ ค. ขอบใบ ง. ก้านใบ จ. ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ฉ. เซลล์เส้นใยบริเวณเส้นกลางใบ ช. ขนหลายเซลล์บริเวณก้านใบ และ ซ. สารสะสมบริเวณก้านใบ (Bi = สารสะสม, Mt = ขนหลายเซลล์, Sc = เซลล์เส้นใย และ Ty = ปากใบระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว)

พืชที่นำมาศึกษา คือ ***Dalbergia candenatensis***

6.2 *Da. candenatensis* (สักขี)

6.2.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 22 และ 23)

6.2.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนมีรูปร่างหลายเหลี่ยมและด้านล่างมีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนเรียบและด้านล่างเว้าตื้น (ภาพประกอบ 22 ก และ ข) มีปากใบที่ผิวใบด้านล่างเป็นแบบพาราไซติก (ภาพประกอบ 22 ข) มีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน 0 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง 349.33 ต่อตารางมิลลิเมตร มีขนหลายเซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง (ภาพประกอบ 22 ง) และเส้นกลางใบ (ภาพประกอบ 22 ฉ) ส่วนบริเวณขอบใบไม่มีขน (ภาพประกอบ 22 จ) มีปุ่มเล็กที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง (ภาพประกอบ 22 ค) ไม่มีเซลล์สเกลอรีดและไม่มีสารสะสม

6.2.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง ความหนาน้อยกว่า 10 ไมโครเมตร มีขนหลายเซลล์ มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมหรือหลายเหลี่ยม ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว (ภาพประกอบ 23 ฉ) ลักษณะของมีโซฟิลล์เป็นแบบสองด้านต่างกัน โดยมีชั้นแพลิเซดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว (ภาพประกอบ 23 ก) เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวหรือแท่งสั้นเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1-2 ชั้นและชั้นสปองจีเรียงตัว 3-5 ชั้น มีขนหลายเซลล์ (ภาพประกอบ 23 จ) มีปุ่มเล็ก (ภาพประกอบ 23 ฉ) ไม่มีเซลล์สเกลอรีด มีเซลล์สร้างสารเมือกที่เนื้อเยื่อชั้นผิว และมีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิว

บริเวณเส้นกลางใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของเส้นกลางใบที่แผ่นใบด้านบนเรียบตรงและแผ่นใบด้านล่างคล้ายตัวอักษรยู (ภาพประกอบ 23 ข) มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาประมาณ 20 ไมโครเมตร มีขนหลายเซลล์ มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายตัวอักษรยู กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง และมีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิว

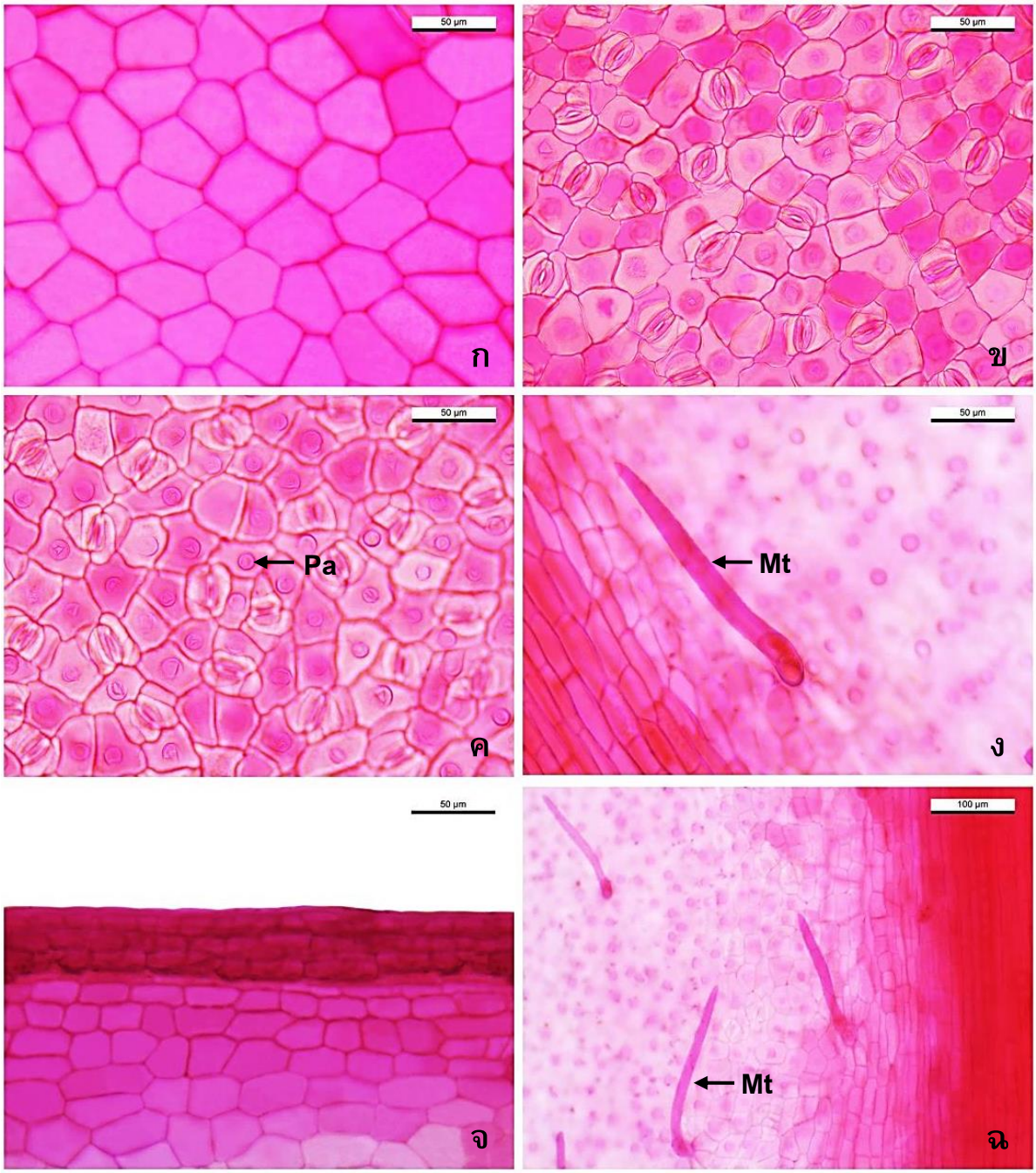
บริเวณขอบใบ

ขอบใบมีลักษณะตรงและปลายขอบใบมน (ภาพประกอบ 23 ค) มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนบริเวณปลายขอบใบ ความหนาประมาณ 20 ไมโครเมตร มีขนหลายเซลล์ มีปุ่มเล็ก

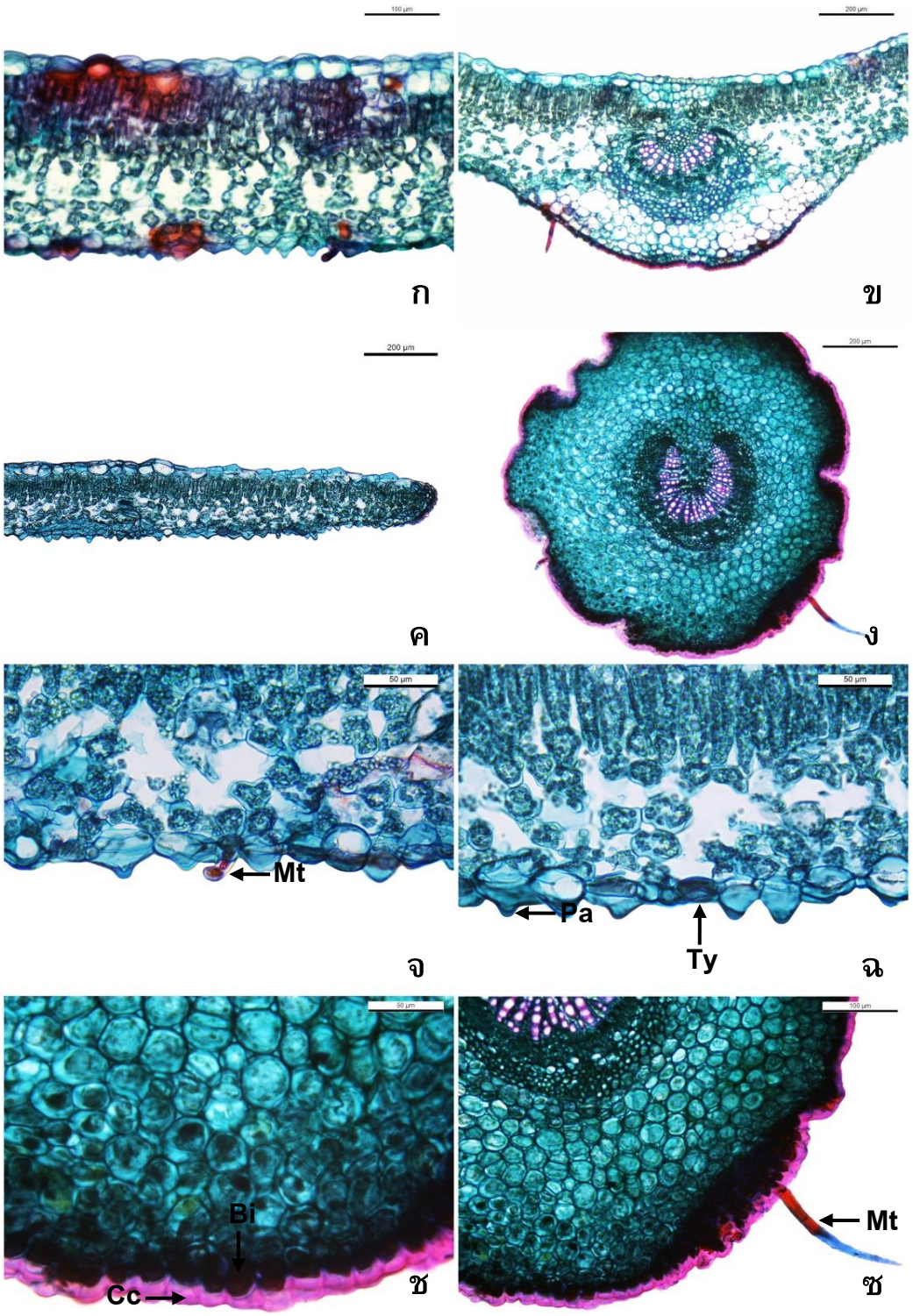
เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมหรือหลายเหลี่ยม ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว และมีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิว

6.2.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม (ภาพประกอบ 23 ง) มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาประมาณ 40 ไมโครเมตร (ภาพประกอบ 23 ช) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น มีขนหลายเซลล์ (ภาพประกอบ 23 ซ) ไม่มีปุ่มเล็ก ไม่มีเซลล์สเกลอรีดแทรกอยู่ระหว่างเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อพื้นบริเวณคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา ไม่มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายตัวอักษรยู มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 2-4 ชั้น กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างและมีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำ (ภาพประกอบ 23 ช) ที่เนื้อเยื่อชั้นผิวและพาเรงคิมา



ภาพประกอบ 22 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบสักขี (*Da. candenatensis*): จากการลอกผิวใบด้านบนและด้านล่าง ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างและปากใบแบบพาราไซติก ค. ปุ่มเล็ก ง. ขนหลายเซลล์ จ. บริเวณขอบใบ และ ฉ. บริเวณเส้นกลางใบ (Mt = ขนหลายเซลล์ และ Pa = ปุ่มเล็ก)



ภาพประกอบ 23 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของสักขี (*Da. candenatensis*): ก. บริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ข. เส้นกลางใบ ค. ขอบใบ ง. ก้านใบ จ. ขนหลายเซลล์ที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ฉ.ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิวและปุ่มเล็ก ช. ผิวเคลือบคิวทินชัดเจนและสารสะสมบริเวณก้านใบ และ ซ. ขนหลายเซลล์บริเวณก้านใบ (Bi = สารสะสม, Cc =ผิวเคลือบคิวทินชัดเจน, Mt = ขนหลายเซลล์, Pa = ปุ่มเล็ก และ Ty = ปากใบระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว)

พืชที่นำมาศึกษา คือ ***Derris indica***

6.3 *De. indica* (หยีทะเล)

6.3.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 24 และ 25)

6.3.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ (ภาพประกอบ 24 ค) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างคล้ายจิกซอว์ ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนเรียบและด้านล่างเว้าลึก (ภาพประกอบ 24 ก และ ข) มีปากใบที่ผิวใบด้านล่างเป็นแบบพาราไซติก (ภาพประกอบ 24 ง) มีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน 0 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง 170.67 ต่อตารางมิลลิเมตร ส่วนบริเวณขอบใบและเส้นกลางใบไม่มีขน (ภาพประกอบ 24 จ และ ฉ) ไม่มีปุ่มเล็ก ไม่มีเซลล์สเกลอรีด และไม่มีสารสะสม

6.3.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง ความหนาน้อยกว่า 10 ไมโครเมตร ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างรีหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวนอน ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ลักษณะของมีโซฟิลล์เป็นแบบสองด้านต่างกัน โดยมีชั้นแพลิเซดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว (ภาพประกอบ 25 ก) เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวหรือแท่งสั้นเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 2 ชั้น และชั้นสปองจีเรียงตัว 3-4 ชั้น ไม่มีเซลล์สเกลอรีด ไม่มีเซลล์สร้างสารเมือก มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิวและมีโซฟิลล์ และสารสะสมเป็นผลึกรูปปริซึมที่มีโซฟิลล์

บริเวณเส้นกลางใบ

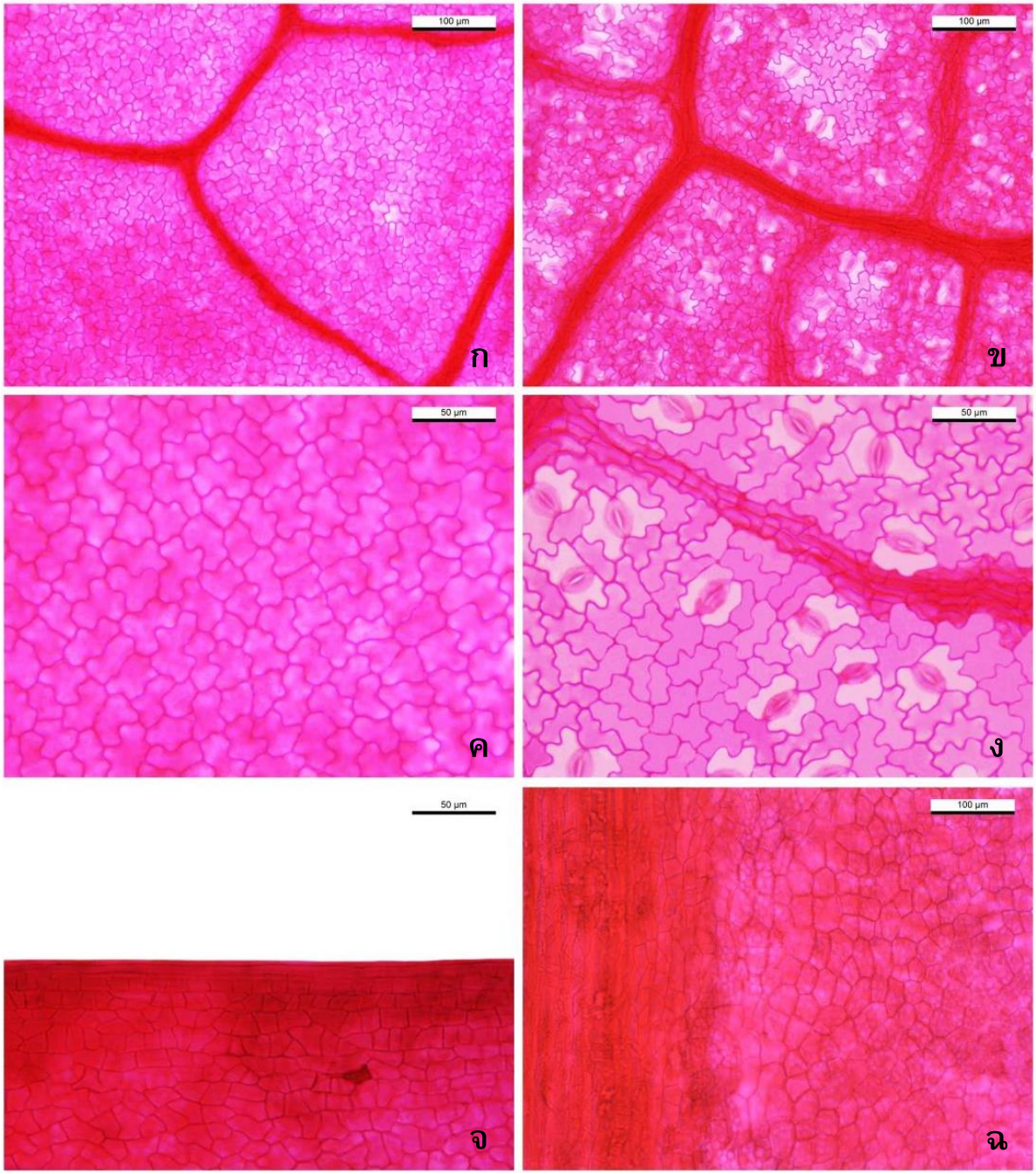
รูปร่างในภาคตัดขวางของเส้นกลางใบที่แผ่นใบด้านบนเรียบตรงและแผ่นใบด้านล่างคล้ายตัวอักษรยู (ภาพประกอบ 25 ข) มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาประมาณ 20 ไมโครเมตร ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายตัวอักษรยู (ภาพประกอบ 25 จ) กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำ (ภาพประกอบ 25 ฉ) ที่เนื้อเยื่อชั้นผิว พาเรงคิมา เนื้อเยื่อมัดท่อลำเลียง และสารสะสมเป็นผลึกรูปปริซึมที่พาเรงคิมา

บริเวณขอบใบ

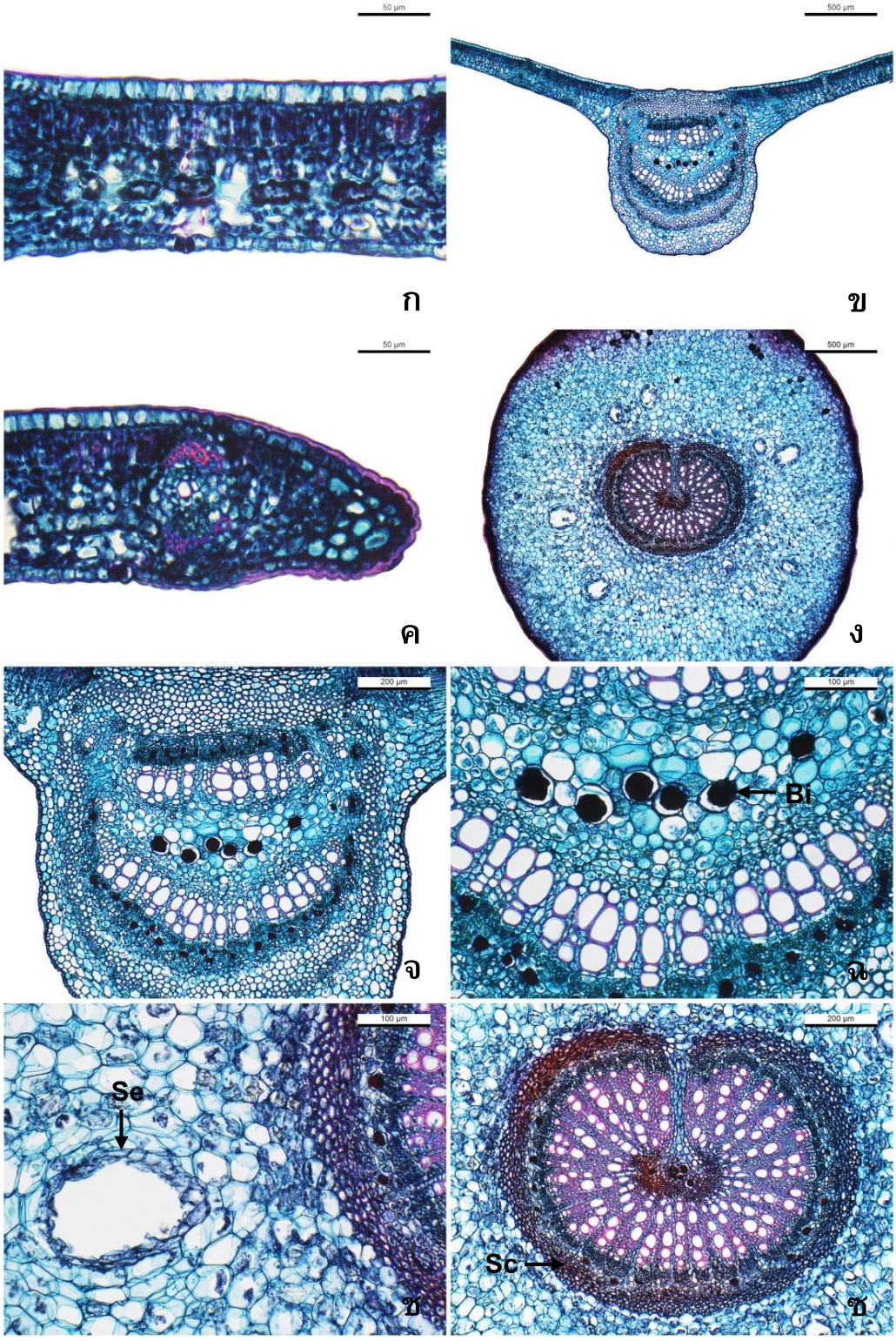
ขอบใบมีลักษณะตรงและปลายขอบใบมน (ภาพประกอบ 25 ค) มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนบริเวณปลายขอบใบ ความหนาประมาณ 20 ไมโครเมตร ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมหรือรี ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิวและมีโซฟิลล์ และสารสะสมเป็นผลึกรูปปริซึมที่มีโซฟิลล์

6.3.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม (ภาพประกอบ 25 ง) มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาประมาณ 30 ไมโครเมตร เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก ไม่มีเซลล์สเกลอรีดแทรกอยู่ระหว่างเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อพื้นบริเวณคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา มีเซลล์เส้นใย (ภาพประกอบ 25 ซ) ล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างกลม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 2-4 ชั้น กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิว เนื้อเยื่อมัดท่อลำเลียง และพาเรงคิมา สารสะสมเป็นผลึกรูปปริซึมที่พาเรงคิมา และมีโครงสร้างที่เก็บสารเป็นแบบช่องสารหลั่งแทรกระหว่างเซลล์พาเรงคิมา (ภาพประกอบ 25 ช)



ภาพประกอบ 24 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบหยีทะเล (*De. indica*): จากการลอกผิวใบด้านบนและด้านล่าง ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ค. ผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ ง. ปากใบแบบพาราไซติก จ. บริเวณขอบใบ และ ฉ. บริเวณเส้นกลางใบ



ภาพประกอบ 25 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของหยีทะเล (*De. indica*): ก. บริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ข. เส้นกลางใบ ค. ขอบใบ ง. ก้านใบ จ. กลุ่มมัดท่อลำเลียงบริเวณเส้นกลางใบ ฉ. สารสะสมบริเวณเส้นกลางใบ ช. ช่องสารหลั่งบริเวณก้านใบ และ ซ. เซลล์เส้นใยบริเวณก้านใบ (Bi = สารสะสม, Sc = เซลล์เส้นใย และ Se = ช่องสารหลั่ง)

พืชที่นำมาศึกษา คือ ***Intsia bijuga***

6.4 *I. bijuga* (หลุมพอทะเล)

6.4.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 26 และ 27)

6.4.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างไม่แน่นอนและมีผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างเว้าตื้น (ภาพประกอบ 26 ก และ ข) มีปากใบที่ผิวใบด้านบนและด้านล่างเป็นแบบพาราไซติก (ภาพประกอบ 26 ค) มีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน 45.33 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง 376 ต่อตารางมิลลิเมตร ส่วนบริเวณขอบใบและเส้นกลางใบไม่มีขน (ภาพประกอบ 26 จ และ ฉ) ไม่มีปุ่มเล็ก ไม่มีเซลล์สเกลอรีด มีสารสะสมติดสีแดงเข้มที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่าง (ภาพประกอบ 26 ง) และสารสะสมเป็นผลึกรูปดาวที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่าง

6.4.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง ความหนาน้อยกว่า 10 ไมโครเมตร ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวนอน ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว (ภาพประกอบ 27 ฉ) ลักษณะของมีโซฟิลล์เป็นแบบสองด้านต่างกัน โดยมีชั้นแพลิเซดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว (ภาพประกอบ 27 ก) เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวหรือแท่งสั้นเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 2 ชั้นและชั้นสปองจีเรียงตัว 4-5 ชั้น ไม่มีเซลล์สเกลอรีด มีเซลล์สร้างสารเมือก (ภาพประกอบ 27 จ) ที่มีโซฟิลล์ และมีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิว

บริเวณเส้นกลางใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของเส้นกลางใบที่แผ่นใบด้านบนเรียบตรงและแผ่นใบด้านล่างคล้ายตัวอักษรยู (ภาพประกอบ 27 ข) มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาประมาณ 10 ไมโครเมตร ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายตัวอักษรยู กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง และมีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิว พาเรงคิมา เนื้อเยื่อมัดท่อลำเลียง

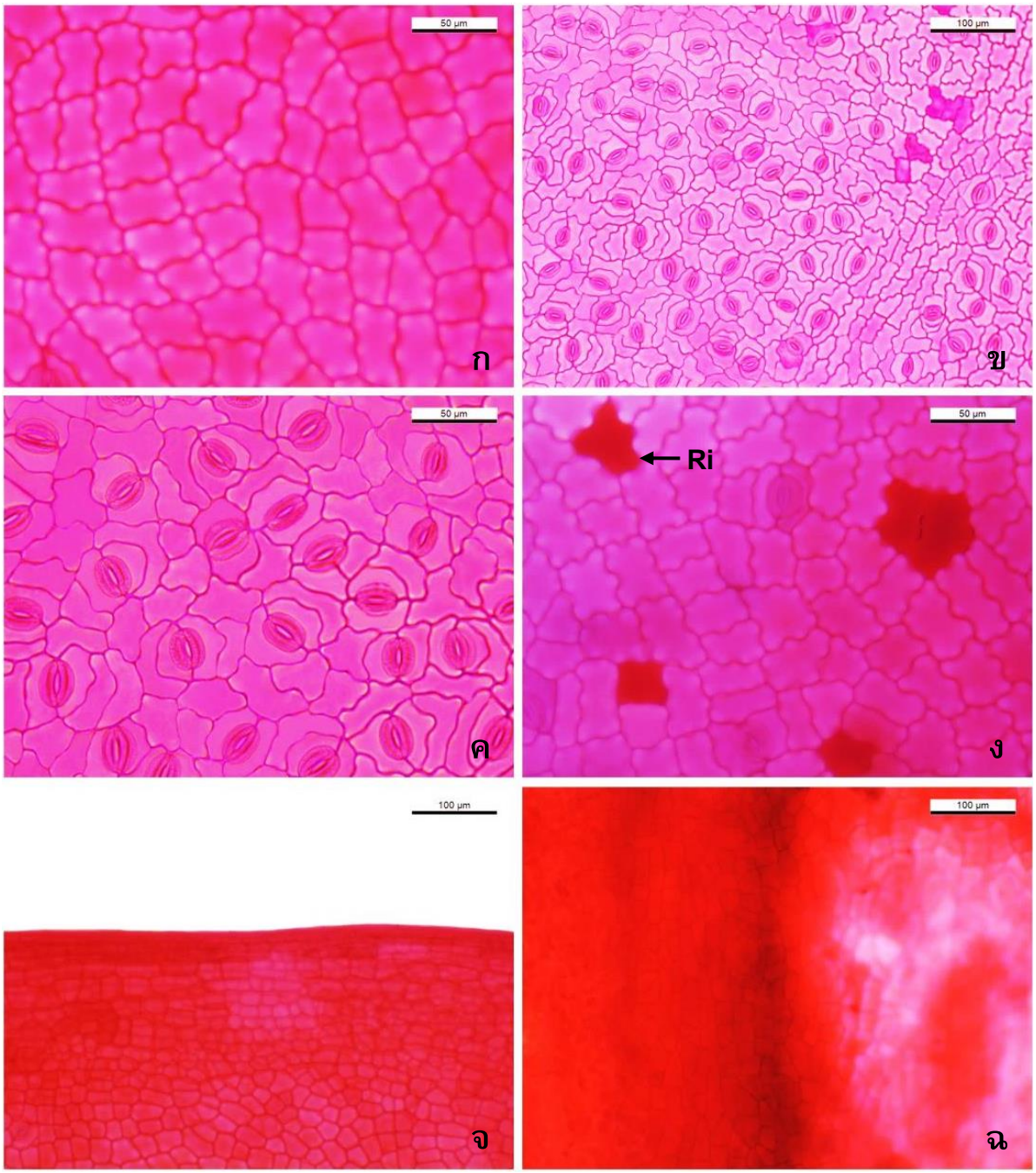
บริเวณขอบใบ

ขอบใบมีลักษณะโค้งลงและปลายขอบใบมน (ภาพประกอบ 27 ค) มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนบริเวณปลายขอบใบ ความหนาประมาณ 10 ไมโครเมตร ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก

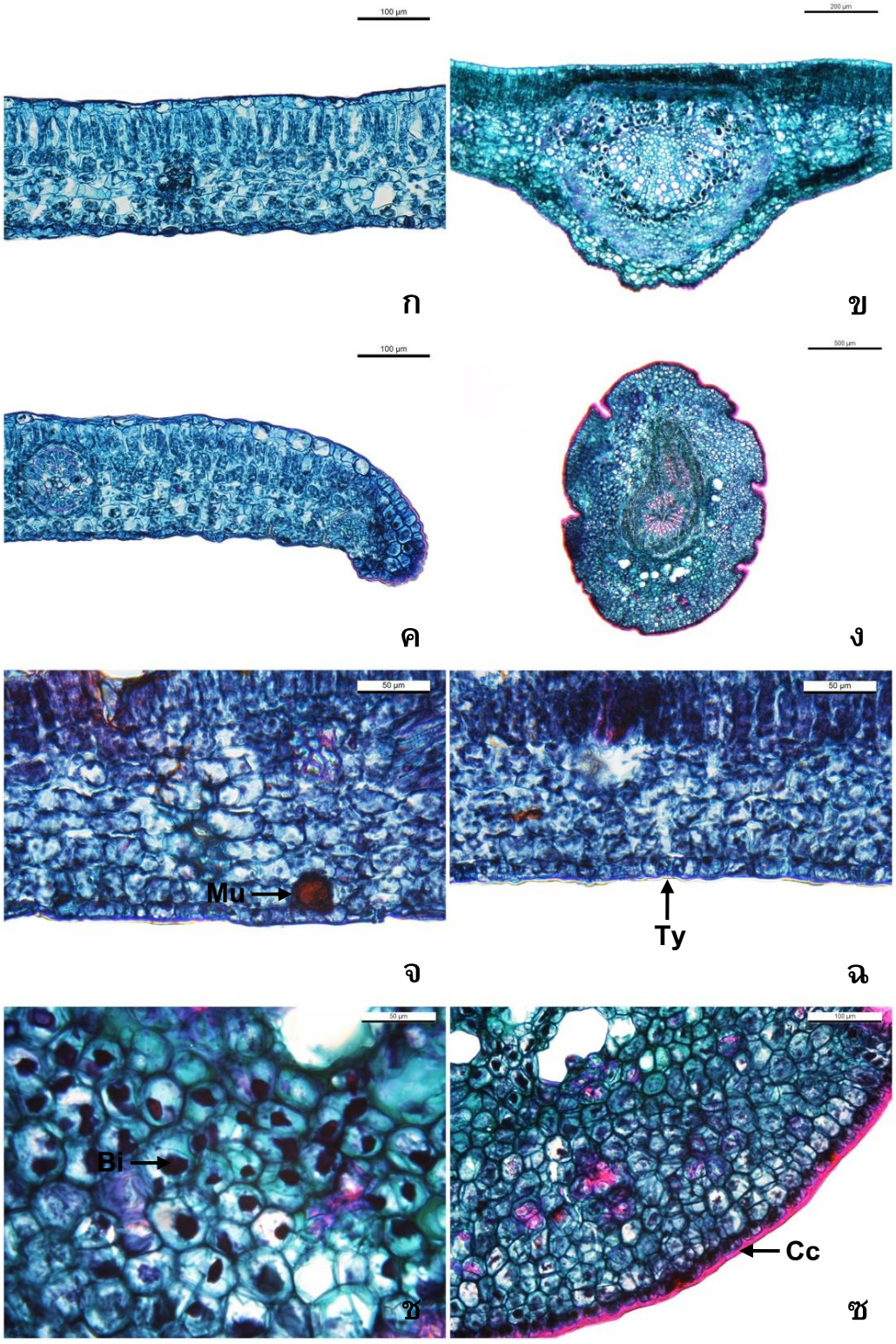
เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมหรือหลายเหลี่ยม ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว และมีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิว

6.4.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างรี (ภาพประกอบ 27 ง) มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาประมาณ 30 ไมโครเมตร (ภาพประกอบ 27 ซ) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น มีขนต่อม ขนรูปโล่และขนเซลล์เดียว ไม่มีปุ่มเล็ก มีเซลล์สเกลอรีดแทรกอยู่ระหว่างเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อพื้นบริเวณคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 2 กลุ่ม ประกอบด้วยมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่อยู่ตรงกลางรูปร่างคล้ายตัวอักษรยู มัดท่อลำเลียงขนาดเล็กอยู่ด้านข้างรูปร่างกลม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 4-6 ชั้น กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง และมีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิวและพาเรงคิมา (ภาพประกอบ 27 ช)



ภาพประกอบ 26 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบหลุมพอทะเล (*I. bijuga*): จากการลอกผิวใบด้านบนและด้านล่าง ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ค. ปากใบแบบพาราไซติก ง. สารสะสมติดสีแดงเข้ม จ. บริเวณขอบใบ และ ฉ. บริเวณเส้นกลางใบ (Ri = สารสะสมติดสีแดงเข้ม)



ภาพประกอบ 27 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของหลุมพอทะเล (*I. bijuga*): ก. บริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ข. เส้นกลางใบ ค. ขอบใบ ง. ก้านใบ จ. เซลล์สร้างสารเมือกบริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ฉ. ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ช. สารสะสมบริเวณก้านใบ และ ซ. ผิวเคลือบคิวทินชัดเจนบริเวณก้านใบ (Bi = สารสะสม, Cc = ผิวเคลือบคิวทินชัดเจน, Mu = เซลล์สร้างสารเมือก และ Ty = ปากใบระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว)

7. วงศ์สะระแหน่ (Lamiaceae)

พืชที่นำมาศึกษา คือ ***Premna obtusifolia***

7.1 *Pr. obtusifolia* (ช้าเลือด)

7.1.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 28 และ 29)

7.1.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบมีผิวเคลือบคิวทินด้านบนแบบเรียบและด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแบบริ้วเรียงขนาน (ภาพประกอบ 28 ค) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างไม่แน่นอน (ภาพประกอบ 28 ก และ ข) ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนเรียบและด้านล่างเว้าตื้น มีปากใบที่ผิวใบด้านล่างเป็นแบบไดอะไซติก (ภาพประกอบ 28 ง) มีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน 0 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง 188 ต่อตารางมิลลิเมตร มีขนรูปโล่ ขนต่อม และขนสองเซลล์บริเวณเส้นกลางใบ (ภาพประกอบ 28 ฉ) และเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่าง (ภาพประกอบ 28 ง และ จ) ไม่มีปุ่มเล็ก ไม่มีเซลล์สเกลอรีด และมีสารสะสมติดสีแดงเข้มที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน

7.1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง ความหนาน้อยกว่า 10 ไมโครเมตร มีขนสองเซลล์ ขนต่อม และขนรูปโล่ ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างหลายเหลี่ยมหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวนอน ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ลักษณะของมีโซฟิลล์เป็นแบบสองด้านต่างกัน โดยมีชั้นแพลิเซดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว (ภาพประกอบ 29 ก) เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวหรือแท่งสั้นเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 2-3 ชั้น และชั้นสปองจีเรียงตัว 5-6 ชั้น ไม่มีเซลล์สเกลอรีด ไม่มีเซลล์สร้างสารเมือก มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิวและมีโซฟิลล์ และสารสะสมเป็นผลึกรูปปริซึมที่มีโซฟิลล์

บริเวณเส้นกลางใบ

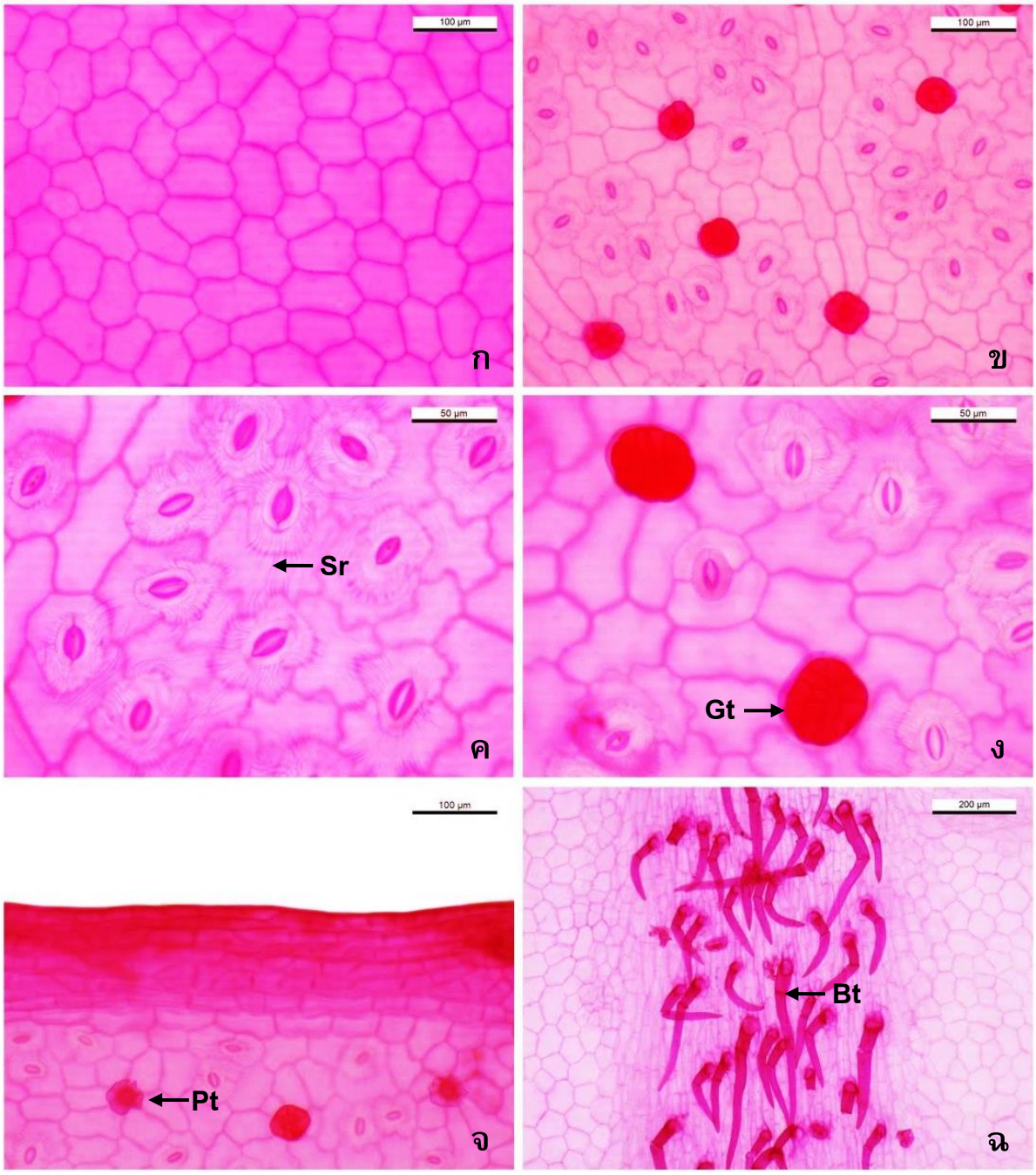
รูปร่างในภาคตัดขวางของเส้นกลางใบที่แผ่นใบด้านบนนูนขึ้นและแผ่นใบด้านล่างคล้ายตัวอักษรยู (ภาพประกอบ 29 ข) มีผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาน้อยกว่า 10 ไมโครเมตร มีขนสองเซลล์ ขนต่อม (ภาพประกอบ 29 ซ) และขนรูปโล่ ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง (ภาพประกอบ 29 ซ) เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายรูปหัวใจ กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิวและเนื้อเยื่อมัดท่อลำเลียง และสารสะสมเป็นผลึกรูปปริซึมที่พาเรงคิมา

บริเวณขอบใบ

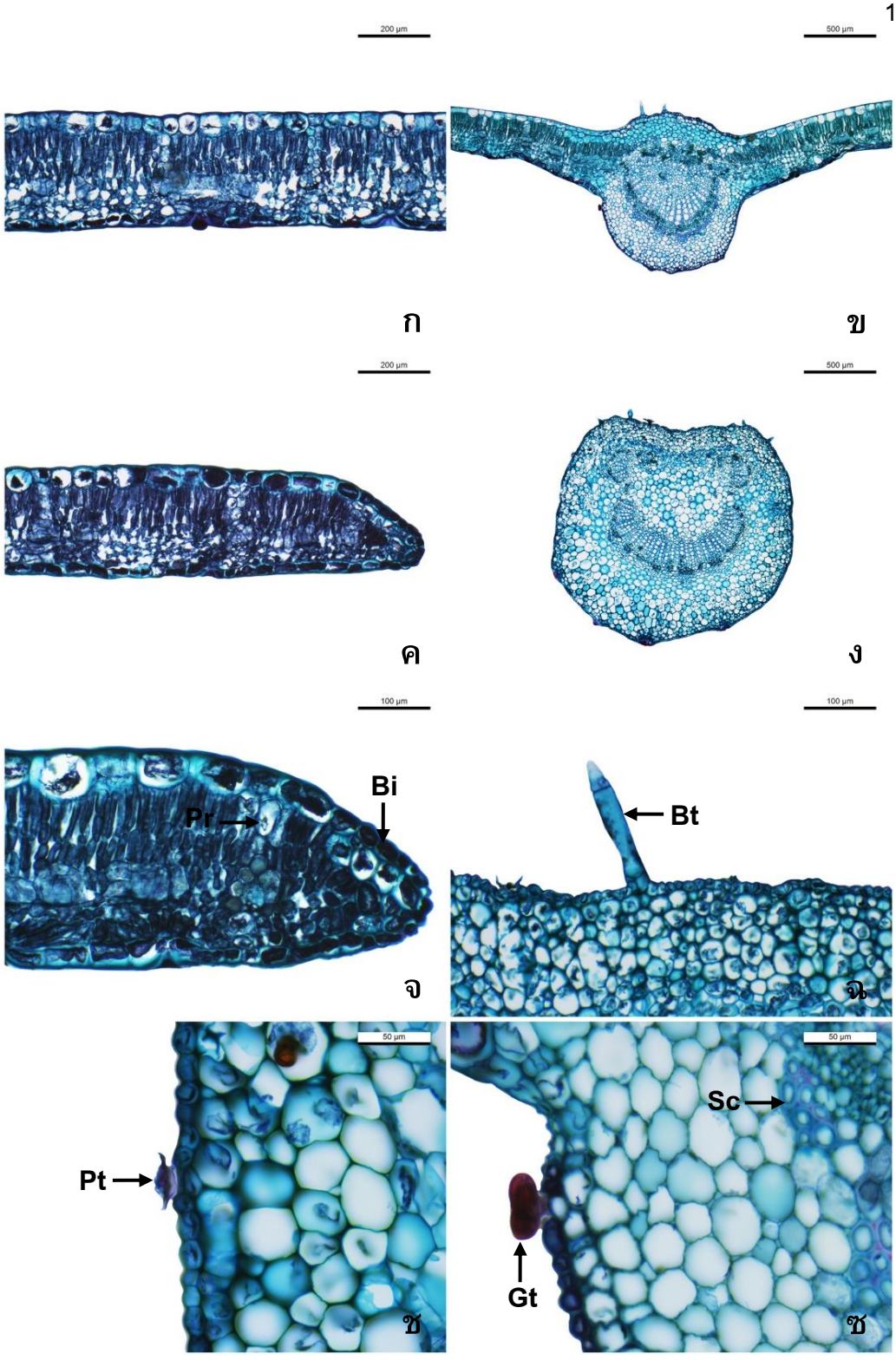
ขอบใบมีลักษณะตรงและปลายขอบใบมน (ภาพประกอบ 29 ค) มีผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาน้อยกว่า 10 ไมโครเมตร มีขนสองเซลล์ขนต่อม และขนรูปโล่ ไม่มีปุ่มเล็ก เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมหรือหลายเหลี่ยม ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำ (ภาพประกอบ 29 จ) ที่เนื้อเยื่อชั้นผิวและมีโซฟิลล์ และสารสะสมเป็นผลึกรูปปริซึมที่มีโซฟิลล์ (ภาพประกอบ 29 จ)

7.1.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม (ภาพประกอบ 29 ง) มีผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาน้อยกว่า 10 ไมโครเมตร เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น มีขนสองเซลล์ (ภาพประกอบ 29 ฉ) ขนต่อม และขนรูปโล่ (ภาพประกอบ 29 ช) ไม่มีปุ่มเล็ก มีเซลล์สเกลอรีดแทรกอยู่ระหว่างเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อพื้นบริเวณคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายตัวอักษรยู มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 2-4 ชั้น กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิวและเนื้อเยื่อมัดท่อลำเลียง และสารสะสมเป็นผลึกรูปปริซึมที่พาเรงคิมา



ภาพประกอบ 28 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบช้าเลือด (*Pr. obtusifolia*): จากการลอกผิวใบด้านบนและด้านล่าง ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ค. ผิวเคลือบคิวทินแบบริ้วเรียงขนาน ง. ปากใบแบบไดอะไซติกและขนต่อม จ. บริเวณขอบใบและขนรูปโล่ และ ฉ. ขนสองเซลล์บริเวณเส้นกลางใบ (Bt = ขนสองเซลล์, Gt = ขนต่อม, Pt = ขนรูปโล่ และ Sr = ผิวเคลือบคิวทินเป็นริ้วเรียงขนาน)



ภาพประกอบ 29 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของช้าเลือด (*Pr. obtusifolia*): ก. บริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ข. เส้นกลางใบ ค. ขอบใบ ง. ก้านใบ จ. ผลึกรูปปริซึมและสารสะสมบริเวณขอบใบ ฉ. ขนสองเซลล์บริเวณก้านใบ ช. ขนรูปโล่บริเวณก้านใบ และ ซ. ขนต่อมและเซลล์เส้นใยบริเวณเส้นกลางใบ (Bi = สารสะสม, Bt =ขนสองเซลล์, Gt = ขนต่อม, Pr = ผลึกรูปปริซึม, Pt = ขนรูปโล่ และ Sc = เซลล์เส้นใย)

พืชที่นำมาศึกษา คือ ***Volkameria inermis***

7.2 *V. inerme* (สำมะงา)

7.2.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 30 และ 31)

7.2.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบมีผิวเคลือบคิวทินด้านบนแบบเรียบและด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแบบริ้วเรียงขนาน (ภาพประกอบ 30 ค) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนมีรูปร่างหลายเหลี่ยม (ภาพประกอบ 30 ก) และด้านล่างมีรูปร่างคล้ายจิกซอว์ (ภาพประกอบ 30 ข) ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนเรียบและด้านล่างเว้าลึก มีปากใบที่ผิวใบด้านล่างเป็นแบบแอนอโมไซติก (ภาพประกอบ 30 ค) มีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน 0 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง 93.33 ต่อตารางมิลลิเมตร มีขนเซลล์เดียวบริเวณเส้นกลางใบ (ภาพประกอบ 30 ฉ) และเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่าง (ภาพประกอบ 30 ค) ขนหลายเซลล์ (ภาพประกอบ 30 ง และ ฉ) และขนรูปโล่ (ภาพประกอบ 30 ง) บริเวณเส้นกลางใบและเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่าง บริเวณขอบใบไม่มีขน (ภาพประกอบ 30 จ) ไม่มีปุ่มเล็ก ไม่มีเซลล์สเกลอรีด และไม่มีสารสะสม

7.2.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง ความหนาน้อยกว่า 10 ไมโครเมตร มีขนรูปโล่และขนเซลล์เดียว ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างหลายเหลี่ยมหรือรี ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว (ภาพประกอบ 31 ก) ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ลักษณะของมีโซฟิลล์เป็นแบบสองด้านต่างกัน โดยมีชั้นแพลิเซดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวหรือแท่งสั้นเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1-2 ชั้นและชั้นสปองจีเรียงตัว 4-5 ชั้น มีขนต่อม (ภาพประกอบ 31 ฉ) ขนรูปโล่และขนเซลล์เดียว (ภาพประกอบ 31 จ) ไม่มีปุ่มเล็ก ไม่มีเซลล์สเกลอรีด ไม่มีเซลล์สร้างสารเมือก มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิว และสารสะสมเป็นผลึกรูปดาวที่มีโซฟิลล์

บริเวณเส้นกลางใบ

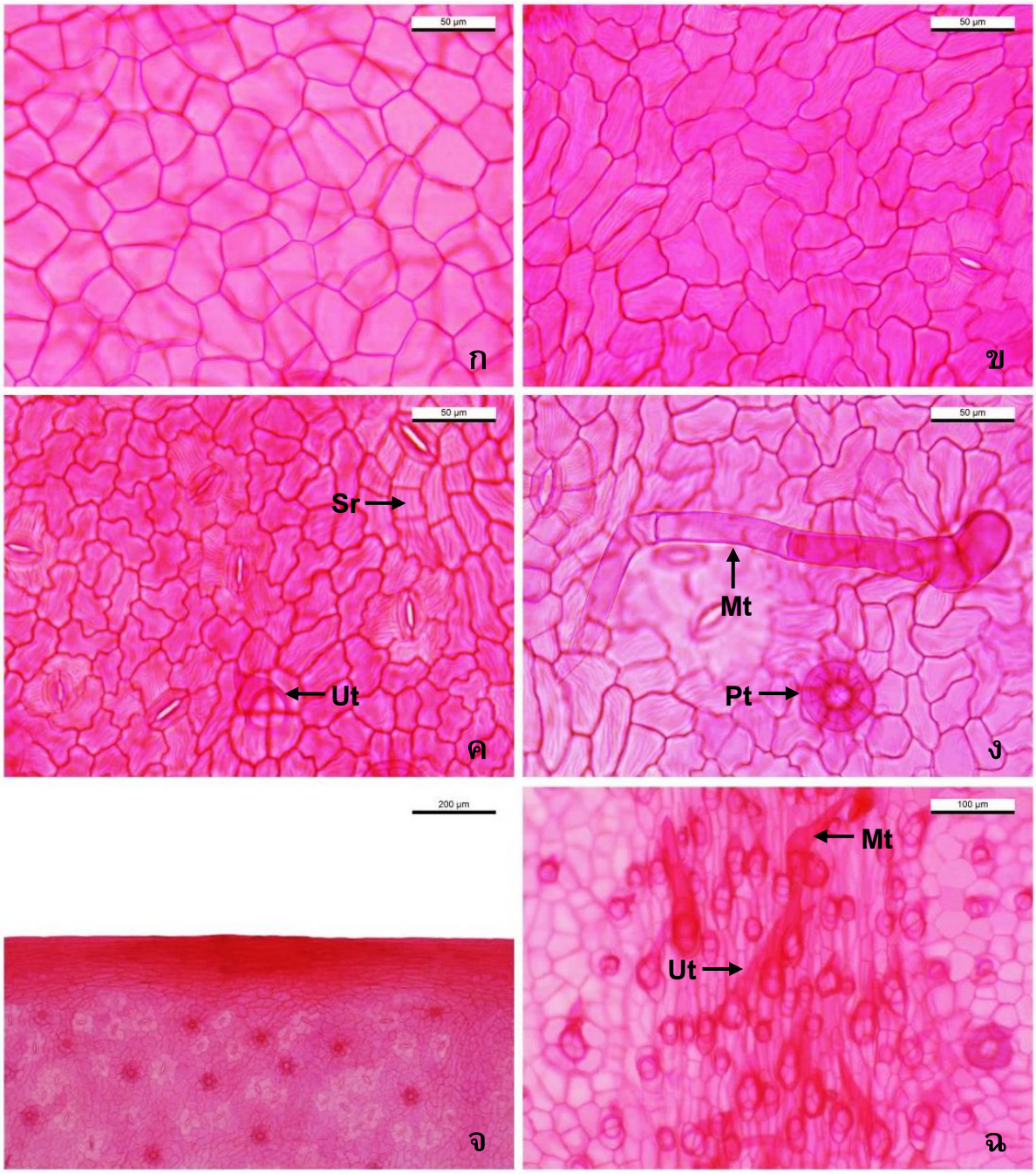
รูปร่างในภาคตัดขวางของเส้นกลางใบที่แผ่นใบด้านบนเว้าลงและแผ่นใบด้านล่างคล้ายตัวอักษรยู (ภาพประกอบ 31 ข) มีผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาน้อยกว่า 10 ไมโครเมตร มีขนต่อม ขนรูปโล่และขนเซลล์เดียว ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายตัวอักษรยู กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิว และสารสะสมเป็นผลึกรูปดาวที่พาเรงคิมา

บริเวณขอบใบ

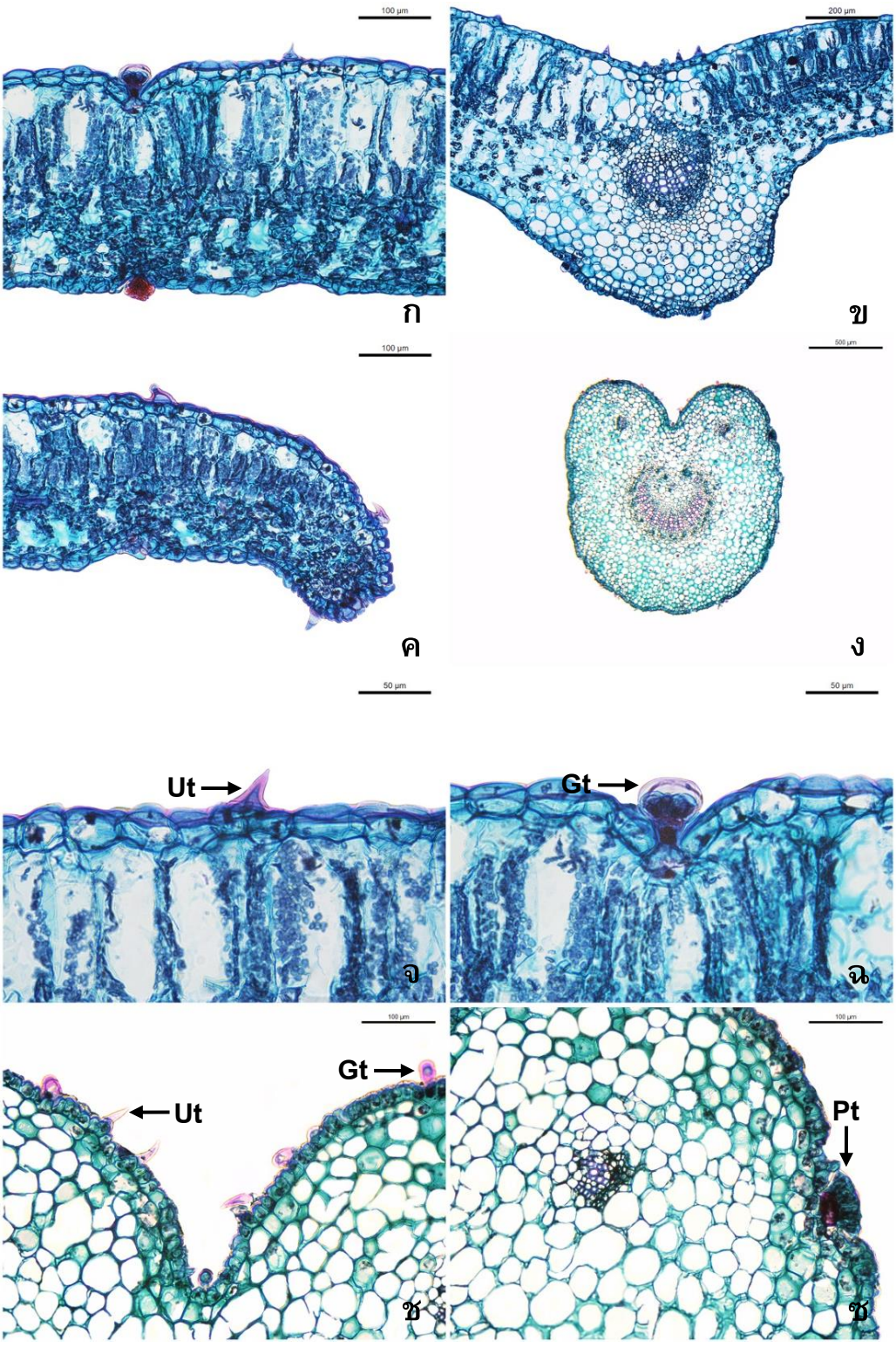
ขอบใบมีลักษณะโค้งลงและปลายขอบใบมน (ภาพประกอบ 31 ค) มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนบริเวณปลายขอบใบ ความหนาประมาณ 10 ไมโครเมตร มีขนต่อม ขนรูปโล่ และขนเซลล์เดียว ไม่มีปุ่มเล็ก เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่าง สี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวนอนหรือสี่เหลี่ยมจัตุรัส เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเรียง 1 ชั้น มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิว และสารสะสมเป็นผลึกรูปปริซึมที่มีโซฟิลล์

7.2.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลมแบบมีปีกยาว (ภาพประกอบ 31 ง) มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาประมาณ 10 ไมโครเมตร เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น มีขนต่อม (ภาพประกอบ 31 ช) ขนรูปโล่ (ภาพประกอบ 31 ซ) และขนเซลล์เดียว (ภาพประกอบ 31 ช) ไม่มีปุ่มเล็ก ไม่มีเซลล์สเกลอรีดแทรกอยู่ระหว่างเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อพื้นบริเวณคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา ไม่มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 3 กลุ่ม ประกอบด้วยมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่อยู่ตรงกลางรูปร่างคล้ายตัวอักษรยู มัดท่อลำเลียงขนาดเล็กอยู่ด้านข้างรูปร่างกลม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 3-5 ชั้น กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง และมีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิว



ภาพประกอบ 30 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบสำมะงา (*V. inerme*): จากการลอกผิวใบด้านบนและด้านล่าง ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ค.ปากใบแบบแอนอโม-ไซติก ผิวเคลือบคิวทินแบบริ้วเรียงขนาน และขนเซลล์เดียว ง. ขนหลายเซลล์และขนรูปโล่ จ. บริเวณขอบใบ และ ฉ. ขนหลายเซลล์และขนเซลล์เดียวบริเวณเส้นกลางใบ (Mt = ขนหลายเซลล์, Pt = ขนรูปโล่, Sr = ผิวเคลือบคิวทินเป็นริ้วเรียงขนาน และ Ut = ขนเซลล์เดียว)



ภาพประกอบ 31 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของสำมะงา (*V. inerme*): ก. บริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ข. เส้นกลางใบ ค. ขอบใบ ง. ก้านใบ จ. ขนเซลล์เดียวบริเวณที่อยู่ระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ฉ. ขนต่อมบริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ช. ขนเซลล์เดียวและขนต่อมบริเวณก้านใบ และ ซ. ขนรูปโล่บริเวณก้านใบ (Gt = ขนต่อม, Pt = ขนรูปโล่ และ Ut = ขนเซลล์เดียว)

8. วงศ์ตะแบก (Lythraceae)

พืชที่นำมาศึกษา คือ ***Sonneratia alba***

8.1 *S. alba* (ลำแพน)

8.1.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 32 และ 33)

8.1.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแบบริ้วเรียงขนาน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างเรียบ (ภาพประกอบ 32 ก และ ข) มีปากใบที่ผิวใบด้านบน ด้านล่าง และบริเวณเส้นกลางใบเป็นแบบไซโคลไซติก (ภาพประกอบ 32 ค) มีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน 77.33 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง 57.33 ต่อตารางมิลลิเมตร ส่วนบริเวณขอบใบและเส้นกลางใบไม่มีขน (ภาพประกอบ 32 จ และ ฉ) ไม่มีปุ่มเล็ก มีเซลล์สเกลอรีด(ภาพประกอบ 32 ง) กระจายตัวสม่ำเสมอที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ไม่มีสารสะสม และมีโครงสร้างที่เก็บสารเป็นแบบช่องสารหลั่งอยู่ภายในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่าง (ภาพประกอบ 32 ค)

8.1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง ความหนาประมาณ 20 ไมโครเมตร ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวตั้ง ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว (ภาพประกอบ 33 ก) ปากใบอยู่ระดับต่ำกว่าเนื้อเยื่อชั้นผิว (ภาพประกอบ 33 ฉ) ลักษณะของมีโซฟิลล์เป็นแบบสองด้านเหมือนกัน ประกอบด้วยเซลล์แพลิเซดมีรูปร่างเป็นแท่งยาวหรือแท่งสั้น เรียงตัวเป็นระเบียบ 3 ชั้น ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่าง ไม่มีเซลล์สปองจี แต่มีเซลล์พาเรงคิมาขนาดใหญ่แทรกระหว่างชั้นแพลิเซด มีเซลล์สเกลอรีดที่มีโซฟิลล์ (ภาพประกอบ 33 ซ) และพาเรงคิมา มีเซลล์สร้างสารเมือกที่มีโซฟิลล์ (ภาพประกอบ 33 ช) มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิวและสารสะสมเป็นผลึกรูปดาวที่มีโซฟิลล์และพาเรงคิมา (ภาพประกอบ 33 ฉ)

บริเวณเส้นกลางใบ

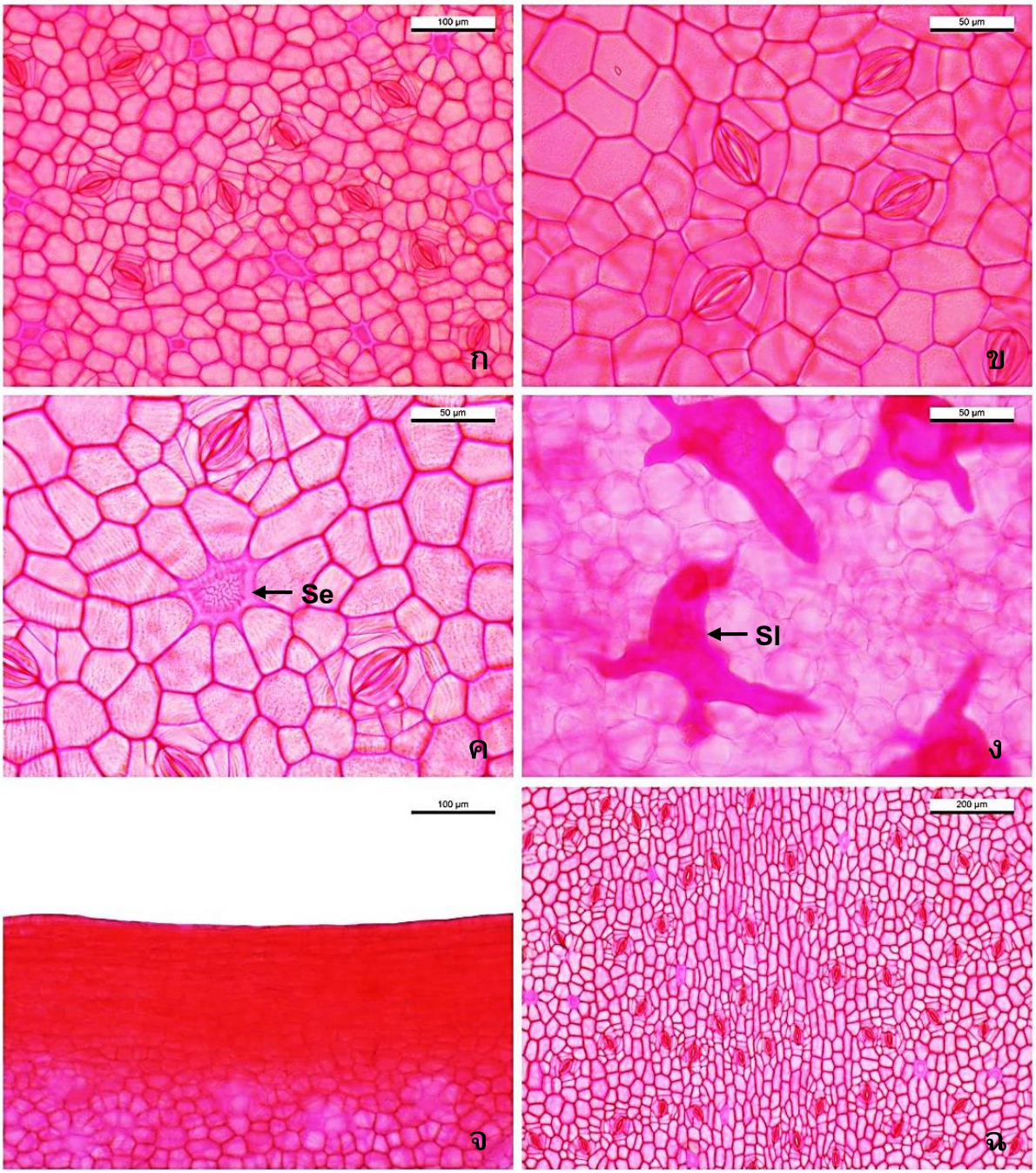
รูปร่างในภาคตัดขวางของเส้นกลางใบที่แผ่นใบด้านบนเรียบตรงและแผ่นใบด้านล่างนูนลง (ภาพประกอบ 33 ข) มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาประมาณ 20 ไมโครเมตร ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง ไม่มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างกลม กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิว และสารสะสมเป็นผลึกรูปดาวที่มีโซฟิลล์ พาเรงคิมา และเนื้อเยื่อมัดท่อลำเลียง

บริเวณขอบใบ

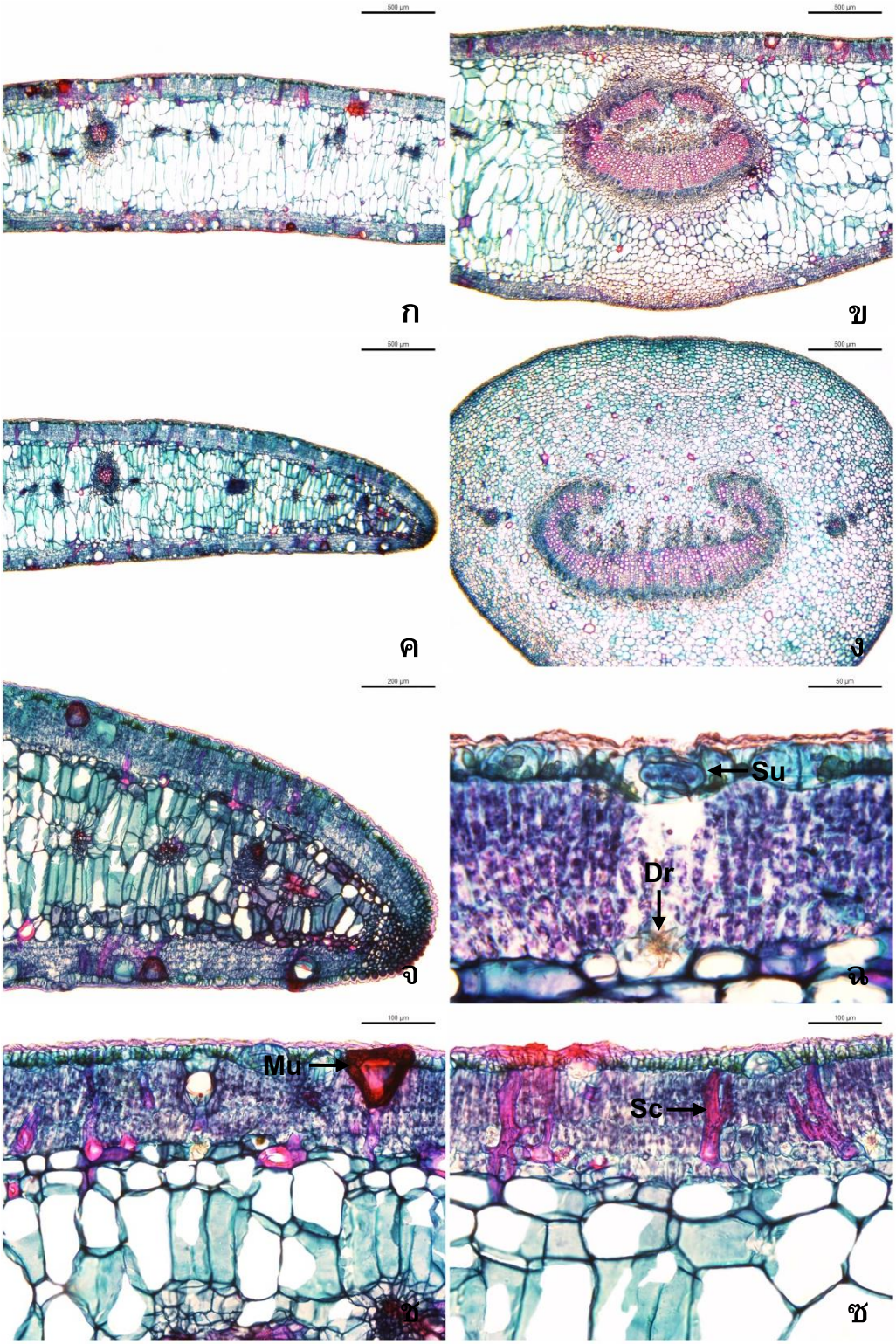
ขอบใบมีลักษณะตรงและปลายขอบใบมน (ภาพประกอบ 33 ค) มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง ความหนาประมาณ 20 ไมโครเมตร ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวตั้ง ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ลักษณะของมีโซฟิลล์เป็นแบบสองด้านเหมือนกัน (ภาพประกอบ 33 จ) มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิว และสารสะสมเป็นผลึกรูปดาวที่มีโซฟิลล์และพาเรงคิมา

8.1.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม (ภาพประกอบ 33 ง) มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาประมาณ 20 ไมโครเมตร เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก มีเซลล์สเกลอรีดแทรกอยู่ระหว่างเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อพื้นบริเวณคอร์เทกซ์ ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 3-7 กลุ่ม ประกอบด้วยมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่อยู่ตรงกลางรูปร่างคล้ายตัวอักษรยู มัดท่อลำเลียงขนาดเล็กอยู่ด้านข้างรูปร่างกลม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 5-8 ชั้น กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง และสารสะสมเป็นผลึกรูปดาวที่พาเรงคิมาและเนื้อเยื่อมัดท่อลำเลียง



ภาพประกอบ 32 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบลำแพน (*S. alba*): จากการลอกผิวใบด้านบนและด้านล่าง ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ปากใบแบบไซโคลไซติกและช่องสารหลั่ง ง. เซลล์สเกลอรีด จ. บริเวณขอบใบ และ ฉ. บริเวณเส้นกลางใบ (Se = ช่องสารหลั่ง และ Sl = เซลล์สเกลอรีด)



ภาพประกอบ 33 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของลำแพน (*S. alba*): ก. บริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ข. เส้นกลางใบ ค. ขอบใบ ง. ก้านใบ จ. ลักษณะมีโซฟิลล์สองด้านเหมือนกัน ฉ. ผลึกรูปดาวและปากใบอยู่ระดับต่ำกว่าเนื้อเยื่อชั้นผิว ช. เซลล์สร้างสารเมือกบริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ และ ซ. เซลล์สเกลอรีดบริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ (Dr = ผลึกรูปดาว, Mu = เซลล์สร้างสารเมือก, Sc = เซลล์สเกลอรีด และ Su = ปากใบระดับต่ำกว่าเนื้อเยื่อชั้นผิว)

พืชที่นำมาศึกษา คือ ***Sonneratia ovata***

8.2 *S. ovata* (ลำพูทะเล)

8.2.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 34 และ 35)

8.2.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบมีผิวเคลือบคิวทินด้านบนแบบริ้วเรียงขนานและด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างหลายเหลี่ยม ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างเรียบ (ภาพประกอบ 34 ก และ ข) มีปากใบที่ผิวใบด้านบน ด้านล่าง และเส้นกลางใบเป็นแบบไซโคลไซ-ติก (ภาพประกอบ 34 ค และ ฉ) มีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน 37.33 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง 73.33 ต่อตารางมิลลิเมตร ส่วนบริเวณขอบใบและเส้นกลางใบไม่มีขน (ภาพประกอบ 34 จ และ ฉ) ไม่มีปุ่มเล็ก มีเซลล์สเกลอรีดกระจายตัวสม่ำเสมอที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง (ภาพประกอบ 34 ง) มีสารสะสมติดสีแดงเข้มที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่าง สารสะสมเป็นผลึกรูปดาวและรูปปริซึมที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่าง และมีโครงสร้างที่เก็บสารเป็นแบบช่องสารหลั่งอยู่ภายในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและเส้นกลางใบ (ภาพประกอบ 34 ค)

8.2.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง ความหนาน้อยกว่า 10 ไมโครเมตร ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวนอนหรือสี่เหลี่ยมจัตุรัส ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว (ภาพประกอบ 35 ฉ) ลักษณะของมีโซฟิลล์เป็นแบบสองด้านต่างกัน โดยมีชั้นแพลิเซดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว (ภาพประกอบ 35 ก) เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวหรือแท่งสั้นเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 2-3 ชั้นและชั้นสปองจีเรียงตัว 7-8 ชั้น มีเซลล์สเกลอรีดที่มีโซฟิลล์ มีเซลล์สร้างสารเมือกที่มีโซฟิลล์ (ภาพประกอบ 35 จ) มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิว และสารสะสมเป็นผลึกรูปปริซึมที่มีโซฟิลล์

บริเวณเส้นกลางใบ

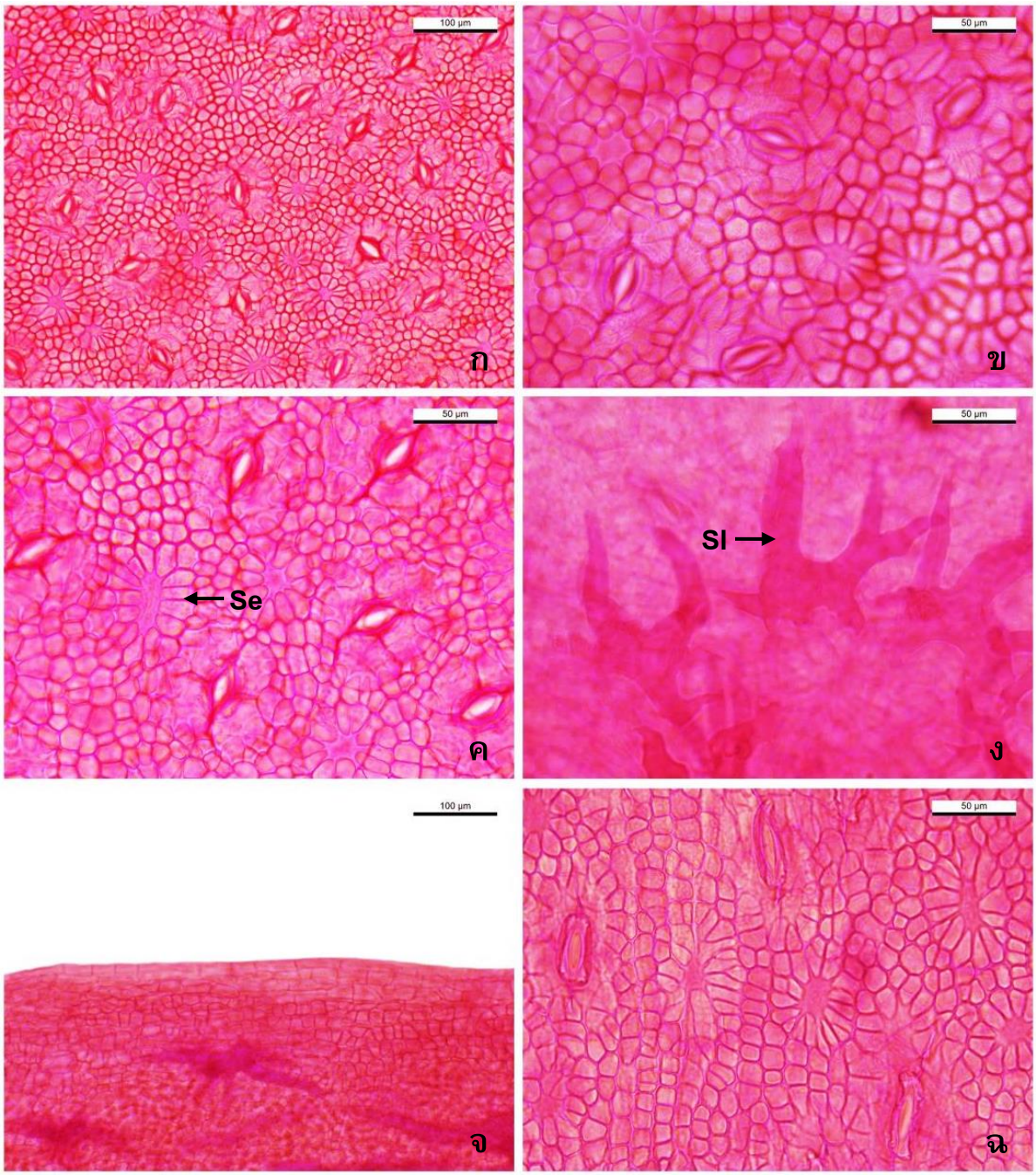
รูปร่างในภาคตัดขวางของเส้นกลางใบที่แผ่นใบด้านบนเรียบตรงและแผ่นใบด้านล่างคล้ายตัวอักษรยู (ภาพประกอบ 35 ข) มีผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาน้อยกว่า 10 ไมโครเมตร ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง ไม่มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างกลม กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิว และสารสะสมเป็นผลึกรูปดาวที่มีโซฟิลล์ พาเรงคิมา และเนื้อเยื่อมัดท่อลำเลียง

บริเวณขอบใบ

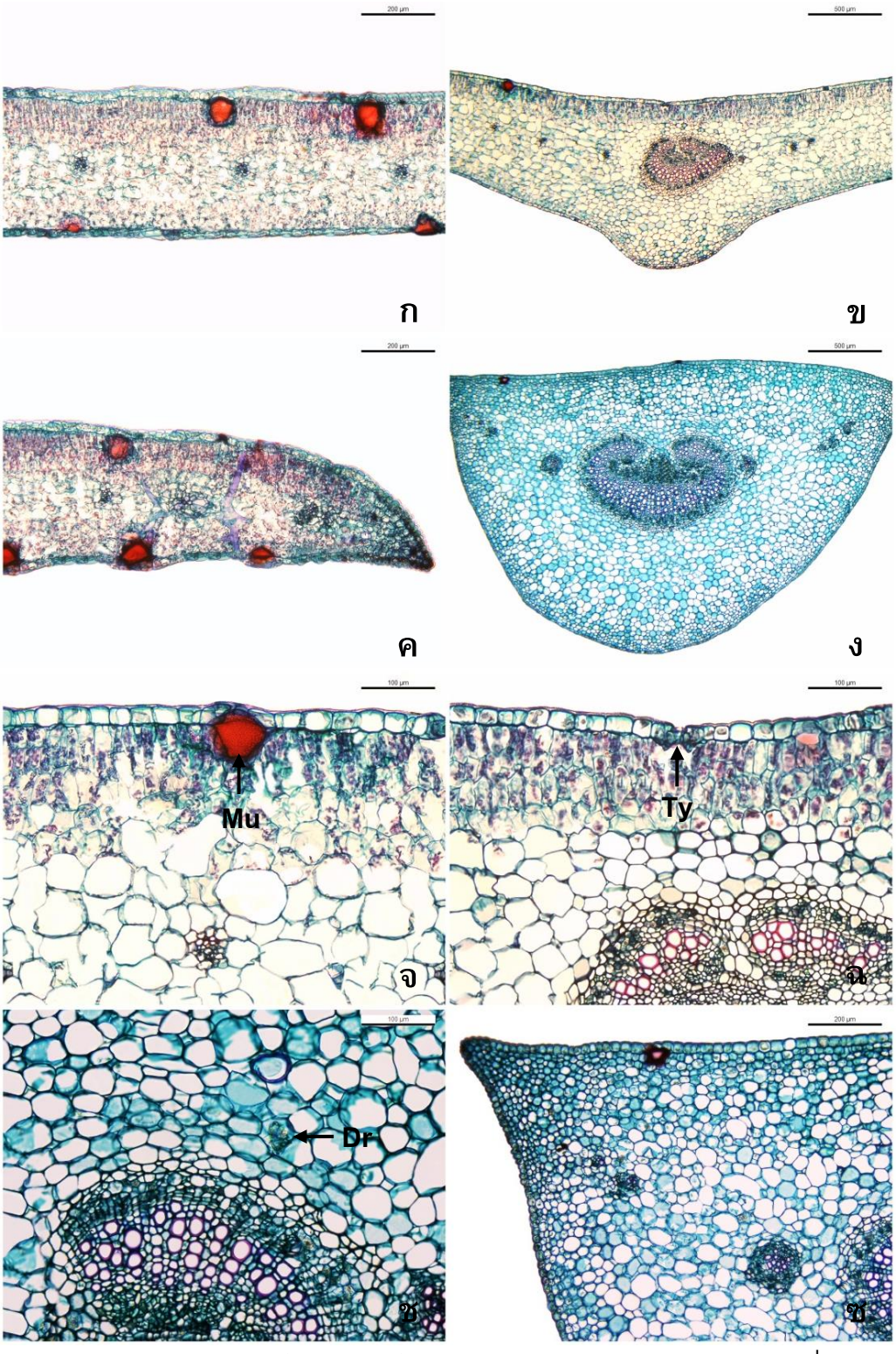
ขอบใบมีลักษณะตรงและปลายขอบใบแหลม (ภาพประกอบ 35 ค) มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาประมาณ 10 ไมโครเมตร ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวนอน ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิว และสารสะสมเป็นผลึกรูปดาวที่มีโซฟิลล์

8.2.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างคล้ายตัวอักษรยู (ภาพประกอบ 35 ง) มีผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาน้อยกว่า 10 ไมโครเมตร เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก ไม่มีเซลล์สเกลอรีดแทรกอยู่ระหว่างเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อพื้นบริเวณคอร์เทกซ์ ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา (ภาพประกอบ 35 ซ) เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 3-7 กลุ่ม ประกอบด้วยมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่อยู่ตรงกลางรูปร่างคล้ายตัวอักษรยู มัดท่อลำเลียงขนาดเล็กอยู่ด้านข้างรูปร่างกลม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 3-7 ชั้น กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิว และสารสะสมเป็นผลึกรูปดาวที่พาเรงคิมา (ภาพประกอบ 35 ช) และเนื้อเยื่อมัดท่อลำเลียง



ภาพประกอบ 34 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบลำพูทะเล (*S. ovata*): จากการลอกผิวใบด้านบนและด้านล่าง ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ค. ปากใบแบบไซโคล-ไซติกและช่องสารหลั่ง ง. เซลล์สเกลอรีด จ. บริเวณขอบใบ และ ฉ. บริเวณเส้นกลางใบ (Se = ช่องสารหลั่ง และ Sl = เซลล์สเกลอรีด)



ภาพประกอบ 35 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของลำพูทะเล (*S. ovata*): ก. บริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ข. เส้นกลางใบ ค. ขอบใบ ง. ก้านใบ จ. เซลล์สร้างสารเมือกบริเวณที่อยู่ระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ ฉ. ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ช. ผลึกรูปดาวบริเวณก้านใบ และ ซ. เซลล์พาเรงคิมาบริเวณก้านใบ (Dr = ผลึกรูปดาว, Mu = เซลล์สร้างสารเมือก และ Ty = ปากใบระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว)

9. วงศ์ฝ้าย (Malvaceae)

พืชที่นำมาศึกษา คือ ***Thespesia populneoides***

9.1 *T. populneoides* (โพทะเลก้านยาว)

9.1.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 36 และ 37)

9.1.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแบบริ้วเรียงขนาน (ภาพประกอบ 36 ก) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างเรียบ (ภาพประกอบ 36 ก และ ข) มีปากใบที่ผิวใบด้านล่างเป็นแบบแอนไอโซไซติก (ภาพประกอบ 36 ข) มีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน 0 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง 172 ต่อตารางมิลลิเมตร มีขนรูปดาวบริเวณขอบใบ (ภาพประกอบ 36 จ) เส้นกลางใบ (ภาพประกอบ 36 ฉ) และเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่าง (ภาพประกอบ 36 ง) ขนต่อมบริเวณเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่าง (ภาพประกอบ 36 ค) ไม่มีปุ่มเล็ก ไม่มีเซลล์สเกลอรีด และมีสารสะสมติดสีแดงเข้มที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง

9.1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง ความหนาน้อยกว่า 10 ไมโครเมตร มีขนต่อมและขนรูปดาว ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวนอนหรือสี่เหลี่ยมจัตุรัส ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ลักษณะของมีโซฟิลล์เป็นแบบสองด้านต่างกัน โดยมีชั้นแพลิเซดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว (ภาพประกอบ 37 ก) เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวหรือแท่งสั้นเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1 ชั้นและชั้นสปองจีเรียงตัว 5-6 ชั้น ไม่มีเซลล์สเกลอรีด ไม่มีเซลล์สร้างสารเมือก มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิว สารสะสมเป็นผลึกรูปดาวที่มีโซฟิลล์ และมีโครงสร้างที่เก็บสารเป็นแบบช่องสารหลั่งที่มีโซฟิลล์

บริเวณเส้นกลางใบ

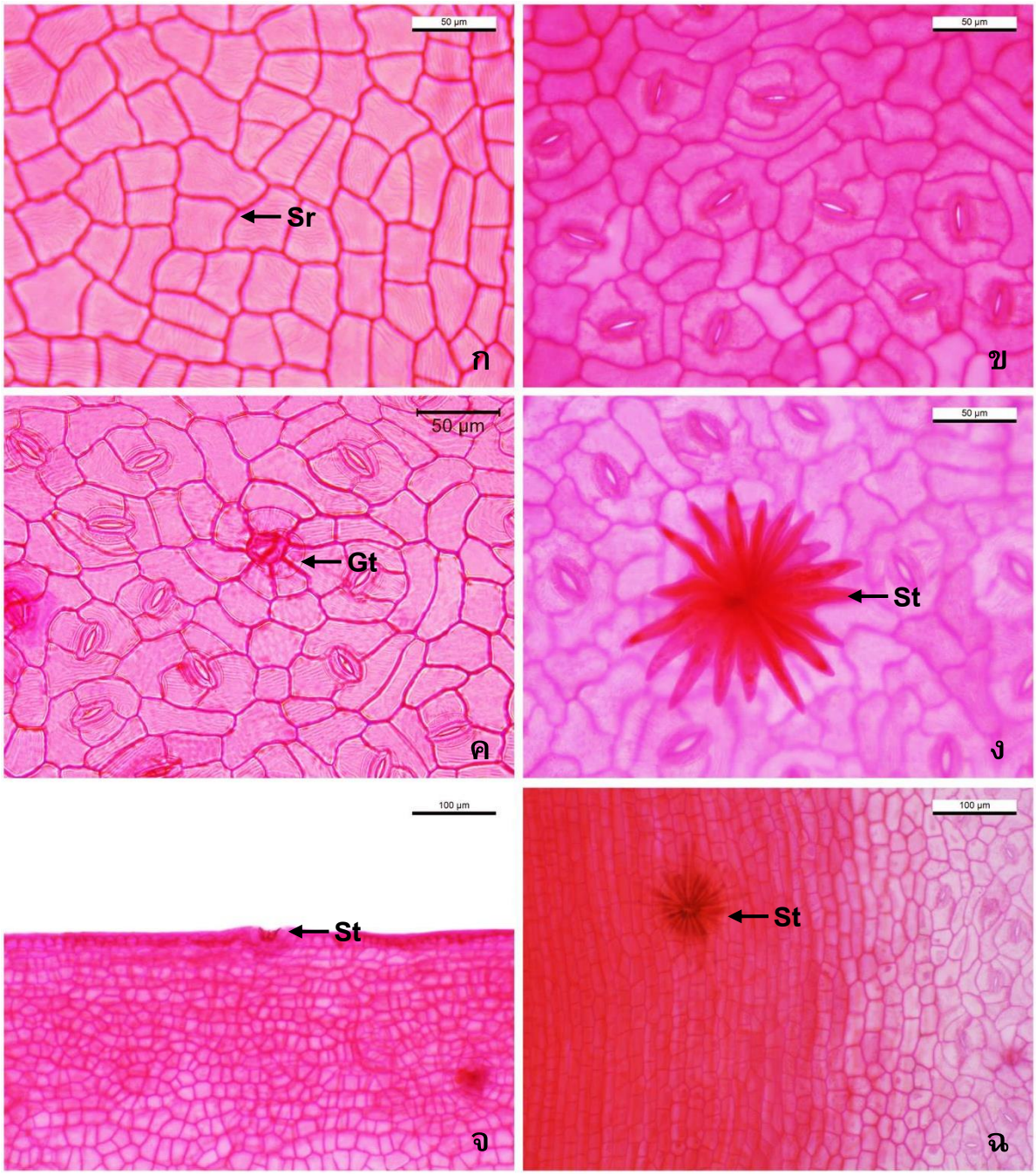
รูปร่างในภาคตัดขวางของเส้นกลางใบที่แผ่นใบด้านบนนูนขึ้นและแผ่นใบด้านล่างคล้ายตัวอักษรยู (ภาพประกอบ 37 ข) มีผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาน้อยกว่า 10 ไมโครเมตร มีขนต่อม (ภาพประกอบ 37 จ) และขนรูปดาว ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง ไม่มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายตัวอักษรยู กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิวและพาเรงคิมา สารสะสมเป็นผลึกรูปดาวที่พาเรงคิมา (ภาพประกอบ 37 ช) และเนื้อเยื่อมัดท่อลำเลียง และมีโครงสร้างที่เก็บสารเป็นแบบช่องสารหลั่งแทรกระหว่างเซลล์พาเรงคิมา

บริเวณขอบใบ

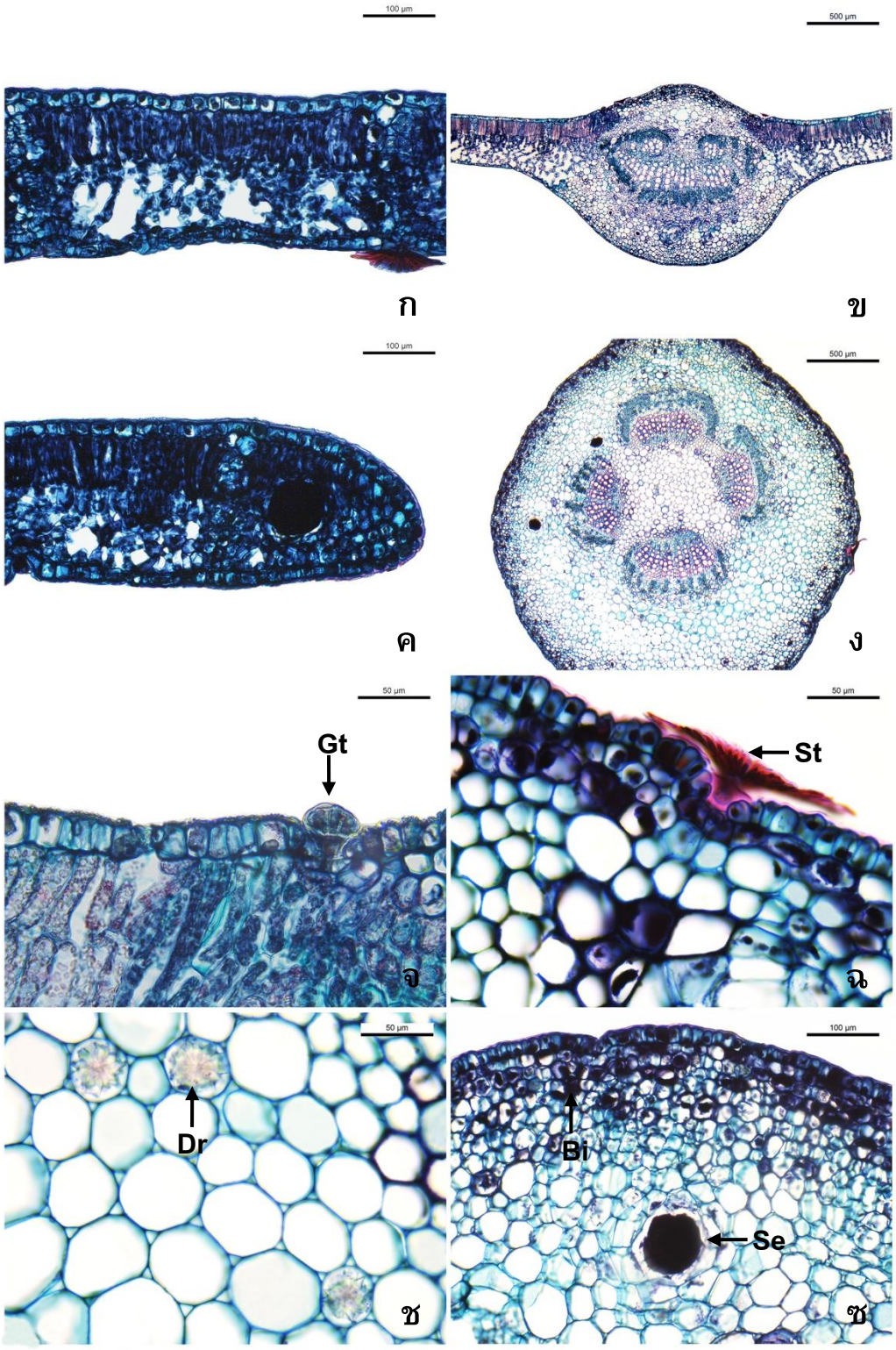
ขอบใบมีลักษณะตรงและปลายขอบใบมน (ภาพประกอบ 37 ค) มีผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาน้อยกว่า 10 ไมโครเมตร มีขนต่อมและขนรูปดาว ไม่มีปุ่มเล็ก เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวนอน ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิว และสารสะสมเป็นผลึกรูปดาวที่มีโซฟิลล์และพาเรงคิมา

9.1.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม (ภาพประกอบ 37 ง) มีผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาน้อยกว่า 10 ไมโครเมตร เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น มีขนต่อมและขนรูปดาว (ภาพประกอบ 37 ฉ) ไม่มีปุ่มเล็ก มีเซลล์สเกลอรีดแทรกอยู่ระหว่างเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อพื้นบริเวณคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา ไม่มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างกลม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 2-4 ชั้น กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง (ภาพประกอบ 2 ง) มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิวและพาเรงคิมา (ภาพประกอบ 37 ซ) สารสะสมเป็นผลึกรูปดาวที่พาเรงคิมา และมีโครงสร้างที่เก็บสารเป็นแบบช่องสารหลั่ง (ภาพประกอบ 37 ซ) แทรกระหว่างเซลล์พาเรงคิมา



ภาพประกอบ 36 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบโพทะเลก้านยาว (*T. populneoides*): จากการลอกผิวใบด้านบนและด้านล่าง ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและผิวเคลือบคิวทินแบบริ้วเรียงขนาน ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างและปากใบแบบแอนไอโซไซติก ค. ขนต่อม ง. ขนรูปดาว จ. ขนรูปดาวบริเวณขอบใบ และ ฉ. ขนรูปดาวบริเวณเส้นกลางใบ (Gt = ขนต่อม, Sr = ผิวเคลือบคิวทินเป็นริ้วเรียงขนาน และ St = ขนรูปดาว)



ภาพประกอบ 37 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของโพทะเลก้านยาว (*T. populneoides*): ก. บริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ข. เส้นกลางใบ ค. ขอบใบ ง. ก้านใบ จ. ขนต่อมบริเวณเส้นกลางใบ ฉ. ขนรูปดาวบริเวณก้านใบ ช. ผลึกรูปดาวบริเวณเส้นกลางใบ และ ซ. ช่องสารหลั่งและสารสะสมบริเวณก้านใบ (Bi = สารสะสม, Dr = ผลึกรูปดาว, Gt = ขนต่อม, Se = ช่องสารหลั่ง และ St = ขนรูปดาว)

10. วงศ์ข้าวสารหลวง (Myrsinaceae)

พืชที่นำมาศึกษา คือ ***Rapanea porteriana***

10.1 *R. porteriana* (รังกะแท้)

10.1.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 38 และ 39)

10.1.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแบบริ้วเรียงขนาน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างคล้ายจิกซอว์ ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างเว้าลึก (ภาพประกอบ 38 ก และ ข) มีปากใบที่ผิวใบด้านล่างเป็นแบบแอนไอโซไซติก (ภาพประกอบ 38 ข) มีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน 0 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง 430.67 ต่อตารางมิลลิเมตร ส่วนบริเวณขอบใบและเส้นกลางใบไม่มีขน (ภาพประกอบ 38 จ และ ฉ) ไม่มีปุ่มเล็ก ไม่มีเซลล์สเกลอรีด มีสารสะสมติดสีแดงเข้มที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนด้านล่าง และเส้นกลางใบ (ภาพประกอบ 38 ง และ ฉ) และมีโครงสร้างที่เก็บสารเป็นแบบช่องสารหลั่งอยู่ภายในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่าง (ภาพประกอบ 38 ค)

10.1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง ความหนาประมาณ 10 ไมโครเมตร มีต่อม ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวนอน ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว (ภาพประกอบ 39 ก) ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว (ภาพประกอบ 39 ฉ) ลักษณะของมีโซฟิลล์เป็นแบบสองด้านต่างกัน โดยมีชั้นแพลิเซดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวหรือแท่งสั้นเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1-2 ชั้น และชั้นสปองจีเรียงตัว 7-8 ชั้น ไม่มีเซลล์สเกลอรีด ไม่มีเซลล์สร้างสารเมือก มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิวและมีโซฟิลล์ และมีโครงสร้างที่เก็บสารเป็นแบบช่องสารหลั่งที่มีโซฟิลล์ (ภาพประกอบ 39 ฉ)

บริเวณเส้นกลางใบ

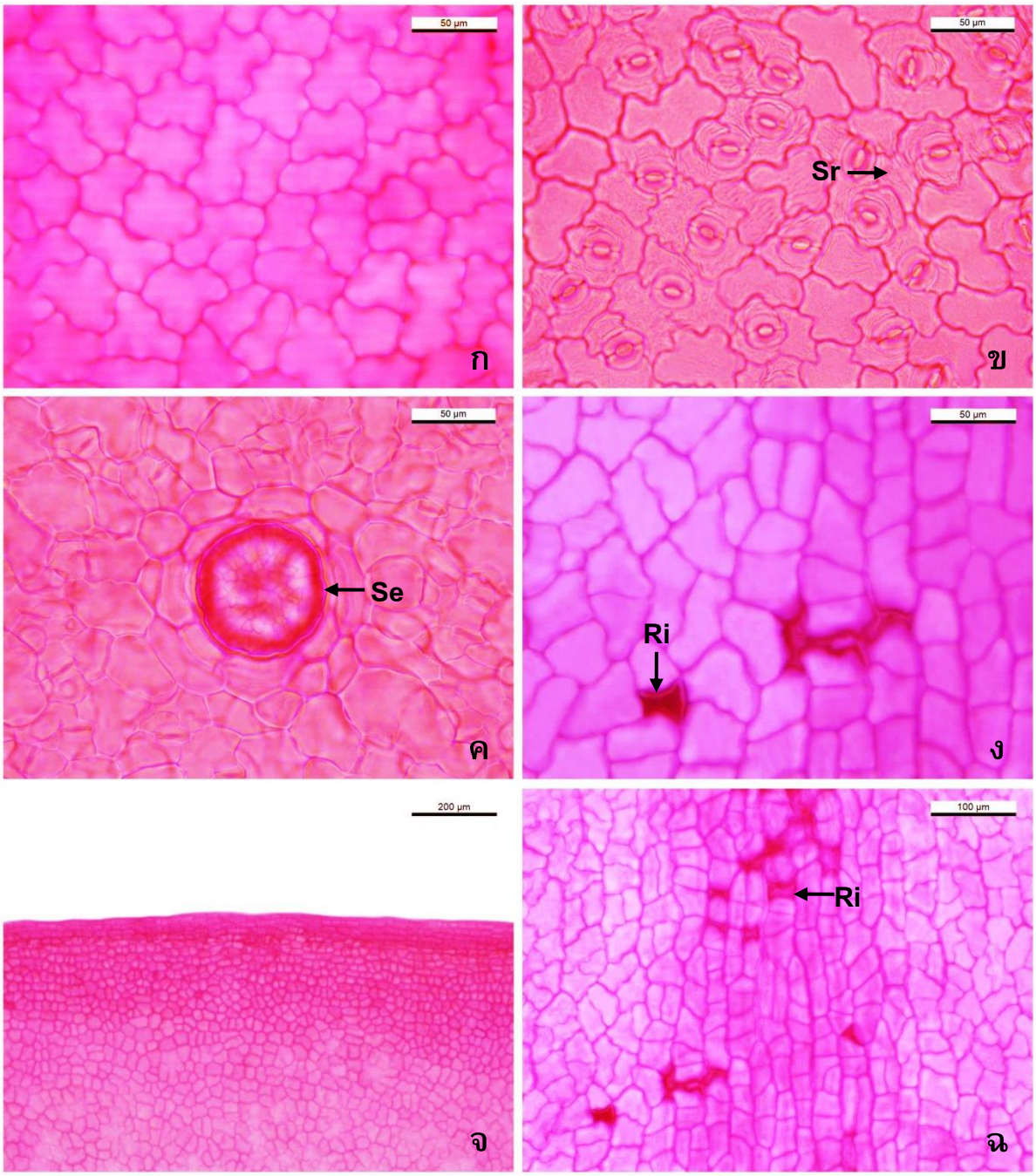
รูปร่างในภาคตัดขวางของเส้นกลางใบที่แผ่นใบด้านบนเรียบตรงและแผ่นใบด้านล่างนูนลง (ภาพประกอบ 39 ข) มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาประมาณ 10 ไมโครเมตร มีต่อม ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายตัวอักษรยู กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิว มีโซฟิลล์ และเนื้อเยื่อมัดท่อลำเลียง และมีโครงสร้างที่เก็บสารเป็นแบบช่องสารหลั่งแทรกระหว่างเซลล์พาเรงคิมา

บริเวณขอบใบ

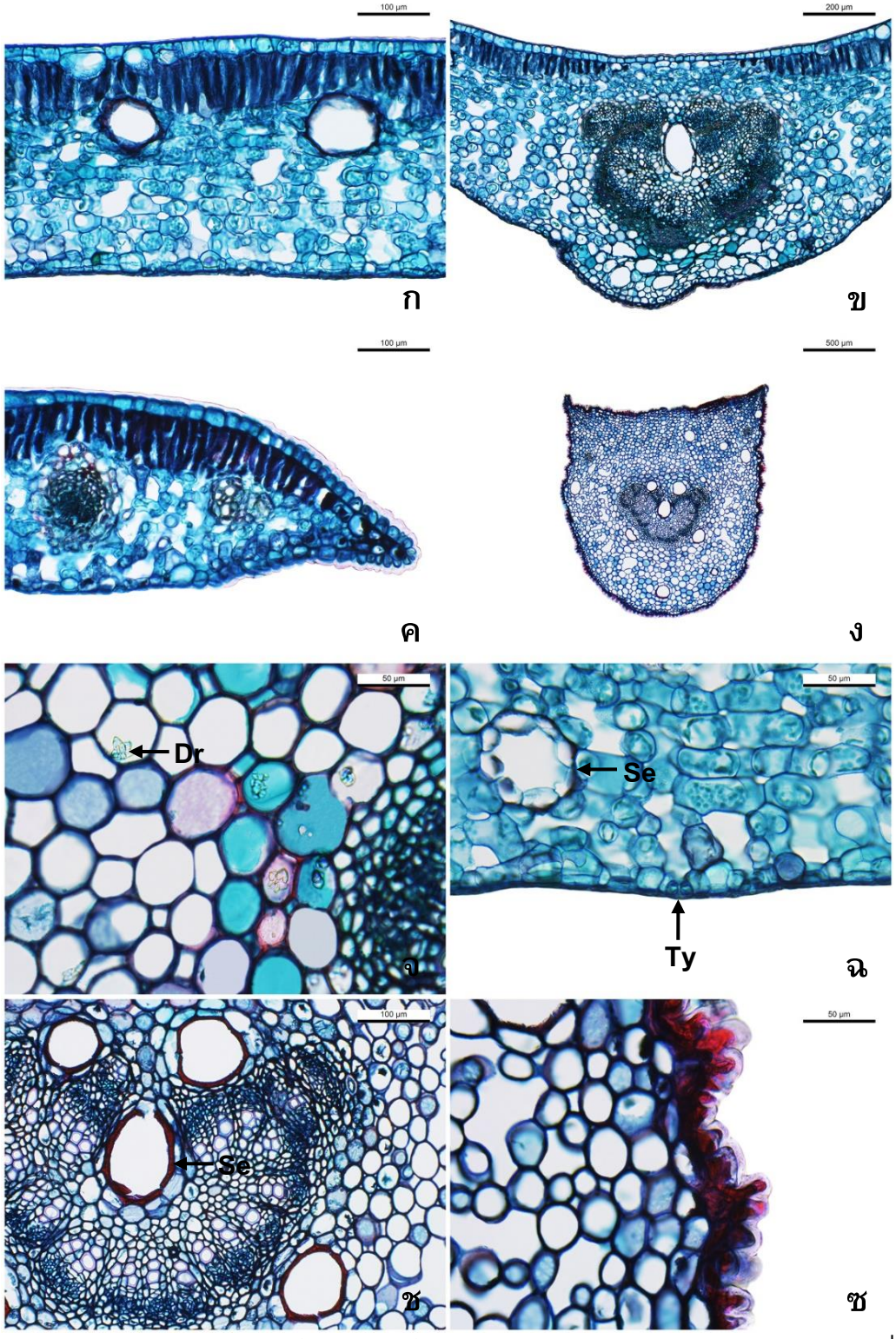
ขอบใบมีลักษณะตรงและปลายขอบใบแหลม (ภาพประกอบ 39 ค) มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาประมาณ 20 ไมโครเมตร มีต่อม ไม่มีปุ่มเล็ก เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวนอน ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิวและมีโซฟิลล์ และมีโครงสร้างที่เก็บสารเป็นแบบช่องสารหลั่งที่มีโซฟิลล์

10.1.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างคล้ายตัวอักษรยู (ภาพประกอบ 39 ง) มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาประมาณ 20 ไมโครเมตร (ภาพประกอบ 39 ซ) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น ไม่มีต่อม ไม่มีปุ่มเล็ก มีเซลล์สเกลอรีดแทรกอยู่ระหว่างเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อพื้นบริเวณคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา ไม่มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1-3 กลุ่ม ประกอบด้วยมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่อยู่ตรงกลางรูปร่างคล้ายตัวอักษรยู มัดท่อลำเลียงขนาดเล็กอยู่ด้านข้างรูปร่างกลม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 2-4 ชั้น กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิวและพาเรงคิมา สารสะสมเป็นผลึกรูปดาวที่พาเรงคิมา (ภาพประกอบ 39 จ) และมีโครงสร้างที่เก็บสารเป็นแบบช่องสารหลั่งแทรกระหว่างเซลล์พาเรงคิมา (ภาพประกอบ 39 ซ)



ภาพประกอบ 38 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบรังกะแท้ (*R. porteriana*): จากการลอกผิวใบด้านบนและด้านล่าง ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ผิวเคลือบคิวทินเป็นริ้วเรียงขนานและปากใบแบบแอนไอโซไซติก ค. ช่องสารหลั่ง ง. สารสะสมติดสีแดงเข้ม จ. บริเวณขอบใบ และ ฉ. สารสะสมบริเวณเส้นกลางใบ (Ri = สารสะสมติดสีแดงเข้ม, Se = ช่องสารหลั่ง และ Sr = ผิวเคลือบคิวทินเป็นริ้วเรียงขนาน)



ภาพประกอบ 39 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของรังกะแท้ (*R. porteriana*): ก. บริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ข. เส้นกลางใบ ค. ขอบใบ ง. ก้านใบ จ. ผลึกรูปดาวบริเวณก้านใบ ฉ. ช่องสารหลั่งและปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ช. ช่องสารหลั่งบริเวณก้านใบ และ ซ. ผิวเคลือบคิวทินชัดเจนบริเวณก้านใบ (Dr = ผลึกรูปดาว, Se = ช่องสารหลั่ง และ Ty = ปากใบระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว)

11. วงศ์ชมพู่ (Myrtaceae)

พืชที่นำมาศึกษา คือ ***Melaleuca cajuputi***

11.1 *M. cajuputi* (เสม็ด)

11.1.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 40 และ 41)

11.1.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างเรียบ (ภาพประกอบ 40 ก และ ข) มีปากใบที่ผิวใบด้านบนและด้านล่างเป็นแบบไซโคลไซติก (ภาพประกอบ 40 ง) มีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน 375.67 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง 324 ต่อตารางมิลลิเมตร ส่วนบริเวณขอบใบและเส้นกลางใบไม่มีขน (ภาพประกอบ 40 จ และ ฉ) ไม่มีปุ่มเล็ก ไม่มีเซลล์สเกลอรีด มีสารสะสมติดสีแดงเข้ม (ภาพประกอบ 40 ง) ที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่าง และมีโครงสร้างที่เก็บสารเป็นแบบช่องสารหลั่งอยู่ภายในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่าง (ภาพประกอบ 40 ค)

11.1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง ความหนาประมาณ 30 ไมโครเมตร ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างเหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวตั้งหรือสี่เหลี่ยมจัตุรัส ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ปากใบอยู่ระดับต่ำกว่าเนื้อเยื่อชั้นผิว ลักษณะของมีโซฟิลล์เป็นแบบสองด้านเหมือนกัน (ภาพประกอบ 41 ก) ประกอบด้วยเซลล์แพลิเซดมีรูปร่างเป็นแท่งยาวหรือแท่งสั้น เรียงตัวเป็นระเบียบ 2 ชั้นติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่าง ไม่มีเซลล์สปองจี แต่มีเซลล์พาเรงคิมาขนาดใหญ่แทรกระหว่างชั้นแพลิเซด ไม่มีเซลล์สเกลอรีด ไม่มีเซลล์สร้างสารเมือก สารสะสมเป็นผลึกรูปปริซึมที่พาเรงคิมาและมีโครงสร้างที่เก็บสารเป็นแบบช่องสารหลั่งที่เนื้อเยื่อชั้นผิว มีโซฟิลล์ และพาเรงคิมา (ภาพประกอบ 41 ช)

บริเวณเส้นกลางใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของเส้นกลางใบที่แผ่นใบด้านบนเรียบตรงและแผ่นใบด้านล่างเรียบตรง (ภาพประกอบ 41 ข) มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาประมาณ 30 ไมโครเมตร ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง (ภาพประกอบ 41 จ) เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างกลม กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อมัดท่อลำเลียง สารสะสม

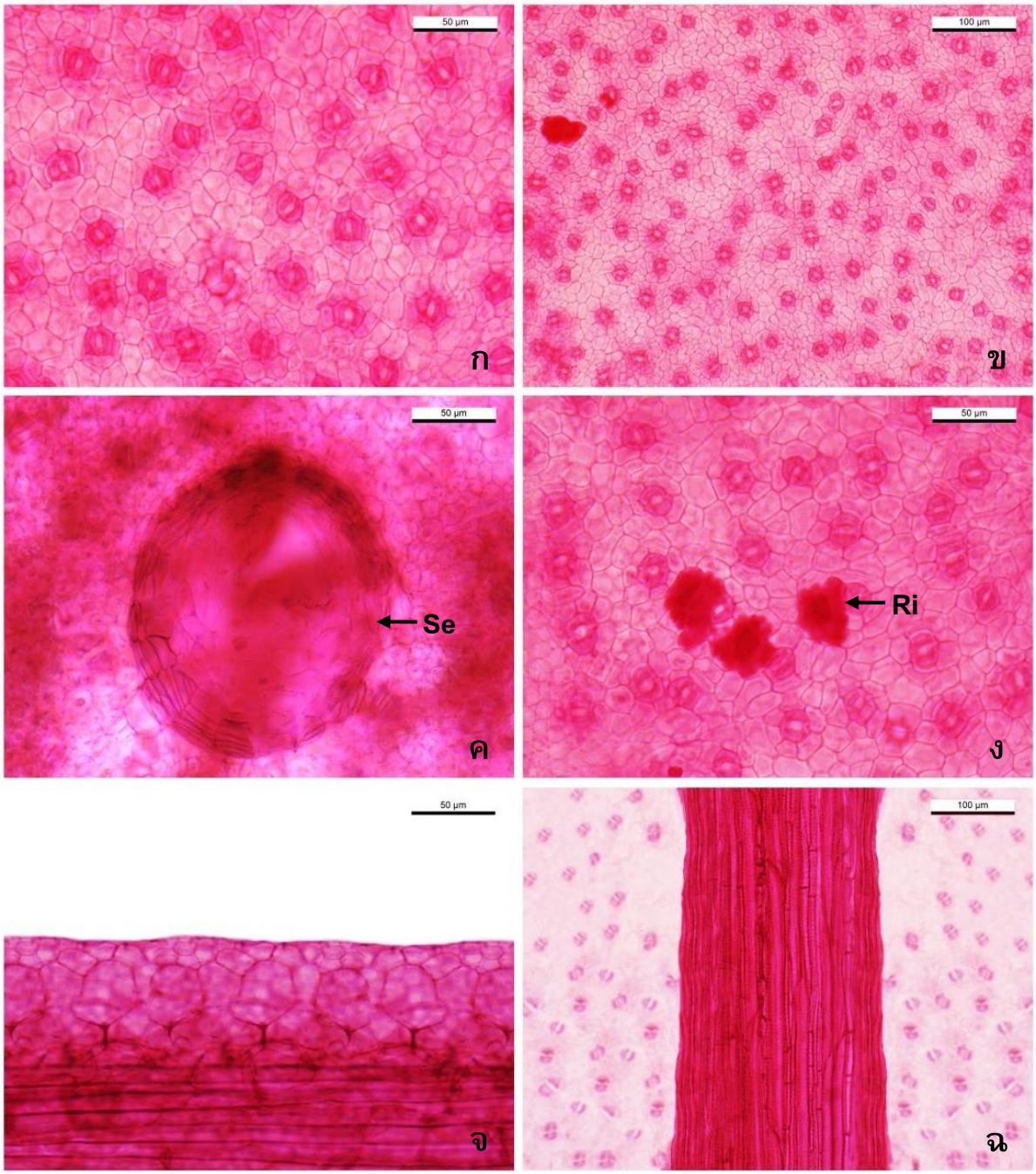
เป็นผลึกรูปปริซึมที่พาเรงคิมา และมีโครงสร้างที่เก็บสารเป็นแบบช่องสารหลั่งที่เนื้อเยื่อชั้นผิว มีโซฟิลล์ และพาเรงคิมา

บริเวณขอบใบ

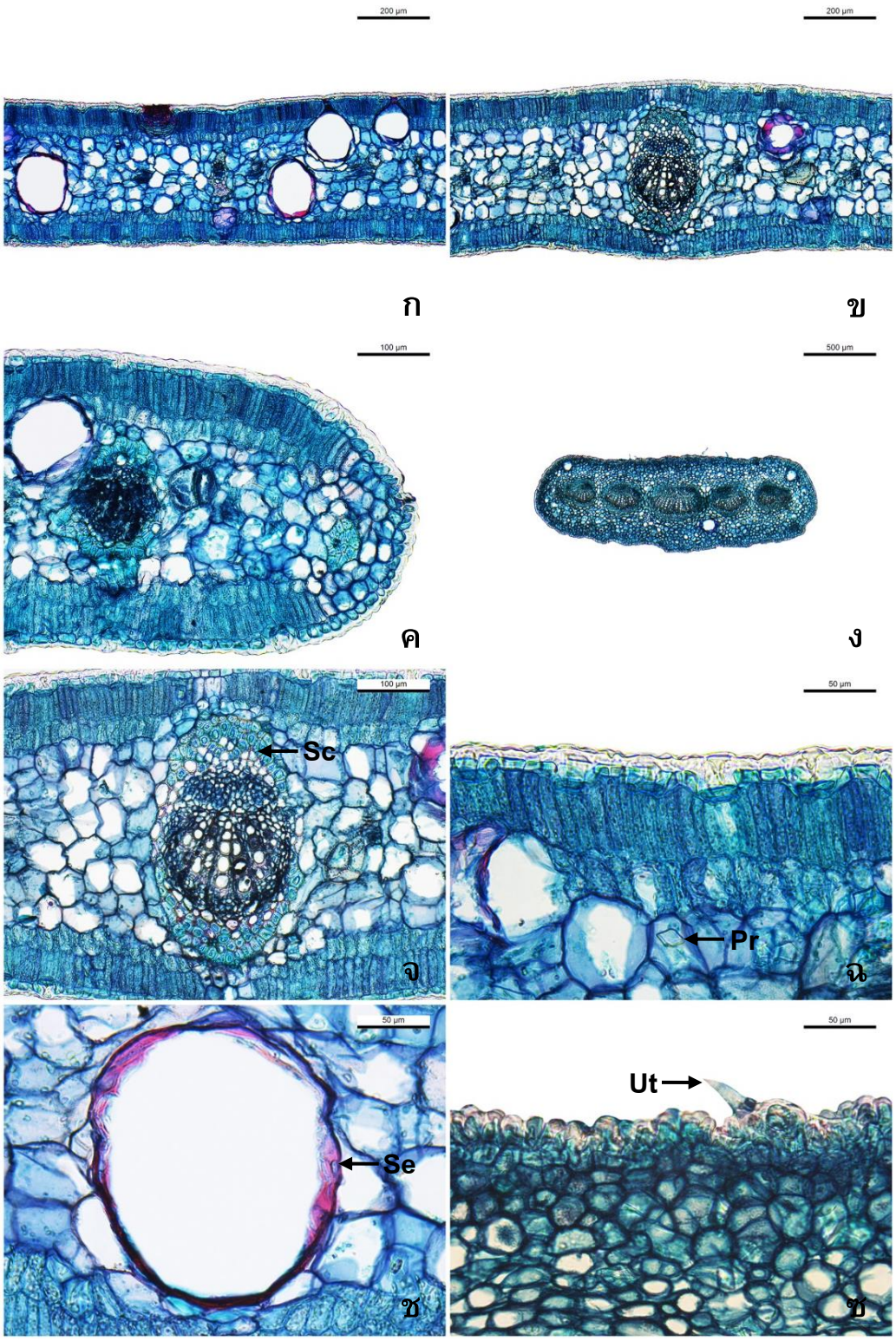
ขอบใบมีลักษณะตรงและปลายขอบใบมน (ภาพประกอบ 41 ค) มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาประมาณ 30 ไมโครเมตร ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวนอน ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว มีสารสะสมเป็นผลึกรูปปริซึมที่พาเรงคิมา (ภาพประกอบ 41 ฉ) และมีโครงสร้างที่เก็บสารเป็นแบบช่องสารหลั่งที่เนื้อเยื่อชั้นผิว มีโซฟิลล์ และพาเรงคิมา

11.1.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างรี (ภาพประกอบ 41 ง) มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาประมาณ 30 ไมโครเมตร เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น มีขนเซลล์เดียว (ภาพประกอบ 41 ซ) ไม่มีปุ่มเล็ก ไม่มีเซลล์สเกลอรีดแทรกอยู่ระหว่างเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อพื้นบริเวณคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 5 กลุ่ม รูปร่างกลม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 3-6 ชั้น กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิวและพาเรงคิมา สารสะสมเป็นผลึกรูปปริซึมที่พาเรงคิมา และมีโครงสร้างที่เก็บสารเป็นแบบช่องสารหลั่งแทรกระหว่างเซลล์พาเรงคิมา



ภาพประกอบ 40 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบเสม็ด (*M. cajuputi*): จากการลอกผิวใบด้านบนและด้านล่าง ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ค. ช่องสารหลั่ง ง. ปากใบแบบไซโคลไซติกและสารสะสมติดสีแดงเข้ม จ. บริเวณขอบใบ และ ฉ. บริเวณเส้นกลางใบ (Ri = สารสะสมติดสีแดงเข้ม และ Se = ช่องสารหลั่ง)



ภาพประกอบ 41 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของเสม็ด (*M. cajuputi*): ก. บริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ข. เส้นกลางใบ ค. ขอบใบ ง. ก้านใบ จ. เซลล์เส้นใยบริเวณเส้นกลางใบ ฉ. ผลึกรูปปริซึมบริเวณขอบใบ ช. ช่องสารหลั่งบริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ และ ซ. ขนเซลล์เดียวบริเวณก้านใบ (Pr = ผลึกรูปปริซึม, Sc = เซลล์เส้นใย, Se = ช่องสารหลั่ง และ Ut = ขนเซลล์เดียว)

12. วงศ์พิลังกาสา (Primulaceae)

พืชที่นำมาศึกษา คือ ***Aegiceras corniculatum***

12.1 *A. corniculatum* (เล็บนาง)

12.1.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 42 และ 43)

12.1.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างเรียบ (ภาพประกอบ 42 ก และ ข) มีปากใบที่ผิวใบด้านล่างเป็นแบบแอคทิโนไซติก (ภาพประกอบ 42 ค) มีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน 0 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง 112 ต่อตารางมิลลิเมตร ส่วนบริเวณขอบใบและเส้นกลางใบไม่มีขน (ภาพประกอบ 42 จ และ ฉ) ไม่มีปุ่มเล็ก มีเซลล์สเกลอรีดที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน (ภาพประกอบ 42 ง) ไม่มีสารสะสม และมีโครงสร้างที่เก็บสารเป็นแบบช่องสารหลั่งอยู่ภายในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ด้านล่าง (ภาพประกอบ 42 ค) และเส้นกลางใบ (ภาพประกอบ 42 ฉ)

12.1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง ความหนาประมาณ 30 ไมโครเมตร มีต่อม ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวนอนหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวตั้ง เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเรียง 2-3 ชั้น (ภาพประกอบ 43 ก) ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว (ภาพประกอบ 43 ฉ) ลักษณะของมีโซฟิลล์เป็นแบบสองด้านต่างกัน โดยมีชั้นแพลิเซดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวหรือแท่งสั้นเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 2 ชั้นและชั้นสปองจีเรียงตัว 5-6 ชั้น ไม่มีเซลล์สเกลอรีด ไม่มีเซลล์สร้างสารเมือก มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำ (ภาพประกอบ 43 ฉ) ที่เนื้อเยื่อชั้นผิว และมีโครงสร้างที่เก็บสารเป็นแบบช่องสารหลั่งที่มีโซฟิลล์

บริเวณเส้นกลางใบ

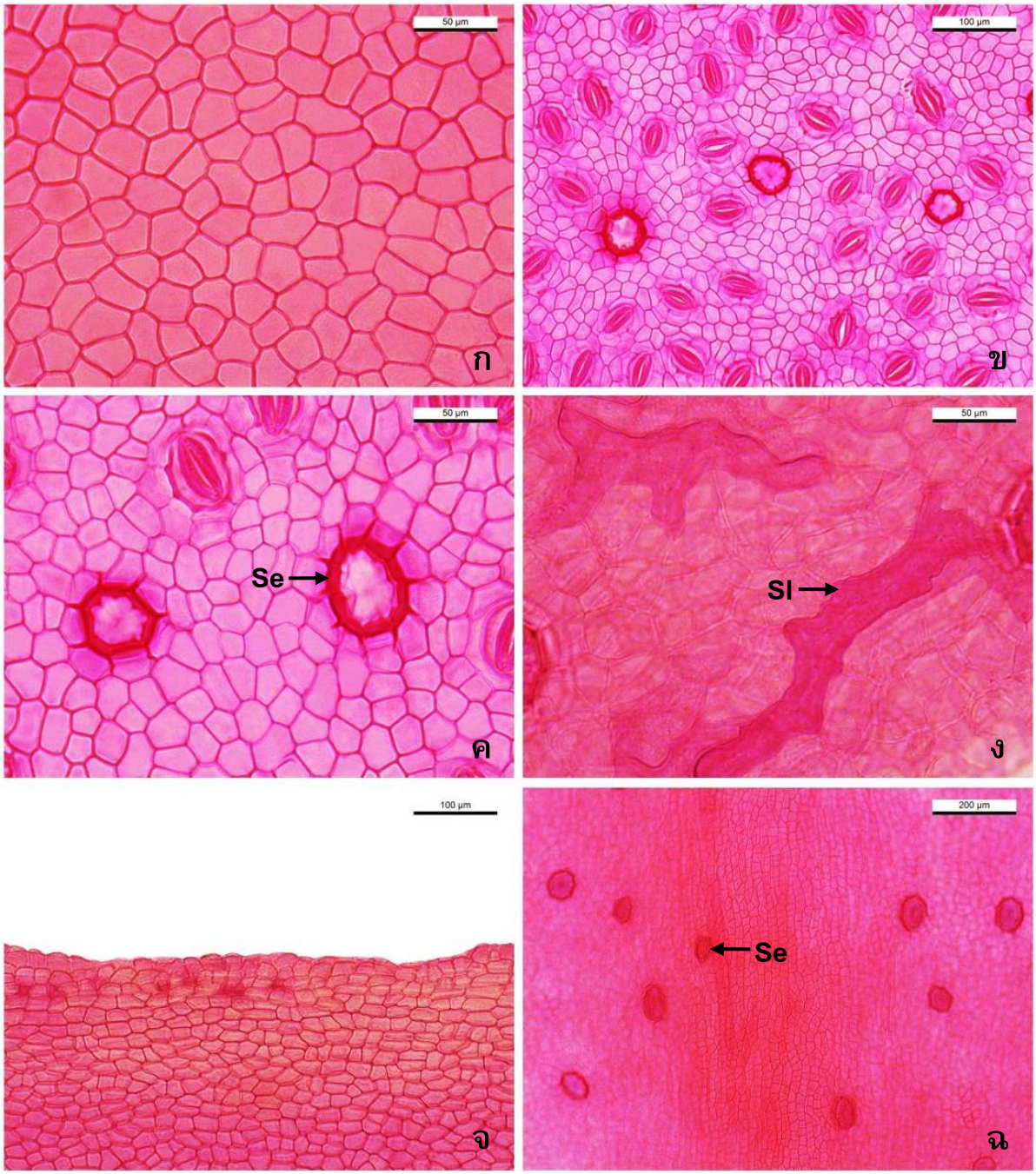
รูปร่างในภาคตัดขวางของเส้นกลางใบที่แผ่นใบด้านบนนูนขึ้นและแผ่นใบด้านล่างคล้ายตัวอักษรยู (ภาพประกอบ 43 ข) มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาประมาณ 30 ไมโครเมตร มีต่อม (ภาพประกอบ 43 ช) ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างกลม กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิวและเนื้อเยื่อมัดท่อลำเลียง และมีโครงสร้างที่เก็บสารเป็นแบบช่องสารหลั่งแทรกระหว่างเซลล์พาเรงคิมา

บริเวณขอบใบ

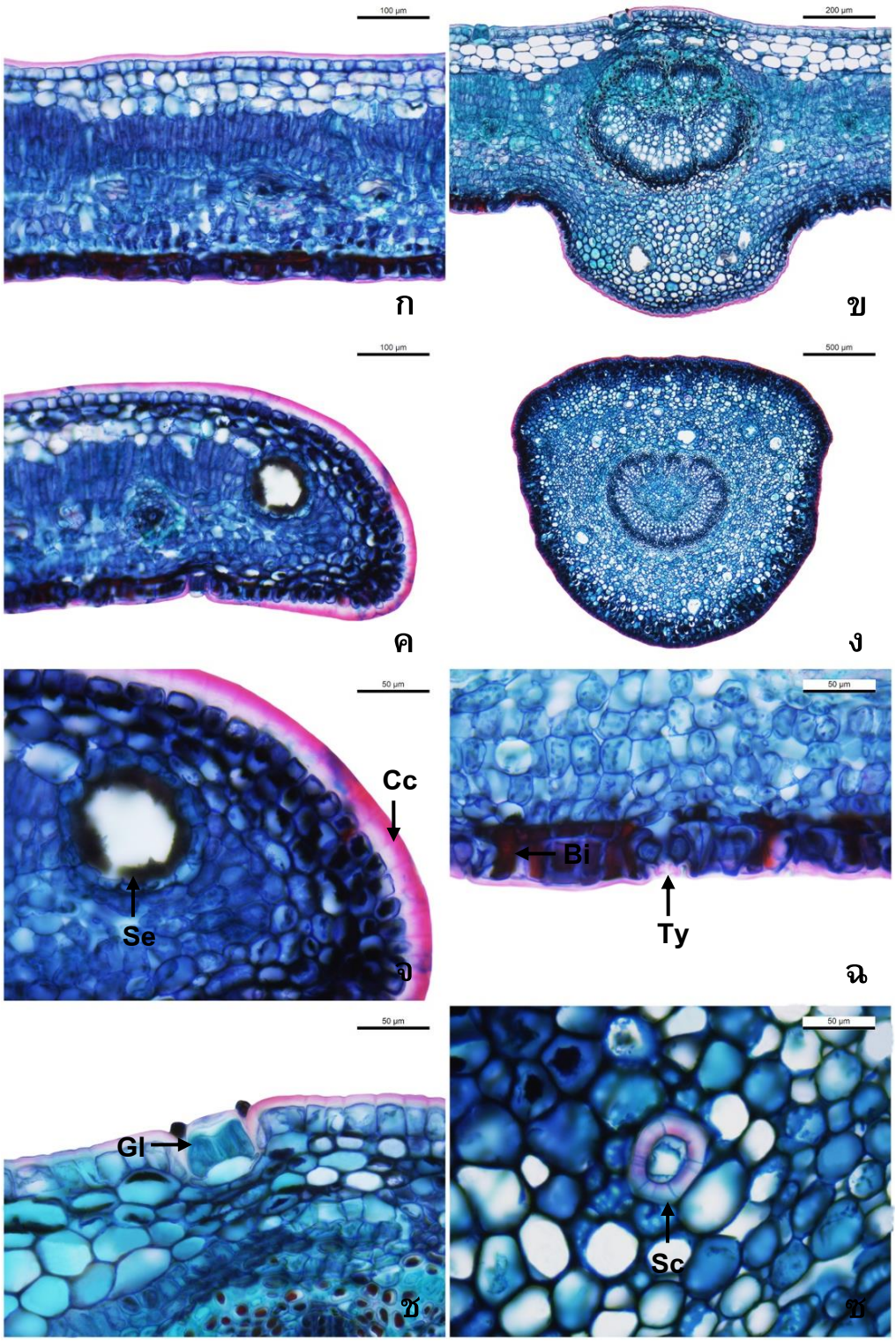
ขอบใบมีลักษณะโค้งลงและปลายขอบใบมน (ภาพประกอบ 43 ค) มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาประมาณ 30 ไมโครเมตร (ภาพประกอบ 43 จ) มีต่อม ไม่มีปุ่มเล็ก เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมหรือสี่เหลี่ยมจัตุรัส เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเรียง 2-3 ชั้น มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิวและเนื้อเยื่อมัดท่อลำเลียง และโครงสร้างที่เก็บสารเป็นแบบช่องสารหลั่งที่มีโซฟิลล์ (ภาพประกอบ 43 จ)

12.1.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลมแบบมีปีกสั้น (ภาพประกอบ 43 ง) มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาประมาณ 20 ไมโครเมตร เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก มีเซลล์สเกลอรีดแทรกอยู่ระหว่างเซลล์พาเรงคิมา (ภาพประกอบ 43 ซ) เนื้อเยื่อพื้นบริเวณคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา ไม่มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างกลม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 4-7 ชั้น กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิว พาเรงคิมาและเนื้อเยื่อมัดท่อลำเลียง สารสะสมเป็นผลึกรูปดาวที่พาเรงคิมา และมีโครงสร้างที่เก็บสารเป็นแบบช่องสารหลั่งแทรกระหว่างเซลล์พาเรงคิมา



ภาพประกอบ 42 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบเล็บนาง (*A. corniculatum*): จากการลอกผิวใบด้านบนและด้านล่าง ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ค. ปากใบแบบแอคทิโน-ไซติกและช่องสารหลั่ง ง. เซลล์สเกลอรีด จ. บริเวณขอบใบ และ ฉ. ช่องสารหลั่งบริเวณเส้นกลางใบ (Se = ช่องสารหลั่ง และ Sl = เซลล์สเกลอรีด)



ภาพประกอบ 43 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของเล็บนาง (*A. corniculatum*): ก. บริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ข. เส้นกลางใบ ค. ขอบใบ ง. ก้านใบ จ. ผิวเคลือบคิวทินชัดเจนและช่องสารหลั่งบริเวณขอบใบ ฉ. ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิวและสารสะสม ช. ต่อมบริเวณเส้นกลางใบ และ ซ. เซลล์สเกลอรีดบริเวณก้านใบ (Bi = สารสะสม, Cc = ชั้นคิวทินชัดเจน, Gl = ต่อม, Sc = เซลล์สเกลอรีด, Se = ช่องสารหลั่ง และ Ty = ปากใบระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว)

13. พืชพวกเฟิร์น (Pteridaceae)

พืชที่นำมาศึกษา คือ ***Acrostichum aureum***

13.1 *Ac. aureum* (ปรงทะเล)

13.1.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 44 และ 45)

13.1.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างคล้ายจิกซอว์ ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างเว้าลึก (ภาพประกอบ 44 ก และ ข) มีปากใบที่ผิวใบด้านล่างเป็นแบบแอนอโมไซติก (ภาพประกอบ 44 ค) มีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน 0 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง 316 ต่อตารางมิลลิเมตร ส่วนบริเวณขอบใบและเส้นกลางใบไม่มีขน (ภาพประกอบ 44 จ และ ฉ) ไม่มีปุ่มเล็ก ไม่มีเซลล์สเกลอรีด และมีสารสะสมติดสีแดงเข้มที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่าง (ภาพประกอบ 44 ง)

13.1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง ความหนาน้อยกว่า 10 ไมโครเมตร ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวนอนหรือสี่เหลี่ยมจัตุรัส เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเรียง 1-2 ชั้น ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ลักษณะของมีโซฟิลล์เป็นแบบสองด้านต่างกัน โดยมีชั้นแพลิเซดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว (ภาพประกอบ 45 ก) เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งสั้นเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1 ชั้น และชั้นสปองจีเรียงตัว 5-6 ชั้น ไม่มีเซลล์สเกลอรีด ไม่มีเซลล์สร้างสารเมือก และมีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิวและมีโซฟิลล์

บริเวณเส้นกลางใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของเส้นกลางใบที่แผ่นใบด้านบนเว้าลงและแผ่นใบด้านล่างคล้ายตัวอักษรยู (ภาพประกอบ 45 ข) มีผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาน้อยกว่า 10 ไมโครเมตร ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์คอลเลงคิมาอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ถัดเข้ามาเป็นเซลล์พาเรงคิมากระจายทั่วไป เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 5 กลุ่ม รูปร่างกลม กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงลักษณะที่โฟลเอ็มอยู่ล้อมรอบไซเล็ม มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิวและเนื้อเยื่อมัดท่อลำเลียง

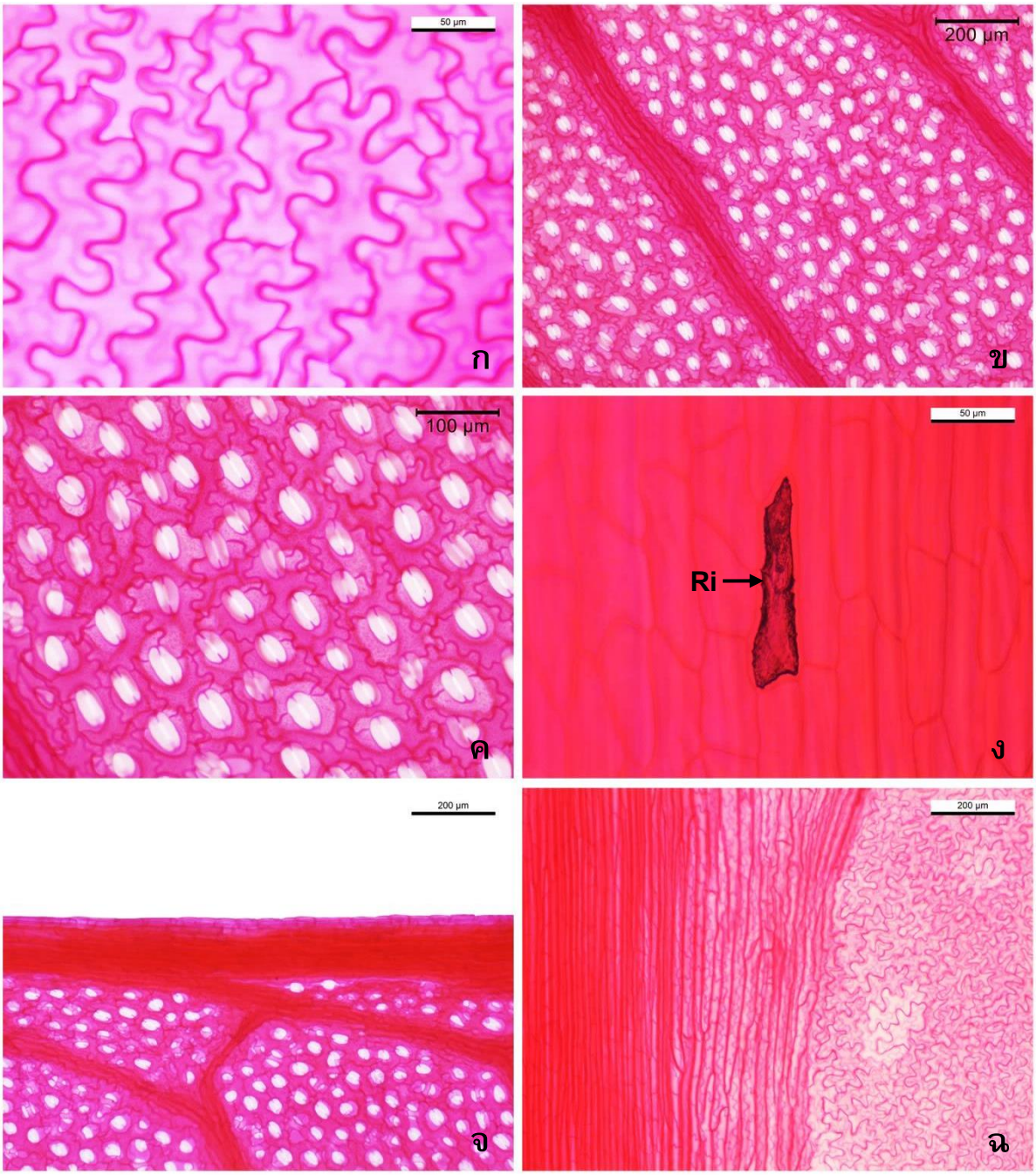
บริเวณขอบใบ

ขอบใบมีลักษณะโค้งลงและปลายขอบใบมน (ภาพประกอบ 45 ค) มีผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาน้อยกว่า 10 ไมโครเมตร ไม่มีขน

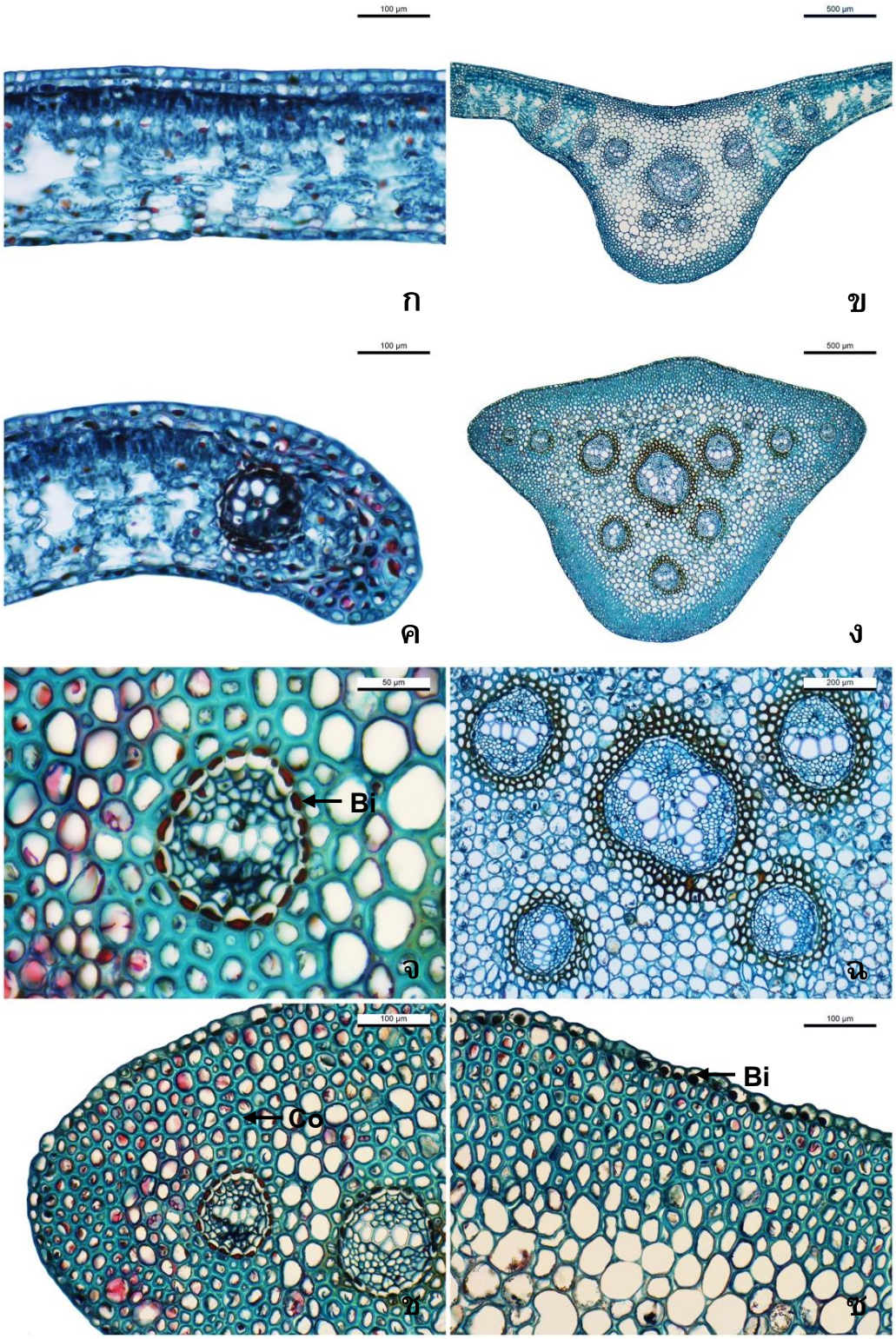
ไม่มีปุ่มเล็ก เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวนอน เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเรียง 1-2 ชั้น มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิวและมีโซฟิลล์

13.1.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างสามเหลี่ยมมุมป้าน (ภาพประกอบ 45 ง) มีผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาน้อยกว่า 10 ไมโครเมตร เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก ไม่มีเซลล์สเกลอรีดแทรกอยู่ระหว่างเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อพื้นบริเวณคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์คอลเลงคิมาอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิว (ภาพประกอบ 45 ช) ถัดเข้ามาเป็นเซลล์พาเรงคิมากระจายทั่วไป ไม่มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 6-10 กลุ่ม รูปร่างกลม (ภาพประกอบ 45 ฉ) กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงลักษณะที่โฟลเอ็มอยู่ล้อมรอบไซเล็ม มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิวและพาเรงคิมา (ภาพประกอบ 45 จ และ ซ)



ภาพประกอบ 44 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบปรงทะเล (*Ac. aureum*): จากการลอกผิวใบด้านบนและด้านล่าง ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ค. ปากใบแบบแอนอโมไซติก ง. สารสะสมติดสีแดงเข้ม จ. บริเวณขอบใบ และ ฉ. บริเวณเส้นกลางใบ (Ri = สารสะสมติดสีแดงเข้ม)



ภาพประกอบ 45 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของปรงทะเล (*Ac. aureum*): ก. บริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ข. เส้นกลางใบ ค. ขอบใบ ง. ก้านใบ จ. สารสะสมที่เยื่อหุ้มมัดท่อลำเลียงบริเวณก้านใบ ฉ. กลุ่มมัดท่อลำเลียงบริเวณก้านใบ ช. เซลล์คอลเลงคิมาบริเวณก้านใบ และ ซ. สารสะสมที่เนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณก้านใบ (Bi = สารสะสมติดสีน้ำตาลเข้ม และ Co = เซลล์คอลเลงคิมา)

พืชที่นำมาศึกษา คือ ***Stenochlaena palustris***

13.2 *St. palustris* (ปรงสวน)

13.2.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 46 และ 47)

13.2.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างคล้ายจิกซอว์ ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างเว้าลึก (ภาพประกอบ 46 ก และ ข) มีปากใบที่ผิวใบด้านล่างเป็นแบบแอนอโมไซติก (ภาพประกอบ 46 ค) มีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน 0 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง 149.33 ต่อตารางมิลลิเมตร ส่วนบริเวณขอบใบและเส้นกลางใบไม่มีขน (ภาพประกอบ 46 จ และ ฉ) ไม่มีปุ่มเล็ก ไม่มีเซลล์สเกลอรีด และมีสารสะสมติดสีแดงเข้มที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน (ภาพประกอบ 46 ง)

13.2.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง ความหนาน้อยกว่า 10 ไมโครเมตร ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมหรือรี เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเรียง 1 ชั้น ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ลักษณะของมีโซฟิลล์เป็นแบบสองด้านต่างกัน โดยมีชั้นแพลิเซดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว (ภาพประกอบ 47 ก) เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งสั้นเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1-2 ชั้น และชั้นสปองจีเรียงตัว 5-6 ชั้น ไม่มีเซลล์สเกลอรีด ไม่มีเซลล์สร้างสารเมือก และมีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิว

บริเวณเส้นกลางใบ

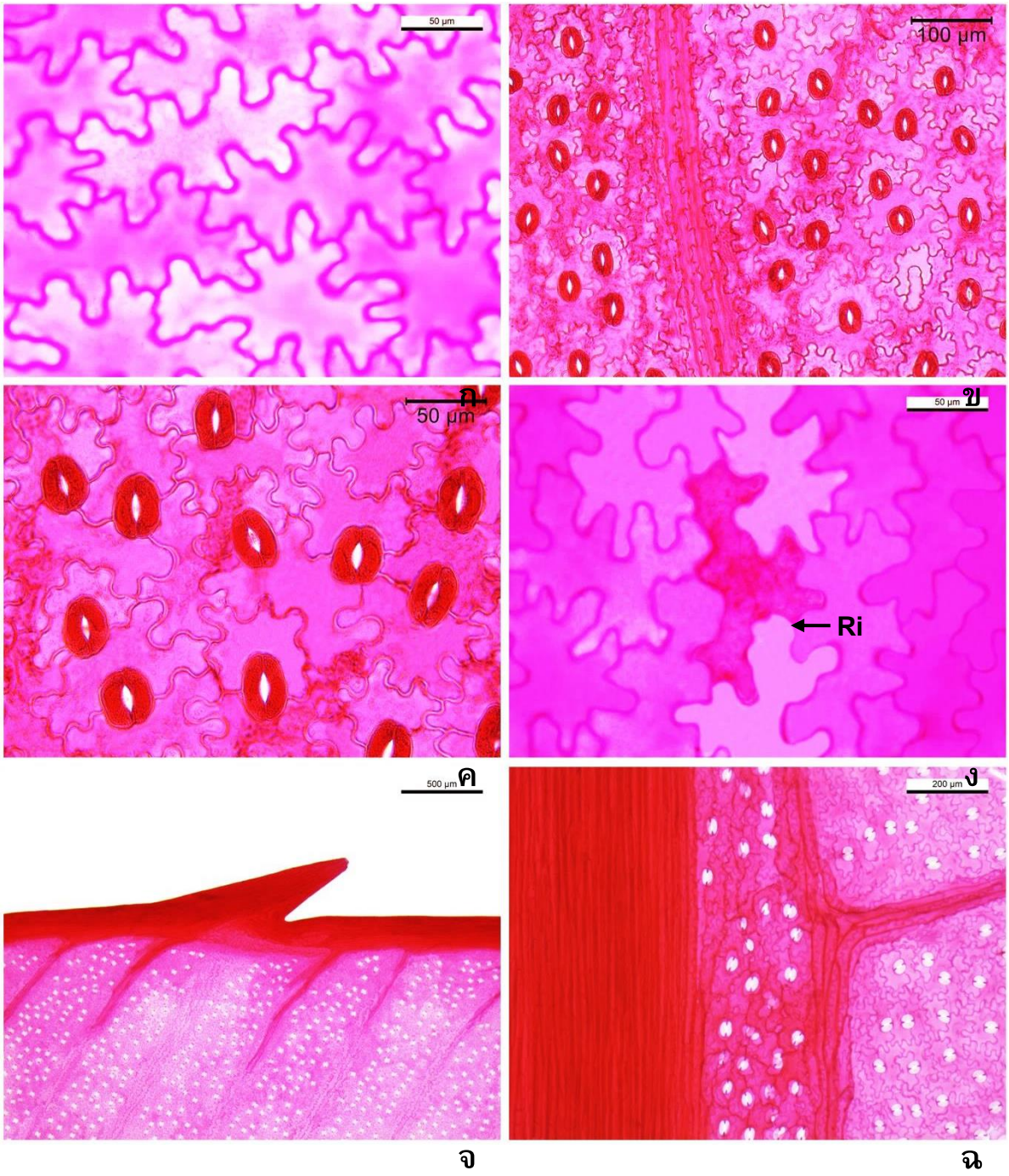
รูปร่างในภาคตัดขวางของเส้นกลางใบที่แผ่นใบด้านบนนูนขึ้นและแผ่นใบด้านล่างคล้ายตัวอักษรยู (ภาพประกอบ 47 ข) มีผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาน้อยกว่า 10 ไมโครเมตร ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์คอลเลงอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ถัดเข้ามาเป็นเซลล์พาเรงคิมากระจายทั่วไป เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 5 กลุ่ม รูปร่างกลม กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงลักษณะที่โฟลเอ็มอยู่ล้อมรอบไซเล็ม มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิวและเนื้อเยื่อมัดท่อลำเลียง

บริเวณขอบใบ

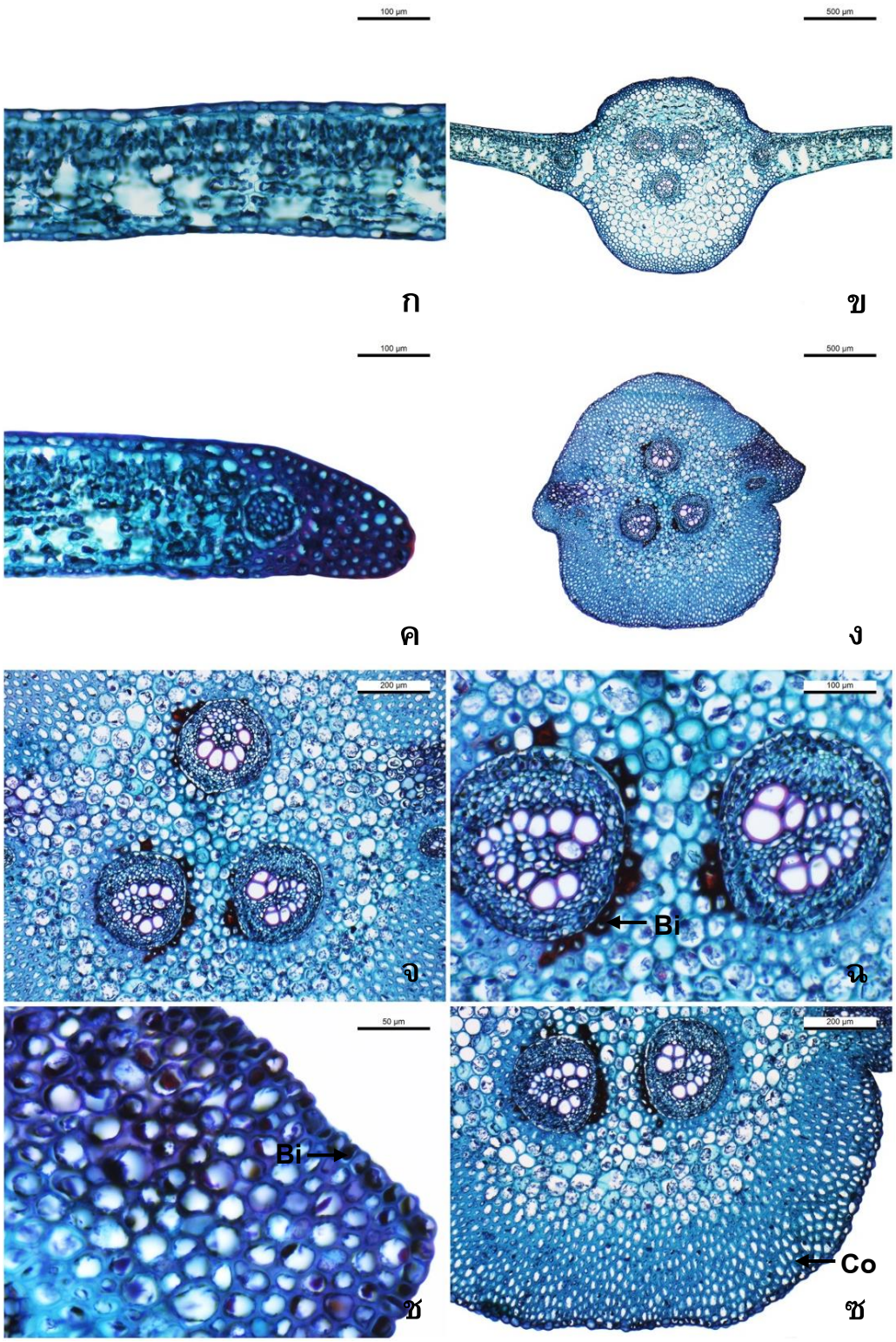
ขอบใบมีลักษณะโค้งลงและปลายขอบใบมน (ภาพประกอบ 47 ค) มีผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาน้อยกว่า 10 ไมโครเมตร ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมหรือรี เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเรียง 1 ชั้น มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิว

13.2.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลมแบบมีปีกสั้น (ภาพประกอบ 47 ง) มีผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาน้อยกว่า 10 ไมโครเมตร เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก ไม่มีเซลล์สเกลอรีดแทรกอยู่ระหว่างเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อพื้นบริเวณคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์คอลเลงคิมาอยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิว (ภาพประกอบ 47 ซ) ถัดเข้ามาเป็นเซลล์พาเรงคิมากระจายทั่วไป ไม่มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 3 กลุ่ม รูปร่างกลม (ภาพประกอบ 47 จ) กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงลักษณะที่โฟลเอ็มอยู่ล้อมรอบไซเล็ม และมีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิวและพาเรงคิมา (ภาพประกอบ 47 ฉ และ ช)



ภาพประกอบ 46 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบปรงสวน (*St. palustris*): จากการลอกผิวใบด้านบนและด้านล่าง ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ค. ปากใบแบบแอนอโมไซติก ง. สารสะสมติดสีแดงเข้ม ง. บริเวณขอบใบ และ ฉ. บริเวณเส้นกลางใบ (Ri = สารสะสมติดสีแดงเข้ม)



ภาพประกอบ 47 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของปรงสวน (*St. palustris*): ก. บริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ข. เส้นกลางใบ ค. ขอบใบ ง. ก้านใบ จ. กลุ่มมัดท่อลำเลียงบริเวณก้านใบ ฉ. สารสะสมบริเวณก้านใบ ช. สารสะสมที่เนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณก้านใบ และ ซ. เซลล์คอลเลงคิมาบริเวณก้านใบ (Bi = สารสะสม และ Co = เซลล์คอลเลงคิมา)

14. วงศ์เข็ม (Rubiaceae)

พืชที่นำมาศึกษา คือ ***Scyphiphora hydrophyllacea***

14.1 *Sc. hydrophyllacea* (จีงั้ำ)

14.1.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 48 และ 49)

14.1.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ (ภาพประกอบ 48 ค) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างหลายเหลี่ยม ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างเรียบ (ภาพประกอบ 48 ก และ ข) มีปากใบที่ผิวใบด้านล่างเป็นแบบพาราไซติก (ภาพประกอบ 48 ง) มีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน 0 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง 168 ต่อตารางมิลลิเมตร ส่วนบริเวณขอบใบและเส้นกลางใบไม่มีขน (ภาพประกอบ 48 จ และ ฉ) ไม่มีปุ่มเล็ก ไม่มีเซลล์สเกลอรีด และไม่มีสารสะสม

14.1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง ความหนาประมาณ 30 ไมโครเมตร ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างหลายเหลี่ยมหรือสี่เหลี่ยมจัตุรัส เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเรียง 1 ชั้น (ภาพประกอบ 49 ก) ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว (ภาพประกอบ 49 ฉ) ลักษณะของมีโซฟิลล์เป็นแบบสองด้านต่างกัน โดยมีชั้นแพลิเซดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวหรือแท่งสั้นเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 3-4 ชั้น และชั้นสปองจีเรียงตัว 6-7 ชั้น ไม่มีเซลล์สเกลอรีด ไม่มีเซลล์สร้างสารเมือก มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิวและมีโซฟิลล์ และสารสะสมเป็นผลึกรูปดาวที่มีโซฟิลล์

บริเวณเส้นกลางใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของเส้นกลางใบที่แผ่นใบด้านบนเว้าลงและแผ่นใบด้านล่างนูนลง (ภาพประกอบ 49 ข) มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาประมาณ 30 ไมโครเมตร ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง ไม่มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายรูปหัวใจ กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิวและเนื้อเยื่อมัดท่อลำเลียง และสารสะสมเป็นผลึกรูปดาวที่มีโซฟิลล์

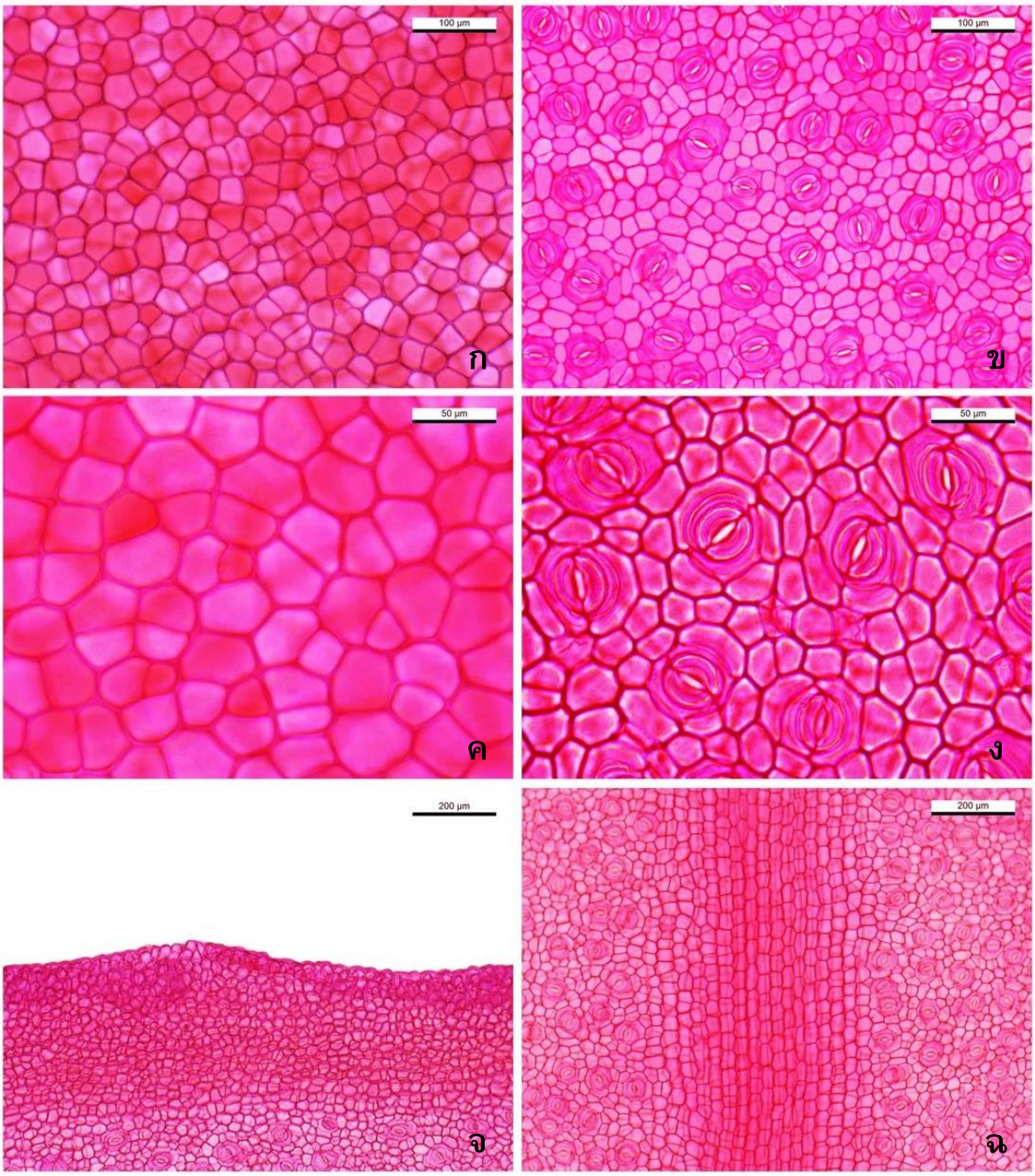
บริเวณขอบใบ

ขอบใบมีลักษณะตรงและปลายขอบใบมน (ภาพประกอบ 49 ค) มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาประมาณ 30 ไมโครเมตร (ภาพประกอบ 49

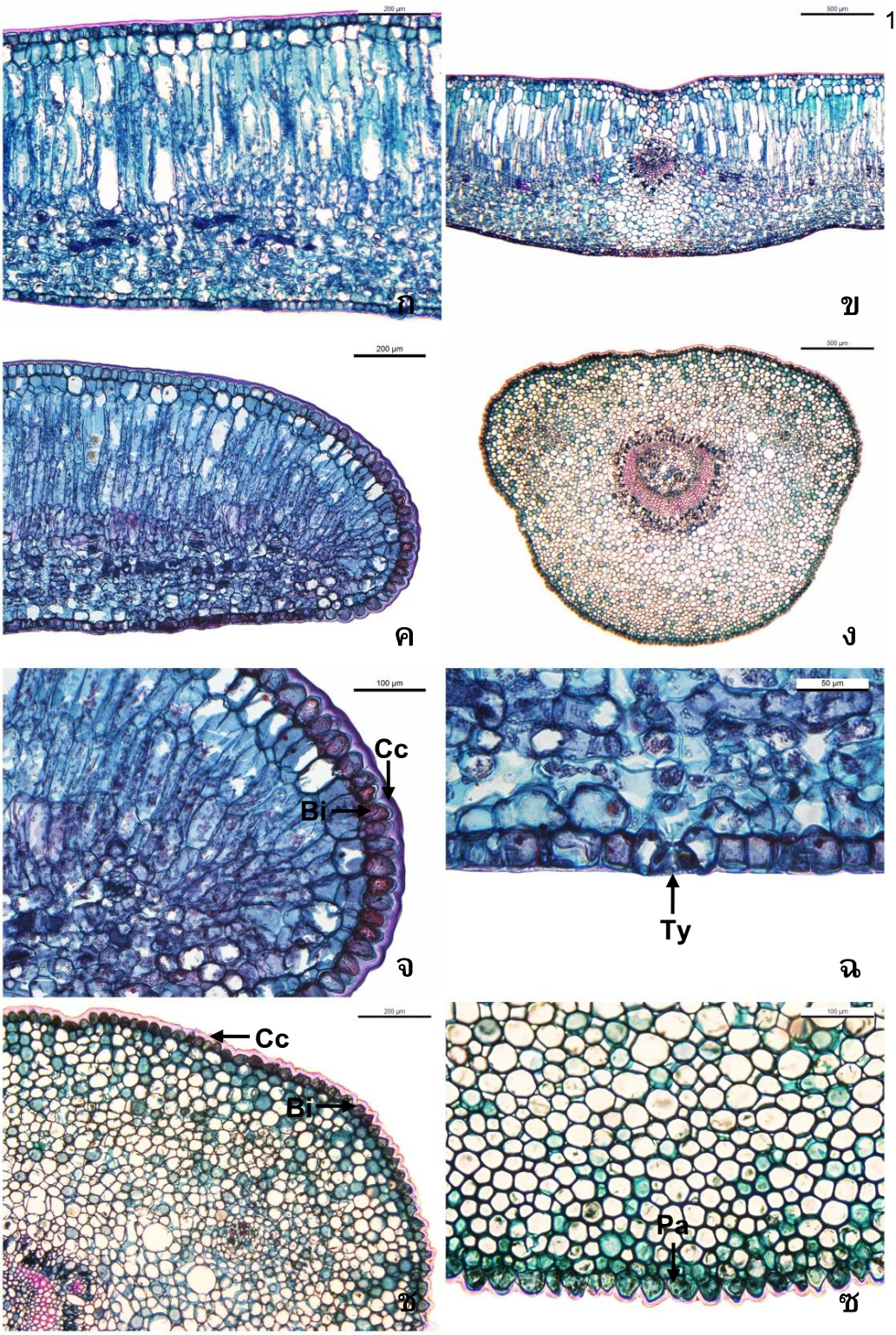
จ) ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมหรือสี่เหลี่ยมจัตุรัส เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเรียง 1 ชั้น มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิว (ภาพประกอบ 49 จ) และมีโซฟิลล์ และสารสะสมเป็นผลึกรูปดาวที่มีโซฟิลล์

14.1.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลมแบบมีปีกสั้น (ภาพประกอบ 49 ง) มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาประมาณ 40 ไมโครเมตร (ภาพประกอบ 49 ช) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น ไม่มีขน มีปุ่มเล็ก (ภาพประกอบ 49 ซ) ไม่มีเซลล์สเกลอรีดแทรกอยู่ระหว่างเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อพื้นบริเวณคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 3 กลุ่ม รูปร่างกลม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 3-6 ชั้น กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิว (ภาพประกอบ 49 ช) พาเรงคิมาและเนื้อเยื่อมัดท่อลำเลียง สารสะสมเป็นผลึกรูปดาวที่พาเรงคิมาและเนื้อเยื่อมัดท่อลำเลียง และมีโครงสร้างที่เก็บสารเป็นแบบช่องสารหลั่งแทรกระหว่างเซลล์พาเรงคิมา



ภาพประกอบ 48 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบจีง้ำ (*Sc. hydrophyllacea*): จากการลอกผิวใบด้านบนและด้านล่าง ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ค. ผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ ง. ปากใบแบบแบบพาราไซติก ง. บริเวณขอบใบ และ ฉ. บริเวณเส้นกลางใบ



ภาพประกอบ 49 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของจีง้ำ (*Sc. hydrophyllacea*): ก. บริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ข. เส้นกลางใบ ค. ขอบใบ ง. ก้านใบ จ. ผิวเคลือบคิวทินชัดเจนและสารสะสมบริเวณขอบใบ ฉ. ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ช. ผิวเคลือบคิวทินชัดเจนและสารสะสมบริเวณก้านใบ และ ซ. ปุ่มเล็กบริเวณก้านใบ (Bi = สารสะสม, Cc =ผิวเคลือบคิวทินชัดเจน, Pa = ปุ่มเล็ก และ Ty = ปากใบระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว)

15. วงศ์ลำไย (Sapindaceae)

พืชที่นำมาศึกษา คือ ***Allophyllus cobbe***

15.1 *Al. cobbe* (ต่อไส้)

15.1.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 50 และ 51)

15.1.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบมีผิวเคลือบคิวทินด้านบนแบบริ้วเรียงขนานและด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างคล้ายจิกซอว์ ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างเว้าลึก (ภาพประกอบ 50 ก และ ข) มีปากใบที่ผิวใบด้านล่างเป็นแบบแอนอโมไซติก (ภาพประกอบ 50 ค) มีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน 0 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง 396 ต่อตารางมิลลิเมตร มีขนต่อมที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่าง (ภาพประกอบ 50 ค) และขนหลายเซลล์บริเวณขอบใบ เส้นกลางใบ (ภาพประกอบ 50 จ และ ฉ) และเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่าง ไม่มีปุ่มเล็ก ไม่มีเซลล์สเกลอรีด และมีสารสะสมติดสีแดงเข้มที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่าง (ภาพประกอบ 50 ง)

15.1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง ความหนาน้อยกว่า 10 ไมโครเมตร มีขนต่อม (ภาพประกอบ 51 ฉ) และขนหลายเซลล์ ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมหรือรี ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ลักษณะของมีโซฟิลล์เป็นแบบสองด้านต่างกัน โดยมีชั้นแพลิเซดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว (ภาพประกอบ 51 ก) เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวหรือแท่งสั้นเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 1 ชั้น และชั้นสปองจีเรียงตัว 4-5 ชั้น ไม่มีเซลล์สเกลอรีด ไม่มีเซลล์สร้างสารเมือก มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิวและมีโซฟิลล์ และสารสะสมเป็นผลึกรูปดาวที่มีโซฟิลล์

บริเวณเส้นกลางใบ

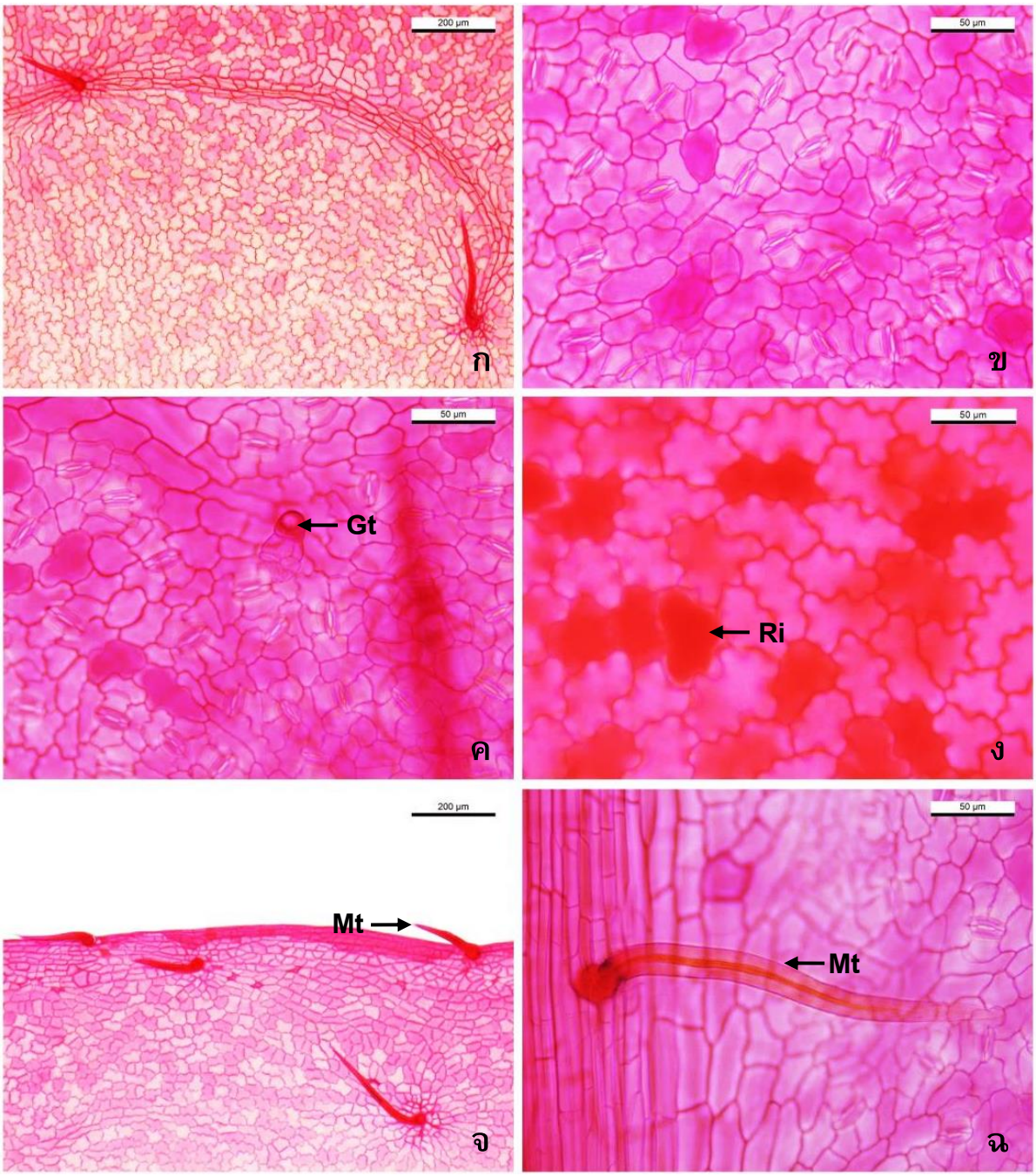
รูปร่างในภาคตัดขวางของเส้นกลางใบที่แผ่นใบด้านบนนูนขึ้นและแผ่นใบด้านล่างคล้ายตัวอักษรยู (ภาพประกอบ 51 ข) มีผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาน้อยกว่า 10 ไมโครเมตร มีขนต่อมและขนหลายเซลล์ ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างรี กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิวและมีโซฟิลล์ และสารสะสมเป็นผลึกรูปดาวที่พาเรงคิมา (ภาพประกอบ 51 ช)

บริเวณขอบใบ

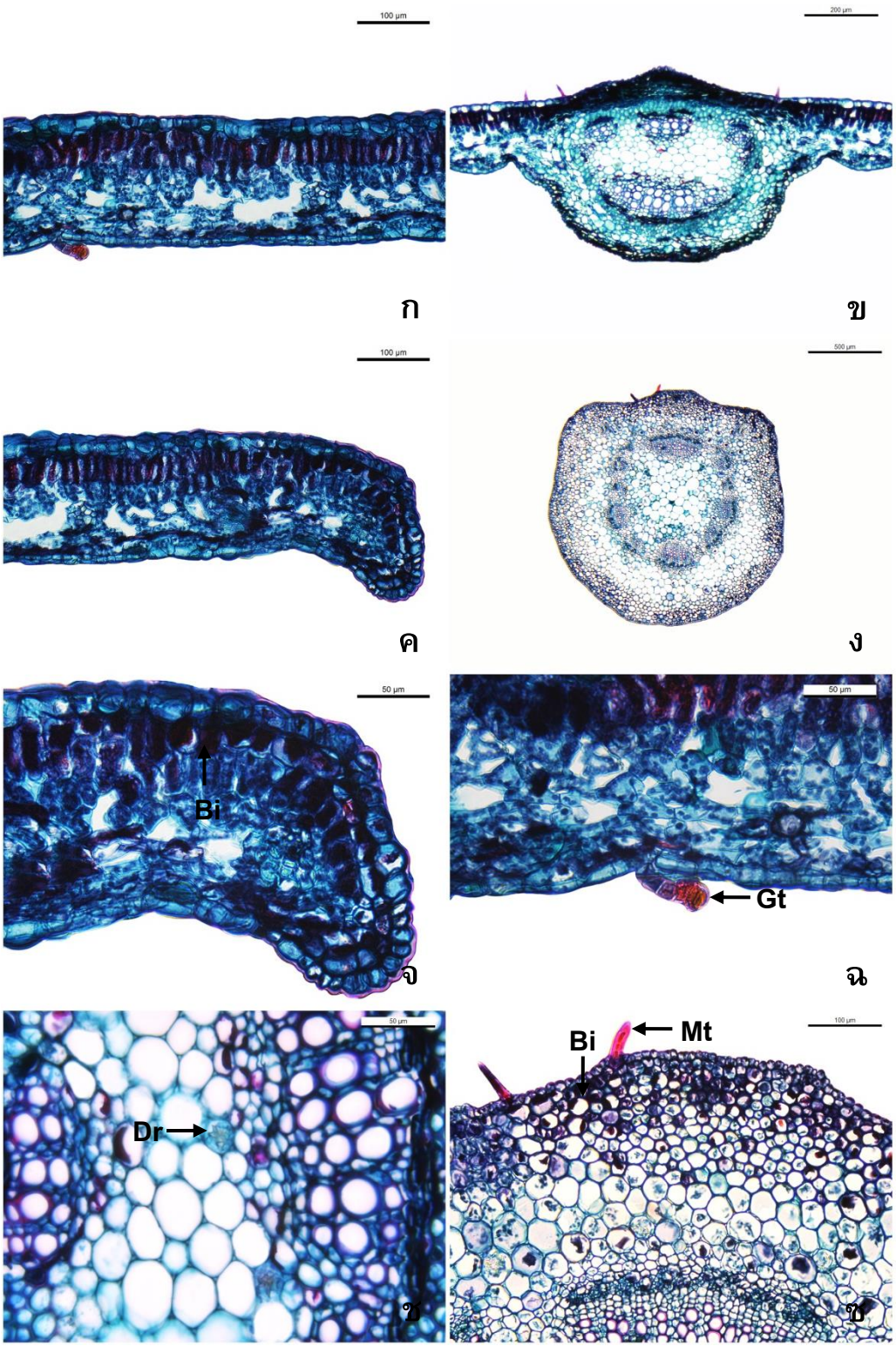
ขอบใบมีลักษณะโค้งลงและปลายขอบใบมน (ภาพประกอบ 51 ค) มีผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาน้อยกว่า 10 ไมโครเมตร มีขนต่อมและขนหลายเซลล์ ไม่มีปุ่มเล็ก เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวนอน ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำ (ภาพประกอบ 51 จ) ที่เนื้อเยื่อชั้นผิวและมีโซฟิลล์ และสารสะสมเป็นผลึกรูปดาวที่มีโซฟิลล์

15.1.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม (ภาพประกอบ 51 ง) มีผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาน้อยกว่า 10 ไมโครเมตร เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น มีขนต่อมและขนหลายเซลล์ (ภาพประกอบ 51 ซ) มีปุ่มเล็ก ไม่มีเซลล์สเกลอรีดแทรกอยู่ระหว่างเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อพื้นบริเวณคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา ไม่มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างกลม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 2-5 ชั้น กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง มีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิว พาเรงคิมา (ภาพประกอบ 51 ซ) และเนื้อเยื่อมัดท่อลำเลียง และสารสะสมเป็นผลึกรูปดาวที่พาเรงคิมา



ภาพประกอบ 50 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบต่อไส้ (*Al. cobbe*): จากการลอกผิวใบด้านบนและด้านล่าง ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ค. ปากใบแบบแอนอโมไซติกและขนต่อม ง. สารสะสมติดสีแดงเข้ม จ. ขนหลายเซลล์บริเวณขอบใบ และ ฉ. ขนหลายเซลล์บริเวณเส้นกลางใบ (Gt = ขนต่อม, Mt = ขนหลายเซลล์ และ Ri = สารสะสมติดสีแดงเข้ม)



ภาพประกอบ 51 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของต่อไส้ (*Al. cobbe*): ก. บริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ข. เส้นกลางใบ ค. ขอบใบ ง. ก้านใบ จ. สารสะสมบริเวณขอบใบ ฉ. ขนต่อมบริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ช. ผลึกรูปดาวบริเวณเส้นกลางใบ และ ซ. ขนหลายเซลล์และสารสะสมบริเวณก้านใบ (Bi = สารสะสม, Dr = ผลึกรูปดาว, Gt = ขนต่อม และ Mt = ขนหลายเซลล์)

16. วงศ์พิกุล (Sapotaceae)

พืชที่นำมาศึกษา คือ ***Pouteria obovata***

16.1 *Po. obovata* (โพอาศัย)

16.1.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ภาพประกอบ 52 และ 53)

16.1.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใสพบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบมีผิวเคลือบคิวทินด้านบนและด้านล่างแบบเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างเว้าตื้น (ภาพประกอบ 52 ก และ ข) มีปากใบที่ผิวใบด้านล่างเป็นแบบแอนไอโซไซติก (ภาพประกอบ 52 ค) มีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน 0 ต่อตารางมิลลิเมตรและมีความหนาแน่นของปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง 202.67 ต่อตารางมิลลิเมตร ส่วนบริเวณขอบใบและเส้นกลางใบไม่มีขน (ภาพประกอบ 52 จ และ ฉ) ไม่มีปุ่มเล็ก ไม่มีเซลล์สเกลอรีด และมีสารสะสมติดสีแดงเข้มที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน (ภาพประกอบ 52 ง) และด้านล่าง

16.1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ

บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ

ผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง ความหนาประมาณ 10 ไมโครเมตร (ภาพประกอบ 53 ข) มีขนรูปโล่ ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวนอน ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ลักษณะของมีโซฟิลล์เป็นแบบสองด้านต่างกัน โดยมีชั้นแพลิเซดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว (ภาพประกอบ 53 ก) เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวหรือแท่งสั้นเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 2 ชั้น และชั้นสปองจีเรียงตัว 7-9 ชั้น ไม่มีเซลล์สเกลอรีด ไม่มีเซลล์สร้างสารเมือก และมีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่มีโซฟิลล์ (ภาพประกอบ 53 ข)

บริเวณเส้นกลางใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของเส้นกลางใบที่แผ่นใบด้านบนนูนขึ้นและแผ่นใบด้านล่างคล้ายตัวอักษรยู (ภาพประกอบ 53 จ) มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาประมาณ 20 ไมโครเมตร มีขนรูปโล่ ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายรูปหัวใจ กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง และมีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิว พาเรงคิมาและเนื้อเยื่อมัดท่อลำเลียง

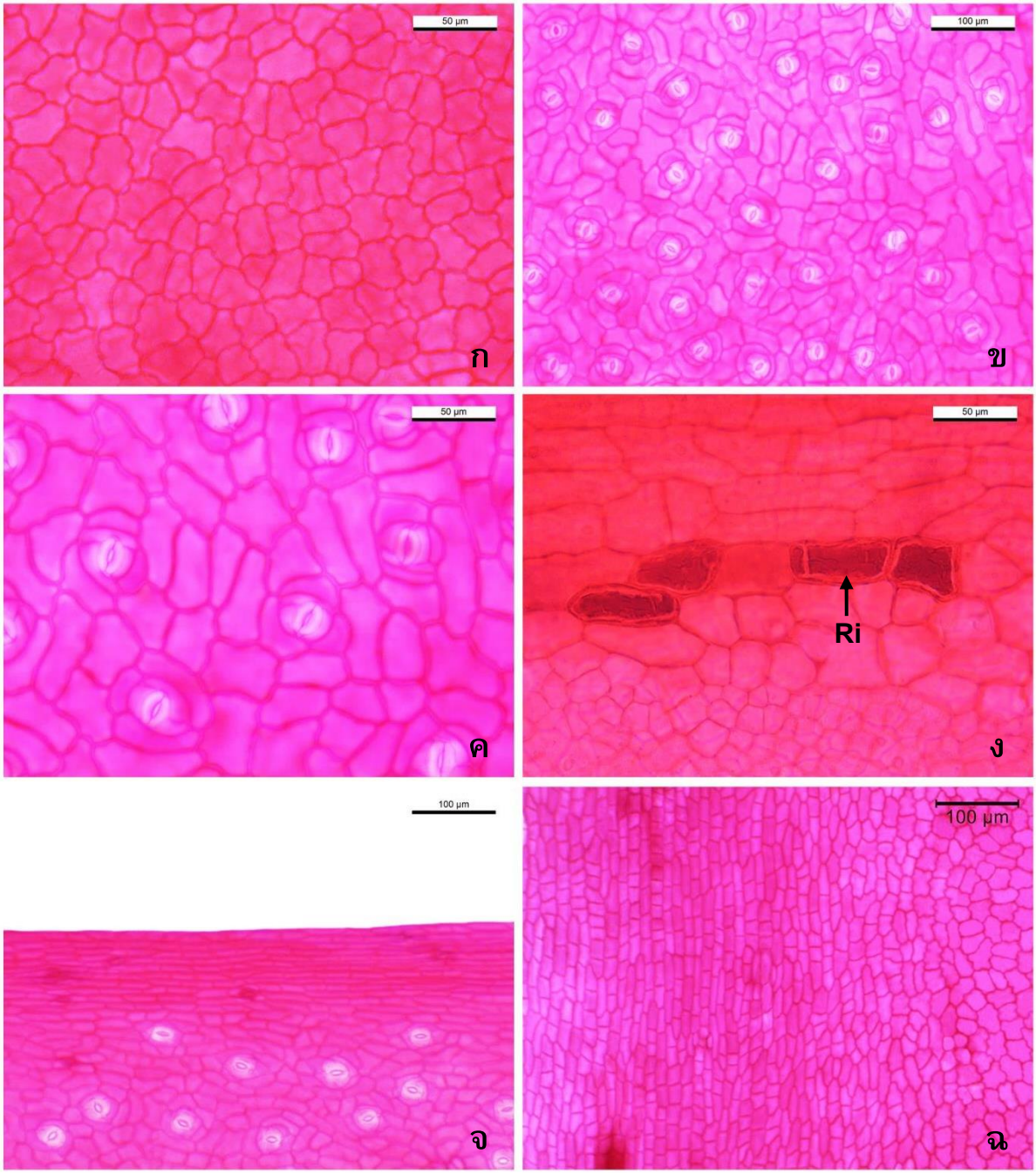
บริเวณขอบใบ

ขอบใบมีลักษณะตรงและปลายขอบใบมน (ภาพประกอบ 53 ค) มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาประมาณ 20 ไมโครเมตร (ภาพประกอบ 53

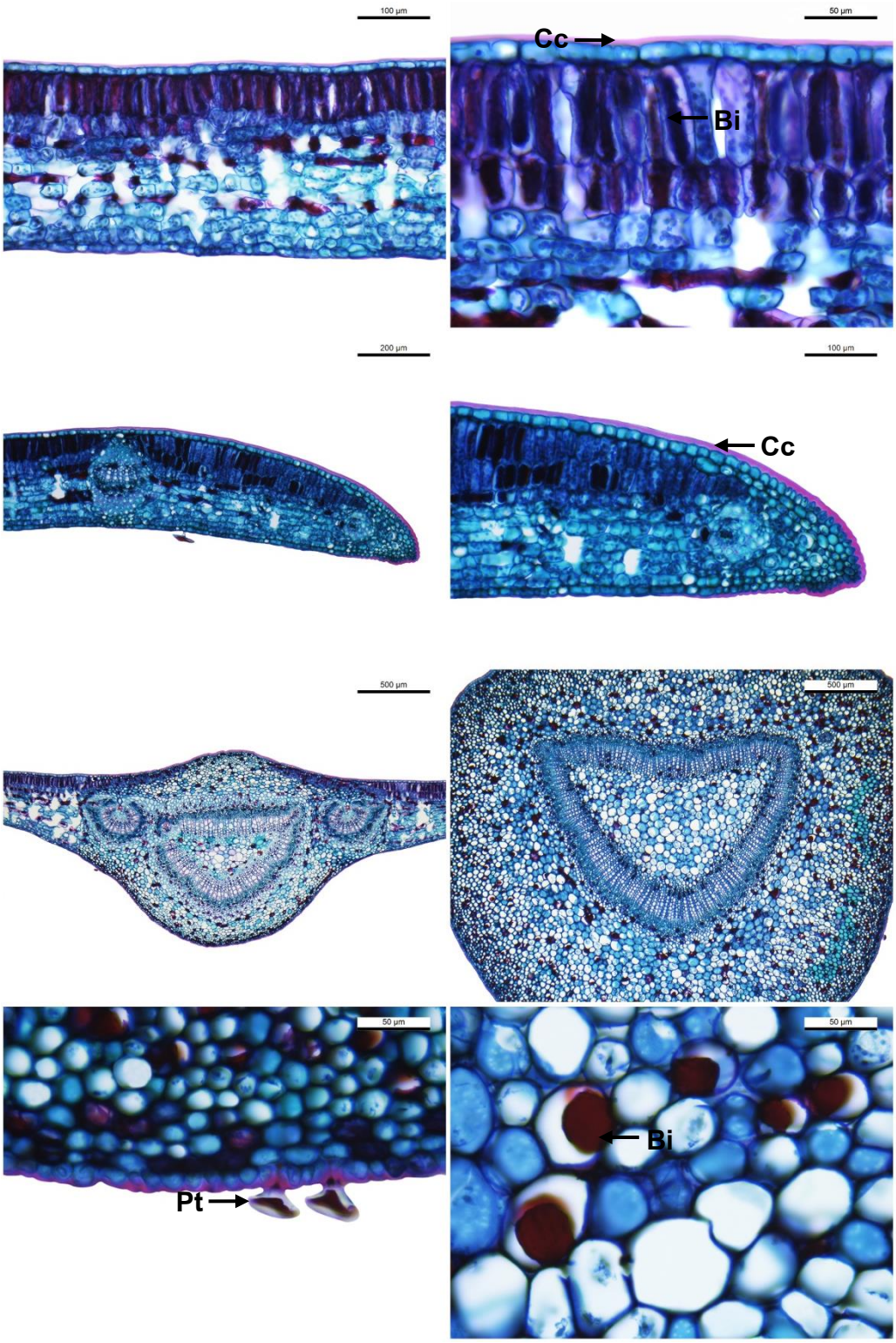
ง) มีขนรูปโล่ ไม่มีปุ่มเล็ก เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างหลายเหลี่ยมหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวนอน ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว และมีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่มีโซฟิลล์

16.1.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ

รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม (ภาพประกอบ 53 ฉ) มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งผิวใบด้านบนและผิวด้านล่าง ความหนาประมาณ 10 ไมโครเมตร เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น มีขนรูปโล่ (ภาพประกอบ 53 ช) มีปุ่มเล็ก ไม่มีเซลล์สเกลอรีดแทรกอยู่ระหว่างเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อพื้นบริเวณคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา ไม่มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างคล้ายรูปหัวใจ มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน มีเซลล์เวสเซลเรียงต่อกัน 5-7 ชั้น กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง และมีสารสะสมติดสีน้ำตาลดำที่เนื้อเยื่อชั้นผิว พาเรงคิมา (ภาพประกอบ 53 ซ) และเนื้อเยื่อมัดท่อลำเลียง



ภาพประกอบ 52 เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบโพอาศัย (*Po. obovata*): จากการลอกผิวใบด้านบนและด้านล่าง ก. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ข. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ค. ปากใบแบบแอนไอโซไซติก ง. สารสะสมติดสีแดงเข้ม ง. บริเวณขอบใบ และ ฉ. บริเวณเส้นกลางใบ (Ri = สารสะสมติดสีแดงเข้ม)



ภาพประกอบ 53 ภาคตัดขวางแผ่นใบและก้านใบของโพอาศัย (*Po. obovata*): ก. บริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ข. ผิวเคลือบคิวทินชัดเจนและสารสะสมบริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ค. ขอบใบ ง. ผิวเคลือบคิวทินชัดเจนและขอบใบตรง จ. บริเวณเส้นกลางใบ ฉ. ก้านใบ ช. ขนรูปโล่บริเวณก้านใบ และ ซ. สารสะสมบริเวณก้านใบ (Bi = สารสะสม, Cc = ผิวเคลือบคิวทินชัดเจน และ Pt = ขนรูปโล่)

บทที่ 5
สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา

1. ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของพืชป่าชายเลนบางชนิดที่ศึกษา

จากการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบของพืชป่าชายเลนบางชนิดในประเทศไทย จำนวน 16 วงศ์ 24 ชนิด ได้แก่ *Acrostichum aureum* (ปรงทะเล), *Aegiceras corniculatum* (เล็บนาง), *Allophyllus cobbe* (ต่อไส้), *Cerbera manghas* (ตีนเป็ดทราย), *Cynometra iripa* (มังคะ), *Dalbergia candenatensis* (สักขี), *Derris indica* (หยีทะเล), *Dolichandrone spathacea* (แคทะเล), *Excoecaria agallocha* (ตาตุ่มทะเล), *Intsia bijuga* (หลุมพอทะเล), *Lumnitzera littorea* (ฝาดแดง), *L. racemosa* (ฝาดขาว), *Melaleuca cajuputi* (เสม็ด), *Pluchea indica* (ขลู่), *Pouteria obovata* (โพอาศัย), *Premna obtusifolia* (ช้าเลือด), *Rapanea porteriana* (รังกะแท้), *Scyphiphora hydrophyllacea* (จิงโจ้), *Sonneratia alba* (ลำแพน), *S. ovata* (ลำพูทะเล), *Stenochlaena palustris* (ปรงสวน), *Thespesia populneoides* (โพทะเลก้านยาว), *Volkameria inermis* (สำมะงา) และ *Wollastonia biflora* (ผักคราดทะเล) โดยการลอกผิว การทำให้แผ่นใบใส และตัดตามขวางด้วยกรรมวิธีพาราฟฟิน สามารถสรุปลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชที่ศึกษาได้ดังนี้

1.1 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ

1.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว (ตาราง 5)

ผิวเคลือบคิวทิน เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างของพืชที่ศึกษาส่วนใหญ่มีผิวเคลือบคิวทินแบบเรียบ ได้แก่ *A. corniculatum*, *Ac. aureum*, *Cy. iripa*, *D. spathacea*, *Da. candenatensis*, *De. indica*, *I. bijuga*, *L. littorea*, *L. racemosa*, *M. cajuputi*, *P. indica*, *Po. obovata*, *Sc. hydrophyllacea*, *St. palustri* และ *W. biflora* ยกเว้น *C. manghas*, *R. porteriana*, *S. alba* และ *T. populneoides* ที่มีผิวเคลือบคิวทินแบบเป็นริ้วเรียงขนานทั้งสองด้าน บางชนิดเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนมีผิวเคลือบคิวทินเป็นแบบริ้วเรียงขนาน ส่วนด้านล่างเป็นแบบเรียบ ได้แก่ *Al. cobbe*, *E. agallocha* และ *S. ovata* และใน *Pr. obtusifolia* และ *V. inermis* มีผิวเคลือบคิวทินในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนเรียบ ส่วนด้านล่างเป็นแบบเป็นริ้วเรียงขนาน

รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบ ส่วนใหญ่มีรูปร่างคล้ายกันทั้งสองด้าน บางชนิดมีเซลล์รูปร่างคล้ายจิกซอว์ ได้แก่ *Ac. aureum*, *Al. cobbe*, *C. manghas*, *D. spathacea*, *De. indica*, *R. porteriana* และ *St. palustris* บางชนิดมีเซลล์รูปร่างไม่แน่นอน ได้แก่ *A. corniculatum*, *Cy. iripa*, *I. bijuga*, *M. cajuputi*, *P. indica*, *Po. obovata*, *Pr. obtusifolia*, *S. alba* และ *T. populneoides* และบางชนิดมีเซลล์รูปร่างหลายเหลี่ยม ได้แก่ *L. littorea*, *L. racemosa*, *S. ovata* และ *Sc. hydrophyllacea* ส่วนเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างแตกต่างกัน ได้แก่ เซลล์มีรูปร่างหลายเหลี่ยมด้านบน ได้แก่ *Da. candenatensis* และ *V. inermis* มีรูปร่าง

คล้ายจิกซอว์ด้านบน ได้แก่ *E. agallocha* มีรูปร่างไม่แน่นอนด้านบน ได้แก่ *W. biflora* ส่วนเซลล์มีรูปร่างคล้ายจิกซอว์ด้านล่าง ได้แก่ *V. inerme* และ *W. biflora* และมีรูปร่างไม่แน่นอนด้านล่าง ได้แก่ *Da. candenatensis* และ *E. agallocha*

ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวของพืชที่ศึกษาส่วนใหญ่มีผนังเซลล์เหมือนกันทั้งสองด้าน บางชนิดมีผนังเซลล์เรียบ ได้แก่ *A. corniculatum*, *L. littorea*, *L. racemosa*, *M. cajuputi, S. alba*, *S. ovata*, *Sc. hydrophyllacea* และ *T. populneoides* บางชนิดมีผนังเซลล์เว้าตื้น ได้แก่ *Cy. iripa*, *I. bijuga*, *P. indica* และ *Po. Obovata* และบางชนิดมีผนังเซลล์เว้าลึก ได้แก่ *Ac. aureum, Al. cobbe*, *C. manghas*, *D. spathacea*, *De. indica*, *R. porteriana* และ *St. palustris* และบางชนิดมีผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่างแตกต่างกัน ได้แก่ *Da. candenatensis* และ *Pr. obtusifolia* มีผนังเซลล์ด้านบนเรียบ ด้านล่างเว้าตื้น ส่วน *W. biflora* มีผนังเซลล์ด้านบนเว้าตื้น ด้านล่างเว้าลึก ส่วน *E. agallocha* มีผนังเซลล์ด้านบนเว้าลึก ด้านล่างเว้าตื้น และส่วน *V. inermis* มีผนังด้านบนเรียบ ผนังด้านล่างเว้าลึก

ปากใบ พืชที่ศึกษาส่วนใหญ่พบปากใบเฉพาะในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง ได้แก่ *A. corniculatum*, *Ac. aureum*, *Al. cobbe*, *C. manghas*, *Cy. iripa*, *D. spathacea*, *Da. candenatensis*, *De. indica*, *E. agallocha*, *Po. obovata*, *Pr. obtusifolia*, *R. porteriana*, *Sc. hydrophyllacea*, *St. palustris*, *T. populneoides* และ *V. inermis* มีบางชนิดที่พบทั้งสองด้าน ได้แก่ *I. bijuga*, *L. littorea*, *L. racemosa*, *M. cajuputi*, *P. indica*, *S. alba*, *S. ovata* และ *W. biflora* รูปแบบของปากใบเป็นแบบแอนอโมไซติก ได้แก่ *Ac. aureum*, *Al. cobbe*, *D. spathacea*, *P. indica*, *St. palustris*, *V. inermis* และ *W. biflora* แบบไซโคลไซติก ได้แก่ *L. littorea*, *L. racemosa*, *M. cajuputi*, *S. alba* และ *S. ovata* แบบพาราไซติก ได้แก่ *Cy. iripa*, *Da. candenatensis*, *De. indica, E. agallocha*, *I. bijuga* และ *Sc. hydrophyllacea* แบบเททระไซติก ได้แก่ *C. manghas* แบบแอนไอโซไซติก ได้แก่ *Po. obovata*, *R. porteriana* และ *T. populneoides* แบบแอคทิโนไซติก ได้แก่ *A. corniculatum* แบบไดอะไซติก ได้แก่ *Pr. Obtusifolia* และแบบเฮกซะไซติก ได้แก่ *E. agallocha*

ขน พืชส่วนใหญ่ไม่มีขนที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้าน ได้แก่ *A. corniculatum*, *Ac. aureum*, *C. manghas*, *Cy. iripa*, *De. indica*, *E. agallocha*, *I. bijuga*, *L. littorea*, *L. racemosa*, *M. cajuputi*, *P. indica*, *R. porteriana*, *S. alba*, *S. ovata*, *Sc. hydrophyllacea* และ *St. palustris* บางชนิดมีขน ได้แก่ *Al. cobbe*, *D. spathacea*, *Da. candenatensis*, *Po. obovata*, *Pr. obtusifolia*, *T. populneoides*, *V. inermis* และ *W. biflora* ส่วนชนิดของขน ได้แก่ ขนเซลล์เดียว พบใน *V. inermis* ขนสองเซลล์ พบใน *Pr. obtusifolia* ขนหลายเซลล์ พบใน *Al. cobbe*, *D. spathacea*, *Da. candenatensis*, *V. inerme* และ *W. biflora* ขนต่อม พบใน *Al. cobbe*, *D. spathacea*, *Pr.*

obtusifolia และ *T. populneoides* ขนรูปโล่ พบใน *Pr. Obtusifolia* และ *V. inermis* ขนรูปดาว พบใน *T. populneoides* และมีปุ่มเล็ก พบใน *Da. candenatensis*

เซลล์สเกลอรีด พืชส่วนใหญ่ไม่มีเซลล์สเกลอรีดที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้าน ได้แก่ *Ac. aureum*, *Al. cobbe*, *C. manghas*, *D. spathacea*, *Da. candenatensis*, *De. indica*, *E. agallocha*, *I. bijuga*, *L. littorea*, *L. racemosa*, *M. cajuputi*, *P. indica*, *Po. obovata*, *Pr. obtusifolia*, *R. porteriana*, *Sc. hydrophyllacea*, *St. palustris*, *T. populneoides*, *V. inermis* และ *W. biflora* ยกเว้น *Cy. iripa* มีเซลล์สเกลอรีดในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่าง ส่วน *S. alba* และ *S. ovata* มีเซลล์สเกลอรีดในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง และ *A. corniculatum* มีเซลล์สเกลอรีดในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน

สารสะสม พืชส่วนใหญ่มีสารสะสมที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้านและรูปแบบของสารสะสม ได้แก่ ผลึกรูปดาวที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่าง พบใน *I. bijuga* และ *S. ovata* ส่วน *L. racemosa* พบเฉพาะเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง ผลึกรูปปริซึมเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่าง พบใน *S. ovata* ส่วน *C. manghas* และ *L. littorea* พบเฉพาะเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง และสารสะสมติดสีแดงเข้มที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่าง พบใน *Ac. aureum*, *Al. cobbe*, *I. bijuga*, *L. littorea*, *L. racemosa*, *M. cajuputi*, *Po. obovata*, *R. porteriana*, *S. ovata* และ *W. biflora* ส่วน *Pr. obtusifolia* และ *St. palustris* พบเฉพาะเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน

โครงสร้างเก็บสาร พืชบางชนิดมีโครงสร้างเก็บสารที่มีลักษณะเป็นช่องสารหลั่งที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่าง พบใน *A. corniculatum*, *M. cajuputi*, *R. porteriana* และ *S. alba* ยกเว้น *S. ovata* พบเฉพาะเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน

1.1.2 ภาคตัดขวางของแผ่นใบ (ตาราง 6-8)

1.1.2.1 บริเวณระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ (ตาราง 6)

ผิวเคลือบคิวทิน พืชที่ศึกษาทุกชนิดมีผิวเคลือบคิวทินที่มีความหนาของผิวเคลือบคิวทินแตกต่างกันไป บางชนิดมีผิวเคลือบคิวทินชัดเจน ได้แก่ *A. corniculatum*, *Cy. iripa*, *L. littorea*, *L. racemosa*, *M. cajuputi*, *Po. obovata*, *R. porteriana*, *S. alba* และ *Sc. hydrophyllacea* ส่วนชนิดที่ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจน ได้แก่ *Ac. aureum*, *Al. cobbe*, *C. manghas*, *D. spathacea*, *Da. candenatensis*, *De. indica*, *E. agallocha*, *I. bijuga*, *P. indica*, *Pr. obtusifolia*, *S. ovata*, *St. palustris*, *T. populneoides*, *V. inermis* และ *W. biflora*

ขน มี 7 แบบ ได้แก่ 1) ขนเซลล์เดียว พบใน *V. inermis* 2) ขนสองเซลล์ พบใน *Pr. obtusifolia* 3) ขนหลายเซลล์ พบใน *Al. cobbe*, *Da. candenatensis* และ *W. biflora* 4) ขนต่อม พบใน *Al. cobbe*, *D. spathacea*, *Pr. obtusifolia*, *T. populneoides* และ *V. inermis* 5) ขนรูปโล่ พบใน *Po. obovata*, *Pr. obtusifolia* และ *V. inermis* 6) ขนรูปดาว พบใน *T. populneoides* และ 7) มีปุ่มเล็ก พบใน *Da. candenatensis* ส่วนต่อม พบใน *A. corniculatum* และ *R. porteriana*

รูปร่างของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่าง 6 แบบ ได้แก่ 1) กลม 2) หลายเหลี่ยม 3) รี 4) สี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวนอน 5) สี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวตั้ง และ 6) สี่เหลี่ยมจัตุรัส

เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว พืชส่วนใหญ่ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ยกเว้น *E. agallocha*, *Sc. hydrophyllacea*, *St. palustris* และ *W. biflora* ที่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเรียง 1 ชั้น บางชนิดมีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเรียง 1-2 ชั้น ได้แก่ *Ac. aureum* ส่วน *A. corniculatum* มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเรียง 2-3 ชั้น

ระดับของปากใบ พืชส่วนใหญ่ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ยกเว้น *M. cajuputi* และ *S. alba* ปากใบอยู่ระดับต่ำกว่าเนื้อเยื่อชั้นผิว

มีโซฟิลล์ พืชส่วนใหญ่มีลักษณะของมีโซฟิลล์สองด้านต่างกัน ยกเว้น *L. littorea*, *L. racemosa*, *M. cajuputi*, *P. indica* และ *S. alba* ที่ลักษณะของมีโซฟิลล์สองด้านเหมือนกัน

เซลล์สเกลอรีด พืชส่วนใหญ่ไม่มีเซลล์สเกลอรีดบริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ยกเว้น *Cy. iripa* และ *S. ovata* มีเซลล์สเกลอรีดแทรกอยู่ระหว่างมีโซฟิลล์ ส่วน *S. alba* มีเซลล์สเกลอรีดแทรกอยู่ระหว่างมีโซฟิลล์และพาเรงคิมา

เซลล์สร้างสารเมือก พืชส่วนใหญ่ไม่มีเซลล์สร้างสารเมือกบริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ยกเว้น *Da. candenatensis*, *I. bijuga*, *S. alba* และ *S. ovata* มีเซลล์สร้างสารเมือกแทรกอยู่ระหว่างมีโซฟิลล์

สารสะสม พืชส่วนใหญ่มีสารสะสมที่เนื้อเยื่อชั้นผิวและรูปแบบของสารสะสม มี 3 แบบ ได้แก่ 1) ผลึกรูปดาวที่มีโซฟิลล์ พบใน *Al. cobbe*, *D. spathacea*, *S. ovata*, *Sc. hydrophyllacea*, *T. populneoides* และ *V. inermis* ส่วน *L. littorea*, *L. racemosa* และ *S. alba* มีผลึกรูปดาวที่มีโซฟิลล์และพาเรงคิมา 2) ผลึกรูปปริซึมที่มีโซฟิลล์ พบใน *De. indica*, *Pr. obtusifolia* และ *V. inermis* ส่วน *M. cajuputi* มีผลึกรูปปริซึมที่พาเรงคิมา และ 3) สารสะสมติดสีน้ำตาลดำ พบใน *A. corniculatum*, *Ac. aureum*, *Al. cobbe*, *C. manghas*, *Cy. iripa*, *D. spathacea*, *Da. candenatensis*, *De. indica*, *E. agallocha*, *I. bijuga*, *L. littorea*, *L. racemosa*, *Pr. obtusifolia*, *R. porteriana*, *S. alba*, *S. ovata*, *Sc. hydrophyllacea*, *St. palustris*, *T. populneoides* และ *V. inermis*

โครงสร้างเก็บสาร พืชบางชนิดมีโครงสร้างเก็บสารที่มีลักษณะเป็นช่องสารหลั่ง ได้แก่ *A. corniculatum*, *R. porteriana* และ *T. populneoides* ที่มีโซฟิลล์ ส่วน *M. cajuputi* ที่เนื้อเยื่อชั้นผิว มีโซฟิลล์ และพาเรงคิมา

1.1.2.2 บริเวณเส้นกลางใบ (ตาราง 7)

รูปร่างในภาคตัดขวาง แผ่นใบด้านบน มี 3 แบบ ได้แก่ 1) เรียบตรง พบใน *Da. candenatensis*, *De. indica*, *I. bijuga*, *L. littorea*, *L. racemosa*, *M. cajuputi*, *R. porteriana*, *S.*

alba และ *S. ovata* 2) นูนขึ้น พบใน *A. corniculatum*, *Al. cobbe*, *C. manghas*, *Cy. iripa*, *E. agallocha*, *P. indica*, *Po. obovata*, *Pr. obtusifolia*, *St. palustris*, *T. populneoides* และ *W. biflora* และ 3) เว้าลง พบใน *Ac. aureum*, *D. spathacea*, *Sc. hydrophyllacea* และ *V. inermis* ส่วนแผ่นใบด้านล่าง มี 3 แบบ ได้แก่ 1) เรียบตรง พบใน *M. cajuputi* 2) นูนลง พบใน *Cy. iripa*, *L. littorea*, *L. racemosa*, *R. porteriana*, *S. alba* และ *Sc. hydrophyllacea* และ 3) คล้ายตัวอักษรยู พบใน *A. corniculatum*, *Ac. aureum*, *Al. cobbe*, *C. manghas*, *D. spathacea*, *Da. candenatensis*, *De. indica*, *E. agallocha*, *I. bijuga*, *P. indica*, *Po. obovata*, *Pr. obtusifolia*, *St. palustris*, *S. ovata*, *T. populneoides*, *V. inermis* และ *W. biflora*

ผิวเคลือบคิวทิน พืชที่ศึกษาทุกชนิดมีผิวเคลือบคิวทินที่มีความหนาของผิวเคลือบคิวทินแตกต่างกันไป บางชนิดมีผิวเคลือบคิวทินชัดเจน ได้แก่ *A. corniculatum*, *Cy. iripa*, *Da. candenatensis*, *De. indica*, *E. agallocha*, *I. bijuga*, *L. littorea*, *L. racemosa*, *M. cajuputi*, *Po. obovata*, *R. porteriana*, *S. alba* และ *Sc. hydrophyllacea* ส่วนชนิดที่ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจน ได้แก่ *Ac. aureum*, *C. manghas*, *D. spathacea*, *P. indica*, *Pr. obtusifolia*, *S. ovata*, *St. palustris*, *T. populneoides*, *V. inermis* และ *W. biflora*

ขน มี 7 แบบ ได้แก่ 1) ขนเซลล์เดียว พบใน *V. inermis* 2) ขนสองเซลล์ พบใน *Pr. obtusifolia* 3) ขนหลายเซลล์ พบใน *Al. cobbe*, *Da. candenatensis* และ *W. biflora* 4) ขนต่อม พบใน *Al. cobbe*, *D. spathacea*, *Pr. obtusifolia*, *T. populneoides* และ *V. inermis* 5) ขนรูปโล่ พบใน *Po. obovata*, *Pr. obtusifolia* และ *V. inermis* 6) ขนรูปดาว พบใน *T. populneoides* และ 7) มีปุ่มเล็ก พบใน *Da. candenatensis* ส่วนต่อม พบใน *A. corniculatum* และ *R. porteriana*

ชนิดของเซลล์ มี 3 ชนิด ได้แก่ 1) เซลล์คอลเลงคิมา 2) เซลล์พาเรงคิมา และ 3) เซลล์เส้นใย พืชที่ศึกษาทุกชนิดมีเซลล์พาเรงคิมา บางชนิดมีเซลล์พาเรงคิมาและเซลล์เส้นใยอยู่รวมกันสองชนิด ได้แก่ *A. corniculatum*, *Al. cobbe*, *Cy. iripa*, *D. spathacea*, *Da. candenatensis*, *De. indica*, *I. bijuga*, *M. cajuputi*, *Po. obovata*, *Pr. obtusifolia*, *R. porteriana* และ *V. inermis* และมีเซลล์พาเรงคิมาและเซลล์คอลเลงคิมาอยู่รวมกันสองชนิด ได้แก่ *Ac. aureum* และ *St. palustris*

ชนิดของมัดท่อลำเลียง มี 2 ชนิด ได้แก่ 1) มัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง ได้แก่ *A. corniculatum*, *Al. cobbe*, *C. manghas*, *Cy. iripa*, *D. spathacea*, *Da. candenatensis*, *De. indica*, *E. agallocha*, *I. bijuga*, *L. littorea*, *L. racemosa*, *M. cajuputi*, *P. indica*, *Po. obovata*, *Pr. obtusifolia*, *R. porteriana*, *S. alba*, *S. ovata*, *Sc. hydrophyllacea*, *T. populneoides*, *V. inermis* และ *W. biflora* และ 2) มัดท่อลำเลียงลักษณะที่โฟลเอ็มอยู่ล้อมรอบไซเล็ม ได้แก่ *Ac. aureum* และ *St. palustris*

รูปร่างของมัดท่อลำเลียง มัดท่อลำเลียงของเส้นกลางใบมีรูปร่าง 4 แบบ ได้แก่ 1) แบบกลม 2) คล้ายรูปหัวใจ 3) คล้ายตัวอักษรยู และ 4) รี พืชที่ศึกษาส่วนใหญ่มีรูปร่างกลุ่มมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่มที่มีรูปร่างกลมและรูปร่างคล้ายตัวอักษรยู ส่วนรูปร่างกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีรูปร่างรี ได้แก่ *Al. cobbe* และ *L. racemosa* และกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีรูปร่างคล้ายรูปหัวใจ ได้แก่ *D. spathacea*, *Po. obovata*, *Pr. obtusifolia* และ *Sc. hydrophyllacea*

สารสะสม พืชส่วนใหญ่มีสารสะสมที่เนื้อเยื่อชั้นผิวและรูปแบบของสารสะสม มี 3 แบบ ได้แก่ 1) ผลึกรูปดาวที่พาเรงคิมา พบใน *Al. cobbe*, *D. spathacea* และ *V. inermis* บางชนิดมีผลึกรูปดาวที่มีโซฟิลล์ ได้แก่ *Sc. hydrophyllacea* บางชนิดมีมีผลึกรูปดาวที่มีโซฟิลล์และพาเรงคิมา ได้แก่ *L. littorea* และ *L. racemosa* ส่วน *T. populneoides* มีผลึกรูปดาวที่พาเรงคิมาและเนื้อเยื่อมัดท่อลำเลียง และ *S. alba* และ *S. ovata* มีผลึกรูปดาวที่มีโซฟิลล์ พาเรงคิมาและเนื้อเยื่อมัดท่อลำเลียง 2) ผลึกรูปปริซึมที่พาเรงคิมา พบใน *Cy. iripa*, *De. indica*, *M. cajuputi* และ *Pr. obtusifolia* และ 3) สารสะสมติดสีน้ำตาลดำ พบใน *A. corniculatum*, *Ac. aureum*, *Al. cobbe*, *Cy. iripa*, *D. spathacea*, *Da. candenatensis*, *De. indica*, *E. agallocha*, *I. bijuga*, *L. littorea*, *L. racemosa*, *P. indica*, *Po. obovata Pr. obtusifolia*, *R. porteriana*, *S. alba*, *S. ovata*, *Sc. hydrophyllacea*, *St. palustris*, *T. populneoides* และ *V. inermis*

โครงสร้างเก็บสาร พืชบางชนิดมีโครงสร้างเก็บสารที่มีลักษณะเป็นช่องสารหลั่ง ได้แก่ *A. corniculatum*, *R. porteriana* และ *T. populneoides* ที่พาเรงคิมา ส่วน *M. cajuputi* ที่เนื้อเยื่อชั้นผิว มีโซฟิลล์ และพาเรงคิมา

1.1.2.3 บริเวณขอบใบ (ตาราง 8)

ลักษณะขอบใบ มี 2 แบบ ได้แก่ 1) ขอบใบโค้งลง พบใน *A. corniculatum*, *Ac. aureum*, *Al. cobbe*, *C. manghas*, *Cy. iripa*, *D. spathacea*, *E. agallocha*, *I. bijuga*, *L. littorea*, *L. racemosa*, *St. palustris* และ *V. inermis* และ 2) ขอบใบตรง พบใน *Da. candenatensis*, *De. indica*, *M. cajuputi*, *P. indica*, *Po. obovata*, *Pr. obtusifolia*, *R. porteriana*, *S. alba*, *S. ovata*, *Sc. hydrophyllacea*, *T. populneoides* และ *W. biflora*

ปลายขอบใบ มี 2 แบบ ได้แก่ 1) ปลายขอบใบมน พบใน *A. corniculatum*, *Ac. aureum*, *Al. cobbe*, *C. manghas*, *Cy. iripa*, *D. spathacea*, *Da. candenatensis*, *De. indica*, *E. agallocha*, *I. bijuga*, *L. littorea*, *L. racemosa*, *M. cajuputi*, *Po. obovata*, *Pr. obtusifolia*, *S. alba*, *Sc. hydrophyllacea*, *St. palustris*, *T. populneoides*, *V. inermis* และ *W. biflora* และ 2) ปลายขอบใบแหลม พบใน *P. indica*, *R. porteriana* และ *S. ovata*

ผิวเคลือบคิวทิน พืชที่ศึกษาทุกชนิดมีผิวเคลือบคิวทินที่มีความหนาของผิวเคลือบคิวทินแตกต่างกันไป บางชนิดมีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนบริเวณปลายขอบใบ ได้แก่ *C. manghas*, *D. spathacea*, *Da. candenatensis*, *De. indica*, *E. agallocha*, *I. bijuga* และ *V. inermis*

บางชนิดมีผิวเคลือบคิวทินชัดเจน ได้แก่ *A. corniculatum*, *Cy. iripa*, *L. littorea*, *L. racemosa*, *M. cajuputi*, *Po. obovata*, *R. porteriana*, *S. alba*, *S. ovata* และ *Sc. hydrophyllacea* ส่วนชนิดที่ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจน ได้แก่ *Ac. aureum*, *Al. cobbe*, *P. indica*, *Pr. obtusifolia*, *St. palustris*, *T. populneoides* และ *W. biflora*

ขน มี 7 แบบ ได้แก่ 1) ขนเซลล์เดียว พบใน *V. inermis* 2) ขนสองเซลล์ พบใน *Pr. obtusifolia* 3) ขนหลายเซลล์ พบใน *Al. cobbe*, *Da. candenatensis* และ *W. biflora* 4) ขนต่อม พบใน *Al. cobbe*, *D. spathacea*, *Pr. obtusifolia*, *T. populneoides* และ *V. inermis* 5) ขนรูปโล่ พบใน *Po. obovata*, *Pr. obtusifolia* และ *V. inermis* 6) ขนรูปดาว พบใน *T. populneoides* และ 7) มีปุ่มเล็ก พบใน *Da. candenatensis* ส่วนต่อม พบใน *A. corniculatum* และ *R. porteriana*

รูปร่างของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่าง 6 แบบ ได้แก่ 1) กลม 2) หลายเหลี่ยม 3) รี 4) สี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวนอน 5) สี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวตั้ง และ 6) สี่เหลี่ยมจัตุรัส

เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว พืชส่วนใหญ่ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ยกเว้น *E. agallocha*, *Sc. hydrophyllacea*, *St. palustris*, *V. inermis* และ *W. biflora* ที่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเรียง 1 ชั้น บางชนิดมีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเรียง 1-2 ชั้น ได้แก่ *Ac. aureum* ส่วน *A. corniculatum* มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเรียง 2-3 ชั้น

สารสะสม พืชส่วนใหญ่มีสารสะสมที่เนื้อเยื่อชั้นผิวและรูปแบบของสารสะสม มี 3 แบบ ได้แก่ 1) ผลึกรูปดาวที่มีโซฟิลล์ พบใน *Al. cobbe*, *D. spathacea*, *S. ovata*, *Sc. hydrophyllacea* และ *V. inermis* ส่วน *L. littorea*, *L. racemosa*, *S. alba* และ *T. populneoides* มีผลึกรูปดาวที่มีโซฟิลล์และพาเรงคิมา 2) ผลึกรูปปริซึมที่มีโซฟิลล์ พบใน *Cy. iripa*, *De. indica* และ *Pr. obtusifolia* ส่วน *R. porteriana* มีผลึกรูปปริซึมที่พาเรงคิมา และ 3) สารสะสมติดสีน้ำตาลดำ พบใน *A. corniculatum*, *Ac. aureum*, *Al. cobbe*, *Cy. iripa*, *D. spathacea*, *Da. candenatensis*, *De. indica*, *E. agallocha*, *I. bijuga*, *L. littorea*, *L. racemosa*, *Pr. obtusifolia*, *R. porteriana*, *S. alba*, *S. ovata*, *Sc. hydrophyllacea*, *St. palustris*, *T. populneoides* และ *V. inermis*

โครงสร้างเก็บสาร พืชบางชนิดมีโครงสร้างเก็บสารที่มีลักษณะเป็นช่องสารหลั่ง ได้แก่ *A. corniculatum* และ *R. porteriana* ที่มีโซฟิลล์ ส่วน *M. cajuputi* ที่เนื้อเยื่อชั้นผิว มีโซฟิลล์และพาเรงคิมา

1.2 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ (ตาราง 9)

รูปร่างในภาคตัดขวาง มี 7 แบบ ได้แก่ 1) กลม 2) รูปร่างคล้ายรูปหัวใจ 3) รูปร่างกลมแบบมีปีกยาว 4) รูปร่างรี 5) รูปร่างกลมแบบมีปีกสั้น 6) รูปร่างสามเหลี่ยมมุมป้าน และ 7) รูปร่างคล้ายตัวอักษรยู

ผิวเคลือบคิวทิน พืชที่ศึกษาทุกชนิดมีผิวเคลือบคิวทินที่มีความหนาของผิวเคลือบคิวทินแตกต่างกันไป บางชนิดมีผิวเคลือบคิวทินชัดเจน ได้แก่ *A. corniculatum*, *C. manghas*, *Cy. iripa*, *D. spathacea*, *Da. candenatensis*, *De. indica*, *E. agallocha*, *I. bijuga*, *L. littorea*, *L. racemosa*, *M. cajuputi*, *Po. obovata*, *R. porteriana, S. alba*, *Sc. hydrophyllacea* และ *V. inermis* ส่วนชนิดที่ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจน ได้แก่ *Ac. aureum*, *Al. cobbe*, *P. indica*, *Pr. obtusifolia*, *S. ovata*, *St. palustris*, *T. populneoides* และ *W. biflora*

ขน มี 7 แบบ ได้แก่ 1) ขนเซลล์เดียว พบใน *M. cajuputi* และ *V. inermis* 2) ขนสองเซลล์ พบใน *Pr. obtusifolia* 3) ขนหลายเซลล์ พบใน *Al. cobbe*, *Cy. iripa*, *Da. candenatensis* และ *W. biflora* 4) ขนต่อม พบใน *Al. cobbe*, *D. spathacea*, *Pr. obtusifolia*, *T. populneoides* และ *V. inermis* 5) ขนรูปโล่ พบใน *Po. obovata*, *Pr. obtusifolia* และ *V. inermis* 6) ขนรูปดาว พบใน *T. populneoides* และ 7) มีปุ่มเล็ก พบใน *E. agallocha* และ *Sc. hydrophyllacea*

ชนิดของเซลล์ มี 3 ชนิด ได้แก่ 1) เซลล์คอลเลงคิมา 2) เซลล์พาเรงคิมา และ 3) เซลล์เส้นใย พืชที่ศึกษาทุกชนิดมีเซลล์พาเรงคิมา บางชนิดมีเซลล์พาเรงคิมาและเซลล์เส้นใยอยู่รวมกันสองชนิด ได้แก่ *Cy. iripa*, *D. spathacea*, *De. indica*, *I. bijuga*, *M. cajuputi*, *Pr. obtusifolia* และ *Sc. hydrophyllacea* และมีเซลล์พาเรงคิมาและเซลล์คอลเลงคิมาอยู่รวมกันสองชนิด ได้แก่ *Ac. aureum* และ *St. palustris*

เซลล์สเกลอรีด พืชส่วนใหญ่ไม่มีเซลล์สเกลอรีดที่ก้านใบ ยกเว้น *A. corniculatum*, *Cy. iripa*, *I. bijuga* และ *S. alba* มีเซลล์สเกลอรีดแทรกอยู่ระหว่างเซลล์พาเรงคิมา

ชนิดของมัดท่อลำเลียง มี 2 ชนิด ได้แก่ 1) มัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง ได้แก่ *A. corniculatum*, *Al. cobbe*, *C. manghas*, *Cy. iripa*, *D. spathacea*, *Da. candenatensis*, *De. indica*, *E. agallocha*, *I. bijuga*, *L. littorea*, *L. racemosa*, *M. cajuputi*, *P. indica*, *Po. obovata*, *Pr. obtusifolia*, *R. porteriana*, *S. alba*, *S. ovata*, *Sc. hydrophyllacea*, *T. populneoides*, *V. inermis* และ *W. biflora* และ 2) มัดท่อลำเลียงลักษณะที่โฟลเอ็มอยู่ล้อมรอบไซเล็ม ได้แก่ *Ac. aureum* และ *St. palustris*

รูปร่างของมัดท่อลำเลียง มัดท่อลำเลียงของก้านใบมีรูปร่าง 4 แบบ ได้แก่ 1) แบบกลม 2) คล้ายรูปหัวใจ 3) คล้ายตัวยู และ 4) รี พืชที่ศึกษาส่วนใหญ่มีรูปร่างกลุ่มมัดท่อลำเลียงที่มีรูปร่างกลมและรูปร่างคล้ายตัวอักษรยู ส่วนรูปร่างกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีรูปร่างรี ได้แก่ *Cy. iripa*, *E. agallocha* และ *I. bijuga* และกลุ่มมัดท่อลำเลียงมีรูปร่างคล้ายรูปหัวใจ ได้แก่ *D. spathacea* และ *Po. obovata*

สารสะสม พืชส่วนใหญ่มีสารสะสมที่เนื้อเยื่อชั้นผิวและรูปแบบของสารสะสม มี 3 แบบ ได้แก่ 1) ผลึกรูปดาวที่พาเรงคิมา พบใน *A. corniculatum*, *Al. cobbe*, *D. spathacea*, *R. porteriana* และ *T. populneoides* ส่วน *L. littorea*, *L. racemosa*, *S. alba*, *S. ovata* และ *Sc.*

Hydrophyllacea มีผลึกรูปดาวที่พาเรงคิมาและเนื้อเยื่อมัดท่อลำเลียง 2) ผลึกรูปปริซึมที่ที่พาเรงคิมา พบใน *D. spathacea*, *De. indica*, *M. cajuputi* และ *Pr. obtusifolia* และ 3) สารสะสมติดสีน้ำตาลดำ พบใน *A. corniculatum*, *Ac. aureum*, *Al. cobbe*, *Cy. iripa*, *D. spathacea*, *Da. candenatensis*, *De. indica*, *E. agallocha*, *I. bijuga*, *L. littorea*, *L. racemosa*, *M. cajuputi*, *P. indica*, *Po. obovata*, *Pr. obtusifolia*, *R. porteriana*, *S. alba*, *S. ovata*, *St. palustris*, *V. inermis* และ *W. biflora*

โครงสร้างเก็บสาร พืชบางชนิดมีโครงสร้างเก็บสารที่มีลักษณะเป็นช่องสารหลั่ง ได้แก่ *A. corniculatum*, *De. indica*, *M. cajuputi*, *R. porteriana* และ *T. populneoides* ที่พาเรงคิมา ส่วน *Sc. hydrophyllacea* ที่พาเรงคิมาและเนื้อเยื่อมัดท่อลำเลียง

2. สรุปลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ที่ใช้ในการระบุชนิดพืชที่ศึกษา

เมื่อพิจารณาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์แผ่นใบและก้านใบของพืชที่ศึกษาทั้งหมด พบลักษณะที่สามารถใช้ในการระบุชนิดพืชป่าชายเลน ทั้งสิ้น 24 ชนิด ดังนี้

2.1 ลวดลายของผิวเคลือบคิวทิน สามารถจำแนกพืชได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ แบบเรียบ และแบบริ้วเรียงขนาน

2.2 รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิว สามารถจำแนกพืชได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ รูปร่างหลายเหลี่ยม รูปร่างไม่แน่นอน และรูปร่างคล้ายจิกซอว์

2.3 ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว สามารถจำแนกพืชได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ผนังเซลล์เรียบ ผนังเซลล์เว้าตื้น และผนังเซลล์เว้าลึก

2.4 ชนิดของปากใบ สามารถจำแนกพืชได้เป็น 7 กลุ่ม ได้แก่ แบบแอคทิโนไซติก แอนไอโซไซติก แอนอโมไซติก ไซโคลไซติก ไดอะไซติก พาราไซติก และเททระไซติก

2.5 เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว สามารถจำแนกพืชได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวและไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว

2.6 เซลล์สร้างสารเมือก สามารถจำแนกพืชได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ มีเซลล์สร้างสารเมือก และไม่มีเซลล์สร้างสารเมือก

2.7 เซลล์สเกลอรีด สามารถจำแนกพืชได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ มีเซลล์สเกลอรีดและไม่มีเซลล์สเกลอรีด

2.8 ลักษณะของมีโซฟิลล์ สามารถจำแนกพืชได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ ลักษณะของมีโซฟิลล์สองด้านต่างกันและมีโซฟิลล์สองด้านเหมือนกัน

2.9 การมีหรือไม่มีขนและชนิดของขน สามารถจำแนกขนได้เป็น 7 กลุ่ม ได้แก่ ขนเซลล์เดียว ขนสองเซลล์ ขนหลายเซลล์ ขนต่อม ขนรูปโล่ ขนรูปดาว และปุ่มเล็ก

2.10 การมีหรือไม่มีสารสะสมและชนิดของสารสะสม สามารถจำแนกพืชได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ผลึกรูปดาว ผลึกรูปปริซึม และสารสะสมติดสีแดงเข้มหรือน้ำตาลเข้ม

2.11 การมีหรือไม่มีช่องสารหลั่ง สามารถจำแนกพืชได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ มีช่องสารหลั่งและไม่มีช่องสารหลั่ง

2.12 การมีหรือไม่มีเซลล์เส้นใย สามารถจำแนกพืชได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ มีเซลล์เส้นใยและไม่มีเซลล์เส้นใย

2.13 ลักษณะขอบใบ สามารถจำแนกพืชได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ ขอบใบโค้งลงและขอบใบตรง **ปลายขอบใบ** สามารถจำแนกพืชได้เป็น 2 กลุ่มได้แก่ ปลายขอบใบมนและปลายขอบใบแหลม

2.14 รูปร่างของก้านใบ สามารถจำแนกพืชได้เป็น 7 กลุ่ม ได้แก่ รูปร่างกลม รูปร่างคล้ายรูปหัวใจ รูปร่างกลมแบบมีปีกยาว รูปร่างรี รูปร่างกลมแบบมีปีกสั้น รูปร่างสามเหลี่ยมมุมป้านและรูปร่างคล้ายตัวอักษรยู

3. กายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของพืชป่าชายเลนกับงานวิจัยที่ผ่านมา

เมื่อเปรียบเทียบผลการศึกษาครั้งนี้กับงานวิจัยที่ผ่านมา พบทั้งลักษณะที่สอดคล้องและไม่สอดคล้องกัน เช่น

Metcalfe; & Chalk (1950b) ศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของผักคราดทะเล (*W. biflora*) พบว่า มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว มีโซฟิลล์ประกอบด้วยเซลล์แพลิเซดเรียงตัวไม่แน่นอนติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งด้านบนและด้านล่าง ซึ่งไม่สอดคล้องกับการศึกษาครั้งนี้ที่มีโซฟิลล์ประกอบด้วยเซลล์แพลิเซดเรียงตัวไม่แน่นอนเฉพาะเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน

Payne; & Peterson (1973) ศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของปรงทะเล (*Ac. aureum*) พบว่า มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวขนาดใหญ่ที่มีลักษณะไม่คล้ายมีโซฟิลล์ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาครั้งนี้

Das (1999); Rodriguez et al. (2012) ศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของตาตุ่มทะเล (*E. agallocha*) พบว่า มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว มีเซลล์สเกลอรีดแทรกอยู่ระหว่างมีโซฟิลล์ แต่การศึกษาครั้งนี้พบเฉพาะเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว แต่ไม่พบเซลล์สเกลอรีดในพืชดังกล่าว

Rodriguez; et al. (2012) ศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของจีง้ำ (*Sc. hydrophyllacea*) พบว่า มีผิวเคลือบคิวทินหนา มีโซฟิลล์มีเซลล์แพลิเซดและสปองจี ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาครั้งนี้

Poompozhil; & Kumarasamy (2014) ศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของเล็บนาง (*A. corniculatum*) พบว่า ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งด้านบนและด้านล่างมีผนังหนา ปากใบเป็นแบบแอนอโมไซติก ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาครั้งนี้ แต่การศึกษาครั้งนี้พบปากใบแบบแอคทิโนไซติก

ประสิทธิ์ ไกรสูงเนิน (2532) ศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของลำแพน (*S. alba*) และลำพูทะเล (*S. ovata*) พบว่า ลำแพน (*S. alba*) เนื้อเยื่อชั้นผิวประกอบด้วยเซลล์เรียงตัวแถวเดียว มี

ผิวเคลือบคิวทินหนา มีโซฟิลล์ประกอบด้วยเซลล์แพลิเซดเรียงตัวเฉพาะเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน มีเซลล์สเกลอรีด และเซลล์สร้างสารเมือกแทรกอยู่ระหว่างมีโซฟิลล์ของแผ่นใบ ซึ่งผลการศึกษาส่วนใหญ่สอดคล้องกัน แต่การศึกษาครั้งนี้พบว่า ที่มีโซฟิลล์ประกอบด้วยเซลล์แพลิเซดเรียงตัวติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งด้านบนและด้านล่าง ส่วนลำพูทะเล (*S. ovata*) มีเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น มีโซฟิลล์ประกอบด้วยเซลล์แพลิเซดเรียง 2-3 ชั้น ปากใบเป็นแบบไซโคลไซติกที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งสองด้าน พบผลึกรูปดาว และไม่มีขนต่อม ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาครั้งนี้

พันธ์ทิวา กระจาย และพิมพ์วดี พรพงศ์รุ่งเรือง (2554) ศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของ ฝาดแดง (*L. littorea*) และ ฝาดขาว (*L. racemosa*) พบว่า ฝาดแดง (*L. littorea*) มีผิวเคลือบคิวทินบาง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างสี่เหลี่ยมหรือหลายเหลี่ยม ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียบ ปากใบพบที่ผิวใบทั้งสองด้านแบบไซโคลไซติก มีเซลล์ข้างเซลล์คุม 4-6 เซลล์ จากการตัดตามขวาง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างค่อนข้างกลมหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวนอน บริเวณเส้นกลางใบมีเซลล์พาเรงคิมาล้อมรอบมัดท่อลำเลียง บริเวณแผ่นใบที่ชั้นมีโซฟิลล์มีเซลล์แพลิเซดด้านบนและด้านล่าง พบเซลล์พาเรงคิมาขนาดใหญ่อยู่ระหว่างเซลล์แพลิเซด เซลล์แพลิเซดรูปทรงกระบอก เรียงตัวหนาแน่น 2 ชั้น เซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวหนาแน่นมีรูปร่างสี่เหลี่ยม หลายเหลี่ยม หรือค่อนข้างกลม สารสะสมเป็นผลึกรูปดาวที่โฟลเอ็มและมีโซฟิลล์ และพบแทนนินที่เนื้อเยื่อชั้นผิว ไซเล็ม และเซลล์แพลิเซด ซึ่งผลการศึกษาส่วนใหญ่สอดคล้องกัน แต่การศึกษาครั้งนี้มีการรายงานการพบผิวเคลือบคิวทินหนาและผลึกรูปปริซึมที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างของ *L. littorea* มีเพิ่มเติมอีกด้วย

ส่วนฝาดขาว (*L. racemosa*) พบว่า มีผิวเคลือบคิวทินบาง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างหลายเหลี่ยม ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียบ ปากใบพบที่ผิวใบทั้งสองด้านแบบไซโคลไซติก มีเซลล์ข้างเซลล์คุม 4-6 เซลล์ จากการตัดตามขวาง พบว่า เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างค่อนข้างกลมหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวนอน บริเวณเส้นกลางใบมีเซลล์พาเรงคิมาล้อมรอบมัดท่อลำเลียง บริเวณแผ่นใบที่ชั้นมีโซฟิลล์มีเซลล์ แพลิเซดด้านบนและด้านล่าง พบเซลล์พาเรงคิมาขนาดใหญ่อยู่ระหว่างเซลล์แพลิเซด เซลล์แพลิเซดรูปทรงกระบอก เรียงตัวหนาแน่น 2 ชั้น เซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวหนาแน่นมีรูปร่างสี่เหลี่ยมทรงสูง หลายเหลี่ยมทรงสูง หรือค่อนข้างกลม สารสะสมเป็นผลึกรูปดาวที่โฟลเอ็มและมีโซฟิลล์ และพบแทนนินในเนื้อเยื่อชั้นผิว ไซเล็ม และเซลล์แพลิเซด ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาครั้งนี้

จากการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ในครั้งนี้ พบว่า มีความแปรผันแตกต่างของลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของการศึกษาครั้งนี้กับผลการศึกษาที่มีการรายงานไว้ อาจเกิดจากความแตกต่างของสภาพแวดล้อมที่พืชอาศัยอยู่ (Metcalfe; & Chalk. 1950) อย่างไรก็ตามข้อมูลที่ได้เป็นการเพิ่มพูนความรู้ทางกายวิภาคศาสตร์ และการจำกัดขอบเขตระดับชนิดของพืชที่ศึกษาให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น

4. การระบุชนิดพืชที่มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาคล้ายคลึงกันโดยใช้ลักษณะกาย-วิภาคศาสตร์

เมื่อนำพืชที่มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่คล้ายคลึงกันมาพิจารณาการระบุชนิดพืชร่วมกับลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ สามารถสรุปลักษณะได้ดังนี้

ลักษณะสัณฐานวิทยาส่วนใหญ่ของฝาดแดง (*L. littorea)* และ ฝาดขาว (*L. racemosa*) คล้ายกัน แต่ลักษณะสัณฐานวิทยาที่แตกต่างกันคือ ฝาดแดง (*L. littorea)* ดอกมีสีแดง เกสรเพศผู้ยาวเป็นสองเท่าของกลีบดอก ในขณะที่ ฝาดขาว (*L. racemosa*) ดอกมีสีขาว เกสรเพศผู้ยาวเท่าๆ กับกลีบดอก พืชทั้งสองชนิดมีลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ที่คล้ายกันด้วย ดังนี้ จากการตัดตามขวาง พบว่า มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนทั้งแผ่นใบและก้านใบ ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบมีรูปร่างหลายเหลี่ยม รี หรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวนอน ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว

ลักษณะของมีโซฟิลล์เป็นแบบสองด้านเหมือนกัน โดยมีชั้นแพลิเซดติดกับผิวใบด้านบนและด้านล่าง เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวหรือแท่งสั้นเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 2 ชั้น ไม่มีเซลล์สปองจี แต่มีเซลล์พาเรงคิมาขนาดใหญ่แทรกระหว่างชั้นแพลิเซด ไม่มีเซลล์สเกลอรีด ไม่มีเซลล์สร้างสารเมือก มีสารสะสมติดสีน้ำตาลเข้มที่เนื้อเยื่อชั้นผิวและมีโซฟิลล์ สารสะสมเป็นผลึกรูปดาวที่มีโซฟิลล์และพาเรงคิมา รูปร่างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางที่แผ่นใบด้านบนเรียบตรงและแผ่นใบด้านล่างนูนลง เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง ไม่มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง และบริเวณขอบใบมีลักษณะโค้งลงและปลายขอบใบมน

จากการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใส พบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างหลายเหลี่ยม ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่างเรียบ มีปากใบที่ผิวใบด้านบนและด้านล่างเป็นแบบไซโคลไซติก ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก ไม่มีเซลล์สเกลอรีด และมีสารสะสมติดสีแดงเข้มที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่าง ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ที่แตกต่างกัน มีดังนี้ ฝาดแดง (*L. littorea)* จากการตัดตามขวาง พบว่า รูปร่างของก้านใบมีรูปร่างกลมแบบมีปีกสั้น จากการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใส พบว่า มีสารสะสมเป็นผลึกรูปปริซึมที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง แต่ฝาดขาว (*L. racemosa*) จากการตัดตามขวาง พบว่า รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลมแบบมีปีกยาว จากการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใส พบว่า มีสารสะสมเป็นผลึกรูปดาวที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง

ลักษณะสัณฐานวิทยาส่วนใหญ่ของ ลำแพน (*S. alba*) และ ลำพูทะเล (*S. ovata*) คล้ายกัน แต่ลักษณะสัณฐานวิทยาที่แตกต่างกันคือ ลำแพน (*S. alba*) แผ่นใบรูปไข่กลับถึงรูปไข่ ฐานใบรูปลิ่ม แคบ ใบสีเขียวมีนวล ก้านใบอ้วนสั้น ที่โคนกลีบดอกด้านในสีแดง ในขณะที่ ลำพูทะเล (*S. ovata*) แผ่นใบรูปไข่กว้างถึงรูปเกือบกลม ฐานใบกลม สีเขียวเข้ม ก้านใบยาว พืชทั้งสองชนิดมีลักษณะทาง

กายวิภาคศาสตร์ที่คล้ายกันด้วย ดังนี้ จากการตัดตามขวาง พบว่า ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว มีเซลล์สเกลอรีดแทรกอยู่ระหว่างมีโซฟิลล์และพาเรงคิมา มีเซลล์สร้างสารเมือกแทรกอยู่ระหว่างมีโซฟิลล์

ลักษณะขอบใบตรง บริเวณเส้นกลางใบประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มมัดท่อลำเลียง ไม่มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 1 กลุ่ม รูปร่างกลม กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง มีสารสะสมติดสีน้ำตาลเข้มที่เนื้อเยื่อชั้นผิว สารสะสมเป็นผลึกรูปดาวที่มีโซฟิลล์ พาเรงคิมา และเนื้อเยื่อมัดท่อลำเลียง บริเวณก้านใบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงตัวเป็นระเบียบ 1 ชั้น ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อพื้นบริเวณคอร์เทกซ์ ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงจำนวน 3-7 กลุ่ม ประกอบด้วยมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่อยู่ตรงกลางรูปร่างคล้ายตัวอักษรยู มัดท่อลำเลียงขนาดเล็กอยู่ด้านข้างรูปร่างกลม มัดท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มมีโฟลเอ็มและไซเล็มเรียงตัวอยู่ในแนวรัศมีเดียวกัน กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง และสารสะสมเป็นผลึกรูปดาวที่พาเรงคิมาและเนื้อเยื่อมัดท่อลำเลียง

จากการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใส พบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนมีผิวเคลือบคิวทินแบบริ้วเรียงขนาน ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่างเรียบ มีปากใบที่ผิวใบด้านบนและด้านล่างเป็นแบบไซโคลไซติก ไม่มีขน ไม่มีปุ่มเล็ก มีเซลล์สเกลอรีดกระจายตัวสม่ำเสมอที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง และมีโครงสร้างที่เก็บสารเป็นแบบช่องสารหลั่งที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ที่แตกต่างกัน มีดังนี้ ลำแพน (*S. alba*) จากการตัดตามขวาง พบว่า มีผิวเคลือบคิวทินชัดเจนที่แผ่นใบและก้านใบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวตั้ง

ลักษณะของมีโซฟิลล์เป็นแบบสองด้านเหมือนกัน ประกอบด้วยเซลล์แพลิเซดมีรูปร่างเป็นแท่งยาวหรือแท่งสั้น เรียงตัวเป็นระเบียบ 3 ชั้นติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนและด้านล่าง ไม่มีเซลล์สปองจี แต่มีเซลล์พาเรงคิมาขนาดใหญ่แทรกระหว่างชั้นแพลิเซด ปลายขอบใบมน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณขอบใบมีรูปร่างกลมหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวตั้ง รูปร่างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางที่แผ่นใบด้านล่างนูนลง รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างกลม มีเซลล์สเกลอรีดแทรกอยู่ระหว่างเซลล์พาเรงคิมา และไม่มีสารสะสมติดสีน้ำตาลเข้มที่เนื้อเยื่อชั้นผิว จากการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใส พบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินแบบริ้วเรียงขนาน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างไม่แน่นอน ไม่มีสารสะสม และมีโครงสร้างที่เก็บสารเป็นแบบช่องสารหลั่งที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง

แต่ ลำพูทะเล (*S. ovata*) จากการตัดตามขวาง พบว่า ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจนบริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบ ขอบใบ และก้านใบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวนอนหรือสี่เหลี่ยมจัตุรัส ลักษณะของมีโซฟิลล์เป็นแบบสองด้านต่างกัน โดยมีชั้นแพ

ลิเซดติดกับผิวใบด้านบนเพียงด้านเดียว เซลล์มีรูปร่างเป็นแท่งยาวหรือแท่งสั้นเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ เรียงตัว 2-3 ชั้น ชั้นสปองจีเรียงตัว 7-8 ชั้น ปลายขอบใบแหลม

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณขอบใบมีรูปร่างกลมหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวนอน รูปร่างของเส้นกลางใบในภาคตัดขวางที่แผ่นใบด้านล่างคล้ายตัวอักษรยู รูปร่างในภาคตัดขวางของก้านใบมีรูปร่างคล้ายตัวอักษรยู ไม่มีเซลล์สเกลอรีดแทรกอยู่ระหว่างเซลล์พาเรงคิมา และมีสารสะสมติดสีน้ำตาลเข้มที่เนื้อเยื่อชั้นผิว จากการลอกผิวและการทำให้แผ่นใบใส พบว่า เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างมีผิวเคลือบคิวทินเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างหลายเหลี่ยม มีสารสะสมติดสีแดงเข้มที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่าง และสารสะสมเป็นผลึกรูปดาวและรูปปริซึมที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่าง

จากลักษณะที่กล่าวข้างต้นจะเห็นว่า ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์สามารถที่จะแยกพืชที่มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่คล้ายคลึงกันออกจากกันได้ และเมื่อพิจารณาการปรับตัวด้านกายวิภาคศาสตร์ของพืชที่ศึกษา พบลักษณะสำคัญที่พืชแต่ละชนิดมีการพัฒนาโครงสร้างเพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ในป่าชายเลนได้ เช่น ผิวใบมีผิวเคลือบคิวทินหนา และบางชนิดมีขนเพื่อป้องกันการระเหยของน้ำ บางชนิดมีผลึกและสารสะสมติดสีแดงเข้มหรือน้ำตาลเข้มภายในเซลล์ที่ช่วยป้องกันจุลินทรีย์ที่เป็นอันตรายกับพืช มีเซลล์สเกลอรีดที่ช่วยให้ความแข็งแรง นอกจากนี้มีโซฟิลล์มีลักษณะคล้ายกันทั้งสองด้านและบางชนิดยังมีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว หรือการมีเซลล์สร้างสารเมือกที่ทำหน้าที่เป็นเซลล์เก็บน้ำอยู่ภายในพืช ซึ่งโครงสร้างดังกล่าวเป็นการปรับตัวเพื่อให้พืชสามารถอยู่ในที่แห้งแล้งหรือเป็นลักษณะของพืชทนแล้ง (xerophyte) (Hameed; et al. 2014)

การศึกษากายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบและก้านใบพืชป่าชายเลนบางชนิดที่พบในประเทศไทยในครั้งนี้ สามารถนำข้อมูลไปใช้สร้างรูปวิธานเพื่อการระบุชนิด ทำให้ทราบชนิดของพืชที่มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่คล้ายคลึงกันโดยใช้เฉพาะชิ้นส่วนของใบเท่านั้น ตลอดจนเป็นฐานข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการต่อยอดงานวิจัยในสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง เช่น การนำข้อมูลไปเชื่อมโยงกับกระบวนการทางสรีรวิทยา เพื่อศึกษาการปรับตัวของพืชในป่าชายเลน เพื่อการประยุกต์หรือปรับปรุงพืชเศรษฐกิจให้สามารถเจริญเติบโตในสภาพแวดล้อมที่คล้ายกันได้

ตาราง 5 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของเนื้อเยื่อชั้นผิวใบของพืชที่ศึกษา

วงศ์	ชนิดพืช	ชื่อพื้นเมือง	ผิวเคลือบคิวทิน		รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว		ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว		ปากใบ		ขน		เซลล์สเกลอรีด		สารสะสม/โครงสร้างเก็บสาร	
			บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง
Apocynaceae	*C. manghas*	ตีนเป็ดทราย	Sr	Sr	Js	Js	Wo	Wo	-	Ts	-	-	-	-	-	Pr
Asteraceae	*P. indica*	ขลู่	So	So	Is	Is	Wa	Wa	As	As	-	-	-	-	-	-
	W. biflora	ผักคราดทะเล	So	So	Is	Js	Wa	Wo	As	As	Mt	Mt	-	-	Ri	Ri
Bignoniaceae	*D. spathacea*	แคทะเล	So	So	Js	Js	Wo	Wo	-	As	Gt, Mt	Gt, Mt	-	-	-	-
Combretaceae	*L. littorea*	ฝาดแดง	So	So	Ps	Ps	Sm	Sm	Cs	Cs	-	-	-	-	Ri	Pr, Ri
	L. racemosa	ฝาดขาว	So	So	Ps	Ps	Sm	Sm	Cs	Cs	-	-	-	-	Ri	Dr, Ri
Euphorbiaceae	*E. agallocha*	ตาตุ่มทะเล	Sr	So	Js	Is	Wo	Wa	-	He, Ps	-	-	-	-	-	-
Fabaceae	*Cy. iripa*	มังคะ	So	So	Is	Is	Wa	Wa	-	Ps	-	-	/	/	-	-
	Da. candenatensis	สักขี	So	So	Ps	Is	Sm	Wa	-	Ps	-	Mt, Pa	-	-	-	-
	De. indica	หยีทะเล	So	So	Js	Js	Wo	Wo	-	Ps	-	-	-	-	-	-
	I. bijuga	หลุมพอทะเล	So	So	Is	Is	Wa	Wa	Ps	Ps	-	-	-	-	Dr, Ri	Dr, Ri
Lamiaceae	*Pr. obtusifolia*	ช้าเลือด	So	Sr	Is	Is	Sm	Wa	-	Ds	Bt, Gt, Pt	Bt, Gt, Pt	-	-	Ri	-
	V. inermis	สำมะงา	So	Sr	Ps	Js	Sm	Wo	-	As	Mt , Pt, Ut	Mt , Pt, Ut	-	-	-	-
Lythraceae	*S. alba*	ลำแพน	Sr	Sr	Is	Is	Sm	Sm	Cs	Cs	-	-	-	/	Se	Se
	S. ovata	ลำพูทะเล	Sr	So	Ps	Ps	Sm	Sm	Cs	Cs	-	-	-	/	Dr, Pr, Ri, Se	Dr, Pr, Ri
Malvaceae	*T. populneoides*	โพทะเล	Sr	Sr	Is	Is	Sm	Sm	-	An	Gt, St	Gt, St	-	-	-	Ri

ตาราง 5 (ต่อ)

วงศ์	ชนิดพืช	ชื่อพื้นเมือง	ผิวเคลือบคิวทิน		รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว		ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว		ปากใบ		ขน		เซลล์สเกลอรีด		สารสะสม/โครงสร้างเก็บสาร	
			บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง
Myrsinaceae	*R. porteriana*	รังกะแท้	Sr	Sr	Js	Js	Wo	Wo	-	An	-	-	-	-	Ri, Se	Ri, Se
Myrtaceae	*M. cajuputi*	เสม็ด	So	So	Is	Is	Sm	Sm	Cs	Cs	-	-	-	-	Ri, Se	Ri, Se
Primulaceae	*A. corniculatum*	เล็บนาง	So	So	Is	Is	Sm	Sm	-	Ac	-	-	/	-	Se	Se
Pteridaceae	*Ac. aureum*	ปรงทะเล	So	So	Js	Js	Wo	Wo	-	As	-	-	-	-	Ri	Ri
	St. palustris	ปรงสวน	So	So	Js	Js	Wo	Wo	-	As	-	-	-	-	Ri	-
Rubiaceae	*Sc. hydrophyllacea*	จีงี้	So	So	Ps	Ps	Sm	Sm	-	Ps	-	-	-	-	-	-
Sapindaceae	*Al. cobbe*	ต่อไส้	Sr	So	Js	Js	Wo	Wo	-	As	Gt, Mt	Gt, Mt	-	-	Ri	Ri
Sapotaceae	*Po. obovata*	โพอาศัย	So	So	Is	Is	Wa	Wa	-	An	-	-	-	-	Ri	Ri

หมายเหตุ: - = ไม่มี; **ผิวเคลือบคิวทิน**: So = ผิวเคลือบคิวทินเรียบ, Sr = ผิวเคลือบคิวทินเป็นริ้วเรียงขนาน; **รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว**: Is = รูปร่างของเซลล์ไม่แน่นอน, Js = รูปร่างของเซลล์คล้ายจิกซอว์, Ps = รูปร่างของเซลล์หลายเหลี่ยม; **ผนังเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว**: Sm = ผนังเซลล์เรียบ, Wa = ผนังเซลล์เว้าตื้น, Wo = ผนังเซลล์เว้าลึก; **ปากใบ**: Ac = ปากใบแบบแอคทิโนไซติก, An = ปากใบแบบแอนไอโซไซติก, As = ปากใบแบบแอนอโมไซติก, Cs = ปากใบแบบไซโคลไซติก, Ds = ปากใบแบบไดอะไซติก, He = เฮกซะไซติก, Ps = ปากใบแบบพาราไซติก, Ts = ปากใบแบบเททระไซติก**; ขน**: Bt = ขนสองเซลล์, Gt = ขนต่อม, Mt = ขนหลายเซลล์, Pa = ปุ่มเล็ก, Pt = ขนรูปโล่, St = ขนรูปดาว, Ut = ขนเซลล์เดียว; **สารสะสม**: Dr = ผลึกรูปดาว, Ri = สารสะสมติดสีแดงเข้ม, Pr = ผลึกรูปปริซึม; **โครงสร้างที่เก็บสาร**: Se = ช่องสารหลั่ง

ตาราง 6 เปรียบเทียบกายวิภาคศาสตร์ภาคตัดขวางบริเวณที่อยู่ระหว่างขอบใบและเส้นกลางใบของพืชที่ศึกษา

วงศ์	ชนิดพืช	ชื่อพื้นเมือง	ผิวเคลือบคิวทิน	ขน	รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว	เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว	ระดับของปากใบ	มีโซฟิลล์			เซลล์สเกลอรีด	เซลล์สร้างสารเมือก	สารสะสม/โครงสร้างเก็บสาร	
								ลักษณะมีโซ-ฟิลล์	จำนวนชั้นแพ-ลิเซด	จำนวนชั้นสปองจี			ชนิด	ตำแหน่งที่พบ
Apocynaceae	*C. manghas*	ตีนเป็ดทราย	Cu	-	Ci, Ov	-	Ty	Um	1-2	5-8	-	-	Bi	Ep
Asteraceae	*P. indica*	ขลู่	Cu	-	Cu, Ov	-	Ty	Um	1-2	4-6	-	-	Bi	Me
	W. biflora	ผักคราดทะเล	Cu	Mt	Cu, Re	1	Ty	Um	2-3	1-2	-	-	-	-
Bignoniaceae	*D. spathacea*	แคทะเล	Cu	Gt	Ci, Re	-	Ty	Um	1-2	3-4	-	-	Bi/Dr	Ep/ Me
Combretaceae	*L. littorea*	ฝาดแดง	Cc	-	Cu, Re	-	Ty	Im	2	-	-	-	Bi/Dr	Ep, Me/Me, Pe
	L. racemosa	ฝาดขาว	Cc	-	Ci, Re	-	Ty	Im	2	-	-	-	Bi/Dr	Ep, Me/Me, Pe
Euphorbiaceae	*E. agallocha*	ตาตุ่มทะเล	Cu	-	Ci, Re	1	Ty	Um	1	7-8	-	-	Bi	Ep
Fabaceae	*Cy. iripa*	มังคะ	Cc	-	Ci, Ov	-	Ty	Um	1	3-4	/	-	Bi/Pr	Ep/ Me
	Da. candenatensis	สักขี	Cu	Mt, Pa	Ci, Cu	-	Ty	Um	1-2	3-5	-	/	Bi	Ep
	De. indica	หยีทะเล	Cu	-	Ov, Re	-	Ty	Um	2	3-4	-	-	Bi/Pr	Ep, Me/Me

ตาราง 6 (ต่อ)

วงศ์	ชนิดพืช	ชื่อพื้นเมือง	ผิวเคลือบคิวทิน	ขน	รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว	เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว	ระดับของปากใบ	มีโซฟิลล์			เซลล์สเกลอรีด	เซลล์สร้างสารเมือก	สารสะสม/โครงสร้างเก็บสาร	
								ลักษณะมีโซ-ฟิลล์	จำนวนชั้นแพ-ลิเซด	จำนวนชั้นสปองจี			ชนิด	ตำแหน่งที่พบ
Fabaceae	*I. bijuga*	หลุมพอทะเล	Cu	-	Ci, Re	-	Ty	Um	2	4-5	-	/	Bi	Ep
Lamiaceae	*Pr. obtusifolia*	ช้าเลือด	Cu	Bt, Gt, Pt	Cu, Re	-	Ty	Um	2-3	5-6	-	-	Bi/Pr	Ep, Me/Me
	V. inermis	สำมะงา	Cu	Gt, Pt, Ut	Cu, Ov	-	Ty	Um	1-2	4-5	-	-	Bi, Dr	Ep/ Me
Lythraceae	*S. alba*	ลำแพน	Cc	-	Ci, Rv	-	Su	Im	3	-	/	/	Bi/Dr	Ep/ Me, Pe
	S. ovata	ลำพูทะเล	Cu	-	Re, Sq	-	Ty	Um	2-3	7-8	/	/	Bi/Dr	Ep/ Me
Malvaceae	*T. populneoides*	โพทะเล	Cu	Gt, St	Re, sq	-	Ty	Um	1	5-6	-	-	Bi/Dr/Se	Ep/ Me/Me
Myrsinaceae	*R. porteriana*	รังกะแท้	Cc	Gl	Ci, Re	-	Ty	Um	1-2	7-8	-	-	Bi/Se	Ep, Me/Me
Myrtaceae	*M. cajuputi*	เสม็ด	Cc	-	Re, Sq	-	Su	Im	2	-	-	-	Pr/Se	Pe/ Ep , Me, Pe
Primulaceae	*A. corniculatum*	เล็บนาง	Cc	Gl	Re, Rv	2-3	Ty	Um	2	5-6	-	-	Bi/Se	Ep/ Me

ตาราง 6 (ต่อ)

วงศ์	ชนิดพืช	ชื่อพื้นเมือง	ผิวเคลือบคิวทิน	ขน	รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว	เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว	ระดับของปากใบ	มีโซฟิลล์			เซลล์สเกลอรีด	เซลล์สร้างสารเมือก	สารสะสม/โครงสร้างเก็บสาร	
								ลักษณะมีโซ-ฟิลล์	จำนวนชั้นแพ-ลิเซด	จำนวนชั้นสปองจี			ชนิด	ตำแหน่งที่พบ
Pteridaceae	*Ac. aureum*	ปรงทะเล	Cu	-	Re, Sq	1-2	Ty	Um	1	5-6	-	-	Bi	Ep, Me
	St. palustris	ปรงสวน	Cu	-	Ci, Ov	1	Ty	Um	1-2	5-6	-	-	Bi	Ep
Rubiaceae	*Sc. hydrophyllacea*	จีงี้ำ	Cc	-	Cu, Sq	1	Ty	Um	3-4	6-7	-	-	Bi/Dr	Ep, Me/Me
Sapindaceae	*Al. cobbe*	ต่อไส้	Cu	Gt, Mt	Ci, Ov	-	Ty	Um	1	4-5	-	-	Bi/Dr	Ep, Me/Me
Sapotaceae	*Po. obovata*	โพอาศัย	Cc	Pt	Ci, Re	-	Ty	Um	2	7-9	-	-	Bi	Me

ตาราง 7 เปรียบเทียบกายวิภาคศาสตร์ภาคตัดขวางของเส้นกลางใบของพืชที่ศึกษา

วงศ์	ชนิดพืช	ชื่อพื้นเมือง	รูปร่างในภาคตัดขวาง		ผิวเคลือบคิวทิน	ขน	ชนิดของเซลล์	มัดท่อลำเลียง		สารสะสม/โครงสร้างเก็บสาร	
			ด้านบน	ด้านล่าง				จำนวน	รูปร่าง	ชนิด	ตำแหน่งที่พบ
Apocynaceae	*C. manghas*	ตีนเป็ดทราย	Os	Us	Cu	-	Pe	1	Ue	Bi	Pe, Va
Asteraceae	*P. indica*	ขลู่	Os	Us	Cu	-	Pe	1	Ci	Bi	Ep, Pe
	W. biflora	ผักคราดทะเล	Os	Us	Cu	Mt	Pe	1	Ci	-	-
Bignoniaceae	*D. spathacea*	แคทะเล	Fs	Us	Cu	Gt	Pe, Sc	1	He	Bi/Dr	Ep, Va/ Pe
Combretaceae	*L. littorea*	ฝาดแดง	St	Is	Cc	-	Pe	1	Ue	Bi/Dr	Ep, Me/Me, Pe
	L. racemosa	ฝาดขาว	St	Is	Cc	-	Pe	1	Ve	Bi/Dr	Ep, Me/Me, Pe
Euphorbiaceae	*E. agallocha*	ตาตุ่มทะเล	Os	Us	Cc	-	Pe	1	Ue	Bi	Ep, Pe, Va
Fabaceae	*Cy. iripa*	มังคะ	Os	Is	Cc	-	Pe, Sc	1	Ue	Bi/Pr	Ep/ Pe
	Da. candenatensis	สักขี	St	Us	Cc	Mt, Pa	Pe, Sc	1	Ue	Bi	Ep
	De. indica	หยีทะเล	St	Us	Cc	-	Pe, Sc	1	Ue	Bi/Pr	Ep, Pe, Va/ Pe
	I. bijuga	หลุมพอทะเล	St	Us	Cc	-	Pe, Sc	1	Ue	Bi	Ep, Pe, Va
Lamiaceae	*Pr. obtusifolia*	ช้าเลือด	Os	Us	Cu	Bt, Gt, Pt	Pe, Sc	1	He	Bi/Pr	Ep, Va/ Pe
	V. inermis	สำมะงา	Fs	Us	Cu	Gt, Pt, Ut	Pe, Sc	1	Ue	Bi/Dr	Ep/ Pe

ตาราง 7 (ต่อ)

วงศ์	ชนิดพืช	ชื่อพื้นเมือง	รูปร่างในภาคตัดขวาง		ผิวเคลือบคิวทิน	ขน	ชนิดของเซลล์	มัดท่อลำเลียง		สารสะสม/โครงสร้างเก็บสาร	
			ด้านบน	ด้านล่าง				จำนวน	รูปร่าง	ชนิด	ตำแหน่งที่พบ
Lythraceae	*S. alba*	ลำแพน	St	Is	Cc	-	Pe	1	Ci	Bi/ Dr	Ep/ Me, Pe, Va
	S. ovata	ลำพูทะเล	St	Us	Cu	-	Pe	1	Ci	Bi/ Dr	Ep/ Me, Pe, Va
Malvaceae	*T. populneoides*	โพทะเล	Os	Us	Cu	Gt, St	Pe	1	Ue	Bi/ Dr/ Se	Ep, Pe/ Pe, Va/ Pe
Myrsinaceae	*R. porteriana*	รังกะแท้	St	Is	Cc	Gl	Pe, Sc	1	Ue	Bi/ Se	Ep, Me, Va/ Pe
Myrtaceae	*M. cajuputi*	เสม็ด	St	St	Cc	-	Pe, Sc	1	Ci	Bi/ Pr/ Se	Va/ Pe/ Ep, Me, Pe
Primulaceae	*A. corniculatum*	เล็บนาง	Os	Us	Cc	Gl	Pe, Sc	1	Ci	Bi/ Se	Ep, Va/ Pe
Pteridaceae	*Ac. aureum*	ปรงทะเล	Fs	Us	Cu	-	Co, Pe	5	Ci	Bi	Ep, Va
	St. palustris	ปรงสวน	Os	Us	Cu	-	Co, Pe	5	Ci	Bi	Ep, Va
Rubiaceae	*Sc. hydrophyllacea*	จีงี้	Fs	Is	Cc	-	Pe	1	He	Bi/ Dr	Ep, Va/ Me
Sapindaceae	*Al. cobbe*	ต่อไส้	Os	Us	Cu	Gt, Mt	Pe, Sc	1	Ve	Bi/ Dr	Ep, Me/ Pe
Sapotaceae	*Po. obovata*	โพอาศัย	Os	Us	Cc	Pt	Pe, Sc	1	He	Bi	Ep, Pe, Va

ตาราง 8 เปรียบเทียบกายวิภาคศาสตร์ภาคตัดขวางของขอบใบของพืชที่ศึกษา

วงศ์	ชนิดพืช	ชื่อพื้นเมือง	ลักษณะขอบใบ	ปลายขอบใบ	ผิวเคลือบคิวทิน	ขน	รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว	เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว	สารสะสม/โครงสร้างเก็บสาร	
									ชนิด	ตำแหน่งที่พบ
Apocynaceae	*C. manghas*	ตีนเป็ดทราย	Dl	Mo	Cl	-	Ci, Ov	-	Bi	Me
Asteraceae	*P. indica*	ขลู่	Sl	Mp	Cu	-	Cu, Ov	-	Bi	Me
	W. biflora	ผักคราดทะเล	Sl	Mo	Cu	Mt	Re, Sq	1	-	-
Bignoniaceae	*D. spathacea*	แคทะเล	Dl	Mo	Cl	Gt	Ci, Re	-	Bi/ Dr	Ep/ Me
Combretaceae	*L. littorea*	ฝาดแดง	Dl	Mo	Cc	-	Ci, Ov	-	Bi/ Dr	Ep, Me, Pe/ Me, Pe
	L. racemosa	ฝาดขาว	Dl	Mo	Cc	-	Ci, Ov	-	Bi/ Dr	Ep, Me/ Me, Pe
Euphorbiaceae	*E. agallocha*	ตาตุ่มทะเล	Dl	Mo	Cl	-	Ci, Re	1	Bi	Ep
Fabaceae	*Cy. iripa*	มังคะ	Dl	Mo	Cc	-	Re, Sq	-	Bi/ Pr	Ep/ Me
	Da. candenatensis	สักขี	Sl	Mo	Cl	Mt, Pa	Ci, Cu	-	Bi	Ep
	De. indica	หยีทะเล	Sl	Mo	Cl	-	Ci, Ov	-	Bi/ Pr	Ep, Me/ Me
	I. bijuga	หลุมพอทะเล	Dl	Mo	Cl	-	Cu, Ci	-	Bi	Ep
Lamiaceae	*Pr. obtusifolia*	ช้าเลือด	Sl	Mo	Cu	Bt, Gt, Pt	Ci, Cu	-	Bi/ Pr	Ep, Me/ Me
	V. inermis	สำมะงา	Dl	Mo	Cl	Gt, Pt, Ut	Re, Sq	1	Bi/ Dr	Ep/ Me
Lythraceae	*S. alba*	ลำแพน	Sl	Mo	Cc	-	Ci, Rv	-	Bi/ Dr	Ep/ Me, Pe

ตาราง 8 (ต่อ)

วงศ์	ชนิดพืช	ชื่อพื้นเมือง	ลักษณะขอบใบ	ปลายขอบใบ	ผิวเคลือบคิวทิน	ขน	รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว	เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว	สารสะสม/โครงสร้างเก็บสาร	
									ชนิด	ตำแหน่งที่พบ
Lythraceae	*S. ovata*	ลำพูทะเล	Sl	Mp	Cc	-	Ci, Re	-	Bi/ Dr	Ep/ Me
Malvaceae	*T. populneoides*	โพทะเล	Sl	Mo	Cu	Gt, St	Ci, Re	-	Bi/ Dr	Ep/ Me, Pe
Myrsinaceae	*R. porteriana*	รังกะแท้	Sl	Mp	Cc	Gl	Ci, Re	-	Bi/ Se	Ep, Me/ Me
Myrtaceae	*M. cajuputi*	เสม็ด	Sl	Mo	Cc	-	Ci, Re	-	Pr/ Se	Pe/ Ep, Me, Pe
Primulaceae	*A. corniculatum*	เล็บนาง	Dl	Mo	Cc	Gl	Ci, Sq	2-3	Bi/ Se	Ep, Va/ Me
Pteridaceae	*Ac. aureum*	ปรงทะเล	Dl	Mo	Cu	-	Ci, Re	1-2	Bi	Ep, Me
	St. palustris	ปรงสวน	Dl	Mo	Cu	-	Ci, Ov	1	Bi	Ep
Rubiaceae	*Sc. hydrophyllacea*	จีงี้	Sl	Mo	Cc	-	Ci, Sq	1	Bi/ Dr	Ep, Me/ Me
Sapindaceae	*Al. cobbe*	ต่อไส้	Dl	Mo	Cu	Gt, Mt	Ci, Re	-	Bi/ Dr	Ep, Me/ Me
Sapotaceae	*Po. obovata*	โพอาศัย	Sl	Mo	Cc	Pt	Cu, Re	-	Bi	Me

ตาราง 9 เปรียบเทียบกายวิภาคศาสตร์ภาคตัดขวางของก้านใบของพืชที่ศึกษา

วงศ์	ชนิดพืช	ชื่อพื้นเมือง	รูปร่างในภาคตัดขวาง	ผิวเคลือบคิวทิน	ขน	ชนิดของเซลล์	เซลล์สเกลอรีด	มัดท่อลำเลียง		สารสะสม/โครงสร้างเก็บสาร	
								จำนวน	รูปร่าง	ชนิด	ตำแหน่งที่พบ
Apocynaceae	*C. manghas*	ตีนเป็ดทราย	Cp	Cc	-	Pe	-	1	Ue	Bi	Pe, Va
Asteraceae	*P. indica*	ขลู่	Sp	Cu	-	Pe	-	3	Ci	Bi	Ep, Pe
	W. biflora	ผักคราดทะเล	Hp	Cu	Mt	Pe	-	3-5	Ci	Bi	Ep, Pe
Bignoniaceae	*D. spathacea*	แคทะเล	Hp	Cc	Gt	Pe, Sc	-	1	He	Bi/ Dr/ Pr	Ep, Pe / Pe/ Pe
Combretaceae	*L. littorea*	ฝาดแดง	Sp	Cc	-	Pe	-	3-7	Ci, Ue	Bi/ Dr	Ep, Me, Pe, Va/ Pe, Va
	L. racemosa	ฝาดขาว	Lp	Cc	-	Pe	-	5-13	Ci, Ue	Bi/ Dr	Ep, Me, Va/ Pe, Va
Euphorbiaceae	*E. agallocha*	ตาตุ่มทะเล	Hp	Cc	Pa	Pe	-	3	Ve	Bi	Ep, Pe, Va
Fabaceae	*Cy. iripa*	มังคะ	Cp	Cc	Mt	Pe, Sc	/	1	Ve	Bi	Ep, Pe
	Da. candenatensis	สักขี	Cp	Cc	Mt	Pe	-	1	Ue	Bi	Ep, Pe
	De. indica	หยีทะเล	Cp	Cc	-	Pe, Sc	-	1	Ci	Bi/ Pr/ Se	Ep, Va, Pe/ Pe/ Pe
	I. bijuga	หลุมพอทะเล	Cp	Cc	-	Pe, Sc	/	2	Ci, Ve	Bi	Ep, Pe
Lamiaceae	*Pr. obtusifolia*	ช้าเลือด	Cp	Cu	Bt, Gt, Pt	Pe, Sc	-	1	Ue	Bi/ Pr	Ep, Va/ Pe

ตาราง 9 (ต่อ)

วงศ์	ชนิดพืช	ชื่อพื้นเมือง	รูปร่างในภาคตัดขวาง	ผิวเคลือบคิวทิน	ขน	ชนิดของเซลล์	เซลล์สเกลอรีด	มัดท่อลำเลียง		สารสะสม/โครงสร้างเก็บสาร	
								จำนวน	รูปร่าง	ชนิด	ตำแหน่งที่พบ
Lamiaceae	*V. inermis*	สำมะงา	Hp	Cc	Gt, Pt, Ut	Pe	-	3	Ci, Ue	Bi	Ep
Lythraceae	*S. alba*	ลำแพน	Cp	Cc	-	Pe	/	3-7	Ci, Ue	Dr	Pe, Va
	S. ovata	ลำพูทะเล	Up	Cu	-	Pe	-	3-7	Ci, Ue	Bi/ Dr	Ep/ Pe, Va
Malvaceae	*T. populneoides*	โพทะเล	Cp	Cu	Gt, St	Pe	-	1	Ci	Bi/ Dr/ Se	Ep, Pe/ Pe/ Pe
Myrsinaceae	*R. porteriana*	รังกะแท้	Up	Cc	-	Pe	-	1-3	Ci, Ue	Bi/ Dr/ Se	Ep, Pe/ Pe/ Pe
Myrtaceae	*M. cajuputi*	เสม็ด	Op	Cc	Ut	Pe, Sc	-	5	Ci	Bi/ Pr/ Se	Ep, Pe/ Pe/ Pe
Primulaceae	*A. corniculatum*	เล็บนาง	Sp	Cc	-	Pe	/	1	Ci	Bi/ Dr/ Se	Ep, Pe, Va/ Pe/ Pe
Pteridaceae	*Ac. aureum*	ปรงทะเล	Tp	Cu	-	Co, Pe	-	6-10	Ci	Bi	Ep, Va
	St. palustris	ปรงสวน	Sp	Cu	-	Co, Pe	-	3	Ci	Bi	Ep, Va
Rubiaceae	*Sc. hydrophyllacea*	จีงำ	Sp	Cc	Pa	Pe, Sc	-	3	Ci	Bi/ Dr/ Se	Pe, Va/ Pe, Va/ Pe
Sapindaceae	*Al. cobbe*	ต่อไส้	Cp	Cu	Gt, Mt	Pe	-	1	Ci	Bi/ Dr	Ep, Pe, Va/ Pe

ตาราง 9 (ต่อ)

วงศ์	ชนิดพืช	ชื่อพื้นเมือง	รูปร่างในภาคตัดขวาง	ผิวเคลือบคิวทิน	ขน	ชนิดของเซลล์	เซลล์สเกลอรีด	มัดท่อลำเลียง		สารสะสม/โครงสร้างเก็บสาร	
								จำนวน	รูปร่าง	ชนิด	ตำแหน่งที่พบ
Sapotaceae	*Po. obovata*	โพอาศัย	Cp	Cc	Pt	Pe	-	1	He	Bi	Ep, Pe, Va

หมายเหตุ: - = ไม่มี, / = มี; **ผิวเคลือบคิวทิน**: Cc = ผิวเคลือบคิวทินชัดเจน, Cl = ผิวเคลือบคิวทินชัดเจนบริเวณปลายขอบใบ, Cu = ผิวเคลือบคิวทินไม่ชัดเจน; **ขน**: Bt =ขนสองเซลล์, Gt = ขนต่อม, Mt = ขนหลายเซลล์, Pa = ปุ่มเล็ก, Pt = ขนรูปโล่, St = ขนรูปดาว, Ut = ขนเซลล์เดียว; **ต่อม**: Gl = ต่อม; **ลักษณะขอบใบ:** Dl = ขอบใบโค้งลง, Sl = ขอบใบตรง; **ปลายขอบใบ**: Mo = ปลายขอบใบมน, Mp = ปลายขอบใบแหลม; **ระดับของปากใบ**: Su = ปากใบระดับต่ำกว่าเนื้อเยื่อชั้นผิว, Ty = ปากใบระดับเดียวกับเนื้อเยื่อชั้นผิว; **ลักษณะมีโซฟิลล์**: Im = มีโซฟิลล์สองด้านเหมือนกัน, Um = มีโซฟิลล์สองด้านต่างกัน; **ชนิดของเซลล์**: Co = เซลล์คอลเลงคิมา, Pe = เซลล์พาเรงคิมา, Sc = เซลล์เส้นใย; **รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว:** Ci = รูปร่างกลม, Cu = รูปร่างหลายเหลี่ยม, Ov = รูปร่างรี, Re = รูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวนอน, Rv = รูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวตั้ง, Sq = รูปร่างสี่เหลี่ยมจัตุรัส; **รูปร่างของเส้นกลางใบ**: Fs = เว้าลง, Is = นูนลง, Os = นูนขึ้น, St = เรียบตรง, Us = คล้ายตัวอักษรยู; **รูปร่างของก้านใบ**: Cp = รูปร่างกลม, Hp = รูปร่างคล้ายรูปหัวใจ, Lp = รูปร่างกลมแบบมีปีกยาว, Op = รูปร่างรี, Sp = รูปร่างกลมแบบมีปีกสั้น, Tp = รูปร่างสามเหลี่ยมมุมป้าน, Up = รูปร่างคล้ายตัวอักษรยู; **รูปร่างของมัดท่อลำเลียงเส้นกลางใบและก้านใบ**: Ci = รูปร่างกลม, He = รูปร่างคล้ายรูปหัวใจ, Ue = รูปร่างคล้ายตัวอักษรยู, Ve = รูปร่างรี; **ตำแหน่งที่พบ**: Ep = เนื้อเยื่อชั้นผิว, Me = มีโซฟิลล์, Pe = เนื้อเยื่อพาเรงคิมา, Va = เนื้อเยื่อมัดท่อลำเลียง, **สารสะสม**: Bi = สารสะสมติดสีน้ำตาลเข้ม, Dr = ผลึกรูปดาว, Pr = ผลึกรูปปริซึม; **โครงสร้างที่เก็บสาร**: Se = ช่องสารหลั่ง

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. (2555). *พันธุ์ไม้ป่าชายเลนในประเทศไทย*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

ก่องกานดา ชยามฤต. (2548). *ลักษณะประจำวงศ์พรรณไม้*. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กำไล ฤกษ์พิบูลย์. (2531). *การศึกษาทางกายวิภาคของโกงกางใบเล็กในป่าชายเลนบริเวณใกล้พื้นที่ทำเหมืองแร่ จังหวัดพังงาและป่าชายเลนธรรมชาติจังหวัดระนอง*. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (พฤกษศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2523). *พฤกษศาสตร์จำแนกพวก*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เทียมใจ ตุลยาทร. (2529). *การปรับตัวทางโครงสร้างภายนอกและภายในของไม้ป่าชายเลนบางชนิด*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เทียมใจ คมกฤส. (2536). *โครงสร้างของไม้ป่าชายเลน*. กรุงเทพฯ: ฉลองรัตน.

บุญอำไพ เอมใจ. (2529). *การศึกษาทางกายวิภาคของแสมขาวและแสมดำ*. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (พฤกษศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.

ประชุม เกียรติ์ทวีมั่นคง. (2541). *กายวิภาคของเสม็ดที่ปลูกในดินเค็มจังหวัดขอนแก่นและป่าชายเลนธรรมชาติ จังหวัดจันทบุรี*. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (พฤกษศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.

ประสิทธิ์ ไกรสูงเนิน. (2532). *ลักษณะทางกายวิภาคของลำพูและลำแพน*. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (พฤกษศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.

พนมพร ขันธวิไชย. (2522). *การศึกษาลักษณะโครงสร้างภายในของใบพืชป่าชายเลนบางชนิด*. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

พันธ์ทิวา กระจาย; และ พิมพ์วดี พรพงศ์รุ่งเรือง. (2554). สัณฐานวิทยา กายวิภาคศาสตร์ของใบและสัณฐานวิทยาเรณูของพืชสกุลฝาด (*Lumnitzera*) ในประเทศไทย. *วารสารพฤกษศาสตร์ไทย*. 3(1): 79-92.

ภูวดล บุตรรัตน์. (2523). *การศึกษาทางกายวิภาควิทยาของต้นโกงกางใบใหญ่และโกงกางใบเล็ก*. วิทยานิพนธ์ วท.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.

ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ. (2554). *คู่มือการเดินศึกษาธรรมชาติป่าชายเลนอ่าวคุ้งกระเบน*. กรุงเทพฯ: พีทู ดีไซน์ แอนด์ พริ้นท์.

ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน. (2554). *ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ*. จันทบุรี.

สนิท อักษรแก้ว. (2541). *ป่าชายเลนนิเวศวิทยาและการจัดการ*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ส่วนอุทยานแห่งชาติทางทะเล. (2543). *นิเวศวิทยาป่าชายเลน*. กรุงเทพฯ: ส่วนอุทยานแห่งชาติทางทะเล.

สรายุทธ บุณยะเวชชีวิน; และ รุ่งสุริยา บัวสาลี. (2554). *ป่าชายเลน: นิเวศวิทยาและพรรณไม้*. กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.

อัจฉรา ธรรมถาวร. (2538). *คู่มือการทำสไลด์ถาวรเนื้อเยื่อพืชโดยกรรมวิธีพาราฟฟิน*. ขอนแก่น: ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

----------. (2540). *พืชใบเลี้ยงคู่*. ขอนแก่น: ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

อุทัยวรรณ โกวิทวที; และ สาธิต โกวิทวที. (2546). *การเก็บรักษาตัวอย่างพืชและสัตว์*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Aksornkoae, S. (1993). *Ecology and Management of Mangroves*. Bangkok: IUCN.

Chayamarit, K. (1999). *Apocynaceae, Primulaceae and Sapindaceae Flora of Thailand*. Bangkok: Diamond Printing.

Chayamarit, K.; & van Welzen, P.C. (2005). *Euphorbiaceae (Genera A-F) Flora of Thailand*. Bangkok: Prachachon.

Craven, L.A.; & Barlow, B.A. (1997). New Taxa and New Combinations in Melaleuca (Myrtaceae). *Missouri Botanical Garden*. 7(2): 113-119.

Das, S. (1999). An Adaptive Feature of Some Mangroves of Sundarbans, West Bengal. *Journal of Plant Biology*. 42(2): 109-116.

Hameeda, B.B., Muhammad, A., Asim M., Mustafa, k., Sohail, Ihsan, U. and Waqar, K. (2014). Morphological and anatomical Studies on selected dicot xerophytes of district Karak, Pakista. *American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences*. 14 (11): 1201-1212.

Lersten, N.R.; & Curtis, J.D. (2001). Idioblasts and Other Unusual Internal Foliar Secretory Structures in Scrophulariaceae. *Plant Systematics and Evolution*. 227: 63-73.

Metcalfe, C.R.; & Chalk, L. (1950a). *Anatomy of the Dicotyledons, V1.* London: Oxford University Press.

----------. (1950b). *Anatomy of the Dicotyledons, V2.* London: Oxford University Press.

Payne, W.W.; & Peterson, K.M. (1973). Observations of the Hypodermises of Ferns. *American Fern Journal*. 63(2): 34-42.

Poompozhil, S.; & Kumarasamy, D. (2014). Leaf Anatomical Studies on Some Mangrove Plants. *Journal of Academia and Industrial Research*. 2(10): 583-589.

Rodriguez, H.G.; Mondal, B.; Sarkar, N.C.; Ramaswamy, A.; Rajkumar, D.; & Maiti, R.K. (2012). *Comparative Morphology and Anatomy of Few Mangrove Species in Sundarbans, West Bengal, India and its Adaptation to Saline Habitat*. *International Journal of Bioresource and Stress Management*. 3(1): 001-017.

Royer, D.L. (2001). Stomatal density and stomatal index as indicators of paleoatmospheric CO_2 concentration. *Review of Palaeobotany and Palynology*. 114: 1-28.

Santisuk, T. (1983). Taxonomy and Distribution of Terrestrial Trees and Shrubs in the Mangrove Formations in Thailand. *Natural History Bulletin of the Siam Society*. 31(1): 63-91.

Santisuk, T. (2002). *Thai forest bulletin (botany)*. Bangkok: Royal Forest Department.

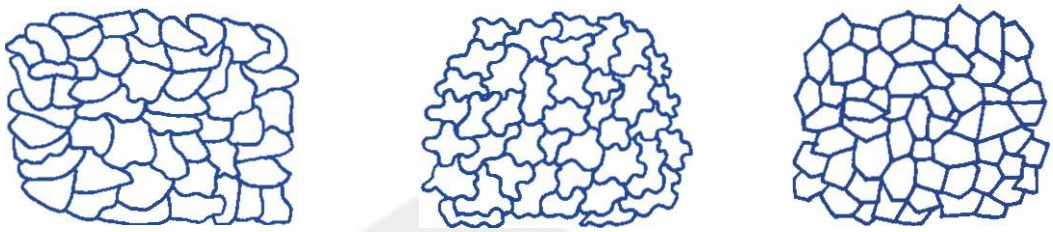
Spalding, M.; & Blasco, F. (1997). *World Mangrove Atlas*. United Kingdom: The World Conservation Monitoring Centre.

ภาคผนวก

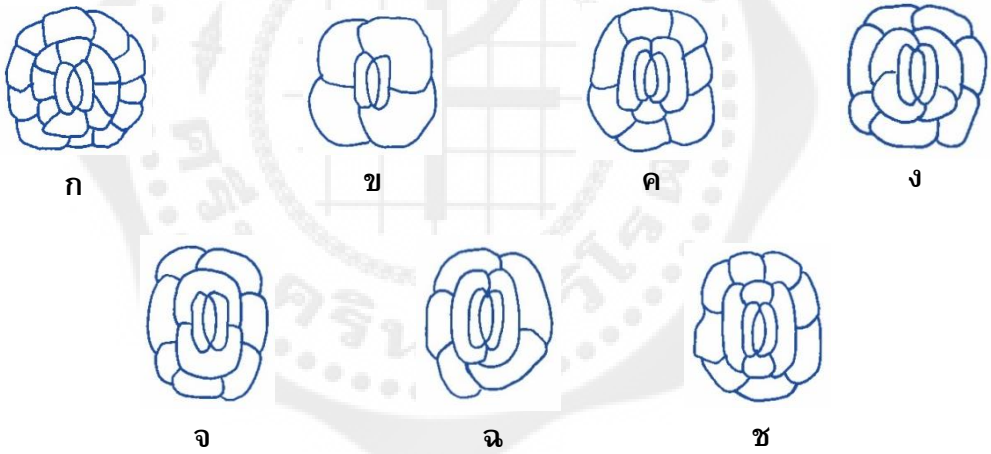
ภาคผนวก ก
หลักเกณฑ์บางประการที่ใช้บรรยายลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์

หลักเกณฑ์บางประการที่ใช้ในการบรรยายลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชที่ศึกษา

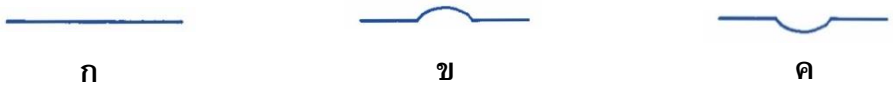
หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ ได้มีการตั้งเกณฑ์บางประการ โดยมีหลักเกณฑ์ต่างๆ ได้แก่ รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ชนิดของปากใบ รูปร่างของแผ่นใบด้านบนและด้านล่าง บริเวณเส้นกลางใบในภาคตัดขวาง รูปร่างของมัดท่อลำเลียงเส้นกลางใบและก้านใบ รูปร่างของก้านใบในภาคตัดขวาง และตำแหน่งของบริเวณขอบใบ ดังนี้



ภาพประกอบ 54 รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว: ก. รูปร่างของเซลล์ไม่แน่นอน, ข. รูปร่างของเซลล์คล้ายจิกซอว์ และ ค. รูปร่างของเซลล์หลายเหลี่ยม



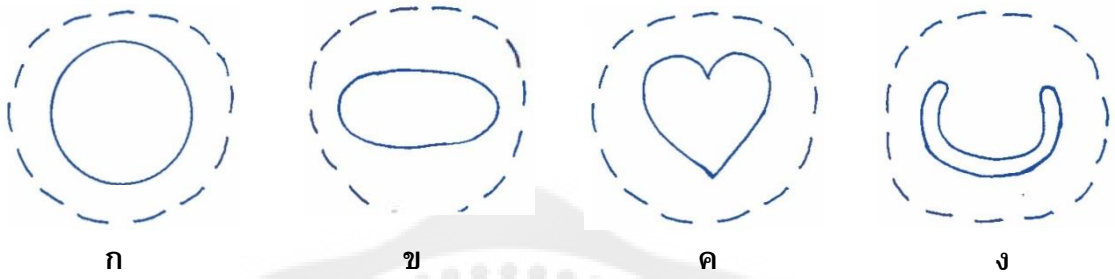
ภาพประกอบ 55 ชนิดของปากใบ: ก. ปากใบแบบแอคทิโนไซติก, ข. ปากใบแบบแอนไอโซไซติก, ค. ปากใบแบบแอนอโมไซติก, ง. ปากใบแบบไซโคลไซติก, จ. ปากใบแบบไดอะไซติก, ฉ. ปากใบแบบพาราไซติก และ ช. ปากใบแบบเททระไซติก



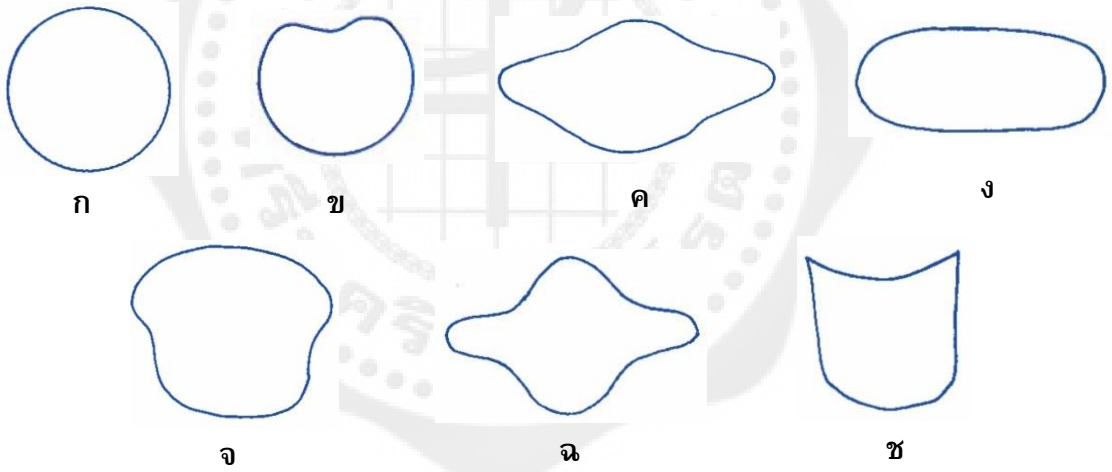
ภาพประกอบ 56 รูปร่างของแผ่นใบด้านบนบริเวณเส้นกลางใบในภาคตัดขวาง: ก. เรียบตรง, ข. นูนขึ้น และ ค. เว้าลง



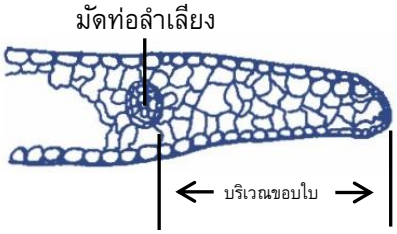
ภาพประกอบ 57 รูปร่างของแผ่นใบด้านล่างบริเวณเส้นกลางใบในภาคตัดขวาง: ก. เรียบตรง, ข. นูนลง และ ค. คล้ายตัวอักษรยู



ภาพประกอบ 58 รูปร่างของมัดท่อลำเลียงเส้นกลางใบและก้านใบ: ก. รูปร่างกลม, ข. รูปร่างคล้ายรูปหัวใจ, ค. รูปร่างคล้ายตัวอักษรยู และ ง. รูปร่างรี



ภาพประกอบ 59 รูปร่างของก้านใบในภาคตัดขวาง: ก. รูปร่างกลม, ข. รูปร่างคล้ายรูปหัวใจ, ค. รูปร่างกลมแบบมีปีกยาว, ง. รูปร่างรี, จ. รูปร่างกลมแบบมีปีกสั้น, ฉ. รูปร่างสามเหลี่ยมมุมป้าน และ ช. รูปร่างคล้ายตัวอักษรยู



ภาพประกอบ 60 ตำแหน่งของบริเวณขอบใบ

ภาคผนวก ข

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา



ภาพประกอบ 61 ลักษณะทางสัณฐานวิทยา: ก.-ข. *A. corniculatum* ค.-ง. *Ac. Aureum* จ.-ฉ. *Al. cobbe* และ ช.-ซ. *C. manghas*



ภาพประกอบ 62 ลักษณะทางสัณฐานวิทยา: ก.-ข. *Cy. Iripa* ค.-ง. *D. spathacea*

จ.-ฉ. *Da. Candenatensis* และ ช.-ซ. *De. indica*



ภาพประกอบ 63 ลักษณะทางสัณฐานวิทยา: ก.-ข. *E. agallocha* ค.-ง. *I. bijuga* จ.-ฉ. *L. littorea* และ ช.-ซ. *L. racemosa*



ภาพประกอบ 64 ลักษณะทางสัณฐานวิทยา: ก.-ข. *M. cajuputi* ค.-ง. *P. indica* จ.-ฉ. *Po. Obovata* และ ช.-ซ. *Pr. obtusifolia*



ภาพประกอบ 65 ลักษณะทางสัณฐานวิทยา: ก.-ข. *R. porteriana* ค.-ง. *S. alba* จ.-ฉ. *S. ovata* และ ช.-ซ. *Sc. hydrophyllacea*



ภาพประกอบ 66 ลักษณะทางสัณฐานวิทยา: ก.-ข. *St. palustris* ค.-ง. *T. populneoides* จ.-ฉ. *V. inermis* และ ช.-ซ. *W. biflora*

ภาคผนวก ค
การเตรียมสาร

1. การเตรียม tertiary butyl alcohol (TBA) เกรดต่าง ๆ

ตาราง 10 ส่วนผสมของ tertiary butyl alcohol อัตราส่วนเกรดต่าง ๆ

เกรด	ส่วนประกอบ				
	I	II	III	IV	V
น้ำกลั่น (มล.)	50	30	15	-	-
เอทานอล 95% (มล.)	40	50	50	45	-
TBA (มล.)	10	20	35	55	75
เอทานอลสัมบูรณ์ (มล.)	-	-	-	-	25

2. การเตรียมสีซาฟรานิน 1% ในเอทานอล 70%

2.1 ชั่งผงสีซาฟรานิน 4 กรัม แล้วนำไปละลายในเอทานอล 70% 200 มิลลิลิตร

2.2 เติมโซเดียม อะซิเตต (sodium acetate) ลงใน 2.1 คนให้ละลายจนหมด

2.3 เติมฟอร์มาลีน 8 มิลลิลิตร ลงใน 2.2 คนให้เข้ากัน

2.4 กรองสารละลายก่อนนำไปใช้

3. การเตรียมสีฟาสต์กรีน 1% ในเอทานอล 95%

3.1 ชั่งผงสีฟาสต์กรีน 1 กรัม

3.2 เตรียมสารละลายที่มีส่วนผสมของเมธิลเซลโลโซฟ (methyl cellosolve) 60 มิลลิลิตร เอทานอล 95% 60 มิลลิลิตร และน้ำมันกานพลู 60 มิลลิลิตร

3.3 เติม 3.1 ใน 3.2 คนให้ละลายมากที่สุด

3.4 กรองสารละลายก่อนนำไปใช้

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวฐิติญา สุธานนท์
วันเดือนปีเกิด	14 พฤษภาคม พ.ศ. 2534
สถานที่เกิด	โรงพยาบาลสุราษฎร์ธานี ตำบลมะขามเตี้ย
	อำเภอเมืองสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84000
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	99/647 หมู่ที่ 1 ถนนกาญจนวิถี ตำบลบางกุ้ง
	อำเภอเมืองสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84000
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2551	ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
	จากโรงเรียนสุราษฎร์ธานี
พ.ศ. 2555	วท.บ. (ชีววิทยา)
	จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พ.ศ. 2559	กศ.ม. (ชีววิทยา)
	จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ