

กายวิภาคเปรียบเทียบของพืชสกุล *Cassia* บางชนิดในประเทศไทย



นายมานิต คีตอยู่

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาพฤกษศาสตร์ ภาควิชาพฤกษศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2543

ISBN 974-13-0590-7

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

๕ 1๑๗๗๘๖๕ X

COMPARATIVE ANATOMY OF SOME CASSIA SPECIES IN THAILAND



Mr. Manit Kidyue

สถาบันวิทยบริการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science in Botany

Department of Botany

Faculty of Science

Chulalongkorn University

Academic Year 2000

ISBN 974-13-0590-7

มานิต คัดอยู่ : กายวิภาคเปรียบเทียบของพืชสกุล *Cassia* บางชนิดในประเทศไทย.
(COMPARATIVE ANATOMY OF SOME CASSIA SPECIES IN THAILAND)

อ. ที่ปรึกษา : ผศ.เรณู ถาวโรฤทธิ์, อ. ที่ปรึกษาร่วม : รศ.ดร.ทวีศักดิ์ บุญเกิด, 186 หน้า.
ISBN 974-13-0590-7

พืชสกุล *Cassia* sensu lato จัดอยู่ในวงศ์ Caesalpiniaceae มีจำนวนประมาณ 600 ชนิด จากการศึกษาสัณฐานวิทยาของดอก มีผู้เสนอให้แยกออกเป็น 3 สกุล คือ *Cassia* sensu stricto, *Senna* และ *Chamaecrista* การศึกษานี้เป็นการศึกษากายวิภาคเปรียบเทียบของลำต้น ใบ และ ดอก ของพืชสกุล *Cassia* s.l. จำนวน 17 ชนิด 3 ชนิดย่อย จากจำนวน 22 ชนิด 4 ชนิดย่อยที่พบในประเทศไทย โดยใช้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง พบว่าพืชที่ศึกษามีลักษณะกายวิภาคร่วมกัน คือ มีเนื้อเยื่อเจริญปลายยอดเป็นแบบทูนิกา-คอร์ฟัส เซลล์เวสเซลขนาดใหญ่ของลำต้นมีรูปร่างกลม มักอยู่เป็นเซลล์เดี่ยวๆ กระจายอย่างไม่เป็นระเบียบ แผ่นมีรูของเซลล์เวสเซลเป็นแบบรูเดี่ยว เนื้อเยื่อแนวรัศมีของไซเล็มในแนวรัศมีเป็นแบบที่มีเซลล์หลายชนิดและระบบเซลล์รูปยาวของไซเล็มเรียงตัวแบบเนื้อไม้ไม่เป็นชั้น ใบเป็นแบบสองด้านต่างกัน มีปากใบแบบพาราไซติก รังไข่มีพลาเซนตาแบบแนวเดียวและมีออวุลแบบออวุลคั่ว ลักษณะที่มีความสำคัญในการจัดจำแนก ได้แก่ ลักษณะของอับเรณู ปากใบ ตำแหน่งที่พบและรูปแบบของผลึกและขน และลักษณะของเนื้อเยื่อแนวรัศมีของไซเล็มในแนวขนานเส้นสัมผัส โดยสามารถจำแนกพืชได้เป็น 4 กลุ่ม คือ 1.) กลุ่ม *Cassia* s.s. 2.) *Senna* กลุ่มไม้ต้น 3.) *Senna* กลุ่มไม้พุ่ม และ 4.) *Chamaecrista* ทั้งนี้พบว่า กลุ่มที่ 1-3 มีผนังเซลล์ชั้นเอนโดทีเลียมมีการสะสมของสารเคมีและมีผลึกรูปดาวที่ลำต้นและใบ ส่วนกลุ่มที่ 4 ไม่มีลักษณะดังกล่าว *Cassia* s.s. สามารถแยกออกจากกลุ่ม *Senna* ได้ โดยมีขนที่ผนังอับเรณู และสามารถใช้ลักษณะการกระจายของปากใบบนแผ่นใบแยก *Senna* ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ *Senna* กลุ่มไม้ต้น มีปากใบทางด้านล่าง และ *Senna* กลุ่มไม้พุ่ม มีปากใบโดยรอบทั้งสองด้านของแผ่นใบ จากลักษณะกายวิภาคที่ศึกษานี้ ได้จัดทำรูปวิธานจำแนกกลุ่มและจำแนกชนิดของพืชที่ศึกษาพร้อมทั้งคำบรรยายลักษณะกายวิภาคอย่างละเอียด

ภาควิชา.....พฤกษศาสตร์.....ลายมือชื่อนิสิต.....จมานิต คัดอยู่.....
สาขาวิชา.....พฤกษศาสตร์.....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ปีการศึกษา.....2543.....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

4272367523

: MAJOR BOTANY

KEY WORD: COMPARATIVE ANATOMY / CASSIA / SENNA / CHAMAECRISTA / STEM / LEAF / FLOWER

COMPARATIVE ANATOMY OF SOME CASSIA SPECIES IN THAILAND.

THESIS ADVISOR: ASSIST.PROF. RENO THAVARORITH, THESIS

COADVISOR: ASSOC.PROF. THAWEESAKDI BOONKERD, Ph.D.,

186 pp. ISBN 974-13-0590-7

Cassia sensu lato (Caesalpinaceae) is one of the largest genera of flowering plants, consists of about 600 species. Recent works on floral morphology proposed a division of this genus into three genera namely, *Cassia sensu stricto*, *Senna*, and *Chamaecrista*. This research was the comparative anatomy using light microscopes of stem, leaf, and flower of *Cassia* s.l. grew in Thailand. Seventeen species and 3 subspecies out of 22 species 4 subspecies of *Cassia* s.l. in Thailand were employed. All of studied species shared the common characters :- the tunica-carpus meristems; the solitary, diffuse and circular large vessels; the simple perforation plates; the heterocellular xylem rays; the nonstoried wood; the bifacial leaves with paracytic stomata; and the marginal placental ovaries with anatropous ovules. However, there were some useful discriminative anatomical features, i.e.- the characters of anthers, the distribution of stomata, the types and positions of crystals and trichomes, and the xylem rays. Accordingly, the studied species could be classified into four groups i) *Cassia* s.s., ii) *Senna* (tree), iii) *Senna* (shrub), and iv) *Chamaecrista*. The endothelial thickenings and the deposition of druse crystals in stem and leaf were found in all groups, but not in *Chamaecrista*. The *Cassia* s.s. group could be separated from *Senna* by its presence of trichomes on anther. Moreover, the *Senna* group could be subdivided into two groups according to the stomatal distribution on leaves. It was also found that *Senna* (tree) possessed the hypostomatic leaf whilst the amphistomatic leaf were observed in *Senna* (shrub). Full anatomical descriptions based on the discoverable anatomical characters of all studied species, a key to the groups and a key to the species were prepared.

Department BOTANY Student's signature..... Manit Kidyue
Field of study BOTANY Advisor's signature..... Renoo Thavarorith
Academic year 2000 Co-advisor's signature..... Thaweesakdi Boonkerd

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี เนื่องจากความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของบุคคลหลายฝ่ายด้วยกัน ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่อ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เรณู ถาวรโรฤทธิ์ และ รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ บุญเกิด อาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมที่คอยดูแลและควบคุมงานวิจัย ให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะที่มีคุณค่าและให้กำลังใจในการแก้ไขปัญหาทุกด้าน

ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่อ รองศาสตราจารย์ สุมิตรา คงชื่นสิน ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร.ชุมพล คุณวาลี ซึ่งเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาตรวจสอบและให้คำแนะนำแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่อคณาจารย์ภาควิชาพฤกษศาสตร์ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาทุกสาขาและขอขอบพระคุณอย่างสูงเป็นพิเศษต่อ รองศาสตราจารย์ ดร.อบฉันท ไทยทอง รองศาสตราจารย์บุศบรณ ณ สงขลา รองศาสตราจารย์วิยดา เทพหัสดิ อาจารย์ ดร.ต่อศักดิ์ สีลานันท์ อาจารย์สริน พลวัฒน์ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะที่มีคุณค่าและให้กำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์ รวมทั้งให้ความรู้ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญให้ผู้เขียนนำมาใช้ในการศึกษาวิจัยจนสำเร็จลุล่วงตามเป้าหมายได้

ขอขอบพระคุณ พี่ เพื่อนและน้องๆในภาควิชาพฤกษศาสตร์ ที่ให้ความช่วยเหลือในการเก็บตัวอย่าง เป็นกำลังใจและให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณพิพิธภัณฑที่ชศาสตราจารย์กลิน สุวตะพันธ์ และภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ใช้เป็นแหล่งศึกษาวิจัยตลอดระยะเวลาของการทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ที่ได้ให้ทุนสนับสนุนในการศึกษาต่อและการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ในโครงการทุนบัณฑิตศึกษาภายในประเทศ

ผลงานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย ซึ่งร่วมจัดตั้งโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย และศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ รหัสโครงการ BRT 543041 จึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ ที่นี้ด้วย

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่สนับสนุน และให้กำลังใจเสมอมาจนสำเร็จการศึกษาด้วยดี

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญชื่อพจนานุกรม.....	ช
สารบัญภาพ.....	ซ
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญแผนภูมิ.....	ฎ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	3
3. วัตถุประสงค์ อุปกรณ์ และวิธีดำเนินการศึกษาวิจัย.....	10
4. ผลการวิจัย.....	17
5. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	161
เอกสารอ้างอิง.....	182
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	186

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญชื่อพฤกษศาสตร์

	หน้า
<i>Cassia alata</i> L.	18
<i>Cassia bakeriana</i> Craib	23
<i>Cassia fistula</i> L.	28
<i>Cassia garettiana</i> Craib	33
<i>Cassia grandis</i> L.f.	38
<i>Cassia hirsuta</i> L.	42
<i>Cassia javanica</i> ssp. <i>nodosa</i> (Buch.-Ham. ex Roxb.) K. & S.S. Larsen	47
<i>Cassia leschenaultiana</i> DC.	52
<i>Cassia obtusifolia</i> L.	56
<i>Cassia occidentalis</i> L.	60
<i>Cassia pumila</i> Lam.	64
<i>Cassia siamea</i> Lam.	68
<i>Cassia sophera</i> L.	73
<i>Cassia spectabilis</i> DC.	77
<i>Cassia surattensis</i> Burm.f. ssp. <i>glauca</i> (Lam.) K. & S.S. Larsen	82
<i>Cassia surattensis</i> Burm.f. ssp. <i>surattensis</i> (Lam.) K. & S.S. Larsen	86
<i>Cassia timoriensis</i> DC.	91
<i>Cassia tora</i> L.	96

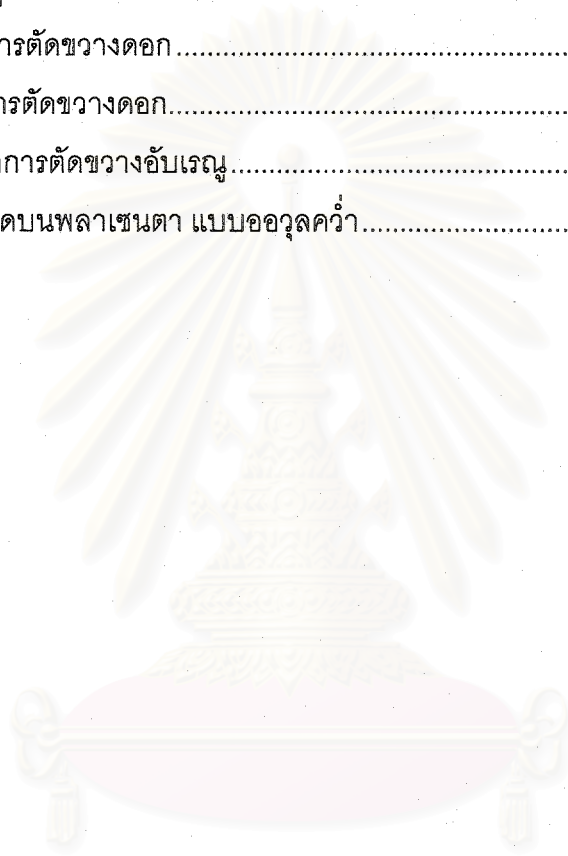
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 <i>Cassia alata</i> L.	109
2 <i>Cassia bakeriana</i> Craib	109
3 <i>Cassia fistula</i> L.	109
4 <i>Cassia garettiana</i> Craib	109
5 <i>Cassia grandis</i> L.f.	109
6 <i>Cassia hirsuta</i> L.	110
7 <i>Cassia javanica</i> ssp. <i>nodosa</i> (Buch.-Ham. ex Roxb.) K. & S.S. Larsen	110
8 <i>Cassia leschenaultiana</i> DC.	110
9 <i>Cassia obtusifolia</i> L.	110
10 <i>Cassia occidentalis</i> L.	110
11 <i>Cassia pumila</i> Lam.	111
12 <i>Cassia siamea</i> Lam.	111
13 <i>Cassia sophera</i> L.	111
14 <i>Cassia spectabilis</i> DC.	111
15 <i>Cassia surattensis</i> Burm.f. ssp. <i>glauca</i> (Lam.) K. & S.S. Larsen	112
16 <i>Cassia surattensis</i> Burm.f. ssp. <i>surattensis</i> (Lam.) K. & S.S. Larsen	112
17 <i>Cassia timoriensis</i> DC.	112
18 <i>Cassia tora</i> L.	112
19 เนื้อเยื่อเจริญปลายยอดแบบทูนิกา-คอร์พัส จากการตัดตามยาว.....	114
20 ลำต้นที่มีการเติบโตระยะปฐมภูมิ จากการตัดขวาง	115
21 ไซเล็ม จากการตัดขวางลำต้นที่มีการเติบโตระยะทุติยภูมิ.....	117
22 เนื้อเยื่อแนวรัศมีของไซเล็ม จากการตัดในแนวขนานเส้นสัมผัสของลำต้น	121
ที่มีการเติบโตระยะทุติยภูมิ	
23 เนื้อเยื่อแนวรัศมีของไซเล็ม จากการตัดในแนวรัศมีของลำต้นที่มีการเติบโต	126
ระยะทุติยภูมิ	
24 แผ่นใบ จากการตัดขวางแผ่นใบ	130
25 ปากใบ จากการลอกผิวใบ.....	134

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
26 ก้านใบ จากการตัดขวางใบ	140
27 ขน ที่ส่วนต่างๆ ของพืช	144
28 ผลึก ที่ส่วนต่างๆ ของพืช	146
29 กลีบเลี้ยง จากการตัดขวางดอก	148
30 กลีบดอก จากการตัดขวางดอก	150
31 ผนังอับเรณู จากการตัดขวางอับเรณู	152
32 ทิศทางออวุลที่ติดบนพลาเซนตา แบบออวุลคว่ำ	157



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญญัตราสาร

ตารางที่	หน้า
4.1 รายชื่อของพืชสกุล <i>Cassia</i> ที่สำรวจพบและรวบรวมใช้เป็นพืชตัวอย่างวิจัย	17
4.2 จำนวนแถวของเซลล์ชั้นทูนิก้าและคอร์พัส จากการตัดตามยาวปลายยอด.....	101
4.3 ลักษณะรูปร่าง การเรียงตัวและการกระจายของเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่.....	102
และลักษณะของแผ่นมีรูของเซลล์เวสเซลจากการตัดขวางลำต้นที่มีการ เติบโตระยะทุติยภูมิ	
4.4 ลักษณะของเนื้อเยื่อแนวรัศมีของไซเล็มและการเรียงตัวของระบบเซลล์	103
รูปยาวในแนวตั้งของไซเล็ม จากการตัดในแนวขนานเส้นสัมผัสและการ ตัดในแนวรัศมีของลำต้นที่มีการเติบโตระยะทุติยภูมิ	
4.5 ลักษณะโครงสร้างของมีโซฟิลล์ การกระจายของปากใบบนแผ่นใบ การเรียงตัวของ	104
เซลล์คุมและเซลล์ข้างเคียงเซลล์คุม และรูปร่างด้านบนของเซลล์ผิวใบ	
4.6 ลักษณะและตำแหน่งที่พบของขนในส่วนต่างๆ ของพืช.....	105
4.7 ลักษณะของผลึกและตำแหน่งที่พบในส่วนต่างๆ ของพืช	106
4.8 ลักษณะเซลล์ชั้นเอนโดทีเซียมที่ผนังเซลล์มีสารเคมีสะสม จากการตัดขวาง.....	107
ของอับเรณู และทิศทางของออวูลที่ติดบนพลาเซนตา	
5.1 ลักษณะฐานฐานวิทยาของพืช 4 กลุ่ม ที่ใช้ลักษณะกายวิภาคจัดจำแนก.....	177

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่	หน้า
5.1 แสดงการจำแนกพืชออกเป็น 4 กลุ่ม โดยใช้ลักษณะของการสะสม.....	172
<p>สารเคมีบนผนังเซลล์ชั้นเอนโดทีเลียม การมีขนที่อับเรณู การกระจาย ของปากใบบนแผ่นใบ และการมีผลึกรูปดาวที่ลำต้นและใบของพืชทั้ง 17 ชนิด 3 ชนิดย่อย จากจำนวน 18 ตัวอย่าง</p>	



สถาบันวิทยบริการ
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

การศึกษากายวิภาคของพืช เป็นการศึกษาเกี่ยวกับรูปร่างลักษณะและโครงสร้างภายในของพืช ในระดับเซลล์ เนื้อเยื่อ ระบบเนื้อเยื่อและอวัยวะของพืช (Esau, 1977)

การศึกษากายวิภาคเปรียบเทียบของพืช เป็นการเปรียบเทียบลักษณะทางด้านกายวิภาคระหว่างพืชคนละต้นหรือคนละชนิด หรืออาจเป็นคนละกลุ่มกัน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการศึกษาด้านวิวัฒนาการและโดยเฉพาะการศึกษาด้านอนุกรมวิธานของพืช ซึ่งได้มีการศึกษามานานกว่าศตวรรษ (Carlquist, 1961) ลักษณะกายวิภาคที่สำคัญ เช่น ลักษณะเนื้อเยื่อเจริญปลายยอด เนื้อเยื่อชั้นผิวและเซลล์ผิว โครงสร้างของใบ เช่น ชั้นมิโซฟิลล์ และปากใบ โครงสร้างของลำต้นและราก เช่น เนื้อเยื่อท่อลำเลียง การเรียงตัวของเซลล์ท่อลำเลียง ลักษณะของเนื้อไม้ และลักษณะกายวิภาคส่วนต่างๆ ของดอก เช่น กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรเพศผู้ และเกสรเพศเมีย เป็นต้น Metcalfe (1968) สรุปว่าสามารถใช้ลักษณะกายวิภาคดังกล่าวในการตรวจสอบหาชื่อพืชจากส่วนต่างๆ ของพืช การตรวจสอบเบื้องต้นเพื่อหาชื่อพืชจากตัวอย่างพรรณไม้แห้ง (Herbarium specimens) และใช้ในการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยอนุกรมวิธาน (taxon) ของพืช (อ้างถึงใน Radford และคณะ, 1974)

Bailey (1957) ได้สรุปลักษณะกายวิภาคที่สำคัญและเป็นลักษณะที่เชื่อถือได้ในการศึกษาทางอนุกรมวิธานพืช ดังนี้ (อ้างถึงใน Radford และคณะ, 1974)

1. ลักษณะกายวิภาคมักจะใช้ได้ดีหรือเป็นประโยชน์อย่างมากในระดับสกุลและ/หรือในระดับที่สูงกว่า
2. ลักษณะกายวิภาคไม่ได้สำคัญกว่าหรือด้อยกว่าลักษณะอื่นๆ ที่ได้จากการศึกษาศาสตร์อื่นๆ
3. ลักษณะกายวิภาคของส่วนต่างๆ ของพืช ที่เหมือนกันไม่จำเป็นว่าพืชนั้นจะมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกัน แต่อาจเป็นผลจากวิวัฒนาการของกลุ่มพืชที่ขนานกันมา (parallel evolution) หรือวิวัฒนาการของกลุ่มพืชที่ต่างสายพันธุ์ แต่มีลักษณะโครงสร้างเหมือนกัน (convergent evolution) ซึ่งเป็นปัญหาเช่นเดียวกับลักษณะอื่นๆ
4. ลักษณะกายวิภาคควรใช้ร่วมกับลักษณะอื่นๆ ในการศึกษาทางอนุกรมวิธานพืช เพื่อจัดจำแนกพืชออกเป็นหมวดหมู่

พืชในสกุล *Cassia* จัดอยู่ในวงศ์ Caesalpiniaceae, tribe Cassieae, subtribe Cassiinae มีทั้งที่เป็นไม้ต้น ไม้พุ่มและไม้ล้มลุก มีการกระจายพันธุ์ในเขตร้อนของทวีปอเมริกา

บทที่ 1

บทนำ

การศึกษากายวิภาคของพืช เป็นการศึกษาเกี่ยวกับรูปร่างลักษณะและโครงสร้างภายในของพืช ในระดับเซลล์ เนื้อเยื่อ ระบบเนื้อเยื่อและอวัยวะของพืช (Esau, 1977)

การศึกษากายวิภาคเปรียบเทียบของพืช เป็นการเปรียบเทียบลักษณะทางด้านกายวิภาคระหว่างพืชคนละต้นหรือคนละชนิด หรืออาจเป็นคนละกลุ่มกัน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการศึกษาด้านวิวัฒนาการและโดยเฉพาะการศึกษาด้านอนุกรมวิธานของพืช ซึ่งได้มีการศึกษามากกว่าศตวรรษ (Carlquist, 1961) ลักษณะกายวิภาคที่สำคัญ เช่น ลักษณะเนื้อเยื่อเจริญปลายยอด เนื้อเยื่อชั้นผิวและเซลล์ผิว โครงสร้างของใบ เช่น ชั้นมีโซฟิลล์ และปากใบ โครงสร้างของลำต้นและราก เช่น เนื้อเยื่อท่อลำเลียง การเรียงตัวของเซลล์ท่อลำเลียง ลักษณะของเนื้อไม้ และลักษณะกายวิภาคส่วนต่างๆ ของดอก เช่น กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรเพศผู้ และเกสรเพศเมีย เป็นต้น Metcalfe (1968) สรุปว่าสามารถใช้ลักษณะกายวิภาคดังกล่าวในการตรวจสอบหาชื่อพืชจากส่วนต่างๆ ของพืช การตรวจสอบเบื้องต้นเพื่อหาชื่อพืชจากตัวอย่างพรรณไม้แห้ง (Herbarium specimens) และใช้ในการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยอนุกรมวิธาน (taxon) ของพืช (อ้างถึงใน Radford และคณะ, 1974)

Bailey (1957) ได้สรุปลักษณะกายวิภาคที่สำคัญและเป็นลักษณะที่เชื่อถือได้ในการศึกษาทางอนุกรมวิธานพืช ดังนี้ (อ้างถึงใน Radford และคณะ, 1974)

1. ลักษณะกายวิภาคมักจะใช้ได้ดีหรือเป็นประโยชน์อย่างมากในระดับสกุลและ/หรือในระดับที่สูงกว่า
2. ลักษณะกายวิภาคไม่ได้สำคัญกว่าหรือด้อยกว่าลักษณะอื่นๆ ที่ได้จากการศึกษาศาสตร์อื่นๆ
3. ลักษณะกายวิภาคของส่วนต่างๆ ของพืช ที่เหมือนกันไม่จำเป็นว่าพืชนั้นจะมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกัน แต่อาจเป็นผลจากวิวัฒนาการของกลุ่มพืชที่ขนานกันมา (parallel evolution) หรือวิวัฒนาการของกลุ่มพืชที่ต่างสายพันธุ์ แต่มีลักษณะโครงสร้างเหมือนกัน (convergent evolution) ซึ่งเป็นปัญหาเช่นเดียวกับลักษณะอื่นๆ
4. ลักษณะกายวิภาคควรใช้ร่วมกับลักษณะอื่นๆ ในการศึกษาทางอนุกรมวิธานพืช เพื่อจัดจำแนกพืชออกเป็นหมวดหมู่

พืชในสกุล *Cassia* จัดอยู่ในวงศ์ Caesalpinaceae, tribe Cassieae, subtribe Cassiinae มีทั้งที่เป็นไม้ต้น ไม้พุ่มและไม้ล้มลุก มีการกระจายพันธุ์ในเขตร้อนของทวีปอเมริกา

แอฟริกา เอเชีย และออสเตรเลีย เป็นสกุลใหญ่ มีประมาณ 600 ชนิด จากการศึกษาพืชกลุ่มนี้พบว่าบางชนิดมีลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่คล้ายกันมากและในบางชนิดจะแตกต่างจากชนิดอื่นๆ ในกลุ่มเดียวกันอย่างเห็นได้ชัด จึงมีผู้เสนอให้แยกพืชสกุล *Cassia* ออกเป็น 3 สกุล คือ *Cassia sensu stricto*, *Senna* และ *Chamaecrista* (Irwin และ Barneby, 1981) ลักษณะที่สำคัญที่ใช้ในการจัดจำแนกตามที่เสนอใหม่ ได้แก่ ลักษณะของก้านชูอับเรณู จำนวนใบประดับย่อยที่ก้านดอกย่อย ในพืชสกุล *Cassia sensu stricto* มีก้านชูอับเรณู 3 อันที่ยาวและโค้งงอ ส่วนอีก 2 สกุลจะมีลักษณะของก้านชูอับเรณูทั้งหมดสั้นและตรง และพืชในสกุล *Chamaecrista* มีใบประดับย่อย 2 ใบ ซึ่งเหมือนกับพืชสกุล *Cassia sensu stricto* แต่ต่างจากพืชในสกุล *Senna* ที่ไม่มีใบประดับย่อย โดยพืชที่จัดอยู่ในสกุล *Cassia sensu stricto* มีอยู่ประมาณ 30 ชนิด ส่วนใหญ่เป็นไม้ต้นหรือไม้ต้นขนาดเล็ก พืชที่จัดอยู่ในสกุล *Senna* มีประมาณ 260 ชนิด ทั้งที่เป็นไม้ต้น ไม้พุ่ม และไม้ล้มลุก ส่วนพืชที่จัดอยู่ในสกุล *Chamaecrista* มีประมาณ 270 ชนิด ทั้งที่เป็นไม้ต้น ไม้พุ่ม และไม้ล้มลุก (Irwin และ Barneby, 1981; Larsen และ Hou, 1996; Mabberley, 1997)

สำหรับในประเทศไทย Larsen, Larsen และ Vidal (1984) ได้ศึกษาทบทวนพืชวงศ์ Leguminosae-Caesalpinioideae พบว่าพืชสกุล *Cassia* มีอยู่ทั้งหมด 22 ชนิด 4 ชนิดย่อย พืชในกลุ่มนี้มีทั้งที่เป็นพรรณไม้พื้นเมืองของไทยและนำเข้ามาปลูกจากต่างประเทศ ส่วนใหญ่เป็นพืชที่มีความสำคัญและเกี่ยวข้องกับ การดำเนินชีวิตของคนไทยมากมายหลายด้าน ทั้งที่เป็นประโยชน์ เช่น สมุนไพร อาหาร ไม้ประดับ และหลายชนิดจัดเป็นวัชพืช ซึ่งก่อความเสียหายต่อการเกษตรอย่างมาก จากที่ผ่านมามาดูจะเห็นว่านักพฤกษศาสตร์หรือนักนิเวศวิทยาที่มีความเห็นในการจัดจำแนกพืชสกุล *Cassia* แตกต่างกัน จึงควรมีการศึกษาพืชกลุ่มนี้เพิ่มเติมเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการจัดจำแนกพืชกลุ่มนี้ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม เพื่อไม่ให้เกิดการสับสนในการสื่อสารในวงการวิทยาศาสตร์ด้านนี้ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อศึกษาลักษณะทางกายวิภาคของปลายยอด ลำต้น ใบ และดอกของพืชสกุล *Cassia* บางชนิด ที่มีในประเทศไทย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษากายวิภาคเปรียบเทียบของพืช เป็นการเปรียบเทียบลักษณะกายวิภาคของพืชชนิดเดียวกันที่เป็นคนละต้นหรือคนละชนิด หรืออาจเป็นพืชต่างกลุ่มกัน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการศึกษาด้านวิวัฒนาการของพืชและโดยเฉพาะการศึกษาทางด้านอนุกรมวิธานพืช ซึ่งสามารถใช้ลักษณะกายวิภาคของส่วนต่างๆ ในการตรวจสอบหาชื่อพืชจากส่วนต่างๆ ของพืช และใช้ในการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยอนุกรมวิธานของพืช

ในปัจจุบันได้มีการใช้ลักษณะกายวิภาคของพืชมาแก้ปัญหาอนุกรมวิธานพืชอย่างแพร่หลาย รวมทั้งการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับพืชสกุล *Cassia* มีรายละเอียดพอสรุปได้ดังนี้

1. การศึกษาทางด้านพฤกษอนุกรมวิธาน ที่เกี่ยวข้องกับพืชในสกุล *Cassia*

Linnaeus (1753) รายงานเป็นครั้งแรกเกี่ยวกับข้อมูลทางอนุกรมวิธานของพืชสกุล *Cassia* จำนวน 26 ชนิด โดยแยกเป็น 2 กลุ่มย่อย ได้แก่ กลุ่ม *Sennae* จำนวน 21 ชนิด และกลุ่ม *Chamaecristae* จำนวน 5 ชนิด ที่มีจำนวนใบย่อยจำนวนมาก ซึ่งต่างจากในพืชอีกกลุ่ม

Bentham (1871) ได้ศึกษาทบทวนพืชในสกุล *Cassia* และจำแนกพืชออกเป็น 3 กลุ่มย่อย ได้แก่ *Cassia*, *Senna* และ *Chamaecrista* (อ้างถึงใน Irwin และ Barneby, 1981)

Irwin และ Barneby (1981) ได้ศึกษาพืชสกุล *Cassia* และแยกพืชสกุลนี้ออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ สกุล *Cassia*, *Senna* และ *Chamaecrista* โดยใช้ลักษณะสัณฐานวิทยา พืชที่จัดไว้ในสกุล *Cassia* มีก้านชูอับเรณูที่โค้งงอและมี ใบประดับย่อย 2 ใบ พืชที่จัดไว้ใน สกุล *Senna* ก้านชูอับเรณูสั้นตรง และมีไม่มีใบประดับย่อยส่วนพืชที่จัดไว้ในสกุล *Chamaecrista* มีใบประดับย่อย 2 ใบ และก้านชูอับเรณูสั้นตรง

Larsen, Larsen และ Vidal (1984) ได้ศึกษาและสำรวจพรรณไม้ในวงศ์ *Caesalpinaceae* ในประเทศไทย พบว่ามีพรรณไม้ทั้งหมด 20 สกุล 113 ชนิด เป็นพืชในสกุล *Cassia* 22 ชนิด 4 ชนิดย่อย โดยยังจัดจำแนกไว้ในสกุล *Cassia* สกุลเดียว และจัดทำคำบรรยาย

ลักษณะ ตลอดจนรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการกระจายพันธุ์ นิเวศวิทยาและการใช้ประโยชน์

Lock (1988) ได้ศึกษาพืชสกุล *Cassia* sensu lato ในแอฟริกา และได้ทำการตรวจแก้ไขชื่อวิทยาศาสตร์ของพืชสกุลนี้ใหม่ โดยจัดจำแนกพืชออกเป็น 3 สกุล คือ *Cassia*, *Senna* และ *Chamaecrista* ตามที่ Irwin และ Barneby เสนอไว้

Larsen และ Hou (1996) ได้ศึกษาและสำรวจพรรณไม้ในวงศ์ Caesalpiniaceae ในประเทศมาเลเซีย โดยจัดจำแนกพืชสกุล *Cassia* ออกเป็น 3 สกุล คือ *Cassia*, *Senna* และ *Chamaecrista* ตามระบบที่ Irwin และ Barneby เสนอ จากการศึกษาพบว่า มีพรรณไม้สกุล *Cassia* 4 ชนิด 6 ชนิดย่อย สกุล *Senna* 17 ชนิด 2 ชนิดย่อย และสกุล *Chamaecrista* 5 ชนิด นอกจากนี้ยังได้จัดทำคำบรรยายลักษณะ ตลอดจนรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการกระจายพันธุ์ นิเวศวิทยาและการใช้ประโยชน์

2. การศึกษาทางกายวิภาคของพืชสกุล *Cassia* และกลุ่มใกล้เคียง รวมทั้งการนำผลการศึกษามาใช้ในการแก้ปัญหาทางด้านพฤกษอนุกรมวิธาน

Baretta และ Kuipers (1981) ได้ศึกษากายวิภาคของเนื้อไม้ของพืชในวงศ์ Leguminosae พบว่าพืชใน tribe Cassieae มีลักษณะทางกายวิภาคของเนื้อไม้แตกต่างกันโดยสามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ subtribe Dialiinae จะมีลักษณะการเรียงตัวของเซลล์รูปยาวของไซเล็มเป็นแบบเนื้อไม้เป็นชั้น (storied wood) ส่วน subtribe Cassiinae จะเป็นแบบเนื้อไม้ไม่เป็นชั้น (nonstoried wood) ซึ่งสนับสนุนการแยกทั้ง 2 subtribe ออกจากกัน

Behnke และ Pop (1981) ได้ศึกษาลักษณะของ sieve-element plastids และ crystalline p(phloem)-protein ในเซลล์โฟลเอ็มของพืชวงศ์ Leguminosae พบว่าในพืชวงศ์ย่อย Caesalpinoideae มี sieve-element plastids เป็นแบบ PIVb ซึ่งมี protein crytalloids จำนวนมากและ starch grain ขนาดใหญ่ และไม่พบ protein bodies ส่วนในวงศ์ย่อย Mimosoideae เป็นแบบ PIVa และไม่มี protein bodies ส่วนวงศ์ย่อย Papilionoideae มี 2 แบบ คือ S-type และ PIVb นอกจากนี้ยังพบ protein bodies ด้วย

Graham และ Barker (1981) ศึกษาลักษณะของละอองเรณู (pollen) ของพืชวงศ์ย่อย Caesalpinoideae พบว่าพืชในสกุล *Cassia*, *Senna* และ *Chamaecrista* มี pollen รูปร่างเป็น

แบบ oblate-spheroidal และมีลวดลายที่ผนังเป็นแบบ coarsely scabrate-punctate ถึง finely scabrate-punctate หรือเป็นแบบ nearly psilate-punctate

Zindler-Frank (1987) ศึกษาผลึกแคลเซียม ออกซาเลต ในพืชพวก legumes พบว่าพืชในวงศ์ย่อย Caesalpinoideae มักมีผลึกรูปดาว (druse crystal) ซึ่งแตกต่างจากวงศ์ย่อย Mimosoideae และ Papilionoideae นอกจากนี้ในพืช tribe Cassieae พบว่ามักมีผลึกรูปดาวและผลึกรูปปริซึม (prismatic crystal) ที่ใบ

Prakash (1987) ได้ศึกษา embryology ของพืชพวก Leguminosae พบว่ามีอับเรณูเป็นแบบ tetrasporangiate ผนังเซลล์ชั้นเอนโดทีเซียม มักมีสารเคมีสะสม (thickening) และทิศทางของออวูลที่ติดบนพลาเซนตาในวงศ์ย่อย Caesalpinoideae เป็นแบบ anatropous-campylotropous ในขณะที่วงศ์ย่อย Mimosoideae เป็นแบบ hemianatropous-anatropous ส่วนในวงศ์ย่อย Papilionoideae เป็นแบบ anatropous, hemianatropous, amphitropous หรือ campylotropous

Kirchoff (1992) ศึกษาลักษณะกายวิภาคของรังไข่พืชสกุล *Heliconia* (Heliconiaceae) และในสกุล *Musa* (Musaceae) พบว่าพืชสกุล *Heliconia* มีลักษณะของรังไข่จากการตัดตามยาวเป็นแบบ sublocular ขนาดใหญ่ แต่ในสกุล *Musa* เป็นแบบ prolongation คือจะมีลักษณะเป็นช่องยาว

Zhong, Baas และ Wheeler (1992) ศึกษากายวิภาคเนื้อไม้ของพืชวงศ์ Ulmaceae ที่เป็นไม้ต้นและไม้พุ่ม พบว่ามีลักษณะโดยทั่วไปได้แก่ เซลล์เวสเซลสั้นที่มีแผ่นมีรูแบบรูเดียว (simple perforations), มีเซลล์เส้นใยชนิด non septate และมีเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวอยู่ติดกับเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่ (paratracheal parenchyma) เป็นต้น ลักษณะกายวิภาคของเนื้อไม้ สนับสนุนสถานะของวงศ์ย่อย Celtidoideae และ Ulmoideae ที่เสนอโดย Grudzinskaya (1967) ว่าพืชในวงศ์ย่อย Celtidoideae จะมีเนื้อเยื่อแนวรัศมีของไซเล็ม (xylem ray) เป็นแบบที่มีเซลล์หลายชนิด (heterocellular) ส่วน Ulmoideae จะเป็นแบบที่มีเซลล์ชนิดเดียว (homocellular)

Dulberger, Smith และ Bawa (1994) ได้ทำการศึกษาลักษณะของยอดเกสรเพศเมีย (stigma) ของพืชในสกุล *Cassia*, *Senna* และ *Chamaecrista* พบว่าพืชทั้ง 3 สกุลมีลักษณะของ

ยอดเกสรเพศเมียที่คล้ายกัน คือมีลักษณะเป็นหลุมและมีขนปกคลุมรอบๆ แต่มีรูปทรงของยอดเกสรเพศเมียหลายลักษณะ แตกต่างกันไปในบางชนิด

Gasson (1994) ศึกษากายวิภาคของเนื้อไม้ของพืช tribe Sopherae (Leguminosae) พบว่ามีลักษณะการเรียงตัวของเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เป็นแบบกระจาย (diffuse porous wood) มีการสะสมของสารเคมีที่ผนังชั้นที่ 2 เป็นลวดลายแบบ spiral แผ่นมีรูแบบรูเดี่ยว (simple perforation plate) การกระจายของเซลล์พาเรงคิมาเป็นแบบ aliform และ confluent paratracheal นอกจากนี้มีเซลล์เส้นใยชนิด non-septate

Mannin และ Stirton (1994) ได้ศึกษารูปร่างและลักษณะการสะสมที่ผนังเซลล์ชั้นเอนโดทีเลียมของผนังอับเรณู ในพืชพวก Leguminosae พบว่าพืชในวงศ์ย่อย Caesalpinoideae มีลักษณะรูปร่างของเซลล์เอนโดทีเลียมเป็นแบบ U-shape และมักจะมีการสะสมของสารที่ผนังลักษณะเป็นแถบหรือเส้นขวางทางด้านข้าง

Pridgeon (1994) ศึกษากายวิภาคของใบพืช subtribe Caladeniinae (Orchidaceae) โดยศึกษาลักษณะของขน ชั้นคิวทิเคิลของเซลล์ผิว เซลล์คอลเลงคิมา และปากใบ พบว่าลักษณะกายวิภาคของใบบ่งชี้ให้เห็นว่าพืชใน subtribe Caladeniinae เป็นกลุ่มพืชที่มีบรรพบุรุษแยกกัน (polyphyletic group) สามารถจัดกลุ่มพืชได้เป็น 7 กลุ่ม

Kuo และ Stewart (1995) ศึกษากายวิภาคของใบของพืชสกุล *Phyllospadix* (Zosteraceae) โดยศึกษาใน *P. serrulatus*, *P. scouleri* และ *P. torreyi* พบว่าสามารถจำแนกพืชทั้ง 3 ชนิด ออกจากกันได้โดยใช้ จำนวนมัดเนื้อเยื่อท่อลำเลียง (vascular bundle) ที่ก้านใบ รูปร่างของเซลล์ผิว จากการตัดตามขวางและจากการดูด้านผิวบน (top view) ของแผ่นใบ รวมทั้งตำแหน่งที่พบของเซลล์เส้นใย

Carlquist (1996) ศึกษากายวิภาคของเนื้อไม้ของพืชวงศ์ Akaniaceae และ Bretschneideraceae พบว่าทั้ง 2 วงศ์มีลักษณะกายวิภาคคล้ายกัน คือ แผ่นมีรูของเซลล์เวสเซลเป็นแบบรูเดี่ยว และแบบหลายรูชนิดชั้นบันได (scalariform perforation plate) และเซลล์เวสเซลมีการสะสมของผนังชั้นที่ 2 แบบเกลียว (helical) และมีเนื้อเยื่อแนวรัศมีของไซเล็มแบบเนื้อเยื่อแนวรัศมีซ้อน (multiseriate ray) ซึ่งจะคล้ายกับพืชวงศ์ Sabiaceae แต่จะไม่เหมือนกับพืชวงศ์อื่นๆ ใน Order Sapindales ซึ่งสนับสนุนการแยกพืชทั้ง 2 วงศ์จาก Order Sapindales

Tucker (1996) ได้ศึกษาพัฒนาการของดอกในพืชสกุล *Cassia*, *Senna* และ *Chamaecrista* เพื่อเป็นข้อมูลสนับสนุนในการจัดจำแนกของพืชในกลุ่มนี้ พบว่าพืชทั้ง 3 สกุลมีลักษณะที่เหมือนกันกล่าวคือ กลีบดอกมักมีสีเหลือง เกสรเพศผู้ในดอกเดียวกันมีสัณฐานต่างกัน อับเรณูแตกเป็นช่อง ลักษณะของละอองเรณูเป็นแบบ tricolpate และยอดเกสรเพศเมียมีลักษณะเป็นแฉ่ง ส่วนลักษณะที่แตกต่างกัน พบว่าพืชในสกุล *Senna* มีลำดับเกิดของกลีบดอกแบบ helical และไม่มีใบประดับย่อย ในขณะที่ *Cassia* และ *Chamaecrista* เป็นแบบ unidirectional และมีใบประดับย่อย 2 ใบ นอกจากนี้พืชในสกุล *Chamaecrista* จะไม่มีสมมาตรของชั้นกลีบดอก และเกสรเพศผู้

Crow, Stirton และ Cutler (1997) ศึกษากายวิภาคของใบพืชสกุล *Psoralea* sensu stricto และ สกุล *Hallia* (Leguminosae) พบว่าพืชทั้ง 2 สกุลมีลักษณะกายวิภาคของใบหลายลักษณะคล้ายกัน เช่น มีผล็กรูปแท่ง (rod shape) แต่ในพืชสกุล *Hallia* จะแตกต่างจากพืชสกุล *Psoralea* sensu stricto ที่มี tannin cell ขนาดใหญ่ในบริเวณของ bundle sheaths ลักษณะดังกล่าวสนับสนุนการแยกพืชทั้ง 2 สกุลออกจากกัน

DosSantos และ Miller (1997) ศึกษากายวิภาคเนื้อไม้ของพืชสกุล *Jacaranda* (Bignoniaceae) พบว่า เนื้อเยื่อแนวรัศมีของไซเล็ม มีลักษณะที่สนับสนุนการจัดจำแนกที่ได้แยกพืช section *Monolobos* กับ section *Dilobos* ออกจากกัน โดยใน section *Monolobos* มีลักษณะเป็นแบบที่มีเซลล์ชนิดเดียว แต่ ใน section *Dilobos* มีลักษณะเป็นแบบที่มีเซลล์หลายชนิด

Jansen และคณะ (1997) ศึกษากายวิภาคเนื้อไม้ของพืช tribe *Coffeae* พบว่าพืชในสกุล *Coffea* มีผล็กรูปปริซึมในเซลล์ของเนื้อเยื่อแนวรัศมีของไซเล็ม แต่จะไม่พบในพืชสกุล *Argocoffeopsis* และ *Calycosiphonia* ลักษณะดังกล่าวสนับสนุนการจัดจำแนกที่แยกพืชสกุล *Argocoffeopsis* และ *Calycosiphonia* ออกจากสกุล *Coffea*

Fisher, Schenk, Thorsch และ Ferren (1998) ศึกษาลักษณะกายวิภาคของใบพืชสกุล *Suaeda* ใน section *Chenopodina* และ section *Limbogermen* พบว่าลักษณะกายวิภาคของใบสนับสนุนสถานะทางอนุกรมวิธานของพืชกลุ่มนี้ในระดับ section โดยพืชใน section *Chenopodina* ทั้งหมดเป็นกลุ่มพืช C3 ส่วนพืชใน section *Limbogermen* เป็นพืช C4 ทั้งหมด

Sidiyasa และ Baas (1998) ศึกษากายวิภาคเนื้อไม้ของพืชสกุล *Alstonia* (Apocynaceae) พบว่าลักษณะกายวิภาคที่สำคัญ คือ จำนวน ความถี่ของเซลล์เวสเซล ขนาด เซลล์เวสเซลในแนวเส้นผ่านศูนย์กลาง ความถี่ของเนื้อเยื่อเนวรัศมีของไซเล็ม การมีเซลล์ท่อน้ำยาง ลักษณะการกระจายของเซลล์พาเรงคิมา และความหนาของผนังเซลล์เส้นใย เป็นต้นสนับสนุนการจัดจำแนกพืชในระดับที่ต่ำกว่าสกุลที่ใช้ลักษณะสัณฐานวิทยาและลักษณะของ pollen ซึ่งแยกพืชสกุลนี้ออกเป็น 3 section คือ section *Alstonia*, section *Monuraspermum* และ section *Dissuraspermum*

Carlquist (1999) ศึกษากายวิภาคลำต้นของพืชสกุล *Barbeuia* พบว่าเซลล์พาเรงคิมา และเทรคีด มีการเรียงตัวแบบไม่เป็นระเบียบ ซึ่งเป็นลักษณะที่ไม่พบในพืชสกุลอื่นๆ ในวงศ์ *Phytolaccaceae* จากข้อมูลที่ได้สนับสนุนการแยกพืชสกุลนี้จากพืชวงศ์ *Phytolaccaceae*

Hussin และคณะ (2000) ศึกษากายวิภาคเปรียบเทียบของใบพืชสกุล *Alpinia* พบว่าในสกุลย่อย *Catimbium* จะมี hypodermis ทางด้านบนของแผ่นใบ ซึ่งเป็นลักษณะที่ไม่พบในพืชสกุลย่อย *Dieramalpinia*, *Probolocalyx* และ *Alpinia* ดังนั้นลักษณะดังกล่าวจึงสนับสนุนการแยกพืชในสกุลย่อย *Catimbium* จากสกุล *Alpinia*

Jansen, Piesschaert และ Smets (2000) ศึกษากายวิภาคของเนื้อไม้ของพืชวงศ์ *Elaeagnaceae* พบว่ามีลักษณะดังนี้ มีการกระจายของเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่แบบ ring-porous หรือ semi-ring porous เซลล์เวสเซลมีแผ่นมีรูแบบรูเดียว เซลล์พาเรงคิมาในระบบเซลล์รูปยาวเรียงตัวติดกับเซลล์เวสเซล และ เนื้อเยื่อเนวรัศมีของไซเล็มเป็นแบบแถวเดียวหรือสองแถว เป็นต้น จากลักษณะกายวิภาคดังกล่าวบ่งชี้ถึงความแตกต่างของพืชวงศ์นี้กับพืชวงศ์ *Rhamnaceae*, *Proteaceae* และ *Thymelaeaceae* ซึ่งเป็นกลุ่มที่ใกล้เคียงกัน

นอกจากนี้ในประเทศไทยได้มีการสำรวจและศึกษาพรรณไม้หลายๆ ด้าน และพบว่าได้มีการศึกษาพืชสกุล *Cassia* รวมอยู่ด้วย พืชสกุลนี้มีความน่าสนใจและความสำคัญในด้านต่างๆ มากมาย การศึกษาในด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับพืชสกุล *Cassia* พอสรุปได้ดังนี้

อุไร ตำศรี (2535) ได้สำรวจและศึกษาพืชผักพื้นเมืองในจังหวัดนครศรีธรรมราช พร้อมทั้งเขียนคำบรรยายลักษณะ ระบุส่วนที่นำไปรับประทาน แหล่งที่พบ เป็นต้น พบว่ามีพืชในสกุล *Cassia* 3 ชนิด ที่นำมาเป็นอาหาร ได้แก่ ชีเหล็กบ้าน (*C. siamea* Lam.), ชีเหล็กผี

(*C. occidentalis* L.), ชุมเห็ดเทศ (*C. alata* L.) ยอดอ่อนและดอกอ่อน นำมาทำให้สุกเสียก่อน จิ้มกับน้ำพริกหรือแก้มกับแกงเผ็ดต่างๆ หรือนำมาแกงกับกุ้ง หมูหรือปลาอย่างก็ได้

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล (2539) ได้ทำการศึกษาและรวบรวมสมุนไพร พบว่ามีพืชในสกุล *Cassia* 6 ชนิดที่ใช้เป็นยาสมุนไพร เช่น ชุมเห็ดเทศ (*C. alata* L.) ใช้ใบและดอกเป็นยาระบาย คุณ (*C. fistula* L.) เนื้อหุ้มเมล็ดใช้แก้ท้องผูก ขับเสมหะ ดอก ใช้แก้ไข้ เป็นยาระบาย แก่นขับพยาธิไส้เดือน ชุมเห็ดไทย (*C. tora* L.) เมล็ดคั่วใช้ชงน้ำดื่มทำให้นอนหลับ ขับปัสสาวะ ต้นและรากเป็นยาแก้ไข้ ขับปัสสาวะ เป็นต้น

Radanachales และ Maxwell (1997) ได้ทำการรวบรวมรายชื่อพืชที่มีในประเทศไทย พบว่าเป็นพืชในสกุล *Cassia* 10 ชนิด เช่น ดับพิษ (*C. hirsuta* L.), ผักกระเฉดบก (*C. mimosoides* L.), มะขามเบี้ย (*C. pumila* Lam.), ชุมเห็ดไทย (*C. tora* L.) และซีเหล็กผี (*C. occidentalis* L.) เป็นต้น

Agarkar และ Jadge (1999) ได้ทำการศึกษาสารเคมีที่มีในพืชสกุล *Cassia* พบว่าประมาณ 26 ชนิด มีรายงานการพบสาร anthracene derivative ซึ่งในจำนวน 26 ชนิดส่วนใหญ่เป็นชนิดที่มีอยู่ในประเทศไทย นอกจากนี้ยังมีรายงานว่ายังพบสารอื่นๆที่มีประโยชน์อีกหลายชนิดในพืชสกุล *Cassia* บางชนิด

จากการศึกษาที่ผ่านมาของพืชกลุ่มนี้ ส่วนใหญ่มักจะศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา เพื่อใช้ในการจัดจำแนกและการศึกษาเกี่ยวกับสารสำคัญในพืช ที่นำมาใช้เป็นยารักษาโรค แต่ยังคงขาดการศึกษาทางกายวิภาคของส่วนต่างๆ ของพืช ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำการศึกษาวิจัย ที่จะได้ข้อมูลพื้นฐานของพรรณไม้ที่สมบูรณ์ และสามารถใช้เป็นข้อมูลเสริมในการจัดจำแนกและประยุกต์ใช้ในศาสตร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุดและขจัดหรือหลีกเลี่ยงปัญหาที่เกี่ยวกับการจัดจำแนกและการนำไปใช้ประโยชน์ของพืชในกลุ่มนี้ รวมทั้งยังเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาทางด้านกายวิภาคเองในด้านการนำไปใช้เป็นตัวอยางประกอบการเรียนการสอน เป็นต้น

บทที่ 3

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีดำเนินการศึกษาวิจัย

วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมี

1. วัสดุ อุปกรณ์สำหรับการเก็บตัวอย่างพันธุ์ไม้ในภาคสนาม
 - 1.1 แผงอัดพรรณไม้ ขนาด 30x40 ตารางเซนติเมตร
 - 1.2 กระดาษหนังสือพิมพ์
 - 1.3 กระดาษลูกฟูก
 - 1.4 กรรไกรตัดกิ่งไม้และกรรไกรซีก
 - 1.5 ถุงพลาสติกขนาด 18 x 28 ตารางเซนติเมตร
 - 1.6 ขวดเก็บตัวอย่างดอง ขนาด 800 ลูกบาศก์เซนติเมตร
 - 1.7 สมุดบันทึกข้อมูลพรรณไม้ในภาคสนาม
 - 1.8 กล้องถ่ายรูป
 - 1.9 फिल्मสี

2. อุปกรณ์ และสารเคมีสำหรับการเตรียมตัวอย่างพันธุ์ไม้แห้ง
 - 2.1 ตู้แช่แข็งอุณหภูมิต่ำ (-40 °C)
 - 2.2 น้ำยาอบพันธุ์ไม้เพื่อกันแมลงและเชื้อรา
ส่วนผสม ethyl alcohol 95% 5 ลิตร
mercuric chloride 75 กรัม
 - 2.3 กระดาษแข็งสีขาว ขนาด 30x42 ซม.
 - 2.4 กระดาษปกขาว ขนาด 30x42 ซม.
 - 2.5 กระดาษปกสีน้ำตาล ขนาด 30x42 ซม.
 - 2.6 กาวผสมระหว่างกาวลาเทกซ์และกาวน้ำ อัตราส่วน 1 : 1
 - 2.7 แผ่นป้ายบันทึกข้อมูล
 - 2.8 เข็ม และด้าย
 - 2.9 ถุงทราย

3. วัสดุอุปกรณ์สำหรับการศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาและการตรวจหาชื่อวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการ
 - 3.1 กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ Nikon SMZ-1B
 - 3.2 กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง Nikon AFX35
 - 3.3 ตู้เย็น
 - 3.4 สไลด์และกระจกปิดสไลด์
 - 3.5 เข็มเขี่ย
 - 3.6 ไขมีดโกน
 - 3.7 หลอดหยด
 - 3.8 ปากคีบ
 - 3.9 ตัวอย่างพันธุ์ไม้แห้ง (herbarium specimens) จากในพิพิธภัณฑ์พืช ศาสตราจารย์กสิณ สุวตะพันธุ์ ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (BCU)
 - 3.10 เอกสารทางพฤกษอนุกรมวิธานที่เกี่ยวข้อง

4. วัสดุ อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการศึกษาลักษณะทางด้านกายวิภาค
 - 4.1 วัสดุ อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการทำสไลด์กล้องจุลทรรศน์แบบชั่วคราว
 - 4.1.1 เครื่องตัดเนื้อเยื่อสดรุ่น Automatic MT-3
 - 4.1.2 ไขมีดโกน
 - 4.1.3 พู่กัน
 - 4.1.4 เข็มเขี่ย
 - 4.1.5 โฟม
 - 4.1.6 สไลด์และกระจกปิดสไลด์
 - 4.1.7 สี safranin O
 - 4.2 วัสดุ อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการทำสไลด์กล้องจุลทรรศน์แบบถาวร
 - 4.2.1 เครื่องตัดเนื้อเยื่อแบบหมุน (rotary microtome) และไขมีดแบบ half-ground
 - 4.2.2 เครื่องดูดอากาศออกจากเนื้อเยื่อ (vacuum pump)
 - 4.2.3 เครื่องอุ่นสไลด์ (slide warming plate)
 - 4.2.4 เครื่องมือสำหรับฝังเนื้อเยื่อลงในพาราฟินเหลว (paraffin embedding plate)

- 4.2.5 ตู้หลอมพาราฟิน (paraffin oven)
 - 4.2.6 ขวดแก้วสำหรับย้อมสี (coplin jar)
 - 4.2.7 ขวดแก้วกันเรียบ
 - 4.2.8 ตะเกียงแอลกอฮอล์
 - 4.2.9 น้ำกลั่น
 - 4.2.10 น้ำมันก๊าดอย่างบนสไลด์ (balsam) ชนิด Permout
 - 4.2.11 butyl alcohol, normal
 - 4.2.12 clove oil
 - 4.2.13 ethyl alcohol 50, 70, 95% และ absolute
 - 4.2.14 formalin 5, 40%
 - 4.2.15 acetic acid, glacial
 - 4.2.16 glycerin
 - 4.2.17 knox gelatin
 - 4.2.18 methyl cellosolve
 - 4.2.19 paraffin
 - 4.2.20 paraffin oil
 - 4.2.21 xylene
 - 4.2.22 สี eosin
 - 4.2.23 สี fast green
 - 4.2.24 สี safranin O
- 4.3 วัสดุ อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการทำให้เนื้อเยื่อย่อยเป็นผงเซลล์ (maceration)
- 4.3.1 เครื่อง centrifuge รุ่น Sigma 201
 - 4.3.2 ตู้หลอมพาราฟิน
 - 4.3.3 ใบมีดโกน
 - 4.3.4 ขวดแก้วกันเรียบ
 - 4.3.5 น้ำกลั่น
 - 4.3.6 สี safranin O
 - 4.3.7 chromic acid 10%
 - 4.3.8 ethyl alcohol 70, 95% และ absolute
 - 4.3.9 nitric acid 10%

4.4 วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในการบันทึกภาพ

4.4.1 กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง OLYMPUS VANOX-T

4.4.2 ฟิล์มสไลด์สี

วัสดุ อุปกรณ์ สำหรับเก็บตัวอย่างจากภาคสนาม ตลอดจนวิธีการศึกษา และเก็บตัวอย่าง สำหรับทำตัวอย่างพันธุ์ไม้แห้ง ใช้วิธีตามมาตรฐานของทวิคัตต์ บุญเกิด และคณะ (2530) ส่วน คำศัพท์พฤกษศาสตร์ที่ใช้ประกอบการบรรยายลักษณะสิ่งฐานวิทยาและลักษณะกายวิภาคของ พรรณไม้แต่ละชนิดใช้ตาม " ศัพท์พฤกษศาสตร์ อังกฤษ-ไทย ฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2541) "

วิธีดำเนินการศึกษาวิจัย

1. การตรวจเอกสาร

ศึกษาจากการตรวจเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาพรรณไม้ในสกุล *Cassia* ที่พบในประเทศไทย ทั้งทางด้านกายวิภาคและการศึกษาด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

2. สำรวจและรวบรวมพรรณไม้ในภาคสนาม

2.1 สำรวจและเก็บตัวอย่างพรรณไม้สกุล *Cassia* ชนิดละ 1-3 ต้น ในพื้นที่ต่างๆ ของประเทศไทย โดยเก็บส่วนของดอก ปลายยอด ลำต้น และใบ

2.2 บันทึกข้อมูลทางนิเวศวิทยา และลักษณะสิ่งฐานวิทยาบางประการ ที่สามารถบันทึกได้ขณะเก็บตัวอย่าง

3. การศึกษาในห้องปฏิบัติการ

3.1 ตัวอย่างที่เก็บมาได้บางส่วนนำมาทำเป็นตัวอย่างพันธุ์ไม้แห้ง โดยนำตัวอย่างที่แห้งแล้วใส่ตู้แช่แข็งอุณหภูมิต่ำ (-40°C) เพื่อทำลายไซแมลงหรือเชื้อราที่อาจติดมากับตัวอย่างพันธุ์ไม้ แล้วนำมาศึกษาลักษณะทางสิ่งฐานวิทยาอย่างละเอียด และตรวจสอบหาชื่อวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง โดยใช้รูปวิธาน จำแนกชนิด จากเอกสารทางพฤกษอนุกรมวิธานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และตรวจหาชื่อพื้นเมืองของพรรณไม้แต่ละชนิดจาก " ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย (ชื่อพฤกษศาสตร์-ชื่อพื้นเมือง)" เต็ม สมิตินันท์ (2523)

3.2 จัดทำคำบรรยายลักษณะสิ่งฐานวิทยาของพืชแต่ละชนิด

3.3 ทำตัวอย่างพันธุ์ไม้แห้ง เก็บรักษาไว้ที่พิพิธภัณฑ์พืช ศาตราจารย์กสิณ สุวตะพันธุ์ ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.4 เตรียมชิ้นส่วนพืชแต่ละชนิดขณะที่ยังสดอยู่เพื่อการศึกษาทางกายวิภาค

3.4.1 การเตรียมชิ้นส่วนพืชเพื่อทำสไลด์กล้องจุลทรรศน์แบบถาวร

- ปลายยอด ตัดส่วนของปลายยอดของกิ่งบริเวณที่ใบอ่อนยังไม่คลี่ เป็นท่อนยาว 1 ซม. จำนวน 15 ยอด สำหรับตัดเป็นชิ้นบางๆ ตามยาว (long section)
- ลำต้นที่มีการเติบโตระยะปฐมภูมิ ตัดลำต้นจากกิ่งช่วงปล้องที่ 2 นับจากปลายยอดของแต่ละกิ่ง จำนวนกิ่งละ 1 ท่อน ยาวท่อนละ 0.5-0.8 ซม. ให้ได้จำนวน 15 ท่อน สำหรับตัดเป็นชิ้นบางๆ ตามขวาง (cross section)
- ลำต้นที่มีการเติบโตระยะทุติยภูมิ ตัดลำต้นบริเวณช่วงปล้องที่ 10 นับจากปลายยอดของแต่ละกิ่งจำนวนกิ่งละ 1 ท่อน ยาวท่อนละ 0.5-0.8 ซม. ให้ได้จำนวน 15 ท่อน สำหรับตัดเป็นชิ้นบางๆ ตามขวาง และตามยาวในแนวรัศมี (radial section) และในแนวขนานเส้นสัมผัส (tangential section)
- ใบ ตัดใบย่อยจากใบประกอบที่ 5 นับจากปลายยอด เลือกตัดบริเวณกลางๆ ของแผ่นใบให้ติดเส้นกลางใบ โดยตัดเป็นชิ้นเล็กๆขนาด กว้าง 0.5 ซม.และยาว 1 ซม. ใบละ 1 ชิ้น จำนวน 15 ชิ้น สำหรับตัดเป็นชิ้นบางๆตามขวาง
- ดอก คัดเลือกดอกตูมที่ใกล้จะบาน จำนวน 15 ดอก สำหรับตัดเป็นชิ้นบางๆตามขวางและตามยาว

3.4.2 การเตรียมชิ้นส่วนพืชเพื่อทำสไลด์กล้องจุลทรรศน์แบบชั่วคราว

- ลำต้นที่มีการเติบโตระยะปฐมภูมิ ตัดลำต้นจากกิ่งช่วงปล้องที่ 2 นับจากปลายยอดของแต่ละกิ่ง ยาวท่อนละประมาณ 3 ซม. กิ่งละ 1 ท่อน ให้ได้จำนวน 3 ท่อน สำหรับตัดเป็นชิ้นบางๆ ตามขวาง
- ลำต้นที่มีการเติบโตระยะทุติยภูมิ ตัดลำต้นบริเวณช่วงปล้องที่ 10 นับจากปลายยอดของแต่ละกิ่งยาวท่อนละประมาณ 3 ซม. กิ่งละ 1 ท่อน ให้ได้จำนวน 3 ท่อน สำหรับตัดเป็นชิ้นบางๆ ตามขวาง

3.4.3 การเตรียมชิ้นส่วนพืชเพื่อลอกผิวใบ

- เลือกใบย่อยจากใบประกอบที่ 5 นับจากปลายยอด จำนวน 2 ใบ

3.4.4 การเตรียมชิ้นส่วนพืชเพื่อทำให้เนื้อเยื่ออ่อนเป็นผงเซลล์ จากลำต้นที่มีการเติบโตระยะทุติยภูมิ

- ตัดลำต้นที่มีการเติบโตระยะทุติยภูมิจากบริเวณช่วงปล้องที่ 10 นับจากปลายยอดของแต่ละกิ่งยาวท่อนละประมาณ 1 ซม. จำนวนกิ่งละ 1 ท่อน ให้ได้จำนวน 2 ท่อน แล้วผ่าเป็นชิ้นย่อยๆ ตามแนวยาว

3.5 การทำสไลด์กล้องจุลทรรศน์แบบถาวร

นำชิ้นส่วนพืชที่เตรียมไว้ มาทำสไลด์ถาวร โดยการฝังเนื้อเยื่อในพาราฟิน (paraffin embedding method) ตามวิธีของ Johansen (1940) และดัดแปลงวิธีการบางขั้นตอน ดังนี้

3.5.1 การทำให้เซลล์ตายแบบคงสภาพ (killing and fixation) นำชิ้นส่วนของพืชที่เตรียมไว้มาแช่ในสารละลายที่ทำให้คงสภาพ (fixative) ชนิด formalin-aceto-alcohol (FAA)¹ ดูดอากาศออกจากเนื้อเยื่อโดยใช้เครื่องดูดอากาศ และแช่ทิ้งไว้ไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง

3.5.2 การดึงน้ำออกจากเนื้อเยื่อ (dehydration) โดยแช่ไว้ในสารละลายดึงน้ำ (dehydrant²) ที่ประกอบด้วยส่วนผสมของ ethyl alcohol และ butyl alcohol ในอัตราส่วนแตกต่างกัน 8 สัดส่วน เปลี่ยนสารละลายดึงน้ำ เริ่มจากหมายเลขหนึ่งถึงหมายเลขแปด แต่ละขั้นแช่ไว้ 2 ชั่วโมง

3.5.3 การให้พาราฟินแทรกซึมและการฝังด้วยพาราฟิน (paraffin infiltration and embedding) นำส่วนของพืชจากสารละลายดึงน้ำหมายเลข 8 มาให้แทรกซึมด้วยพาราฟินหลอม จากนั้นฝังชิ้นส่วนพืชในพาราฟิน

3.5.4 การตัดเป็นชิ้นบาง (sectioning) นำชิ้นส่วนของพืชที่ฝังอยู่ใน paraffin มาตัดแต่ง (trimming) เพื่อเตรียมนำไปตัดเป็นชิ้นบางด้วยเครื่องตัดเนื้อเยื่อ (microtome) ให้เป็นชิ้นต่อเนื่อง (serial section) มีความหนาของชิ้นประมาณ 15-20 ไมครอน

3.5.5 การนำส่วนของพืชที่ตัดเป็นชิ้นบาง ๆ แล้วมาติดบนสไลด์ (flattening) โดยใช้ น้ำยาคิดสไลด์ของฮอปท์³ (Haupt's adhesive)

¹FAA ประกอบด้วย formalin 40% 5 มิลลิลิตร glacial acetic acid 5 มิลลิลิตร และ ethyl alcohol 70% 90 มิลลิลิตร

²Dehydrant ส่วนผสมของ ethyl alcohol และ butyl alcohol ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ กัน ในการเตรียม 100 มิลลิลิตร

สาร	Dehydrant							
น้ำกลั่น	1	2	3	4	5	6	7	8
ethyl alcohol 95%	50	30	15	5	-	-	-	-
butyl alcohol, normal	40	50	50	40	25	-	-	-
ethyl alcohol, absolute	10	20	35	55	75	100	100	50
สี eosin	-	-	-	-	-	เล็กน้อย	-	-
paraffin oil	-	-	-	-	-	-	-	50

³น้ำยาคิดสไลด์ของฮอปท์ ประกอบด้วย knox gelatin 1 กรัม phenol crystal 2 กรัม glycerin 15 มิลลิลิตร และน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร

3.5.6 การย้อมสีและการฉีกขึ้นบางบนสไลด์ (staining and mounting) นำสไลด์มาย้อมด้วยสี safranin O⁴ และ สี fast green⁵ ตามวิธีของ Johansen (1940) แล้วจึงฉีก (mounting) ด้วย balsam ชนิด Permout แล้วนำมาศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์ บันทึกลักษณะและถ่ายภาพไว้

3.6 การทำสไลด์กล้องจุลทรรศน์แบบชั่วคราว

3.6.1 นำชิ้นส่วนลำต้นที่เตรียมไว้ มาตัดให้เป็นชิ้นบาง โดยใช้เครื่อง microtome รุ่น Automatic MT-3 ให้มีความหนาประมาณ 30-40 ไมครอน นำชิ้นบางๆ ของลำต้นที่ได้มาย้อมด้วยสี safranin O เจือจาง แล้วนำมาศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์ บันทึกลักษณะ และถ่ายภาพไว้

3.6.2 การลอกผิวใบ นำใบมาลอกเอาเนื้อเยื่อผิวใบทั้งสองด้าน แล้วนำมาศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์ บันทึกลักษณะ และถ่ายภาพไว้

3.7 การทำให้เนื้อเยื่ออ่อนเป็นผงเซลล์จากลำต้นที่มีการเติบโตระยะทุติยภูมิ ตามวิธีของ Radford และ คณะ (1974) ดังนี้

3.7.1 นำตัวอย่างลำต้นที่เตรียมไว้ มาแช่ในขวดแก้วที่มีสารละลาย Jeffrey's macerating fluid⁶ แล้วนำไปเก็บไว้ใน ตู้หลอมพาราฟินที่ 60°C เป็นเวลา 24-48 ชม. เพื่อให้เนื้อเยื่อเปื่อย จนเซลล์หลุดจากกัน หรือใช้โกร่งบดให้เซลล์หลุดออกจากกัน จนมีลักษณะเป็นผง

3.7.2 นำผงเซลล์จากข้อ 3.7.1 ในขวดไปล้างด้วยน้ำจนหมดกรด โดยการตกตะกอนเซลล์ด้วย centrifuge แล้วแช่ในสี safranin O ทิ้งไว้ประมาณ 3 วัน

3.7.3 นำผงเซลล์ที่ย้อมสีแล้วมาล้างสีที่มากเกินไปด้วยน้ำ แล้วดึงน้ำออก โดยใช้ ethyl alcohol ที่ความเข้มข้น 50%, 70%, 95% และ absolute ตามลำดับ โดยใช้ centrifuge ช่วยตกตะกอนผงเซลล์ เช่นเดียวกับข้อ 3.7.2

3.7.4 นำเซลล์จาก 3.7.3 มาล้าง ethyl alcohol ออกด้วย xylene แล้วจึงฉีกด้วย balsam ชนิด Permout แล้วนำมาศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์ บันทึกลักษณะ และถ่ายภาพไว้

3.8 จัดทำคำบรรยายลักษณะทางกายวิภาคของส่วนต่างๆของพืชแต่ละชนิด

3.9 เปรียบเทียบลักษณะทางกายวิภาคและสรุปผลการศึกษา เพื่อหาแนวทางประกอบการพิจารณาการจัดจำแนก

⁴สี safranin O ประกอบด้วย สี safranin O 4 กรัม methyl cellosolve 200 กรัม ethyl alcohol 95% 100 มิลลิลิตร sodium acetate 4 กรัม และ formalin 8 มิลลิลิตร

⁵สี fastgreen ประกอบด้วย methyl cellosolve 1 ส่วน absolute ethyl alcohol 1 ส่วน clove oil 1 ส่วน และสี fastgreen 0.5 %

⁶Jeffrey's macerating fluid ประกอบด้วย nitric acid 10% 1 ส่วน chromic acid 10% 1 ส่วน

บทที่ 4

ผลการศึกษา

จากการสำรวจศึกษาและรวบรวมตัวอย่างพรรณไม้สกุล *Cassia* ในพื้นที่ต่างๆ ของประเทศไทย ระหว่างเดือน มิถุนายน พ.ศ. 2542 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2544 พบพรรณไม้สกุล *Cassia* ทั้งหมด 17 ชนิด 3 ชนิดย่อย จากจำนวน 22 ชนิด 4 ชนิดย่อย ที่มีรายงานในประเทศไทย ซึ่งจัดอยู่ใน 3 สกุล ตามระบบการจัดจำแนกใหม่ ได้แก่ สกุล *Cassia sensu stricto* 4 ชนิด *Senna* 12 ชนิด และ *Chamaecrista* 2 ชนิด (Larsen และ Hou, 1996) ดังตารางที่ 4.1 ตารางที่ 4.1 รายชื่อของพืชสกุล *Cassia* ที่สำรวจพบและรวบรวมใช้เป็นพืชตัวอย่างวิจัย

ชื่อวิทยาศาสตร์ (Larsen, Larsen และ Vidal, 1984)	สกุลตามระบบใหม่
1. <i>Cassia bakeriana</i> Craib	<i>Cassia</i> s.s.
2. <i>Cassia fistula</i> L.	<i>Cassia</i> s.s.
3. <i>Cassia grandis</i> L.f.	<i>Cassia</i> s.s.
4. <i>Cassia javanica</i> ssp. <i>nodosa</i> (Buch.-Ham. ex Roxb.) K.& .S.Larsen	<i>Cassia</i> s.s.
5. <i>Cassia alata</i> L.	<i>Senna</i>
6. <i>Cassia garettiana</i> Craib	<i>Senna</i>
7. <i>Cassia hirsuta</i> L.	<i>Senna</i>
8. <i>Cassia obtusifolia</i> L.	<i>Senna</i>
9. <i>Cassia occidentalis</i> L.	<i>Senna</i>
10. <i>Cassia siamea</i> Lam.	<i>Senna</i>
11. <i>Cassia sophera</i> L.	<i>Senna</i>
12. <i>Cassia spectabilis</i> DC.	<i>Senna</i>
13. <i>Cassia surattensis</i> Burm.f. ssp. <i>glauca</i> (Lam.) K.& S.S. Larsen	<i>Senna</i>
14. <i>Cassia surattensis</i> Burm.f. ssp. <i>surattensis</i>	<i>Senna</i>
15. <i>Cassia timoriensis</i> DC.	<i>Senna</i>
16. <i>Cassia tora</i> L.	<i>Senna</i>
17. <i>Cassia leschenaultiana</i> DC.	<i>Chamaecrista</i>
18. <i>Cassia pumila</i> Lam.	<i>Chamaecrista</i>

และได้จัดทำคำบรรยายลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่สำคัญและลักษณะกายวิภาคของเนื้อเยื่อเจริญปลายยอด ลำต้นที่มีการเติบโตระยะปฐมภูมิ ลำต้นที่มีการเติบโตระยะทุติยภูมิ ใบ และส่วนต่างๆ ของดอก อย่างละเอียด โดยเรียงลำดับตามตัวอักษรของชื่อชนิด ดังต่อไปนี้

Cassia alata L.

Cassia alata L., Sp. Pl.: 378.1753; K. & S.S. Larsen in Fl.Thailand 4: 108. 1984.

Senna alata (L.) Roxb., Fl. Ind. ed.2. 2: 349.1832; Larsen & Hou in Fl.Mal.12.2:675.1996.

วงศ์: CAESALPINIACEAE

ชื่อพื้นเมือง: ชี้คาก หมากกะลิงเทศ ลับมีนหลวง ชุมเห็ดเทศ (Central, Peninsular); ตะลิว (Karen/Northern)

ไม้พุ่ม สูง ประมาณ 1-2 ม. ใบ ประกอบแบบขนนก 1 ชั้น มีใบย่อย 8 -20 คู่ ช่อดอกแบบช่อกระจุก (raceme) ยาว 20-50 ซม. ออกที่ปลายยอด กลีบเลี้ยง รูปขอบขนาน กลีบดอกสีเหลืองใส รูปไข่ เกสรเพศผู้ 9-10 อัน มี 3-4 อันที่ลดรูป อับเรณูแตกเป็นช่องเปิดด้านบน รังไข่มีขน ผล เป็นฝักหนา มีปีก มีผนังกัน ผลแก่แห้งแล้วแตก (ภาพที่ 1)

ประเทศไทย.- พบทั่วไปในทุกภาคของประเทศไทย

การกระจายพันธุ์.- ทั่วไปในเขตร้อนของโลก ถิ่นกำเนิดมาจากอเมริกาใต้

นิเวศวิทยา.- พบทั่วไปตามบริเวณที่รกร้างหรือตามชายทุ่ง

ตัวอย่างพรรณไม้ที่ศึกษา.- M. Kidyue 5 (BCU); U.Damsri 47 (BCU)

ลักษณะทางกายวิภาค

1. กายวิภาคของปลายยอด

เมื่อตัดตามยาวปลายยอด ด้วยวิธีเตรียมสไลด์แบบถาวร มีลักษณะโครงสร้างดังนี้

บริเวณปลายยอดที่ตัดตามยาวประกอบด้วยเนื้อเยื่อเจริญปลายยอด มีรูปร่างโค้งนูนเล็กน้อย ประกอบด้วยชั้นทูนิกา (tunica) 1 - 2 แถว ลักษณะเซลล์มีนิวเคลียสขนาดใหญ่ เซลล์เบียดกันแน่น ไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์ มีการแบ่งเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิว ถัดจากชั้นทูนิกา

ลงมา คือ บริเวณคอร์พัส (corpus) พบเซลล์ที่มีขนาดใหญ่ขึ้น อยู่เบียดกันแน่น แต่เรียงตัวไม่เป็นระเบียบ ประกอบด้วยเซลล์ 5-6 แถว (ภาพที่ 19A)

2. กายวิภาคของลำต้น

2.1 ลำต้นที่มีการเติบโตระยะปฐมภูมิ (primary growth) เมื่อตัดตามขวางของลำต้นทั้งวิธีเตรียมสไลด์แบบถาวรและแบบชั่วคราว สรุปลักษณะโครงสร้างอย่างละเอียดได้ดังนี้

เนื้อเยื่อชั้นผิว (epidermis) ประกอบด้วยเซลล์ผิว (epidermal cell) ที่มีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลมถึงรี เรียงเป็นระเบียบอยู่รอบนอกสุด 1 แถว มีความกว้างด้านหน้าตัดประมาณ 12-13 ไมครอน กลุ่มเซลล์ที่เป็นขนพบอยู่ 2 แบบ คือ ขนที่มีต่อมสร้างสาร (glandular trichomes) ประกอบด้วยเซลล์ 1 เซลล์ ส่วนหัว (head portion) มีรูปร่างกลมขนาดใหญ่ เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 40-50 ไมครอน ไม่มีส่วนของก้าน (stalk) ส่วนฐาน (base) อยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว (ภาพที่ 27B) และขนที่ไม่มีต่อมสร้างสาร (non-glandular trichomes) ประกอบด้วยเซลล์ 1 เซลล์ มีลักษณะเป็นปลายเรียวแหลม ตั้งฉากกับผิว ยาวประมาณ 45-50 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว

คอร์เทกซ์ (cortex) อยู่ถัดจากชั้นผิวเข้าไป ประกอบด้วยเซลล์ประมาณ 7-9 แถว รอบนอกมีกลุ่มเซลล์คอลเลงคิมา (collenchyma) ชนิดที่มีผนังเซลล์หนาตามมุม (angular collenchyma) เรียงตัวกันเป็นกลุ่มประมาณ 5-6 แถวตามบริเวณที่เป็นสันของลำต้น ลักษณะของเซลล์มีรูปร่างหลายเหลี่ยมที่เท่ากันเกือบทุกด้านจนเห็นเกือบกลม วัดขนาดในแนวขนานกับรัศมี (radial plane) ประมาณ 90-100 ไมครอน ใต้กลุ่มเซลล์คอลเลงคิมามีกลุ่มเซลล์พาเรงคิมา (parenchyma) ที่ภายในมีคลอโรพลาสต์มากเป็นพิเศษ เรียกว่า คลอโรเจนิมา (chlorenchyma) ประกอบด้วยเซลล์ 2-3 แถว เรียงตัวต่อเนื่องกันรอบลำต้น วัดขนาดกลุ่มเซลล์ตามแนวขนานกับแนวรัศมีประมาณ 30-40 ไมครอน พบผลึกรูปปริซึม (prismatic crystal) และผลึกรูปดาว (druse crystal) ภายในเซลล์แถวล่าง

สตีล (stele) อยู่ถัดเข้ามาจากชั้นคอร์เทกซ์ ประกอบด้วยกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียง (vascular tissue) ขนาดใหญ่ประมาณ 5-7 กลุ่มหรือมัด มีการเรียงตัวเป็นระเบียบโดยรอบ และมีเนื้อเยื่อพาเรงคิมาเป็นเนื้อเยื่อพื้น อยู่ระหว่างกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียง เรียกว่า เนื้อเยื่อรัศมีระหว่างกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียง (vascular ray) และอยู่ถัดเข้าไปบริเวณส่วนกลางของลำต้น ซึ่งเรียกว่า ใต้ม (pith) เนื้อเยื่อท่อลำเลียง ประกอบด้วยโฟลเอ็ม (pholem) ซึ่งประกอบด้วยเซลล์ท่อลำเลียงอาหาร (sieve tube member) เซลล์ประกบ (companion cell) รวมทั้งเซลล์พาเรงคิมา ส่วนไซเล็ม (xylem) ประกอบด้วยเซลล์ท่อลำเลียงน้ำ (tracheary elements) ชนิดเซลล์เวสเซล

(vessel member) เรียงตัวเป็น แถวๆ ละ 3-4 เซลล์ ในแนวรัศมี และมีเซลล์พาเรงคิมาแทรกอยู่ระหว่างแถวของเซลล์ท่อลำเลียงน้ำ ในบริเวณไส้ไม่มีเซลล์พาเรงคิมารูปร่างหกหรือแปดเหลี่ยมขนาดใหญ่กว่าในบริเวณอื่น วัตถุประสงค์ของเซลล์ใหญ่ที่สุดในแนวเส้นผ่านศูนย์กลางเซลล์ได้ประมาณ 50 ไมครอน และยังพบผลึกรูปดาวในเซลล์บริเวณนี้ด้วย

2.2 ลำต้นที่มีการเติบโตระยะทุติยภูมิ (secondary growth)

จากการศึกษาลักษณะโครงสร้างของลำต้น เมื่อตัดตามขวาง ทั้งวิธีเตรียมสไลด์แบบถาวรและแบบชั่วคราว และตัดตามยาว รวมทั้งการทำให้เนื้อเยื่ออ่อนเป็นผงเซลล์ ด้วยวิธีเตรียมสไลด์แบบถาวร ของลำต้นบริเวณปล้องที่ 10 พบว่า มีโครงสร้างที่แตกต่างจากการเติบโตระยะปฐมภูมิ ซึ่งมองเห็นได้ชัดเจนคือ

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว รูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปรี ที่ผนังด้านยาวอยู่ในแนวขนานกับผิว เรียงเป็นระเบียบ ในชั้นนี้จะมีบางช่วงที่มีเซลล์แบ่งตัวเกิดขึ้นได้ เซลล์ผิว เกิดจากการแบ่งเซลล์ของเซลล์คอลเลงคิมาใต้ชั้นผิวในแนวขนานกับผิว (pericinal division) หลายครั้ง ได้เซลล์ 2-3 แถว เรียงตัวเป็นระเบียบในแนวรัศมี

คอร์เทกซ์ กลุ่มเซลล์ต่างๆยังอยู่เช่นเดิม แต่มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างไปบ้าง เช่น เซลล์คอลเลงคิมาที่มีผนังหนาสมอขึ้นและเซลล์ถูกเบียดจากเซลล์ใกล้เคียงจนมีรูปร่างในแนวตัดขวางรีกว่าเดิม ส่วนเซลล์คอลเลงคิมาที่อยู่ชั้นถัดไปมีคอลโรพลาสต์น้อยลง

สตีล มีการเพิ่มของเนื้อเยื่อลำเลียง คือ ไชเล็มและโฟลเอ็มมากขึ้น และระหว่างไชเล็มและโฟลเอ็มจะมีแคมเบียมท่อลำเลียง (vascular cambium) เกิดขึ้น ประกอบด้วยเซลล์ที่มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า สำหรับโฟลเอ็มนั้นเหมือนกับการเติบโตระยะปฐมภูมิ แต่พบเซลล์เส้นใย (fibre) ประมาณ 3-4 แถว ที่บริเวณรอบนอกของโฟลเอ็ม เรียงต่อเนื่องเกือบรอบลำต้น เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของเซลล์โฟลเอ็มที่หมดหน้าที่และเซลล์พาเรงคิมาที่เป็นเนื้อเยื่อแนวรัศมีอยู่ระหว่างกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียง ไชเล็มประกอบด้วยเซลล์เวสเซล เทรคีด เซลล์เส้นใย และเซลล์พาเรงคิมาที่อยู่ระหว่างแถวของเซลล์ท่อลำเลียง เมื่อดูจากการตัดตามขวาง เซลล์เวสเซลจะมีขนาดใหญ่กว่าเตรคีด รูปร่างกลม วัตถุประสงค์เส้นผ่านศูนย์กลางของเซลล์ที่ใหญ่ที่สุดได้ประมาณ 65 ไมครอน และพบว่าส่วนใหญ่จะอยู่เป็นเซลล์เดี่ยว (solitary pore) และอาจพบที่ประกอบด้วย 2-3 เซลล์เรียงต่อกันบ้าง การกระจายของเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เป็นแบบเนื้อไม้ไม่มีเวสเซลกระจาย (diffuse-porous wood) แผ่นมีรูเป็นแบบรูเดียว (simple perforation plate) และภายในเซลล์พาเรงคิมาของไชเล็มพบผลึกรูปปริซึม ส่วนเซลล์พาเรงคิมาที่อยู่ในบริเวณไส้ไม่มีรูปร่างหลายเหลี่ยมจนเกือบกลมคล้ายกับในการเติบโตระยะปฐมภูมิ และพบผลึกรูปดาวในเซลล์บริเวณนี้ด้วย

นอกจากนี้ในการศึกษาเมื่อตัดตามยาวในแนวขนานเส้นสัมผัส เนื้อเยื่อแนวรัศมีของไชเล็ม (xylem ray) ส่วนใหญ่จะประกอบด้วยเซลล์ 2-3 แถว เรียงต่อกันในแนวตั้งประมาณ

11-12 เซลล์ จัดเป็นเนื้อเยื่อแนวรัศมีซ้อน (multiseriate ray) (ภาพที่ 22B) และพบว่าระบบเซลล์รูปยาว (axial system) ของไซเล็ม เรียงตัวแบบเนื้อไม้ไม่เป็นชั้น (nonstoried wood) เมื่อตัดตามยาวในแนวรัศมี พบว่าระบบเซลล์รูปสั้น (ray system) ประกอบด้วย ray cell ชนิดที่เรียงตัวในแนวตั้ง (upright ray cell) และในแนวนอน (procumbent ray cell) จัดเป็น heterocellular ray (ภาพที่ 23B)

3. กายวิภาคของใบ

จากการศึกษาลักษณะโครงสร้างของใบ เมื่อตัดตามขวาง ด้วยวิธีเตรียมสไลด์แบบถาวร และการลอกเนื้อเยื่อผิวใบด้วยวิธีเตรียมสไลด์แบบชั่วคราว พบว่า มีลักษณะโครงสร้างดังนี้

3.1 แผ่นใบ หนาประมาณ 170-180 ไมครอน (ภาพที่ 24B)

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว เซลล์ผิวด้านบน (upper epidermis) มีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปสี่เหลี่ยม เรียงตัวเป็นระเบียบ ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งจากกับผิวประมาณ 12-13 ไมครอน เซลล์ผิวด้านล่าง (lower epidermis) มีลักษณะรูปร่างกลมถึงรี ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ประมาณ 12-13 ไมครอน และผนังเซลล์ด้านนอก (outer tangential wall) มีติ่งคล้ายหยดน้ำ ยื่นออกไป ยาวประมาณ 6-7 ไมครอน รูปร่างเซลล์เมื่อดูจากด้านบน (top view) จากการลอกเนื้อเยื่อผิวใบมีรูปร่างไม่แน่นอน (irregular) ผนังเซลล์เป็นคลื่น (undulate) และพบปากใบ (stoma) โดยรอบทั้งชั้นผิวด้านบนและด้านล่าง มีจำนวนและลักษณะใกล้เคียงกัน จัดเป็นใบชนิดที่มีการกระจายของปากใบแบบ amphistomatic มีการเรียงตัวของเซลล์คุม (guard cell) และเซลล์ข้างเคียงเซลล์คุม (subsidiary cell) แบบพาราไซติก (paracytic stoma) โดยเซลล์ข้างเคียงเซลล์คุมจะขนานกับความยาวของเซลล์คุมและช่องเปิด (stomatal pore) และล้อมรอบเซลล์คุมอย่างสมบูรณ์ (ภาพที่ 25C) โดยหุ้มทางด้านข้างและหุ้มเลยมาจนถึงด้านหัวท้ายของเซลล์คุมด้วย พบชนิดที่ไม่มีต่อมสร้างสารทั้งด้านบนและด้านล่างของใบ ประกอบด้วยเซลล์เพียงเซลล์เดียว มีลักษณะคล้ายกับที่พบที่ลำต้น ยาวประมาณ 50-60 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว (ภาพที่ 27F)

มีโซฟิลล์ (mesophyll) เป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างชั้นผิวทั้งสองด้าน ประกอบด้วยเซลล์พาราควิม่า ซึ่งเห็นได้ชัดเจนว่าเป็นแบบแพลิสเซดพาราควิม่า (palisade parenchyma) 1 แถว และสฟันจีพาราควิม่า (spongy parenchyma) 6-7 แถว แพลิสเซดพาราควิม่าอยู่ทางผิวด้านบน ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์จำนวนมาก รูปร่างของเซลล์ยาวตามแนวตั้งจากกับผิว เรียงตัวเป็นระเบียบ ขนาดของเซลล์มีความกว้างและยาวประมาณ 6-7 และ 70-75 ไมครอน ตามลำดับ สฟันจีพาราควิม่าอยู่ชิดทางผิวด้านล่าง รูปร่างเซลล์ไม่แน่นอน เซลล์เรียงตัวกันแบบที่ทำให้เกิดช่อง

ว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่อยู่ทั่วไป ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์มากเช่นเดียวกัน จากโครงสร้างของเนื้อเยื่อใบเช่นนี้จัดได้ว่าเป็นใบแบบสองด้านต่างกัน (bifacial leaf หรือ dorsiventral leaf)

3.2 เส้นกลางใบ (mid rib)

เนื้อเยื่อชั้นผิวประกอบด้วยเซลล์ผิวด้านบนที่มีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลมถึงรี มีขนาดเล็กกว่าที่แผ่นใบ ถัดเข้ามาจากเซลล์ผิวด้านบนเป็นเซลล์พาเรงคิมาที่รูปร่างกลมถึงรี 1-2 แถว ถัดลงมาเป็นเซลล์พาเรงคิมาที่รูปร่างกลม ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์ เรียงอยู่ 2-3 แถว พบลึกรูปปริซึมภายในเซลล์แถวล่าง ถัดลงมาเป็นกลุ่มของเซลล์เส้นใย ซึ่งเรียงอยู่รอบกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียง กลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียง ประกอบด้วยไซเล็ม ที่มีเซลล์เวสเซลล์ขนาดใหญ่เรียงต่อกันเป็นแถวลงมา 3-5 เซลล์ และมีโปรโตไซเล็ม (protoxylem) อยู่ติดกับเซลล์เส้นใยทางด้านบน ส่วนโฟลเอ็มจะอยู่ถัดลงมาติดกับเซลล์เส้นใยด้านล่าง ภายในเซลล์พาเรงคิมาบางเซลล์ของโฟลเอ็มที่อยู่ใกล้กับไซเล็มจะมีลึกรูปดาว ระหว่างเซลล์เส้นใยด้านล่างและเซลล์ผิวด้านล่างเป็นกลุ่มเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมขนาดใหญ่ มีประมาณ 8-9 แถว ภายในเซลล์แถวบนที่ติดกับเซลล์เส้นใย พบลึกรูปปริซึมและรูปดาว ส่วนเซลล์ผิวด้านล่าง รูปร่างกลม มีขนาดเล็กกว่าที่แผ่นใบ

4. กายวิภาคของดอก

จากการศึกษาลักษณะโครงสร้างของดอก เมื่อตัดตามขวางดอก และตัดตามยาวรังไข่ ด้วยวิธีเตรียมสไลด์แบบถาวร พบว่า มีลักษณะโครงสร้างดังนี้

4.1 กลีบเลี้ยง (sepal)

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว เซลล์ผิวด้านนอก (outer epidermis) หรือด้านล่าง (lower epidermis) มีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลม เรียงตัวเป็นระเบียบ ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 25-27 ไมครอน เซลล์ผิวด้านใน (inner epidermis) หรือด้านบน (upper epidermis) มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยม เรียงตัวเป็นระเบียบ ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ประมาณ 25-27 ไมครอน พบขนที่ไม่มีต่อมสร้างสารที่ผิวด้านนอกและบริเวณผิวด้านในของขอบกลีบ ที่ประกอบด้วยเซลล์เพียง 1 เซลล์ ยาวประมาณ 75-85 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว

เนื้อเยื่อชั้นกลาง เป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างชั้นผิวทั้งสองด้าน ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา รูปร่างเป็นเหลี่ยม ขนาดใหญ่ 7-8 แถว เรียงตัวกันไม่เป็นระเบียบ

4.2 กลีบดอก (petal)

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว เซลล์ผิวชั้นนอกหรือด้านล่างมีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลมถึงรี ผนังด้านนอกของเซลล์ยื่นเป็นติ่งเล็กๆ เซลล์เรียงตัวกันเป็นระเบียบ ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 17-18 ไมครอน เซลล์ผิว

ด้านในหรือด้านบนรูปทรงกลมถึงเหลี่ยม เรียงตัวกันเป็นระเบียบ ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ ประมาณ 15-17 ไมครอน

เนื้อเยื่อชั้นกลาง เป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างชั้นผิวทั้งสองด้าน ประกอบด้วยเซลล์ พาเรงคิมา รูปทรงไม่แน่นอน 3-4 แถว เซลล์เรียงตัวกันแบบมีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่ทั่วไป

4.3 เกสรเพศผู้ (stamen)

อับเรณู (anther) มี 4 ช่อง เนื้อเยื่อชั้นผิวประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว รูปทรงใน แนวตัดขวางเห็นเป็นรูปรี กว้างประมาณ 7-9 ไมครอน เรียงตัวเป็นระเบียบ ถัดเข้ามาเป็นชั้น เอนโดทีเซียม (endothecium) ที่ประกอบด้วยเซลล์แถวนอกขนาดใหญ่ มีรูปทรงเป็นสี่เหลี่ยม เรียง ตัวเป็นระเบียบ 2-3 แถว กว้างประมาณ 60-65 ไมครอน มีการสะสมของสารเพิ่มเติม (thickening) ที่ผนังเซลล์ ทำให้เกิดลวดลายและผนังหนาขึ้น ถัดเข้าไปเป็นเซลล์ที่มีลักษณะเหี่ยว และมีผนังบาง(ภาพที่ 31B)

4.4 เกสรเพศเมีย (pistil)

รังไข่ (ovary) ประกอบด้วย 1 คาร์เพล (carpel) 1 ช่อง เนื้อเยื่อชั้นผิว มีเซลล์ผิว 1 แถว เรียงตัวกันเป็นระเบียบ มีรูปทรงในแนวตัดขวางเป็นทรงกระบอก เรียงตัวในแนวยาวตั้งฉาก กับผิว ความยาวหรือความสูงของเซลล์ประมาณ 15-16 ไมครอน พบขนที่ไม่มีต่อมสร้างสาร ประกอบด้วยเซลล์เพียง 1 เซลล์ ยาวประมาณ 100-125 ไมครอน มีลักษณะเหมือนกับที่พบที่ ลำต้น มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว พลาเซนตาแบบแนวเดียว (marginal placenta) ทิศทางของออวูลที่ติดบนพลาเซนตา (placenta) เป็นแบบออวูลคว่ำ (anatropous)

Cassia bakeriana Craib

Cassia bakeriana Craib, Kew Bull.45: 1911; K. & S.S. Larsen in Fl. Thailand 4: 105. 1984.

Larsen & Hou in Fl.Mal.12.2: 557. 1996.

วงศ์: CAESALPINIACEAE

ชื่อพื้นเมือง: ชัยพฤกษ์ (Northern); กัลปพฤกษ์ (Central); กานล์ (Khmer/Eastern)

ไม้ต้น สูง ประมาณ 10 ม. ใบ ประกอบแบบขนนก 1 ชั้น มีใบย่อย 5-7 คู่ ช่อดอก แบบ ช่อกระจະ ยาว 5-12 ซม. ออกที่ตามกิ่ง ใบประดับย่อย 2 อัน กลีบเลี้ยงรูปไข่แกมใบหอก ปลาย แหลม กลีบดอกสีชมพู รูปไข่แกมใบหอก โคนกลีบคอดเป็นก้านยาว 5 มม. เกสรเพศผู้ 10 อัน มี 3 อันที่ก้านชูอับเรณูโค้งงอ และบริเวณตรงกลางพองออกเป็นก้อน อับเรณูมีช่องเปิดด้าน

บนและที่ฐาน อีก 4 อันสั้นกว่าประมาณครึ่งหนึ่ง และอีก 3 อันที่ลดรูปไป มีขนาดเล็ก รังไข่ มีขนปกคลุม ผล เป็นฝักรูปทรงกระบอกสีน้ำตาล ยาว 30-40 ซม. เส้นผ่านศูนย์กลาง 1-1.5 ซม. มีขนปกคลุม มีผนังกัน ผลแก่แห้งแล้วไม่แตก (ภาพที่ 2)

ประเทศไทย.- ภาคเหนือ: เชียงใหม่ แพร่ ลำปาง พิชณุโลก; ภาคตะวันออก: นครราชสีมา;
ภาคกลาง: สระบุรี

การกระจายพันธุ์.- พม่า

นิเวศวิทยา.- พบบริเวณภูเขาหินปูนที่เปิดโล่งในป่าเต็งรัง ที่ความสูงจากระดับน้ำทะเล
ประมาณ 300-1,000 ม.

ตัวอย่างพรรณไม้ที่ศึกษา.- M. Kidyue 2 (BCU); Warunee Busaspa (BCU)

ลักษณะทางกายวิภาค

1. กายวิภาคของปลายยอด

บริเวณปลายยอดที่ตัดตามยาวประกอบด้วยเนื้อเยื่อเจริญปลายยอด แบบ
ทูนิกา-คอร์พัส มีชั้นทูนิกา 2-3 แถว ถัดชั้นทูนิกาลงมา คือ บริเวณคอร์พัส ประกอบด้วยเซลล์ 4-5
แถว (ภาพที่ 19B)

2. กายวิภาคของลำต้น

2.1 ลำต้นที่มีการเติบโตระยะปฐมภูมิ

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว มี รูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลม
ถึงรี เรียงเป็นระเบียบ มีความกว้างด้านหน้าตัดประมาณ 6-8 ไมครอน กลุ่มเซลล์ที่เป็นขนพบอยู่
2 แบบ คือ ขนที่มีต่อมสร้างสาร ประกอบด้วยหลายเซลล์ ยาวประมาณ 100-120 ไมครอน มีส่วน
ฐาน 1 เซลล์อยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว และส่วนหัวมีลักษณะคล้ายรูปกระบอง ประกอบด้วย
20-25 เซลล์ และขนที่ไม่มีต่อมสร้างสารมีอยู่ 2 ชนิด คือ ขนที่ประกอบด้วยเซลล์ 2-4 เซลล์เรียงต่อ
เป็นแถวเดียว ยาวประมาณ 250-300 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว (ภาพที่ 27E)
และขนที่ประกอบด้วยเซลล์เดียว ยาวประมาณ 100-150 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับ
เซลล์ผิว (ภาพที่ 27D)

คอร์เทกซ์ อยู่ถัดจากชั้นผิวเข้าไป ประกอบด้วยเซลล์ประมาณ 7-8 แถว รอบ
นอกมีกลุ่มเซลล์คอลเลงคิมาชนิดที่มีผนังเซลล์หนาตามมุม รูปร่างหลายเหลี่ยมจนเกือบกลม เรียง
ตัวกันอยู่เป็นกลุ่มประมาณ 3-4 แถว ตามบริเวณที่เป็นสันของลำต้น วัดขนาดในแนวขนานกับรัศมี
ประมาณ 30-35 ไมครอน ใต้กลุ่มเซลล์คอลเลงคิมา มีกลุ่มเซลล์คอลเลงคิมา ประกอบด้วยเซลล์

3-4 แถว เรียงตัวต่อเนื่องกันรอบลำต้น วัดขนาดกลุ่มเซลล์ตามแนวขนานกับแนวรัศมีประมาณ 40-45 ไมครอน และพบผลึกรูปปริซึมขนาดเล็กและรูปดาวภายในเซลล์แถวล่าง (ภาพที่ 28A)

สตีล อยู่ถัดเข้ามาจากชั้นคอร์เทกซ์ ประกอบด้วยกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียงขนาดใหญ่ประมาณ 6-7 กลุ่มหรือมัด เรียงตัวเป็นระเบียบโดยรอบ และมีเนื้อเยื่อพื้นชนิดพาเรงคิมาเป็นเนื้อเยื่อรัศมีอยู่ระหว่างกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียงและอยู่ถัดเข้าไปบริเวณส่วนกลางของลำต้นหรือไส้ไม้ เนื้อเยื่อท่อลำเลียงประกอบด้วยโฟลเอ็ม ซึ่งประกอบด้วยเซลล์ท่อลำเลียงอาหาร เซลล์ประกบ รวมทั้งเซลล์พาเรงคิมา และพบเซลล์เส้นใยประมาณ 4-5 แถว ที่บริเวณรอบนอกของโฟลเอ็ม เรียงต่อเนื่องเกือบรอบลำต้น เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของเซลล์โฟลเอ็มที่หมดหน้าที่และเซลล์พาเรงคิมาที่อยู่ระหว่างกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียง ส่วนไซเล็มประกอบด้วยเซลล์ท่อลำเลียงชนิดเซลล์เวสเซล เรียงตัวเป็นแถวๆ ละ 4-5 เซลล์ ในแนวรัศมี และมีเซลล์พาเรงคิมาแทรกอยู่ระหว่างแถวของเซลล์ท่อลำเลียงน้ำนั้น ในบริเวณไส้ไม้มีเซลล์พาเรงคิมารูปร่างหกหรือแปดเหลี่ยม ขนาดใหญ่กว่าในบริเวณอื่น วัดขนาดของเซลล์ใหญ่ที่สุดในแนวเส้นผ่านศูนย์กลางเซลล์ได้ประมาณ 65 ไมครอน และยังพบผลึกรูปดาวภายในเซลล์บริเวณนี้ด้วย

2.2 ลำต้นที่มีการเติบโตระยะทุติยภูมิ

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว รูปร่างเซลล์ในแนวตัดขวางเป็นรูปเกือบกลม เรียงเป็นระเบียบ ในชั้นนี้จะมีบางช่วงที่มีเซลล์แบ่งตัวเกิดขึ้นได้เซลล์ผิว เกิดจากการแบ่งเซลล์ของเซลล์คอลเลงคิมาใต้ชั้นผิวในแนวขนานกับผิวหลายครั้ง ได้เซลล์ 2-3 แถว เรียงตัวเป็นระเบียบในแนวรัศมี

คอร์เทกซ์ กลุ่มเซลล์ต่างๆยังอยู่เช่นเดิม แต่มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างไปบ้าง เช่น คอลเลงคิมาฝืนหนังหนาสม่ำเสมอขึ้นและเซลล์ถูกเบียดจากเซลล์ใกล้เคียงจนมีรูปร่างในแนวตัดขวางรีกว่าเดิม และเซลล์คอลเลงคิมาเริ่มมีคลอโรพลาสต์น้อยลง

สตีล มีการเพิ่มของเนื้อเยื่อลำเลียง คือ ไซเล็มและโฟลเอ็มมากขึ้น ระหว่างไซเล็มและโฟลเอ็มจะมีแคมเบียมท่อลำเลียงเกิดขึ้น ประกอบด้วยเซลล์ที่มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าสำหรับโฟลเอ็มนั้นเหมือนกับการเติบโตระยะปฐมภูมิ แต่เซลล์เส้นใยที่รอบนอกของบริเวณโฟลเอ็มจะมีผนังหนาขึ้น พบเซลล์สเกลอริด (sclereid) ขนาดใหญ่ ปะปนอยู่กับเซลล์เส้นใย นอกจากนี้ยังพบผลึกรูปดาวและรูปปริซึมในเซลล์พาเรงคิมาของโฟลเอ็ม ส่วนไซเล็มประกอบด้วยเซลล์เวสเซล เทรคีด เซลล์เส้นใย และเซลล์พาเรงคิมา เมื่อดูจากการตัดตามขวาง เซลล์เวสเซลจะมีขนาดใหญ่กว่าเตรคีด รูปร่างกลม วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเซลล์ที่ใหญ่ที่สุดได้ประมาณ 70 ไมครอน พบว่าส่วนใหญ่จะอยู่เป็นเซลล์เดี่ยว มีการกระจายของเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เป็นแบบเนื้อไม้มีเวสเซลกระจาย (ภาพที่ 21B) แผ่นมีรูเป็นแบบรูเดียว และภายในเซลล์พาเรงคิมาของไซเล็มพบผลึกรูปปริซึม ส่วนเซลล์พาเรงคิมาที่อยู่ในบริเวณไส้ไม้มี รูปร่าง 2 แบบ คือ แบบที่มีรูป

ร่างหลายเหลี่ยมจนเกือบกลมคล้ายกับในการเติบโตระยะปฐมภูมิ ซึ่งล้อมด้วยเซลล์อีกแบบหนึ่ง จำนวน 4-6 เซลล์ ที่มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดใหญ่ พบผลึกรูปดาวภายในเซลล์บริเวณนี้ด้วย

นอกจากนี้ในการศึกษาเมื่อตัดตามยาวในแนวขนานเส้นสัมผัส พบว่าเนื้อเยื่อแนวรัศมีของไซเล็ม ประกอบด้วยเซลล์ 1 แถวเรียงต่อกันในแนวตั้งประมาณ 8-12 เซลล์ จัดเป็นเนื้อเยื่อแนวรัศมีเดี่ยว (uniseriate ray) (ภาพที่ 22A,C) และพบว่าระบบเซลล์รูปยาวของไซเล็มเรียงตัวแบบเนื้อไม้ไม่เป็นชั้น เมื่อตัดตามยาวในแนวรัศมี พบระบบเซลล์รูปสั้นประกอบด้วย ray cell ชนิดที่เรียงตัวในแนวนอนและชนิดที่เรียงตัวในแนวตั้งและพบเซลล์รูปสี่เหลี่ยมที่มีด้านเกือบเท่ากันทุกด้าน จัดเป็น heterocellular ray

3. กายวิภาคของใบ

3.1 แผ่นใบ หนาประมาณ 125-130 ไมครอน (ภาพที่ 24A,C)

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว เซลล์ผิวด้านบน มีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าถึงรี เรียงตัวเป็นระเบียบ ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 10-12 ไมครอน เซลล์ผิวด้านล่าง มีรูปร่างกลมถึงรี ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ประมาณ 8-10 ไมครอน รูปร่างเซลล์เมื่อดูจากด้านบน จากการลอกเนื้อเยื่อผิวใบมีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์เป็นคลื่น พบปากใบเฉพาะชั้นผิวด้านล่าง จัดเป็นใบชนิด hypostomatic มีการเรียงตัวของเซลล์คุมและเซลล์ข้างเคียงเซลล์คุมแบบพาราไซติก (ภาพที่ 25D) พบขนที่ไม่มีต่อมสร้างสารทั้งด้านบนและด้านล่างของใบ ประกอบด้วยเซลล์ 3-6 เซลล์ เรียงต่อกันเป็นแถวเดี่ยว ยาวประมาณ 250-300 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว (ภาพที่ 27H)

มีไซฟิลล์ เป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างชั้นผิวทั้งสองด้าน ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา ซึ่งเห็นได้ชัดเจนว่าเป็นแบบแพลิวเซดพาเรงคิมา 1 แถว และสปีนจ์พาเรงคิมา 3-4 แถว แพลิวเซดพาเรงคิมาอยู่ทางผิวด้านบน ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์จำนวนมาก รูปร่างของเซลล์ยาวตามแนวตั้งฉากกับผิว เรียงตัวเป็นระเบียบ ขนาดของเซลล์มีความกว้างและยาวประมาณ 6-7 และ 45-50 ไมครอน ตามลำดับ สปีนจ์พาเรงคิมาอยู่ชิดทางผิวด้านล่าง รูปร่างเซลล์ไม่แน่นอน เซลล์เรียงตัวกันแบบที่ทำให้เกิดช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่ทั่วไป ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์มากเช่นเดียวกัน จากโครงสร้างของเนื้อเยื่อใบเช่นนี้จัดได้ว่าเป็นใบแบบสองด้านต่างกัน

3.2 เส้นกลางใบ (ภาพที่ 26B)

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิวด้านบนที่มีลักษณะและขนาดใกล้เคียงกับที่แผ่นใบ ถัดเข้ามาจากเซลล์ผิวด้านบนเป็นเซลล์พาเรงคิมาที่รูปร่างกลมถึงรี 1-2 แถว ถัดลงมาเป็น

เซลล์ พาวเรจคิม่าที่รูปร่างกลม ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์ เรียงอยู่ 2-3 แถว พบผลึกรูปปริซึมในเซลล์แถวล่าง ถัดลงมาเป็นกลุ่มของเซลล์เส้นใย ซึ่งเรียงอยู่รอบกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียง กลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียงประกอบด้วยไซเล็มที่มีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เรียงต่อกันเป็นแถวลงมา 4-5 เซลล์ และมีโพรโทไซเล็มอยู่ติดกับเซลล์เส้นใยทางด้านบน ส่วนโฟลเอ็มจะอยู่ถัดลงมาติดกับเซลล์เส้นใยด้านล่าง ภายในเซลล์พาวเรจคิม่าบางเซลล์ของโฟลเอ็มที่อยู่ใกล้กับไซเล็มจะมีผลึกรูปดาวระหว่างเซลล์เส้นใยด้านล่างและเซลล์ผิวด้านล่างเป็นกลุ่มเซลล์พาวเรจคิม่ารูปร่างหกหรือแปดเหลี่ยมขนาดใหญ่ มีประมาณ 8-9 แถว ภายในเซลล์แถวบนที่ติดกับเซลล์เส้นใยพบผลึกรูปปริซึมและรูปดาว ส่วนเซลล์ผิวด้านล่าง รูปร่างกลม มีขนาดเล็กกว่าที่แผ่นใบ

4. กายวิภาคของดอก

4.1 กลีบเลี้ยง

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว เซลล์ผิวด้านนอกหรือด้านล่างมีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลมถึงเป็นรูปสี่เหลี่ยม เรียงตัวเป็นระเบียบ ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 12-13 ไมครอน เซลล์ผิวด้านในหรือด้านบนมีลักษณะคล้ายกับด้านบนนอก พบขนที่ไม่มีต่อมสร้างสารอยู่ 2 ชนิด ทั้งด้านบนนอกและใน คือชนิดที่ประกอบด้วยเซลล์ 2-4 เซลล์เรียงต่อเป็นแถวเดี่ยว ยาวประมาณ 150-200 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว และขนที่ประกอบด้วยเซลล์เพียง 1 เซลล์ ยาวประมาณ 90-100 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว

เนื้อเยื่อชั้นกลาง เป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างชั้นผิวทั้งสองด้าน ประกอบด้วยเซลล์พาวเรจคิม่า รูปร่างไม่แน่นอน ขนาดใหญ่เรียงตัวไม่เป็นระเบียบ 6 -7 แถว

4.2 กลีบดอก

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว รูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปทรงกระบอกหรือรี เรียงตัวเป็นระเบียบ มีขนาดใกล้เคียงกัน ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 12-13 ไมครอน ทั้งเซลล์ผิวด้านนอกและด้านในพบขนที่ไม่มีต่อมสร้างสารอยู่ 2 ชนิด คือ ขนที่ประกอบด้วยเซลล์ 2-4 เซลล์เรียงต่อเป็นแถวเดี่ยว ยาวประมาณ 150-200 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว และขนที่ประกอบด้วยเซลล์เพียง 1 เซลล์ ยาวประมาณ 90-100 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิวเช่นกัน

เนื้อเยื่อชั้นกลาง เป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างชั้นผิวทั้งสองด้าน ประกอบด้วยเซลล์พาวเรจคิม่า ที่มีลักษณะรูปร่างและการเรียงตัวคล้ายกับเซลล์สบันจีพาวเรจคิม่าของใบ เรียงอยู่ 5-6 แถว

4.3 เกสรเพศผู้

อับเรณู มี 4 ช่อง เนื้อเยื่อชั้นผิวประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว รูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลมถึงรี ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 20-25 ไมครอน เรียงตัวเป็นระเบียบ พบชนที่ไม่มีต่อมสร้างสาร ประกอบด้วยเซลล์เพียง 1 เซลล์ ยาวประมาณ 60-70 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว ถัดเข้ามาเป็นชั้นเอนโดทีเซียมที่ประกอบด้วยเซลล์แถวขนาดใหญ่ รูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมเรียงตัวเป็นระเบียบ 1-2 แถว กว้างประมาณ 25-30 ไมครอน มีการสะสมของสารเพิ่มเติมที่ผนังเซลล์ ถัดเข้าไปเป็นเซลล์ที่มีลักษณะเหี่ยวและมีผนังบาง (ภาพที่ 31C)

4.4 เกสรเพศเมีย

รังไข่ ประกอบด้วย 1 คาร์เพล 1 ช่อง เนื้อเยื่อชั้นผิว มีเซลล์ผิว 1 แถว เรียงตัวกันเป็นระเบียบ รูปร่างในแนวตัดขวางเป็นทรงกระบอก เรียงตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ความยาวหรือความสูงของเซลล์ประมาณ 12-13 ไมครอน พบชนที่ไม่มีต่อมสร้างสาร ประกอบด้วยเซลล์เพียง 1 เซลล์ ยาวประมาณ 250-300 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว พลาเซนตาแบบแนวเดียว ทิศทางของออวูลที่ติดบนพลาเซนตาเป็นแบบออวูลคว่ำ (ภาพที่ 32B)

Cassia fistula L.

Cassia fistula L., Sp. Pl.: 378. 1753; K. & S.S. Larsen in Fl.Thailand 4: 103. 1984; Larsen & Hou in Fl. Mal.12.2: 557. 1996.

วงศ์: CAESALPINIACEAE

ชื่อพื้นเมือง: ลมแล้ง (Northern); ชัยพฤกษ์ ราชพฤกษ์ คุณ (Central); ราชพริก (South-eastern); ลักเคยลักเกลือ (Peninsular); เปอไซ บียยะ แม่หล้าหู่ (Karen/Northern); กุเพยะ (Karen / South-western)

ไม้ต้น สูงประมาณ 10-15 ม. ใบ ประกอบแบบขนนก 1 ชั้น มีใบย่อย 3-8 คู่ ช่อดอกแบบช่อกระจุก ยาว 20-40 ซม. ออกตามกิ่ง ใบประดับย่อย มี 2 อัน ร่วงง่าย กลีบเลี้ยง รูปไข่ กลีบดอก สีเหลือง รูปไข่ เกสรเพศผู้ มี 10 อัน โดย 3 อันมีก้านชูอับเรณูโค้งยาว อับเรณูแตกเป็นช่องเปิดด้านบนและที่ฐาน อีก 4 อัน ล้นกว่ามีช่องเปิดที่ฐาน และมีอีก 3 อันที่ลดรูปไป รังไข่มีขนปกคลุม ผล เป็นฝักรูปทรงกระบอกสีดำ ยาว 20-60 ซม. เส้นผ่านศูนย์กลาง 2 ซม. มีผนังกันผลแก่แห้งแล้วไม่แตก (ภาพที่ 3)

ประเทศไทย.- พบทั่วไปในทุกภาคของประเทศไทย นิยมปลูกเป็นไม้ประดับ

การกระจายพันธุ์.- มาเลเซีย พม่า อินเดีย(ต้นแบบ)

นิเวศวิทยา.- พบในป่าเบญจพรรณ

ตัวอย่างพรรณไม้ที่ศึกษา.- M. Kidyue 3 (BCU); Thapana et al.2 (BCU)

ลักษณะทางกายวิภาค

1. กายวิภาคของปลายยอด

บริเวณปลายยอดที่ตัดตามยาวประกอบด้วยเนื้อเยื่อเจริญปลายยอด แบบ ทูนิกา-คอร์พัล มีชั้นทูนิกา 2-3 แถว ถัดชั้นทูนิกาลงมา คือ บริเวณคอร์พัล ซึ่งประกอบด้วยเซลล์ 4-5 แถว

2. กายวิภาคของลำต้น

2.1 ลำต้นที่มีการเติบโตระยะปฐมภูมิ (ภาพที่ 20B)

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิวรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลมถึงรี เรียงเป็นระเบียบ 1 แถว มีความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิววัดได้ประมาณ 7-9 ไมครอน กลุ่มเซลล์ที่เป็นขนพบอยู่ 2 แบบ คือ ขนที่มีต่อมสร้างสาร ประกอบด้วยหลายเซลล์ ยาวประมาณ 90-100 ไมครอน มีส่วนฐาน 1 เซลล์ อยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว และส่วนหัวมีลักษณะคล้ายรูปกระบอง ประกอบด้วย 10-15 เซลล์ และขนที่ไม่มีต่อมสร้างสารประกอบด้วยเซลล์เดี่ยว ยาวประมาณ 100-150 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว (ภาพที่ 27A)

คอร์เทกซ์ อยู่ถัดจากชั้นผิวเข้าไป ประกอบด้วยเซลล์ประมาณ 8-9 แถว รอบนอกมีกลุ่มเซลล์คอลเลงคิมาชนิดที่มีผนังเซลล์หนาตามมุม เซลล์มีรูปร่างหลายเหลี่ยมจนเกือบกลม เรียงตัวอยู่เป็นกลุ่มประมาณ 3-4 แถว ตามบริเวณที่เป็นสันของลำต้น วัดขนาดในแนวขนานกับรัศมี ประมาณ 40-50 ไมครอน ได้กลุ่มเซลล์คอลเลงคิมากลุ่มเซลล์คอลเลงคิมาประกอบด้วยเซลล์ 2-3 แถว เรียงตัวต่อเนื่องกันรอบลำต้น วัดขนาดกลุ่มเซลล์ตามแนวที่ขนานกับแนวรัศมี ประมาณ 30-35 ไมครอน พบผลึกรูปปริซึมขนาดเล็กภายในเซลล์แถวล่าง

สตีล อยู่ถัดเข้ามาจากชั้นคอร์เทกซ์ ประกอบด้วยกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียงขนาดใหญ่ประมาณ 5-7 กลุ่มหรือมัด มีการเรียงตัวเป็นระเบียบโดยรอบ และมีเนื้อเยื่อพาเรงคิมาเป็นเนื้อเยื่อพื้น อยู่ทั่วไปในแนวรัศมีระหว่างกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียงและอยู่ถัดเข้าไปบริเวณส่วนกลางของลำต้น เนื้อเยื่อท่อลำเลียงประกอบด้วยไฟลเอ็ม ซึ่งประกอบด้วยเซลล์ท่อลำเลียงอาหาร เซลล์ประกอบ รวมทั้งเซลล์พาเรงคิมา และพบเซลล์เส้นใย ประมาณ 4-5 แถว ที่บริเวณรอบนอกของ

โพลีเอม เรียงต่อเนื่องเกือบรอบลำต้น เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของเซลล์โพลีเอมที่หมดหน้าที่และเซลล์พาเรงคิมาที่อยู่ระหว่างกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียง ส่วนไซเล็มประกอบด้วยเซลล์ท่อลำเลียงน้ำ ชนิดเซลล์เวสเซล เรียงตัวเป็นแถวๆ ละ 3-4 เซลล์ ในแนวรัศมี และมีเซลล์พาเรงคิมาแทรกอยู่ระหว่างแถวของเซลล์ท่อลำเลียงน้ำ ในบริเวณไส้ไม่มีเซลล์พาเรงคิมาที่มีรูปร่างเป็นหกหรือแปดเหลี่ยมมีขนาดใหญ่กว่าบริเวณอื่น เซลล์ใหญ่ที่สุดขนาดประมาณ 40 ไมครอน และยังพบผลึกรูปดาวภายในเซลล์ด้วย

2.2 ลำต้นที่มีการเติบโตระยะทุติยภูมิ

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว ที่มีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปรี โดยผนังด้านยาวขนานกับผิว เรียงเป็นระเบียบ ในชั้นนี้จะมีบางช่วงที่มีเซลล์แบ่งตัวเกิดขึ้นได้เซลล์ผิว เกิดจากการแบ่งเซลล์ของเซลล์คอลเลงคิมาใต้ชั้นผิวในแนวขนานกับผิวหลายครั้ง ได้เซลล์ 2-3 แถว เรียงตัวเป็นระเบียบในแนวรัศมี

คอร์เทกซ์ กลุ่มเซลล์ต่างๆยังอยู่เช่นเดิม แต่มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างไปบ้าง เช่น คอลเลงคิมาที่มีผนังหนาสม่ำเสมอขึ้นและเซลล์ถูกเบียดจากเซลล์ใกล้เคียงจนมีรูปร่างในแนวตัดขวางรีกว่าเดิม ส่วนเซลล์คอลเลงคิมาที่มีคอลโรพลาสต์น้อยลง

สตีล มีการเพิ่มของเนื้อเยื่อท่อลำเลียง คือ ไซเล็มและโพลีเอมมากขึ้น ระหว่างไซเล็มและโพลีเอมจะมีแคมเปียมท่อลำเลียงเกิดขึ้น ประกอบด้วยเซลล์ที่มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า สำหรับโพลีเอมนั้นเหมือนกับการเติบโตระยะปฐมภูมิ แต่เซลล์เส้นใยที่รอบนอกของบริเวณโพลีเอมจะมีผนังหนาขึ้น และพบเซลล์สเกลอริคขนาดใหญ่ปะปนอยู่กับเซลล์เส้นใย นอกจากนี้ยังพบผลึกรูปดาวและรูปปริซึมในเซลล์พาเรงคิมาของโพลีเอม ส่วนไซเล็มประกอบด้วยเซลล์เวสเซลเทรคีด และพาเรงคิมา เมื่อดูจากการตัดตามขวาง เซลล์เวสเซลจะมีขนาดใหญ่กว่าเทรคีด มีรูปร่างกลม วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเซลล์ที่ใหญ่ที่สุดได้ประมาณ 70 ไมครอน พบว่าส่วนใหญ่จะอยู่เป็นเซลล์เดี่ยว มีการกระจายของเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เป็นแบบเนื้อไม้ไม่มีเวสเซลกระจาย (ภาพที่ 21C) แผ่นมีรูเป็นแบบรูเดี่ยว และในเซลล์พาเรงคิมาของเนื้อเยื่อท่อลำเลียงพบผลึกรูปปริซึม ส่วนเซลล์พาเรงคิมาที่อยู่ในบริเวณไส้ไม่มีรูปร่างเซลล์ 2 แบบ คือ แบบที่รูปร่างหลายเหลี่ยมจนเกือบกลมคล้ายกับในการเติบโตระยะปฐมภูมิ ซึ่งล้อมด้วยเซลล์อีกแบบหนึ่งจำนวน 4-6 เซลล์ มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดใหญ่ และพบผลึกรูปดาวภายในเซลล์บริเวณนี้ด้วย

นอกจากนี้ในการศึกษาเมื่อตัดตามยาวในแนวขนานเส้นสัมผัส พบว่าเนื้อเยื่อแนวรัศมีของไซเล็มประกอบด้วยเซลล์ 1 แถว เรียงต่อกันในแนวตั้งประมาณ 10-15 เซลล์ จัดเป็นเนื้อเยื่อรัศมีเดี่ยว (ภาพที่ 22D) และพบว่าระบบเซลล์รูปยาวของไซเล็ม เรียงตัวแบบเนื้อไม้ไม่เป็นชั้น เมื่อตัดตามยาวในแนวรัศมี พบว่าระบบเซลล์รูปสั้นในแนวรัศมีประกอบด้วย ray cell ชนิดที่

เรียงตัวในแนวนอนและชนิดที่เรียงตัวในแนวตั้งและเซลล์รูปสี่เหลี่ยมที่มีด้านเกือบเท่ากันทุกด้าน จัดเป็น heterocellular ray (ภาพที่ 23C)

3. กายวิภาคของใบ

3.1 แผ่นใบ หนาประมาณ 125-130 ไมครอน (ภาพที่ 24D)

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว เซลล์ผิวด้านบน มีรูปร่างในแนวตัดขวาง เป็นรูปรียาวและมีเซลล์รูปกลมแทรกเป็นระยะ เรียงตัวเป็นระเบียบ ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งจากกับผิวประมาณ 12-14 ไมครอน ใหญ่กว่าเซลล์ผิวด้านล่าง เซลล์ผิวด้านล่าง มีรูปร่างกลมถึงรี ประกอบด้วยเซลล์ขนาดใกล้เคียงกัน รูปร่างเซลล์เมื่อดูจากด้านบน จากการลอกเนื้อเยื่อผิวใบมีรูปร่างไม่แน่นอน ผงเซลล์เป็นคลื่น พบปากใบเฉพาะชั้นผิวด้านล่าง จัดเป็นใบชนิด hypostomatic มีการเรียงตัวของเซลล์คุมและเซลล์ข้างเคียงเซลล์คุมแบบพาราไซติก (ภาพที่ 25E) พบขนที่ไม่มีต่อมสร้างสารทั้งด้านบนและด้านล่างของใบ ประกอบด้วยเซลล์ 1 เซลล์ ยาวประมาณ 50-55 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว

มีโซฟิลล์ เป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างชั้นผิวทั้งสองด้าน ประกอบด้วยเซลล์พาเรเนอไมา ซึ่งเห็นได้ชัดเจนว่าเป็นแบบแพลิวเซลพาเรเนอไมา 1 แถว และสปีนจ์พาเรเนอไมา 4-5 แถว แพลิวเซลพาเรเนอไมาอยู่ทางผิวด้านบน ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์จำนวนมาก รูปร่างของเซลล์ยาวตามแนวตั้งจากกับผิว เรียงตัวเป็นระเบียบ ขนาดของเซลล์มีความกว้างและยาวประมาณ 5-6 และ 62-65 ไมครอน ตามลำดับ สปีนจ์พาเรเนอไมาอยู่ชิดทางผิวด้านล่าง รูปร่างเซลล์ไม่แน่นอน เซลล์เรียงตัวกันแบบที่ทำให้เกิดช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่อยู่ทั่วไป ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์มากเช่นเดียวกัน จากโครงสร้างของเนื้อเยื่อใบเช่นนี้จัดได้ว่าเป็นใบแบบสองด้านต่างกัน

3.2 เส้นกลางใบ

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิวด้านบนที่มีลักษณะและขนาดใกล้เคียงกับที่แผ่นใบ ถัดเข้ามาจากเซลล์ผิวด้านบนเป็นเซลล์พาเรเนอไมาที่มีรูปร่างกลม ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์ เรียงอยู่ 3-4 แถว พบผลึกรูปปริซึมเล็กๆในเซลล์แถวล่าง ถัดลงมาเป็นกลุ่มของเซลล์เส้นใย ซึ่งเรียงอยู่รอบกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียง กลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียงประกอบด้วยไซเล็มที่มีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เรียงต่อกันเป็นแถวลงมา 3-5 เซลล์ และมีโพโรไซเล็มอยู่ติดกับเซลล์เส้นใยทางด้านบน ส่วนโฟลเอ็มจะอยู่ถัดลงมาติดกับเซลล์เส้นใยด้านล่าง ภายในเซลล์พาเรเนอไมาบางเซลล์ของโฟลเอ็มที่อยู่ใกล้กับไซเล็มจะมีผลึกรูปดาว ระหว่างเซลล์เส้นใยด้านล่างและเซลล์ผิวด้านล่างเป็นกลุ่มเซลล์พาเรเนอไมารูปร่างหกหรือแปดเหลี่ยมขนาดใหญ่ มีประมาณ 7-8 แถว ภายในเซลล์แถวบนที่ติดกับเซลล์เส้นใยพบผลึกรูปปริซึมและผลึกรูปดาว ส่วนเซลล์ผิวด้านล่าง มีรูปร่างกลม ขนาดเล็กกว่าที่แผ่นใบ

4. กายวิภาคของดอก

4.1 กลีบเลี้ยง (ภาพที่ 29A,B)

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว เซลล์ผิวด้านนอกหรือด้านล่างมีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลมถึงรูปสี่เหลี่ยม เรียงตัวเป็นระเบียบ ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 12-13 ไมครอน เซลล์ผิวด้านในหรือด้านบนมีลักษณะคล้ายกับด้านนอก แต่จะมีขนาดเล็กกว่าเล็กน้อย พบขนที่ไม่มีต่อมสร้างสาร ทั้งด้านนอกและใน ประกอบด้วยเซลล์เพียง 1 เซลล์ ยาวประมาณ 50-60 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว

เนื้อเยื่อชั้นกลาง เป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างชั้นผิวทั้งสองด้าน ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา รูปร่างไม่แน่นอน ขนาดใหญ่เรียงตัวไม่เป็นระเบียบ 8-0 แถว นอกจากนี้ยังพบผลึกรูปดาวภายในเซลล์ชั้นนี้ด้วย

4.2 กลีบดอก

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว รูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลม เรียงตัวเป็นระเบียบ มีขนาดใกล้เคียงกัน ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 12-14 ไมครอน ทั้งเซลล์ผิวด้านนอกและด้านในพบขนที่ไม่มีต่อมสร้างสาร ประกอบด้วยเซลล์เพียง 1 เซลล์ ยาวประมาณ 60-70 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว

เนื้อเยื่อชั้นกลาง เป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างชั้นผิวทั้งสองด้าน ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา ที่มีลักษณะรูปร่างและการเรียงตัวคล้ายกับเซลล์สปีนจ์พาเรงคิมาของใบ เรียงอยู่ 5-6 แถว

4.3 เกสรเพศผู้

อับเรณู มี 4 ช่อง เนื้อเยื่อชั้นผิวประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว ในแนวตัดขวางเห็นเป็นรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือรี กว้างประมาณ 22-23 ไมครอน เรียงตัวเป็นระเบียบ พบขนที่ไม่มีต่อมสร้างสาร ประกอบด้วยเซลล์เพียง 1 เซลล์ ยาวประมาณ 60-70 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว ถัดเข้ามาเป็นชั้นเอนโดทีเลียมที่แถวนอกประกอบด้วยเซลล์ขนาดใหญ่ รูปร่างเป็นทรงกระบอกเรียงตัวกันเป็นระเบียบ 1 แถว วัตขนาดเซลล์ได้ประมาณ 25-30 ไมครอน มีการสะสมของสารเพิ่มเติมที่ผนังเซลล์ ถัดเข้าไปเป็นเซลล์ที่มีลักษณะเหี่ยวและมีผนังบาง (ภาพที่ 31D)

4.4 เกสรเพศเมีย

รังไข่ ประกอบด้วย 1 คาร์เพล 1 ช่อง เนื้อเยื่อชั้นผิวประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว เรียงตัวเป็นระเบียบ มีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นทรงกระบอก กว้างประมาณ 12-13 ไมครอน พบขนที่ไม่มีต่อมสร้างสาร ประกอบด้วยเซลล์เพียง 1 เซลล์ ยาวประมาณ 60-70 ไมครอน มีส่วนฐาน

อยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว พลาเซนตาแบบแนวเดียว ทิศทางของออรูลที่ติดบนพลาเซนตาเป็นแบบ
ออรูลคว่ำ (ภาพที่ 32C)

Cassia garrettiana Craib

Cassia garrettiana Craib, Kew Bull.:151.1912; K.& S.S.Larsen in Fl.Thailand 4: 112.1984.

Senna garrettiana (Craib) H. Irwin & Barneby, Mem. N. Y. Bot. Gard.35: 98. 1982.

วงศ์: CAESALPINIACEAE

ชื่อพื้นเมือง: ขี้เหล็กคันซั่ง ขี้เหล็กป่า ขี้เหล็กพะยะ (Northern); แสมสาร (Central); ขี้เหล็กโคก
(North-eastern); กะบัด การะบัด (Chaobon/Eastern); ขี้เหล็กสาร (Eastern, South-eastern);
เิงซาน (Khmer/Eastern)

ไม้ต้น สูง ประมาณ 10 ม. ใบ ประกอบแบบขนนก 1 ชั้น มีใบย่อย 6-9 คู่ ช่อดอกแบบ
ช่อกระจกระจังซ้อน ออกที่ปลายกิ่ง ยาว 9-20 ซม. กลีบเลี้ยง รูปรี อันนอก 2 อัน มีขนาดเล็กกว่า 3
อันข้างใน กลีบดอกสีเหลือง รูปไข่กลับ ที่โคนกลีบคอดเป็นก้านยาว 4 มม. เกสรเพศผู้ 10 อัน
มี 2 อันที่มีขนาดใหญ่ อับเรณูแตกเป็นช่องเปิดที่ปลาย อีก 5 อันจะสั้นกว่าเล็กน้อย และมีเกสร
เพศผู้ที่ลดรูป 3 อัน รังไข่ ไม่มีขนปกคลุม ผล เป็นฝักแบน ยาว 15-22 ซม. กว้าง 2-4 ซม. ผล
แก่แห้งแล้วแตก (ภาพที่ 4)

ประเทศไทย.- พบทั่วไปในเขตภาคเหนือจนถึงที่ราบภาคกลาง

การกระจายพันธุ์.- กัมพูชา ลาว เวียดนาม

นิเวศวิทยา.- พบในป่าผลัดใบ

ตัวอย่างพรรณไม้ที่ศึกษา.- M. Kidyue 9 (BCU); O.Thaihong et al.249 (BCU)

ลักษณะทางกายวิภาค

1.กายวิภาคของปลายยอด

บริเวณปลายยอดที่ตัดตามยาวประกอบด้วยเนื้อเยื่อเจริญปลายยอด แบบ
ทูนิกา-คอร์พัส มีชั้นทูนิกา 2-3 แถว ถัดจากชั้นทูนิกากลางมา คือ บริเวณคอร์พัสประกอบด้วยเซลล์
3-4 แถว

2. กายวิภาคของลำต้น

2.1 ลำต้นที่มีการเติบโตระยะปฐมภูมิ

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิวรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลมถึงรี เรียงเป็นระเบียบ 1 แถว มีความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 10-11 ไมครอน กลุ่มเซลล์ที่เป็นขนพบอยู่ 1 แบบ คือ ขนที่มีต่อมสร้างสารประกอบด้วยหลายเซลล์ มีฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว และส่วนหัวมีลักษณะคล้ายรูปกระบอง ยาวประมาณ 150-160 ไมครอน ประกอบด้วย 10-20 เซลล์ เรียงเป็น 2 แถว

คอร์เทกซ์ อยู่ถัดจากชั้นผิวเข้าไป ประกอบด้วยเซลล์ประมาณ 8-9 แถว รอบนอกมีกลุ่มเซลล์คอลเลงคิมาชนิดที่มีผนังเซลล์หนาตามมุม มีรูปร่างหลายเหลี่ยมจนเกือบกลม เรียงตัวกันอยู่เป็นกลุ่มประมาณ 6-8 แถว ตามบริเวณที่เป็นสันของลำต้น วัดขนาดในแนวขนานกับรัศมีประมาณ 150-200 ไมครอน ใต้กลุ่มเซลล์คอลเลงคิมา มีกลุ่มเซลล์คลอเรนคิมาประกอบด้วยเซลล์ 2-3 แถว เรียงตัวต่อเนื่องกันรอบลำต้น วัดขนาดกลุ่มเซลล์ตามแนวที่ขนานกับแนวรัศมีประมาณ 40-50 ไมครอน พบผลึกรูปปริซึมขนาดเล็กภายในเซลล์แถวล่าง

สตีล อยู่ถัดเข้ามาจากชั้นคอร์เทกซ์ ประกอบด้วยกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียงขนาดใหญ่ประมาณ 5-7 กลุ่มหรือมัด เรียงตัวเป็นระเบียบโดยรอบ และมีเนื้อเยื่อพาเรงคิมาเป็น เนื้อเยื่อพื้น พบอยู่ทั่วไประหว่างกลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงและอยู่ถัดเข้าไปบริเวณส่วนกลางของลำต้น เนื้อเยื่อท่อลำเลียงประกอบด้วยโฟลเอ็ม ซึ่งประกอบด้วยเซลล์ท่อลำเลียงอาหาร เซลล์ประกบ รวมทั้งเซลล์พาเรงคิมา ส่วนไซเล็มประกอบด้วยเซลล์ท่อลำเลียงน้ำชนิดเซลล์เวสเซล เรียงตัวเป็นแถวๆ ละ 3-5 เซลล์ ในแนวรัศมี และมีเซลล์พาเรงคิมาอยู่ระหว่างแถวของเซลล์ท่อลำเลียงน้ำนั้น ในบริเวณใต้ไม่มีเซลล์พาเรงคิมาที่มีรูปร่างเป็นหกหรือแปดเหลี่ยม ขนาดใหญ่กว่าในบริเวณอื่น เซลล์ใหญ่ที่สุดวัดขนาดในแนวเส้นผ่านศูนย์กลางเซลล์ได้ประมาณ 50 ไมครอน และยังพบผลึกรูปดาวจำนวนมากภายในเซลล์บริเวณนี้

2.2 ลำต้นที่มีการเติบโตระยะทุติยภูมิ

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว รูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลมถึงรี เรียงเป็นระเบียบ ในชั้นนี้จะมีบางช่วงที่มีเซลล์แบ่งตัวเกิดขึ้นได้เซลล์ผิว เกิดจากการแบ่งเซลล์ของเซลล์คอลเลงคิมาใต้ชั้นผิวในแนวขนานกับผิวหลายครั้ง ได้เซลล์ 2-3 แถว เรียงตัวเป็นระเบียบในแนวรัศมี

คอร์เทกซ์ กลุ่มเซลล์ต่างๆยังอยู่เช่นเดิม แต่มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างไปบ้าง เช่น เซลล์คอลเลงคิมาที่มีผนังหนาสม่ำเสมอขึ้นและเซลล์ถูกเบียดจากเซลล์ใกล้เคียงจนมีรูปร่างในแนวตัดขวางรีกว่าเดิม ส่วนเซลล์คลอเรนคิมา มีคลอโรพลาสต์น้อยลง และพบผลึกรูปปริซึมมากขึ้น

นอกจากนี้ยังมีสเกลอริด์แทรกอยู่เป็นระยะใต้แนวของเซลล์ที่แบ่งตัวได้ผิว ภายในเซลล์และเซลล์ใกล้เคียงมีผลึกรูปปริซึม

สตีล มีการเพิ่มของเนื้อเยื่อท่อลำเลียง คือ ไชเล็มและโฟลเอ็มมากขึ้น ระหว่าง ไชเล็มและโฟลเอ็มจะมีแคมเบียมท่อลำเลียงเกิดขึ้น ประกอบด้วยเซลล์ที่มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า สำหรับโฟลเอ็มนั้นเหมือนกับการเติบโตระยะปฐมภูมิ แต่พบเซลล์เส้นใยประมาณ 5-6 แถว ที่บริเวณรอบนอกของโฟลเอ็ม เรียงต่อเนื่องเกือบรอบลำต้น ซึ่งคาดว่าเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของเซลล์โฟลเอ็มที่หมดหน้าที่และเซลล์พาเรงคิมาที่อยู่ระหว่างกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียง และเซลล์สเกลอริด์ขนาดใหญ่ปะปนอยู่กับเซลล์เส้นใย นอกจากนี้ยังพบผลึกรูปดาวในเซลล์ พาเรงคิมาของโฟลเอ็ม ส่วนไชเล็มประกอบด้วยเซลล์เวสเซล เทรคีด เซลล์เส้นใย และเซลล์พาเรงคิมา เมื่อดูจากการตัดตามขวาง พบว่าเซลล์เวสเซลจะมีขนาดใหญ่กว่าเทรคีด รูปร่างกลม วัตขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเซลล์ที่ใหญ่ที่สุดได้ประมาณ 80 ไมครอน พบว่าส่วนใหญ่จะอยู่เป็นเซลล์เดี่ยว และอาจจะพบที่เซลล์ติดกันเป็นแถว 2-3 เซลล์บ้าง มีการกระจายของเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เป็นแบบเนื้อไม่มีเวสเซลกระจาย แผ่นมีรูเป็นแบบรูเดียว มีการกระจายของเซลล์พาเรงคิมารูปยาวแบบอยู่รอบหรือติดกับเวสเซลขนาดใหญ่ (paratracheal parenchyma) เป็นแบบ confluent paratracheal คือ มีเซลล์พาเรงคิมาเกิดรอบและติดกับเวสเซล และมีการเรียงติดกันอย่างไม่เป็นระเบียบระหว่างเวสเซลใกล้เคียง ภายในเซลล์มีผลึกรูปปริซึม ส่วนเซลล์พาเรงคิมาที่อยู่ในบริเวณไส้ไม่มีรูปร่าง 2 แบบ คือ แบบที่รูปร่างหลายเหลี่ยมจนเกือบกลมคล้ายกับในการเติบโตระยะปฐมภูมิ ซึ่งล้อมด้วยเซลล์อีกแบบหนึ่งที่มีรูปร่างเกือบเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าจำนวน 4-6 เซลล์ และยังพบผลึกรูปดาวภายในเซลล์บริเวณนี้

นอกจากนี้ในการศึกษาเมื่อตัดตามยาวในแนวขนานเส้นลำผัด เนื้อเยื่อแนวรัศมีของไชเล็ม ประกอบด้วย 1 แถว เรียงต่อกันในแนวตั้งประมาณ 8-15 เซลล์ จัดเป็นเนื้อเยื่อแนวรัศมีเดี่ยว (ภาพที่ 22E) และพบว่าระบบเซลล์รูปยาวของไชเล็ม เรียงตัวแบบเนื้อไม้ไม่เป็นชั้น เมื่อตัดตามยาวในแนวรัศมี พบว่าระบบเซลล์รูปสั้นประกอบด้วย ray cell ชนิดที่เรียงตัวในแนวนอนและชนิดที่เรียงตัวในแนวตั้งและเซลล์รูปสี่เหลี่ยมที่มีด้านเกือบเท่ากันทุกด้าน จัดเป็นแบบ heterocellular ray (ภาพที่ 23D)

3. กายวิภาคของใบ

3.1 แผ่นใบ หนาประมาณ 125-130 ไมครอน (ภาพที่ 24E)

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว เซลล์ผิวด้านบนมีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลมถึงรี เรียงตัวเป็นระเบียบ ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 30 - 32.5 ไมครอน เซลล์ผิวด้านล่างมีรูปร่างกลมถึงรี ความกว้างหรือความสูงของเซลล์

ประมาณ 15-17.5 ไมครอน รูปร่างเซลล์เมื่อดูจากด้านบน จากการลอกเนื้อเยื่อผิวใบมีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์เรียบ (smooth) พบปากใบเฉพาะชั้นผิวด้านล่าง จัดเป็นใบชนิด hypostomatic มีการเรียงตัวของเซลล์คุมและเซลล์ข้างเคียงเซลล์คุมแบบพาราไซติก (ภาพที่ 25K)

มีโซฟิลล์ เป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างชั้นผิวทั้งสองด้าน ประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไคมา ซึ่งเห็นได้ชัดเจนว่าเป็นแบบแพลลิสเซดพาเรเนไคมา 1 แถว และสปีนจ์พาเรเนไคมา 5-6 แถว แพลลิสเซดพาเรเนไคมาอยู่ทางผิวด้านบน ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์จำนวนมาก รูปร่างของเซลล์ยาวตามแนวตั้งจากกับผิว เรียงตัวเป็นระเบียบ ขนาดของเซลล์มีความกว้างและยาวประมาณ 7-8 และ 38-40 ไมครอน ตามลำดับ สปีนจ์พาเรเนไคมาอยู่ชิดทางผิวด้านล่าง รูปร่างเซลล์ไม่แน่นอน เซลล์เรียงตัวกันแบบที่ทำให้เกิดช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่อยู่ทั่วไป ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์มากเช่นเดียวกัน จากโครงสร้างของเนื้อเยื่อใบเช่นนี้จัดได้ว่าเป็นใบแบบสองด้านต่างกัน

3.2 เส้นกลางใบ (ภาพที่ 26A,C)

เนื้อเยื่อชั้นผิวประกอบด้วยเซลล์ผิวด้านบน รูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปรี ขนาดเล็กกว่าที่แผ่นใบ ถัดเข้ามาจากเซลล์ผิวด้านบนเป็นเซลล์พาเรเนไคมารูปร่างกลม เรียงอยู่ 3 - 4 แถว โดย 2 แถวล่าง ภายในมีคลอโรพลาสต์และมีผลึกรูปปริซึมขนาดเล็ก ถัดลงมาเป็นกลุ่มของเซลล์เส้นใย ซึ่งเรียงอยู่รอบกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียง กลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียงประกอบด้วยไซเล็มที่มีเซลล์เวดเซลล์ขนาดใหญ่เรียงต่อกันเป็นแถวลงมา 4-5 เซลล์ และมีโพเรโทไซเล็มอยู่ติดกับเซลล์เส้นใยทางด้านบน ส่วนโฟลเอ็มจะอยู่ถัดลงมาติดกับเซลล์เส้นใยด้านล่าง ภายในเซลล์พาเรเนไคมาบางเซลล์ของโฟลเอ็มที่อยู่ใกล้กับไซเล็มจะมีผลึกรูปดาว ระหว่างเซลล์เส้นใยและเซลล์ผิวด้านล่าง เป็นกลุ่มเซลล์พาเรเนไคมารูปร่างกลมหรือเหลี่ยมขนาดใหญ่ มีประมาณ 6-8 แถว ภายในเซลล์แถวบนที่ติดกับเซลล์เส้นใยพบผลึกรูปปริซึมและรูปดาว (ภาพที่ 28F) ส่วนเซลล์ผิวด้านล่าง มีรูปร่างกลม และขนาดเล็กกว่าที่แผ่นใบ

4. กายวิภาคของดอก

4.1 กลีบเลี้ยง

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว เซลล์ผิวด้านนอกหรือด้านล่างมีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลมถึงรี ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งจากกับผิวประมาณ 12-13 ไมครอน มีขนที่ไม่มีต่อมสร้างสารแทรกอยู่จำนวนมาก ประกอบด้วยเซลล์เพียง 1 เซลล์ (ภาพที่ 27G) ยาวประมาณ 40 - 50 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว ด้านในหรือด้านบนมีเซลล์ผิวด้านนอกใกล้เคียงกับเซลล์ผิวด้านล่างแต่รูปร่างเซลล์ค่อนข้างยาวกว่าและพบขนที่มีลักษณะเช่นเดียวกับเซลล์ผิวด้านล่างบริเวณใกล้ขอบด้านข้างของกลีบ

เนื้อเยื่อชั้นกลาง เป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างชั้นผิวทั้งสองด้าน ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา ซึ่งเห็นได้ชัดเจนว่าชั้นที่ติดกับเซลล์ผิวด้านนอก ประกอบด้วยเซลล์รูปร่างกลมถึงรี เรียงตัวเป็นระเบียบ 3-4 แถว ถัดเข้าไปจะเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมขนาดใหญ่เรียงตัวไม่เป็นระเบียบ และพบเซลล์พาเรงคิมาขนาดเล็กถัดไปอีก 2-3 แถว ติดกับเซลล์ผิวด้านใน เรียงตัวค่อนข้างเป็นระเบียบ นอกจากนี้ภายในเซลล์ยังพบผลึกรูปดาวและรูปปริซึม

4.2 กลีบดอก

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว เซลล์ผิวด้านนอกและเซลล์ผิวด้านใน เรียงตัวกันเป็นระเบียบ มีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือทรงกระบอก ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 23-25 ไมครอน

เนื้อเยื่อชั้นกลาง เป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างชั้นผิวทั้งสองด้าน ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา รูปร่างไม่แน่นอน 6-8 แถว เซลล์เรียงตัวแบบที่มีช่องว่างระหว่างเซลล์

4.3 เกสรเพศผู้

อับเรณู มี 4 ช่อง ชั้นผิวประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว รูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 12-13 ไมครอน เรียงตัวเป็นระเบียบ ถัดเข้ามาเป็นชั้นเอนโดทีเลียม แถวนอกประกอบด้วยเซลล์ขนาดใหญ่ รูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือจัตุรัส เรียงตัวกันเป็นระเบียบ 1-2 แถว วัดขนาดเซลล์ได้ประมาณ 25-30 ไมครอน แต่ตรงบริเวณที่มีการเชื่อมของผนังกัน (septum) จะมีเซลล์ขนาดใหญ่ได้หลายแถว มีการสะสมของสารเพิ่มเติมที่ผนังของเซลล์ขนาดใหญ่เหล่านี้ ถัดเข้าไปเป็นแถวของเซลล์ที่มีลักษณะเหี่ยวและมีผนังบาง (ภาพที่ 31E)

4.4 เกสรเพศเมีย

รังไข่ ประกอบด้วย 1 คาร์เพล 1 ช่อง เนื้อเยื่อชั้นผิว มีเซลล์ผิว 1 แถว เรียงตัวเป็นระเบียบ มีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นทรงกระบอก เรียงตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ความยาวหรือความสูงของเซลล์ประมาณ 17.5-20 ไมครอน พลาเซนตาแบบแนวเดียว ทิศทางของออวูลที่ติดบนพลาเซนตาเป็นแบบออวูลคว่ำ (ภาพที่ 32D)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Cassia grandis L. f.

Cassia grandis L. f., Suppl.: 230. 1781; K. & S.S. Larsen in Fl.Thailand 4: 105. 1984.;
Larsen & Hou in Fl. Mal.12,2: 559. 1996.

วงศ์: CAESALPINIACEAE

ชื่อพื้นเมือง: กาฬพฤกษ์ (Central)

ไม้ต้นผลัดใบ สูงประมาณ 20 ม. ใบ ประกอบแบบขนนก 1 ชั้น มีใบย่อย 10 -20 คู่
ช่อดอก แบบช่อกระจุกยาว 10-20 ซม. ออกตามกิ่ง ใบประดับย่อย มี 2 อัน มีขนาดเล็กติดอยู่ที่
ฐานของก้านดอกย่อย กลีบเลี้ยง รูปไข่ปลายมน กลีบดอก สีแดง รูปไข่กลับ โคนกลีบคอด
เป็นก้านสั้นๆ เกสรเพศผู้ มี 10 อัน โดย 3 อันมีก้านชูอับเรณูโค้งงอ มีช่องเปิดด้านบนและที่
ฐาน อีก 5 อันมีก้านชูอับเรณูสั้นกว่าและมีอับเรณูเล็กกว่า และมีอีก 2 อันที่ลดรูปไป รังไข่มีขน
ปกคลุม ผล เป็นฝักรูปทรงกระบอกสีดำ มีรอยย่น ยาว 20-40 ซม. เส้นผ่านศูนย์กลาง 3-4 ซม. มี
ผนังกัน ผลแก่แห้งแล้วไม่แตก (ภาพที่ 5)

ประเทศไทย.- ปลูกเป็นไม้ประดับทั่วไป

การกระจายพันธุ์.- ในเขตร้อนของทวีปอเมริกา และปลูกเป็นไม้ประดับทั่วไปในเขตร้อนของโลก

นิเวศวิทยา.- พบในป่าผลัดใบ

ตัวอย่างพรรณไม้ที่ศึกษา.- M. Kidyue 4 (BCU)

ลักษณะทางกายวิภาค

1. กายวิภาคของปลายยอด

บริเวณปลายยอดที่ตัดตามยาวประกอบด้วยเนื้อเยื่อเจริญปลายยอด แบบทูนิกา-คอร์พัส
มีชั้นทูนิกา 2-3 แถว ถัดจากชั้นทูนิกากลางมา คือ บริเวณคอร์พัส ซึ่งประกอบด้วยเซลล์ 4-5 แถว

2. กายวิภาคของลำต้น

2.1 ลำต้นที่มีการเติบโตระยะปฐมภูมิ

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว รูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลมถึงรี เรียง
เป็นระเบียบ 1 แถว มีความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 7-8 ไมครอน
กลุ่มเซลล์ที่เป็นขนพบอยู่ 2 ชนิด คือขนที่ไม่มีต่อมสร้างสาร ประกอบด้วยเซลล์ 4-5 เซลล์เรียงต่อ
เป็นแถวเดียว ยาวประมาณ 300-350 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิวและขนที่ไม่มี

ต่อมสร้างสาร ประกอบด้วยเซลล์เดียว ยาวประมาณ 150-200 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว

คอร์เทกซ์ อยู่ถัดจากชั้นผิวเข้าไป ประกอบด้วยเซลล์ประมาณ 8-9 แถว รอบนอก มีกลุ่มเซลล์คอลเลจคิมาชนิดที่มีผนังหนาตามมุม รูปร่างหลายเหลี่ยมจนเกือบกลมถึงรี เรียงตัวกันอยู่เป็นกลุ่มประมาณ 3-4 แถว ตามบริเวณที่เป็นสันของลำต้น วัดขนาดเซลล์ในแนวขนานกับรัศมีประมาณ 40-50 ไมครอน ได้กลุ่มเซลล์คอลเลจคิมา มีกลุ่มเซลล์คอลเรจคิมาประกอบด้วยเซลล์ 4-5 แถว เรียงตัวต่อเนื่องกันรอบลำต้น วัดขนาดเซลล์ตามแนวที่ขนานกับแนวรัศมีประมาณ 50-60 ไมครอน ถัดลงมาเป็นเซลล์พาเรจคิมา รูปร่างกลม ไม่มีคลอโรพลาสต์ เรียงอยู่ 1 แถว ต่อเนื่องกันรอบลำต้น พบผลึกรูปปริซึมขนาดเล็กภายในเซลล์แถวนี้และในเซลล์คอลเรจคิมาแถวล่าง

สตีล อยู่ถัดเข้ามาจากชั้นคอร์เทกซ์ ประกอบด้วยกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียงขนาดใหญ่ประมาณ 6-7 กลุ่มหรือมัด เรียงตัวเป็นระเบียบโดยรอบ และมีเนื้อเยื่อพาเรจคิมาเป็นเนื้อเยื่อพื้น พบอยู่ทั่วไประหว่างกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียงและอยู่ถัดเข้าไปบริเวณส่วนกลางของลำต้นหรือไส้ไม้ เนื้อเยื่อท่อลำเลียงประกอบด้วยไฟลเอ็ม ซึ่งประกอบด้วยเซลล์ท่อลำเลียงอาหาร เซลล์ประกอบ รวมทั้งเซลล์พาเรจคิมา และพบเซลล์เส้นใยประมาณ 4-5 แถว ที่บริเวณรอบนอกของไฟลเอ็ม เรียงต่อเนื่องเกือบรอบลำต้น เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของเซลล์ไฟลเอ็มที่หมดหน้าที่และเซลล์พาเรจคิมาที่อยู่ระหว่างกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียง ส่วนไซเล็มประกอบด้วยเซลล์ท่อลำเลียงน้ำ ชนิดเซลล์เวสเซล เรียงตัวเป็นแถวๆ ละ 3-4 เซลล์ ในแนวรัศมี และมีเซลล์พาเรจคิมาแทรกอยู่ระหว่างแถวของเซลล์ท่อลำเลียงน้ำนั้น ในบริเวณไส้ไม้ไม่มีเซลล์พาเรจคิมาที่มีรูปร่างหกหรือแปดเหลี่ยม มีขนาดใหญ่กว่าในบริเวณอื่น เซลล์ใหญ่ที่สุดมีขนาดประมาณ 40 ไมครอน และยังพบผลึกรูปปริซึมภายในเซลล์นี้ด้วย

2.2 ลำต้นที่มีการเติบโตระยะทุติยภูมิ

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว ที่มีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลม เรียงเป็นระเบียบ ในชั้นนี้จะมีบางช่วงที่มีเซลล์แบ่งตัวเกิดขึ้นได้เซลล์ผิว เกิดจากการแบ่งเซลล์ของเซลล์คอลเลจคิมาใต้ชั้นผิวในแนวขนานกับผิวหลายครั้ง ได้เซลล์ 2-3 แถว เรียงตัวเป็นระเบียบในแนวรัศมี

คอร์เทกซ์ กลุ่มเซลล์ต่างๆ ยังอยู่เช่นเดิม แต่มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างไปบ้าง เช่น เซลล์คอลเลจคิมาที่มีผนังหนาม้วนเข้ามาและเซลล์ถูกเบียดจากเซลล์ใกล้เคียงจนมีรูปร่างในแนวตัดขวางรีกว่าเดิม ส่วนเซลล์คอลเรจคิมา มีคลอโรพลาสต์น้อยลง และพบผลึกรูปปริซึมภายในเซลล์

สตีล มีการเพิ่มของเนื้อเยื่อท่อลำเลียง คือ ไซเล็มและไฟลเอ็มมากขึ้น ระหว่างไซเล็มและไฟลเอ็มจะมีแคมเบียมท่อลำเลียงเกิดขึ้น ประกอบด้วยเซลล์ที่มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยม

ผืนผ้า สำหรับโพลีเอมีนนั้นเหมือนกับการเติบโตระยะปฐมภูมิ แต่เซลล์เส้นใยที่รอบนอกของบริเวณโพลีเอมีนจะมีผนังหนาขึ้น พบเซลล์สเกลอริตขนาดใหญ่ปะปนอยู่กับของเซลล์เส้นใย นอกจากนี้ยังพบผลึกรูปดาวในเซลล์พาเรงคิมาของโพลีเอมีน ส่วนไซเล็มประกอบด้วยเซลล์เวสเซลเทรคีด เซลล์เส้นใยและเซลล์พาเรงคิมา เมื่อดูจากการตัดตามขวาง เซลล์เวสเซลจะมีขนาดใหญ่กว่าเทรคีด มีรูปร่างกลม วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเซลล์ที่ใหญ่ที่สุดได้ประมาณ 90 ไมครอน พบว่าส่วนใหญ่จะอยู่เป็นเซลล์เดี่ยว และอาจพบที่ประกอบด้วย 2-3 เซลล์เรียงติดกันบ้าง มีการกระจายของเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เป็นแบบเนื้อไม้ไม่มีเวสเซลกระจาย แผ่นมีรูเป็นแบบรูเดี่ยว และในเซลล์พาเรงคิมาของไซเล็มพบผลึกรูปปริซึม ส่วนเซลล์พาเรงคิมาที่อยู่ในบริเวณไส้ไม้ จะมีรูปร่าง 2 แบบ คือ แบบที่รูปร่างหลายเหลี่ยมจนเกือบกลมคล้ายกับในการเติบโตระยะปฐมภูมิ ซึ่งล้อมด้วยเซลล์อีกแบบหนึ่งจำนวน 4-6 เซลล์ ที่มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดใหญ่กว่า พบผลึกรูปปริซึมภายในเซลล์บริเวณนี้ด้วย

นอกจากนี้ในการศึกษาเมื่อตัดตามยาวในแนวขนานเส้นสัมผัส พบว่าเนื้อเยื่อแนวรัศมีของไซเล็มแต่ละแถว มีประมาณ 8-12 เซลล์ เรียงต่อกันเป็นแถวเดียวในแนวตั้ง จัดเป็นเนื้อเยื่อแนวรัศมีเดี่ยว (ภาพที่ 22F) และพบว่าเซลล์รูปยาวของไซเล็ม เรียงตัวแบบเนื้อไม้ไม่เป็นชั้น เมื่อตัดตามยาวในแนวรัศมี ระบบเซลล์รูปสี่เหลี่ยมประกอบด้วย ray cell ชนิดที่เรียงตัวในแนวนอนและชนิดที่เรียงตัวในแนวตั้งและเซลล์รูปสี่เหลี่ยมที่มีด้านเกือบเท่ากันทุกด้าน จัดเป็น heterocellular ray (ภาพที่ 23E)

3. กายวิภาคของใบ

3.1 แผ่นใบ หนาประมาณ 110-115 ไมครอน (ภาพที่ 24F)

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว เซลล์ผิวด้านบนมีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าถึงรี เรียงตัวเป็นระเบียบ ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 12-13 ไมครอน ใหญ่กว่าเซลล์ผิวด้านล่าง เซลล์ผิวด้านล่างรูปร่างกลมถึงรี รูปร่างเซลล์เมื่อดูจากด้านบน จากการลอกเนื้อเยื่อผิวใบมีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์เป็นคลื่น พบปากใบเฉพาะชั้นผิวด้านล่าง จัดเป็นใบชนิด hypostomatic มีการเรียงตัวของเซลล์คุมและเซลล์ข้างเคียงเซลล์คุมแบบพาราไซติก (ภาพที่ 25F) พบขนที่ไม่มีต่อมสร้างสารทั้งด้านบนและด้านล่างของใบ ประกอบด้วยเซลล์ 3-4 เซลล์ เรียงต่อกันเป็นแถวเดียว ยาวประมาณ 250-300 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว

มีโซฟิลล์ เป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างชั้นผิวทั้งสองด้าน ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา ซึ่งเห็นได้ชัดเจนว่าเป็นแบบแพลิวเซดพาเรงคิมา 1 แถว และสปีนจ์พาเรงคิมา 3 แถว แพลิวเซดพาเรงคิมาอยู่ทางผิวด้านบน ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์จำนวนมาก รูปร่างของเซลล์ยาวตาม

แนวตั้งฉากกับผิว เรียงตัวเป็นระเบียบ ขนาดของเซลล์มีความกว้างและยาวประมาณ 4-5 และ 38-40 ไมครอน ตามลำดับ สปีนจ์พาเรงคิมายูชิดทางผิวด้านล่าง ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์ มากเช่นเดียวกัน โดยแถวที่ติดกับชั้นแพลิสเซดาพาเรงคิม่า เซลล์มีรูปร่างทรงกระบอก ยาวประมาณ 15-16 ไมครอน แถวถัดลงมา เซลล์รูปร่างกลมถึงรี ยาวประมาณ 7-8 ไมครอน แถวล่างสุด เซลล์รูปร่างทรงกระบอก ยาวประมาณ 14-15 ไมครอน เซลล์เรียงตัวค่อนข้างเป็นระเบียบ ไม่ค่อยมีช่องว่างระหว่างเซลล์ จากโครงสร้างของเนื้อเยื่อใบเช่นนี้จัดได้ว่าเป็นใบแบบสองด้านต่างกัน

3.2 เส้นกลางใบ

เนื้อเยื่อชั้นผิวประกอบด้วยเซลล์ผิวด้านบนที่มีลักษณะและขนาดใกล้เคียงกับที่แผ่นใบ ถัดเข้ามาจากเซลล์ผิวด้านบนเป็นเซลล์พาเรงคิม่าที่รูปร่างกลมถึงรี 1 แถว ถัดลงมาเป็นเซลล์พาเรงคิม่าที่รูปร่างกลมถึงรี 1-2 แถว ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์ พบผลึกรูปปริซึมเล็กๆ ในเซลล์แถวล่าง ถัดลงมาเป็นกลุ่มเซลล์เส้นใย ซึ่งเรียงอยู่รอบกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียง ซึ่งประกอบด้วยไซเล็มที่มีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เรียงต่อกันเป็นแถวลงมา 4-5 เซลล์ และมีโพรโทไซเล็มอยู่ติดกับเซลล์เส้นใยทางด้านบน ส่วนโฟลเอ็มจะอยู่ถัดลงมาติดกับเซลล์เส้นใยด้านล่าง ภายในเซลล์พาเรงคิม่าบางเซลล์ของโฟลเอ็มที่อยู่ใกล้กับไซเล็มจะมีผลึกรูปดาว ระหว่างเซลล์เส้นใยและเซลล์ผิวด้านล่างเป็นกลุ่มเซลล์พาเรงคิม่ารูปร่างหกหรือแปดเหลี่ยมขนาดใหญ่ มีประมาณ 5-6 แถว ภายในเซลล์แถวบนที่ติดกับเซลล์เส้นใยพบผลึกรูปปริซึม ส่วนผิวเซลล์ด้านล่าง รูปร่างกลม ขนาดเล็กกว่าที่แผ่นใบ

4. กายวิภาคของดอก

4.1 กลีบเลี้ยง

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว เซลล์ผิวด้านนอกหรือด้านล่างมีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลมถึงรี เรียงตัวเป็นระเบียบ ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 12-14 ไมครอน เซลล์ผิวด้านในหรือด้านบน มีรูปร่างสี่เหลี่ยมเรียงตัวเป็นระเบียบ ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ประมาณ 20-22 ไมครอน พบขนที่ไม่มีต่อมสร้างสาร ทั้งด้านนอกและใน ประกอบด้วยเซลล์เพียง 1 เซลล์ ยาวประมาณ 90-100 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว

เนื้อเยื่อชั้นกลาง เป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างชั้นผิวทั้งสองด้าน ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิม่า รูปร่างไม่แน่นอน ขนาดใหญ่เรียงตัวไม่เป็นระเบียบ 8-9 แถว

4.2 กลีบดอก (ภาพที่ 30A,B)

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว รูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลมถึงรี เรียงตัวเป็นระเบียบ มีขนาดใกล้เคียงกัน ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิว ประมาณ 12-13 ไมครอน ทั้งเซลล์ผิวชั้นนอกและชั้นใน

เนื้อเยื่อชั้นกลาง เป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างชั้นผิวทั้งสองด้าน ประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไคมา รูปร่างไม่แน่นอน ขนาดใหญ่เรียงตัวไม่เป็นระเบียบ 8-9 แถว ทำให้เกิดช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่อยู่ทั่วไป

4.3 เกสรเพศผู้

อับเรณูมี 4 ช่อง เนื้อเยื่อชั้นผิวประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว ในแนวตัดขวางเห็นเป็นรูปกลมถึงรี มีความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 12-13 ไมครอน เรียงตัวเป็นระเบียบ พบขนที่ไม่มีต่อมสร้างสาร ประกอบด้วยเซลล์เพียง 1 เซลล์ ยาวประมาณ 150-200 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว ถัดเข้ามาเป็นชั้นเอนโดทีเซียม ประกอบด้วยเซลล์ขนาดใหญ่ รูปร่างเป็นสี่เหลี่ยม เรียงตัวเป็นระเบียบ 1 แถว ขนาดเซลล์วัดได้ประมาณ 15-16 ไมครอน มีการสะสมของสารเพิ่มเติมที่ผนังเซลล์ ถัดเข้าไปเป็นเซลล์ที่มีลักษณะเดี่ยวและมีผนังบาง (ภาพที่ 31F)

4.4 เกสรเพศเมีย

รังไข่ ประกอบด้วย 1 คาร์เพล 1 ช่อง ชั้นผิว มีเซลล์ผิว 1 แถว เรียงตัวกันเป็นระเบียบ มีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นทรงกระบอก เรียงตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ความยาวหรือความสูงของเซลล์ประมาณ 12-13 ไมครอน พบขนที่ไม่มีต่อมสร้างสาร ประกอบด้วยเซลล์เพียง 1 เซลล์ ยาวประมาณ 150-200 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว พลาเซนตาแบบแนวเดียว ทิศทางของออวูลที่ติดบนพลาเซนตาเป็นแบบออวูลคว่ำ (ภาพที่ 32E)

สถาบันวิทยบริการ

Cassia hirsuta L.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Cassia hirsuta L., Sp. Pl.: 378. 1753; K. & S.S. Larsen in Fl. Thailand 4: 113. 1984.

Senna hirsuta (L.) Irwin & Barneby, Phytologia 44: 499.1979; Larsen & Hou in Fl. Mal. 12, 2: 679. 1996.

วงศ์: CAESALPINIACEAE

ชื่อพื้นเมือง: โฝงแฝง (Northern); ดับพิษ (Peninsular); ซีเซอะพลี (Karen/South-western)

ไม้พุ่มขนาดเล็ก สูง ประมาณ 2.5 ม. ใบ ประกอบแบบขนนก 1 ชั้น มีใบย่อย 4-5 คู่ มีต่อม 1 ต่อม ที่โคนก้านใบ ช่อดอก ล้วน เป็นแบบช่อกระจุก ออกที่ซอกใบ มี 2-4 ดอก กลีบเลี้ยงมีขนาดไม่เท่ากัน 2 อันนอกมีขนาดเล็กกว่า 3 อันข้างใน กลีบดอกสีเหลือง รูปไข่กลับ ที่โคนกลีบคอดเป็นก้านสั้น เกสรเพศผู้ 10 อัน มี 2 อันที่มีขนาดใหญ่ มีช่องเปิดที่ปลายและอีก 4 อันจะมีขนาดเล็กกว่า รวมทั้งเกสรเพศผู้ที่ลดรูปไปอีก 4 อัน รังไข่ มีขนปกคลุม ผล เป็นฝัก ยาว 6-13 ซม. กว้าง 0.5 ซม. มีขนที่ผิว ผลแก่แห้งแล้วจะแตก (ภาพที่ 6)

ประเทศไทย.- พบในทุกภาคของประเทศไทย

การกระจายพันธุ์.- วัชพืชพบทั่วไปในเขตร้อนของโลก มีกำเนิดในอเมริกาเขตร้อน

นิเวศวิทยา.- พบขึ้นตามที่ร้าง ออกดอกตลอดปี

ตัวอย่างพรรณไม้ที่ศึกษา.- M. Kidyue 13 (BCU); B.Na Songkhla 544 (BCU)

ลักษณะทางกายวิภาค

1. กายวิภาคของปลายยอด

บริเวณปลายยอดที่ตัดตามยาวประกอบด้วยเนื้อเยื่อเจริญปลายยอด แบบทูนิกา-คอร์พัส มีชั้นทูนิกา 2-3 แถว ถัดจากชั้นทูนิกาลงมา คือ บริเวณชั้นคอร์พัส ซึ่งประกอบด้วยเซลล์ 4-5 แถว

2. กายวิภาคของลำต้น

2.1 ลำต้นที่มีการเติบโตระยะปฐมภูมิ

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว รูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลม เรียงเป็นระเบียบ 1 แถว มีความกว้างด้านหน้าตัดประมาณ 12-13 ไมครอน กลุ่มเซลล์ที่เป็นขนพบอยู่ 2 แบบ คือ ขนที่มีต่อมสร้างสาร ประกอบด้วยหลายเซลล์ ยาวประมาณ 165-180 ไมครอน มีส่วนฐาน 1-2 เซลล์อยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว และส่วนหัวมีลักษณะคล้ายรูปกระบอง ประกอบด้วยเซลล์จำนวนมาก และขนที่ไม่มีต่อมสร้างสารประกอบด้วยเซลล์ 6-7 เซลล์เรียงต่อเป็นแถวเดียว ยาวประมาณ 450-500 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว

คอร์เทกซ์ อยู่ถัดจากชั้นผิวเข้าไป ประกอบด้วยเซลล์ประมาณ 9-11 แถว รอบนอกมีกลุ่มเซลล์คอลเลงคิมาชนิดที่มีผนังหนาตามมุม มีรูปร่างหลายเหลี่ยมจนเกือบกลม เรียงตัวกันอยู่เป็นกลุ่มประมาณ 7-8 แถว ตามบริเวณที่เป็นสันของลำต้น วัตถุขนาดในแนวขนานกับรัศมีประมาณ 90-100 ไมครอน ใต้กลุ่มเซลล์คอลเลงคิมา มีกลุ่มเซลล์คอลเลงคิมาประกอบด้วยเซลล์ 2-3 แถว เรียงตัวต่อเนื่องกันรอบลำต้น วัตถุขนาดกลุ่มเซลล์ตามแนวที่ขนานกับแนวรัศมีประมาณ

25-30 ไมครอน พบผลึกรูปปริซึมขนาดเล็กและรูปดาวภายในเซลล์แถวล่าง และพบผลึกรูปเข็มเรียงตัวเป็นมัด (raphides) ได้ชั้นเซลล์ผิว

สตีล อยู่ถัดเข้ามาจากชั้นคอร์เทกซ์ ประกอบด้วยกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียงขนาดใหญ่ประมาณ 5-7 กลุ่มหรือมัด เรียงตัวเป็นระเบียบโดยรอบ และมีเนื้อเยื่อพาเรงคิมาเป็นเนื้อเยื่อพื้น พบอยู่ทั่วไประหว่างกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียงและอยู่ถัดเข้าไปบริเวณส่วนกลางของลำต้นหรือไส้ไม้ เนื้อเยื่อท่อลำเลียงประกอบด้วยโฟลเอ็ม ซึ่งประกอบด้วยเซลล์ท่อลำเลียงอาหาร เซลล์ประกบ รวมทั้งเซลล์พาเรงคิมา ส่วนไซเล็มประกอบด้วยเซลล์ท่อลำเลียงน้ำชนิดเวสเซล เรียงตัวเป็นแถวๆ ละ 3-4 เซลล์ ในแนวรัศมี และมีเซลล์พาเรงคิมาอยู่ระหว่างแถวของเซลล์ท่อลำเลียงน้ำนั้น ในบริเวณไส้ไม้ไม่มีเซลล์พาเรงคิมาที่มีรูปร่างหกหรือแปดเหลี่ยม มีขนาดใหญ่กว่าในบริเวณอื่น เซลล์ใหญ่ที่สุดขนาดประมาณ 62.5 ไมครอน และยังพบผลึกรูปดาวภายในเซลล์บริเวณนี้

2.2 ลำต้นที่มีการเติบโตระยะทุติยภูมิ

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว มีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลมถึงรี เรียงเป็นระเบียบ ในชั้นนี้จะมีบางช่วงที่มีเซลล์แบ่งตัวเกิดขึ้นได้เซลล์ผิว เกิดจากการแบ่งเซลล์ของเซลล์คอลเลงคิมาใต้ชั้นผิวในแนวขนานกับผิวหลายครั้ง ได้เซลล์ 2-3 แถว เรียงตัวเป็นระเบียบในแนวรัศมี

คอร์เทกซ์ กลุ่มเซลล์ต่างๆยังอยู่เช่นเดิม แต่มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างไปบ้าง เช่น เซลล์คอลเลงคิมาที่มีผนังหนาสม่ำเสมอขึ้นและเซลล์ถูกเบียดจากเซลล์ใกล้เคียงจนมีรูปร่างในแนวตัดขวางรีกว่าเดิม ส่วนเซลล์คอลเลงคิมาที่อยู่ชั้นถัดไปมีคอลโรพลาสต์น้อยลง

สตีล มีการเพิ่มของเนื้อเยื่อท่อลำเลียง คือ ไซเล็มและโฟลเอ็มมากขึ้น ระหว่างไซเล็มและโฟลเอ็มจะมีแคมเบียมท่อลำเลียงเกิดขึ้น ประกอบด้วยเซลล์ที่มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าสำหรับโฟลเอ็มนั้นเหมือนกับการเติบโตระยะปฐมภูมิ แต่พบกลุ่มเซลล์เส้นใยที่บริเวณรอบนอกของโฟลเอ็ม เรียงรอบลำต้นเป็นกลุ่มๆ ละ ประมาณ 4-5 แถว เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของเซลล์โฟลเอ็มที่หมดหน้าที่และเซลล์พาเรงคิมาที่อยู่ระหว่างกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียง นอกจากนี้ยังพบผลึกรูปดาวในเซลล์พาเรงคิมาของโฟลเอ็ม ส่วนไซเล็มประกอบด้วยเซลล์เวสเซล เทรคีด เซลล์เส้นใย และเซลล์พาเรงคิมา เมื่อดูจากการตัดตามขวาง เซลล์เวสเซลจะมีขนาดใหญ่กว่าเตรคีด มีรูปร่างกลม วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเซลล์ที่ใหญ่ที่สุดได้ประมาณ 75 ไมครอน พบว่าส่วนใหญ่จะอยู่เป็นเซลล์เดี่ยว มีการกระจายของเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เป็นแบบเนื้อไม้ไม่มีเวสเซลกระจาย แผ่นมีรูเป็นแบบรูเดี่ยว และเซลล์พาเรงคิมาที่อยู่ในบริเวณไส้ไม้ไม่มีรูปร่างหลายเหลี่ยมจนเกือบกลมคล้ายกับในการเติบโตระยะปฐมภูมิ พบผลึกรูปดาวภายในเซลล์บริเวณนี้ (ภาพที่ 28B)

นอกจากนี้ในการศึกษาเมื่อตัดตามยาวในแนวขนานเส้นสัมผัส พบว่าเนื้อเยื่อแนวรัศมีของไซเล็มประกอบด้วยเซลล์ประมาณ 18-19 เซลล์ เรียงต่อกันในแนวตั้งและมีบางช่วง

ของรัศมีที่ประกอบด้วยเซลล์ 2-3 แถว จัดเป็นเนื้อเยื่อเนื้องอกที่มีชั้น (ภาพที่ 22G) นอกจากนี้ยังพบผลึกรูปปริซึมภายในเซลล์ และพบว่าระบบเซลล์รูปยาวของไซเล็ม เรียงตัวแบบเนื้อไม้ไม่เป็นชั้น เมื่อตัดตามยาวในเนื้องอก พบว่าระบบเซลล์รูปสั้นประกอบด้วย ray cell ชนิดที่เรียงตัวในแนวตั้ง มีทั้งขนาดยาวและสั้น โดยเซลล์รูปสั้นจะเรียงสลับหรือแทรกอยู่บางช่วง จัดเป็น heterocellular ray (ภาพที่ 23F)

3. กายวิภาคของใบ

3.1 แผ่นใบ หนาประมาณ 140-150 ไมครอน

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว เซลล์ผิวด้านบน มีรูปร่างในแนวตัดขวางกลมถึงรี ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 14-15 ไมครอน เรียงตัวเป็นระเบียบ เซลล์ผิวด้านล่างมีรูปร่างรียาว กว้างประมาณ 12-13 ไมครอน รูปร่างเซลล์เมื่อดูจากด้านบน จากการลอกเนื้อเยื่อผิวใบมีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์เป็นคลื่น พบปากใบโดยรอบทั้งชั้นผิวด้านบนและด้านล่าง มีจำนวนและลักษณะใกล้เคียงกัน จัดเป็นใบชนิด amphistomatic มีการเรียงของเซลล์คุมและเซลล์ข้างเคียงเซลล์คุมแบบพาราไซติก (ภาพที่ 25G) กลุ่มเซลล์ที่เป็นขนพบอยู่ 2 แบบ ทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง คือ ขนที่มีต่อมสร้างสารประกอบด้วยหลายเซลล์ ยาวประมาณ 100-130 ไมครอน มีส่วนฐาน 1-2 เซลล์อยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว (ภาพที่ 27I) มีส่วนหัวลักษณะคล้ายรูปกระบอง ประกอบด้วย 10-15 เซลล์ และขนที่ไม่มีต่อมสร้างสารประกอบด้วยเซลล์ 3-6 เซลล์เรียงต่อเป็นแถวเดี่ยว ยาวประมาณ 900-1100 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว

มีโซฟิลล์ เป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างชั้นผิวทั้งสองด้าน ประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไคมา ซึ่งเห็นได้ชัดเจนว่าเป็นแบบแพลิสเซดพาเรเนไคมา 1 แถว และสปีนจ์พาเรเนไคมา 5-6 แถว แพลิสเซดพาเรเนไคมาอยู่ทางผิวด้านบน ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์จำนวนมาก รูปร่างของเซลล์ยาวตามแนวตั้งฉากกับผิว เรียงตัวเป็นระเบียบ ขนาดของเซลล์มีความกว้างและยาวประมาณ 6-7 และ 48-50 ไมครอน ตามลำดับ สปีนจ์พาเรเนไคมาอยู่ชิดทางผิวด้านล่าง รูปร่างเซลล์ไม่แน่นอน เซลล์เรียงตัวกันแบบที่ทำให้เกิดช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่ทั่วไป ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์มากเช่นเดียวกัน จากโครงสร้างของเนื้อเยื่อใบเช่นนี้จัดได้ว่าเป็นใบแบบสองด้านต่างกัน

3.2 เส้นกลางใบ (ภาพที่ 26D)

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิวด้านบนที่มีลักษณะเหมือนกับที่แผ่นใบ ถัดลงมาเป็นเซลล์พาเรเนไคมาที่รูปร่างกลม เรียงอยู่ 1 แถว ถัดลงมาเป็นเซลล์พาเรเนไคมาที่รูปร่างกลมภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์ เรียงอยู่ 2-3 แถว พบผลึกรูปปริซึมเล็กๆ และผลึกรูปดาวในเซลล์แถวล่าง ถัดลงมาเป็นกลุ่มของเซลล์เส้นใย เรียงอยู่รอบกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียง ซึ่งด้านบนประกอบด้วย

ด้วยไซเล็ม ที่มีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เรียงต่อกันเป็นแถวลงมา 3-4 เซลล์ และมีโพรโทไซเล็มอยู่ติดกับเซลล์เส้นใยทางด้านบน ส่วนโฟลเอ็มจะอยู่ถัดลงมาติดกับเซลล์เส้นใยด้านล่าง ภายในเซลล์พาเรงคิมาบางเซลล์ของโฟลเอ็มที่อยู่ใกล้กับไซเล็มจะมีผลึกรูปดาว ระหว่างเซลล์เส้นใยและเซลล์ผิวด้านล่าง เป็นกลุ่มเซลล์พาเรงคิมารูปร่างหลายเหลี่ยมจนเกือบกลมขนาดใหญ่ มีประมาณ 7-8 แถว ภายในเซลล์แถวบนที่ติดกับเซลล์เส้นใยพบผลึกรูปปริซึมและ รูปดาว นอกจากนี้ยังพบผลึกรูปเข็มในเซลล์พาเรงคิมารอบเนื้อเยื่อท่อลำเลียง (ภาพที่ 28G) ส่วนเซลล์ผิวด้านล่างมีรูปร่างกลมขนาดเล็กกว่าที่แผ่นใบ

4. กายวิภาคของดอก

4.1 กลีบเลี้ยง

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว เซลล์ผิวด้านนอกหรือด้านล่างมีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปรียาวเกือบเป็นรูปสี่เหลี่ยม เรียงตัวเป็นระเบียบ ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 17-18 ไมครอน และเซลล์ผิวด้านในหรือด้านบนมีรูปร่างกลมถึงรี เรียงตัวเป็นระเบียบ ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ประมาณ 20-25 ไมครอน พบขนที่ไม่มีต่อมสร้างสารที่ผิวด้านนอก ประกอบด้วยเซลล์เดี่ยว ยาวประมาณ 1000-1200 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว

เนื้อเยื่อชั้นกลาง เป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างชั้นผิวทั้งสองด้าน ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาขนาดใหญ่ รูปร่างไม่แน่นอน เซลล์เรียงตัวกันไม่เป็นระเบียบและมีช่องว่างเซลล์เห็นได้ชัดเจน 4-5 แถว พบผลึกรูปเข็มและรูปดาว

4.2 กลีบดอก

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว เซลล์ผิวด้านนอกหรือด้านล่างมีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลมถึงรี เรียงตัวเป็นระเบียบ ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 14-15 ไมครอน เซลล์ผิวด้านในหรือด้านบนมีรูปร่างกลมถึงรี เรียงตัวเป็นระเบียบ ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ประมาณ 13-14 ไมครอน

เนื้อเยื่อชั้นกลาง เป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างชั้นผิวทั้งสองด้าน ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมารูปร่างไม่แน่นอน เซลล์เรียงตัวกันแบบมีช่องว่างระหว่างเซลล์เห็นได้ชัดเจน 4-5 แถว พบผลึกรูปดาวภายในเซลล์

4.3 เกสรเพศผู้

อับเรณู มี 4 ช่อง เนื้อเยื่อชั้นผิวประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว ในแนวตัดขวางเห็นเป็นรูปรี มีความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 10-12 ไมครอน เรียงตัวเป็นระเบียบ ถัดเข้ามาเป็นชั้นเอนโดทีเลียม ที่แถวบนประกอบด้วยเซลล์ขนาดใหญ่ รูปร่างเป็น

สีเหลืองม เรียงตัวกันเป็นระเบียบ 1 แถว ขนาดของเซลล์กว้างประมาณ 23-25 ไมครอน มีการสะสมสารเพิ่มเติมที่ผนังเซลล์ ถัดเข้าไปเป็นเซลล์ที่มีลักษณะเหลี่ยมและมีผนังบาง (ภาพที่ 31A,G)

4.4 เกสรเพศเมีย

รังไข่ ประกอบด้วย 1 คาร์เพล 1 ช่อง เนื้อเยื่อชั้นผิว มีเซลล์ผิว 1 แถว เรียงตัวเป็นระเบียบ มีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นทรงกระบอก เรียงตัวในแนวตั้งฉากกับผิว กว้างประมาณ 10-12 ไมครอน พบขนอยู่ 2 แบบ คือ ขนที่มีต่อมสร้างสาร ประกอบด้วยหลายเซลล์ ยาวประมาณ 90-100 ไมครอน มีส่วนฐาน 1 - 2 เซลล์ อยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว (ภาพที่ 27L) และขนที่ไม่มีต่อมสร้างสาร ประกอบด้วยเซลล์เพียง 1 เซลล์ ยาวประมาณ 900-1000 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว พลาเซนตาแบบแนวเดียว ทิศทางของออวูลที่ติดบนพลาเซนตาเป็นแบบออวูลคว่ำ (ภาพที่ 32G)

Cassia javanica L. ssp. nodosa (Buch.-Ham. ex Roxb.) K. & S.S. Larsen

Cassia javanica L. ssp. nodosa (Buch.-Ham. ex Roxb.) K. & S.S. Larsen, Nat. Hist. Bull. Siam. Soc.25: 205. 1974.; K. & S.S. Larsen in Fl. Thailand 4: 108. 1984.; Larsen & Hou in Fl. Mal.12.2: 564. 1996.

วงศ์: CAESALPINIACEAE

ชื่อพื้นเมือง: กาฬพฤกษ์ (Northern); กัลปพฤกษ์ ชัยพฤกษ์ (Central)

ไม้ต้นผลัดใบ สูงประมาณ 20 ม. ใบ ประกอบแบบขนนก 1 ชั้น มีใบย่อย 5-12 คู่ ช่อดอกแบบช่อกระจุก ยาว 5-16 ซม. ออกตามกิ่งและที่ปลายยอด ใบประดับย่อย 2 อัน เป็นเส้นหรือรูปขอบขนาน กลีบเลี้ยง รูปไข่ปลายแหลม สีแดงอมดำถึงแดงอมน้ำตาล กลีบดอก สีชมพู รูปไข่กลับ โคนกลีบคอดเป็นก้าน เกสรเพศผู้ 10 อัน มี 3 อันก้านชูอับเรณูยาวและโค้งงอ อับเรณูมีช่องเปิดด้านบนและที่ฐาน อีก 4 อันสั้นกว่า มีช่องเปิดที่ฐาน และมีอีก 3 อันที่ลดรูป รังไข่มีขนปกคลุม ผล เป็นฝักรูปทรงกระบอกสีดำ ยาว 20- 60 ซม. เส้นผ่านศูนย์กลาง 1-1.5 ซม. มีผนังกันผลแก่แห้งแล้วไม่แตก (ภาพที่ 7)

ประเทศไทย.- พบทั่วไปทางภาคใต้และตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศ นิยมนำมาเป็นไม้ประดับ การกระจายพันธุ์.- พม่า มาเลเซีย อินเดีย (ต้นแบบ)

นิเวศวิทยา.- พบในป่าผสมไม่ผลัดใบ ออกดอกช่วงเดือนกุมภาพันธ์ - เมษายน

ตัวอย่างพรรณไม้ที่ศึกษา.- M. Kidyue 14 (BCU); Herb.Trib 893 (BCU)

ลักษณะทางกายวิภาค

1. กายวิภาคของปลายยอด

บริเวณปลายยอดที่ตัดตามยาวประกอบด้วยเนื้อเยื่อเจริญปลายยอด แบบทิวนิกา-คอร์พัส มีชั้นทิวนิกา 2-3 แถว ถัดจากชั้นทิวนิกาลงมา คือ บริเวณคอร์พัส ซึ่งประกอบด้วยเซลล์ 4-5 แถว

2. กายวิภาคของลำต้น

2.1 ลำต้นที่มีการเติบโตระยะปฐมภูมิ

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว รูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลมถึงรี เรียงเป็นระเบียบ 1 แถว มีความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 5-7 ไมครอน กลุ่มเซลล์ที่เป็นขนพบอยู่ 2 แบบ คือ ขนที่มีต่อมสร้างสาร ประกอบด้วยหลายเซลล์ ยาวประมาณ 100-120 ไมครอน มี ส่วนฐาน 1 เซลล์ อยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว มีส่วนหัวลักษณะคล้ายรูปกระบอกประกอบด้วย 15-20 เซลล์ และขนที่ไม่มีต่อมสร้างสารประกอบด้วยเซลล์ 3-4 เซลล์เรียงต่อเป็นแถวเดียว ยาวประมาณ 100-150 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว

คอร์เทกซ์ อยู่ถัดจากชั้นผิวเข้าไป ประกอบด้วยเซลล์ประมาณ 9-10 แถว รอบนอกมีกลุ่มเซลล์คอลเลงคิมาชนิดที่มีผนังหนาตามมุม รูปร่างหลายเหลี่ยมจนเกือบกลม เรียงตัวกันอยู่เป็นกลุ่มประมาณ 2-3 แถว ตามบริเวณที่เป็นสันของลำต้น วัตถุประสงค์ในแนวขนานกับรัศมีประมาณ 25-30 ไมครอน ใต้กลุ่มเซลล์คอลเลงคิมา มีกลุ่มเซลล์คอลเลงคิมาประกอบด้วยเซลล์ 4-5 แถว เรียงตัวต่อเนื่องกันรอบลำต้น วัตถุประสงค์กลุ่มเซลล์ตามแนวที่ขนานกับแนวรัศมีประมาณ 40-45 ไมครอน ถัดลงมาเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลม ไม่มีคลอโรพลาสต์ เรียงอยู่ 1 แถว ต่อเนื่องกันรอบลำต้น พบผลิกรูปปริซึมขนาดเล็กและรูปดาวภายในเซลล์แถวนี้และในเซลล์คอลเลงคิมาแถวล่าง

สตีล อยู่ถัดเข้ามาจากชั้นคอร์เทกซ์ ซึ่งประกอบด้วยกลุ่มเนื้อเยื่อทอลลาเลียงขนาดใหญ่ประมาณ 6-7 กลุ่มหรือมัด มีการเรียงตัวเป็นระเบียบโดยรอบ และมีเนื้อเยื่อพาเรงคิมาเป็นเนื้อเยื่อพื้น พบอยู่ทั่วไประหว่างกลุ่มเนื้อเยื่อทอลลาเลียงและอยู่ถัดเข้าไปบริเวณส่วนกลางของลำต้นหรือใต้มัน เนื้อเยื่อทอลลาเลียงประกอบด้วยไฟลเอ็ม ซึ่งประกอบด้วยเซลล์ทอลลาเลียงอาหาร เซลล์ประภท รวมทั้งเซลล์พาเรงคิมา และพบเซลล์เส้นใยประมาณ 4-5 แถว ที่บริเวณรอบนอกของไฟลเอ็ม เรียงต่อเนื่องเกือบรอบลำต้น เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของเซลล์ไฟลเอ็มที่หมดหน้าที่และเซลล์พาเรงคิมาที่อยู่ระหว่างกลุ่มเนื้อเยื่อทอลลาเลียง ส่วนไซเล็มประกอบด้วยเซลล์ทอลลาเลียงน้ำ ชนิดเซลล์เวสเซล เรียงตัวเป็นแถวๆละ 3-4 เซลล์ในแนวรัศมี และมีเซลล์พาเรงคิมาแทรกอยู่

ระหว่างแถวของเซลล์ท่อลำเลียงน้ำ ในบริเวณใต้ไม่มีเซลล์พาเรงคิมาที่มีรูปร่างหกหรือแปดเหลี่ยม มีขนาดใหญ่กว่าในบริเวณอื่น เซลล์ใหญ่ที่สุดขนาดประมาณ 50 ไมครอน และยังพบผลึกรูปดาว ในบริเวณนี้ด้วย

2.2 ลำต้นที่มีการเติบโตระยะทุติยภูมิ

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว รูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลม เรียงเป็นระเบียบ ในชั้นนี้จะมีบางช่วงที่มีเซลล์แบ่งตัวเกิดขึ้นได้เซลล์ผิว เกิดจากการแบ่งเซลล์ของ เซลล์คอลเลงคิมาใต้ชั้นผิวในแนวขนานกับผิวหลายครั้ง ได้เซลล์ 2-3 แถว เรียงตัวเป็นระเบียบใน แนวรัศมี

คอร์เทกซ์ กลุ่มเซลล์ต่างๆยังอยู่เช่นเดิม แต่มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างไปบ้าง เช่น เซลล์คอลเลงคิมาที่มีผนังหนาสม่ำเสมอขึ้นและเซลล์ถูกเบียดจากเซลล์ใกล้เคียงจนมีรูปร่างใน แนวตัดขวางรีกว่าเดิม ส่วนเซลล์คอลเลงคิมาที่อยู่ชั้นถัดไปมีคลอโรพลาสต์น้อยลง

สตีล มีการเพิ่มของเนื้อเยื่อท่อลำเลียง คือ ไชเล็มและโฟลเอ็มมากขึ้น ระหว่าง ไชเล็มและโฟลเอ็มจะมีแคมเปียมท่อลำเลียงเกิดขึ้น ประกอบด้วยเซลล์ที่มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยม ผืนผ้า สำหรับโฟลเอ็มนั้นเหมือนกับการเติบโตระยะปฐมภูมิ แต่เซลล์เส้นใยที่รอบนอกของบริเวณ โฟลเอ็มจะมีผนังหนาขึ้น และพบเซลล์สเกลอริตขนาดใหญ่ปะปนอยู่กับเซลล์เส้นใย นอกจากนี้ใน เซลล์พาเรงคิมาของโฟลเอ็มยังพบผลึกรูปดาว ส่วนไชเล็มประกอบด้วยเซลล์เวสเซล เทรคีด เซลล์ เส้นใย และเซลล์พาเรงคิมา เมื่อดูจากการตัดตามขวาง เซลล์เวสเซลจะมีขนาดใหญ่กว่าเตรคีด มี รูปร่างกลม วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเซลล์ที่ใหญ่ที่สุดได้ประมาณ 65 ไมครอน และพบว่า ส่วนใหญ่จะอยู่เป็นเซลล์เดี่ยว มีการกระจายของเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เป็นแบบเนื้อไม้ไม่มีเวสเซล กระจาย แผ่นมีรูเป็นแบบรูเดียว และเซลล์พาเรงคิมาที่อยู่ในบริเวณใต้ไม่มีรูปร่าง 2 แบบ คือ แบบ ที่รูปร่างหลายเหลี่ยมจนเกือบกลมคล้ายกับในการเติบโตระยะปฐมภูมิ มักจะพบอยู่บริเวณกลาง ลำต้น และอีกแบบจะพบบริเวณใกล้เนื้อเยื่อท่อลำเลียง เซลล์จะมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาว หรือรูปรี ในบริเวณนี้ยังพบผลึกรูปดาวด้วย

นอกจากนี้ในการศึกษาเมื่อตัดตามยาวในแนวขนานเส้นสัมผัส เนื้อเยื่อแนวรัศมี ของไชเล็มแต่ละแถวมีประมาณ 8-12 เซลล์ เรียงต่อเป็นแถวเดียวในแนวตั้ง จัดเป็นเนื้อเยื่อแนว รัศมีเดี่ยว (ภาพที่ 22H) และพบว่าระบบเซลล์รูปยาวของไชเล็ม เรียงตัวแบบเนื้อไม้ไม่เป็นชั้น เมื่อ ตัดตามยาวในแนวรัศมี พบว่าระบบเซลล์รูปสั้นประกอบด้วย ray cell ชนิดที่เรียงตัวในแนวนอน และชนิดที่เรียงตัวในแนวตั้งและเซลล์รูปสี่เหลี่ยมที่ด้านเท่ากันเกือบทุกด้าน จัดเป็น heterocellular ray (ภาพที่ 23G)

3. กายวิภาคของใบ

3.1 แผ่นใบ หนาประมาณ 125-130 ไมครอน

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว เซลล์ผิวด้านบนมีรูปร่างในแนวตั้งฉากขวาง เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าถึงรี เรียงตัวเป็นระเบียบ ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 12-13 ไมครอน ใหญ่กว่าเซลล์ผิวด้านล่าง เซลล์ผิวด้านล่าง รูปร่างกลมถึงรี ประกอบด้วยเซลล์ขนาดใกล้เคียงกัน รูปร่างเซลล์เมื่อดูจากด้านบน จากการลอกเนื้อเยื่อผิวใบมีรูปร่างไม่แน่นอน ผันเซลล์เป็นคลื่น พบปากใบเฉพาะชั้นผิวด้านล่าง จัดเป็นใบชนิด hypostomatic มีการเรียงของเซลล์คุมและเซลล์ข้างเคียงเซลล์คุมแบบพาราไซติก (ภาพที่ 25H) พบขนที่ไม่มีต่อมสร้างสารทั้งด้านบนและด้านล่างของใบ ประกอบด้วยเซลล์ 2-3 เซลล์ เรียงต่อกันเป็นแถวเดี่ยว ยาวประมาณ 100-110 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว

มีไซฟิลล์ เป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างชั้นผิวทั้งสองด้าน ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา ซึ่งเห็นได้ชัดเจนว่าเป็นแบบแพลิวเซดพาเรงคิมา 1 แถว และสบันจีพาเรงคิมา 3 แถว แพลิวเซดพาเรงคิมาอยู่ทางผิวด้านบน ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์จำนวนมาก รูปร่างของเซลล์ยาวตามแนวตั้งฉากกับผิว เรียงตัวเป็นระเบียบ ขนาดของเซลล์มีความกว้างและยาวประมาณ 6-7 และ 45-50 ไมครอน ตามลำดับ สบันจีพาเรงคิมาอยู่ชิดทางผิวด้านล่าง ภายในเซลล์มี คลอโรพลาสต์มากเช่นเดียวกัน รูปร่างเซลล์คล้ายกับแพลิวเซดพาเรงคิมา โดยแถวที่ติดกับชั้น แพลิวเซดพาเรงคิมายาวประมาณ 23-25 ไมครอน แถวถัดลงมาอีก 2 แถว ยาวประมาณ 15-18 ไมครอน เซลล์เรียงตัวค่อนข้างเป็นระเบียบ ไม่ค่อยมีช่องว่างระหว่างเซลล์ จากโครงสร้างของเนื้อเยื่อใบเช่นนี้จัดได้ว่าเป็นใบแบบสองด้านต่างกัน

3.2 เส้นกลางใบ

เนื้อเยื่อชั้นผิวประกอบด้วยเซลล์ผิวด้านบนที่มีลักษณะและขนาดใกล้เคียงกับที่แผ่นใบ ถัดเข้ามาจากเซลล์ผิวด้านบนเป็นเซลล์พาเรงคิมาที่รูปร่างกลม 1-2 แถว ถัดลงมาเป็นเซลล์พาเรงคิมาที่รูปร่างกลม และภายในมีคลอโรพลาสต์ เซลล์เรียงอยู่ 2-3 แถว พบผลึกรูปปริซึมเล็กๆในเซลล์แถวล่าง ถัดลงมาเป็นกลุ่มของเซลล์เส้นใย เรียงอยู่รอบกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียง ซึ่งประกอบด้วยไซเล็มที่มีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่ เรียงต่อกันเป็นแถวลงมา 4-5 เซลล์ และมีโพรโตไซเล็มอยู่ติดกับเซลล์เส้นใยทางด้านบน ส่วนโฟลเอ็มจะอยู่ถัดลงมาติดกับเซลล์เส้นใยด้านล่าง ภายในเซลล์พาเรงคิมาบางเซลล์ของโฟลเอ็มที่อยู่ใกล้กับไซเล็มจะมีผลึกรูปดาว ระหว่างเซลล์เส้นใยและเซลล์ผิวด้านล่างเป็นกลุ่มเซลล์พาเรงคิมารูปร่างหกหรือแปดเหลี่ยมขนาดใหญ่ มีประมาณ 4-6 แถว ภายในเซลล์แถวบนที่ติดกับเซลล์เส้นใยพบผลึกรูปปริซึม เซลล์ผิวด้านล่างรูปร่างกลม ขนาดเล็กกว่าที่แผ่นใบ

4. กายวิภาคของดอก

4.1 กลีบเลี้ยง

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว เซลล์ผิวด้านนอกหรือด้านในมีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลมถึงรูปสี่เหลี่ยม เรียงเป็นระเบียบ ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 12-14 ไมครอน เซลล์ผิวด้านในหรือด้านบนมีลักษณะคล้ายกับด้านนอกแต่จะมีขนาดเล็กกว่าเล็กน้อย พบขนที่ไม่มีต่อมสร้างสาร ทั้งด้านนอกและด้านใน ประกอบด้วยเซลล์เพียง 1 เซลล์ ยาวประมาณ 130-150 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว

เนื้อเยื่อชั้นกลาง เป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างชั้นผิวทั้งสองด้าน ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา รูปร่างไม่แน่นอน ขนาดใหญ่เรียงตัวไม่เป็นระเบียบ 6-7 แถว

4.2 กลีบดอก

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว รูปร่างในแนวตัดขวางเป็นทรงกระบอก เรียงตัวกันเป็นระเบียบ มีขนาดใกล้เคียงกัน ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 13-15 ไมครอน ทั้งเซลล์ผิวด้านนอกและด้านใน พบขนที่ไม่มีต่อมสร้างสาร ประกอบด้วยเซลล์เพียง 1 เซลล์ ยาวประมาณ 130 -150 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว

เนื้อเยื่อชั้นกลาง เป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างชั้นผิวทั้งสองด้าน ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา รูปร่างไม่แน่นอน ขนาดใหญ่เรียงตัวไม่เป็นระเบียบ 4-5 แถว มีช่องว่างระหว่างเซลล์เห็นได้ชัดเจนทั่วไป

4.3 เกสรเพศผู้

อับเรณู มี 4 ช่อง เนื้อเยื่อชั้นผิวประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว รูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลมถึงรี กว้างประมาณ 15-18 ไมครอน เรียงตัวเป็นระเบียบ พบขนที่ไม่มีต่อมสร้างสาร ประกอบด้วยเซลล์เพียง 1 เซลล์ ยาวประมาณ 70-75 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว ถัดเข้ามาเป็นชั้นเอนโดทีเซียม ที่แกนนอกประกอบด้วยเซลล์ขนาดใหญ่ รูปร่างสี่เหลี่ยมเรียงตัวกันเป็นระเบียบ 1-2 แถว ขนาดเซลล์กว้างประมาณ 32-35 ไมครอน มีการสะสมของสารเพิ่มเติมที่ผนังเซลล์ แถวถัดเข้าไปเป็นเซลล์ที่มีลักษณะเหี่ยวและมีผนังบาง (ภาพที่ 31H)

4.4 เกสรเพศเมีย

รังไข่ ประกอบด้วย 1 คาร์เพล 1 ช่อง เนื้อเยื่อชั้นผิว มีเซลล์ผิว 1 แถว เรียงตัวกันเป็นระเบียบ มีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นทรงกระบอก เรียงตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ความยาวหรือความสูงของเซลล์ประมาณ 12-13 ไมครอน พบขนที่ไม่มีต่อมสร้างสาร ประกอบด้วยเซลล์เพียง 1 เซลล์ ยาวประมาณ 200-220 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว (ภาพที่ 27M) พลาเซนตาแบบแนวเดียว ทิศทางของออวูลที่ติดบนพลาเซนตาเป็นแบบออวูลคว่ำ

Cassia leschenaultiana DC.

Cassia leschenaultiana DC., Mem. Soc. Phys. Geneve 2.: 132. 1824; K. & S.S. Larsen in Fl. Thailand 4: 122. 1984.

Chamaecrista leschenaultiana (DC.) Degener, Fl. Haw., Fam.: 169b. 1934; Larsen & Hou in Fl. Mal. 12, 2: 675. 1996.

วงศ์: CAESALPINIACEAE

ชื่อพื้นเมือง: ซาซามค่อม (North-eastern)

ไม้พุ่มขนาดเล็ก สูง ประมาณ 1 ม. ใบ ประกอบแบบขนนก 1 ชั้น มีใบย่อย 20-30 คู่ มีต่อม 1 ต่อม นูนเป็นตุ่มเล็กๆ ที่โคนก้านใบ ดอกส่วนใหญ่เป็นดอกเดี่ยว หรือบางครั้งมี 2-3 ดอก เป็นช่อกระจุกสั้นๆ ออกที่ซอกใบ ใบประดับย่อย 2 อัน มีขนาดเล็ก กลีบเลี้ยงรูปหอก กลีบดอกสีเหลือง รูปไข่กลับ โคนกลีบคอดเป็นก้านสั้นๆ เกสรเพศผู้ 7-10 อัน อับเรณูแตกเป็นช่องเปิดที่ปลาย รังไข่ มีขนแข็งปกคลุม ผล เป็นฝักแบน (ภาพที่ 8)

ประเทศไทย.- พบในทุกภาคของประเทศไทย

การกระจายพันธุ์.- พบในเขตร้อนของโลก มีถิ่นกำเนิดในเขตเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

นิเวศวิทยา.- วัชพืชพบในบริเวณเปิดโล่ง ตามทุ่งหญ้า ออกดอกตลอดปี

ตัวอย่างพรรณไม้ที่ศึกษา.- M. Kidyue 18 (BCU); K.Sridith 21(BCU)

ลักษณะทางกายวิภาค

1. กายวิภาคของปลายยอด

บริเวณปลายยอดที่ตัดตามยาวประกอบด้วยเนื้อเยื่อเจริญปลายยอด แบบทูนิกา-คอร์พัส มีชั้นทูนิกา 2-3 แถว ถัดจากชั้นทูนิกากลางมา คือ บริเวณคอร์พัส ซึ่งประกอบด้วยเซลล์ 4-5 แถว

2. กายวิภาคของลำต้น

2.1 ลำต้นที่มีการเติบโตระยะปฐมภูมิ (ภาพที่ 20C)

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว รูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลมหรือรี เรียงเป็นระเบียบ 1 แถว ผนังเซลล์ด้านนอกมีลักษณะเป็นลอนคลื่น มีความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 10-15 ไมครอน กลุ่มเซลล์ที่เป็นขนพบอยู่ 1 แบบ คือ ขนที่ไม่มีต่อม

สร้างสาร ประกอบด้วยเซลล์ 3-5 เซลล์ เรียงเป็นแถวเดียว ยาวประมาณ 200-220 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว

คอร์เท็กซ์ อยู่ถัดจากชั้นผิวเข้าไป ประกอบด้วยเซลล์ประมาณ 5-7 แถว รอบนอกมีกลุ่มเซลล์คอลเลจคิมาชนิดที่มีผนังหนาตามมุม รูปร่างหลายเหลี่ยมจนเกือบกลม เรียงตัวกันอยู่เป็นกลุ่มประมาณ 2-3 แถวต่อเนื่องกันเกือบรอบลำต้น วัดขนาดในแนวขนานกับรัศมีประมาณ 20-25 ไมครอน ใต้กลุ่มเซลล์คอลเลจคิมา มีกลุ่มเซลล์คลอเรจคิมา รูปร่างกลม ประกอบด้วยเซลล์ 2-3 แถว เรียงตัวต่อเนื่องกันรอบลำต้น วัดขนาดกลุ่มเซลล์ตามแนวที่ขนานกับแนวรัศมีประมาณ 15-20 ไมครอน พบผลึกรูปปริซึมภายในเซลล์แถวล่าง

สตีล อยู่ถัดเข้ามาจากชั้นคอร์เท็กซ์ ซึ่งประกอบด้วยกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียงขนาดใหญ่ประมาณ 5-7 กลุ่มหรือมัด มีการเรียงตัวเป็นระเบียบโดยรอบ และมีเนื้อเยื่อพาเรงคิมาเป็นเนื้อเยื่อพื้น พบอยู่ทั่วไประหว่างกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียงและอยู่ถัดเข้าไปบริเวณส่วนกลางของลำต้นหรือไส้ไม้ เนื้อเยื่อท่อลำเลียงประกอบด้วยไฟลเอ็ม ซึ่งประกอบด้วยเซลล์ท่อลำเลียงอาหาร เซลล์ประอบ รวมทั้งเซลล์พาเรงคิมา และพบกลุ่มเซลล์เส้นใยที่บริเวณรอบนอกของไฟลเอ็ม เป็นกลุ่มๆ ละ ประมาณ 2-3 แถว เรียงรอบลำต้น เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของเซลล์ไฟลเอ็มที่หมดหน้าที่และเซลล์พาเรงคิมาที่อยู่ระหว่างกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียง ส่วนไซเล็มประกอบด้วยเซลล์ท่อลำเลียงน้ำชนิดเวสเซล เรียงตัวเป็นแถวๆ ละ 3-4 เซลล์ ในแนวรัศมี และมีเซลล์พาเรงคิมาแทรกอยู่ระหว่างแถวของเซลล์ท่อลำเลียงน้ำนั้น ในบริเวณไส้ไม้ไม่มีเซลล์พาเรงคิมาที่มีรูปร่างหกหรือแปดเหลี่ยม มีขนาดใหญ่กว่าในบริเวณอื่น เซลล์ใหญ่ที่สุดขนาดประมาณ 70 ไมครอน

2.2 ลำต้นที่มีการเติบโตระยะทุติยภูมิ

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว รูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลมถึงรี เรียงเป็นระเบียบ

คอร์เท็กซ์ กลุ่มเซลล์ต่างๆยังอยู่เช่นเดิม แต่มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างไปบ้าง เช่น เซลล์คอลเลจคิมา มีผนังหนาสม่่าเสมอขึ้นและเซลล์ถูกเบียดจากเซลล์ใกล้เคียงจนมีรูปร่างในแนวตัดขวางรีกว่าเดิม ส่วนเซลล์คลอเรจคิมา มีคลอโรพลาสต์น้อยลง

สตีล มีการเพิ่มของเนื้อเยื่อท่อลำเลียง คือ ไซเล็มและไฟลเอ็มมากขึ้น ระหว่างไซเล็มและไฟลเอ็มจะมีแคมเบียมท่อลำเลียงเกิดขึ้น ประกอบด้วยเซลล์ที่มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า สำหรับไฟลเอ็มนั้นเหมือนกับการเติบโตระยะปฐมภูมิ แต่เซลล์เส้นใยที่รอบนอกของไฟลเอ็มมีผนังหนาขึ้น ส่วนไซเล็มประกอบด้วยเซลล์เวสเซล เทรคีด เซลล์เส้นใย และเซลล์พาเรงคิมา เมื่อดูจากการตัดตามขวาง เซลล์เวสเซลจะมีขนาดใหญ่กว่าเตรคีด มีรูปร่างกลม วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเซลล์ที่ใหญ่ที่สุดได้ประมาณ 30 ไมครอน พบว่าส่วนใหญ่จะอยู่เป็นเซลล์เดี่ยว มีการกระจายของเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เป็นแบบเนื้อไม้ไม่มีเวสเซลกระจาย (ภาพที่ 21D) แผ่นมีรูเป็นแบบรูเดียว

และเซลล์พาเรงคิมาที่อยู่ในบริเวณไล่ไม่มีรูปร่างหลายเหลี่ยมจนเกือบกลม คล้ายกับในการเติบโตระยะปฐมภูมิ

นอกจากนี้ในการศึกษาเมื่อตัดตามยาวในแนวขนานเส้นสัมผัส เนื้อเยื่อเนอวัคมีของไซเล็มประกอบด้วยเซลล์ประมาณ 15-16 เซลล์ เรียงต่อกันเป็นแถวเดียวในแนวตั้ง บางช่วงของวัคมีจะประกอบด้วยเซลล์ 2-3 แถว จัดเป็นเนื้อเยื่อเนอวัคมีซ้อน (ภาพที่ 22I) และภายในบางเซลล์มีผลึกรูปปริซึม และพบว่าระบบเซลล์รูปยาวของไซเล็ม เรียงตัวแบบเนื้อไม้ไม่เป็นชั้น เมื่อตัดตามยาวในแนววัคมี ระบบเซลล์รูปสั้นในแนววัคมีประกอบด้วย ray cell ชนิดที่เรียงตัวในแนวตั้งมีทั้งเซลล์รูปยาวและรูปสั้นรวมทั้งรูปสี่เหลี่ยมที่มีด้านเกือบเท่ากันทุกด้านเรียงสลับหรือแทรกอยู่บางช่วง จัดเป็นแบบ heterocellular ray

3. กายวิภาคของใบ

3.1 แผ่นใบ หนาประมาณ 120-130 ไมครอน (ภาพที่ 24G)

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว เซลล์ผิวด้านบนมีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลม ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 10-12 ไมครอน เรียงตัวเป็นระเบียบและอาจมีเซลล์รูปรีเรียงสลับ เซลล์ผิวด้านล่างมีลักษณะเหมือนผิวด้านบน รูปร่างเซลล์เมื่อดูจากด้านบน จากการลอกเนื้อเยื่อผิวใบมีรูปร่างไม่แน่นอนผนังเซลล์เป็นคลื่น พบปากใบทั้งผิวด้านบนและด้านล่าง มีจำนวนและลักษณะใกล้เคียงกัน จัดเป็นใบชนิด amphistomatic มีการเรียงตัวของเซลล์คุมและเซลล์ข้างเคียงเซลล์คุมแบบพาราไซติก (ภาพที่ 25N)

มีไซฟิลล์ เป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างชั้นผิวทั้งสองด้าน ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาซึ่งเห็นได้ชัดเจนว่าเป็นแบบแพลิสเซดพาเรงคิมา 1 แถว และสปีนจ์พาเรงคิมา 3-4 แถว แพลิสเซดพาเรงคิมาอยู่ทางผิวด้านบน ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์จำนวนมาก รูปร่างของเซลล์ยาวตามแนวตั้งฉากกับผิว เรียงตัวเป็นระเบียบ ขนาดของเซลล์มีความกว้างและยาวประมาณ 7-9 และ 60-65 ไมครอน ตามลำดับ สปีนจ์พาเรงคิมาอยู่ชิดทางผิวด้านล่าง รูปร่างเซลล์ไม่แน่นอน เซลล์เรียงตัวกันแบบที่ทำให้เกิดช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่ทั่วไป ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์มากเช่นเดียวกัน จากโครงสร้างของเนื้อเยื่อเช่นนี้จัดได้ว่าเป็นใบแบบสองด้านต่างกัน

3.2 เส้นกลางใบ (ภาพที่ 26E)

เนื้อเยื่อชั้นผิวประกอบด้วยเซลล์ผิวด้านบนที่มีขนาดใกล้เคียงกับที่แผ่นใบ ถัดเข้ามาจากเซลล์ผิวด้านบนเป็นเซลล์พาเรงคิมาที่มีลักษณะเหมือนในชั้นพาลิเซดแต่เซลล์จะสั้นกว่าเรียงอยู่ 1 แถว ถัดลงมาเป็นกลุ่มของเซลล์เส้นใย ซึ่งเรียงอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียง กลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียง ประกอบด้วยไซเล็มที่มีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เรียงต่อกันเป็นแถวลงมา 1-2 เซลล์ ส่วนโฟลเอ็มจะอยู่ถัดลงมาติดกับเซลล์เส้นใยด้านล่าง และบริเวณด้านล่าง

ถัดจากเซลล์เส้นใยพบเซลล์พาเรงคิมารูปปร่างกลม เรียงอยู่ 1-2 แถว ภายในเซลล์พบผลึกรูปปริซึม ส่วนเซลล์ผิวหนังด้านล่างจะมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ผิวที่แผ่นใบเล็กน้อย และผนังเซลล์ด้านนอกมีลักษณะเป็นคลื่น

4. กายวิภาคของดอก

4.1 กลีบเลี้ยง (ภาพที่ 29C)

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว เซลล์ผิวด้านนอกหรือด้านล่างมีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลมถึงรี เรียงตัวเป็นระเบียบ กว้างประมาณ 15-20 ไมครอน ผนังเซลล์ด้านนอกมีลักษณะเป็นคลื่น และพบขนที่ไม่มีต่อมสร้างสาร ที่ประกอบด้วยเซลล์ 4-6 เซลล์ เรียงเป็นแถวเดี่ยว ยาวประมาณ 180-200 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว ด้านในหรือด้านบนมีเซลล์ผิวรูปปร่างกลมถึงรี ขนาดใกล้เคียงกับเซลล์ผิวด้านนอก แต่ผนังเซลล์จะเรียบ

เนื้อเยื่อชั้นกลาง เป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างชั้นผิวทั้งสองด้าน ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมารูปปร่างกลมถึงรี ขนาดใหญ่ เรียงตัวไม่เป็นระเบียบ 3-4 แถว ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์

4.2 กลีบดอก

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว เซลล์ผิวด้านนอกและเซลล์ผิวด้านใน มีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลมถึงรี เรียงตัวกันเป็นระเบียบ กว้างประมาณ 15-20 ไมครอน

เนื้อเยื่อชั้นกลาง เป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างชั้นผิวทั้งสองด้าน ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมารูปปร่างไม่แน่นอน เซลล์เรียงตัวกันแบบมีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่ พบได้ทั่วไป จำนวน 4-5 แถว

4.3 เกสรเพศผู้

อับเรณู มี 4 ช่อง เนื้อเยื่อชั้นผิวประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว รูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลมถึงรี กว้างประมาณ 20-25 ไมครอน เรียงตัวเป็นระเบียบ ถัดเข้ามาเป็นเซลล์ที่มีลักษณะเดี่ยวและมีผนังบาง ชั้นเอนโดทีเลียมไม่พบเซลล์ที่มีการสะสมของสารเพิ่มเติมที่ผนังให้เป็นลวดลายหรือหนามขึ้น (ภาพที่ 31I)

4.4 เกสรเพศเมีย

รังไข่ ประกอบด้วย 1 คาร์เพล 1 ช่อง เนื้อเยื่อชั้นผิว มีเซลล์ผิว 1 แถว เรียงตัวเป็นระเบียบ รูปร่างในแนวตัดขวางเป็นทรงกระบอก ความยาวหรือความสูงประมาณ 10-12 ไมครอน กลุ่มเซลล์ที่เป็นขนพบอยู่ 1 แบบ คือ ขนที่ไม่มีต่อมสร้างสาร ประกอบด้วยเซลล์ 1 เซลล์ ยาวประมาณ 230-250 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว (ภาพที่ 27K) พลาเซนตาแบบแนวเดี่ยว ทิศทางของออวูลที่ติดบนพลาเซนตาเป็นแบบออวูลคว่ำ

Cassia obtusifolia L.

Cassia obtusifolia L., Sp. Pl.: 378.1753; Backer & Bakh.f., Fl. Java 1: 540.1964.

Senna obtusifolia (L.) Irwin & Barneby, Mem. N. Y. Bot. Gard. 35: 252. 1982. Larsen & Hou in Fl. Mal. 12.2: 681. 1996.

วงศ์: CAESALPINIACEAE

ไม้พุ่มขนาดเล็ก สูง ประมาณ 1 ม. ใบ ประกอบแบบขนนก 1 ชั้น มีใบย่อย 3 คู่ มีต่อม 1 ต่อม ที่ระหว่างใบคู่แรก ช่อดอก สั้น เป็นแบบช่อกระจุก ออกที่ซอกใบ มี 1-3 ดอก กลีบเลี้ยงรูปไข่ กลีบดอกสีเหลือง รูปไข่กลับ ที่โคนกลีบคอดเป็นก้านสั้น เกสรเพศผู้ 7-10 อัน อับเรณูมีช่องเปิดที่ปลาย มีเกสรเพศผู้ที่ลดรูป 3 อัน รังไข่ มีขนปกคลุมแน่น ผล เป็นฝักรูปทรง กระบอกโค้ง ยาว 10-15 ซม. กว้าง 0.5 ซม. ผลแก่แห้งแล้วแตก (ภาพที่ 9)

ประเทศไทย.- พบทั่วไป นำเข้าจากมาเลเซีย

การกระจายพันธุ์.- พบทั่วไปในเขตร้อนของโลก

นิเวศวิทยา.- วัชพืชพบทั่วไป ในบริเวณที่สูงจากระดับน้ำทะเลไม่มาก

ตัวอย่างพรรณไม้ที่ศึกษา.- M. Kidyue 16 (BCU)

ลักษณะทางกายวิภาค

1. กายวิภาคของปลายยอด

บริเวณปลายยอดที่ตัดตามยาวประกอบด้วยเนื้อเยื่อเจริญปลายยอด แบบทูนิกา-คอร์พัส มีชั้นทูนิกา 2-3 แถว ถัดจากชั้นทูนิกากลางมา คือ บริเวณคอร์พัส ซึ่งประกอบด้วยเซลล์ 3-4 แถว

2. กายวิภาคของลำต้น

2.1 ลำต้นที่มีการเติบโตระยะปฐมภูมิ

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว รูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลมถึงรี เรียงเป็นระเบียบ 1 แถว มีความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 10-11 ไมครอน กลุ่มเซลล์ที่เป็นขนพบอยู่ 2 แบบ คือ ขนที่มีต่อมสร้างสาร ประกอบด้วยหลายเซลล์ ยาวประมาณ 110-150 ไมครอน มีส่วนฐาน 1-2 เซลล์ อยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว ส่วนหัวมีลักษณะคล้ายรูปกระบอกหรือทรงกลม ประกอบด้วยเซลล์จำนวนมาก และขนที่ไม่มีต่อมสร้างสาร ประกอบด้วยเซลล์ 4-6 เซลล์เรียงต่อเป็นแถวเดียว ยาวประมาณ 80-100 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว

คอร์เทกซ์ อยู่ถัดจากชั้นผิวเข้าไป ประกอบด้วยเซลล์ประมาณ 7-9 แถว รอบนอก มีกลุ่มเซลล์คอลเลจคิมานิตที่มีผนังหนาตามมุม รูปร่างหลายเหลี่ยมจนเกือบกลม เรียงตัวกันอยู่ เป็นกลุ่มประมาณ 6-7 แถว ตามบริเวณที่เป็นสันของลำต้น วัดขนาดในแนวขนานกับรัศมี ประมาณ 60-70 ไมครอน ใต้กลุ่มเซลล์คอลเลจคิมามีกลุ่มเซลล์คอลเลจคิมารูปร่างค่อนข้างกลม ประกอบด้วยเซลล์ 2-3 แถว เรียงตัวต่อเนื่องกันรอบลำต้น วัดขนาดกลุ่มเซลล์ตามแนวที่ขนานกับแนวรัศมีประมาณ 20-25 ไมครอน ถัดลงมาเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมถึงรี ไม่มีคลอโรพลาสต์ เรียงอยู่ 1 แถว พบผลึกรูปปริซึมขนาดเล็กและรูปดาวภายในเซลล์แถวนี้และในเซลล์คอลเลจคิมารูปร่าง

สตีล อยู่ถัดเข้ามาจากชั้นคอร์เทกซ์ ซึ่งประกอบด้วยกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียงขนาดใหญ่ประมาณ 5-7 กลุ่มหรือมัด เรียงตัวเป็นระเบียบโดยรอบ และมีเนื้อเยื่อพาเรงคิม่าเป็นเนื้อเยื่อพื้น มีอยู่ทั่วไประหว่างกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียงและอยู่ถัดเข้าไปบริเวณส่วนกลางของลำต้น หรือใต้มัน เนื้อเยื่อท่อลำเลียงประกอบด้วยไฟลเอ็ม ซึ่งประกอบด้วยเซลล์ท่อลำเลียงอาหาร เซลล์ประกอบ รวมทั้งเซลล์พาเรงคิม่า ส่วนไซเล็มประกอบด้วยเซลล์ท่อลำเลียงน้ำชนิดเซลล์เวสเซล เรียงตัวเป็นแถวๆ ละ 2-3 เซลล์ในแนวรัศมี และมีเซลล์พาเรงคิม่าแทรกอยู่ระหว่างแถวของเซลล์ท่อลำเลียงน้ำ ในบริเวณใต้มันไม่มีเซลล์พาเรงคิม่าที่มีรูปร่างหกหรือแปดเหลี่ยม มีขนาดใหญ่กว่าในบริเวณอื่น เซลล์ใหญ่ที่สุดขนาดประมาณ 100 ไมครอน และยังพบผลึกรูปดาวภายในเซลล์

2.2 ลำต้นที่มีการเติบโตระยะทุติยภูมิ

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว รูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปรี เรียงตัวเป็นระเบียบ

คอร์เทกซ์ กลุ่มเซลล์ต่างๆ ยังอยู่เช่นเดิม แต่มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างไปบ้าง เช่น เซลล์คอลเลจคิม่ามีผนังหนาสม่ำเสมอขึ้นและเซลล์ถูกเบียดจากเซลล์ใกล้เคียงจนมีรูปร่างในแนวตัดขวางรีกว่าเดิม ส่วนเซลล์คอลเลจคิม่ามีคลอโรพลาสต์น้อยลง

สตีล มีการเพิ่มของเนื้อเยื่อท่อลำเลียง คือ ไซเล็มและไฟลเอ็มมากขึ้น ระหว่างไซเล็มและไฟลเอ็มจะมีแคมเบียมท่อลำเลียงเกิดขึ้น ประกอบด้วยเซลล์ที่มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า สำหรับไฟลเอ็มนั้นเหมือนกับการเติบโตระยะปฐมภูมิ แต่พบกลุ่มของเซลล์เส้นใยที่บริเวณรอบนอกของไฟลเอ็ม เรียงรอบลำต้นเป็นกลุ่มๆ ละ ประมาณ 4-5 แถว เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของเซลล์ไฟลเอ็มที่หมดหน้าที่และเซลล์พาเรงคิม่าที่อยู่ระหว่างกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียง นอกจากนี้ยังพบผลึกรูปดาวในเซลล์พาเรงคิม่าของไฟลเอ็ม ไซเล็มประกอบด้วยเซลล์เวสเซล เทรคีด เซลล์เส้นใย และเซลล์พาเรงคิม่า เมื่อดูจากการตัดตามขวาง เซลล์เวสเซลจะมีขนาดใหญ่กว่าเตรคีด มีรูปร่างกลม วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเซลล์ที่ใหญ่ที่สุดได้ประมาณ 87.5 ไมครอน พบว่าส่วนใหญ่จะอยู่เป็นเซลล์เดี่ยว มีการกระจายของเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เป็นแบบเนื้อไม้ไม่มีเวสเซล

กระจาย (ภาพที่ 21E) แผ่นมีรูเป็นแบบรูเดี่ยว และเซลล์พาเรงคิมาที่อยู่ในบริเวณใต้ไม่มีรูปร่างคล้ายกับในการเติบโตระยะปฐมภูมิ แต่มีขนาดใหญ่ขึ้น พบผลึกรูปดาวภายในเซลล์บริเวณนี้

นอกจากนี้ในการศึกษาเมื่อตัดตามยาวในแนวขนานเส้นสัมผัส พบว่าเนื้อเยื่อแนวรัศมีของไซเล็มประกอบด้วยเซลล์ 2-3 แถวๆ ละประมาณ 23-24 เซลล์ เรียงต่อกันในแนวตั้งจัดเป็นเนื้อเยื่อแนวรัศมีซ้อน (ภาพที่ 22J) และพบว่าระบบเซลล์รูปยาวของไซเล็ม เรียงตัวแบบเนื้อไม้ไม่เป็นชั้น เมื่อตัดตามยาวในแนวรัศมี พบระบบเซลล์รูปสั้นในแนวรัศมีประกอบด้วย ray cell เป็นชนิดที่เรียงตัวในแนวตั้ง มีทั้งเซลล์รูปยาวและรูปสั้นรวมทั้งพบเซลล์รูปสี่เหลี่ยมที่มีด้านเกือบทุกด้านยาวเท่ากันเรียงสลับหรือแทรกอยู่บางช่วง จัดเป็นแบบ heterocellular ray

3. กายวิภาคของใบ

3.1 แผ่นใบ หนาประมาณ 170-175 ไมครอน

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว เซลล์ผิวด้านบน มีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปรียาว มีความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 20-25 ไมครอน เรียงตัวเป็นระเบียบ และมีเซลล์รูปร่างกลมเรียงสลับเป็นระยะ เซลล์ผิวด้านล่างมีลักษณะเหมือนผิวด้านบน รูปร่างเซลล์เมื่อดูจากด้านบนจากการลอกเนื้อเยื่อผิวใบมีลักษณะรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์เรียบ พบปากใบโดยรอบทั้งชั้นผิวด้านบนและด้านล่าง มีจำนวนและลักษณะใกล้เคียงกัน จัดเป็นใบชนิด amphistomatic มีการเรียงตัวของเซลล์คุมและเซลล์ข้างเคียงเซลล์คุมแบบพาราไซติก (ภาพที่ 25M) พบขนที่ไม่มีต่อมสร้างสารที่ด้านล่างของใบ ประกอบด้วยเซลล์ 2-4 เซลล์ เรียงต่อเป็นแถวเดี่ยว ยาวประมาณ 200-250 ไมครอน มีส่วนฐาน 1 เซลล์ อยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว

มีไซฟิลล์ เป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างชั้นผิวทั้งสองด้าน ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา ซึ่งเห็นได้ชัดเจนว่าเป็นแบบแพลิวเซดพาเรงคิมา 1 แถว และสบันจีพาเรงคิมา 5-6 แถว แพลิวเซดพาเรงคิมาอยู่ทางผิวด้านบน ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์จำนวนมาก รูปร่างของเซลล์ยาวตามแนวตั้งฉากกับผิว เรียงตัวเป็นระเบียบ ขนาดของเซลล์มีความกว้างและยาวประมาณ 9-10 และ 70-75 ไมครอน ตามลำดับ สบันจีพาเรงคิมาอยู่ชิดทางผิวด้านล่าง รูปร่างเซลล์ไม่แน่นอน เซลล์เรียงตัวกันแบบที่ทำให้เกิดช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่อยู่ทั่วไป ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์มากเช่นเดียวกัน จากโครงสร้างของเนื้อเยื่อใบเช่นนี้จัดได้ว่าเป็นใบแบบสองด้านต่างกัน

3.2 เส้นกลางใบ

เนื้อเยื่อชั้นผิวประกอบด้วยเซลล์ผิวด้านบนที่มีรูปร่างในแนวตัดขวางเหมือนกับที่แผ่นใบแต่ขนาดเล็กกว่า ถัดลงมาเป็นเซลล์พาเรงคิมาที่รูปร่างคล้ายกับแพลิวเซดแต่สั้นกว่า เรียงอยู่ 1 แถว ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์ ถัดลงมาเป็นเซลล์พาเรงคิมาที่รูปร่างกลมถึงรี เรียงอยู่

2-4 แถว ภายในเซลล์ 1-2 แถวบนมีคลอโรพลาสต์และพบผลึกรูปปริซึม ถัดลงมาเป็นกลุ่มเซลล์ เส้นใย ซึ่งเรียงอยู่เกือบรอบกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียง ซึ่งประกอบด้วยไซเล็มที่มีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เรียงต่อกันเป็นแถวลงมา 3-4 เซลล์ และมีโพทไซเล็มอยู่ติดกับเซลล์ เส้นใยทางด้านบน ส่วนโฟลเอ็มจะอยู่ถัดลงมา พบว่าภายในเซลล์พาราคีมาบางเซลล์ของโฟลเอ็มที่อยู่ใกล้กับไซเล็ม จะมีผลึกรูปดาว ถัดลงมาเป็นกลุ่มเซลล์พาราคีมารูปร่างกลม มีประมาณ 5-6 แถว ภายในเซลล์ แถวบนที่ติดกับโฟลเอ็มพบผลึกรูปปริซึมและรูปดาว ส่วนเซลล์ผิวด้านล่าง มีรูปร่างกลม ขนาดเล็กกว่าที่แผ่นใบ

4. ภายวิภาคของดอก

4.1 กลีบเลี้ยง

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว เซลล์ผิวด้านนอกหรือด้านล่างมีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลมถึงรี ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิว ประมาณ 30-35 ไมครอน ส่วนเซลล์ผิวด้านในหรือด้านบนมีลักษณะเหมือนเซลล์ผิวด้านนอกแต่มีขนาดเล็กกว่า

เนื้อเยื่อชั้นกลาง เป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างชั้นผิวทั้งสองด้าน ประกอบด้วยเซลล์พาราคีมาขนาดใหญ่ 3-5 แถว รูปร่างของเซลล์ไม่แน่นอน เซลล์เรียงตัวแบบมีช่องว่างระหว่างเซลล์เห็นได้ชัดเจน พบผลึกรูปดาวอยู่ภายในเซลล์

4.2 กลีบดอก

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว เซลล์ผิวด้านนอกและเซลล์ผิวด้านใน มีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลมถึงรี เรียงตัวกันเป็นระเบียบ กว้างประมาณ 14-15 ไมครอน

เนื้อเยื่อชั้นกลาง เป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างชั้นผิวทั้งสองด้าน ประกอบด้วยเซลล์พาราคีมา 3-5 แถว รูปร่างไม่แน่นอน เซลล์เรียงตัวแบบมีช่องว่างระหว่างเซลล์เห็นได้ชัดเจน พบผลึกรูปดาวอยู่ภายในเซลล์

4.3 เกสรเพศผู้

อับเรณู มี 4 ช่อง **เนื้อเยื่อชั้นผิว** ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว รูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปรี กว้างประมาณ 12-13 ไมครอน เรียงตัวเป็นระเบียบ ถัดเข้ามาเป็นชั้นเอนโดทีเลียม ซึ่งแถวนอกประกอบด้วยเซลล์ขนาดใหญ่ รูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า เรียงตัวกันเป็นระเบียบ 2-3 แถว ขนาดของเซลล์กว้างประมาณ 25-27 ไมครอน มีการสะสมของสารเพิ่มเติมที่ผนังเซลล์ ถัดเข้าไปเป็นแถวของเซลล์ที่มีลักษณะเดี่ยวและมีผนังบาง (ภาพที่ 31J)

4.4 เกสรเพศเมีย

รังไข่ ประกอบด้วย 1 คาร์เพล 1 ช่อง **เนื้อเยื่อชั้นผิว** มีเซลล์ผิว 1 แถว เรียงตัวกันเป็นระเบียบ มีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นทรงกระบอก เรียงตัวในแนวยาวตั้งฉากกับผิว ความยาว

หรือความสูงของเซลล์ประมาณ 12-13 ไมครอน พบชนที่ไม่มีต่อมสร้างสาร ประกอบด้วยเซลล์เพียง 1 เซลล์ ยาวประมาณ 250-275 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว พลาเซนตาแบบแนวเดียว ทิศทางของออรูลที่ติดบนพลาเซนตาเป็นแบบออรูลคว่ำ

Cassia occidentalis L.

Cassia occidentalis L., Sp. Pl.: 377.1753; K. & S.S. Larsen in Fl. Thailand 4: 113. 1984.

Senna occidentalis (L.) Link, Handb.2: 140.1831; Larsen & Hou in Fl.Mal.12.2: 681.1996.

วงศ์: CAESALPINIACEAE

ชื่อพื้นเมือง: ชีเหล็กเทศ ชีเหล็กเผือก ลับมีนน้อย หมากกะลิงเทศ ผักเห็ด (Northern); ชีเหล็กผีชุมเห็ดเล็ก พรหมदान (Central); คางเค็ด (North-eastern); ชุมเห็ดเทศ (Peninsular); ผักจืด (Shan/Northern)

ไม้พุ่มขนาดเล็ก สูงประมาณ 1.5 ม. ใบ ประกอบแบบขนนก 1 ชั้น มีใบย่อย 3-5 คู่ มีต่อม 1 ต่อมที่โคนก้านใบ ช่อดอก แบบช่อกระจุกสั้นๆ ออกที่ปลายกิ่งและซอกใบ มี 2-4 ดอก กลีบเลี้ยงรูปเกือบกลม มีขนาดไม่เท่ากัน 2 อันนอกมีขนาดเล็กกว่า 3 อันข้างใน กลีบดอกสีเหลือง ที่โคนกลีบคอดเป็นก้านสั้น เกสรเพศผู้ 9-10 อัน มี 2 อันที่มีก้านชูอับเรณูยาวและอับเรณูมีช่องเปิดที่ปลาย อีก 4 อันจะมีขนาดเล็กกว่า และอีก 3-4 อัน มีเกสรเพศผู้ที่ลดรูปไป รังไข่ มีขนปกคลุม ผล เป็นฝัก ยาว 10-12 ซม. กว้าง 1 ซม. ผลแก่แห้งแล้วจะแตก (ภาพที่ 10)

ประเทศไทย.- พบในทุกภาคของประเทศไทย

การกระจายพันธุ์.- วัชพืชพบในเขตร้อนของโลก ถิ่นกำเนิดในอเมริกาใต้

นิเวศวิทยา.- ขึ้นตามบริเวณที่รกร้าง ออกดอกตลอดทั้งปี

ตัวอย่างพรรณไม้ที่ศึกษา.- M. Kidyue 7 (BCU); M. Aupanitchakit 2 (BCU)

ลักษณะทางกายวิภาค

1. กายวิภาคของปลายยอด

บริเวณปลายยอดที่ตัดตามยาวประกอบด้วยเนื้อเยื่อเจริญปลายยอด แบบทูนิกา-คอร์พัล มีชั้นทูนิกา 2-3 แถว ถัดจากชั้นทูนิกาลงมา คือ บริเวณคอร์พัล ซึ่งประกอบด้วยเซลล์ 4-5 แถว

2. กายวิภาคของลำต้น

2.1 ลำต้นที่มีการเติบโตระยะปฐมภูมิ (ภาพที่ 20D)

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว รูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลมถึงรี เรียงเป็นระเบียบ 1 แถว มีความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 10-12 ไมครอน ไม่พบกลุ่มเซลล์ที่เป็นขน

คอร์เทกซ์ อยู่ถัดจากชั้นผิวเข้าไป ประกอบด้วยเซลล์ประมาณ 7-9 แถว รอบนอกมีกลุ่มเซลล์คอลเลงคิมาชนิดที่มีผนังหนาตามมุม รูปร่างหลายเหลี่ยมจนเกือบกลม เรียงตัวกันอยู่เป็นกลุ่มประมาณ 5-6 แถว ตามบริเวณที่เป็นสันของลำต้น วัตขนาดในแนวขนานกับรัศมีประมาณ 45-50 ไมครอน ใต้กลุ่มเซลล์คอลเลงคิมา มีกลุ่มเซลล์คอลเลงคิมา รูปร่างกลม ประกอบด้วยเซลล์ 2-3 แถว เรียงตัวต่อเนื่องกันรอบลำต้น วัตขนาดกลุ่มเซลล์ตามแนวที่ขนานกับแนวรัศมีประมาณ 20-25 ไมครอน พบผลึกรูปปริซึมขนาดเล็กและรูปดาวภายในเซลล์แถวล่าง

สตีล อยู่ถัดเข้ามาจากชั้นคอร์เทกซ์ ซึ่งประกอบด้วยกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียงขนาดใหญ่ประมาณ 5-7 กลุ่มหรือมัด มีการเรียงตัวเป็นระเบียบโดยรอบ และมีเนื้อเยื่อพาเรงคิมาเป็นเนื้อเยื่อพื้น พบอยู่ทั่วไประหว่างกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียงและอยู่ถัดเข้าไปบริเวณส่วนกลางของลำต้นหรือไส้ไม้ เนื้อเยื่อท่อลำเลียงประกอบด้วยโฟลเอ็ม ซึ่งประกอบด้วยเซลล์ท่อลำเลียงอาหาร เซลล์ประกอบ รวมทั้งเซลล์พาเรงคิมา และพบกลุ่มเซลล์เส้นใยที่บริเวณรอบนอกของโฟลเอ็ม กลุ่มละประมาณ 2-3 แถว โดยรอบลำต้น เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของเซลล์โฟลเอ็มที่หมดหน้าที่และเซลล์พาเรงคิมาที่อยู่ระหว่างกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียง ส่วนไซเล็มประกอบด้วยเซลล์ท่อลำเลียงน้ำ ชนิดเซลล์เวสเซล เรียงตัวเป็นแถวๆ ละ 3-4 เซลล์ ในแนวรัศมี และมีเซลล์พาเรงคิมาอยู่ระหว่างแถวของเซลล์ท่อลำเลียงน้ำ ในบริเวณไส้ไม้มีเซลล์พาเรงคิมาที่มีรูปร่างหกหรือแปดเหลี่ยม มีขนาดใหญ่กว่าในบริเวณอื่น เซลล์ใหญ่ที่สุดขนาดประมาณ 75 ไมครอน และยังพบผลึกรูปดาวภายในเซลล์บริเวณนี้

2.2 ลำต้นที่มีการเติบโตระยะทุติยภูมิ

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว รูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปรี เรียงตัวเป็นระเบียบ

คอร์เทกซ์ กลุ่มเซลล์ต่างๆยังอยู่เช่นเดิม แต่มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างไปบ้าง เช่น เซลล์คอลเลงคิมาที่มีผนังหนาสม่ำเสมอขึ้นและเซลล์ถูกเบียดจากเซลล์ใกล้เคียงจนมีรูปร่างในแนวตัดขวางรีกว่าเดิม ส่วนเซลล์คอลเลงคิมา มีคลอโรพลาสต์น้อยลง

สตีล มีการเพิ่มของเนื้อเยื่อท่อลำเลียง คือ ไซเล็มและโฟลเอ็มมากขึ้น ระหว่างไซเล็มและโฟลเอ็มจะมีแคมเบียมท่อลำเลียงเกิดขึ้น ประกอบด้วยเซลล์ที่มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า สำหรับโฟลเอ็มนั้นเหมือนกับการเติบโตระยะปฐมภูมิ แต่เซลล์เส้นใยที่รอบนอกของโฟลเอ็มมีผนัง

หนาขึ้น นอกจากนี้ยังพบผลึกรูปดาวในเซลล์พาเรงคิมาของโพลีเอม ส่วนไซเล็มประกอบด้วยเซลล์ เวสเซล เทรคีด เซลล์เส้นใย และเซลล์พาเรงคิมา เมื่อดูจากการตัดตามขวาง เซลล์เวสเซลจะมี ขนาดใหญ่กว่าเตรคีด มีรูปร่างกลม วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเซลล์ที่ใหญ่ที่สุดได้ประมาณ 60 ไมครอน พบว่าส่วนใหญ่จะอยู่เป็นเซลล์เดี่ยว มีการกระจายของเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เป็น แบบเนื้อไม้มีเวสเซลกระจาย (ภาพที่ 21A,F) แผ่นมีรูเป็นแบบรูเดี่ยว และเซลล์พาเรงคิมาที่อยู่ใน บริเวณไส้ไม้มีรูปร่างหลายเหลี่ยมจนเกือบกลมคล้ายกับในการเติบโตระยะปฐมภูมิ พบผลึกรูป ดาวกระจายทั่วไป และพบผลึกรูปปริซึมเฉพาะในเซลล์พาเรงคิมาที่ติดกับไซเล็มเท่านั้น

นอกจากนี้ในการศึกษาเมื่อตัดตามยาวในแนวขนานเส้นลัมผัส พบว่าเนื้อเยื่อ แนวนอร์คิมของไซเล็มประกอบด้วยเซลล์ 2-3 แถวๆ ละประมาณ 18-19 เซลล์ เรียงต่อกันในแนวตั้ง จัดเป็นเนื้อเยื่อนอร์คิมชั้น (ภาพที่ 22K) ภายในบางเซลล์พบผลึกรูปปริซึม และพบว่าระบบเซลล์ รูปยาวของไซเล็มเรียงตัวแบบเนื้อไม้ไม่เป็นชั้น เมื่อตัดตามยาวในแนวนอร์คิม พบระบบเซลล์รูปสั้นใน แนวนอร์คิมประกอบด้วย ray cell ชนิดที่เรียงตัวในแนวตั้ง แต่จะมีบางแถวที่มีขนาดเซลล์สั้นกว่าหรือ เป็นเซลล์รูปสี่เหลี่ยมที่มีด้านยาวเกือบเท่ากันทุกด้านเรียงสลับหรือแทรกอยู่บางช่วง จัดเป็นแบบ heterocellular ray (ภาพที่ 23H)

3. กายวิภาคของใบ

3.1 แผ่นใบ หนาประมาณ 110-115 ไมครอน (ภาพที่ 24)

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว เซลล์ผิวด้านบน มีรูปร่างในแนวตัดขวาง เป็นรูปกลมถึงรี ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 20-25 ไมครอน เรียงตัวเป็นระเบียบและอาจมีเซลล์รูปรียาวเรียงสลับ เซลล์ผิวด้านล่างมีลักษณะเหมือนผิวด้านบน แต่ขนาดเล็กกว่า ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ประมาณ 15-17 ไมครอน รูปร่างเซลล์เมื่อดู จากด้านบน จากการลอกเนื้อเยื่อผิวใบมีรูปร่างไม่แน่นอน ผงเซลล์เป็นคลื่น พบปากใบโดยรอบ ทั้งชั้นผิวด้านบนและด้านล่าง มีจำนวนและลักษณะใกล้เคียงกัน จัดเป็นใบชนิด amphistomatic มีการเรียงตัวของเซลล์คุมและเซลล์ข้างเคียงเซลล์คุมแบบพาราไซติก (ภาพที่ 25L) ที่ก้านใบและ แผ่นใบด้านล่าง พบขนที่มีต่อมสร้างสารประกอบด้วยหลายเซลล์ ยาวประมาณ 75-80 ไมครอน มี ส่วนฐาน 1-2 เซลล์อยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิวและส่วนหัวมีลักษณะคล้ายรูปกระบอง ประกอบด้วย 8-12 เซลล์

มีไซฟิลล์ เป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างชั้นผิวทั้งสองด้าน ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา ซึ่งเห็นได้ชัดเจนว่าเป็นแบบแพลิวเซตพาเรงคิมา 1 แถว และสปีนจ์พาเรงคิมา 4-5 แถว แพลิวเซต พาเรงคิมาอยู่ทางผิวด้านบน ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์จำนวนมาก รูปร่างของเซลล์ยาวตาม แนวตั้งฉากกับผิว เรียงตัวเป็นระเบียบ ขนาดของเซลล์มีความกว้างและยาวประมาณ 5-6.5 และ

40-42.5 ไมครอน ตามลำดับ สปินจีพาวงเคมีมาอยู่ชิดทางผิวด้านล่าง รูปร่างเซลล์ไม่แน่นอน เซลล์เรียงตัวกันแบบที่ทำให้เกิดช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่ทั่วไป ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์มาก เช่นเดียวกัน จากโครงสร้างของเนื้อเยื่อใบเช่นนี้จัดได้ว่าเป็นใบแบบสองด้านต่างกัน

3.2 เส้นกลางใบ (ภาพที่ 26F)

เนื้อเยื่อชั้นผิวประกอบด้วยเซลล์ผิวด้านบนที่มีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นทรงกระบอก ถัดลงมาเป็นเซลล์พาวงเคมีที่รูปร่างกลม เรียงอยู่ 2-3 แถว ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์พบผลึกรูปปริซึมและรูปดาวในเซลล์แถวล่าง ถัดลงมาเป็นกลุ่มของเซลล์เส้นใย ซึ่งเรียงอยู่รอบกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียง กลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียงประกอบด้วยไซเล็มที่มีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่ เรียงต่อกันเป็นแถวลงมา 4-5 เซลล์ และมีโพรโทไซเล็มอยู่ติดกับเซลล์เส้นใยทางด้านบน ส่วนโฟลเอ็มจะอยู่ถัดลงมาติดกับเซลล์เส้นใยด้านล่าง ภายในเซลล์พาวงเคมีบางเซลล์ของโฟลเอ็มที่อยู่ใกล้กับไซเล็มจะมีผลึกรูปดาว ระหว่างเซลล์เส้นใยและเซลล์ผิวด้านล่าง เป็นกลุ่มเซลล์พาวงเคมี รูปร่างกลมขนาดใหญ่ มีประมาณ 7-8 แถว ภายในเซลล์แถวบนที่ติดกับเซลล์เส้นใยพบผลึก รูปปริซึมและรูปดาว ส่วนเซลล์ผิวด้านล่าง รูปร่างกลม ขนาดเล็กกว่าที่แผ่นใบ

4. กายวิภาคของดอก

4.1 กลีบเลี้ยง (ภาพที่ 29D)

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว เซลล์ผิวด้านนอกหรือด้านล่างและเซลล์ผิวด้านในหรือด้านบน มีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลมถึงรีหรือเกือบเป็นรูปสี่เหลี่ยม เรียงตัวเป็นระเบียบ ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 16-18 ไมครอน

เนื้อเยื่อชั้นกลาง เป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างชั้นผิวทั้งสองด้าน ประกอบด้วยเซลล์พาวงเคมีขนาดใหญ่ รูปร่างไม่แน่นอน เซลล์เรียงตัวไม่เป็นระเบียบ 4-5 แถว

4.2 กลีบดอก (ภาพที่ 30C)

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว เซลล์ผิวด้านนอกและเซลล์ผิวด้านใน มีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลมถึงรียาว เรียงตัวกันเป็นระเบียบ ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 10-12 ไมครอน

เนื้อเยื่อชั้นกลาง เป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างชั้นผิวทั้งสองด้าน ประกอบด้วยเซลล์พาวงเคมี รูปร่างไม่แน่นอน เซลล์เรียงตัวกันแบบมีช่องว่างระหว่างเซลล์ เห็นได้ชัดเจน 4-5 แถว

4.3 เกสรเพศผู้

อับเรณู มี 4 ช่อง เนื้อเยื่อชั้นผิวประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว รูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลมถึงรี กว้างประมาณ 10-12 ไมครอน เรียงตัวเป็นระเบียบ ถัดเข้ามาเป็นชั้นเอนโดทีเซียม ซึ่งแถวบนประกอบด้วยเซลล์ขนาดใหญ่ รูปร่างเป็นสี่เหลี่ยม เรียงตัวกันเป็น

ระเบียบ 1 แถว กว้างประมาณ 17-20 ไมครอน มีการสะสมของสารเพิ่มเติมที่ผนังเซลล์ ถัดเข้าไปเป็นเซลล์ที่มีลักษณะเหี่ยวและมีผนังบาง (ภาพที่ 31K)

4.4 เกสรเพศเมีย

รังไข่ ประกอบด้วย 1 คาร์เพล 1 ช่อง เนื้อเยื่อชั้นผิวมีเซลล์ผิว 1 แถว เรียงตัวเป็นระเบียบ มีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นทรงกระบอก เรียงตัวในแนวยาวตั้งฉากกับผิว ความยาวหรือความสูงของเซลล์ประมาณ 10-12 ไมครอน พบขนอยู่ 2 แบบ คือ ขนที่มีต่อมสร้างสาร ประกอบด้วยหลายเซลล์ ยาวประมาณ 75-80 ไมครอน มีส่วนฐาน 1-2 เซลล์อยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิวและส่วนหัวมีลักษณะคล้ายรูปกระบอง ประกอบด้วยเซลล์ 15-20 เซลล์ และขนที่ไม่มีต่อมสร้างสาร ประกอบด้วยเซลล์เพียง 1 เซลล์ ยาวประมาณ 150-175 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว พลาเซนตาแบบแนวเดียว ทิศทางของออวูลที่ติดบนพลาเซนตาเป็นแบบออวูลคว่ำ (ภาพที่ 32F)

Cassia pumila Lam.

Cassia pumila Lam., Enc.1: 651.1785; K. & S.S. Larsen in Fl. Thailand 4: 120. 1984.

Chamaecrista pumila (Lam.) K.Larsen, Nord. J. Bot.13: 404. 1993; Larsen & Hou in Fl. Mal.12, 2: 570. 1996.

วงศ์: CAESALPINIACEAE

ชื่อพื้นเมือง: มะขามเบ็ญ มะขามดิน (Northern)

ไม้พุ่มขนาดเล็ก สูง ประมาณ 50 ซม. ใบ ประกอบแบบขนนก 1 ชั้น มีใบย่อย 10-25 คู่ มีต่อม 1 ต่อม ที่โคนก้านใบ รูปแท่งยื่นขึ้นมา ดอกส่วนใหญ่เป็นดอกเดี่ยว หรือบางครั้งมี 2-3 ดอกเป็นช่อกระจุกสั้นๆ ออกที่ซอกใบ มีใบประดับย่อย 2 ใบ กลีบเลี้ยงรูปหอกปลายแหลม กลีบดอกสีเหลือง รูปไข่กลับแกมขอบขนาน โคนกลีบคอดเป็นก้านสั้นๆ เกสรเพศผู้ 7-10 อัน อับเรณู มีช่องเปิดด้านปลาย รังไข่มีขนแข็งปกคลุม ผล เป็นฝักแบน ยาว 2-5 ซม. กว้าง 0.5 ซม. (ภาพที่ 11)

ประเทศไทย.- พบในทุกภาคของประเทศไทย

การกระจายพันธุ์.- พบในเขตร้อนของทวีปเอเชียและออสเตรเลีย

นิเวศวิทยา.- พบในพื้นที่ระดับต่ำในเขตรมรุ่ม มักขึ้นอยู่บนดินทรายใกล้ทะเล และยังพบตาม
ที่โล่งในป่าเบญจพรรณ

ตัวอย่างพรรณไม้ที่ศึกษา.- M. Kidyue 6 (BCU)

ลักษณะทางกายวิภาค

1. กายวิภาคของปลายยอด

บริเวณปลายยอดที่ตัดตามยาวประกอบด้วยเนื้อเยื่อเจริญปลายยอด แบบทูนิกา-คอร์พัส มีชั้นทูนิกา 2-3 แถว ถัดจากชั้นทูนิกาลงมา คือ บริเวณคอร์พัส ซึ่งประกอบด้วยเซลล์ 4-5 แถว (ภาพที่ 19C)

2. กายวิภาคของลำต้น

2.1 ลำต้นที่มีการเติบโตระยะปฐมภูมิ

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิวรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลมถึงรี ผนังเซลล์ด้านนอกมีลักษณะเป็นคลื่น เรียงเป็นระเบียบ 1 แถว มีความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 8-10 ไมครอน กลุ่มเซลล์ที่เป็นขนพบอยู่ 1 แบบ คือ ขนที่ไม่มีต่อม สร้างสาร ประกอบด้วยเซลล์ 3-5 เซลล์ เรียงเป็นแถวเดี่ยว ยาวประมาณ 150-170 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว

คอร์เทกซ์ อยู่ถัดจากชั้นผิวเข้าไป ประกอบด้วยเซลล์ประมาณ 5-7 แถว รอบนอกมีกลุ่มเซลล์คอลเลงคิมาชนิดที่มีผนังหนาตามมุม รูปร่างหลายเหลี่ยมจนเกือบกลม เรียงตัวอยู่เป็นกลุ่มๆ ละประมาณ 3-4 แถวต่อเนื่องกันเกือบรอบลำต้น วัตถุประสงค์ในแนวขนานกับรัศมี ประมาณ 30-40 ไมครอน ใต้กลุ่มเซลล์คอลเลงคิมา มีกลุ่มเซลล์คอลเลงคิมา รูปร่างกลม ประกอบด้วยเซลล์ 2-3 แถว เรียงตัวต่อเนื่องกันรอบลำต้น วัตถุประสงค์กลุ่มเซลล์ตามแนวที่ขนานกับแนวรัศมีประมาณ 20-25 ไมครอน พบผลึกรูปปริซึมภายในเซลล์แถวล่าง

สตีล อยู่ถัดเข้ามาจากชั้นคอร์เทกซ์ ซึ่งประกอบด้วยกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียงขนาดใหญ่ประมาณ 5-7 กลุ่มหรือมัด มีการเรียงตัวเป็นระเบียบโดยรอบ และมีเนื้อเยื่อพาเรงคิมา เป็นเนื้อเยื่อพื้น พบอยู่ทั่วไประหว่างกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียงและอยู่ถัดเข้าไปบริเวณส่วนกลางของลำต้นหรือไส้ไม้ เนื้อเยื่อท่อลำเลียงประกอบด้วยโฟลเอ็ม ซึ่งประกอบด้วยเซลล์ท่อลำเลียงอาหาร เซลล์ประภ รวมทั้งเซลล์พาเรงคิมา และพบกลุ่มเซลล์เส้นใยที่บริเวณรอบนอกของโฟลเอ็ม เรียงรอบลำต้นเป็นกลุ่มๆ ละ ประมาณ 3-4 แถว คาดว่าเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของเซลล์โฟลเอ็มที่หมดหน้าที่และเซลล์พาเรงคิมาที่อยู่ระหว่างกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียง ส่วนไซเล็มประกอบด้วยเซลล์

ท่อลำเลียงน้ำชนิดเซลล์เวสเซล เรียงตัวเป็นแถวๆ ละ 3-4 เซลล์ในแนวรัศมี และมีเซลล์พาเรงคิมา อยู่ระหว่างแถวของเซลล์ท่อลำเลียงน้ำ ในบริเวณไส้ไม่มีเซลล์พาเรงคิมาที่มีรูปร่างหกหรือแปด เหลี่ยม มีขนาดใหญ่กว่าในบริเวณอื่น เซลล์ใหญ่ที่สุดขนาดประมาณ 70 ไมครอน

2.2 ลำต้นที่มีการเติบโตระยะทุติยภูมิ

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว รูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลมถึงรี เรียงเป็นระเบียบ

คอร์เทกซ์ กลุ่มเซลล์ต่างๆยังอยู่เช่นเดิม แต่มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างไปบ้าง เช่น เซลล์คอลเลงคิมาที่มีผนังหนาสม่อขึ้นและเซลล์ถูกเบียดจากเซลล์ใกล้เคียงจนมีรูปร่างในแนวตัดขวางรีกว่าเดิม ส่วนเซลล์คอลเลงคิมาที่คลอโรพลาสต์น้อยลง

สตีล มีการเพิ่มของเนื้อเยื่อท่อลำเลียง คือ ไชเล็มและโฟลเอ็มมากขึ้น ระหว่าง ไชเล็มและโฟลเอ็มจะมีแคมเบียมท่อลำเลียงเกิดขึ้น ประกอบด้วยเซลล์ที่มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า สำหรับโฟลเอ็มนั้นเหมือนกับการเติบโตระยะปฐมภูมิ แต่เซลล์เส้นใยที่รอบนอกของโฟลเอ็มมีผนังหนาขึ้น ส่วนไชเล็มประกอบด้วยเซลล์เวสเซล เทรคีด เซลล์เส้นใย และเซลล์พาเรงคิมา เมื่อดูจากการตัดตามขวาง เซลล์เวสเซลจะมีขนาดใหญ่กว่าเตรคีด มีรูปร่างกลม วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเซลล์ที่ใหญ่ที่สุดได้ประมาณ 35 ไมครอน พบว่าส่วนใหญ่จะอยู่เป็นเซลล์เดี่ยว มีการกระจายของเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เป็นแบบเนื้อไม้ไม่มีเวสเซลกระจาย (ภาพที่ 21G) แผ่นมีรูเป็นแบบรูเดี่ยว และเซลล์พาเรงคิมาที่อยู่ในบริเวณไส้ไม่มีรูปร่างหลายเหลี่ยมจนเกือบกลมคล้ายกับในการเติบโตระยะปฐมภูมิ

นอกจากนี้ในการศึกษาเมื่อตัดตามยาวในแนวขนานเส้นดัมผัส พบว่าเนื้อเยื่อแนวรัศมีของไชเล็ม ส่วนใหญ่จะประกอบด้วยเซลล์ประมาณ 15-16 เซลล์ เรียงต่อกันเป็นแถวเดียวในแนวตั้ง และบางช่วงของแถวจะประกอบด้วยเซลล์ 2-3 แถว จัดเป็นแบบเนื้อเยื่อแนวรัศมีซ้อน (ภาพที่ 22L) ในบางเซลล์พบผลึกรูปปริซึม และพบว่าระบบเซลล์รูปยาวของไชเล็ม เรียงตัวแบบเนื้อไม้ไม่เป็นชั้น เมื่อตัดตามยาวในแนวรัศมี ระบบเซลล์รูปสั้นในแนวรัศมีประกอบด้วย ray cell ชนิดที่เรียงตัวในแนวตั้งมีทั้งเซลล์รูปยาวและเซลล์รูปสั้นเรียงสลับหรือแทรกอยู่บางช่วง จัดเป็น heterocellular ray (ภาพที่ 23I)

3. กายวิภาคของใบ

3.1 แผ่นใบ หนาประมาณ 85-90 ไมครอน (ภาพที่ 24H)

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว เซลล์ผิวด้านบน มีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลม ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 10-12 ไมครอน เรียงตัวเป็นระเบียบและอาจมีเซลล์รูปรียาวเรียงสลับ เซลล์ผิวด้านล่างมีลักษณะเหมือนผิวด้านบน

รูปร่างเซลล์เมื่อดูจากด้านบนจากการลอกเนื้อเยื่อผิวใบ พบเซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์เป็นคลื่น พบปากใบทั้งชั้นผิวด้านบนและด้านล่าง มีจำนวนและลักษณะใกล้เคียงกัน จัดเป็นใบชนิด amphistomatic มีการเรียงตัวของเซลล์คุมและเซลล์ข้างเคียงเซลล์คุมแบบพาราไซติก (ภาพที่ 250)

มีไซฟิลล์ เป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างชั้นผิวทั้งสองด้าน ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา ซึ่งเห็นได้ชัดเจนว่าเป็นแบบแฟลชีเซดพาเรงคิมา 1 แถว และสปีนจ์พาเรงคิมา 3-4 แถว แฟลชีเซดพาเรงคิมาอยู่ทางผิวด้านบน ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์จำนวนมาก รูปร่างของเซลล์ยาวตามแนวตั้งฉากกับผิว เรียงตัวเป็นระเบียบ ขนาดของเซลล์มีความกว้างและยาวประมาณ 5-7 และ 25-30 ไมครอน ตามลำดับ สปีนจ์พาเรงคิมาอยู่ชิดทางผิวด้านล่าง รูปร่างเซลล์ไม่แน่นอน เซลล์เรียงตัวกันแบบที่ทำให้เกิดช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่ทั่วไป ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์มากเช่นเดียวกัน จากโครงสร้างของเนื้อเยื่อใบเช่นนี้จัดได้ว่าเป็นใบแบบสองด้านต่างกัน

3.2 เส้นกลางใบ

เนื้อเยื่อชั้นผิวประกอบด้วยเซลล์ผิวด้านบนที่มีขนาดใกล้เคียงกับที่แผ่นใบ ถัดลงมาเป็นเซลล์พาเรงคิมาที่รูปร่างกลม เรียงอยู่ 1 แถว พบผลึกรูปปริซึมภายในเซลล์ ถัดเข้ามาเป็นกลุ่มของเซลล์เส้นใย ซึ่งเรียงอยู่ด้านบนและด้านล่างของกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียง กลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียงประกอบด้วยไซเล็มที่มีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เรียงติดกันเป็นแถวลงมา 1-2 เซลล์ ส่วนโฟลเอ็มจะอยู่ถัดลงมาติดกับเซลล์เส้นใยด้านล่าง และบริเวณด้านล่างถัดจากเซลล์เส้นใยเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลม เรียงอยู่ 1 แถว ภายในเซลล์พบผลึกรูปปริซึม ส่วนเซลล์ผิวด้านล่างจะมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ผิวที่แผ่นใบเล็กน้อย และผนังเซลล์ด้านนอกมีลักษณะเป็นคลื่น

4. กายวิภาคของดอก

4.1 กลีบเลี้ยง

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว เรียงตัวเป็นระเบียบ เซลล์ผิวด้านนอกหรือด้านล่าง มีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลมถึงรี ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 10-11 ไมครอน ผนังเซลล์ด้านนอกมีลักษณะเป็นคลื่น และพบขนที่ไม่มีต่อมสร้างสาร ประกอบด้วยเซลล์เพียง 4-5 เซลล์ เรียงเป็นแถวเดียว ยาวประมาณ 200 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว ด้านในหรือด้านบนพบเซลล์ผิวมีรูปร่างรี ขนาดใกล้เคียงกับเซลล์ผิวด้านนอกหรือด้านล่าง แต่ผนังเซลล์จะเรียบ ไม่มีขน

เนื้อเยื่อชั้นกลาง เป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างชั้นผิวทั้งสองด้าน ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมถึงรีขนาดใหญ่ เรียงตัวไม่เป็นระเบียบ 3-4 แถว ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์

4.2 กลีบดอก (ภาพที่ 30D)

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว เซลล์ผิวด้านนอกและเซลล์ผิวด้านใน มีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลม เรียงตัวกันเป็นระเบียบ ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 10-12 ไมครอน

เนื้อเยื่อชั้นกลาง เป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างชั้นผิวทั้งสองด้าน ประกอบด้วยเซลล์พาราคีมา รูปร่างไม่แน่นอน เซลล์เรียงตัวกันแบบมีช่องว่างระหว่างเซลล์เห็นได้ชัดเจน 3-4 แถว

4.3 เกสรเพศผู้

อับเรณู มี 4 ช่อง เนื้อเยื่อชั้นผิวประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว รูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลมถึงรี กว้างประมาณ 20-25 ไมครอน เรียงตัวเป็นระเบียบ ถัดเข้ามาเป็นเซลล์ที่มีลักษณะเหลี่ยมและมีผนังบาง ชั้นแอนโดทีเซียมไม่พบเซลล์ที่มีการสะสมของสารเพิ่มเติมที่ผนังเซลล์ เป็นลวดลายหรือหนาขึ้น (ภาพที่ 31L)

4.4 เกสรเพศเมีย

รังไข่ ประกอบด้วย 1 คาร์เพล 1 ช่อง เนื้อเยื่อชั้นผิวมีเซลล์ผิว 1 แถว เรียงตัวเป็นระเบียบ มีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นทรงกระบอก เรียงตัวในแนวยาวตั้งฉากกับผิว มีความยาวหรือความสูงของเซลล์ประมาณ 8-10 ไมครอน กลุ่มเซลล์ที่เป็นขนพบอยู่ 1 แบบ คือ ขนที่ไม่มีต่อมสร้างสาร ประกอบด้วยเซลล์ 1 เซลล์ ยาวประมาณ 230-250 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว พลาเซนตาแบบแนวเดียว ทิศทางของออวูลที่ติดบนพลาเซนตาเป็นแบบออวูลคว่ำ (ภาพที่ 32H)

Cassia siamea Lam.

Cassia siamea Lam., Enc.1: 648.1785; K. & S.S. Larsen in Fl. Thailand 4: 110. 1984.

Senna siamea (Lam.) Irwin & Barneby, Mem. N. Y. Bot. Gard.35: 98. 1982; Larsen & Hou in Fl. Mal.12, 2: 675. 1996.

วงศ์: CAESALPINIACEAE.

ชื่อพื้นเมือง: ชี้เหล็กบ้าน ชี้เหล็กหลวง (Northern); ชี้เหล็ก ชี้เหล็กใหญ่ (Central); ผักจี้ลี้ (Shan/ Northern); มะชี้เหละพะใต้ (Karen/Northern); ยะหา (Malay/Peninsular)

ไม้ต้นขนาดกลาง ใบ ประกอบแบบขนนก 1 ชั้น มีใบย่อย 7-10 คู่ ช่อดอกแบบช่อกระจจะเชิงซ้อน ออกที่ปลายกิ่ง กลีบเลี้ยง รูปวงกลมขนาดไม่เท่ากัน 2 ชั้นนอกมีขนาดเล็กกว่า 3

อันข้างใน กลีบดอกสีเหลือง รูปไข่กลับ ที่โคนกลีบคอดเป็นก้านสั้นๆ เกสรเพศผู้ 10 อัน มี 2 อัน ที่มีก้านชูอับเรณูยาว อับเรณูแตกเป็นช่องเปิดที่ปลาย อีก 4-5 อันจะมีก้านชูอับเรณูสั้นกว่า และมีเกสรเพศผู้ที่ลดรูปไปอีก 3 อัน รั้งไข่ มีขนปกคลุม ผล เป็นฝักแบน ยาว 20-30 ซม. กว้าง 1-1.5 ซม. เมล็ด รูปไข่แบน (ภาพที่ 12)

ประเทศไทย.- พบในทุกภาคของประเทศไทย

การกระจายพันธุ์.- ไม้ท้องถิ่นของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ อินเดีย(ต้นแบบ) เป็นไม้ปลูกทั่วไปในเขตร้อนของโลก

นิเวศวิทยา.- พบทั่วไปในป่าต่างๆ บริเวณที่สูงจากระดับน้ำทะเลไม่มาก

ตัวอย่างพรรณไม้ที่ศึกษา.- M. Kidyue 8 (BCU); K.Sridith 183 (BCU)

ลักษณะทางกายวิภาค

1. กายวิภาคของปลายยอด

บริเวณปลายยอดที่ตัดตามยาวประกอบด้วยเนื้อเยื่อเจริญปลายยอด แบบทูนิกา-คอร์พัส มีชั้นทูนิกา 2-3 แถว ถัดจากชั้นทูนิกากลางมา คือ บริเวณคอร์พัส ซึ่งประกอบด้วยเซลล์ 3-4 แถว

2. กายวิภาคของลำต้น

2.1 ลำต้นที่มีการเติบโตระยะปฐมภูมิ

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว รูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลมถึงรี เรียงเป็นระเบียบ 1 แถว มีความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งจากกับผิวประมาณ 10-11 ไมครอน กลุ่มเซลล์ที่เป็นขนพบอยู่ 2 แบบ คือ ขนที่มีต่อมสร้างสารและขนที่ไม่มีต่อมสร้างสาร สำหรับขนที่มีต่อมสร้างสาร ประกอบด้วยหลายเซลล์ มีส่วนฐาน 1 เซลล์อยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว และส่วนหัวมีลักษณะคล้ายรูปกระบอง ประกอบด้วย 10-20 เซลล์ เรียงเป็น 2 แถว (ภาพที่ 27C) และขนที่ไม่มีต่อมสร้างสารประกอบด้วยเซลล์เพียง 1 เซลล์ ยาวประมาณ 50-80 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว

คอร์เทกซ์ อยู่ถัดจากชั้นผิวเข้าไป ประกอบด้วยเซลล์ประมาณ 8-10 แถว รอบนอกมีกลุ่มเซลล์คอลเลงคิมาชนิดที่มีผนังหนาตามมุม รูปร่างหลายเหลี่ยมจนเกือบกลมถึงรี เรียงตัวกันอยู่เป็นกลุ่มประมาณ 6-7 แถว ตามบริเวณที่เป็นสันของลำต้น วัตขนาดในแนวขนานกับรัศมีประมาณ 60-70 ไมครอน ได้กลุ่มเซลล์คอลเลงคิมาที่มีกลุ่มเซลล์คอลเลงคิมาประกอบด้วยเซลล์ 2-3 แถว เรียงตัวต่อเนื่องกันรอบลำต้น วัตขนาดกลุ่มเซลล์ตามแนวที่ขนานกับแนวรัศมีประมาณ 25-30 ไมครอน พบผลึกรูปปริซึมขนาดเล็กภายในเซลล์แถวล่าง

สตีล อยู่ถัดเข้ามาจากชั้นคอร์เทกซ์ ประกอบด้วยกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียงขนาดใหญ่ประมาณ 5-7 กลุ่มหรือมัด มีการเรียงตัวเป็นระเบียบโดยรอบ และมีเนื้อเยื่อพาเรงคิมาเป็นเนื้อเยื่อพื้น พบอยู่ที่ไพร่ระหว่างกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียงและอยู่ถัดเข้าไปบริเวณส่วนกลางของลำต้นหรือใต้มัน เนื้อเยื่อท่อลำเลียงประกอบด้วยไฟลเอ็ม ซึ่งประกอบด้วยเซลล์ท่อลำเลียงอาหาร เซลล์ประกบ รวมทั้งเซลล์พาเรงคิมา ส่วนไซเล็มประกอบด้วยเซลล์ท่อลำเลียงน้ำชนิดเซลล์เวสเซล เรียงตัวเป็นแถวๆ ละ 3-5 เซลล์ในแนวรัศมี และมีเซลล์พาเรงคิมาอยู่ระหว่างแถวของเซลล์ท่อลำเลียงน้ำ ในบริเวณใต้มันไม่มีเซลล์พาเรงคิมาที่มีรูปร่างหกหรือแปดเหลี่ยม มีขนาดใหญ่กว่าในบริเวณอื่น เซลล์ใหญ่ที่สุดขนาดประมาณ 50 ไมครอน และยังพบผลึกรูปดาวจำนวนมาก

2.2 ลำต้นที่มีการเติบโตระยะทุติยภูมิ

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว รูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลมถึงรี เรียงเป็นระเบียบ ในชั้นนี้จะมีบางช่วงที่มีเซลล์แบ่งตัวเกิดขึ้นได้เซลล์ผิว เกิดจากการแบ่งเซลล์ของเซลล์คอลเลงคิมาใต้ชั้นผิวในแนวขนานกับผิวหลายครั้ง ได้เซลล์ 2-3 แถว เรียงตัวเป็นระเบียบในแนวรัศมี

คอร์เทกซ์ กลุ่มเซลล์ต่างๆยังอยู่เช่นเดิม แต่มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างไปบ้าง เช่น เซลล์คอลเลงคิมา มีผนังหนาสม่มาขึ้นและเซลล์ถูกเบียดจากเซลล์ใกล้เคียงจนมีรูปร่างในแนวตัดขวางรีกว่าเดิม ส่วนเซลล์คอลเลงคิมา มีคลอโรพลาสต์น้อยลง

สตีล มีการเพิ่มของเนื้อเยื่อท่อลำเลียง คือ ไซเล็มและไฟลเอ็มมากขึ้น ระหว่างไซเล็มและไฟลเอ็มจะมีแคมเบียมท่อลำเลียงเกิดขึ้น ประกอบด้วยเซลล์ที่มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า สำหรับไฟลเอ็มนั้นเหมือนกับการเติบโตระยะปฐมภูมิ แต่พบเซลล์เส้นใยประมาณ 5-6 แถว ที่บริเวณรอบนอกของไฟลเอ็ม เรียงต่อเนื่องเกือบรอบลำต้น เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของเซลล์ไฟลเอ็มที่หมดหน้าที่และเซลล์พาเรงคิมาที่อยู่ระหว่างกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียง และมีเซลล์สเกลอริตขนาดใหญ่ปะปนอยู่กับเซลล์เส้นใย นอกจากนี้ยังพบผลึกรูปดาวในเซลล์พาเรงคิมาของไฟลเอ็ม ส่วนไซเล็มประกอบด้วยเซลล์เวสเซล เทรคีด เซลล์เส้นใย และเซลล์พาเรงคิมา เมื่อดูจากการตัดตามขวาง เซลล์เวสเซลจะมีขนาดใหญ่กว่าเตรคีด มีรูปร่างกลม วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเซลล์ที่ใหญ่ที่สุดได้ประมาณ 75 ไมครอน พบว่าโดยส่วนใหญ่จะอยู่เป็นเซลล์เดี่ยว และอาจจะพบที่เซลล์ติดกัน 2-3 เซลล์บ้าง มีการกระจายของเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เป็นแบบเนื้อไม้ไม่มีเวสเซลกระจาย แผ่นมีรูเป็นแบบรูเดี่ยว การกระจายของเซลล์พาเรงคิมาในระบบเซลล์รูปยาวกระจายอยู่รอบหรือติดกับเวสเซลขนาดใหญ่ เป็นแบบ confluent parenchyma (ภาพที่ 21H) และภายในเซลล์มีผลึกรูปปริซึม (ภาพที่ 28D) เซลล์พาเรงคิมาที่อยู่ในบริเวณใต้มันไม่มีรูปร่าง 2 แบบ คือ แบบที่รูปร่างหลายเหลี่ยมจนเกือบกลมคล้ายกับในการเติบโตระยะปฐมภูมิ ซึ่งล้อมด้วยเซลล์

อีกแบบหนึ่งที่มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าจำนวน 4-6 เซลล์ และยังมีผลึกรูปดาวภายในเซลล์บริเวณนี้

นอกจากนี้ในการศึกษาเมื่อตัดตามยาวในแนวขนานเส้นสัมผัส เนื้อเยื่อแวนด์มีของไซเล็มแต่ละแถวมีประมาณ 8-15 เซลล์ เรียงต่อกันเป็นแถวเดียวในแนวตั้ง จัดเป็นแบบเนื้อเยื่อแวนด์มีเดี่ยว (ภาพที่ 22M) ภายในเซลล์มีผลึกรูปดาว (ภาพที่ 28E) และพบว่าระบบเซลล์รูปยาวของไซเล็ม เรียงตัวแบบเนื้อไม้ไม่เป็นชั้น เมื่อตัดตามยาวในแนวรัศมี พบว่าระบบเซลล์รูปสั้นในแนวรัศมีประกอบด้วย ray cell ชนิดที่เรียงตัวในแนวนอนและเซลล์รูปสี่เหลี่ยมที่มีด้านยาวเกือบเท่ากันทุกด้าน จัดเป็นแบบ heterocellular ray (ภาพที่ 23J)

3. กายวิภาคของใบ

3.1 แผ่นใบ หนาประมาณ 125-130 ไมครอน (ภาพที่ 24K)

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว เซลล์ผิวด้านบน มีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลมถึงรี เรียงตัวเป็นระเบียบ ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 30 - 32.5 ไมครอน เซลล์ผิวด้านล่างมีรูปร่างกลมถึงรี ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ประมาณ 15-17.5 ไมครอน รูปร่างเซลล์เมื่อดูจากด้านบนจากการลอกเนื้อเยื่อผิวใบมีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์เรียบ พบปากใบเฉพาะชั้นผิวด้านล่าง จัดเป็นใบชนิด hypostomatic มีการเรียงตัวของเซลล์คุมและเซลล์ข้างเคียงเซลล์คุมแบบพาราไซติก (ภาพที่ 25P) พบขนแบบไม่มีต่อมสร้างสาร ประกอบด้วยเซลล์เพียง 1 เซลล์ ยาวประมาณ 50 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว ซึ่งพบทั้งด้านบนและด้านล่างของใบ

มีไซฟิลล์ เป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างชั้นผิวทั้งสองด้าน ประกอบด้วยเซลล์พาเรเนอิม่า ซึ่งเห็นได้ชัดเจนว่าเป็นแบบแพลลิดพาเรเนอิม่า 1 แถว และสปีนจ์พาเรเนอิม่า 5-7 แถว แพลลิดพาเรเนอิม่าอยู่ทางผิวด้านบน ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์จำนวนมาก รูปร่างของเซลล์ยาวตามแนวตั้งฉากกับผิว เรียงตัวเป็นระเบียบ ขนาดของเซลล์มีความกว้างและยาวประมาณ 6-7 และ 60-70 ไมครอน ตามลำดับ สปีนจ์พาเรเนอิม่าอยู่ชิดทางผิวด้านล่าง รูปร่างเซลล์ไม่แน่นอน เซลล์เรียงตัวกันแบบที่ทำให้เกิดช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่ทั่วไป ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์มากเช่นเดียวกัน จากโครงสร้างของเนื้อเยื่อใบเช่นนี้จัดได้ว่าเป็นใบแบบสองด้านต่างกัน

3.2 เส้นกลางใบ (ภาพที่ 26G)

เนื้อเยื่อชั้นผิวประกอบด้วยเซลล์ผิวด้านบน รูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปรี ขนาดเล็กกว่าที่แผ่นใบ ถัดเข้ามาจากเซลล์ผิวด้านบนเป็นพาเรเนอิม่าเซลล์ที่รูปร่างกลม เรียงอยู่ 3-4 แถว โดย 2 แถวล่าง ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์และมีผลึกรูปปริซึม ถัดลงมาเป็นกลุ่มของเซลล์เส้นใย ซึ่งเรียงอยู่รอบกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียง กลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียงประกอบด้วยไซเล็มที่มีเซลล์

เวสเซลขนาดใหญ่เรียงต่อกันเป็นแถวลงมา 5-6 เซลล์ และมีโพโรไทโซเลียมอยู่ติดกับเซลล์เส้นใยทางด้านบน ส่วนโพลีเอมจะอยู่ถัดลงมาติดกับเซลล์เส้นใยด้านล่าง ภายในเซลล์พาราเรคิมมาบางเซลล์ของโพลีเอมที่อยู่ใกล้กับไซเลียมจะมีผลึกรูปดาว ระหว่างเซลล์เส้นใยและเซลล์ผิวด้านล่างเป็นกลุ่มเซลล์พาราเรคิมมารูปร่างกลมขนาดใหญ่ มีประมาณ 5-8 แถว ภายในเซลล์แถวบนที่ติดกับเซลล์เส้นใยพบผลึกรูปปริซึม ส่วนเซลล์ผิวด้านล่าง รูปร่างกลม มีขนาดเล็กกว่าที่แผ่นใบ

4. กายวิภาคของดอก

4.1 กลีบเลี้ยง (ภาพที่ 29E)

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว เซลล์ผิวด้านนอกหรือด้านล่าง มีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปรี ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 23-25 ไมครอน ผนังด้านนอกยื่นเป็นหนามแหลมสั้นๆ ยาวประมาณ 12-13 ไมครอน เซลล์ผิวด้านในหรือด้านบน รูปร่างเซลล์เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีความกว้างประมาณ 12-13 ไมครอน และเซลล์ผิวบริเวณใกล้ขอบด้านข้างของกลีบ จะมีลักษณะเช่นเดียวกับเซลล์ผิวด้านนอก

เนื้อเยื่อชั้นกลาง เป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างชั้นผิวทั้งสองด้าน ประกอบด้วยเซลล์พาราเรคิมมา ซึ่งเห็นได้ชัดเจนว่า ชั้นที่ติดกับเซลล์ผิวด้านนอก ประกอบด้วยเซลล์รูปร่างทรงกระบอกยาวประมาณ 30-32.5 ไมครอน เรียงตัวเป็นระเบียบ 4-5 แถว ถัดเข้าไปจะเป็นเซลล์พาราเรคิมมารูปร่างกลมขนาดใหญ่เรียงตัวไม่เป็นระเบียบ และเซลล์พาราเรคิมมาด้านล่างที่ติดกับเซลล์ผิวด้านในจะเป็นเซลล์ขนาดเล็ก เรียงอยู่ 3-4 แถว นอกจากนี้ยังพบผลึกรูปดาวอยู่ภายในเซลล์เหล่านี้

4.2 กลีบดอก (ภาพที่ 30E)

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว เรียงตัวกันเป็นระเบียบ มีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปทรงกระบอก ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 17.5-20 ไมครอน ผนังเซลล์ด้านนอกจะนูนขึ้นเล็กน้อย เซลล์ผิวด้านในมีลักษณะเหมือนเซลล์ผิวด้านนอก แต่มีขนาดเล็กกว่าเล็กน้อย

เนื้อเยื่อชั้นกลาง เป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างชั้นผิวทั้งสองด้าน ประกอบด้วยเซลล์พาราเรคิมมา ขนาดเล็ก รูปร่างไม่แน่นอน 8-10 แถว เซลล์เรียงตัวกันแบบมีช่องว่างระหว่างเซลล์เห็นได้ชัดเจน และพบผลึกรูปดาวภายในเซลล์

4.3 เกสรเพศผู้

อับเรณู มี 4 ช่อง เนื้อเยื่อชั้นผิวประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว รูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือรี กว้างประมาณ 10-12 ไมครอน เรียงตัวเป็นระเบียบ ถัดเข้ามาเป็นชั้นแอนโดทีเซียมที่แถวบน 1 แถว ประกอบด้วยเซลล์ขนาดใหญ่ รูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า

เรียงตัวเป็นระเบียบ ขนาดของเซลล์กว้างประมาณ 20-22.5 ไมครอน มีการสะสมของสารเพิ่มเติมที่ผนังเซลล์ ถัดเข้าไปเป็นเซลล์ที่มีลักษณะเหี่ยวและมีผนังบาง (ภาพที่ 31N)

4.4 เกสรเพศเมีย

รังไข่ ประกอบด้วย 1 คาร์เพล 1 ช่อง เนื้อเยื่อชั้นผิวมีเซลล์ผิว 1 แถว เรียงตัวเป็นระเบียบ มีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นทรงกระบอก เรียงตัวในแนวยาวตั้งฉากกับผิว ความยาวหรือความสูงของเซลล์ประมาณ 14-15 ไมครอน พบขนที่ไม่มีต่อมสร้างสาร ประกอบด้วยเซลล์เพียง 1 เซลล์ ยาวประมาณ 125-130 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว พลาเซนตาแบบแนวเดียว ทิศทางของออวูลที่ติดบนพลาเซนตาเป็นแบบออวูลคว่ำ

Cassia sophera L.

Cassia sophera L., Sp. Pl.: 379.1753; K. & S.S. Larsen in Fl. Thailand 4: 115. 1984.

Senna sophera (L.) Roxb., Fl. Ind., ed. 2, 2: 347. 1832; Larsen & Hou in Fl. Mal. 12, 2: 686. 1996.

วงศ์: CAESALPINIACEAE

ชื่อพื้นเมือง: กาดเจ้าะ (Northern); ผักเค็ด ผักเคล็ด ผักหวานบ้าน (Central)

ไม้พุ่มขนาดเล็ก สูง ประมาณ 1-3 ม. ใบ ประกอบแบบขนนก 1 ชั้น มีใบย่อย 4-9 คู่ รูปหอก มีต่อม 1 ต่อมนที่โคนก้านใบ ช่อดอก แบบช่อกระจุกสั้นๆ ออกที่ซอกใบ กลีบเลี้ยงรูปไข่ เกือบกลม กลีบดอกสีเหลือง รูปไข่กลับ ที่โคนกลีบคอดเป็นก้านสั้น เกสรเพศผู้ 9-10 อัน มี 2 อันที่มีก้านชูอับเรณูยาวและอับเรณูมีช่องเปิดที่ปลาย อีก 4 อันจะมีก้านชูอับเรณูสั้นกว่า และมีเกสรเพศผู้ที่ลดรูปไป 3-4 อัน รังไข่ มีขนปกคลุม ผล เป็นฝัก ยาว 10 ซม. กว้าง 0.5-1 ซม. (ภาพที่ 13)

ประเทศไทย.- พบในทุกภาคของประเทศไทย

การกระจายพันธุ์.- พบทั่วไปในเขตร้อนของโลก

นิเวศวิทยา.- วัชพืชพบได้ทั่วไปในบริเวณที่สูงจากระดับน้ำทะเลไม่มาก

ตัวอย่างพรรณไม้ที่ศึกษา.- M. Kidyue 12 (BCU); B.Na Songkla 630 (BCU)

ลักษณะทางกายวิภาค

1. กายวิภาคของปลายยอด

บริเวณปลายยอดที่ตัดตามยาวประกอบด้วยเนื้อเยื่อเจริญปลายยอด แบบทูนิกา-คอร์พัส มีชั้นทูนิกา 2-3 แถว ถัดจากชั้นทูนิกาลงมา คือ บริเวณคอร์พัส ซึ่งประกอบด้วยเซลล์ 4-5 แถว

2. กายวิภาคของลำต้น

2.1 ลำต้นที่มีการเติบโตระยะปฐมภูมิ

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว ที่มีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลมถึงรี เรียงเป็นระเบียบ 1 แถว มีความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 12-13 ไมครอน กลุ่มเซลล์ที่เป็นขนพบอยู่ 1 แบบ คือ ขนที่มีต่อมสร้างสาร ประกอบด้วยหลายเซลล์ ยาวประมาณ 125-150 ไมครอน มีส่วนฐาน 1-2 เซลล์อยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิวและส่วนหัวมีลักษณะคล้ายรูปกระบอง ประกอบด้วยเซลล์ 20-25 เซลล์

คอร์เท็กซ์ อยู่ถัดจากชั้นผิวเข้าไป ประกอบด้วยเซลล์ประมาณ 7-9 แถว รอบนอกมีกลุ่มเซลล์คอลเลงคิมาชนิดที่มีผนังหนาตามมุม รูปร่างหลายเหลี่ยมจนเกือบกลมถึงรี เรียงตัวกันอยู่เป็นกลุ่มประมาณ 4-5 แถว ตามบริเวณที่เป็นสันของลำต้น วัตขนาดในแนวขนานกับรัศมีประมาณ 80-90 ไมครอน ได้กลุ่มเซลล์คอลเลงคิมาที่มีกลุ่มเซลล์คอลเลงคิมา ประกอบด้วยเซลล์ 2-3 แถว เรียงตัวต่อเนื่องกันรอบลำต้น วัตขนาดกลุ่มเซลล์ตามแนวที่ขนานกับแนวรัศมีประมาณ 25-30 ไมครอน ถัดลงมาเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมถึงรี ไม่มีคลอโรพลาสต์ เรียงอยู่ 1 แถว เรียงต่อเนื่องรอบลำต้น พบผลึกรูปปริซึมขนาดเล็กและรูปดาวภายในเซลล์แถวนี้และในเซลล์คอลเลงคิมาแถวล่าง

สตีล อยู่ถัดเข้ามาจากชั้นคอร์เท็กซ์ ประกอบด้วยกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียงขนาดใหญ่ประมาณ 5-7 กลุ่มหรือมัด เรียงตัวเป็นระเบียบโดยรอบ และมีเนื้อเยื่อพาเรงคิมาเป็นเนื้อเยื่อพื้น พบอยู่ทั่วไประหว่างกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียงและอยู่ถัดเข้าไปบริเวณส่วนกลางของลำต้นหรือไส้ไม้ เนื้อเยื่อท่อลำเลียงประกอบด้วยไฟลเอ็ม ซึ่งประกอบด้วยเซลล์ท่อลำเลียงอาหาร เซลล์ประกอบ รวมทั้งเซลล์พาเรงคิมา และพบเซลล์เส้นใยประมาณ 2-3 แถว ที่บริเวณรอบนอกของไฟลเอ็ม เรียงต่อเนื่องเกือบรอบลำต้น เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของเซลล์ไฟลเอ็มที่หมดหน้าที่และเซลล์พาเรงคิมาที่อยู่ระหว่างกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียง ส่วนไซเล็มประกอบด้วยเซลล์ท่อลำเลียงน้ำ ชนิดเซลล์เวสเซล เรียงตัวเป็นแถวๆ ละ 3-4 เซลล์ ในแนวรัศมี และมีเซลล์พาเรงคิมาอยู่ระหว่างแถวของเซลล์ท่อลำเลียงน้ำ ในบริเวณไส้ไม้มีเซลล์พาเรงคิมาที่มีรูปร่างหกหรือแปดเหลี่ยม มีขนาดใหญ่กว่าในบริเวณอื่น เซลล์ใหญ่ที่สุดขนาดประมาณ 65 ไมครอน และพบผลึกรูปดาวภายในเซลล์

2.2 ลำต้นที่มีการเติบโตระยะทุติยภูมิ

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว รูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปรียาว เรียงเป็นระเบียบ ในชั้นนี้จะมีบางช่วงที่มีเซลล์แบ่งตัวเกิดขึ้นได้เซลล์ผิว เกิดจากการแบ่งเซลล์ของเซลล์คอลเลจิมมาใต้ชั้นผิวในแนวขนานกับผิวหลายครั้ง ได้เซลล์ 2-3 แถว เรียงตัวเป็นระเบียบในแนวรัศมี

คอร์เทกซ์ กลุ่มเซลล์ต่างๆยังอยู่เช่นเดิม แต่มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างไปบ้าง เช่น เซลล์คอลเลจิมมา มีผนังหนาสม่ำเสมอขึ้นและเซลล์ถูกเบียดจากเซลล์ใกล้เคียงจนมีรูปร่างในแนวตัดขวางรีกว่าเดิม ส่วนเซลล์คอลเลจิมมามีคลอโรพลาสต์น้อยลง

สตีล มีการเพิ่มของเนื้อเยื่อท่อลำเลียง คือ ไซเล็มและโฟลเอ็มมากขึ้น ระหว่างไซเล็มและโฟลเอ็มจะมีแคมเปียมท่อลำเลียงเกิดขึ้น ประกอบด้วยเซลล์ที่มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า สำหรับโฟลเอ็มนั้นเหมือนกับการเติบโตระยะปฐมภูมิ แต่เซลล์เส้นใยที่รอบนอกของโฟลเอ็มมีผนังหนาขึ้นและพบเซลล์สเกลอริตขนาดใหญ่ปะปนอยู่กับเซลล์เส้นใย นอกจากนี้ยังพบผลึกรูปดาวในเซลล์พาเรงคิมมาของโฟลเอ็ม ส่วนไซเล็มประกอบด้วยเซลล์เวสเซล เทรคีด เซลล์เส้นใย และเซลล์พาเรงคิมมา เมื่อดูจากการตัดตามขวาง เซลล์เวสเซลจะมีขนาดใหญ่กว่าเทรคีด มีรูปร่างกลม วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเซลล์ที่ใหญ่ที่สุดได้ประมาณ 80 ไมครอน พบว่าส่วนใหญ่จะอยู่เป็นเซลล์เดี่ยว มีการกระจายของเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เป็นแบบเนื้อไม้ไม่มีเวสเซลกระจาย แผ่นมีรูเป็นแบบรูเดี่ยว และเซลล์พาเรงคิมมาที่อยู่ในบริเวณใต้ไม้มีรูปร่างหลายเหลี่ยมจนเกือบกลมคล้ายกับการเติบโตระยะปฐมภูมิ พบผลึกรูปดาวภายในเซลล์บริเวณนี้ด้วย

นอกจากนี้ในการศึกษาเมื่อตัดตามยาวในแนวขนานเส้นสัมผัส เนื้อเยื่อแนวรัศมีของไซเล็มประกอบด้วยเซลล์ 2-3 แถวๆ ละประมาณ 16-17 เซลล์ เรียงต่อในแนวตั้ง จัดเป็นแบบเนื้อเยื่อแนวรัศมีซ้อน (ภาพที่ 22N) และพบว่าระบบเซลล์รูปยาวของไซเล็ม เรียงตัวแบบเนื้อไม้ไม่เป็นชั้น เมื่อตัดตามยาวในแนวรัศมี ระบบเซลล์รูปสั้นในแนวรัศมีประกอบด้วย ray cell ชนิดที่เรียงตัวในแนวตั้งแต่จะมีบางแถวที่มีเซลล์ขนาดสั้นกว่าแถวอื่นเรียงสลับหรือแทรกอยู่บางช่วง จัดเป็น heterocellular ray (ภาพที่ 23K)

3. กายวิภาคของใบ

3.1 แผ่นใบ หนาประมาณ 160-165 ไมครอน

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว เซลล์ผิวด้านบน มีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลมถึงรี ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งจากกับผิวประมาณ 15-18 ไมครอน เรียงตัวเป็นระเบียบและอาจมีเซลล์รูปยาวเรียงสลับ เซลล์ผิวด้านล่างมีลักษณะเหมือนผิวด้านบน ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ประมาณ 12-13 ไมครอน รูปร่างเซลล์เมื่อดูจากด้านบน

จากการลอกเนื้อเยื่อผิวใบมีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์เป็นคลื่น พบปากใบโดยรอบทั้งชั้นผิวด้านบนและด้านล่าง มีจำนวนและลักษณะใกล้เคียงกัน จัดเป็นใบชนิด amphistomatic มีการเรียงตัวของเซลล์คุมและเซลล์ข้างเคียงเซลล์คุมแบบพาราไซติก (ภาพที่ 25Q)

มีโซฟิลล์ เป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างชั้นผิวทั้งสองด้าน ประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไคมา ซึ่งเห็นได้ชัดเจนว่าเป็นแบบแพลิวเซดพาเรเนไคมา 1 แถว และสปีนจ์พาเรเนไคมา 3-4 แถว แพลิวเซดพาเรเนไคมาอยู่ทางผิวด้านบน ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์จำนวนมาก รูปร่างของเซลล์ยาวตามแนวตั้งฉากกับผิว เรียงตัวเป็นระเบียบ ขนาดของเซลล์มีความกว้างและยาวประมาณ 6-7 และ 70-75 ไมครอน ตามลำดับ สปีนจ์พาเรเนไคมาอยู่ชิดทางผิวด้านล่าง รูปร่างเซลล์ไม่แน่นอน เซลล์เรียงตัวกันแบบที่ทำให้เกิดช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่อยู่ทั่วไป ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์มากเช่นเดียวกัน จากโครงสร้างของเนื้อเยื่อใบเช่นนี้จัดได้ว่าเป็นใบแบบสองด้านต่างกัน

3.2 เส้นกลางใบ (ภาพที่ 26H)

เนื้อเยื่อชั้นผิวประกอบด้วยเซลล์ผิวด้านบนที่มีลักษณะคล้ายกับที่แผ่นใบ ถัดลงมาจากเซลล์ผิวด้านบนเป็นเซลล์พาเรเนไคมา 1 แถว มีลักษณะคล้ายแพลิวเซดแต่จะสั้นกว่า ถัดลงมาเป็นเซลล์พาเรเนไคมาที่รูปร่างกลม ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์ เรียงอยู่ 2-3 แถว พบผลึกรูปปริซึมและรูปดาวในเซลล์แถวล่าง ถัดลงมาเป็นกลุ่มของเซลล์เส้นใย ซึ่งเรียงอยู่รอบกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียง กลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียงประกอบด้วยไซเล็ม ที่มีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เรียงต่อกันเป็นแถวลงมา 3-4 เซลล์ และมีไฟโรโตไซเล็มอยู่ติดกับเซลล์เส้นใยทางด้านบน ส่วนโฟลเอ็มจะอยู่ถัดลงมาติดกับเซลล์เส้นใยด้านล่าง ภายในเซลล์พาเรเนไคมาบางเซลล์ของโฟลเอ็มที่อยู่ใกล้กับไซเล็มจะมีผลึกรูปดาว ระหว่างเซลล์เส้นใยและเซลล์ผิวด้านล่าง เป็นกลุ่มเซลล์พาเรเนไคมารูปร่างกลมขนาดใหญ่ มีประมาณ 7-8 แถว ภายในเซลล์แถวบนที่ติดกับเซลล์เส้นใยพบผลึกรูปปริซึมและรูปดาว ส่วนเซลล์ผิวด้านล่าง มีรูปร่างกลม ขนาดเล็กกว่าที่แผ่นใบ

4. กายวิภาคของดอก

4.1 กลีบเลี้ยง

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว เซลล์ผิวด้านนอกหรือด้านล่างและเซลล์ผิวด้านในหรือด้านบน มีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลมถึงรี เรียงตัวเป็นระเบียบ ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 23-25 ไมครอน พบขนที่ไม่มีต่อมสร้างสารที่ผิวด้านนอก ประกอบด้วยเซลล์เพียง 1 เซลล์ ยาวประมาณ 200-250 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว

เนื้อเยื่อชั้นกลาง เป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างชั้นผิวทั้งสองด้าน ประกอบด้วยเซลล์พาเรเนไคมา รูปร่างไม่แน่นอน เซลล์เรียงตัวกันหลวมๆ ไม่เป็นระเบียบ 4-5 แถว

4.2 กลีบดอก

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว เซลล์ผิวด้านนอกและเซลล์ผิวด้านใน มีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลมถึงรี เรียงตัวกันเป็นระเบียบ กว้างประมาณ 20-22 ไมครอน

เนื้อเยื่อชั้นกลาง เป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างชั้นผิวทั้งสองด้าน ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา รูปร่างไม่แน่นอน เซลล์เรียงตัวกันหลวมๆ ไม่เป็นระเบียบ 4-5 แถว

4.3 เกสรเพศผู้

อับเรณู มี 4 ช่อง เนื้อเยื่อชั้นผิวประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว รูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปรียาว กว้างประมาณ 15-17 ไมครอน เรียงตัวเป็นระเบียบ ถัดเข้ามาเป็นชั้นเอนโดทีเซียมที่แถวนอก 1 แถว ประกอบด้วยเซลล์ขนาดใหญ่ รูปร่างเป็นสี่เหลี่ยม เรียงตัวกันเป็นระเบียบ วัดความกว้างประมาณ 17-18 ไมครอน มีการสะสมของสารเพิ่มเติมที่ผนังเซลล์ ถัดเข้าไปเป็นเซลล์ที่มีลักษณะเหี่ยวและมีผนังบาง (ภาพที่ 310)

4.4 เกสรเพศเมีย

รังไข่ ประกอบด้วย 1 คาร์เพล 1 ช่อง เนื้อเยื่อชั้นผิวมีเซลล์ผิว 1 แถว เรียงตัวเป็นระเบียบ มีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นทรงกระบอก เรียงตัวในแนวยาวตั้งฉากกับผิว ความยาวหรือความสูงประมาณ 7-8 ไมครอน พบขนอยู่ 2 แบบ คือ ขนที่มีต่อมสร้างสาร ประกอบด้วยหลายเซลล์ ยาวประมาณ 80-90 ไมครอน มีส่วนฐาน 1-2 เซลล์อยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว ส่วนหัวมีลักษณะคล้ายรูปกระบอก ประกอบด้วยเซลล์ 10-15 เซลล์ และขนที่ไม่มีต่อมสร้างสาร ประกอบด้วยเซลล์เพียง 1 เซลล์ ยาวประมาณ 200-230 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว พลาเซนตาแบบแนวเดียว ทิศทางของออวูลที่ติดบนพลาเซนตาเป็นแบบออวูลคว่ำ

Cassia spectabilis DC.

Cassia spectabilis DC., Cat. Hort.. Monsp.: 90.1813; K. & S.S. Larsen in Fl. Thailand 4: 110. 1984.

Senna spectabilis (DC.) Irwin & Barneby, Mem. N. Y. Bot. Gard.35: 440. 1982; Larsen & Hou in Fl. Mal.12, 2: 675. 1996.

วงศ์: CAESALPINIACEAE

ชื่อพื้นเมือง: สุวรรณพฤกษ์ ชื่อวิทยาศาสตร์ (Central)

ไม้ต้นขนาดกลาง สูงประมาณ 7-10 ม. ใบ ประกอบแบบขนนก 1 ชั้น มีใบย่อย 10-15 คู่ ช่อดอกแบบช่อกระจังเชิงซ้อน ออกที่ปลายกิ่ง ยาว 20-30 ซม. กลีบเลี้ยงมีขนาดไม่เท่ากัน 2 อัน นอกมีขนาดเล็กกว่า 3 อันข้างใน กลีบดอกสีเหลือง รูปไข่กลับ ที่โคนกลีบคอดเป็นก้านสั้นๆ เกสรเพศผู้ 10 อัน มี 7 อันที่มีขนาดใหญ่ ก้านชูอับเรณูสั้น อับเรณูแตกเป็นช่องเปิดที่ปลายและอีก 3 อัน เป็นเกสรเพศผู้ที่ลดรูปไป รังไข่ ไม่มีขนปกคลุม ผล เป็นฝักรูปทรงกระบอก สีเทาดำ ไม่มีขน ยาว 18-25 ซม. กว้าง 1 ซม. (ภาพที่ 14)

ประเทศไทย.- พบทั่วไป นิยมปลูกเป็นไม้ประดับ

การกระจายพันธุ์.- พบทั่วไปในเขตร้อนของทวีปอเมริกา มีถิ่นกำเนิดในเขตอเมริกากลาง

ตัวอย่างพรรณไม้ที่ศึกษา.- M. Kidyue 11 (BCU); Amornrut 1 (BCU)

ลักษณะทางกายวิภาค

1. กายวิภาคของปลายยอด

บริเวณปลายยอดที่ตัดตามยาวประกอบด้วยเนื้อเยื่อเจริญปลายยอด แบบทิวนิกา-คอร์พัส มีชั้นทิวนิกา 2-3 แถว ถัดจากชั้นทิวนิกาลงมา คือ บริเวณคอร์พัส ซึ่งประกอบด้วยเซลล์ 4-5 แถว

2. กายวิภาคของลำต้น

2.1 ลำต้นที่มีการเติบโตระยะปฐมภูมิ

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว ที่มีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลม เรียงเป็นระเบียบ 1 แถว มีความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 12-13 ไมครอน กลุ่มเซลล์ที่เป็นขนพบอยู่ 2 แบบ คือ ชนิดที่มีต่อมสร้างสารประกอบด้วยหลายเซลล์ ยาวประมาณ 100-150 ไมครอน มีส่วนฐาน 1-2 เซลล์อยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว ส่วนหัวมีลักษณะคล้ายรูปกระบอง ประกอบด้วย 16 - 20 เซลล์ เรียงเป็น 2-3 แถว และชนิดที่ไม่มีต่อมสร้างสาร มีอยู่ 2 ชนิด คือ เป็นเซลล์เดี่ยว ยาว 70-120 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว และชนิดที่ประกอบด้วยเซลล์ 4-6 เซลล์ เรียงเป็นแถวเดี่ยว ยาวประมาณ 300-350 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว

คอร์เทกซ์ อยู่ถัดจากชั้นผิวเข้าไป ประกอบด้วยเซลล์ประมาณ 8-9 แถว รอบนอกมีกลุ่มเซลล์คอลเลงคิมาชนิดที่มีผนังหนาตามมุม รูปร่างหลายเหลี่ยมจนเกือบกลม เรียงตัวกันอยู่เป็นกลุ่มประมาณ 4-6 แถว ตามบริเวณที่เป็นสันของลำต้น วัดขนาดในแนวขนานกับรัศมีประมาณ 90-110 ไมครอน ใต้กลุ่มเซลล์คอลเลงคิมา มีกลุ่มเซลล์คอลเลงคิมา ประกอบด้วยเซลล์

2-3 แถว เรียงตัวต่อเนื่องกันรอบลำต้น วัตขนาดกลุ่มเซลล์ตามแนวที่ขนานกับแนวรัศมีประมาณ 35-40 ไมครอน พบผลึกรูปปริซึมและรูปดาวภายในเซลล์แถวล่าง

สดีล อยู่ถัดเข้ามาจากชั้นคอร์เทกซ์ ประกอบด้วยกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียงขนาดใหญ่ประมาณ 5-7 กลุ่มหรือมัด มีการเรียงตัวเป็นระเบียบโดยรอบ และมีเนื้อเยื่อพาเรงคิมาเป็นเนื้อเยื่อพื้น พบอยู่ทั่วไประหว่างกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียงและอยู่ถัดเข้าไปบริเวณส่วนกลางของลำต้นหรือไส้ไม้ เนื้อเยื่อท่อลำเลียงประกอบด้วยโฟลเอ็ม ซึ่งประกอบด้วยเซลล์ท่อลำเลียงอาหาร เซลล์ประกบ รวมทั้งเซลล์พาเรงคิมา ส่วนไซเล็มประกอบด้วยเซลล์ท่อลำเลียงน้ำชนิดเซลล์เวสเซล เรียงตัวเป็นแถวๆ ละ 3-5 เซลล์ ในแนวรัศมี และมีเซลล์พาเรงคิมาอยู่ระหว่างแถวของเซลล์ท่อลำเลียงน้ำนั้น ในบริเวณไส้ไม้มีเซลล์พาเรงคิมาที่มีรูปร่างหกหรือแปดเหลี่ยม มีขนาดใหญ่กว่าในบริเวณอื่น เซลล์ใหญ่ที่สุดขนาดประมาณ 50 ไมครอน และยังพบผลึกรูปดาว

2.2 ลำต้นที่มีการเติบโตระยะทุติยภูมิ

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว รูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลมถึงรียาว เรียงเป็นระเบียบ ในชั้นนี้จะมีบางช่วงที่มีเซลล์แบ่งตัวเกิดขึ้นได้เซลล์ผิว เกิดจากการแบ่งเซลล์ของเซลล์คอลเลงคิมาใต้ชั้นผิวในแนวขนานกับผิวหลายครั้ง ได้เซลล์ 3-4 แถว เรียงตัวเป็นระเบียบในแนวรัศมี

คอร์เทกซ์ กลุ่มเซลล์ต่างๆยังอยู่เช่นเดิม แต่มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างไปบ้าง เช่น เซลล์คอลเลงคิมาที่ผนังหนามี่าเสมอขึ้นและเซลล์ถูกเบียดจากเซลล์ใกล้เคียงจนมีรูปร่างในแนวตัดขวางรีกว่าเดิม ส่วนเซลล์คอลเลงคิมาที่เคลือบโรพลาสต์น้อยลง

สดีล มีการเพิ่มของเนื้อเยื่อท่อลำเลียง คือ ไซเล็มและโฟลเอ็มมากขึ้น ระหว่างไซเล็มและโฟลเอ็มจะมีแคมเบียมท่อลำเลียงเกิดขึ้น ประกอบด้วยเซลล์ที่มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า สำหรับโฟลเอ็มนั้นเหมือนกับการเติบโตระยะปฐมภูมิ แต่พบเซลล์เส้นใยประมาณ 5-6 แถว ที่บริเวณรอบนอกของโฟลเอ็ม เรียงต่อเนื่องเกือบรอบลำต้น เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของเซลล์โฟลเอ็มที่หมดหน้าที่และเซลล์พาเรงคิมาที่อยู่ระหว่างกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียง และพบเซลล์สเกลอริตขนาดใหญ่ปะปนอยู่กับเซลล์เส้นใย นอกจากนี้ยังพบผลึกรูปดาวในเซลล์พาเรงคิมาของโฟลเอ็ม ส่วนไซเล็มประกอบด้วยเซลล์เวสเซล เทรคีด เซลล์เส้นใย และเซลล์พาเรงคิมา เมื่อดูจากการตัดตามขวาง เซลล์เวสเซลจะมีขนาดใหญ่กว่าเทรคีด มีรูปร่างกลม วัตขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเซลล์ที่ใหญ่ที่สุดได้ประมาณ 60 ไมครอน พบว่าโดยส่วนใหญ่จะอยู่เป็นเซลล์เดี่ยว มีการกระจายของเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เป็นแบบเนื้อไม้ไม่มีเวสเซลกระจาย (ภาพที่ 211) แผ่นมีรูเป็นแบบรูเดี่ยว และเซลล์พาเรงคิมาที่อยู่ในบริเวณไส้ไม้มีรูปร่างเซลล์ 2 แบบ คือ แบบที่รูปร่างหลายเหลี่ยมจนเกือบกลมคล้ายกับในการเติบโตระยะปฐมภูมิ ซึ่งล้อมด้วยเซลล์อีกแบบหนึ่งที่มีรูปร่างเกือบเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าจำนวน 4-6 เซลล์ และยังพบผลึกรูปดาวภายในเซลล์

นอกจากนี้ในการศึกษาเมื่อตัดตามยาวในแนวขนานเส้นสัมผัส พบว่าเนื้อเยื่อแนวรัศมีของไซเล็มแต่ละแถวมีประมาณ 6-10 เซลล์ เรียงต่อกันเป็นแถวเดียวในแนวตั้ง จัดเป็นแบบเนื้อเยื่อแนวรัศมีเดี่ยว (ภาพที่ 22O) และพบว่าระบบเซลล์รูปยาวของไซเล็ม เรียงตัวแบบเนื้อไม้ไม่เป็นชั้น เมื่อตัดตามยาวในแนวรัศมี ระบบเซลล์รูปสั้นในแนวรัศมีประกอบด้วย ray cell ชนิดที่เซลล์เรียงตัวในแนวนอนและในแนวตั้งและพบเซลล์รูปสี่เหลี่ยมที่มีด้านเกือบเท่ากันทุกด้าน จัดเป็นแบบ heterocellular ray

3. กายวิภาคของใบ

3.1 แผ่นใบ หนาประมาณ 140-150 ไมครอน (ภาพที่ 24J)

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว เซลล์ผิวด้านบน มีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลมถึงรี เรียงตัวเป็นระเบียบ ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิว ประมาณ 15-20 ไมครอน เซลล์ผิวด้านล่างมีรูปร่างกลมถึงรี ขนาดใกล้เคียงกัน ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ประมาณ 12-13 ไมครอน รูปร่างเซลล์เมื่อดูจากด้านบน จากการลอกเนื้อเยื่อผิวใบ พบเซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอน ผันเซลล์เป็นคลื่น พบปากใบเฉพาะชั้นผิวด้านล่าง จัดเป็นใบชนิด hypostomatic มีการเรียงตัวของเซลล์คุมและเซลล์ข้างเคียงเซลล์คุมแบบพาราไซติก (ภาพที่ 25I) พบขนที่ไม่มีต่อมสร้างสาร ประกอบด้วยเซลล์ 3-4 เซลล์ เรียงเป็นแถวเดียว ยาวประมาณ 200-250 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว มีทั้งด้านบนและด้านล่างของใบ

มีซิฟิลล์ เป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างชั้นผิวทั้งสองด้าน ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา ซึ่งเห็นได้ชัดเจนว่าเป็นแบบแพลิวเซตพาเรงคิมา 1 แถว และสปีนจ์พาเรงคิมา 5-6 แถว แพลิวเซตพาเรงคิมาอยู่ทางผิวด้านบน ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์จำนวนมาก รูปร่างของเซลล์ยาวตามแนวตั้งฉากกับผิว เรียงตัวเป็นระเบียบ ขนาดของเซลล์มีความกว้างและยาวประมาณ 6-7 และ 62-65 ไมครอน ตามลำดับ สปีนจ์พาเรงคิมาอยู่ชิดทางผิวด้านล่าง รูปร่างเซลล์ไม่แน่นอน เซลล์เรียงตัวกันแบบที่ทำให้เกิดช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่อยู่ทั่วไป ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์มากเช่นเดียวกัน จากโครงสร้างของเนื้อเยื่อใบเช่นนี้จัดได้ว่าเป็นใบแบบสองด้านต่างกัน

3.2 เส้นกลางใบ

เนื้อเยื่อชั้นผิวประกอบด้วยเซลล์ผิวด้านบน มีลักษณะคล้ายกับที่แผ่นใบ แต่ขนาดเล็กกว่าเล็กน้อย ถัดเข้ามาจากเซลล์ผิวด้านบนเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลม เรียงอยู่ 3-5 แถว ภายในเซลล์ 2-3 แถวล่างมีคลอโรพลาสต์ และมีผลึกรูปปริซึมและรูปดาว ถัดลงมา เป็นกลุ่มของเซลล์เส้นใย ซึ่งเรียงอยู่รอบกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียง กลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียงประกอบด้วยไซเล็มที่มีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เรียงต่อกันเป็นแถวลงมา 4-5 เซลล์ และมีโพทไซเล็มอยู่ติดกับเซลล์เส้นใยทางด้านบน ส่วนโฟลเอ็มจะอยู่ถัดลงมาติดกับเซลล์เส้นใยด้านล่าง ภายในเซลล์

พาเรงคิมบางเซลล์ของโพลีเอมที่อยู่กับไซเล็มจะมีผลึกรูปดาว ระหว่างเซลล์เส้นใยและเซลล์ผิวด้านล่าง เป็นกลุ่มเซลล์พาเรงคิมรูปร่างกลมหรือเหลี่ยมขนาดใหญ่ มีประมาณ 6-8 แถว ภายในเซลล์แถวบนที่ติดกับเซลล์เส้นใยพบผลึกรูปปริซึมและรูปดาว ส่วนเซลล์ผิวด้านล่างมีรูปร่างกลม มีขนาดใกล้เคียงกับที่แผ่นใบ

4. กายวิภาคของดอก

4.1 กลีบเลี้ยง

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว เซลล์ผิวด้านนอกหรือด้านล่างมีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปรีหรือสี่เหลี่ยม ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 25-27 ไมครอน มีขนที่ไม่มีต่อมสร้างสาร ประกอบด้วยเซลล์เพียง 1 เซลล์ ยาวประมาณ 50-60 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว เซลล์ผิวด้านในหรือด้านบน มีลักษณะเหมือนผิวด้านนอกแต่ขนาดเล็กกว่าเล็กน้อย

เนื้อเยื่อชั้นกลาง เป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างชั้นผิวทั้งสองด้าน ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมรูปร่างกลมถึงรีขนาดใหญ่ เรียงตัวไม่เป็นระเบียบ 8-9 แถว นอกจากนี้ยังพบผลึกรูปดาว

4.2 กลีบดอก

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว เซลล์ผิวด้านนอกและเซลล์ผิวด้านในเรียงตัวกันเป็นระเบียบ มีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นทรงกระบอก ความสูงของเซลล์อยู่ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 12-14 ไมครอน

เนื้อเยื่อชั้นกลาง เป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างชั้นผิวทั้งสองด้าน ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิม รูปร่างไม่แน่นอน 6-9 แถว เซลล์เรียงตัวกันแบบที่มีช่องว่างระหว่างเซลล์เห็นได้ชัดเจน นอกจากนี้ยังพบผลึกรูปดาว

4.3 เกสรเพศผู้

อับเรณู มี 4 ช่อง เนื้อเยื่อชั้นผิวประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว รูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลม กว้างประมาณ 20-22 ไมครอน เรียงตัวเป็นระเบียบ ถัดเข้ามาเป็นชั้นเอนโดทีเลียมที่แถวบน 1-2 แถว ประกอบด้วยเซลล์ขนาดใหญ่ รูปร่างทรงกระบอก เรียงตัวกันเป็นระเบียบ มีการสะสมของสารเพิ่มเติมที่ผนังเซลล์ ถัดเข้าไปเป็นเซลล์ที่มีลักษณะเหี่ยวและมีผนังบาง (ภาพที่ 31M)

4.4 เกสรเพศเมีย

รังไข่ ประกอบด้วย 1 คาร์เพล 1 ช่อง เนื้อเยื่อชั้นผิวมีเซลล์ผิว 1 แถว เรียงตัวเป็นระเบียบ มีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นทรงกระบอก เรียงตัวในแนวยาวตั้งฉากกับผิว ความยาวหรือความสูงของเซลล์ประมาณ 18-20 ไมครอน พลาเซนตาแบบแนวเดียว ทิศทางของออวูลที่ติดบนพลาเซนตาเป็นแบบออวูลคว่ำ

Cassia surattensis Burm. f. ssp. glauca (Lam.) K. & S.S. Larsen

Cassia surattensis Burm. f. ssp. glauca (Lam.) K. & S.S. Larsen, Fl. C. L. V. 18: 102.

1980; K. & S.S. Larsen in Fl. Thailand 4: 120. 1984.

Senna sulfurea (Collad.) Irwin & Barneby, Mem. N. Y. Bot. Gard. 35: 78. 1982; Larsen & Hou in Fl. Mal. 12. 2: 675. 1996.

วงศ์: CAESALPINIACEAE

ชื่อพื้นเมือง: พริงบาดาล ตริงบาดาล (South-eastern); สะแก้ง สะแก้ง (Northern); ทรงบาดาล (Central)

ไม้พุ่ม สูง ประมาณ 3-5 ม. ใบ ประกอบแบบขนนก 1 ชั้น มีใบย่อย 4-6 คู่ มีต่อมที่ระหว่างใบคู่ที่ 1 และ 2 ช่อดอกแบบช่อกระจุก ออกที่ซอกใบที่ปลายกิ่ง ยาว 3-6 ซม. กลีบเลี้ยงรูปวงกลม 2 อันนอกขนาดเล็กกว่า 3 อันใน กลีบดอกสีเหลือง รูปไข่กลับ ที่โคนกลีบคอดเป็นก้านสั้น เกสรเพศผู้ มี 10 อัน ที่อับเรณูแตกเป็นช่องที่ปลาย รังไข่ มีขนปกคลุม ผล เป็นฝักแบน ยาว 7-10 ซม. กว้าง 1-1.5 ซม. ผลแก่แห้งแล้วแตก (ภาพที่ 15)

ประเทศไทย.- นิยมปลูกเป็นไม้ประดับทั่วไป

การกระจายพันธุ์.- พบในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ อินเดีย (ต้นแบบ)

ตัวอย่างพรรณไม้ที่ศึกษา.- M. Kidyue 14 (BCU); Chalor Visesseneay (BCU)

ลักษณะทางกายวิภาค

1. กายวิภาคของปลายยอด

บริเวณปลายยอดที่ตัดตามยาวประกอบด้วยเนื้อเยื่อเจริญปลายยอด แบบทูนิก้า-คอร์ฟัส มีชั้นทูนิก้า 1 - 2 แถว ถัดจากชั้นทูนิก้าลงมา คือ บริเวณคอร์ฟัส ซึ่งประกอบด้วยเซลล์ 4-5 แถว

2. กายวิภาคของลำต้น

2.1 ลำต้นที่มีการเติบโตระยะปฐมภูมิ (ภาพที่ 20E)

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว รูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลมถึงรี เรียงเป็นระเบียบ 1 แถว มีความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งจากกับผิวประมาณ 10-12 ไมครอน กลุ่มเซลล์ที่เป็นขนพบอยู่ 2 แบบ คือ ขนที่มีต่อมสร้างสาร ประกอบด้วยหลายเซลล์ ยาวประมาณ 100-120 ไมครอน มีส่วนฐาน 1-2 เซลล์อยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว ส่วนหัวมีลักษณะคล้ายรูปกระบอง ประกอบด้วยเซลล์จำนวนมาก และขนที่ไม่มีต่อมสร้างสารมีอยู่ 2 ชนิด ได้แก่

ชนที่ประกอบด้วยเซลล์ 4-5 เซลล์เรียงต่อเป็นแถวเดียว ยาวประมาณ 170-190 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว และชนที่ประกอบด้วยเซลล์เดียว ยาวประมาณ 150-170 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว

คอร์เทกซ์ อยู่ถัดจากชั้นผิวเข้าไป ประกอบด้วยเซลล์ประมาณ 7-9 แถว รอบนอกมีกลุ่มเซลล์คอลเลจคิมานิตที่มีผนังหนาตามมุม รูปร่างหลายเหลี่ยมจนเกือบกลมถึงรี เรียงตัวกันอยู่เป็นกลุ่มประมาณ 4-5 แถว ตามบริเวณที่เป็นสันของลำต้น วัดขนาดในแนวขนานกับรัศมีประมาณ 90-100 ไมครอน ใต้กลุ่มเซลล์คอลเลจคิมามีกลุ่มเซลล์คลอเรนคิม่า ประกอบด้วยเซลล์ 3-4 แถว เรียงตัวต่อเนื่องกันรอบลำต้น วัดขนาดกลุ่มเซลล์ตามแนวที่ขนานกับแนวรัศมีประมาณ 40-50 ไมครอน พบผลึกรูปปริซึมและรูปดาวภายในเซลล์แถวล่าง

สตีล อยู่ถัดเข้ามาจากชั้นคอร์เทกซ์ ประกอบด้วยกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียงขนาดใหญ่ประมาณ 5-7 กลุ่มหรือมัด มีการเรียงตัวเป็นระเบียบโดยรอบ และมีเนื้อเยื่อพาเรงคิม่าเป็นเนื้อเยื่อพื้น พบอยู่ทั่วไประหว่างกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียงและอยู่ถัดเข้าไปบริเวณส่วนกลางของลำต้นหรือไส้ไม้ เนื้อเยื่อท่อลำเลียงประกอบด้วยโฟลเอ็ม ซึ่งประกอบด้วยเซลล์ท่อลำเลียงอาหาร เซลล์ประกอบ รวมทั้งเซลล์พาเรงคิม่า และพบเซลล์เส้นใยประมาณ 3-4 แถว ที่บริเวณรอบนอกของโฟลเอ็ม เรียงต่อเนื่องเกือบรอบลำต้น จากการเปลี่ยนแปลงของเซลล์โฟลเอ็มที่หมดหน้าที่และเซลล์พาเรงคิม่าที่อยู่ระหว่างกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียง ส่วนไซเล็มประกอบด้วยเซลล์ท่อลำเลียงน้ำ ชนิดเซลล์เวสเซล เรียงตัวเป็นแถวๆ ละ 3-5 เซลล์ ในแนวรัศมี และมีเซลล์พาเรงคิม่าอยู่ระหว่างแถวของเซลล์ท่อลำเลียงน้ำนั้น ในบริเวณไส้ไม้มีเซลล์พาเรงคิมารูปร่างหกหรือแปดเหลี่ยม มีขนาดใหญ่กว่าในบริเวณอื่น เซลล์ใหญ่ที่สุดขนาดประมาณ 50 ไมครอน และยังพบผลึกรูปดาวในบริเวณนี้ด้วย

2.2 ลำต้นที่มีการเติบโตระยะทุติยภูมิ

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว รูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปรียาว เรียงเป็นระเบียบ ในชั้นนี้จะมีบางช่วงที่มีเซลล์แบ่งตัวเกิดขึ้นได้เซลล์ผิว เกิดจากการแบ่งเซลล์ของเซลล์คอลเลจคิม่าใต้ชั้นผิวในแนวขนานกับผิวหลายครั้ง ได้เซลล์ 3-4 แถว เรียงตัวเป็นระเบียบในแนวรัศมี

คอร์เทกซ์ กลุ่มเซลล์ต่างๆยังอยู่เช่นเดิม แต่มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างไปบ้าง เช่น เซลล์คอลเลจคิมามีผนังหนาสม่ำเสมอขึ้นและเซลล์ถูกเบียดจากเซลล์ใกล้เคียงจนมีรูปร่างในแนวตัดขวางรีกว่าเดิม ส่วนเซลล์คลอเรนคิม่ามีคลอโรพลาสต์น้อยลง นอกจากนี้ยังพบผลึกรูปปริซึมและรูปดาวใต้แนวเซลล์แบ่งตัวใต้ชั้นผิว

สตีล มีการเพิ่มของเนื้อเยื่อท่อลำเลียง คือ ไซเล็มและโฟลเอ็มมากขึ้น ระหว่างไซเล็มและโฟลเอ็มจะมีแคมเบียมท่อลำเลียงเกิดขึ้น ประกอบด้วยเซลล์ที่มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า

สำหรับโฟลเอ็มนั้นเหมือนกับการเติบโตระยะปฐมภูมิ แต่เซลล์เส้นใยที่รอบนอกของบริเวณโฟลเอ็มจะมีผนังหนาขึ้น และพบเซลล์สเกลอริตขนาดใหญ่ปะปนอยู่กับเซลล์เส้นใย นอกจากนี้ยังพบผลึกรูปดาว ส่วนไซเล็มประกอบด้วยเซลล์เวสเซล เทรคีด เซลล์เส้นใย และเซลล์พาเรงคิมา เมื่อดูจากการตัดตามขวาง เซลล์เวสเซลจะมีขนาดใหญ่กว่าเตรคีด มีรูปร่างกลม วัตขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเซลล์ที่ใหญ่ที่สุดได้ประมาณ 85 ไมครอน พบว่าส่วนใหญ่จะอยู่เป็นเซลล์เดี่ยว และอาจพบที่ประกอบด้วย 2-3 เซลล์อยู่ติดกันบ้าง มีการกระจายของเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เป็นแบบเนื้อไม้ไม่มีเวสเซลกระจาย แผ่นมีรูเป็นแบบรูเดี่ยว และการกระจายของเซลล์พาเรงคิมาในระบบเซลล์รูปยาวกระจายอยู่รอบหรือติดกับเวสเซลขนาดใหญ่ เป็นแบบ confluent parenchyma (ภาพที่ 21J) เซลล์พาเรงคิมาที่อยู่ในบริเวณไส้ไม่มีรูปร่างหลายเหลี่ยมจนเกือบกลมคล้ายกับการเติบโตระยะปฐมภูมิ พบผลึกรูปดาวและรูปปริซึมในบริเวณนี้ด้วย

นอกจากนี้ในการศึกษาเมื่อตัดตามยาวในแนวขนานเส้นลำผัด เนื้อเยื่อเนวรัศมีของไซเล็มแต่ละแถวมีประมาณ 8-12 เซลล์ เรียงต่อกันเป็นแถวเดียวในแนวตั้ง จัดเป็นเนื้อเยื่อเนวรัศมีเดี่ยว ภายในเซลล์มีผลึกรูปปริซึม และพบว่าระบบเซลล์รูปยาวของไซเล็ม เรียงตัวแบบเนื้อไม้ไม่เป็นชั้น เมื่อตัดตามยาวในแนวรัศมี ระบบเซลล์รูปสั้นในแนวรัศมีประกอบด้วย ray cell ชนิดที่เรียงตัวในแนวตั้งและในแนวนอน จัดเป็นแบบ heterocellular ray

3. กายวิภาคของใบ

3.1 แผ่นใบ หนาประมาณ 150-160 ไมครอน (ภาพที่ 24L)

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว เซลล์ผิวด้านบน มีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลม เรียงตัวเป็นระเบียบ ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งจากกับผิวประมาณ 25-27 ไมครอน เซลล์ผิวด้านล่างมีรูปร่างกลมถึงรี ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ประมาณ 18-20 ไมครอน รูปร่างเซลล์เมื่อดูจากด้านบนจากการลอกเนื้อเยื่อผิวใบ เซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์เรียบ พบปากใบโดยรอบทั้งชั้นผิวด้านบนและด้านล่าง แต่ด้านบนจะมีเฉพาะบริเวณที่ใกล้เส้นใบย่อย จัดเป็นใบชนิด amphistomatic มีการเรียงตัวของเซลล์คุมและเซลล์ข้างเคียงเซลล์คุมแบบพาราไซติก (ภาพที่ 25R) พบขนที่ไม่มีต่อมสร้างสารที่ด้านล่างของแผ่นใบ ประกอบด้วยเซลล์ 2-3 เซลล์เรียงต่อเป็นแถวเดียว ยาวประมาณ 170-190 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว

มีไซฟิลล์ เป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างชั้นผิวทั้งสองด้าน ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา ซึ่งเห็นได้ชัดเจนว่าเป็นแบบแพลิสเซดพาเรงคิมา 1 แถว และสบันจีพาเรงคิมา 3-5 แถว แพลิสเซดพาเรงคิมาอยู่ทางผิวด้านบน ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์จำนวนมาก รูปร่างของเซลล์ยาวตามแนวตั้งจากกับผิว เรียงตัวเป็นระเบียบ ขนาดของเซลล์มีความกว้างและยาวประมาณ 6-7 และ

50-53 ไมครอน ตามลำดับ สปันจีพาแรงคิมายู่ชิดทางผิวด้านล่าง รูปร่างเซลล์ไม่แน่นอน เซลล์เรียงตัวกันแบบที่ทำให้เกิดช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่อยู่ทั่วไป ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์มากเช่นเดียวกัน จากโครงสร้างของเนื้อเยื่อใบเช่นนี้จัดได้ว่าเป็นใบแบบสองด้านต่างกัน

3.2 เส้นกลางใบ (ภาพที่ 261)

เนื้อเยื่อชั้นผิวประกอบด้วยเซลล์ผิวด้านบนที่มีลักษณะเหมือนกับที่แผ่นใบ แต่ขนาดเล็กกว่าเล็กน้อย ถัดเข้ามาจากเซลล์ผิวด้านบนเป็นเซลล์พาแรงคิมารูปร่างกลมถึงรี 1-2 แถว และถัดลงมาเป็นเซลล์พาแรงคิมารูปร่างกลม 2-3 แถว ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์ พบผลึกรูปปริซึมในเซลล์แถวล่าง ถัดลงมาเป็นกลุ่มเซลล์เส้นใย ซึ่งเรียงอยู่รอบกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียง กลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียงประกอบด้วยไซเล็มที่มีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เรียงต่อกันเป็นแถวลงมา 3-4 เซลล์ และมีโพไรโทไซเล็มอยู่ติดกับเซลล์เส้นใยทางด้านบน ส่วนโฟลเอ็มจะอยู่ถัดลงมาติดกับเซลล์เส้นใยด้านล่าง ภายในเซลล์พาแรงคิมาบางเซลล์ของโฟลเอ็มที่อยู่ใกล้กับไซเล็มจะมีผลึกรูปดาว ระหว่างเซลล์เส้นใยและเซลล์ผิวด้านล่างเป็นกลุ่มเซลล์พาแรงคิมารูปร่างกลมขนาดใหญ่ มีประมาณ 8-9 แถว ภายในเซลล์แถวบนที่ติดกับเซลล์เส้นใยพบผลึกรูปปริซึมและรูปดาว ส่วนเซลล์ผิวด้านล่าง มีรูปร่างกลม ขนาดเล็กกว่าที่แผ่นใบประมาณ 2 เท่า

4. กายวิภาคของดอก

4.1 กลีบเลี้ยง

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว เซลล์ผิวด้านนอกหรือด้านล่าง มีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลมหรือรูปสี่เหลี่ยม เรียงตัวเป็นระเบียบ ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 15-17 ไมครอน เซลล์ผิวด้านในหรือด้านบน มีรูปร่างกลมถึงรี เรียงตัวเป็นระเบียบ กว้างประมาณ 18-20 ไมครอน พบขนที่ไม่มีต่อมสร้างสารที่ด้านบน ประกอบด้วยเซลล์เพียง 1 เซลล์ ยาวประมาณ 65-75 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว

เนื้อเยื่อชั้นกลาง เป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างชั้นผิวทั้งสองด้าน ประกอบด้วยเซลล์พาแรงคิมารูปร่างไม่แน่นอน 6-7 แถว เซลล์เรียงตัวกันแบบที่มีช่องว่างระหว่างเซลล์เห็นได้ชัดเจน และพบผลึกรูปดาวภายในเซลล์

4.2 กลีบดอก

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว เซลล์ผิวด้านนอกและด้านใน มีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปทรงกระบอกหรือกลม เรียงตัวกันเป็นระเบียบ มีขนาดใกล้เคียงกัน ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 13-14 ไมครอน พบขนที่ไม่มีต่อมสร้าง

สารที่ผิวด้านนอก ประกอบด้วยเซลล์เพียง 1 เซลล์ ยาวประมาณ 140-150 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว

เนื้อเยื่อชั้นกลาง เป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างชั้นผิวทั้งสองด้าน ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา รูปร่างไม่แน่นอน 6-7 แถว เซลล์เรียงตัวกันแบบที่มีช่องว่างระหว่างเซลล์เห็นได้ชัดเจน และพบผลึกรูปดาวภายในเซลล์ชั้นนี้

4.3 เกสรเพศผู้

อับเรณู มี 4 ช่อง เนื้อเยื่อชั้นผิวประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว รูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลมถึงรี กว้างประมาณ 23-25 ไมครอน เรียงตัวเป็นระเบียบ ถัดเข้ามาเป็นชั้นเอนโดทีเซียมที่แถวนอก 1 แถว ประกอบด้วยเซลล์ขนาดใหญ่ รูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมเรียงตัวกันเป็นระเบียบ ขนาดของเซลล์กว้างประมาณ 30-35 ไมครอน มีการสะสมของสารเพิ่มเติมที่ผนังเซลล์ ถัดเข้าไปเป็นเซลล์ที่มีลักษณะเหี่ยวและมีผนังบาง (ภาพที่ 31P)

4.4 เกสรเพศเมีย

รังไข่ ประกอบด้วย 1 คาร์เพล 1 ช่อง เนื้อเยื่อชั้นผิวมีเซลล์ผิว 1 แถว เรียงตัวกันเป็นระเบียบ มีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นทรงกระบอก เรียงตัวในแนวยาวตั้งฉากกับผิว ความยาวหรือความสูงของเซลล์ประมาณ 12-13 ไมครอน พบขนที่ไม่มีต่อมสร้างสาร ประกอบด้วยเซลล์เพียง 1 เซลล์ ยาวประมาณ 150-180 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว พลาเซนตาแบบแนวเดียว ทิศทางของออวูลที่ติดบนพลาเซนตาเป็นแบบออวูลคว่ำ (ภาพที่ 32I)

Cassia surattensis Burm. f. ssp. surattensis

Cassia surattensis Burm. f., Fl. Ind.: 97.1768; K. & S.S. Larsen in Fl. Thailand 4:119.1984.

Senna surattensis (Burm.f.) Irwin & Barneby, Mem. N. Y. Bot. Gard.35: 81. 1982; Larsen & Hou in Fl. Mal.12. 2: 688. 1996.

วงศ์: CAESALPINIACEAE

ชื่อพื้นเมือง: ขี้เหล็กบ้าน (Northern); ขี้เหล็กหวาน ทรงบาดาล (Central)

ไม้พุ่ม สูงประมาณ 3-5 ม. ใบ ประกอบแบบขนนก 1 ชั้น มีใบย่อย 6-9 คู่ มีต่อม 2 ต่อม ที่ระหว่างใบย่อย 1-2 คู่แรก ช่อดอกแบบช่อกระจุก ออกที่ซอกใบที่ปลายกิ่ง ยาว 3-6 ซม. กลีบเลี้ยงรูปวงกลม 2 อันนอกเล็กกว่า 3 อันใน กลีบดอกสีเหลือง รูปไข่กลับ ที่โคนกลีบคอด

เป็นก้านสั้น เกสรเพศผู้ 10 อัน ที่ขนาดใกล้เคียงกัน อับเรณูมีช่องแตกตามยาว รังไข่ มีขนปกคลุม ผล เป็นฝักแบน ยาว 7-10 ซม. กว้าง 1-1.5 ซม. เมล็ด แบน (ภาพที่ 16)

ประเทศไทย.- นิยมปลูกเป็นไม้ประดับทั่วไป

การกระจายพันธุ์.- พบในเขตเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ อินเดีย(ต้นแบบ) นิยมปลูกเป็นไม้ประดับในเขตร้อนของโลก

ตัวอย่างพรรณไม้ที่ศึกษา.- M. Kidyue 1 (BCU); C.Thanakom 5 (BCU)

ลักษณะทางกายวิภาค

1. กายวิภาคของปลายยอด

บริเวณปลายยอดที่ตัดตามยาวประกอบด้วยเนื้อเยื่อเจริญปลายยอด แบบทูนิกา-คอร์พัล มีชั้นทูนิกา 1 - 2 แถว ถัดจากชั้นทูนิกากลางมา คือ บริเวณคอร์พัล ซึ่งประกอบด้วยเซลล์ 4-5 แถว

2. กายวิภาคของลำต้น

2.1 ลำต้นที่มีการเติบโตระยะปฐมภูมิ (ภาพที่ 20A,F)

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว ที่มีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลมถึงรี เรียงเป็นระเบียบ 1 แถว มีความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 12-13 ไมครอน กลุ่มเซลล์ที่เป็นขนพบอยู่ 2 แบบ คือ ขนที่มีต่อมสร้างสาร ประกอบด้วยหลายเซลล์ ยาวประมาณ 100-120 ไมครอน มีส่วนฐาน 1-2 เซลล์อยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว ส่วนหัวมีลักษณะคล้ายรูปกระบอง ประกอบด้วย 20-25 เซลล์ และขนที่ไม่มีต่อมสร้างสารมีอยู่ 2 ชนิด คือ ขนที่ประกอบด้วยเซลล์ 6-9 เซลล์เรียงต่อเป็นแถวเดียว ยาวประมาณ 200-250 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว และขนที่ประกอบด้วยเซลล์เดียว ยาวประมาณ 180-200 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว

คอร์เทกซ์ อยู่ถัดจากชั้นผิวเข้าไป ประกอบด้วยเซลล์ประมาณ 7-9 แถว รอบนอกมีกลุ่มเซลล์คอลเลงคิมาชนิดที่มีผนังหนาตามมุม รูปร่างหลายเหลี่ยมจนเกือบกลมถึงรี เรียงตัวกันอยู่เป็นกลุ่มประมาณ 5-6 แถว ตามบริเวณที่เป็นสันของลำต้น วัดขนาดในแนวขนานกับรัศมีประมาณ 50-60 ไมครอน ได้กลุ่มเซลล์คอลเลงคิมาที่มีกลุ่มเซลล์คอลเลงคิมา ประกอบด้วยเซลล์ 2-3 แถว เรียงตัวต่อเนื่องกันรอบลำต้น วัดขนาดกลุ่มเซลล์ตามแนวที่ขนานกับแนวรัศมีได้ประมาณ 25-30 ไมครอน พบผลึกรูปปริซึมขนาดเล็กและรูปดาวภายในเซลล์แถวล่าง

สตีล อยู่ถัดเข้ามาจากชั้นคอร์เทกซ์ ประกอบด้วยกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียงขนาดใหญ่ประมาณ 7-8 กลุ่มหรือมัด มีการเรียงตัวเป็นระเบียบโดยรอบ และมีเนื้อเยื่อพาเรงคิมาเป็น

เนื้อเยื่อพื้น พบอยู่ทั่วไประหว่างกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียงและอยู่ถัดเข้าไปบริเวณส่วนกลางของลำต้นหรือใต้มัน เนื้อเยื่อท่อลำเลียงประกอบด้วยโฟลเอ็ม ซึ่งประกอบด้วยเซลล์ท่อลำเลียงอาหาร เซลล์ประกอบ รวมทั้งเซลล์พาเรงคิมา และพบเซลล์เส้นใยประมาณ 4-5 แถว ที่บริเวณรอบนอกของโฟลเอ็ม เรียงต่อเนื่องเกือบรอบลำต้น ซึ่งคาดว่าเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของเซลล์โฟลเอ็มที่หมดหน้าที่และเซลล์พาเรงคิมาที่อยู่ระหว่างกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียง ส่วนไซเล็มประกอบด้วยเซลล์ท่อลำเลียงน้ำชนิดเซลล์เวสเซล เรียงตัวเป็นแถวๆ ละ 3-4 เซลล์ ในแนวรัศมี และมีเซลล์พาเรงคิมาแทรกอยู่ระหว่างแถวของเซลล์ท่อลำเลียงน้ำนั้น ในบริเวณใต้มันไม่มีเซลล์พาเรงคิมารูปร่างหกหรือแปดเหลี่ยม มีขนาดใหญ่กว่าในบริเวณอื่น เซลล์ใหญ่ที่สุดขนาดประมาณ 65 ไมครอน และยังพบผลึกรูปดาวจำนวนมากภายในเซลล์บริเวณนี้ด้วย (ภาพที่ 28C)

2.2 ลำต้นที่มีการเติบโตระยะทุติยภูมิ

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว รูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปรี เรียงเป็นระเบียบ ในชั้นนี้จะมีบางช่วงที่มีเซลล์แบ่งตัวเกิดขึ้นได้เซลล์ผิว เกิดจากการแบ่งเซลล์ของเซลล์คอลเลงคิมาใต้ชั้นผิวในแนวขนานกับผิวหลายครั้ง ได้เซลล์ 3-4 แถว เรียงตัวเป็นระเบียบในแนวรัศมี

คอร์เทกซ์ กลุ่มเซลล์ต่างๆยังอยู่เช่นเดิม แต่มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างไปบ้าง เช่น เซลล์คอลเลงคิมาที่มีผนังหนาสม่ำเสมอขึ้นและเซลล์ถูกเบียดจากเซลล์ใกล้เคียงจนมีรูปร่างในแนวตัดขวางรีกว่าเดิม ส่วนเซลล์คอลเลงคิมาที่มีคลอโรพลาสต์น้อยลง นอกจากนี้ยังพบผลึกรูปปริซึมใต้แนวเซลล์แบ่งตัวได้ผิว

สตีล มีการเพิ่มของเนื้อเยื่อท่อลำเลียง คือไซเล็มและโฟลเอ็มมากขึ้น ระหว่างไซเล็มและโฟลเอ็มจะมีแคมเบียมท่อลำเลียงเกิดขึ้น ประกอบด้วยเซลล์ที่มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า สำหรับโฟลเอ็มนั้นเหมือนกับการเติบโตระยะปฐมภูมิ เซลล์เส้นใยที่รอบนอกของบริเวณโฟลเอ็มจะมีผนังหนาขึ้น และพบเซลล์สเกลอริตขนาดใหญ่ปะปนอยู่กับเซลล์เส้นใย นอกจากนี้ยังพบผลึกรูปดาวในเซลล์พาเรงคิมาของโฟลเอ็ม ส่วนไซเล็มประกอบด้วยเซลล์เวสเซล เทเรคิต เซลล์เส้นใย และเซลล์พาเรงคิมา เมื่อดูจากการตัดตามขวาง เซลล์เวสเซลจะมีขนาดใหญ่กว่าเทเรคิต มีรูปร่างกลมวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเซลล์ที่ใหญ่ที่สุดได้ประมาณ 50 ไมครอน พบว่าโดยส่วนใหญ่จะอยู่เป็นเซลล์เดี่ยว มีการกระจายของเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เป็นแบบเนื้อไม้ไม่มีเวสเซล กระจาย (ภาพที่ 21K) แผ่นมีรูเป็นแบบรูเดี่ยว และเซลล์พาเรงคิมาที่อยู่ในบริเวณใต้มันไม่มีรูปร่างหลายเหลี่ยมจนเกือบกลมคล้ายกับในการเติบโตระยะปฐมภูมิ พบผลึกรูปดาวและรูปปริซึมในบริเวณนี้ด้วย

นอกจากนี้ในการศึกษาเมื่อตัดตามยาวในแนวขนานเส้นสัมผัส พบว่าเนื้อเยื่อแนวรัศมีของไซเล็มแต่ละแถวมีประมาณ 15-20 เซลล์ เรียงต่อกันเป็นแถวเดียวในแนวตั้ง จัดเป็นเนื้อเยื่อแนวรัศมีเดียว (ภาพที่ 22P) ในบางเซลล์พบผลึกรูปปริซึม และพบว่าระบบเซลล์รูปยาวของ

ไซเล็ม เรียงตัวแบบเนื้อไม้ไม่เป็นชั้น เมื่อตัดตามยาวในแนวรัศมี ระบบเซลล์รูปปล้นในแนวรัศมี ประกอบด้วย ray cell ชนิดที่เรียงตัวในแนวตั้งและในแนวนอน จัดเป็นแบบ heterocellular ray (ภาพที่ 23A,L)

3. กายวิภาคของใบ

3.1 แผ่นใบ หนาประมาณ 125-130 ไมครอน (ภาพที่ 24M)

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว เซลล์ผิวด้านบน มีรูปร่างในแนวตั้งขวาง เป็นรูปกลมถึงรี เรียงตัวเป็นระเบียบ ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิว ประมาณ 20-23 ไมครอน เซลล์ผิวด้านล่างมีรูปร่างและขนาดใกล้เคียงเซลล์ผิวด้านบน รูปร่างเซลล์เมื่อดูจากด้านบนจากการลอกเนื้อเยื่อผิวใบ เซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์เป็นคลื่น พบปากใบโดยรอบทั้งชั้นผิวด้านบนและด้านล่าง แต่ด้านบนจะมีเฉพาะบริเวณที่ใกล้เส้นใบย่อยเท่านั้น จัดเป็นใบชนิด amphistomatic มีการเรียงตัวของเซลล์คุมและเซลล์ข้างเคียงเซลล์คุมแบบ พาราไซติก (ภาพที่ 25A)

มีไซฟิลล์ เป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างชั้นผิวทั้งสองด้าน ประกอบด้วยเซลล์พาราคีมา ซึ่งเห็นได้ชัดเจนว่าเป็นแบบแพลิวเซดพาราคีมา 1 แถว และสบันจีพาราคีมา 4-5 แถว แพลิวเซดพาราคีมาอยู่ทางผิวด้านบน ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์จำนวนมาก รูปร่างของเซลล์ยาวตามแนวตั้งฉากกับผิว เรียงตัวเป็นระเบียบ ขนาดของเซลล์มีความกว้างและยาวประมาณ 6-7 และ 50-55 ไมครอน ตามลำดับ สบันจีพาราคีมาอยู่ชิดทางผิวด้านล่าง รูปร่างเซลล์ไม่แน่นอน เซลล์เรียงตัวกันแบบที่ทำให้เกิดช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่อยู่ทั่วไป ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์มากเช่นเดียวกัน จากโครงสร้างของเนื้อเยื่อใบเช่นนี้จัดได้ว่าเป็นใบแบบสองด้านต่างกัน

3.2 เส้นกลางใบ

เนื้อเยื่อชั้นผิวประกอบด้วยเซลล์ผิวด้านบนที่มีลักษณะเหมือนกับที่แผ่นใบ แต่ขนาดเล็กกว่าเล็กน้อย ถัดเข้ามาจากเซลล์ผิวด้านบนเป็นเซลล์พาราคีมาที่รูปร่างกลมถึงรี 1 แถว และถัดลงมาเป็นเซลล์พาราคีมาที่รูปร่างกลม 1-2 แถว ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์ พบผลึกรูปปริซึมและรูปดาวในเซลล์แถวล่าง ถัดลงมาเป็นกลุ่มเซลล์เส้นใย ซึ่งเรียงอยู่รอบกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียง กลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียงประกอบด้วยไซเล็ม ที่มีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เรียงต่อกันเป็นแถว ลงมา 6-7 เซลล์ และมีไฟโรโตไซเล็มอยู่ติดกับเซลล์เส้นใยทางด้านบน ส่วนไฟลเอ็มจะอยู่ถัดลงมาติดกับเซลล์เส้นใยด้านล่าง ภายในเซลล์พาราคีมาบางเซลล์ของไฟลเอ็มที่อยู่ใกล้กับไซเล็มจะมีผลึกรูปดาว ระหว่างเซลล์เส้นใยและเซลล์ผิวด้านล่างเป็นกลุ่มเซลล์พาราคีมารูปร่างกลมขนาดใหญ่ มีประมาณ 6-7 แถว ภายในเซลล์แถวบนที่ติดกับเซลล์เส้นใยพบผลึกรูปปริซึมและรูปดาว ส่วนเซลล์ผิวด้านล่าง รูปร่างกลม ขนาดเล็กกว่าที่แผ่นใบ

4. กายวิภาคของดอก

4.1 กลีบเลี้ยง (ภาพที่ 29F)

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว เซลล์ผิวด้านนอกหรือด้านล่าง มีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลมหรือเป็นรูปสี่เหลี่ยม เรียงตัวเป็นระเบียบ ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 12-13 ไมครอน เซลล์ผิวด้านในหรือด้านบนมีลักษณะคล้ายกับด้านนอก พบขนที่ไม่มีต่อมสร้างสารที่ขอบด้านข้างของกลีบและอาจมีที่ผิวด้านนอกด้วย ประกอบด้วยเซลล์เพียง 1 เซลล์ ยาวประมาณ 90-100 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว

เนื้อเยื่อชั้นกลาง เป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างชั้นผิวทั้งสองด้าน ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา รูปร่างไม่แน่นอน 3-5 แถว เซลล์เรียงตัวกันแบบที่มีช่องว่างระหว่างเซลล์เห็นได้ชัดเจน และพบผลึกรูปดาวอยู่ใน

4.2 กลีบดอก (ภาพที่ 30F)

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว เซลล์ผิวด้านนอกและด้านใน มีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปทรงกระบอกหรือกลม เรียงตัวกันเป็นระเบียบ มีขนาดใกล้เคียงกัน ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 12-13 ไมครอน พบขนที่ไม่มีต่อมสร้างสารที่ผิวด้านนอก ประกอบด้วยเซลล์เพียง 1 เซลล์ ยาวประมาณ 90-100 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว

เนื้อเยื่อชั้นกลาง เป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างชั้นผิวทั้งสองด้าน ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา รูปร่างไม่แน่นอน 3-5 แถว เซลล์เรียงตัวกันแบบที่มีช่องว่างระหว่างเซลล์เห็นได้ชัดเจน พบผลึกรูปดาวใกล้กลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียง

4.3 เกสรเพศผู้

อับเรณู มี 4 ช่อง เนื้อเยื่อชั้นผิวประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว รูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลมถึงรี ขนาดเซลล์กว้างประมาณ 25-27 ไมครอน ถัดเข้ามาเป็นชั้นเอนโดทีเลียมที่แถวนอก 1 แถว ประกอบด้วยเซลล์ขนาดใหญ่ รูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมเรียงตัวกันเป็นระเบียบ ขนาดเซลล์กว้างประมาณ 26-28 ไมครอน มีการสะสมของสารเพิ่มเติมที่ผนังเซลล์ ถัดเข้าไปเป็นเซลล์ที่มีลักษณะเหี่ยวและมีผนังบาง (ภาพที่ 31Q)

4.4 เกสรเพศเมีย

รังไข่ ประกอบด้วย 1 คาร์เพล 1 ช่อง เนื้อเยื่อชั้นผิวมีเซลล์ผิว 1 แถว เรียงตัวเป็นระเบียบ มีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นทรงกระบอก เรียงตัวในแนวยาวตั้งฉากกับผิว ความยาวหรือความสูงของเซลล์ประมาณ 6-7 ไมครอน พบขนที่ไม่มีต่อมสร้างสาร ประกอบด้วยเซลล์เพียง 1

เซลล์ ยาวประมาณ 200-220 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว พลาเซนตาแบบ
แนวเดียว ทิศทางของอวุลที่ติดบนพลาเซนตาเป็นแบบอวุลคว่ำ (ภาพที่ 32A,J)

Cassia timoriensis DC.

Cassia timoriensis DC., Prod.2: 499. 1825; K. & S.S. Larsen in Fl. Thailand 4: 111. 1984.
Senna timoriensis (DC.) Irwin & Barneby, Mem. N. Y. Bot. Gard. 35: 98. 1982; Larsen &
Hou in Fl. Mal. 12, 2: 689. 1996.

วงศ์: CAESALPINIACEAE

ชื่อพื้นเมือง: ชี้เหล็กแดง ชี้เหล็กคั่นชั่ง ชี้เหล็กพันชั่ง ชี้เหล็กเลือด (Central, North-eastern);
ชี้เหล็กดง (North-eastern); ชี้เหล็กป่า (South-eastern, Peninsular); ชี้เหล็กนางชี ช้ำชี้เหล็ก
กะแลงแกง (Peninsular); จี้ล้อย (Shan/Northern); มะชี้เหละที่ มะแคะแหละ
(Karen/Northern); ปี้ตะชะ (Lawa/Northern); มะเกลือเลือด (South-western)

ไม้ต้นขนาดกลาง สูงประมาณ 10 ม. ใบ ประกอบแบบขนนก 1 ชั้น มีใบย่อย
10-20 คู่ ช่อดอก แบบช่อกระจุกเชิงซ้อน ออกที่ปลายกิ่ง ยาว 10 - 30 ซม. กลีบเลี้ยงมีขนาดไม่
เท่ากัน กลีบดอกสีเหลือง รูปไข่กลับ ที่โคนกลีบคอดเป็นก้านสั้นๆ เกสรเพศผู้ 10 อัน มี 2 อันที่
มีขนาดใหญ่ อับเรณูแตกเป็นช่องเปิดที่ปลาย อีก 5 อัน มีขนาดเล็กกว่า และมี 3 อัน เป็น
เกสรเพศผู้ที่ลดรูป รั้งไข มีขนปกคลุม ผล เป็นฝักแบน ผลแก่แห้งแล้วแตก ยาว 8-16 ซม. กว้าง
1-1.5 ซม. (ภาพที่ 17)

ประเทศไทย.- พบในทุกภาคของประเทศไทย

การกระจายพันธุ์.- เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และทางเหนือของออสเตรเลีย

นิเวศวิทยา.- พบบริเวณภูเขาหินปูนที่เปิดโล่งในป่าเต็งรัง

ตัวอย่างพรรณไม้ที่ศึกษา.- M. Kidyue 10 (BCU); Herb. Trib 950 (BCU)

ลักษณะทางกายวิภาค

1. กายวิภาคของปลายยอด

บริเวณปลายยอดที่ตัดตามยาวประกอบด้วยเนื้อเยื่อเจริญปลายยอด แบบทูนิกา-คอร์พัส
มีชั้นทูนิกา 2-3 แถว ถัดจากชั้นทูนิกากลางมา คือ บริเวณคอร์พัส ซึ่งประกอบด้วยเซลล์ 3-4 แถว

2. กายวิภาคของลำต้น

2.1 ลำต้นที่มีการเติบโตระยะปฐมภูมิ

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว รูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปทรงกระบอก เรียงเป็นระเบียบ 1 แถว มีความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 12-13 ไมครอน กลุ่มเซลล์ที่เป็นขนพบอยู่ 2 แบบ คือ ขนที่มีต่อมสร้างสาร ประกอบด้วยหลายเซลล์ ยาวประมาณ 80-100 ไมครอน มีส่วนฐาน 1-2 เซลล์อยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว ส่วนหัวมีลักษณะคล้ายรูปกระบอก ประกอบด้วย 16 - 20 เซลล์ เรียงเป็น 2 แถว และขนที่ไม่มีต่อมสร้างสารประกอบด้วยเซลล์ 5 - 6 เซลล์ เรียงเป็นแถวเดียว ยาวประมาณ 200 - 250 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว

คอร์เทกซ์ อยู่ถัดจากชั้นผิวเข้าไป ประกอบด้วยเซลล์ประมาณ 8-9 แถว รอบนอกมีกลุ่มเซลล์คอลเลงคิมาชนิดที่มีผนังหนาตามมุม รูปร่างหลายเหลี่ยมจนเกือบกลมถึงรี เรียงตัวกันอยู่เป็นกลุ่มประมาณ 6-8 แถว ตามบริเวณที่เป็นสันของลำต้น วัตถุประสงค์ในแนวขนานกับรัศมีประมาณ 80-100 ไมครอน ได้กลุ่มเซลล์คอลเลงคิมาที่มีกลุ่มเซลล์คอลเลงคิมาประกอบด้วยเซลล์ 2-3 แถว เรียงตัวต่อเนื่องกันรอบลำต้น วัตถุประสงค์กลุ่มเซลล์ตามแนวที่ขนานกับแนวรัศมีประมาณ 35-40 ไมครอน พบผลึกรูปปริซึมและรูปดาวภายในเซลล์แถวล่าง

สตีล อยู่ถัดเข้ามาจากชั้นคอร์เทกซ์ ประกอบด้วยกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียงขนาดใหญ่ประมาณ 5-7 กลุ่มหรือมัด มีการเรียงตัวเป็นระเบียบโดยรอบ และมีเนื้อเยื่อพาเรงคิมาเป็นเนื้อเยื่อพื้น พบอยู่ทั่วไประหว่างกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียงและอยู่ถัดเข้าไปบริเวณส่วนกลางของลำต้นหรือได้ไม้ เนื้อเยื่อท่อลำเลียงประกอบด้วยโฟลเอ็ม ซึ่งประกอบด้วยเซลล์ท่อลำเลียงอาหาร เซลล์ประกอบ รวมทั้งเซลล์พาเรงคิมา และพบเซลล์เส้นใยประมาณ 4-7 แถว ที่บริเวณรอบนอกของโฟลเอ็ม เรียงต่อเนื่องเกือบรอบลำต้น เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของเซลล์โฟลเอ็มที่หมดหน้าที่และเซลล์พาเรงคิมาที่อยู่ระหว่างกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียง ส่วนไซเล็มประกอบด้วยเซลล์ท่อลำเลียงน้ำ ชนิดเซลล์เวสเซล เรียงตัวเป็นแถวๆ ละ 3-5 เซลล์ ในแนวรัศมี และมีเซลล์พาเรงคิมาแทรกอยู่ระหว่างแถวของเซลล์ท่อลำเลียงน้ำนั้น ในบริเวณได้ไม้มีเซลล์พาเรงคิมารูปร่างหกหรือแปดเหลี่ยม มีขนาดใหญ่กว่าในบริเวณอื่น เซลล์ใหญ่ที่สุดขนาดประมาณ 40 ไมครอน และพบผลึกรูปดาวในบริเวณนี้

2.2 ลำต้นที่มีการเติบโตระยะทุติยภูมิ

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว รูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลมถึงรี เรียงเป็นระเบียบ ในขั้นนี้จะมีบางช่วงที่มีเซลล์แบ่งตัวเกิดขึ้นได้เซลล์ผิว เกิดจากการแบ่งเซลล์ของเซลล์คอลเลงคิมาใต้ชั้นผิวในแนวขนานกับผิวหลายครั้ง ได้เซลล์ 3-4 แถว เรียงตัวเป็นระเบียบในแนวรัศมี

คอร์เท็กซ์ กลุ่มเซลล์ต่างๆยังอยู่เช่นเดิม แต่มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างไปบ้าง เช่น เซลล์คอลเลจคิมามีผนังหนาสม่ำเสมอขึ้นและเซลล์ถูกเบียดจากเซลล์ใกล้เคียงจนมีรูปร่างในแนวตัดขวางรีกว่าเดิม ส่วนเซลล์คอลเลจคิมามีคลอโรพลาสต์น้อยลง

สตีล มีการเพิ่มของเนื้อเยื่อท่อลำเลียง คือ ไชเล็มและโฟลเอ็มมากขึ้น ระหว่าง ไชเล็มและโฟลเอ็มจะมีแคมเบียมท่อลำเลียงเกิดขึ้น ประกอบด้วยเซลล์ที่มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า สำหรับโฟลเอมนั้นเหมือนกับการเติบโตระยะปฐมภูมิ แต่เซลล์เส้นใยมีผนังหนาขึ้น และพบเซลล์สเกลอริตขนาดใหญ่ปะปนอยู่กับเซลล์เส้นใย นอกจากนี้ยังพบผลึกรูปดาวในเซลล์พาเรงคิมของโฟลเอ็ม ส่วนไชเล็มประกอบด้วยเซลล์เวสเซล เทรคีด เซลล์เส้นใย และเซลล์พาเรงคิม เมื่อดูจากการตัดตามขวาง เซลล์เวสเซลจะมีขนาดใหญ่กว่าเทรคีด มีรูปร่างกลม วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเซลล์ที่ใหญ่ที่สุดได้ประมาณ 90 ไมครอน ส่วนใหญ่จะอยู่เป็นเซลล์เดี่ยว และอาจจะพบที่เซลล์ติดกัน 2-3 เซลล์บ้าง มีการกระจายของเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เป็นแบบเนื้อไม้ไม่มีเวสเซล กระจาย (ภาพที่ 21L) แผ่นมีรูเป็นแบบรูเดี่ยว และภายในเซลล์พาเรงคิมามีผลึกรูปปริซึม ส่วนเซลล์พาเรงคิมที่อยู่ในบริเวณไส้ไม่มีรูปร่างเซลล์ 2 แบบ คือ แบบที่รูปร่างหลายเหลี่ยมจนเกือบกลมคล้ายกับการเติบโตระยะปฐมภูมิ ซึ่งล้อมด้วยเซลล์อีกแบบหนึ่งที่มีรูปร่างเกือบเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าจำนวน 4-6 เซลล์ และพบผลึกรูปดาวภายในเซลล์

นอกจากนี้ในการศึกษาเมื่อตัดตามยาวในแนวขนานเส้นสัมผัส เนื้อเยื่อแนวรัศมีของไชเล็มแต่ละแถวมีประมาณ 10-20 เซลล์ เรียงต่อกันเป็นแถวเดียวในแนวตั้ง และมีบางช่วงของแถวที่ประกอบด้วย 2-3 แถว จัดเป็นแบบเนื้อเยื่อแนวรัศมีซ้อน (ภาพที่ 22Q) และพบว่าระบบเซลล์รูปยาวของไชเล็ม เรียงตัวแบบเนื้อไม้ไม่เป็นชั้น เมื่อตัดตามยาวในแนวรัศมี ระบบเซลล์รูปสั้นในแนวรัศมีประกอบด้วย ray cell ชนิดที่เรียงตัวในแนวนอนและเซลล์รูปสี่เหลี่ยมที่มีด้านยาวเกือบเท่ากันทุกด้าน จัดเป็นแบบ heterocellular ray

3. กายวิภาคของใบ

3.1 แผ่นใบ หนาประมาณ 125-135 ไมครอน (ภาพที่ 24N)

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว เซลล์ผิวด้านบน มีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลม เรียงตัวเป็นระเบียบ ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 30-35 ไมครอน ผนังเซลล์ด้านนอกตรงกลางเซลล์จะหนูนูนขึ้นเล็กน้อย เซลล์ผิวด้านล่างมีรูปร่างกลมถึงรี ขนาดใกล้เคียงกัน ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ประมาณ 15-17.5 ไมครอน ผนังเซลล์ด้านนอกตรงกลางเซลล์จะหนูนูนขึ้นคล้ายผิวด้านบน รูปร่างเซลล์เมื่อดูจากด้านบนจากการลอกเนื้อเยื่อผิวใบ พบว่าเซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเป็นคลื่น พบปากใบเฉพาะชั้นผิวด้านล่าง จัดเป็นใบชนิด hypostomatic มีการเรียงตัวของเซลล์คุมและเซลล์ข้างเคียงเซลล์คุมแบบ

พาราไซติก (ภาพที่ 25J) พบชนิดที่ไม่มีต่อมสร้างสาร ประกอบด้วยเซลล์ 5 - 6 เซลล์ เรียงเป็นแถวเดียว ยาวประมาณ 200-250 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว มีทั้งด้านบนและด้านล่างของใบ

มีไซฟิลล์ เป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างชั้นผิวทั้งสองด้าน ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา ซึ่งเห็นได้ชัดเจนว่าเป็นแบบแพลิสเซดพาเรงคิมา 2 แถว และสปันจ์พาเรงคิมา 4-5 แถว แพลิสเซดพาเรงคิมาอยู่ทางผิวด้านบน ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์จำนวนมาก รูปร่างของเซลล์ยาวตามแนวตั้งฉากกับผิว เรียงตัวเป็นระเบียบ ขนาดของเซลล์มีความกว้างและยาวประมาณ 6-7 และ 20-25 ไมครอน ตามลำดับ สปันจ์พาเรงคิมาอยู่ชิดทางผิวด้านล่าง รูปร่างเซลล์ไม่แน่นอน เซลล์เรียงตัวกันแบบที่ทำให้เกิดช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่อยู่ทั่วไป ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์มากเช่นเดียวกัน จากโครงสร้างของเนื้อเยื่อใบเช่นนี้จัดได้ว่าเป็นใบแบบสองด้านต่างกัน

3.2 เส้นกลางใบ (ภาพที่ 26J)

เนื้อเยื่อชั้นผิวประกอบด้วยเซลล์ผิวด้านบนมีลักษณะคล้ายกับที่แผ่นใบ แต่ขนาดเล็กกว่าเล็กน้อย ถัดเข้ามาจากเซลล์ผิวด้านบนเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างทรงกระบอกและรูปร่างกลม เรียงอยู่ 1 แถวและ 1-2 แถว ตามลำดับ ภายในมีคลอโรพลาสต์จำนวนมาก และพบผลึกรูปปริซึมในเซลล์แถวล่างสุด ถัดลงมาเป็นกลุ่มของเซลล์เส้นใย ซึ่งเรียงอยู่รอบกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียง กลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียงประกอบด้วยไซเล็ม ที่มีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เรียงต่อกันเป็นแถวลงมา 4-5 เซลล์ และมีโพทไซเล็มอยู่ติดกับเซลล์เส้นใยทางด้านบน ส่วนโฟลเอ็มจะอยู่ติดลงมาติดกับเซลล์เส้นใยด้านล่าง ภายในเซลล์พาเรงคิมาบางเซลล์ของโฟลเอ็มที่อยู่ใกล้กับไซเล็มจะมีผลึกรูปดาว ระหว่างเซลล์เส้นใยและเซลล์ผิวด้านล่างเป็นกลุ่มเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมหรือเหลี่ยมขนาดใหญ่ มีประมาณ 6-8 แถว ภายในเซลล์แถวบนที่ติดกับเซลล์เส้นใยพบผลึกรูปปริซึมและรูปดาว ส่วนเซลล์ผิวด้านล่าง รูปร่างกลม มีขนาดเล็กกว่าที่แผ่นใบ

4. กายวิภาคของดอก

4.1 กลีบเลี้ยง (ภาพที่ 29G)

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว เซลล์ผิวด้านนอกหรือด้านล่างมีรูปร่างในแนวตั้งขวางเป็นรูปกลม ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 10-12.5 ไมครอน มีชนิดที่ไม่มีต่อมสร้างสารอยู่ 2 แบบ คือ แบบที่ประกอบด้วยเซลล์เพียง 1 เซลล์ ยาวประมาณ 40 - 50 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว และชนิดที่ประกอบด้วยเซลล์ 2-3 เซลล์ เรียงเป็นแถวเดียว ยาวประมาณ 100 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว (ภาพที่ 27J) เซลล์ผิวด้านในหรือด้านบนมีรูปร่างกลมถึงรี กว้างประมาณ 22.5-25 ไมครอน ไม่มีขน

เนื้อเยื่อชั้นกลาง เป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างชั้นผิวทั้งสองด้าน ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา รูปร่างกลมถึงรี เรียงตัวค่อนข้างเป็นระเบียบ 10-12 แถว นอกจากนี้ยังพบผลึกรูปดาว (ภาพที่ 28H)

4.2 กลีบดอก

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว เซลล์ผิวด้านนอกและเซลล์ผิวด้านใน เรียงตัวกันเป็นระเบียบ มีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นทรงกระบอก ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 25-30 ไมครอน

เนื้อเยื่อชั้นกลาง เป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างชั้นผิวทั้งสองด้าน ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา รูปร่างไม่แน่นอน 6-9 แถว เซลล์เรียงตัวกันแบบที่มีช่องว่างระหว่างเซลล์เห็นได้ชัดเจน นอกจากนี้ยังพบผลึกรูปดาว

4.3 เกสรเพศผู้

อับเรณู มี 4 ช่อง เนื้อเยื่อชั้นผิวประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว รูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 13-15 ไมครอน เรียงตัวเป็นระเบียบ ถัดเข้ามาเป็นชั้นเอนโดทีเลียมที่แถวนอก 2 แถว ประกอบด้วยเซลล์ขนาดใหญ่ รูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือจัตุรัส เรียงตัวกันเป็นระเบียบ กว้างประมาณ 25-30 ไมครอน มีการสะสมของสารเพิ่มเติมที่ผนังเซลล์ ถัดเข้าไปเป็นเซลล์ที่มีลักษณะเหี่ยวและมีผนังบาง (ภาพที่ 31R)

4.4 เกสรเพศเมีย

รังไข่ ประกอบด้วย 1 คาร์เพล 1 ช่อง เนื้อเยื่อชั้นผิวมีเซลล์ผิว 1 แถว เรียงตัวเป็นระเบียบ มีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปทรงกระบอก เรียงตัวในแนวยาวตั้งฉากกับผิว ความยาวหรือความสูงของเซลล์ประมาณ 22.5-25 ไมครอน พบขนแบบที่ประกอบด้วยเซลล์ 2-3 เซลล์ เรียงเป็นแถวเดียว ยาวประมาณ 100 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว พลาเซนตาแบบแนวเดียว ทิศทางของออวูลที่ติดบนพลาเซนตาเป็นแบบออวูลคว่ำ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Cassia tora L.

Cassia tora L., Sp. Pl.: 376.1753; K. & S.S. Larsen in Fl. Thailand 4: 117. 1984.

Senna tora (L.) Roxb., Fl. Ind., ed.2, 2: 340. 1832.; Larsen & Hou in Fl. Mal.12, 2: 689. 1996.

วงศ์: CAESALPINIACEAE

ชื่อพื้นเมือง: ลำมื่น ลำมื่นน้อย เล็บมื่น พรมदान (Northern); ชุมเห็ดไทย ชุมเห็ดควาย ชุมเห็ดนา (Central); หญ้าลี้กลืน (South-eastern); ชุมเห็ดเล็ก (Peninsular); กิเกีย หน่อปะหน้าหน่อ (Karen/ Northern)

ไม้พุ่มขนาดเล็ก สูง ประมาณ 1 ม. ใบ ประกอบแบบขนนก 1 ชั้น มีใบย่อย 3 คู่ มีต่อม 2 ต่อม ที่ระหว่างใบ 2 คู่แรก ช่อดอก แบบช่อกระจุกสั้นๆ ออกที่ซอกใบ มี 1-3 ดอก กลีบเลี้ยงรูปไข่ กลีบดอก สีเหลือง รูปไข่กลับ ที่โคนกลีบคอดเป็นก้านสั้น เกสรเพศผู้ 10 อัน อับเรณูแตกเป็นช่องเปิดที่ปลาย และมีเกสรเพศผู้ที่ลดรูป 3 อัน รังไข่ มีขนปกคลุมหนาแน่น ผล เป็นฝักรูปทรงกระบอก โค้ง ยาว 10-15 ซม. กว้าง 0.5 ซม. ผลแก่แห้งแล้วแตก (ภาพที่ 18)

ประเทศไทย.- พบทั่วไปในทุกภาคของประเทศไทย

การกระจายพันธุ์.- ทั่วไปในเขตร้อนของโลก ถิ่นกำเนิดมาจากอเมริกาใต้ อินเดีย (ต้นแบบ)

นิเวศวิทยา.- วัชพืชพบขึ้นทั่วไปในป่าเบญจพรรณหรือป่าผสมผลัดใบ

ตัวอย่างพรรณไม้ที่ศึกษา.- M. Kidyue 15 (BCU); O.Thaithong 201 (BCU)

ลักษณะทางกายวิภาค

1. กายวิภาคของปลายยอด

บริเวณปลายยอดที่ตัดตามยาวประกอบด้วยเนื้อเยื่อเจริญปลายยอด แบบทูนิกา-คอร์พัส มีชั้นทูนิกา 2-3 แถว ถัดจากชั้นทูนิกากลางมา คือ บริเวณคอร์พัส ซึ่งประกอบด้วยเซลล์ 3-4 แถว

2. กายวิภาคของลำต้น

2.1 ลำต้นที่มีการเติบโตระยะปฐมภูมิ (ภาพที่ 4.G)

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว รูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลม เรียงเป็นระเบียบอยู่รอบนอกสุด 1 แถว มีความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 10-12.5 ไมครอน กลุ่มเซลล์ที่เป็นขนพบอยู่ 2 แบบ คือ ขนที่มีต่อมสร้างสาร ประกอบด้วยหลาย

เซลล์ ยาวประมาณ 80-110 ไมครอน มีส่วนฐาน 1-2 เซลล์อยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว ส่วนหัวมีลักษณะคล้ายรูปกระบอกหรือทรงกลมประกอบด้วยเซลล์จำนวนมาก และชนที่ไม่มีต่อมสร้างสารประกอบด้วยเซลล์ 4-5 เซลล์เรียงต่อเป็นแถวเดียว ยาวประมาณ 75-90 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว

คอร์เทกซ์ อยู่ถัดจากชั้นผิวเข้าไป ประกอบด้วยเซลล์ประมาณ 7-9 แถว รอบนอกมีกลุ่มเซลล์คอลเลจคิมานิตชนิดที่มีผนังเซลล์หนาตามมุม รูปร่างหกถึงแปดเหลี่ยม เรียงตัวกันอยู่เป็นกลุ่มประมาณ 6-8 แถว ตามบริเวณที่เป็นสันของลำต้น วัดขนาดในแนวขนานกับรัศมีประมาณ 90-100 ไมครอน ได้กลุ่มเซลล์คอลเลจคิมามีกลุ่มเซลล์คอลเลจคิม่า ประกอบด้วยเซลล์ 2-3 แถว เรียงตัวต่อเนื่องกันรอบลำต้น วัดขนาดกลุ่มเซลล์ตามแนวที่ขนานกับแนวรัศมีประมาณ 25-30 ไมครอน ถัดลงมาเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมถึงรี ไม่มีคลอโรพลาสต์ เรียงอยู่ 1 แถว พบผลึกรูปปริซึมขนาดเล็กและรูปดาวภายในเซลล์แถวนี้และในเซลล์คอลเลจคิม่าแถวล่าง

สตีล อยู่ถัดเข้ามาจากชั้นคอร์เทกซ์ ประกอบด้วยกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียงขนาดใหญ่ประมาณ 5-7 กลุ่มหรือมัด มีการเรียงตัวเป็นระเบียบโดยรอบ และมีเนื้อเยื่อพาเรงคิม่าเป็นเนื้อเยื่อพื้น พบอยู่ทั่วไประหว่างกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียงและอยู่ถัดเข้าไปบริเวณส่วนกลางของลำต้นหรือไส้ไม้ เนื้อเยื่อท่อลำเลียงประกอบด้วยไฟลเอ็ม ซึ่งประกอบด้วยเซลล์ท่อลำเลียงอาหาร เซลล์ประอบ รวมทั้งเซลล์พาเรงคิม่า ส่วนไซเล็มประกอบด้วยเซลล์ท่อลำเลียงน้ำชนิดเซลล์เวสเซล เรียงตัวเป็นแถวๆละ 3-4 เซลล์ในแนวรัศมี และมีเซลล์พาเรงคิม่าอยู่ระหว่างแถวของเซลล์ท่อลำเลียงน้ำนั้น ในบริเวณไส้ไม้มีเซลล์พาเรงคิมารูปร่างหกหรือแปดเหลี่ยม มีขนาดใหญ่กว่าในบริเวณอื่น เซลล์ใหญ่ที่สุดขนาดประมาณ 65 ไมครอน และยังพบผลึกรูปดาวในบริเวณนี้ด้วย

2.2 ลำต้นที่มีการเติบโตระยะทุติยภูมิ

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว รูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปรี เรียงเป็นระเบียบ

คอร์เทกซ์ กลุ่มเซลล์ต่างๆยังอยู่เช่นเดิม แต่มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างไปบ้าง เช่น เซลล์คอลเลจคิมามีผนังหนาสม่ำเสมอขึ้นและเซลล์ถูกเบียดจากเซลล์ใกล้เคียงจนมีรูปร่างในแนวตัดขวางรีกว่าเดิม ส่วนเซลล์คอลเลจคิม่ามีคลอโรพลาสต์น้อยลง

สตีล มีการเพิ่มของเนื้อเยื่อท่อลำเลียง คือ ไซเล็มและไฟลเอ็มมากขึ้น ระหว่างไซเล็มและไฟลเอ็มจะมีแคมเบียมท่อลำเลียงเกิดขึ้น ประกอบด้วยเซลล์ที่มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า สำหรับไฟลเอ็มนั้นเหมือนกับการเติบโตระยะปฐมภูมิ แต่พบกลุ่มเซลล์เส้นใยที่บริเวณรอบนอกของไฟลเอ็ม เรียงรอบลำต้นเป็นกลุ่มๆ ละ ประมาณ 4-5 แถว จากการเปลี่ยนแปลงของเซลล์ไฟลเอ็มที่หมดหน้าที่และเซลล์พาเรงคิม่าที่อยู่ระหว่างกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียง นอกจากนี้ยังพบผลึกรูปดาวในเซลล์พาเรงคิม่าของไฟลเอ็ม ส่วนไซเล็มประกอบด้วยเซลล์เวสเซล เทรคีด เซลล์

เส้นใย และเซลล์พาราเรงคิมา เมื่อดูจากการตัดตามขวาง เซลล์เวสเซลจะมีขนาดใหญ่กว่าเทรคีด มีรูปร่างกลม วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเซลล์ที่ใหญ่ที่สุดได้ประมาณ 50 ไมครอน พบว่าโดยส่วนใหญ่จะอยู่เป็นเซลล์เดี่ยว มีการกระจายของเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เป็นแบบเนื้อไม้ไม่มีเวสเซลกระจาย แผ่นมีรูเป็นแบบรูเดี่ยว และการกระจายของเซลล์พาราเรงคิมาในระบบเซลล์รูปยาวกระจายอยู่รอบหรือติดกับเวสเซลขนาดใหญ่ เป็นแบบ aliform parenchyma คือมีเซลล์พาราเรงคิมาเกิดรอบและติดกับเวสเซล แต่ไม่มีการเชื่อมต่อกันระหว่างกลุ่มเซลล์พาราเรงคิมารอบเวสเซลใกล้เคียง (ภาพที่ 21M) เซลล์พาราเรงคิมาที่อยู่ในบริเวณไส้ไม่มีรูปร่างคล้ายกับในการเติบโตระยะปฐมภูมิ แต่มีขนาดใหญ่ขึ้น พบผลึกรูปดาวในบริเวณนี้ด้วย

นอกจากนี้ในการศึกษาเมื่อตัดตามยาวในแนวขนานเส้นดัมผัส พบว่าเนื้อเยื่อแนวรัศมีของไซเล็ม ส่วนใหญ่ประกอบด้วยเซลล์ 2-3 แถวๆ ละประมาณ 16-17 เซลล์ เรียงต่อกันในแนวตั้ง จัดเป็นแบบเนื้อเยื่อแนวรัศมีซ้อน (ภาพที่ 22R) และพบว่าระบบเซลล์รูปยาวของไซเล็มเรียงตัวแบบเนื้อไม้ไม่เป็นชั้น เมื่อตัดตามยาวในแนวรัศมี ระบบเซลล์รูปสั้นในแนวรัศมีประกอบด้วย ray cell เป็นชนิดที่เรียงตัวในแนวตั้ง ส่วนใหญ่เป็นเซลล์รูปยาวและมีบางแถวที่มีเซลล์ขนาดเล็กกว่าเรียงสลับหรือแทรกอยู่บางช่วง จัดเป็นแบบ heterocellular ray (ภาพที่ 23M)

3. กายวิภาคของใบ

3.1 แผ่นใบ หนาประมาณ 240-250 ไมครอน (ภาพที่ 24O)

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว เซลล์ผิวด้านบน มีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปรี ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 20-25 ไมครอน เรียงตัวเป็นระเบียบและมีเซลล์รูปกลมขนาดเล็ก เรียงสลับเป็นระยะ เซลล์ผิวด้านล่างมีลักษณะเหมือนผิวด้านบนแต่ขนาดเล็กกว่าเล็กน้อย รูปร่างเซลล์เมื่อดูจากด้านบนจากการลอกเนื้อเยื่อผิวใบ มีลักษณะเป็นเหลี่ยมรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์เรียบ พบปากใบโดยรอบทั้งด้านบนและด้านล่างของแผ่นใบ มีจำนวนและลักษณะใกล้เคียงกัน จัดเป็นใบชนิด amphistomatic มีการเรียงตัวของเซลล์คุมและเซลล์ข้างเคียงเซลล์คุมแบบพาราไซติก (ภาพที่ 25B) พบขนที่ไม่มีต่อมสร้างสารที่ด้านล่างของใบ ประกอบด้วยเซลล์ 3-4 เซลล์ เรียงต่อเป็นแถวเดี่ยว ยาวประมาณ 250-300 ไมครอน มีส่วนฐาน 1 เซลล์อยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว

มีไซฟิลล์ เป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างชั้นผิวทั้งสองด้าน ประกอบด้วยเซลล์พาราเรงคิมา ซึ่งเห็นได้ชัดเจนว่าเป็นแบบแพลิวเซตพาราเรงคิมา 1 แถว และสปีนจ์พาราเรงคิมา 4-5 แถว แพลิวเซตพาราเรงคิมาอยู่ทางผิวด้านบน ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์จำนวนมาก รูปร่างของเซลล์ยาวตามแนวตั้งฉากกับผิว เรียงตัวเป็นระเบียบ ขนาดของเซลล์มีความกว้างและยาวประมาณ 12-13 และ 150-160 ไมครอน ตามลำดับ สปีนจ์พาราเรงคิมาอยู่ชิดทางผิวด้านล่าง รูปร่างเซลล์ไม่แน่นอน

เซลล์เรียงตัวกันแบบที่ทำให้เกิดช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่อยู่ทั่วไป ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์มากเช่นเดียวกัน จากโครงสร้างของเนื้อเยื่อใบเช่นนี้จัดได้ว่าเป็นใบแบบสองด้านต่างกัน

3.2 เส้นกลางใบ (ภาพที่ 26K)

เนื้อเยื่อชั้นผิวประกอบด้วยเซลล์ผิวด้านบนที่มีรูปร่างเหมือนกับที่แผ่นใบ ถัดลงมาเป็นเซลล์พาเรงคิมา 1 แถว ที่รูปร่างคล้ายกับเพลิวิดแต่สั้นกว่า ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์ ถัดลงมาเป็นเซลล์พาเรงคิมาที่รูปร่างกลมถึงรี เรียงอยู่ 2-4 แถว ภายในเซลล์ 1-2 แถวบนมีคลอโรพลาสต์ และพบผลึกรูปปริซึมภายในเซลล์แถวล่าง ถัดลงมาเป็นกลุ่มของเซลล์เส้นใย ซึ่งเรียงอยู่เกือบรอบกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียง กลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียงประกอบด้วยไซเล็มที่มีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เรียงต่อกันเป็นแถวลงมา 3-4 เซลล์ ส่วนโฟลเอ็มจะอยู่ถัดลงมา พบว่าภายในเซลล์พาเรงคิมาบางเซลล์ของโฟลเอ็มที่อยู่ใกล้กับไซเล็มจะมีผลึกรูปดาว ถัดลงมาเป็นกลุ่มเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมขนาดใหญ่ มีประมาณ 5-6 แถว ภายในเซลล์แถวบนที่ติดกับโฟลเอ็มพบผลึกรูปปริซึม ส่วนเซลล์ผิวด้านล่างมีรูปร่างกลม ขนาดเล็กกว่าที่แผ่นใบ

4. กายวิภาคของดอก

4.1 กลีบเลี้ยง

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว เซลล์ผิวด้านนอกหรือด้านล่างมีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลมถึงรี เรียงตัวเป็นระเบียบ ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 12-13 ไมครอน ส่วนเซลล์ผิวด้านในหรือด้านบน มีลักษณะเหมือนเซลล์ผิวด้านนอกแต่มีขนาดเล็กกว่า

เนื้อเยื่อชั้นกลาง เป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างชั้นผิวทั้งสองด้าน ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาขนาดใหญ่ รูปร่างไม่แน่นอน เซลล์ 5-6 แถว เรียงตัวแบบมีช่องว่างระหว่างเซลล์เห็นได้ชัดเจน พบผลึกรูปดาวในเซลล์บริเวณนี้

4.2 กลีบดอก (ภาพที่ 30G)

เนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว เซลล์ผิวด้านนอกและเซลล์ผิวด้านในมีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลมถึงรี เรียงตัวเป็นระเบียบ ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 12-13 ไมครอน

เนื้อเยื่อชั้นกลาง เป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างชั้นผิวทั้งสองด้าน ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา รูปร่างไม่แน่นอน เซลล์ 3-5 แถว เรียงตัวกันแบบที่มีช่องว่างระหว่างเซลล์เห็นได้ชัดเจน

4.3 เกสรเพศผู้

อับเรณู มี 4 ช่อง เนื้อเยื่อชั้นผิวประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว รูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปกลมถึงรี กว้างประมาณ 12-13 ไมครอน เรียงตัวเป็นระเบียบ ถัดเข้ามาเป็นชั้น

เอนโดที่เซียมที่แฉวนอก 2-3 แฉว ประกอบด้วยเซลล์ขนาดใหญ่ รูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า เรียงตัวกันเป็นระเบียบ กว้างประมาณ 25-27 ไมครอน มีการสะสมของสารเพิ่มเติมที่ผนังเซลล์ ถัดเข้าไปเป็นเซลล์ที่มีลักษณะเหี่ยวและมีผนังบาง (ภาพที่ 31S)

4.4 เกสรเพศเมีย

รังไข่ ประกอบด้วย 1 คาร์เพล 1 ช่อง เนื้อเยื่อชั้นผิวมีเซลล์ผิว 1 แฉว เรียงตัวกันเป็นระเบียบ มีรูปร่างในแนวตัดขวางเป็นทรงกระบอก เรียงตัวในแนวยาวตั้งฉากกับผิว ความกว้างหรือความสูงของเซลล์ในแนวตั้งฉากกับผิวประมาณ 10-11 ไมครอน พบขนที่ไม่มีต่อมสร้างสาร ประกอบด้วยเซลล์เพียง 1 เซลล์ ยาวประมาณ 225-250 ไมครอน มีส่วนฐานอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ผิว พลาเซนตาแบบแนวเดียว ทิศทางของออวูลที่ติดบนพลาเซนตาเป็นแบบออวูลคว่ำ (ภาพที่ 32K)

จากรายละเอียดของลักษณะกายวิภาคของส่วนต่างๆ ของพืชตัวอย่างที่ได้ศึกษาในครั้งนี้ ทั้งหมด 18 ตัวอย่าง จาก 17 ชนิด 3 ชนิดย่อย ได้เลือกสรุปลักษณะที่พิจารณาแล้วว่ามีความสำคัญที่น่าจะนำมาเปรียบเทียบในพืชตัวอย่างทั้งหมด ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.2 ถึง 4.8 ดังนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.2 จำนวนแถวของเซลล์ชั้นทูนิกาและคอร์พัส จากการตัดตามยาวปลายยอด

ชนิด	จำนวนแถว	
	ชั้นทูนิกา	ชั้นคอร์พัส
1. <i>C. alata</i>	1-2	5-6
2. <i>C. bakeriana</i>	2-3	4-5
3. <i>C. fistula</i>	2-3	4-5
4. <i>C. garetiana</i>	2-3	3-4
5. <i>C. grandis</i>	2-3	4-5
6. <i>C. hirsuta</i>	2-3	4-5
7. <i>C. javanica</i> ssp. <i>nodosa</i>	2-3	4-5
8. <i>C. leschenaultiana</i>	2-3	4-5
9. <i>C. obtusifolia</i>	2-3	3-4
10. <i>C. occidentalis</i>	2-3	4-5
11. <i>C. pumila</i>	2-3	4-5
12. <i>C. siamea</i>	2-3	3-4
13. <i>C. sophera</i>	2-3	4-5
14. <i>C. spectabilis</i>	2-3	4-5
15. <i>C. surattensis</i> ssp. <i>glauca</i>	1-2	4-5
16. <i>C. surattensis</i> ssp. <i>surattensis</i>	1-2	4-5
17. <i>C. timoriensis</i>	2-3	3-4
18. <i>C. tora</i>	2-3	3-4

ตารางที่ 4.3 ลักษณะรูปร่าง การเรียงตัวและการกระจายของเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่ และลักษณะของแผ่นมีรูของเซลล์เวสเซลจากการตัดขวางลำต้นที่มีการเติบโตระยะ ทุติยภูมิ

ชนิด	รูปร่าง ของเซลล์ เวสเซล	การเรียงตัว ของเวสเซล	การกระจายตัว ของเวสเซล ขนาดใหญ่	แผ่นมีรูของ เซลล์เวสเซล
1. <i>C. alata</i>	circular	solitary	diffuse-porous	simple
2. <i>C. bakeriana</i>	circular	solitary	diffuse-porous	simple
3. <i>C. fistula</i>	circular	solitary	diffuse-porous	simple
4. <i>C. garettiana</i>	circular	solitary	diffuse-porous	simple
5. <i>C. grandis</i>	circular	solitary	diffuse-porous	simple
6. <i>C. hirsuta</i>	circular	solitary	diffuse-porous	simple
7. <i>C. javanica</i> <i>ssp.nodosa</i>	circular	solitary	diffuse-porous	simple
8. <i>C. leschenaultiana</i>	circular	solitary	diffuse-porous	simple
9. <i>C. obtusifolia</i>	circular	solitary	diffuse-porous	simple
10. <i>C. occidentalis</i>	circular	solitary	diffuse-porous	simple
11. <i>C. pumila</i>	circular	solitary	diffuse-porous	simple
12. <i>C. siamea</i>	circular	solitary	diffuse-porous	simple
13. <i>C. sophera</i>	circular	solitary	diffuse-porous	simple
14. <i>C. spectabilis</i>	circular	solitary	diffuse-porous	simple
15. <i>C. surattensis</i> <i>ssp.glauca</i>	circular	solitary	diffuse-porous	simple
16. <i>C. surattensis</i> <i>ssp.</i> <i>surattensis</i>	circular	solitary	diffuse-porous	simple
17. <i>C. timoriensis</i>	circular	solitary	diffuse-porous	simple
18. <i>C. tora</i>	circular	solitary	diffuse-porous	simple

ตารางที่ 4.4 ลักษณะของเนื้อเยื่อแนวรัศมีของไซเล็มและการเรียงตัวของระบบเซลล์รูปยาวในแนวตั้งของไซเล็ม จากการตัดในแนวขนานเส้นสัมผัสและการตัดในแนวรัศมีของลำต้นที่มีการเติบโตระยะทุติยภูมิ

ชนิด	ลักษณะเนื้อเยื่อแนวรัศมีของไซเล็ม	ลักษณะการเรียงตัวของระบบเซลล์รูปยาว
1. <i>C. alata</i>	multiseriate heterocellular	nonstoried wood
2. <i>C. bakeriana</i>	uniseriate heterocellular	nonstoried wood
3. <i>C. fistula</i>	uniseriate heterocellular	nonstoried wood
4. <i>C. garettiana</i>	uniseriate heterocellular	nonstoried wood
5. <i>C. grandis</i>	uniseriate heterocellular	nonstoried wood
6. <i>C. hirsuta</i>	multiseriate heterocellular	nonstoried wood
7. <i>C. javanica</i> <i>ssp.nodosa</i>	uniseriate heterocellular	nonstoried wood
8. <i>C. leschenaultiana</i>	multiseriate heterocellular	nonstoried wood
9. <i>C. obtusifolia</i>	multiseriate heterocellular	nonstoried wood
10. <i>C. occidentalis</i>	multiseriate heterocellular	nonstoried wood
11. <i>C. pumila</i>	multiseriate heterocellular	nonstoried wood
12. <i>C. siamea</i>	multiseriate heterocellular	nonstoried wood
13. <i>C. sophera</i>	multiseriate heterocellular	nonstoried wood
14. <i>C. spectabilis</i>	uniseriate heterocellular	nonstoried wood
15. <i>C. surattensis</i> <i>ssp.glauca</i>	uniseriate heterocellular	nonstoried wood
16. <i>C. surattensis</i> <i>ssp. surattensis</i>	uniseriate heterocellular	nonstoried wood
17. <i>C. timoriensis</i>	multiseriate heterocellular	nonstoried wood
18. <i>C. tora</i>	multiseriate heterocellular	nonstoried wood

ตารางที่ 4.5 ลักษณะโครงสร้างของมีโซฟิลล์ การกระจายของปากใบ การเรียงตัวของเซลล์คุมและเซลล์ข้างเคียงเซลล์คุม และรูปร่างด้านบนของเซลล์ผิวใบ

ชนิด	โครงสร้างของมีโซฟิลล์	ลักษณะของปากใบ		รูปร่างด้านบนของเซลล์ผิวใบ
		การกระจายของปากใบ	การเรียงตัวของเซลล์คุมและเซลล์ข้างเคียงเซลล์คุม	
1. <i>C. alata</i>	bifacial	amphistomatic	paracytic	ผนังเป็นคลื่น
2. <i>C. bakeriana</i>	bifacial	hypostomatic	paracytic	ผนังเป็นคลื่น
3. <i>C. fistula</i>	bifacial	hypostomatic	paracytic	ผนังเป็นคลื่น
4. <i>C. garettiana</i>	bifacial	hypostomatic	paracytic	ผนังเรียบ
5. <i>C. grandis</i>	bifacial	hypostomatic	paracytic	ผนังเป็นคลื่น
6. <i>C. hirsuta</i>	bifacial	amphistomatic	paracytic	ผนังเป็นคลื่น
7. <i>C. javanica</i> ssp. <i>nodosa</i>	bifacial	hypostomatic	paracytic	ผนังเป็นคลื่น
8. <i>C. leschenaultiana</i>	bifacial	amphistomatic	paracytic	ผนังเป็นคลื่น
9. <i>C. obtusifolia</i>	bifacial	amphistomatic	paracytic	ผนังเรียบ
10. <i>C. occidentalis</i>	bifacial	amphistomatic	paracytic	ผนังเป็นคลื่น
11. <i>C. pumila</i>	bifacial	amphistomatic	paracytic	ผนังเป็นคลื่น
12. <i>C. siamea</i>	bifacial	hypostomatic	paracytic	ผนังเรียบ
13. <i>C. sophera</i>	bifacial	amphistomatic	paracytic	ผนังเป็นคลื่น
14. <i>C. spectabilis</i>	bifacial	hypostomatic	paracytic	ผนังเป็นคลื่น
15. <i>C. surattensis</i> ssp. <i>glauca</i>	bifacial	hypostomatic	paracytic	ผนังเรียบ
16. <i>C. surattensis</i> ssp. <i>surattensis</i>	bifacial	hypostomatic	paracytic	ผนังเป็นคลื่น
17. <i>C. timoriensis</i>	bifacial	hypostomatic	paracytic	ผนังเป็นคลื่น
18. <i>C. tora</i>	bifacial	amphistomatic	paracytic	ผนังเรียบ

ตารางที่ 4.6 ลักษณะและตำแหน่งที่พบของขนในส่วนต่างๆของพืช

ชนิด	ลักษณะของขนในส่วนต่างๆของพืช								
	ลำต้น	ใบ		กลีบเลี้ยง		กลีบดอก		รังไข่	อับเรณู
		upper	lower	outer	inner	outer	inner		
1. <i>C. alata</i>	A,C	A	A	A	A	-	-	A	-
2. <i>C. bakeriana</i>	A,B,D	B	B	AB	AB	AB	AB	A	A
3. <i>C. fistula</i>	A,D	A	A	A	A	A	-	A	A
4. <i>C. garettiana</i>	D	-	-	A	A	-	-	-	-
5. <i>C. grandis</i>	A,B	B	B	A	A	-	-	A	A
6. <i>C. hirsuta</i>	B	B,D	B,D	A	-	-	-	A,D	-
7. <i>C. javanica</i> ssp.nodosa	B,D	B	B	A	A	A	A	A	A
8. <i>C. leschenaultiana</i>	B	-	-	B	-	-	-	A	-
9. <i>C. obtusifolia</i>	B,D	-	B	-	-	-	-	A	-
10. <i>C. occidentalis</i>	-	-	D	-	-	-	-	A,D	-
11. <i>C. pumila</i>	B	-	-	B	-	-	-	A	-
12. <i>C. siamea</i>	A,D	A	A	A	A	-	-	A	-
13. <i>C. sophera</i>	D	-	-	A	-	-	-	A,D	-
14. <i>C. spectabilis</i>	A,B,D	B	B	A	-	-	-	A	-
15. <i>C. surattensis</i> ssp.glauca	A,B,D	-	A,B	A	-	A	-	A	-
16. <i>C. surattensis</i> ssp.surattensis	A,B,D	-	-	A	-	A	-	A	-
17. <i>C. timoriensis</i>	B,D	B	B	A,B	-	-	-	B	-
18. <i>C. tora</i>	B,D	-	B	-	-	-	-	A	-

ลักษณะของขน : A= ขนที่ไม่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นเซลล์เดี่ยว

B= ขนที่ไม่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นหลายเซลล์เรียงเป็นแถวเดี่ยว

C= ขนที่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นต่อมเซลล์เดี่ยว

D= ขนที่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นต่อมหลายเซลล์

ตารางที่ 4.7 ลักษณะของผลึกและตำแหน่งที่พบในส่วนต่างๆ ของพืช

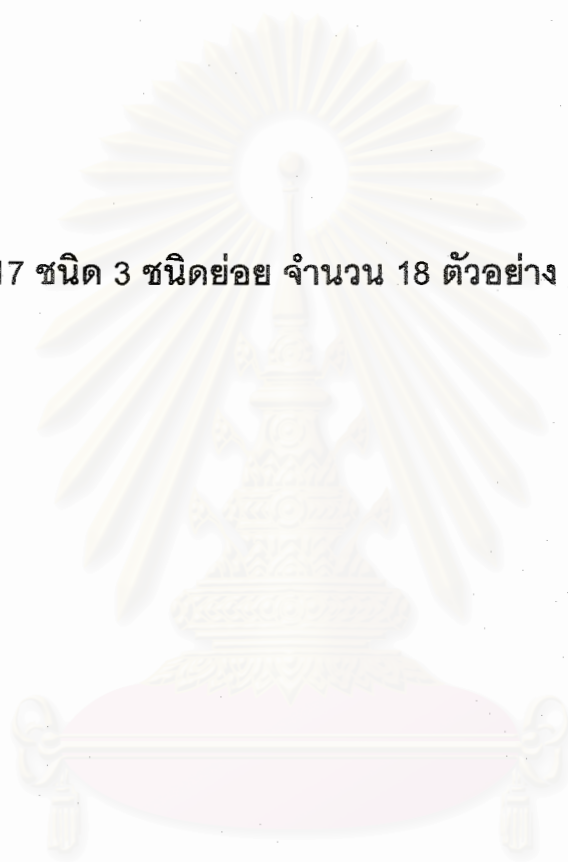
ชนิด	ลักษณะของผลึกที่พบในส่วนต่างๆ ของพืช								
	ลำต้น				ใบ		ดอก		
	cortex	phloem	xylem	pith	vascular	other	sepal	petal	
		ray	par.		bundle				
1. <i>C. alata</i>	A,B	-	-	B	A	A	B	-	-
2. <i>C. bakeriana</i>	A,B	A,B	-	B	A	A	AB	-	A
3. <i>C. fistula</i>	B	A,B	-	B	A	A	A,B	A	-
4. <i>C. garettiana</i>	B	A	-	B	A,B	A	A,B	A,B	-
5. <i>C. grandis</i>	B	A	-	B	A	A	B	-	-
6. <i>C. hirsuta</i>	A,B,C	A	B	-	A	A	A,B,C	A,C	A
7. <i>C. javanica</i> ssp. <i>nodosa</i>	B	A	-	-	A	A	B	-	-
8. <i>C. leschenaultiana</i>	B	-	B	-	-	-	B	-	-
9. <i>C. obtusifolia</i>	A,B	A	-	-	A	A	A,B	A	A
10. <i>C. occidentalis</i>	A,B	A	B	-	A	A	A,B	-	-
11. <i>C. pumila</i>	B	-	B	-	-	-	B	-	-
12. <i>C. siamea</i>	B	A	A	B	A	A	B	A	A
13. <i>C. sophera</i>	A,B	A	-	-	A	A	A,B	-	-
14. <i>C. spectabilis</i>	A,B	A	-	-	A	A	A,B	A	A
15. <i>C. surattensis</i> ssp. <i>glauca</i>	A,B	-	B	-	A,B	A	A,B	A	A
16. <i>C. surattensis</i> ssp. <i>surattensis</i>	A,B	A	B	-	A,B	A	A,B	A	A
17. <i>C. timoriensis</i>	A,B	-	-	B	A	A	B	A	A
18. <i>C. tora</i>	A,B	A	-	-	A	A	B	A	-

ลักษณะของผลึก: A= ผลึกรูปดาว B= ผลึกรูปปริซึม C= ผลึกรูปเข็ม
par.= parenchyma cell

ตารางที่ 4.8 ลักษณะเซลล์ชั้นเอนโดทีเซียมที่ผนังเซลล์มีสารเคมีสะสม จากภาคตัดขวางของอับเรณู และทิศทางของอวูลที่ติดบนพลาเซนตา

ชนิด	ลักษณะเซลล์ที่มี thickening ในชั้นเอนโดทีเซียม		ทิศทางของ อวูล
	จำนวนแถว	ลักษณะรูปร่าง	
1. <i>C. alata</i>	2-3	สี่เหลี่ยมจัตุรัส	คว่ำ
2. <i>C. bakeriana</i>	1	สี่เหลี่ยมจัตุรัส-ทรงกระบอก	คว่ำ
3. <i>C. fistula</i>	1	สี่เหลี่ยมจัตุรัส	คว่ำ
4. <i>C. garettiana</i>	1-2	สี่เหลี่ยมผืนผ้า	คว่ำ
5. <i>C. grandis</i>	1	สี่เหลี่ยมจัตุรัส	คว่ำ
6. <i>C. hirsuta</i>	1	สี่เหลี่ยมจัตุรัส	คว่ำ
7. <i>C. javanica</i> <i>ssp.nodosa</i>	1-2	สี่เหลี่ยมจัตุรัส-ผืนผ้า	คว่ำ
8. <i>C. leschenaultiana</i>	-	-	คว่ำ
9. <i>C. obtusifolia</i>	2-3	สี่เหลี่ยมผืนผ้า	คว่ำ
10. <i>C. occidentalis</i>	1	สี่เหลี่ยมจัตุรัส	คว่ำ
11. <i>C. pumila</i>	-	-	คว่ำ
12. <i>C. siamea</i>	1-2	สี่เหลี่ยมผืนผ้า	คว่ำ
13. <i>C. sophera</i>	1	สี่เหลี่ยมจัตุรัส	คว่ำ
14. <i>C. spectabilis</i>	1-2	สี่เหลี่ยมทรงกระบอก	คว่ำ
15. <i>C. surattensis</i> <i>ssp.glauca</i>	1	สี่เหลี่ยมจัตุรัส-ทรงกระบอก	คว่ำ
16. <i>C. surattensis</i> <i>ssp.surattensis</i>	1	สี่เหลี่ยมทรงกระบอก	คว่ำ
17. <i>C. timoriensis</i>	2	สี่เหลี่ยมผืนผ้า	คว่ำ
18. <i>C. tora</i>	2-3	สี่เหลี่ยมผืนผ้า	คว่ำ

ภาพพรรณไม้ ทั้ง 17 ชนิด 3 ชนิดย่อย จำนวน 18 ตัวอย่าง ที่ทำการศึกษาครั้งนี้



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



1. *Cassia alata* L.



2. *Cassia bakeriana* Craib



3. *Cassia fistula* L.

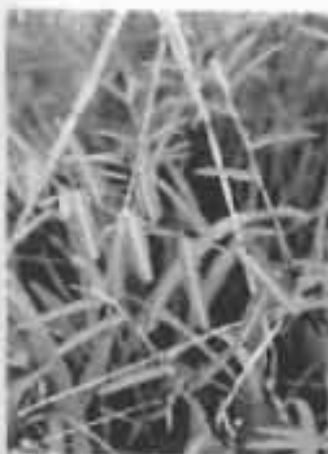


4. *Cassia garettiana* Craib



5. *Cassia grandis* L.f.



6. *Cassia hirsuta* L.7. *Cassia javanica* ssp. *nodosa* (Buch.-Ham. ex Roxb.) K. & S. S. Larsen8. *Cassia leschenaultiana* DC.9. *Cassia obtusifolia* L.10. *Cassia occidentalis* L.

บัณฑิตยสถาน
กรมหมื่นมหาดไทย



11. *Cassia pumila* Lam.



12. *Cassia siamea* Lam.



13. *Cassia sophera* L.



14. *Cassia spectabilis* DC.



15. *Cassia surattensis* Burm.f. ssp. *glauca* (Lam.) K. & S.S. Larsen



16. *Cassia surattensis* Burm.f. ssp. *surattensis*

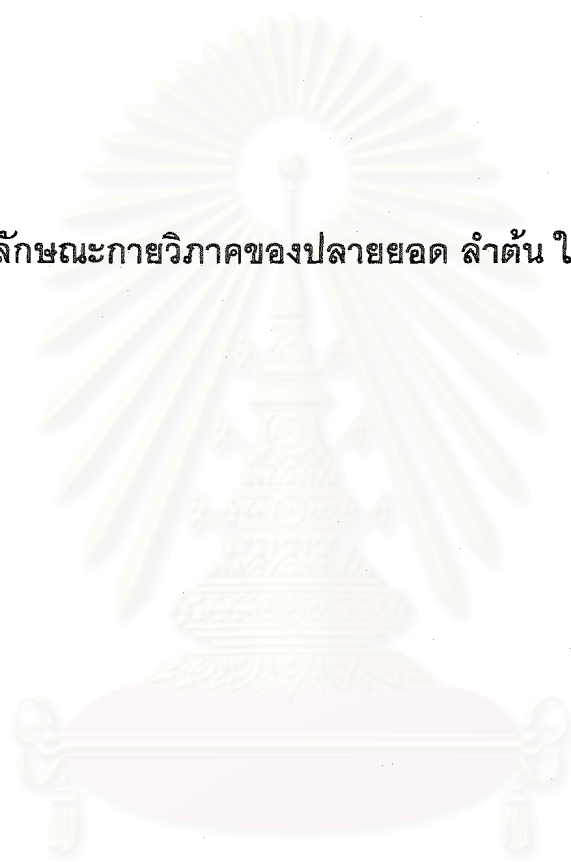


18. *Cassia tora* L.

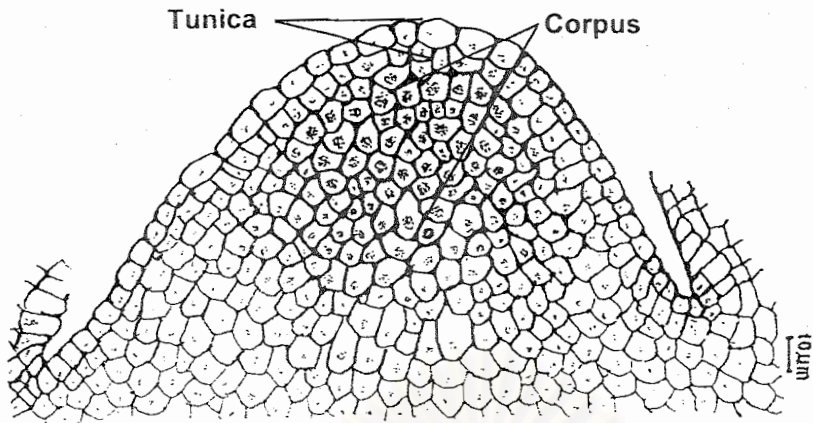


17. *Cassia timoriensis* DC.

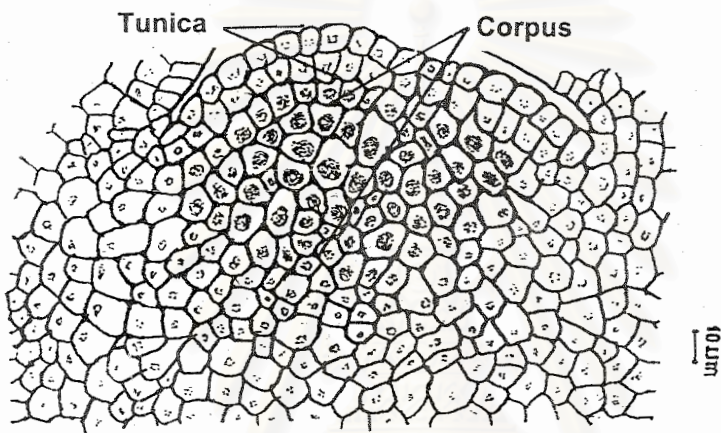
ตัวอย่างภาพลักษณะกายวิภาคของปลายยอด ลำต้น ใบ และดอก



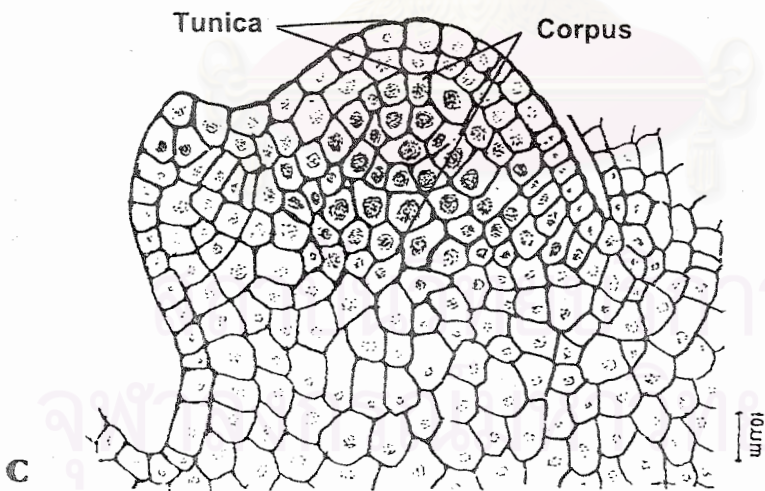
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



A



B



C

ภาพที่ 19 เนื้อเยื่อเจริญปลายยอดแบบทูนิกา-คอร์ปัส จากการตัดตามยาว

- A. *Cassia alata* L.
- B. *Cassia bakeriana* Craib
- C. *Cassia pumila* Lam.

ภาพที่ 20 ลำต้นที่มีการเติบโตระยะปฐมภูมิ จากการตัดขวาง

E= Epidermis

C= Collenchyma

CR= Chlorenchyma

F= Fibre

PH= Phloem

V= Vessel

PP= Pith parenchyma

A. *Cassia surattensis* Burm.f. ssp. *surattensis*

B. *Cassia fistula* L.

C. *Cassia leschenaultiana* DC.

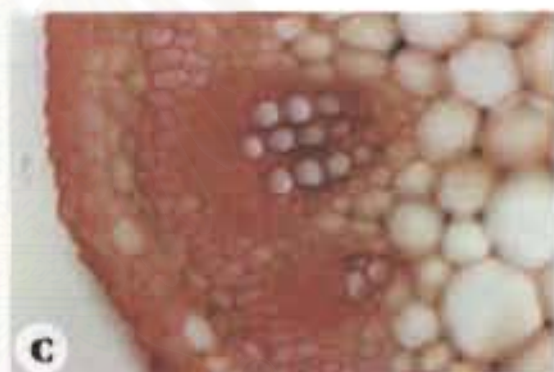
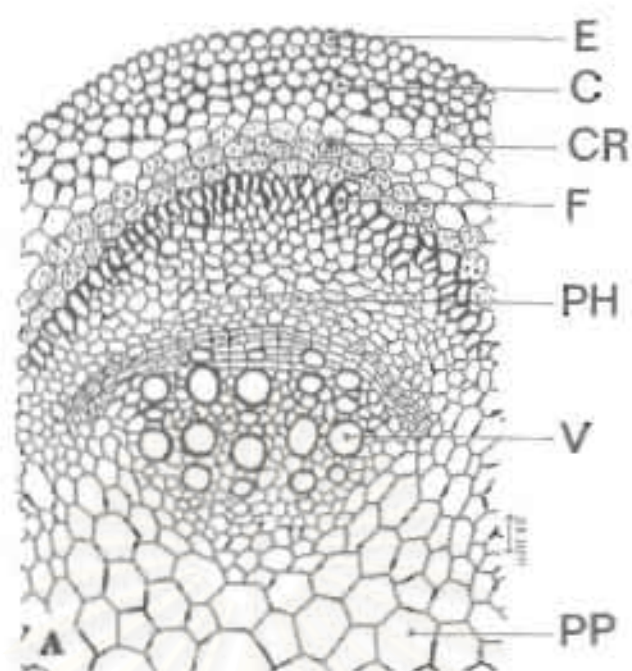
D. *Cassia occidentalis* L.

E. *Cassia surattensis* Burm.f. ssp. *glauca* (Lam.) K. & S.S. Larsen

F. *Cassia surattensis* Burm.f. ssp. *surattensis*

G. *Cassia tora* L.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 21 ไซเล็ม จากการตัดขวางลำต้นที่มีการเติบโตระยะทุติยภูมิ

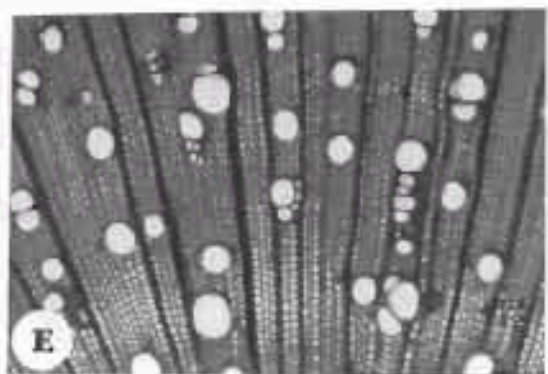
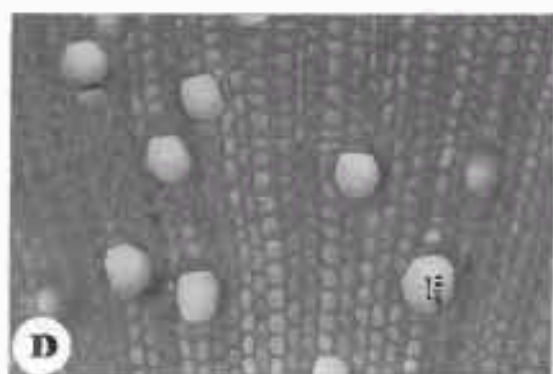
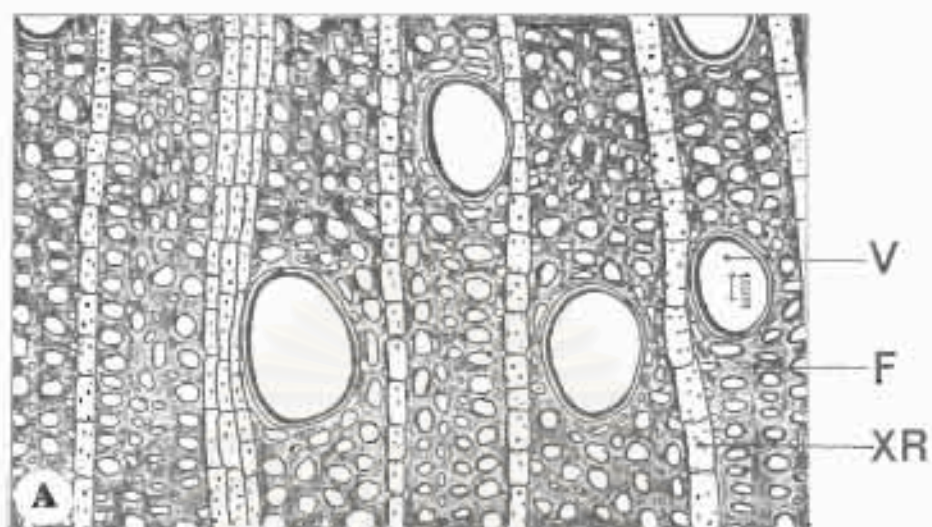
XR= Xylem ray

F= Fibre

V= Large vessel

- A. *Cassia occidentalis* L.
- B. *Cassia bakeriana* Craib
- C. *Cassia fistula* L.
- D. *Cassia leschenaultiana* DC.
- E. *Cassia obtusifolia* L.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

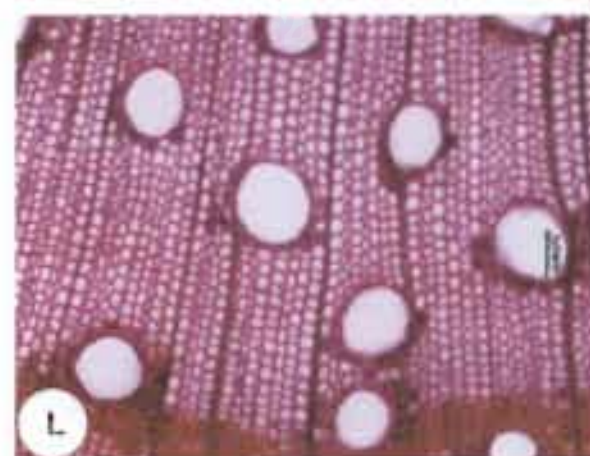
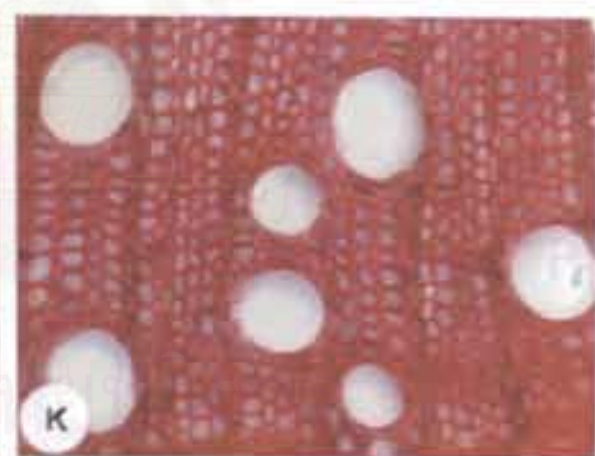
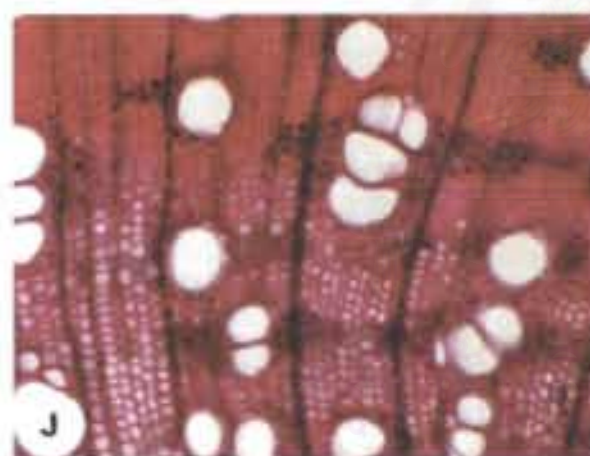


ภาพที่ 21 (ต่อ) ไชเลียม จากการตัดขวางลำต้นที่มีการเติบโตระยะทุติยภูมิ

- F. *Cassia occidentalis* L.
- G. *Cassia pumila* Lam.
- H. *Cassia siamea* Lam.
- I. *Cassia spectabilis* DC.
- J. *Cassia surattensis* Burm.f. ssp. *glauca* (Lam.) K. & S.S. Larsen
- K. *Cassia surattensis* Burm.f. ssp. *surattensis*
- L. *Cassia timoriensis* DC.
- M. *Cassia tora* L.



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



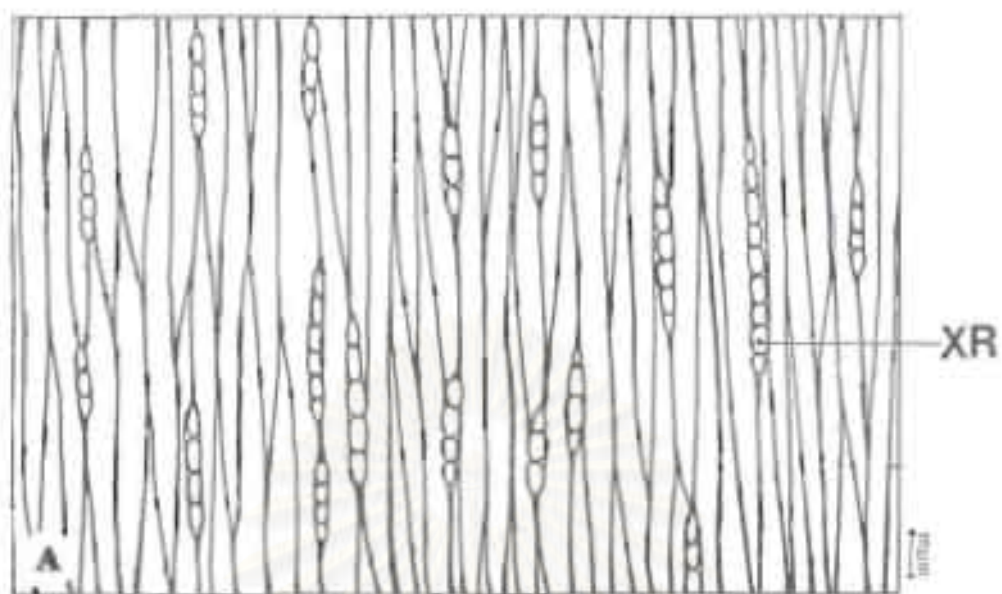
ภาพที่ 22 เนื้อเยื่อแนวรัศมีของไซเล็ม จากการตัดในแนวขนานเส้นสัมผัสลำต้นที่มีการเติบโตระยะ
ทุติยภูมิ

XR= Xylem ray

- A. *Cassia bakeriana* Craib
- B. *Cassia alata* L.
- C. *Cassia bakeriana* Craib
- D. *Cassia fistula* L.
- E. *Cassia garettiana* Craib



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

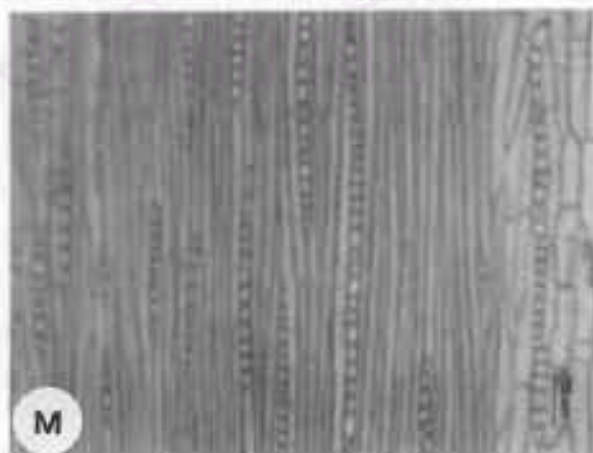
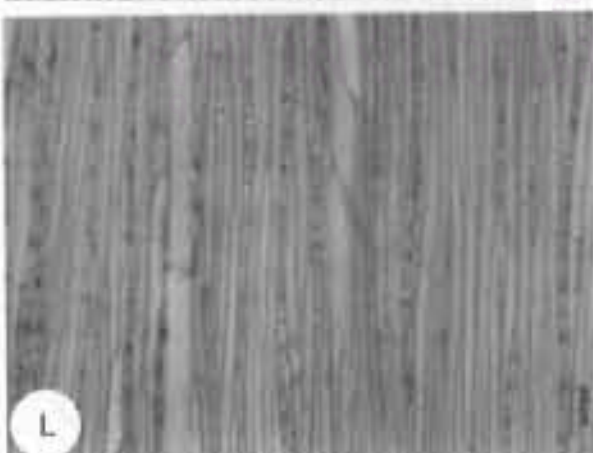
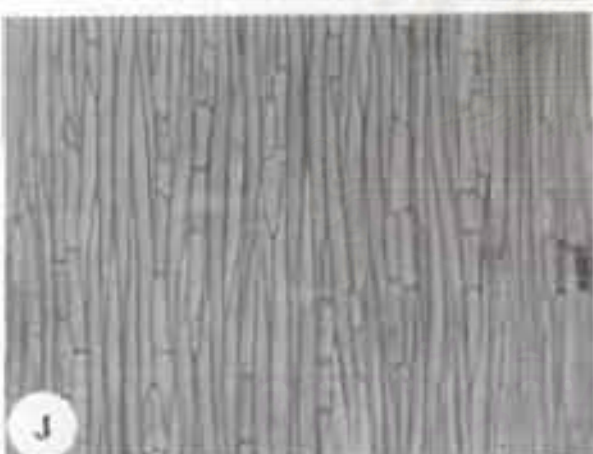
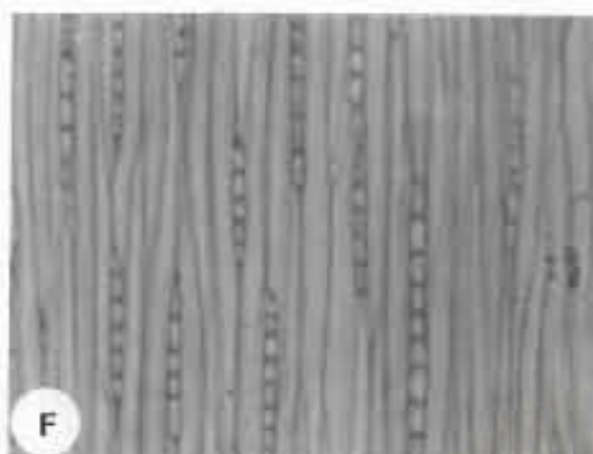


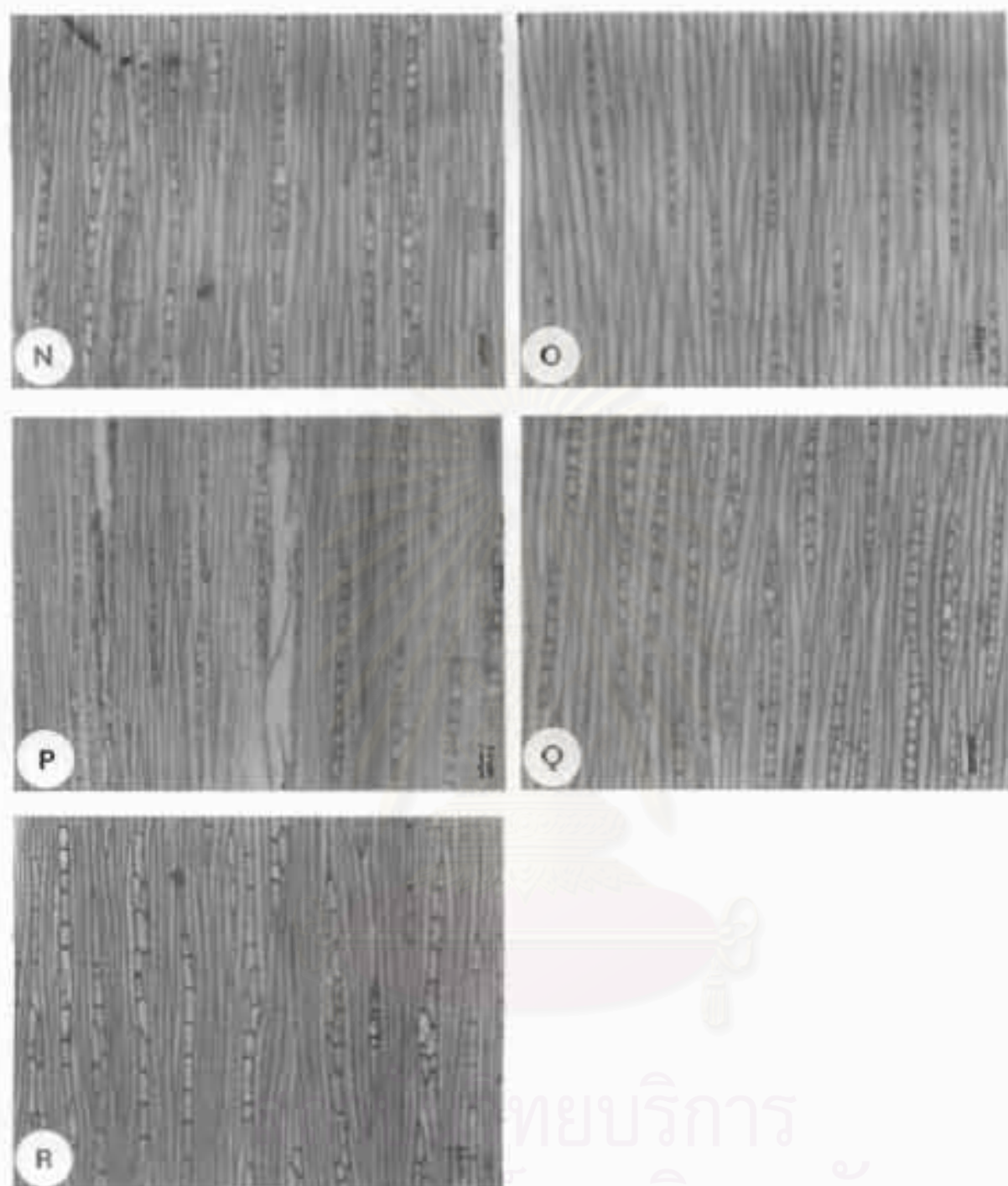
ภาพที่ 22 (ต่อ) เนื้อเยื่อแนวรัศมีของไซเล็ม จากการตัดในแนวขนานเส้นสัมผัสลำต้นที่มีการเติบโต
ระยะทุติยภูมิ

- F. *Cassia grandis* L.f.
- G. *Cassia hirsuta* L.
- H. *Cassia javanica* ssp. *nodosa* (Buch.-Ham. ex Roxb.) K. & S.S. Larsen
- I. *Cassia leschenaultiana* DC.
- J. *Cassia obtusifolia* L.
- K. *Cassia occidentalis* L.
- L. *Cassia pumila* Lam.
- M. *Cassia siamea* Lam.



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





ภาพที่ 22 (ต่อ) เนื้อเยื่อแนวรัศมีของโรสเค็ม จากภาคตัดไม้นวนานานเส้นสัมพันธ์ลำต้นที่มีภาวะเติบโต
ระยะพักติงภูมิ

N. *Cassia sophora* L.

O. *Cassia spectabilis* DC.

P. *Cassia surattensis* Burm.f. ssp. *surattensis*

Q. *Cassia timoriensis* DC.

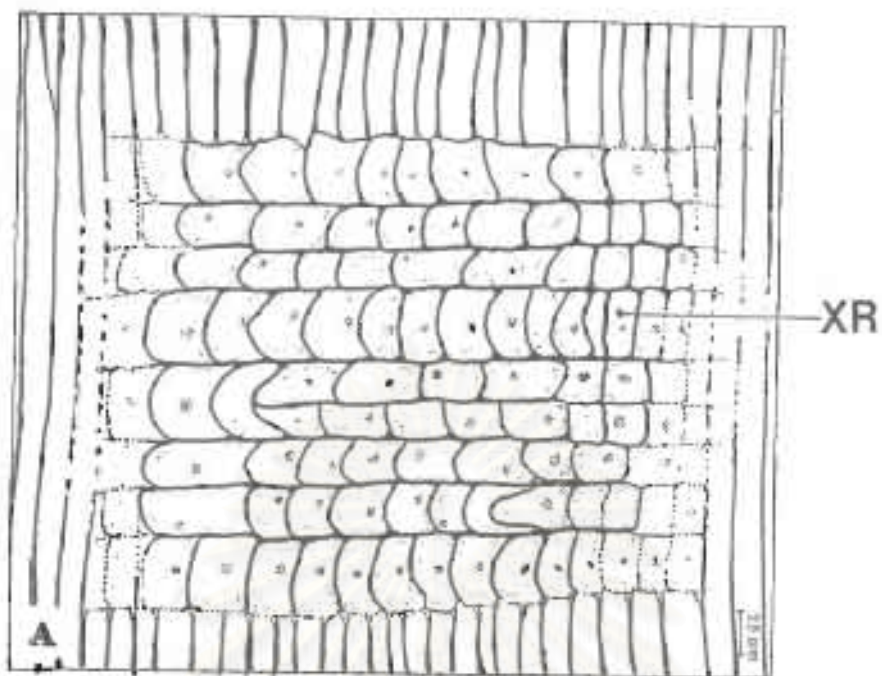
R. *Cassia fora* L.

ภาพที่ 23 เนื้อเยื่อแนวรัศมีของไซเล็ม จากการตัดในแนวรัศมีลำต้นที่มีการเติบโตระยะทุติยภูมิ

XR= Xylem ray

- A. *Cassia surattensis* Burm.f. ssp. *surattensis*
- B. *Cassia alata* L.
- C. *Cassia fistula* L.
- D. *Cassia garettiana* Craib
- E. *Cassia grandis* L.f.

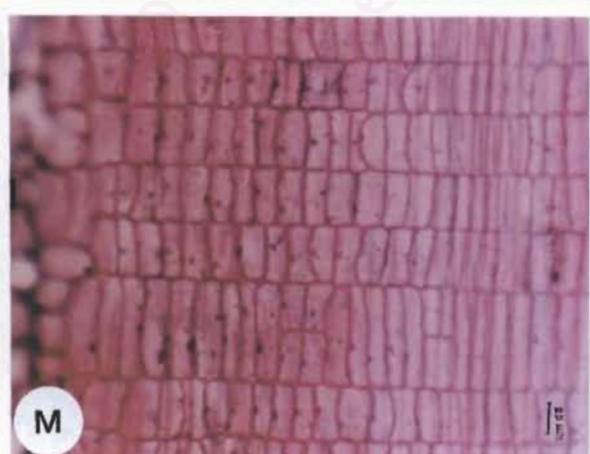
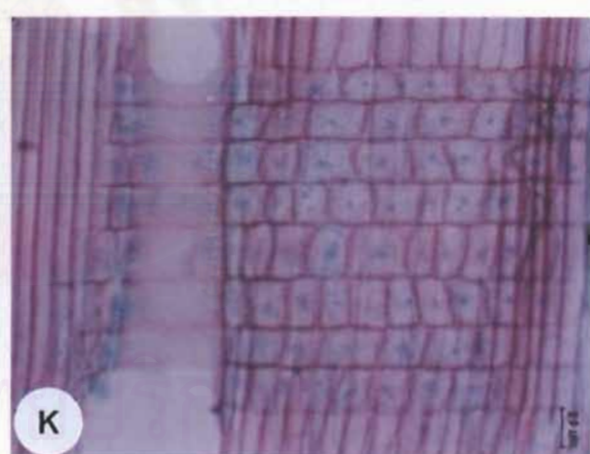
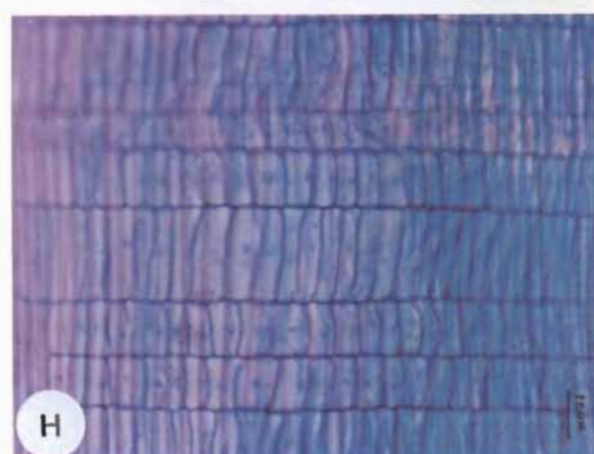
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 23 (ต่อ) เนื้อเยื่อเนวรัศมีของไซเล็ม จากการตัดในเนวรัศมีลำต้นที่มีการเติบโตระยะทุติยภูมิ

- F. *Cassia hirsuta* L.
- G. *Cassia javanica* ssp. *nodosa* (Buch.-Ham. ex Roxb.) K. & S.S. Larsen
- H. *Cassia occidentalis* L.
- I. *Cassia pumila* Lam.
- J. *Cassia siamea* Lam.
- K. *Cassia sophera* L.
- L. *Cassia surattensis* Burm.f. ssp. *surattensis*
- M. *Cassia tora* L.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 24 แผ่นใบ จากการตัดขวางแผ่นใบ

UE= Upper epidermis

LE= Lower epidermis

P= Palisade parenchyma

S= Spongy parenchyma

ST= Stoma

A. *Cassia bakeriana* Craib

B. *Cassia alata* L.

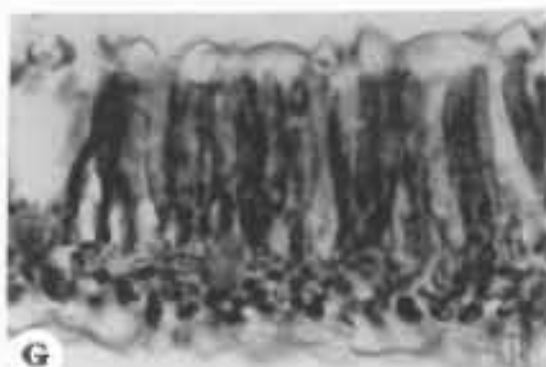
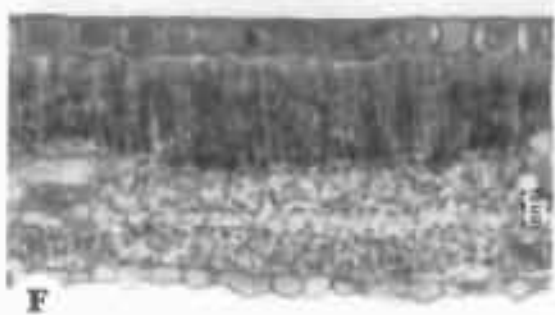
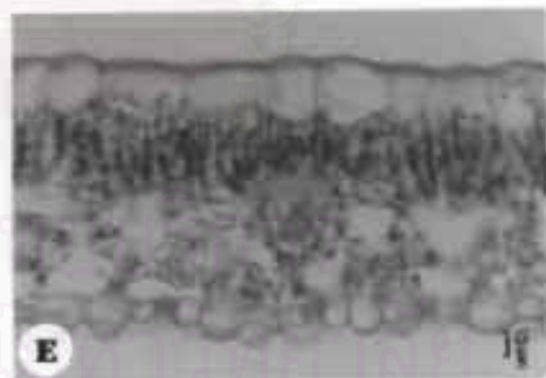
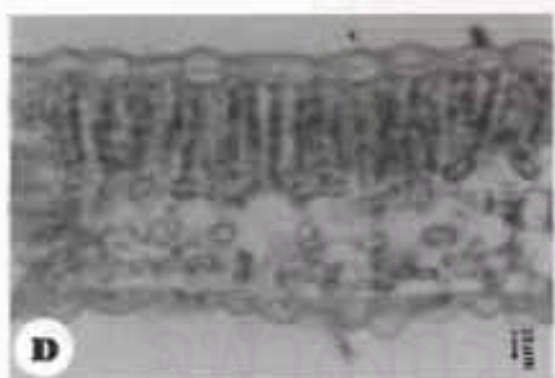
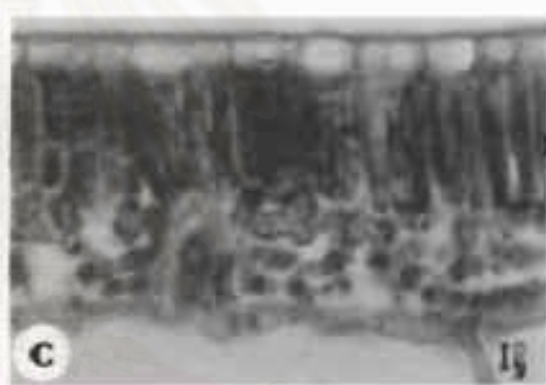
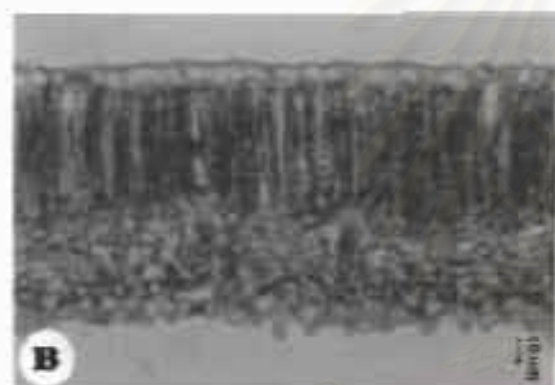
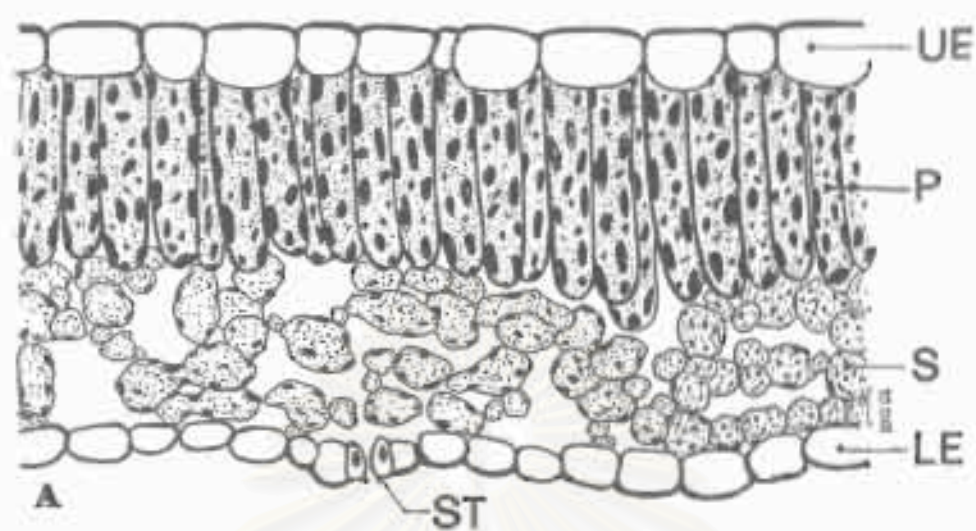
C. *Cassia bakeriana* Craib

D. *Cassia fistula* L.

E. *Cassia garettiana* Craib

F. *Cassia grandis* L.f.

G. *Cassia leschenaultiana* DC.

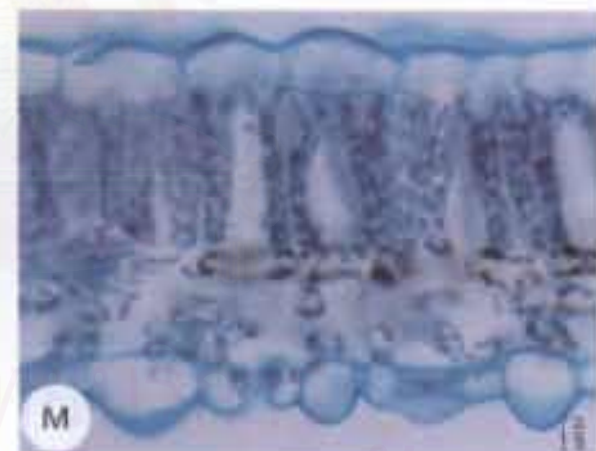
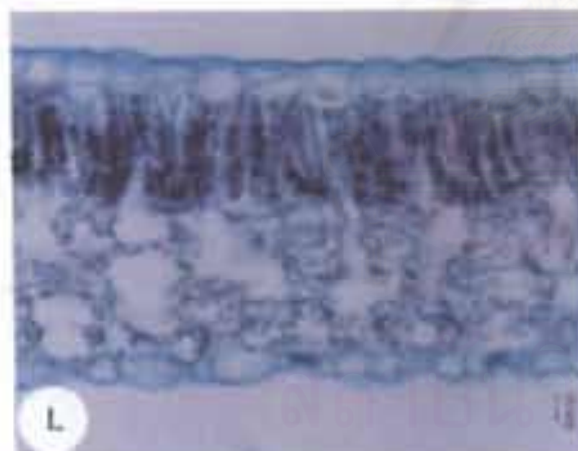
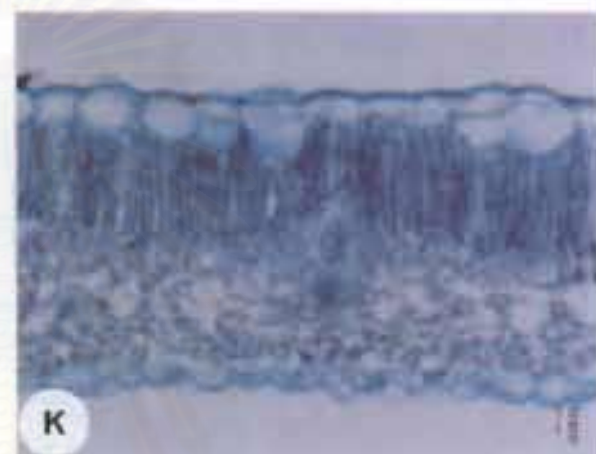
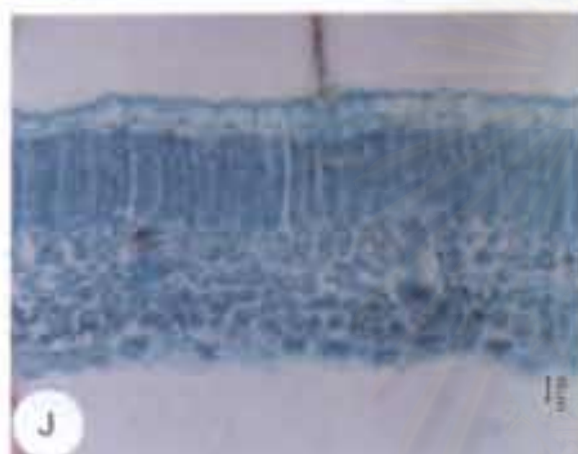
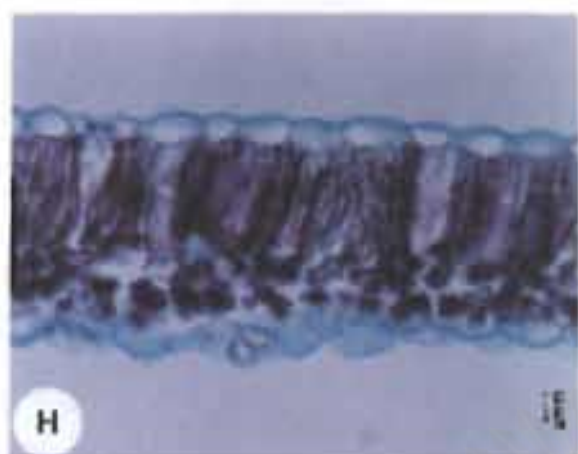


ภาพที่ 24 (ต่อ) แผ่นใบ จากการตัดขวางแผ่นใบ

- H. *Cassia pumila* Lam.
- I. *Cassia occidentalis* L.
- J. *Cassia spectabilis* DC.
- K. *Cassia siamea* Lam.
- L. *Cassia surattensis* Burm.f. ssp. *glauca* (Lam.) K. & S.S. Larsen
- M. *Cassia surattensis* Burm.f. ssp. *surattensis*
- N. *Cassia timoriensis* DC.
- O. *Cassia tora* L.



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 25 ปากใบ จากการลอกผิวใบ

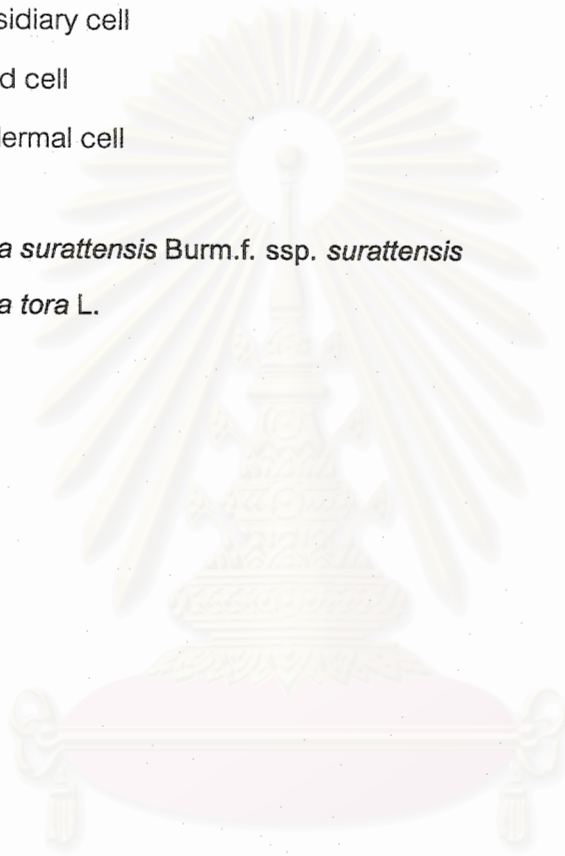
SC= Subsidiary cell

G= Guard cell

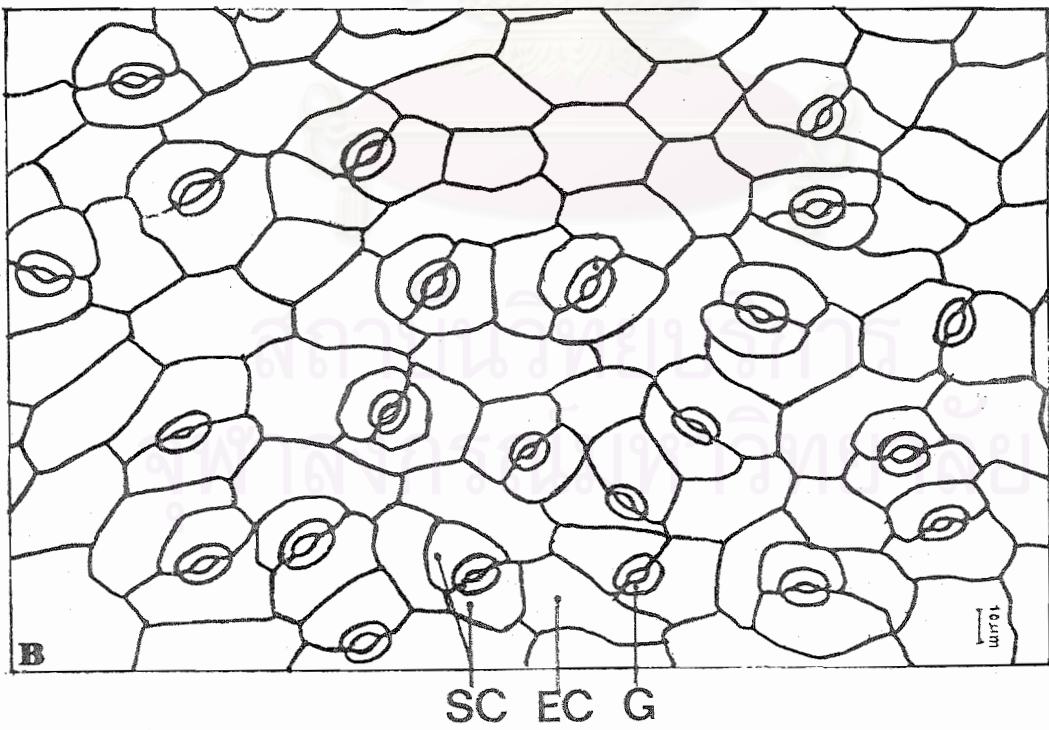
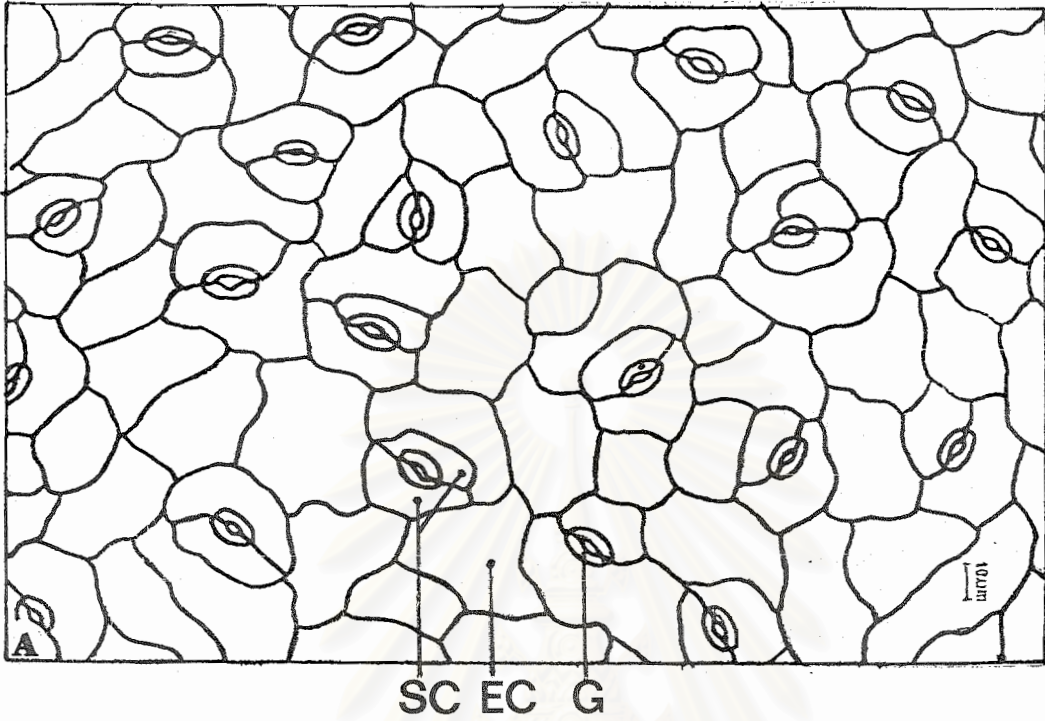
EC= Epidermal cell

A. *Cassia surattensis* Burm.f. ssp. *surattensis*

B. *Cassia tora* L.



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

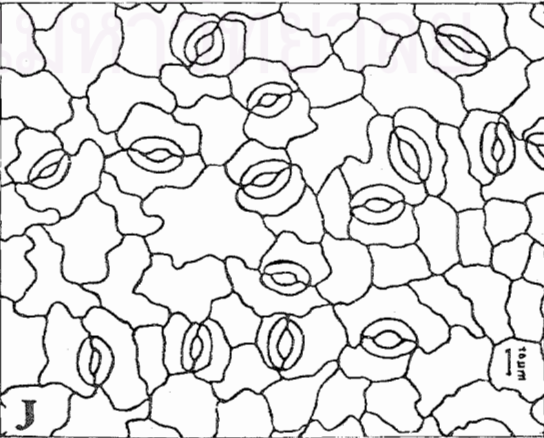
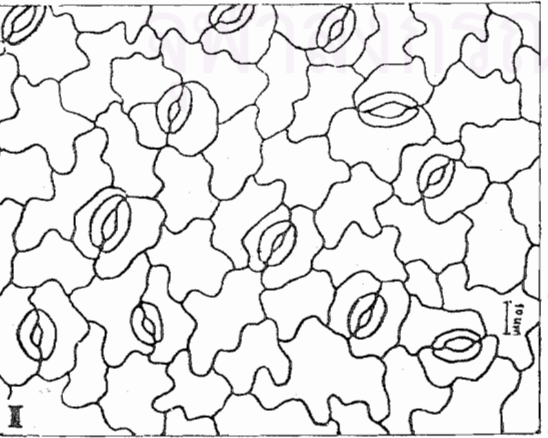
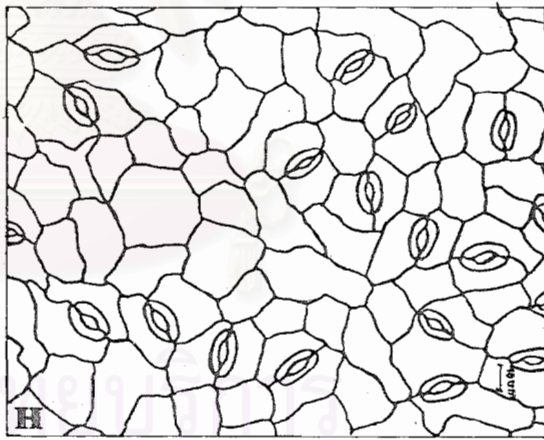
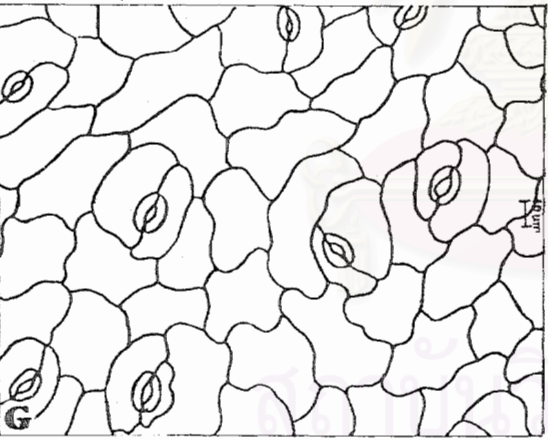
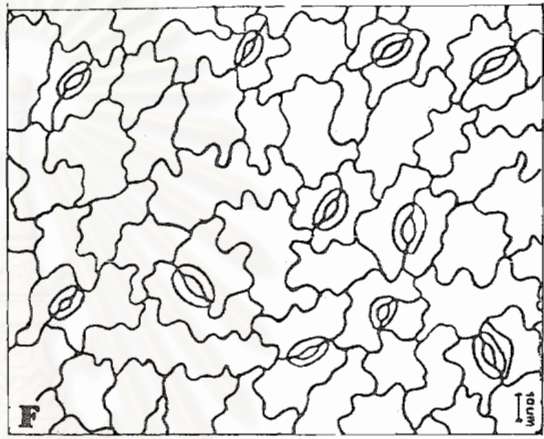
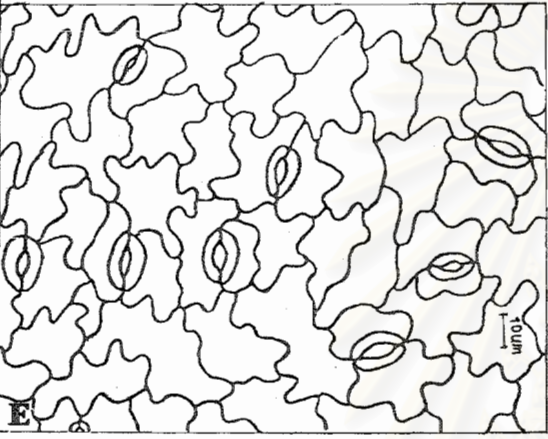
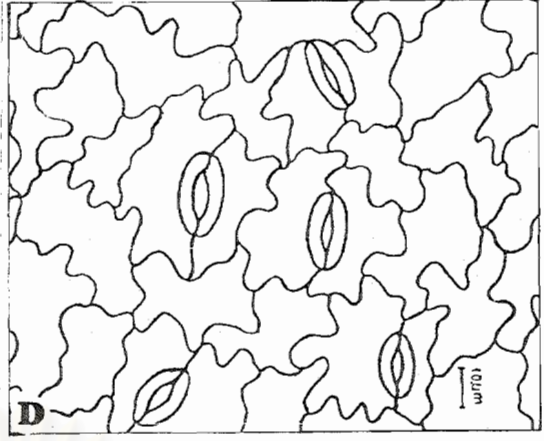
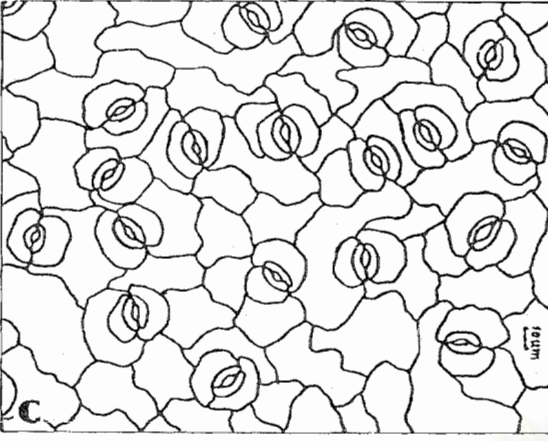


ภาพที่ 25 (ต่อ) ปากใบ จากการลอกผิวใบ

- C. *Cassia alata* L.
- D. *Cassia bakeriana* Craib
- E. *Cassia fistula* L.
- F. *Cassia grandis* L.f.
- G. *Cassia hirsuta* L.
- H. *Cassia javanica* ssp. *nodosa* (Buch.-Ham. ex Roxb.) K. & S.S. Larsen
- I. *Cassia spectabilis* DC.
- J. *Cassia timoriensis* DC.



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

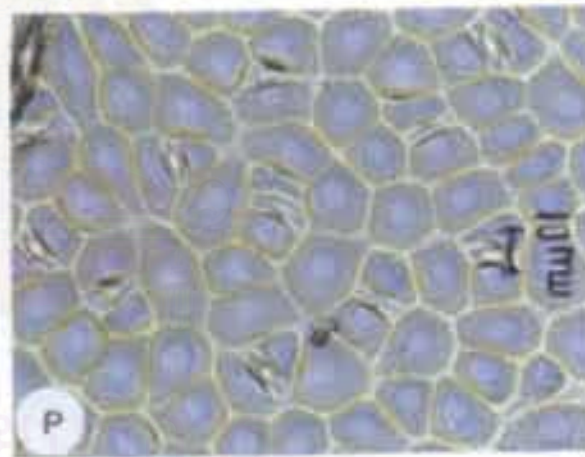
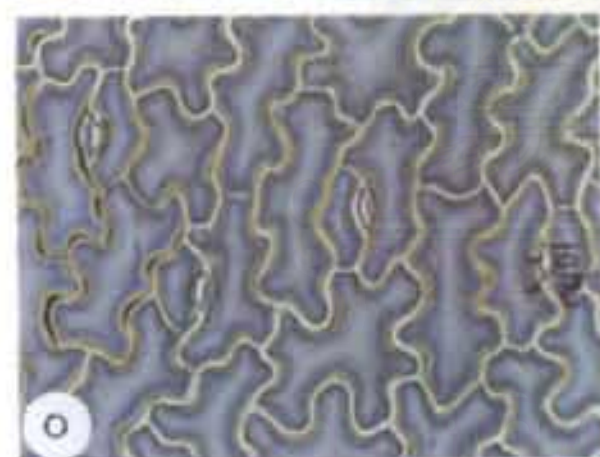
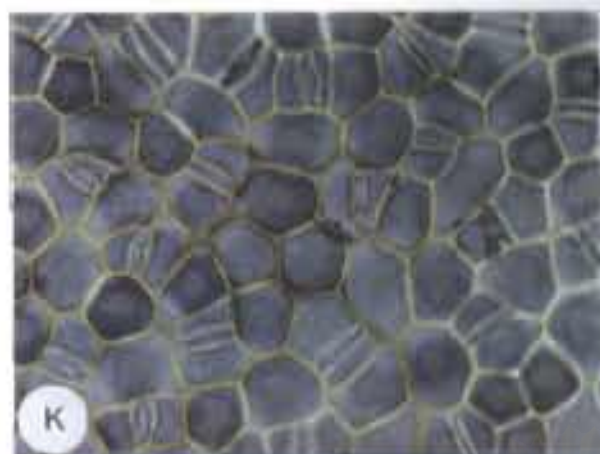


ภาพที่ 25 (ต่อ) ปากใบ จากการลอกผิวใบ

- K. *Cassia garettiana* Craib
- L. *Cassia occidentalis* L.
- M. *Cassia obtusifolia* L.
- N. *Cassia leschenaultiana* DC.
- O. *Cassia pumila* Lam.
- P. *Cassia siamea* Lam.
- Q. *Cassia sophera* L.
- R. *Cassia surattensis* Burm.f. ssp. *glauca* (Lam.) K. & S.S. Larsen



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 26 ก้านใบ จากการตัดขวางใบ

UE= Upper epidermis

LE= Lower epidermis

P= Palisade parenchyma

F= Fiber

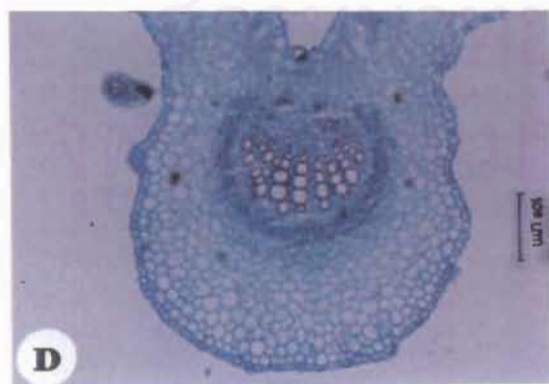
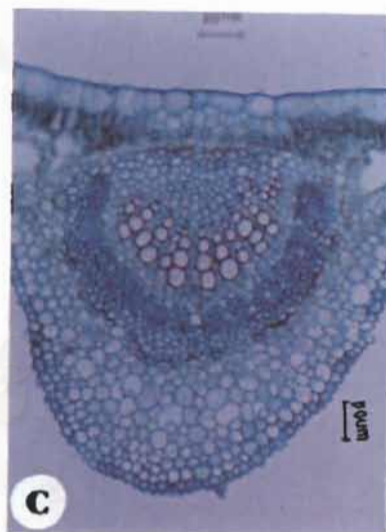
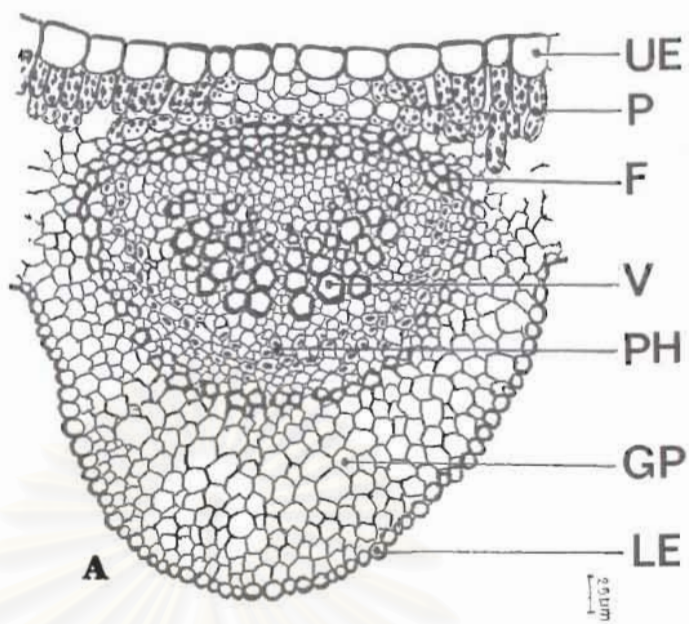
V= Vessel

PH= Phloem

GP= Ground parenchyma

- A. *Cassia garettiana* Craib
- B. *Cassia bakeriana* Craib
- C. *Cassia garettiana* Craib
- D. *Cassia hirsuta* L.
- E. *Cassia leschenaultiana* DC.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

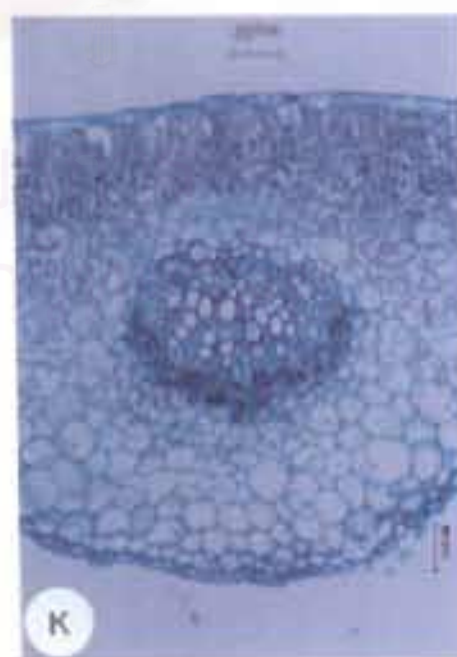
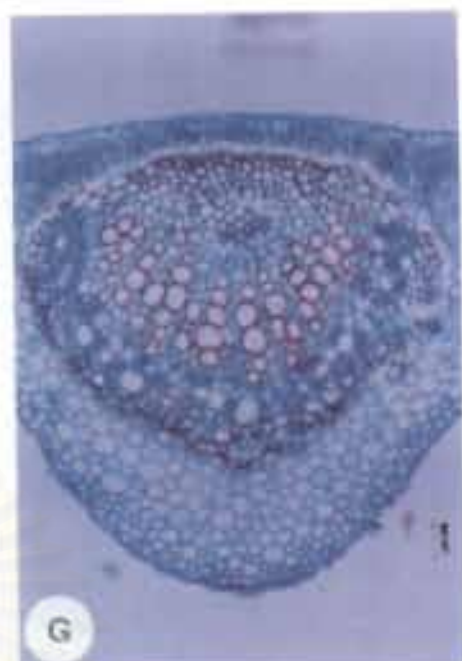


ภาพที่ 26 (ต่อ) ก้านใบ จากการตัดขวางใบ

- F. *Cassia occidentalis* L.
- G. *Cassia siamea* Lam.
- H. *Cassia sophera* L.
- I. *Cassia surattensis* Burm.f. ssp. *glauca* (Lam.) K. & S.S. Larsen
- J. *Cassia timoriensis* DC.
- K. *Cassia tora* L.

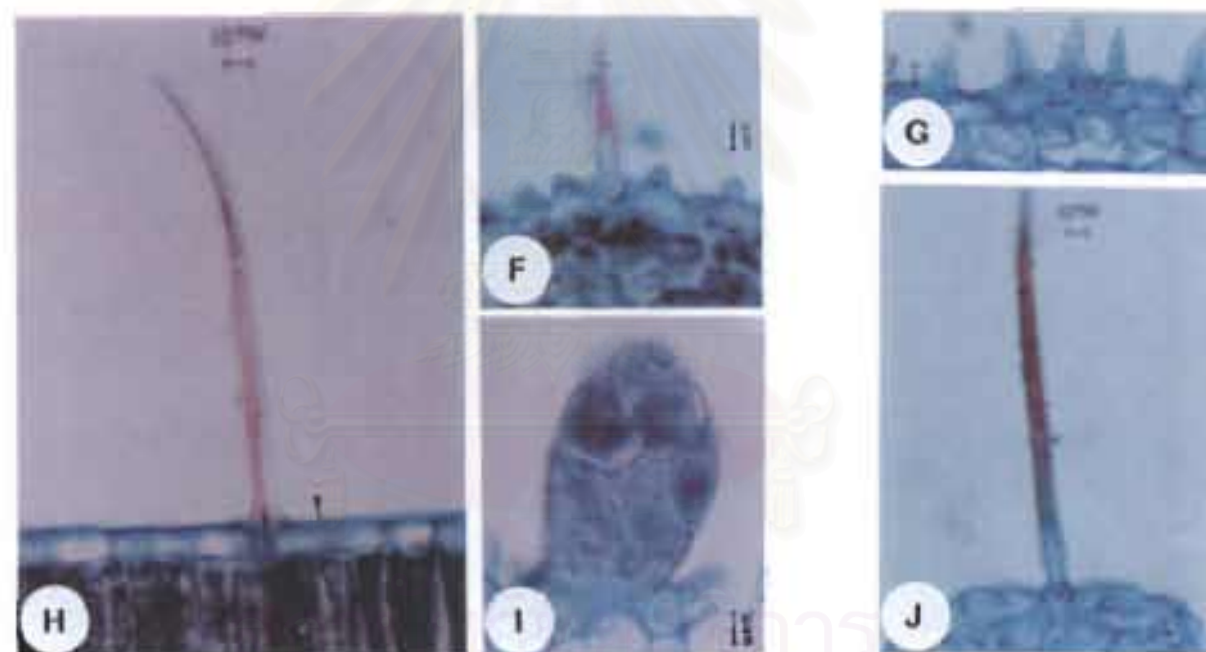
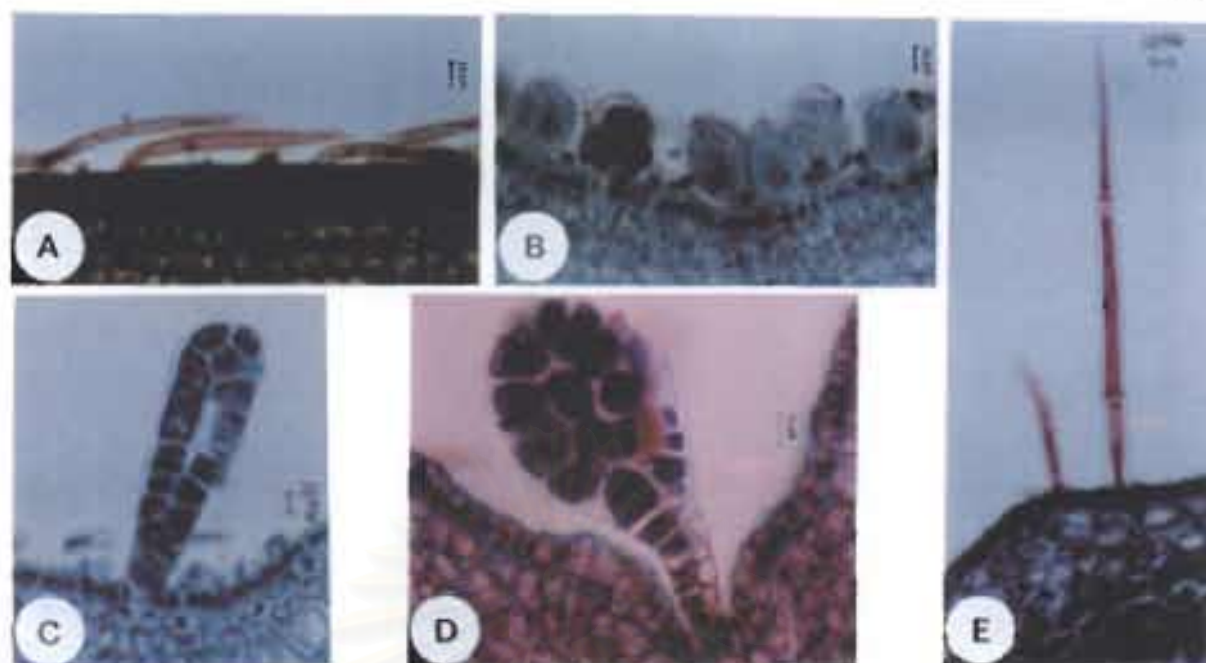


สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 27 ชนิดที่ส่วนต่างๆ ของพืช

- A. ชนิดที่ไม่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นเซลล์เดี่ยว ที่ลำต้นของ *Cassia fistula* L.
- B. ชนิดที่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นต่อมเซลล์เดี่ยว ที่ลำต้นของ *Cassia alata* L.
- C. ชนิดที่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นต่อมหลายเซลล์ที่ลำต้น *Cassia siamea* Lam.
- D. ชนิดที่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นต่อมหลายเซลล์ ที่ลำต้น *Cassia bakeriana* Craib
- E. ชนิดที่ไม่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นหลายเซลล์เรียงเป็นแถวเดี่ยวที่ลำต้นของ
Cassia bakeriana Craib
- F. ชนิดที่ไม่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นเซลล์เดี่ยว ที่ใบของ *Cassia alata* L.
- G. ชนิดที่ไม่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นเซลล์เดี่ยว ที่ก้านเลี้ยงของ *Cassia garettiana* Craib
- H. ชนิดที่ไม่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นหลายเซลล์เรียงเป็นแถวเดี่ยวที่ใบของ
Cassia bakeriana Craib
- I. ชนิดที่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นต่อมหลายเซลล์ที่ใบของ *Cassia hirsuta* L.
- J. ชนิดที่ไม่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นหลายเซลล์เรียงเป็นแถวเดี่ยวที่ก้านเลี้ยงของ
Cassia timoriensis DC.
- K. ชนิดที่ไม่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นเซลล์เดี่ยว ที่รังไข่ของ *Cassia leschenaultiana* DC.
- L. ชนิดที่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นต่อมหลายเซลล์ที่รังไข่ของ *Cassia hirsuta* L.
- M. ชนิดที่ไม่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นเซลล์เดี่ยว ที่ผนังอับเรณูของ *Cassia javanica*
ssp. *nodosa* (Buch.-Ham. ex Roxb.) K. & S.S. Larsen



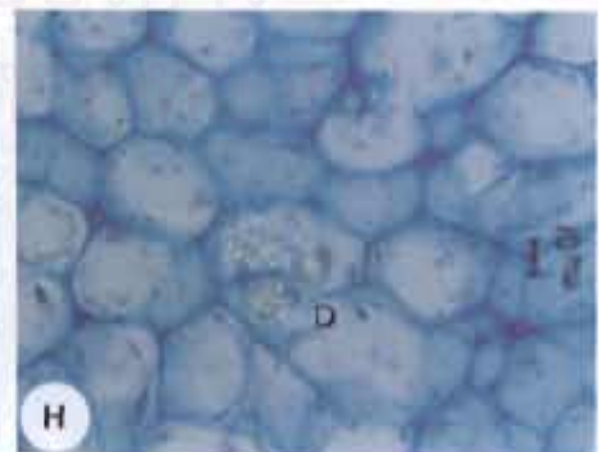
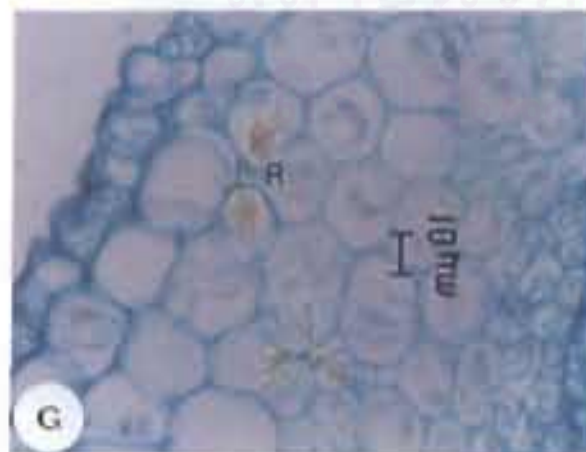
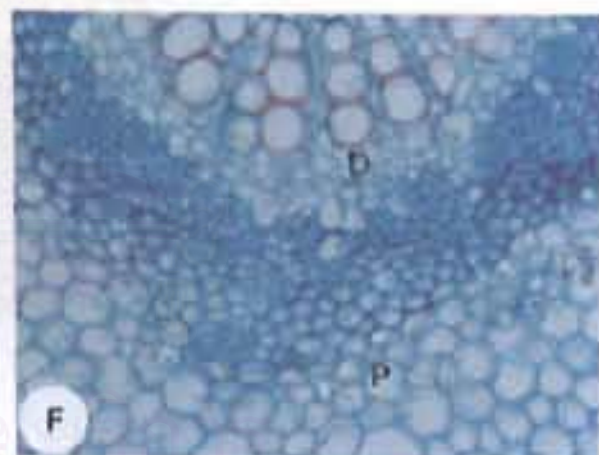
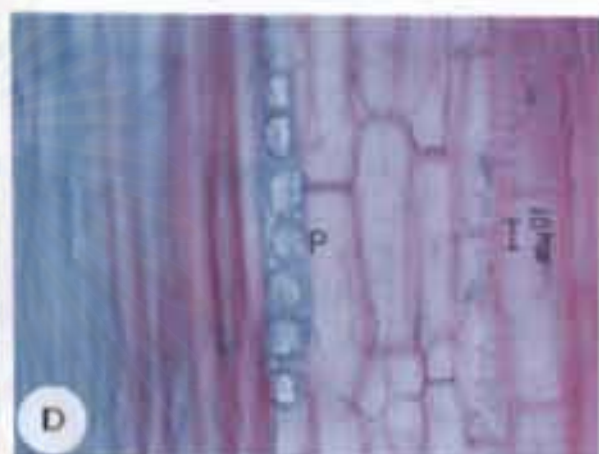
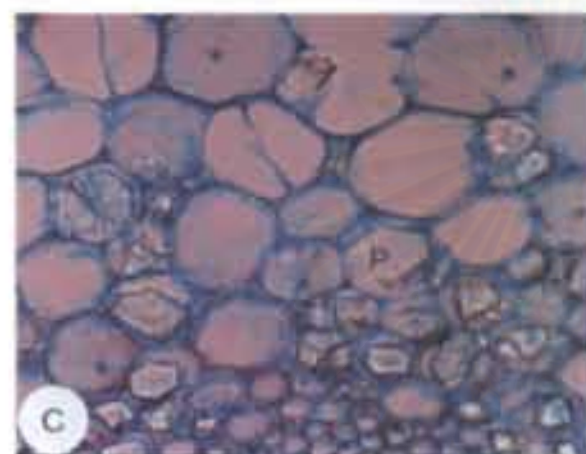
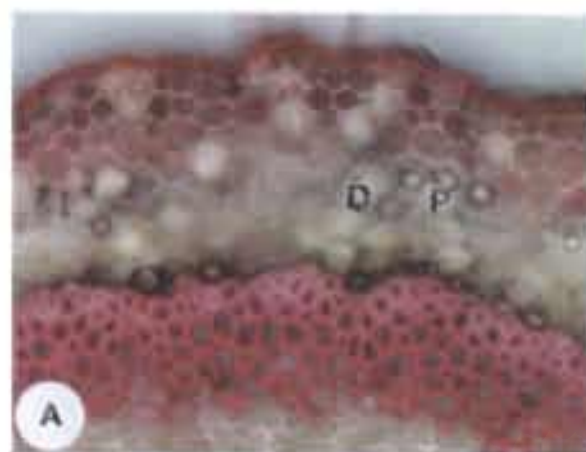
ภาพที่ 28 ผลึกที่ส่วนต่างๆ ของพืช

D=ผลึกรูปดาว

PR=ผลึกรูปปริซึม

R= ผลึกรูปเข็ม

- A. ผลึกรูปปริซึมและผลึกรูปดาวที่ชั้นคอร์เทกซ์ของ *Cassia bakeriana* Craib
- B. ผลึกรูปดาวบริเวณไส้ไม้ของ *Cassia hirsuta* L.
- C. ผลึกรูปปริซึมบริเวณไส้ไม้ของ *Cassia surattensis* Burm.f. ssp. *surattensis*
- D. ผลึกรูปปริซึมในเซลล์พาเรงคิมาบริเวณไซเล็มของ *Cassia siamea* Lam.
- E. ผลึกรูปดาวในเซลล์เนื้อเยื่อเนอวรัศมีของไซเล็มของ *Cassia siamea* Lam.
- F. ผลึกรูปปริซึมและผลึกรูปดาวบริเวณก้านใบของ *Cassia garettiana* Craib
- G. ผลึกรูปเข็มที่ก้านใบของ *Cassia hirsuta* L.
- H. ผลึกรูปดาวที่กลีบเลี้ยงของ *Cassia timoriensis* DC.



ภาพที่ 29 กลีบเลี้ยง จากการตัดขวางดอก

OE= Outer epidermis

IE= Inner epidermis

GP= Ground parenchyma

VB= Vascular bundle

A. *Cassia fistula* L.

B. *Cassia fistula* L.

C. *Cassia leschenaultiana* DC.

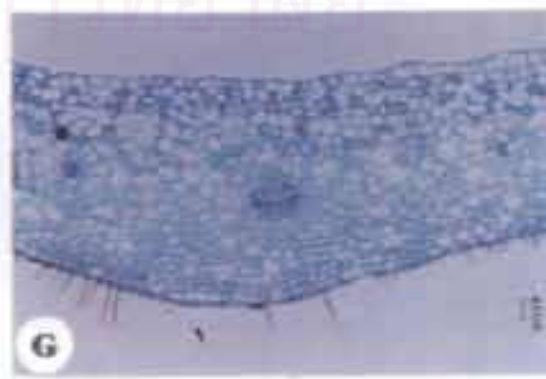
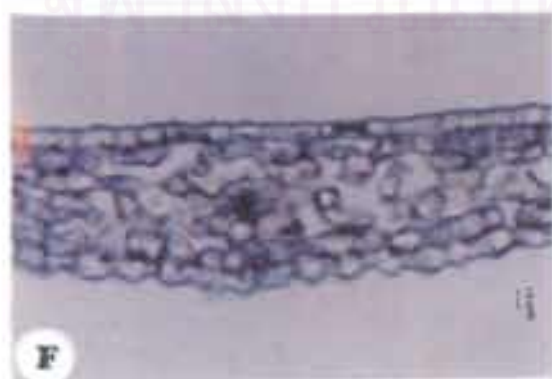
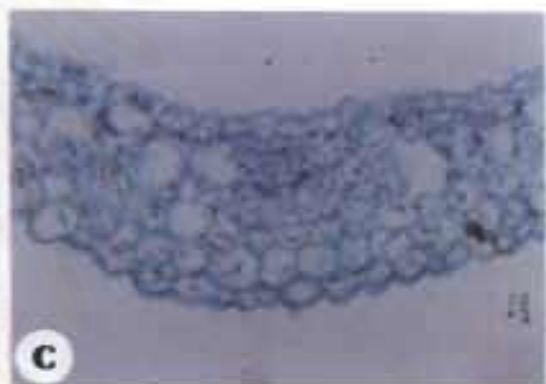
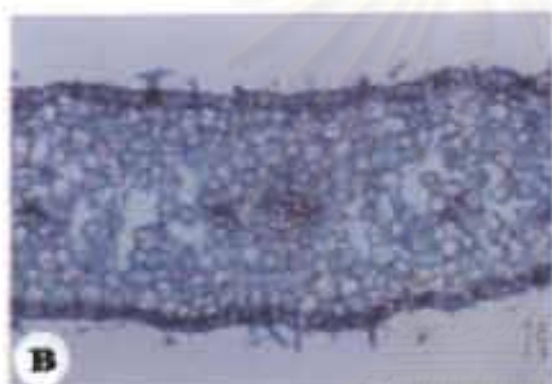
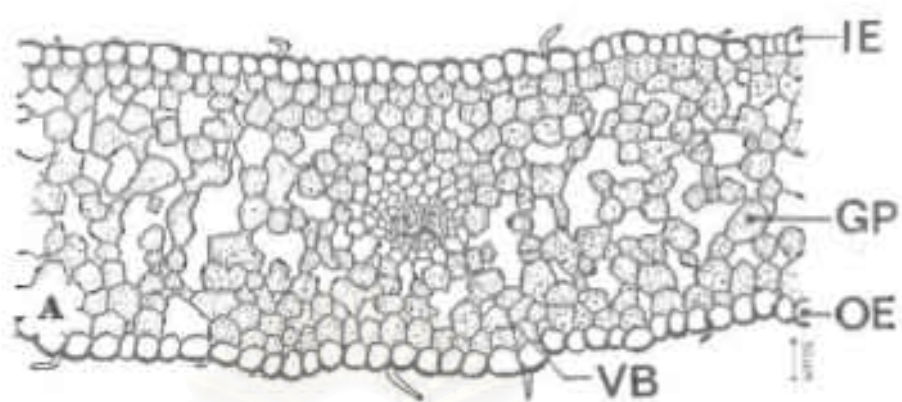
D. *Cassia occidentalis* L.

E. *Cassia siamea* Lam.

F. *Cassia surattensis* Burm.f. ssp. *surattensis*

G. *Cassia timoriensis* DC.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 30 กลีบดอก จากการตัดขวางดอก

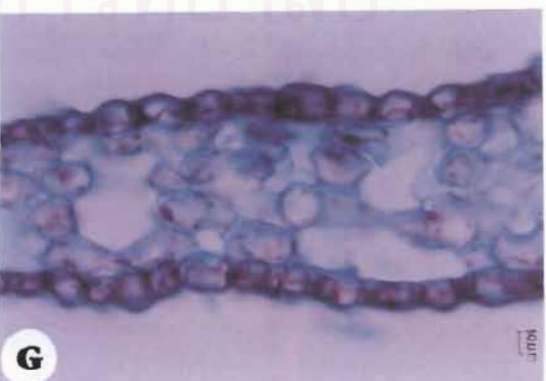
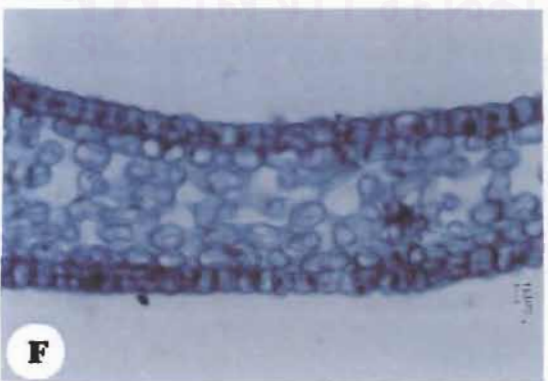
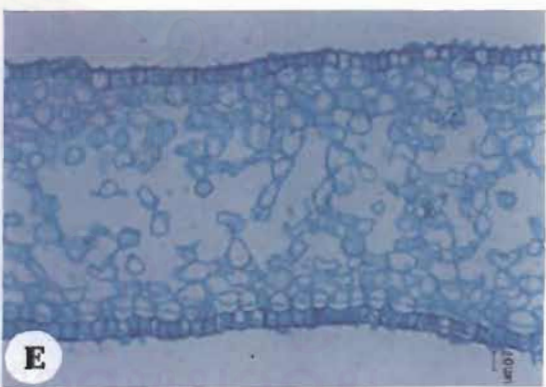
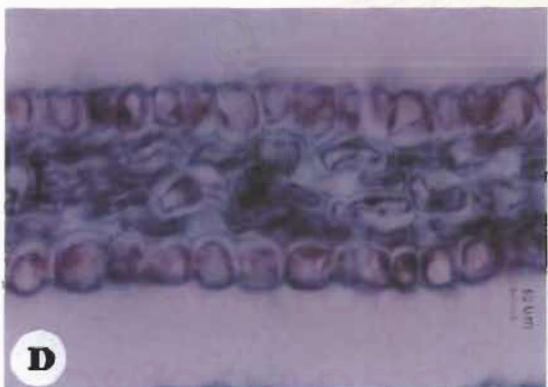
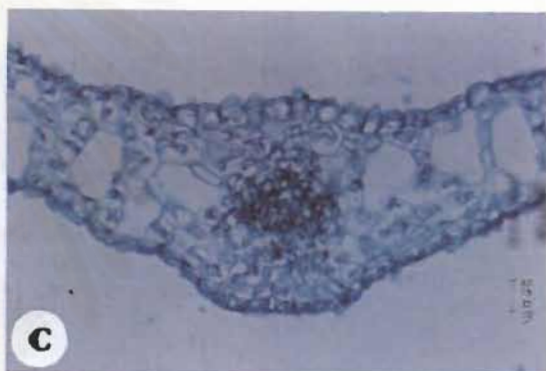
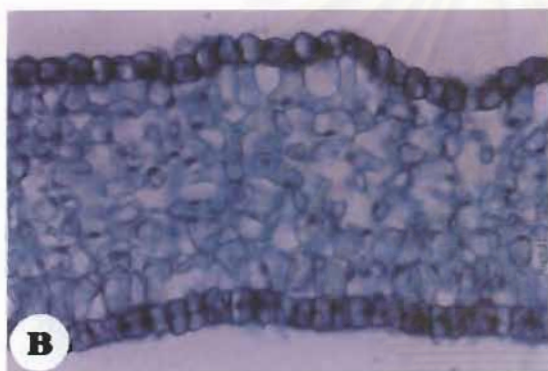
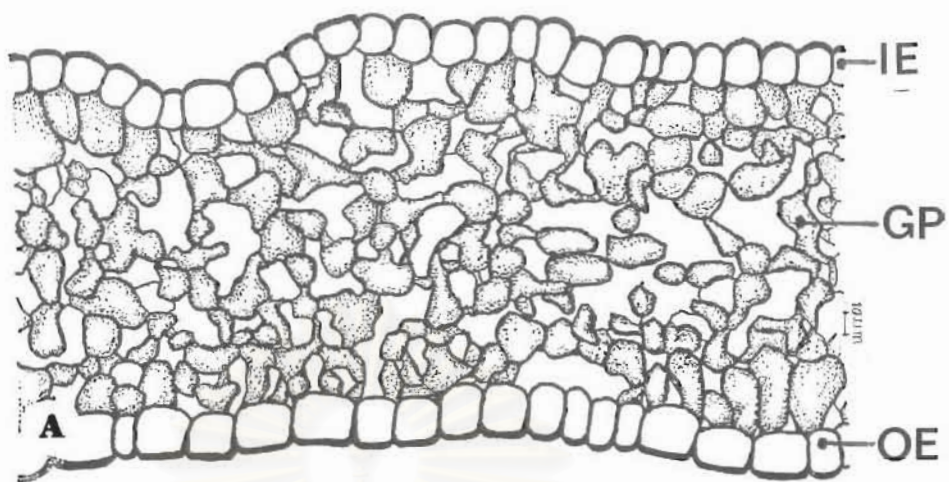
OE= Outer epidermis

IE= Inner epidermis

GP= Ground parenchyma

- A. *Cassia grandis* L.f.
- B. *Cassia grandis* L.f.
- C. *Cassia occidentalis* L.
- D. *Cassia pumila* Lam.
- E. *Cassia siamea* Lam.
- F. *Cassia surattensis* Burm.f. ssp. *surattensis*
- G. *Cassia tora* L.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 31 ผนังอับเรณู จากการตัดขวางอับเรณู

E= Epidermis

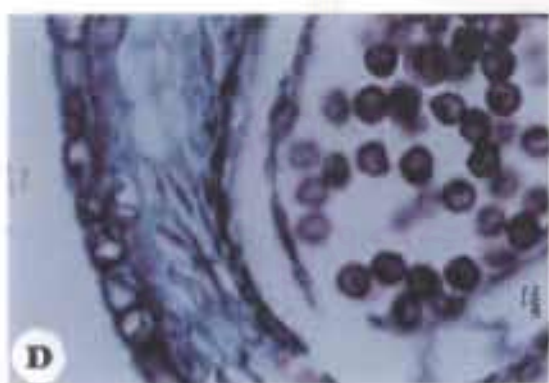
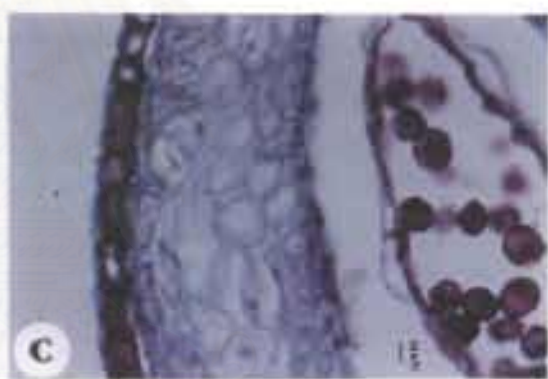
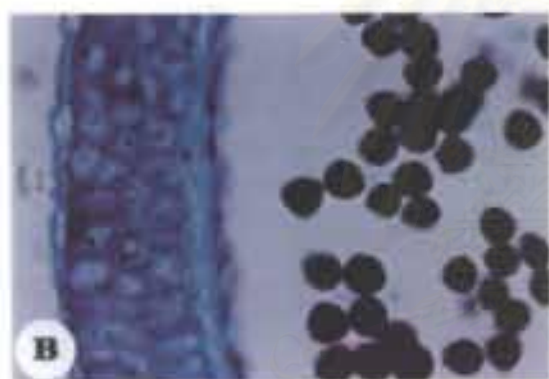
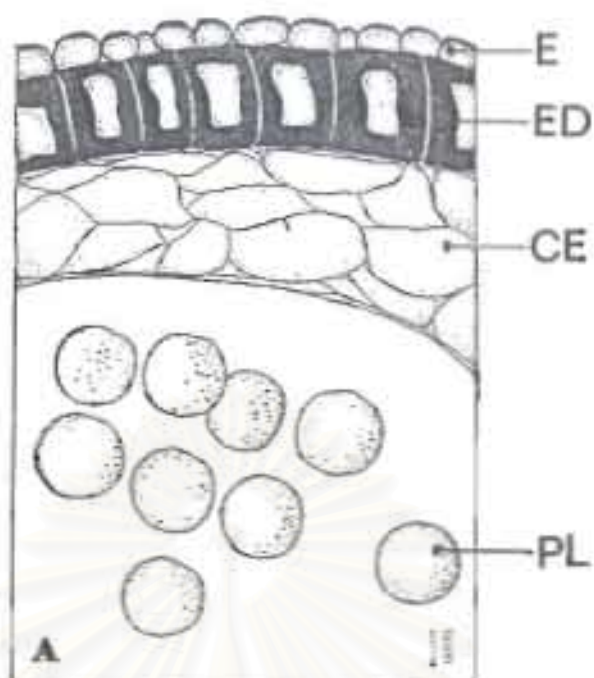
ED= Endothecium thickening

CE= Collapsed endothecium

PL= Pollen

- A. *Cassia hirsuta* L.
- B. *Cassia alata* L.
- C. *Cassia bakeriana* Craib
- D. *Cassia fistula* L.
- E. *Cassia garettiana* Craib

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

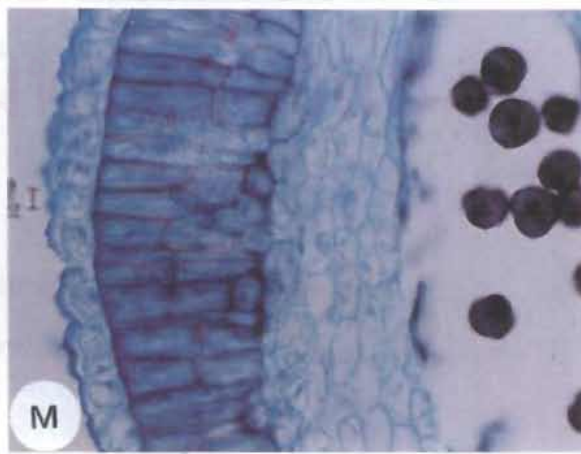
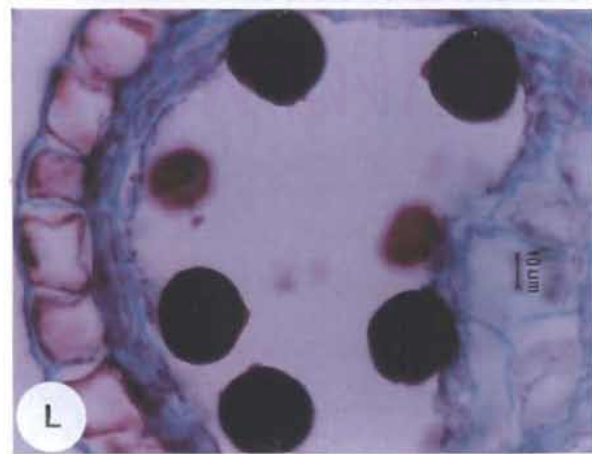
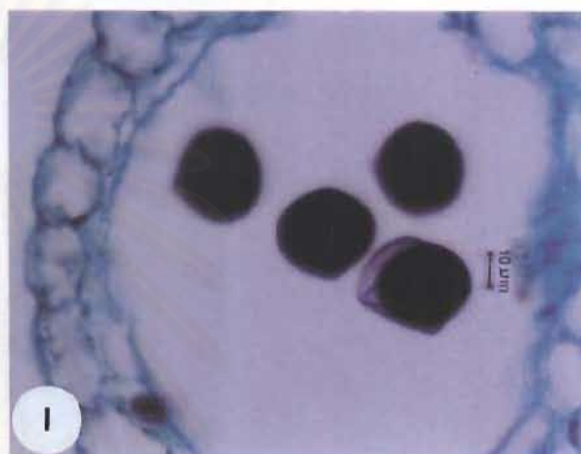
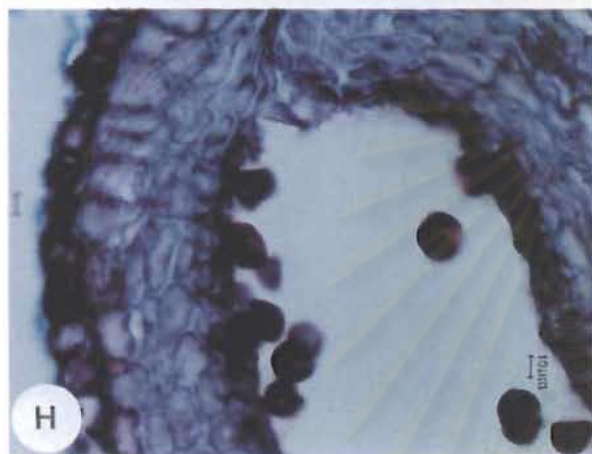
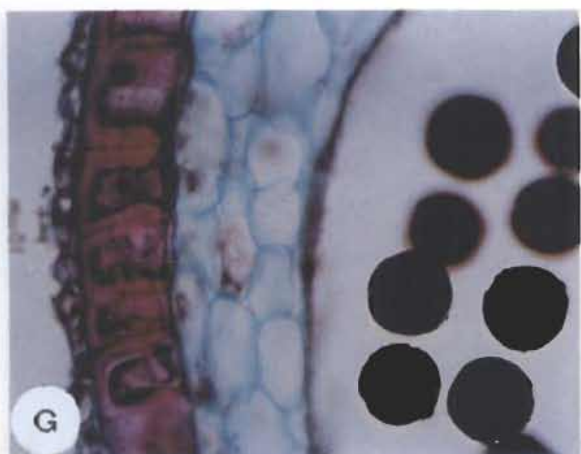
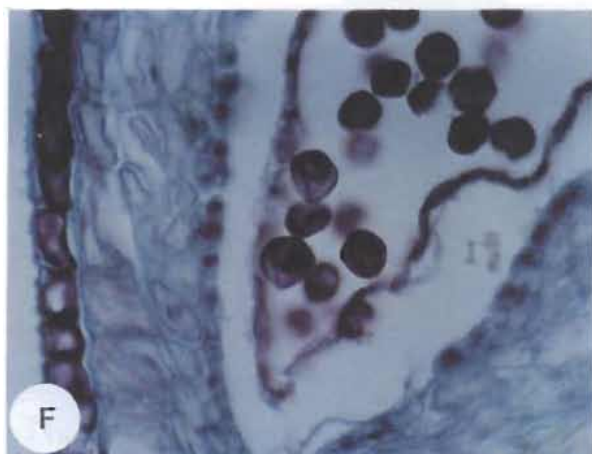


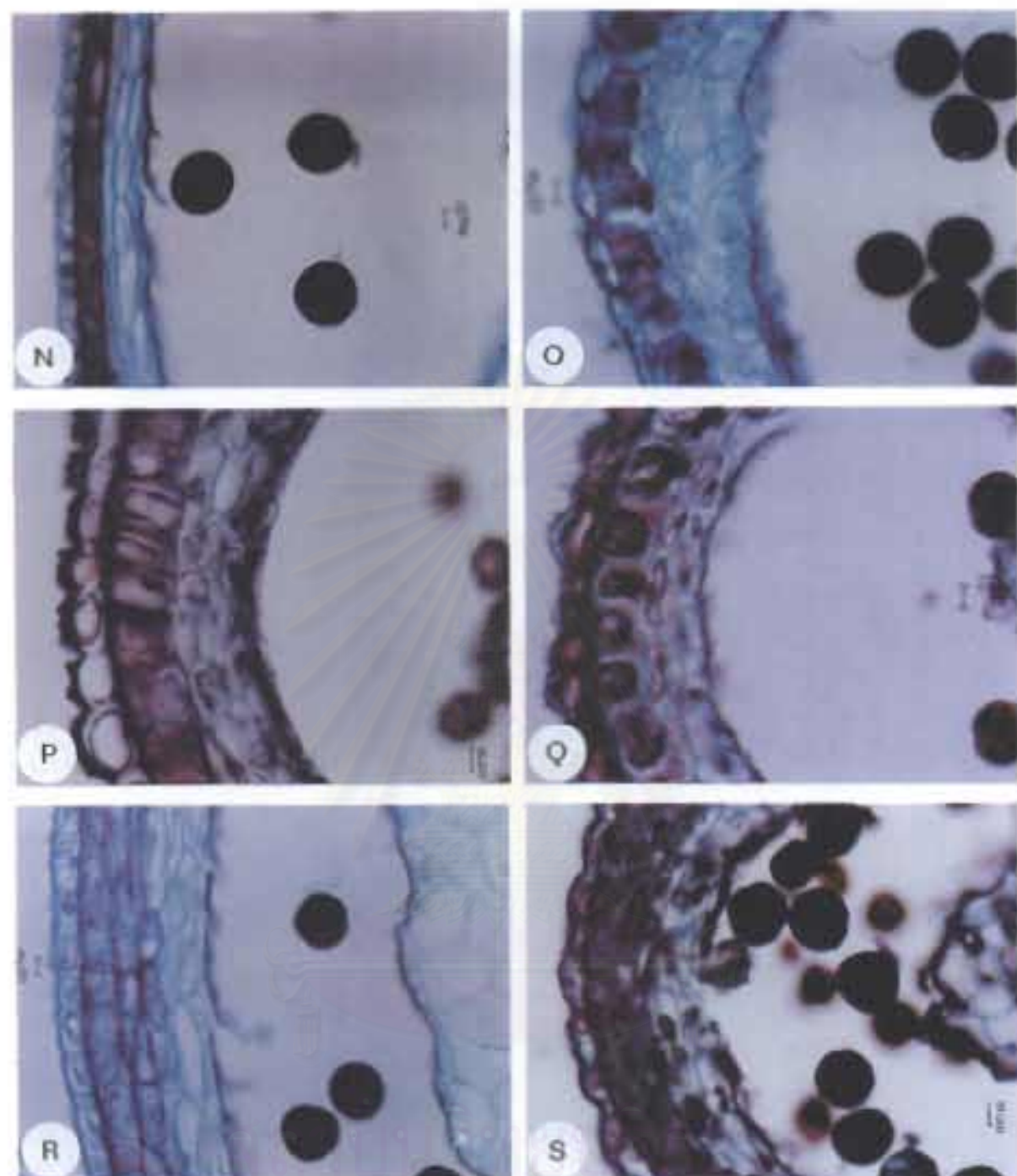
ภาพที่ 31 (ต่อ) ผนังอับเรณู จากการตัดขวางอับเรณู

- F. *Cassia grandis* L.f.
- G. *Cassia hirsuta* L.
- H. *Cassia javanica* ssp. *nodosa* (Buch.-Ham. ex Roxb.) K. & S.S. Larsen
- I. *Cassia leschenaultiana* DC.
- J. *Cassia obtusifolia* L.
- K. *Cassia occidentalis* L.
- L. *Cassia pumila* Lam.
- M. *Cassia spectabilis* DC.



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





ภาพที่ 31 (ต่อ) ผนังชั้นเวณู จากการตัดขวางชั้นเวณู

N. *Cassia siamea* Lam.

O. *Cassia sophera* L.

P. *Cassia surattensis* Burm.f. ssp. *glauca* (Lam.) K. & S.S. Larsen

Q. *Cassia surattensis* Burm.f. ssp. *surattensis*

R. *Cassia timoriensis* DC.

S. *Cassia tora* L.

ภาพที่ 32 ทิศทางของออวูลที่ติดบนพลาเซนตา แบบออวูลคว่ำ

OT= Outer integument

IT= Inner integument

M= Micropyle

FC= Funicle

ES= Embryo sac

A. *Cassia surattensis* Burm.f. ssp. *surattensis*

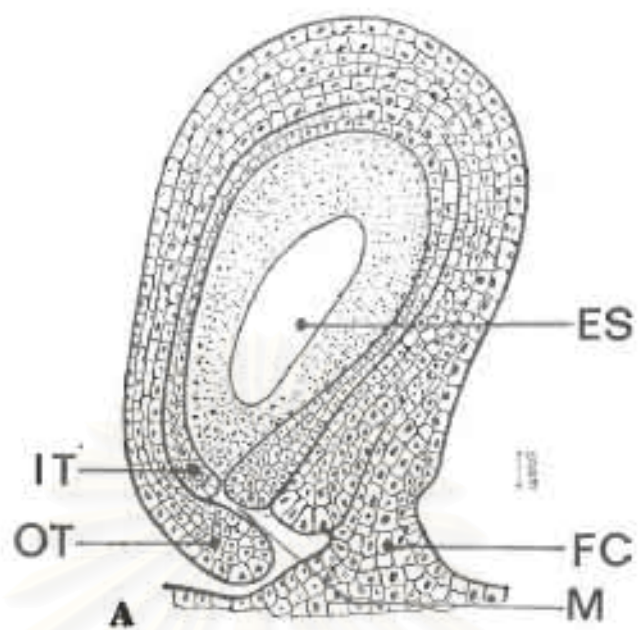
B. *Cassia bakeriana* Craib

C. *Cassia fistula* L.

D. *Cassia garettiana* Craib

E. *Cassia grandis* L.f.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 32 (ต่อ) ทิศทางของออวูลที่ติดบนพลาเซนตา แบบออวูลคว่ำ

- F. *Cassia occidentalis* L.
- G. *Cassia hirsuta* L.
- H. *Cassia pumila* Lam.
- I. *Cassia surattensis* Burm.f. ssp. *glauca* (Lam.) K. & S.S. Larsen
- J. *Cassia surattensis* Burm.f. ssp. *surattensis*
- K. *Cassia tora* L.



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัยและอภิปรายผล

การศึกษากายวิภาคเปรียบเทียบของพืชสกุล *Cassia* ในประเทศไทย ซึ่งจัดจำแนกออกเป็น 22 ชนิด 4 ชนิดย่อย (Larsen, Larsen และ Vidal, 1984) นั้น ในการศึกษาครั้งนี้ จากการสำรวจศึกษาและรวบรวมตัวอย่างพรรณไม้สกุล *Cassia* ในพื้นที่ต่างๆ ของประเทศไทย ระหว่างเดือน มิถุนายน พ.ศ. 2542 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2544 พบพรรณไม้สกุล *Cassia* ทั้งหมด 17 ชนิด 3 ชนิดย่อย จำนวน 18 ตัวอย่าง จัดอยู่ในสกุลตามระบบจัดจำแนกที่มีการนำเสนอใหม่ โดยแยกออกเป็น 3 สกุล ได้แก่ สกุล *Cassia sensu stricto* 4 ชนิด สกุล *Senna* 12 ชนิด และ สกุล *Chamaecrista* 2 ชนิด (ตารางที่ 4.1) และศึกษากายวิภาคของพืชในสกุล *Cassia* ทั้งหมด 17 ชนิด 3 ชนิดย่อย จำนวน 18 ตัวอย่าง เพื่อเป็นข้อมูลสนับสนุนในการจัดจำแนกพืชสกุลนี้ในการศึกษาทางอนุกรมวิธานพืช และเป็นข้อมูลพื้นฐานของพืชแต่ละชนิดในการศึกษาศาสตร์อื่นๆ ผลการศึกษากายวิภาคเปรียบเทียบของเนื้อเยื่อเจริญปลายยอด ใบ ลำต้นที่มีการเติบโตระยะปฐมภูมิ ลำต้นที่มีการเติบโตระยะทุติยภูมิ และส่วนต่างๆ ของดอก พบว่าข้อมูลทางด้านกายวิภาคที่ได้มีทั้งที่แสดงลักษณะที่คล้ายกันและลักษณะที่แตกต่างกันอย่างละเอียดหลายลักษณะ ได้เลือกสรุปลักษณะที่พิจารณาแล้วว่ามีความสำคัญที่จะนำมาเปรียบเทียบในพืชตัวอย่างทั้งหมด ดังนี้

1. ลักษณะกายวิภาคของปลายยอด

พบว่าเนื้อเยื่อเจริญปลายยอดของพืช ทั้ง 17 ชนิด 3 ชนิดย่อย จำนวน 18 ตัวอย่าง มีรูปร่างลักษณะเหมือนกันกล่าวคือเนื้อเยื่อเจริญส่วนปลาย เป็นแบบทูนิกา-คอร์พัส เช่นเดียวกับในพืชพวกใบเลี้ยงคู่ทั่วไป (Esau, 1977) ที่เนื้อเยื่อเจริญปลายยอด มีรูปร่างโค้งมนเล็กน้อย เซลล์แถวบนเป็นทูนิกา ลักษณะเซลล์มีนิวเคลียสขนาดใหญ่ เซลล์เบียดกันแน่น ไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์ มีการแบ่งตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ถัดชั้นทูนิกาลงมา คือ บริเวณคอร์พัส พบเซลล์ที่มีขนาดใหญ่ขึ้น อยู่เบียดกันแน่น แต่เรียงตัวไม่เป็นระเบียบ เพราะเซลล์แบ่งตัวในแนวต่างๆ ได้หลายแนว โดยมีจำนวนแถวของเซลล์ชั้นทูนิกาและชั้นคอร์พัสแตกต่างกันบ้างในพืชบางชนิด (ตารางที่ 4.2) ซึ่งส่วนใหญ่จะมีชั้นทูนิกา 2-3 แถว และชั้นคอร์พัส 4-5 แถว แต่มีบางชนิดที่มีชั้นทูนิกา 1-2 แถว ได้แก่ *Cassia alata* L., *Cassia surattensis* Burm.f. ssp. *glauca* (Lam.) K.& S.S. Larsen และ *Cassia surattensis* Burm.f. ssp. *surattensis* และในบางชนิดมีชั้นคอร์พัส

3-4 แถว ได้แก่ *Cassia garettiana* Craib, *Cassia obtusifolia* L., *Cassia siamea* Lam., *Cassia leschenaultiana* DC. และ *Cassia pumila* Lam. ส่วน *Cassia alata* L. จะมีถึง 5-6 แถว

2. ลักษณะกายวิภาคของของลำต้น

2.1 ลำต้นที่มีการเติบโตระยะปฐมภูมิ

พบว่าลักษณะเนื้อเยื่อชั้นผิวของพืช ทั้ง 17 ชนิด 3 ชนิดย่อย ประกอบด้วยเซลล์ผิวจากการตัดตามขวาง มีรูปร่างกลมถึงรี เรียงเป็นระเบียบ 1 แถว เหมือนกัน แต่พบกลุ่มเซลล์ที่เป็นขนแตกต่างกัน 4 แบบ โดยพืชแต่ละชนิดจะมีจำนวนแบบและลักษณะของขนแตกต่างกัน (ตารางที่ 4.6) และแบ่งได้เป็นกลุ่มๆ ดังนี้

1. พบกลุ่มเซลล์ที่เป็นขน 1 แบบ

1.1 พบเฉพาะขนแบบที่ไม่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นหลายเซลล์เรียงเป็นแถวเดี่ยว ได้แก่ *Cassia pumila* Lam., *Cassia leschenaultiana* DC. และ *Cassia hirsuta* L.

1.2 พบเฉพาะขนแบบที่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นต่อมหลายเซลล์ ได้แก่ *Cassia sophera* L. และ *Cassia garettiana* Craib

2. พบกลุ่มเซลล์ที่เป็นขน 2 แบบ

2.1 พบทั้งขนแบบที่ไม่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นเซลล์เดี่ยว และขนที่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นต่อมเซลล์เดี่ยว ได้แก่ *Cassia alata* L.

2.2 พบทั้งขนแบบที่ไม่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นเซลล์เดี่ยว และชนิดที่เป็นหลายเซลล์เรียงเป็นแถวเดี่ยว ได้แก่ *Cassia grandis* L.f.

2.3 พบทั้งขนแบบที่ไม่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นเซลล์เดี่ยว และขนที่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นต่อมหลายเซลล์ ได้แก่ *Cassia siamea* Lam. และ *Cassia fistula* L.

2.4 พบทั้งขนแบบที่ไม่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นหลายเซลล์เรียงเป็นแถวเดี่ยว และขนที่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นต่อมหลายเซลล์ ได้แก่ *Cassia obtusifolia* L., *Cassia javanica* ssp. *nodosa* (Buch.-Ham. ex Roxb.) K. & S.S. Larsen, *Cassia timoriensis* DC. และ *Cassia tora* L.

3. พบกลุ่มเซลล์ที่เป็นขน 3 แบบ คือ พบทั้งขนแบบที่ไม่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นเซลล์เดี่ยว ขนที่ไม่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นหลายเซลล์เรียงเป็นแถวเดี่ยว และขนที่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นต่อมหลายเซลล์ ได้แก่ *Cassia bakeriana* Craib, *Cassia spectabilis* DC., *Cassia surattensis* Burm.f. ssp. *glauca* (Lam.) K. & S.S. Larsen และ *Cassia surattensis* Burm.f. ssp. *surattensis*

4. ไม่กลุ่มเซลล์ที่เป็นขน ได้แก่ *Cassia occidentalis* L.

คอร์เทกซ์ พบว่าพืชสกุล *Cassia* ทั้ง 17 ชนิด 3 ชนิดย่อย จำนวน 18 ตัวอย่าง มีลักษณะเหมือนกันกล่าวคือ รอบนอกที่ติดกับเซลล์ผิวมีกลุ่มเซลล์คอลเลงคิมาชนิดที่มีผนังเซลล์หนาเฉพาะตามมุมเซลล์มากกว่าบริเวณอื่น ที่เรียกว่า แองคูลา คอลเลงคิมา เรียงตัวกันอยู่เป็นกลุ่ม จำนวน 5-6 แถวตามบริเวณที่เป็นสันของลำต้น มีขนาดเซลล์แตกต่างกันในพืชตัวอย่างแต่ละชนิด ใต้กลุ่มเซลล์คอลเลงคิมาและใต้เซลล์ผิวตรงบริเวณที่ไม่ใช่สันของลำต้น มีกลุ่มเซลล์คอลเลงคิมาเรียงตัวสลับหว่างกลุ่มคอลเลงคิมาและเรียงตัวต่อเนื่องกันรอบลำต้น จำนวน 2-3 แถว มีขนาดเซลล์แตกต่างกันในพืชตัวอย่างแต่ละชนิด

สตีล ของพืชสกุล *Cassia* ทั้ง 17 ชนิด 3 ชนิดย่อย จำนวน 18 ตัวอย่างประกอบด้วยกลุ่มหรือมัดเนื้อเยื่อท่อลำเลียงขนาดใหญ่เรียงตัวเป็นระเบียบโดยรอบลำต้น จำนวน 5-7 กลุ่มหรือมัด ระหว่างกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียงและส่วนกลางของลำต้นหรือไส้ไม่มีเนื้อเยื่อพาเรงคิมาเป็นเนื้อเยื่อพื้น โพลเอ็มของเนื้อเยื่อท่อลำเลียงประกอบด้วยเซลล์ท่อลำเลียงอาหาร เซลล์ประกบ และเซลล์พาเรงคิมา ส่วนไซเล็มประกอบด้วยเซลล์ท่อลำเลียงน้ำชนิดเซลล์เวสเซลเรียงตัวเป็นแถวๆ ละ 3-5 เซลล์ในแนวรัศมี และมีเซลล์พาเรงคิมาแทรกอยู่ระหว่างแถวของเซลล์ท่อลำเลียงน้ำนั้น เซลล์พาเรงคิมาบริเวณไส้ไม่มีรูปร่างหกหรือแปดเหลี่ยม มีขนาดใหญ่กว่าในบริเวณอื่น และมีขนาดเซลล์แตกต่างกันในพืชตัวอย่างแต่ละชนิด

2.1 ลำต้นที่มีการเติบโตระยะทุติยภูมิ

พบว่าในตัวอย่างพืชที่ยังมีเนื้อเยื่อชั้นผิวอยู่ ส่วนประกอบและลักษณะของเซลล์ในชั้นผิวจะเหมือนกับในลำต้นที่มีการเติบโตระยะปฐมภูมิ กล่าวคือประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถวเรียงเป็นระเบียบอยู่รอบนอกสุด แต่ในพืชตัวอย่างบางชนิดที่มีเซลล์แบ่งตัวได้เกิดขึ้นใต้เซลล์ผิวเกิดจากการแบ่งเซลล์ของเซลล์ใต้ชั้นผิวในแนวขนานกับผิวหลายครั้ง ใต้เซลล์ 3-4 แถว เรียงตัวเป็นระเบียบในแนวรัศมี เช่น *Cassia siamea* Lam. และ *Cassia grandis* L.f. เป็นต้น

ลักษณะของคอร์เทกซ์ ยังพบกลุ่มเซลล์ต่างๆ อยู่เช่นเดิม แต่มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างไปบ้าง เช่น เซลล์คอลเลงคิมามีผนังหนาสม่่าเสมอขึ้นและเซลล์ถูกเบียดจากเซลล์ใกล้เคียงจนมีรูปร่างรีกว่าเดิม ส่วนเซลล์คอลเลงคิมามีคลอโรพลาสต์น้อยลง แต่พบการสะสมของผลิตภัณฑ์มากขึ้นและมีลักษณะผลิตภัณฑ์แตกต่างกัน 3 แบบ คือ ผลิตภัณฑ์รูปเข็ม ผลิตภัณฑ์รูปดาว และผลิตภัณฑ์รูปเข็ม โดยในพืชแต่ละชนิดจะมีลักษณะและจำนวนแบบของผลิตภัณฑ์แตกต่างกันไป (ตารางที่ 4.7) ได้แก่

พืชที่มีเฉพาะผลิตภัณฑ์รูปเข็ม เช่น *Cassia leschenaultiana* DC., *Cassia fistula* L. และ *Cassia garettiana* Craib

พืชที่มีผลึกรูปดาวและผลึกรูปปริซึม เช่น *Cassia tora* L., *Cassia alata* L., *Cassia spectabilis* DC. และ *Cassia obtusifolia* L.

นอกจากนี้ยังพบพืช 1 ชนิด มีผลึกทั้ง 3 แบบ ในบริเวณนี้ คือ *Cassia hirsuta* L. โดยที่ผลึกรูปเข็มจะพบในพืชชนิดนี้เท่านั้น

สตีล ซึ่งอยู่ถัดจากคอร์เทกซ์ของพืชทั้ง 17 ชนิด 3 ชนิดย่อย จำนวน 18 ตัวอย่าง มีการเพิ่มของเนื้อเยื่อท่อลำเลียง คือ ไชเล็มและโฟลเอ็มมีปริมาณเซลล์มากขึ้น ซึ่งเกิดจากแคมเปียมท่อลำเลียงที่มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าอยู่ระหว่างไชเล็มและโฟลเอ็ม แบ่งตัวเพิ่มจำนวนเซลล์ท่อลำเลียง สำหรับโฟลเอมนั้นมีลักษณะคล้ายกับการเติบโตระยะปฐมภูมิ แต่บริเวณรอบนอกของโฟลเอ็มจะมีเซลล์เส้นใยประมาณ 3-4 แถวเกิดขึ้นหรือมีการสะสมของผนังเซลล์ในบริเวณนี้ให้หนาขึ้นในพืชตัวอย่างที่มีเซลล์เส้นใยตั้งแต่ในการเติบโตระยะปฐมภูมิ ซึ่งเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของเซลล์โฟลเอ็มที่หมดหน้าที่และเซลล์พาเรงคิมาที่อยู่ระหว่างกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียงบริเวณรอบนอกที่เป็นแนวเดียวกัน ทำให้เห็นเป็นแนวต่อเนื่องของเซลล์เส้นใย และอาจพบเซลล์สเกลอริตขนาดใหญ่ปะปนอยู่กับเซลล์เส้นใยในพืชตัวอย่างบางชนิด เช่น *Cassia fistula* L., *Cassia bakeriana* Craib, *Cassia garttiana* Craib และ *Cassia grandis* L.f. เป็นต้น นอกจากนี้พบว่ามีการสะสมของผลึกรูปดาวและรูปปริซึมหรือแบบใดแบบหนึ่งในเซลล์พาเรงคิมาของโฟลเอ็มของพืชบางชนิด (ตารางที่ 4.7) ได้แก่

ผลึกรูปดาว พบในพืชส่วนใหญ่ที่ทำการศึกษามีพืช 2 ชนิด ที่มีผลึกรูปปริซึมปนอยู่ด้วย คือ *Cassia bakeriana* Craib และ *Cassia fistula* L. แต่อย่างไรก็ตามพืชบางชนิดไม่พบการสะสมของผลึกแบบใดเลยในบริเวณนี้ ได้แก่ *Cassia surattensis* Burm.f. ssp. *glauca* (Lam.) K. & S.S. Larsen, *Cassia alata* L., *Cassia leschenaultiana* DC. และ *Cassia pumila* Lam.

ไชเล็ม ของพืชสกุล *Cassia* ทั้ง 17 ชนิด 3 ชนิดย่อย จำนวน 18 ตัวอย่าง มีลักษณะเหมือนกันกล่าวคือจะประกอบด้วยเซลล์เวสเซล เทรคีด เซลล์เส้นใย และเซลล์พาเรงคิมา เมื่อดูจากการตัดตามขวาง เซลล์เวสเซลจะมีขนาดใหญ่กว่าเทรคีด รูปร่างด้านหน้าตัดมีลักษณะกลม พบว่าส่วนใหญ่จะอยู่เป็นเซลล์เดี่ยว มีการกระจายของเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เป็นแบบเนื้อไม้มีเวสเซลกระจาย และแผ่นมีรูของเซลล์เวสเซลเป็นแบบรูเดียว (ตารางที่ 4.3) แต่ในพืชบางชนิดมีเซลล์พาเรงคิมาในระบบเซลล์รูปยาวอยู่รอบหรือติดกับเวสเซล ได้แก่ *Cassia surattensis* Burm.f. ssp. *glauca* (Lam.) K. & S.S. Larsen, *Cassia tora* L. และ *Cassia siamea* Lam.

บริเวณไส้ไม้ พบว่าพืชสกุล *Cassia* ทั้ง 17 ชนิด 3 ชนิดย่อย จำนวน 18 ตัวอย่าง มีลักษณะรูปร่างของเซลล์พาเรงคิมาแตกต่างกัน 2 แบบ คือ แบบที่เป็นหลายเหลี่ยมจนเกือบกลมอย่างเดียวลักษณะคล้ายกับการเติบโตระยะปฐมภูมิ เช่น *Cassia tora* L., *Cassia leschenaultiana* DC.

และ *Cassia occidentalis* L. และอีกแบบประกอบด้วยเซลล์รูปร่างยาวหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทรกปนอยู่ด้วยกับเซลล์รูปหลายเหลี่ยมจนเกือบกลม โดยเซลล์รูปยาวมักจะล้อมรอบเซลล์รูปเหลี่ยม เช่น *Cassia bakeriana* Craib, *Cassia timoriensis* DC. และ *Cassia javanica* ssp. *nodosa* (Buch.-Ham. ex Roxb.) K.&S.S.Larsen และภายในเซลล์พาราคีมาดังกล่าวของพืชส่วนใหญ่ มีการสะสมของผลึกรูปดาว แต่พืชบางชนิดมีการสะสมของผลึกรูปปริซึมด้วยและมักพบในเซลล์ที่ใกล้กับไซเล็ม ได้แก่ *Cassia garettiana* Craib, *Cassia surattensis* Burm.f. ssp. *surattensis* และ *Cassia surattensis* Burm.f. ssp. *glauca* (Lam.) K. & S.S. Larsen แต่มีพืช 2 ชนิดที่ไม่พบผลึกในบริเวณไส้ไม้ ได้แก่ *Cassia leschenaultiana* DC. และ *Cassia pumila* Lam.

จากการศึกษาลำต้นตัดตามยาวในแนวขนานเส้นสัมผัสและในแนวรัศมี เมื่อพิจารณาลักษณะเนื้อเยื่อแนวรัศมีของไซเล็ม ของพืชทั้ง 17 ชนิด 3 ชนิดย่อย จำนวน 18 ตัวอย่าง พบว่าจำนวนแถวและรูปแบบของการจัดเรียงตัวแตกต่างกัน ทำให้ลักษณะของเนื้อเยื่อแนวรัศมีของไซเล็มแตกต่างกัน ได้เป็น 2 ชนิด (ตารางที่ 4.4) คือ

ชนิด uniseriate heterocellular พบใน *Cassia bakeriana* Craib, *Cassia fistula* L. และ *Cassia siamea* Lam. เป็นต้น

ชนิด multiseriate heterocellular พบใน *Cassia occidentalis* L., *Cassia tora* L. และ *Cassia alata* L. เป็นต้น

แต่พบว่าพืชทั้ง 17 ชนิด 3 ชนิด จำนวน 18 ตัวอย่าง มีลักษณะการเรียงตัวของเซลล์รูปยาวในไซเล็มเหมือนกันกล่าวคือมีการเรียงตัวแบบเนื้อไม้ไม่เป็นชั้น สอดคล้องกับการศึกษาของ Baretta และ Kuipers (1981) ที่ได้ศึกษากายวิภาคเนื้อไม้ของพืชวงศ์ Leguminosae ใน subtribe Cassiinae ซึ่งพืชสกุล *Cassia* จัดอยู่ในกลุ่มนี้ มีการเรียงตัวของเซลล์รูปยาวในไซเล็มแบบเนื้อไม้ไม่เป็นชั้น เช่นกัน

นอกจากนี้การสะสมของผลึกในชั้นไซเล็มของพืชทั้ง 17 ชนิด 3 ชนิดย่อย จำนวน 18 ตัวอย่าง มีการสะสมของผลึกรูปดาวและผลึกรูปปริซึมภายในเซลล์พาราคีมาและเนื้อเยื่อแนวรัศมีของไซเล็ม ส่วนตำแหน่งเซลล์ที่พบผลึกและชนิดของผลึกจะแตกต่างกันในพืชบางชนิด (ตารางที่ 4.7) ได้แก่

พบผลึกรูปปริซึมในเซลล์พาราคีมาของไซเล็ม ใน *Cassia bakeriana* Craib, *Cassia fistula* L., *Cassia garettiana* Craib และ *Cassia alata* L. เป็นต้น

พบผลึกรูปดาวในเซลล์เนื้อเยื่อแนวรัศมีของไซเล็ม ใน *Cassia siamea* Lam.

พบผลึกรูปปริซึมในเซลล์เนื้อเยื่อแนวรัศมีของไซเล็ม ใน *Cassia hirsuta* L., *Cassia timoriensis* DC. และ *Cassia leschenaultiana* DC. เป็นต้น

แต่ก็มีพืชบางชนิดที่ไม่พบว่ามีการสะสมของผลิตภัณฑ์ เช่น *Cassia javanica* ssp. *nodosa* (Buch.-Ham.ex Roxb.) K. & S.S. Larsen, *Cassia tora* L. และ *Cassia spectabilis* DC.

3. ลักษณะกายวิภาคของใบ

3.1 แผ่นใบ

จากการศึกษาเปรียบเทียบลักษณะกายวิภาคของพืชสกุล *Cassia* พบว่าใบของพืช ทั้ง 17 ชนิด 3 ชนิดย่อย จำนวน 18 ตัวอย่าง มีลักษณะของเนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วย เซลล์ผิว 1 แถว เรียงตัวเป็นระเบียบอยู่นอกสุด รูปร่างเซลล์เมื่อดูจากด้านบนแตกต่างกัน 2 แบบ (ตารางที่ 4.5) คือ

รูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์เป็นคลื่น เช่นพบใน *Cassia bakeriana* Craib, *Cassia fistula* L., *Cassia hirsuta* L. และ *Cassia pumila* Lam. เป็นต้น

รูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์เรียบ เช่นพบใน *Cassia garettiana* Craib, *Cassia surattensis* Burm.f. ssp. *glauca* (Lam.) K. & S.S. Larsen และ *Cassia obtusifolia* L. เป็นต้น

การกระจายของปากใบที่แผ่นใบของพืชที่ทำการศึกษาคือ 18 ตัวอย่าง พบว่ามีลักษณะที่แตกต่างกัน 2 แบบ (ตารางที่ 4.5) คือ

มีปากใบเฉพาะด้านล่าง เช่นพบใน *Cassia fistula* L., *Cassia grandis* L.f., *Cassia timoriensis* DC., *Cassia garettiana* Craib และ *Cassia siamea* Lam. เป็นต้น

มีปากใบโดยรอบทั้งด้านบนและด้านล่าง เช่นพบใน *Cassia alata* L., *Cassia hirsuta* L. และ *Cassia leschenaultiana* DC. เป็นต้น นอกจากนี้พบว่าใน *Cassia surattensis* Burm.f. ssp. *surattensis* และ *Cassia surattensis* Burm.f. ssp. *glauca* (Lam.) K. & S.S. Larsen มีปากใบโดยรอบทั้งสองด้าน แต่ด้านบนพบเพียงเล็กน้อย โดยจะพบเฉพาะในบริเวณใกล้กับเส้นใบ

ปากใบที่พบในพืช ทั้ง 17 ชนิด 3 ชนิดย่อย จำนวน 18 ตัวอย่าง ประกอบด้วย เซลล์คุมและเซลล์ข้างเคียงเซลล์คุมเรียงตัวเหมือนกัน เป็นแบบพาราไซติก ซึ่งมีเซลล์ข้างเคียงเซลล์คุม 2 เซลล์ ขนานกับความยาวของเซลล์คุมและช่องเปิด โดยมีเซลล์ข้างเคียงเซลล์คุมเซลล์หนึ่งจะเล็กกว่าอีกเซลล์หนึ่งเล็กน้อย นอกจากนี้ที่แผ่นใบของพืชตัวอย่าง พบกลุ่มเซลล์ที่เป็นขน มีลักษณะแตกต่างกัน 3 แบบ (ตารางที่ 4.6) คือ ขนที่ไม่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นเซลล์เดี่ยว ขนที่ไม่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นหลายเซลล์เรียงเป็นแถวเดียว และขนที่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นต่อมหลายเซลล์ ตำแหน่งที่พบและลักษณะของขนบนแผ่นใบจะแตกต่างกัน และแบ่งได้เป็นกลุ่มๆ ดังนี้

1. พบเฉพาะด้านล่างของแผ่นใบ

1.1 พบเฉพาะชนิดที่ไม่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นหลายเซลล์เรียงเป็นแถวเดียว ใน *Cassia obtusifolia* L. และ *Cassia tora* L.

1.2 พบเฉพาะเป็นชนิดที่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นต่อมหลายเซลล์ ใน *Cassia occidentalis* L.

1.3 พบทั้งชนิดที่ไม่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นเซลล์เดียว และชนิดที่ไม่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นหลายเซลล์เรียงเป็นแถวเดียว ใน *Cassia surattensis* Burm.f. ssp. *glauca* (Lam.) K. & S.S. Larsen

2. พบทั้งด้านบนและล่างของแผ่นใบ

2.1 พบเฉพาะชนิดที่ไม่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นเซลล์เดียว ใน *Cassia alata* L., *Cassia fistula* L. และ *Cassia siamea* Lam.

2.1 พบเฉพาะชนิดที่ไม่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นหลายเซลล์เรียงเป็นแถวเดียว ใน *Cassia bakeriana* Craib และ *Cassia grandis* L.f.

2.3 พบทั้งชนิดที่ไม่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นหลายเซลล์เรียงเป็นแถวเดียว และชนิดที่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นต่อมหลายเซลล์ ใน *Cassia hirsuta* L.

3. ไม่พบกลุ่มเซลล์ที่เป็นชนิดทั้งด้านบนและด้านล่างของแผ่นใบ เช่น *Cassia garettiana* Craib, *Cassia leschenaultiana* DC. และ *Cassia sophera* L. เป็นต้น

มีไซฟิลล์ของพืชทั้ง 17 ชนิด 3 ชนิดย่อย จำนวน 18 ตัวอย่าง พบว่ามีลักษณะที่เหมือนกันกล่าวคือ ประกอบด้วยแฟลชีเซดพาเรงคิมา 1 แถว อยู่ทางผิวด้านบน ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์จำนวนมาก รูปร่างของเซลล์ยาวตามแนวตั้งฉากกับผิว เรียงตัวเป็นระเบียบ และสปีจพาเรงคิมาอยู่ชิดทางผิวด้านล่าง รูปร่างเซลล์ไม่แน่นอน เซลล์เรียงตัวกันแบบที่ทำให้เกิดช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่ทั่วไป ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์มากเช่นเดียวกัน จากโครงสร้างของเนื้อเยื่อใบเช่นนี้จัดได้ว่าเป็นใบแบบสองด้านต่างกัน

3.2 เส้นกลางใบ

พบว่าเส้นกลางใบของพืช ทั้ง 17 ชนิด 3 ชนิดย่อย จำนวน 18 ตัวอย่าง มีลักษณะเหมือนกันกล่าวคือ เนื้อเยื่อชั้นผิวประกอบด้วยเซลล์ผิวที่มีลักษณะคล้ายกับที่แผ่นใบ แต่ขนาดเล็กกว่าเล็กน้อย ถัดเข้ามาจากเซลล์ผิวด้านบนเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมถึงรีหรือรูปทรงกระบอกสั้นๆ ภายในเซลล์อาจมีคลอโรพลาสต์ ถัดลงมาเป็นกลุ่มของเซลล์เส้นใบ ซึ่งเรียงอยู่รอบกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียง กลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียงประกอบด้วยไซเล็มที่มีเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่เรียงต่อ

กันเป็นแถวลงมา 3-5 เซลล์ และมีโพรโทไซเล็มอยู่ติดกับเซลล์เส้นใยทางด้านบน ส่วนโพลีเอมจะอยู่ถัดลงมาและบริเวณด้านล่างมีเซลล์เส้นใยล้อมอยู่ ระหว่างเซลล์เส้นใยและเซลล์ผิวด้านล่างเป็นกลุ่มเซลล์พาเรงคิมา พบว่าในบริเวณเส้นกลางใบของพืชที่ทำการศึกษาล้วนใหญ่มีการสะสมของผลึกรูปดาวในเซลล์พาเรงคิมาของโพลีเอมที่อยู่ติดกับไซเล็มของเนื้อเยื่อท่อลำเลียง แต่จะมีพืชอยู่ 2 ชนิด ได้แก่ *Cassia leschenaultiana* DC. และ *Cassia pumila* Lam. ที่ไม่พบการสะสมของผลึกรูปดาวที่ใบ และเส้นกลางใบมีกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียงประกอบด้วยไซเล็มที่มีเซลล์เวสเซลล์ขนาดใหญ่เรียงต่อกันเป็นแถวลงมา 1-2 เซลล์เท่านั้น

นอกจากนี้ยังพบการสะสมของผลึกในเซลล์พาเรงคิมาที่ล้อมรอบกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียง ผลึกที่สะสมมีทั้งที่เป็นผลึกรูปดาว ผลึกรูปปริซึมและผลึกรูปเข็ม ซึ่งในพืชที่ศึกษาล้วนใหญ่มักพบทั้งผลึกรูปดาวและผลึกรูปปริซึม เช่น *Cassia bakeriana* Craib, *Cassia garettiana* Craib และ *Cassia occidentalis* L. หรือพบเฉพาะผลึกรูปปริซึม เช่น *Cassia alata* L.; *Cassia grandis* L.f. และ *Cassia pumila* Lam. แต่ใน *Cassia hirsuta* L. จะพบผลึกทั้ง 3 แบบ โดยที่ผลึกรูปเข็มจะพบเฉพาะในพืชชนิดนี้เท่านั้น

4. ลักษณะกายวิภาคของดอก

4.1 กลีบเลี้ยง

พบว่ากลีบเลี้ยงของพืช ทั้ง 17 ชนิด 3 ชนิดย่อย จำนวน 18 ตัวอย่าง มีลักษณะของเนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว เรียงตัวเป็นระเบียบ พบกลุ่มเซลล์ที่เป็นขนแตกต่างกัน 2 แบบ (ตารางที่ 4.6) โดยตำแหน่งที่พบและลักษณะของขนบนกลีบเลี้ยงจะแตกต่างกันและแบ่งได้เป็นกลุ่มๆ ดังนี้

1. พบขนเฉพาะด้านนอกของกลีบเลี้ยง

1.1 พบเฉพาะขนที่ไม่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นเซลล์เดียว เช่นที่พบใน *Cassia hirsuta* L., *Cassia spectabilis* DC. และ *Cassia sophera* L.

1.2 พบเฉพาะขนที่ไม่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นหลายเซลล์เรียงเป็นแถวเดียว ใน *Cassia pumila* Lam. และ *Cassia leschenaultiana* DC.

1.3 พบทั้งขนที่ไม่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นเซลล์เดียวและชนิดที่เป็นหลายเซลล์เรียงเป็นแถวเดียว ใน *Cassia timoriensis* DC.

2. พบทั้งด้านนอกและด้านในของกลีบเลี้ยง

2.1 พบเฉพาะขนที่ไม่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นเซลล์เดียว เช่นที่พบใน *Cassia alata* L., *Cassia fistula* L. และ *Cassia grandis* L.f.

2.2 พบทั้งชนิดที่ไม่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นเซลล์เดี่ยวและชนิดที่เป็นหลายเซลล์เรียงเป็นแถวเดี่ยว ใน *Cassia bakeriana* Craib

3. ไม่พบกลุ่มเซลล์ที่เป็นขนทั้งด้านนอกและด้านในของกลีบเลี้ยง ได้แก่ *Cassia obtusifolia* L., *Cassia occidentalis* L. และ *Cassia tora* L.

เนื้อเยื่อชั้นกลางที่อยู่ระหว่างชั้นผิวทั้งสองด้าน ของพืชทั้ง 17 ชนิด 3 ย่อย จำนวน 18 ตัวอย่าง พบว่ามีลักษณะที่ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา รูปร่างไม่แน่นอน เซลล์เรียงตัวกันแบบมีช่องว่างระหว่างเซลล์ที่เห็นได้ชัดเจน มีการสะสมของผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างกัน 3 แบบ (ตารางที่ 4.7) คือ

ผลึกรูปดาว เช่นพบใน *Cassia siamea* Lam. และ *Cassia tora* L.

ผลึกรูปดาวและผลึกรูปปริซึม พบใน *Cassia garettiana* Craib ชนิดเดียว

ผลึกรูปดาว และรูปเข็ม พบใน *Cassia hirsuta* L. ชนิดเดียว

อย่างไรก็ตามมีบางชนิดที่ไม่พบผลิตภัณฑ์ใดเลย เช่น *Cassia alata* L. และ *Cassia grandis* L.f.

4.2 กลีบดอก

พบว่ากลีบดอกของพืช ทั้ง 17 ชนิด 3 ชนิดย่อย จำนวน 18 ตัวอย่าง มีลักษณะของเนื้อเยื่อชั้นผิว ประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว เรียงตัวเป็นระเบียบ พบกลุ่มเซลล์ที่เป็นขนมีลักษณะแตกต่างกัน 2 แบบ โดยตำแหน่งที่พบและลักษณะของขนบนกลีบดอกจะแตกต่างกัน แบ่งได้เป็นกลุ่มๆ ดังนี้

1. พบเฉพาะด้านนอกของกลีบดอก

พบเฉพาะขนแบบที่ไม่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นเซลล์เดี่ยว พบใน *Cassia surattensis* Burm.f. ssp. *surattensis*, *Cassia surattensis* Burm.f. ssp. *glauca* (Lam.) K. & S.S. Larsen และ *Cassia fistula* L.

2. พบทั้งด้านนอกและด้านในของกลีบดอก

2.1 ขนแบบที่ไม่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นเซลล์เดี่ยว พบใน *Cassia javanica* ssp. *nodosa* (Buch.-Ham. ex Roxb.) K.&S.S.Larsen

2.2 ขนแบบที่ไม่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นเซลล์เดี่ยวและขนที่ไม่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นหลายเซลล์เรียงเป็นแถวเดี่ยว พบใน *Cassia bakeriana* Craib

3. ไม่พบกลุ่มเซลล์ที่เป็นขนทั้งด้านนอกและด้านในของกลีบดอก เช่น *Cassia alata* L., *Cassia garettiana* Craib และ *Cassia occidentalis* L.

ลักษณะของเนื้อเยื่อชั้นกลางที่อยู่ระหว่างชั้นผิวทั้งสองด้าน ของพืชทั้ง 17 ชนิด 3 ชนิดย่อย จำนวน 18 ตัวอย่าง พบว่า ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา รูปร่างไม่แน่นอน เซลล์เรียงตัวกันแบบที่ทำให้เกิดช่องว่างระหว่างเซลล์เห็นได้ชัดเจน ในพืชบางชนิดพบผลึกรูปดาวในบริเวณนี้ (ตารางที่ 4.7) เช่น *Cassia hirsuta* L., *Cassia siamea* Lam. และ *Cassia surattensis* Burm.f. ssp. *glauca* (Lam.) K. & S.S. Larsen

4.3 เกสรเพศผู้

พบว่าเกสรเพศผู้ของพืช ทั้ง 17 ชนิด 3 ชนิดย่อย จำนวน 18 ตัวอย่าง มีลักษณะของอับเรณูเหมือนกันกล่าวคือ อับเรณูมี 4 ช่อง ชั้นผิวประกอบด้วยเซลล์ผิว 1 แถว รูปร่างกลมถึงรี เรียงตัวเป็นระเบียบ พบกลุ่มเซลล์ที่เป็นขนแบบที่ไม่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นเซลล์เดี่ยว ใน *Cassia fistula* L., *Cassia grandis* L.f., *Cassia javanica* ssp. *nodosa* (Buch.-Ham. ex Roxb.) K. & S.S. Larsen และ *Cassia bakeriana* Craib ถัดเข้ามาจากเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นชั้นเอนโดทีเซียม พบว่าพืชที่ทำการศึกษาล้วนใหญ่จะมีการสะสมของสารเพิ่มเติมที่ผนังเซลล์ของเซลล์แถวนอกๆ ของชั้นนี้จนเกิดลวดลายและมีผนังหนาขึ้น และเซลล์ที่ได้มีรูปร่างแตกต่างกัน 3 แบบ (ตารางที่ 4.8) คือ

รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส พบใน *Cassia occidentalis* L. และ *Cassia sophera* L.

รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า พบใน *Cassia timoriensis* DC. และ *Cassia siamea* Lam.

รูปทรงกระบอก พบใน *Cassia surattensis* Burm.f. ssp. *surattensis* และ *Cassia spectabilis* DC.

จำนวนแถวและการจัดเรียงตัวของเซลล์เอนโดทีเซียมดังกล่าวก็แตกต่างกัน คือ เรียง 1 แถว เช่น *Cassia surattensis* Burm.f. spp. *surattensis*, *Cassia occidentalis* L. และ *Cassia hirsuta* L. และบางชนิดมี 2-3 แถว เช่น *Cassia tora* L., *Cassia alata* L. และ *Cassia obtusifolia* L. แต่พบว่ามีพืชอยู่ 2 ชนิดที่เซลล์เอนโดทีเซียมไม่มีการสะสมของสารเพิ่มเติมที่ทำให้เกิดลวดลายหรือทำให้ผนังหนาขึ้น คือ *Cassia pumila* Lam. และ *Cassia leschenaultiana* DC.

ชั้นถัดเข้ามาเป็นเซลล์ชั้นเอนโดทีเซียมที่ไม่มี การสะสมของสารเพิ่มเติมที่ผนังเซลล์หรืออาจเป็นเซลล์ชั้นทาพิต้ที่ยังสลายไม่หมด เซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอน มีลักษณะเซลล์เดี่ยว และผนังเซลล์บาง

4.4 เกสรเพศเมีย

พบว่าเกสรเพศเมียของพืช ทั้ง 17 ชนิด 3 ชนิดย่อย จำนวน 18 ตัวอย่าง มีลักษณะของรังไข่เหมือนกัน คือ ประกอบด้วย 1 คาร์เพล 1 ช่อง เนื้อเยื่อชั้นผิว มีเซลล์ผิว 1 แถว

เรียงตัวเป็นระเบียบ รูปร่างในแนวตัดขวางเป็นรูปทรงกระบอก พบกลุ่มเซลล์ที่เป็นขนแตกต่างกัน 3 แบบ (ตารางที่ 4.6) คือ ขนที่ไม่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นเซลล์เดี่ยว ขนที่ไม่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นหลายเซลล์เรียงเป็นแถวเดียว และขนที่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นต่อมหลายเซลล์

พบว่าพืชส่วนใหญ่ที่ทำการศึกษามีขนเป็นแบบที่ไม่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นเซลล์เดี่ยว และในพืชบางชนิดจะมีขนแบบที่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นต่อมหลายเซลล์ ปนอยู่ด้วย คือ *Cassia sophera* L. และ *Cassia hirsuta* L. และมีอยู่ 1 ชนิด คือ *Cassia timoriensis* DC. ที่มีขนแบบที่ไม่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นหลายเซลล์เรียงเป็นแถวเดียว นอกจากนี้ยังมีพืช 2 ชนิดคือ *Cassia garettiana* Craib และ *Cassia spectabilis* DC. ที่ไม่พบกลุ่มเซลล์ที่เป็นขนเลย

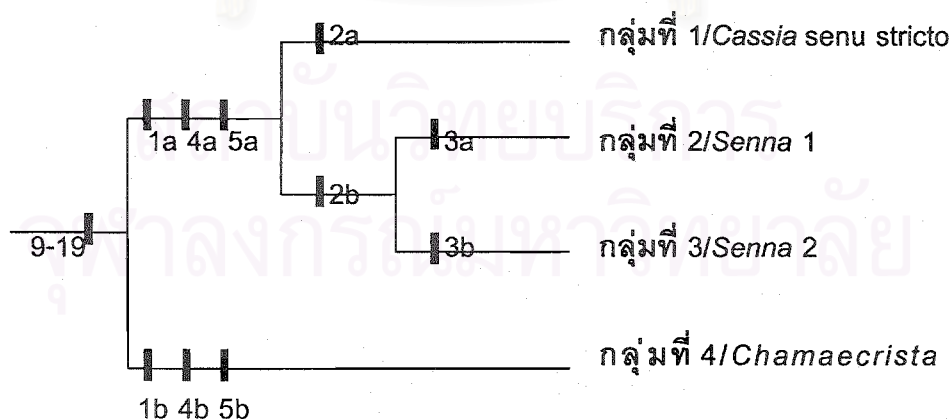
และลักษณะพลาเซนตาของพืชทั้ง 17 ชนิด 3 ชนิดย่อย จำนวน 18 ตัวอย่าง เป็นแบบพลาเซนตาแนวเดียว และทิศทางของออวูลที่ติดบนพลาเซนตาเป็นแบบออวูลคว่ำ

จะเห็นได้ว่าเมื่อพิจารณาลักษณะกายวิภาคทั้งหมด จากการศึกษากายวิภาคของปลายยอด ใบ ลำต้นที่มีการเติบโตระยะปฐมภูมิและทุติยภูมิ รวมทั้งส่วนต่างๆ ของดอก ของพืชสกุล *Cassia* ทั้ง 17 ชนิด 3 ชนิดย่อย จำนวน 18 ตัวอย่าง แล้ว พบว่ามีลักษณะกายวิภาคที่สำคัญที่ศึกษาเปรียบเทียบประกอบการใช้ในการจัดจำแนกหรือจัดกลุ่มพืช (Carlquist, 1961; Metcalfe และ Chalk, 1979) ของพืชในกลุ่มนี้ 19 ลักษณะ ได้แก่

1. การสะสมของสารบนผนังของเซลล์ชั้นเอนโดทีเลียม
 - a. มี
 - b. ไม่มี
2. การมีขนที่อับเรณู
 - a. มี
 - b. ไม่มี
3. ลักษณะการกระจายของปากใบที่แผ่นใบ
 - a. hypostomatic
 - b. amphistomatic
4. การมีผลึกรูปดาวที่ใบ
 - a. มี
 - b. ไม่มี
5. การมีผลึกรูปดาวที่ลำต้น
 - a. มี
 - b. ไม่มี
6. ลักษณะของเนื้อเยื่อแนวรัศมีของไซเล็ม จากการตัดในแนวขนานเส้นสัมผัส
 - a. uniseriate
 - b. multiseriate
7. การมีผลึกรูปปริซึมในเนื้อเยื่อแนวรัศมีของไซเล็ม
 - a. มี
 - b. ไม่มี

8. การมีผลึกรูปปริซึมในเซลล์พาเรงคิมาของไซเล็ม
 - a. มี
 - b. ไม่มี
9. ลักษณะของเนื้อเยื่อเจริญปลายยอด: ทูนิกา-คอร์พิส
10. ลักษณะของเนื้อเยื่อแนวรัศมีของไซเล็ม จากการตัดแนวรัศมี : heterocellular ray
11. ลักษณะการเรียงตัวของเซลล์เวสเซล จากการตัดขวางลำต้น: solitary pore
12. ลักษณะการกระจายตัวของเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่ จากการตัดขวางลำต้น: เนื้อไม้ไม่มีเวสเซลกระจาย
13. ลักษณะของแผ่นมีรูของเซลล์เวสเซล: เป็นแบบรูเดียว
14. ลักษณะการเรียงตัวของเซลล์รูปยาวของไซเล็ม: เนื้อไม้ไม่เป็นชั้น
15. ลักษณะรูปร่างของเซลล์เวสเซล จากการตัดขวางลำต้น: ค่อนข้างกลม
16. ลักษณะของปากใบ : พาราไซติก
17. ลักษณะของชั้นมีไซฟิลล์ : สองด้านต่างกัน
18. ลักษณะของพลาเซนตา: พลาเซนตาแนวเดียว
19. ลักษณะทิศทางของออวูล : ออวูลคว่ำ

ลักษณะดังกล่าวจึงเป็นเสมือนตัวบ่งชี้ที่บอกให้ทราบถึงความสัมพันธ์ของพืชในสกุล *Cassia* ทั้ง 17 ชนิด 3 ชนิดย่อย จำนวน 18 ตัวอย่าง ในประเทศไทยได้ และได้ใช้ลักษณะกายวิภาค 5 ลักษณะ จาก 19 ลักษณะข้างต้นในการจัดจำแนกพืชออกเป็นกลุ่มต่างๆ ซึ่งจำแนกพืชเป็น 4 กลุ่ม ดังแผนภูมิที่ 5.1



แผนภูมิที่ 5.1 แสดงการจำแนกพืชออกเป็น 4 กลุ่ม โดยใช้ลักษณะของการสะสมสารเคมีบนผนังเซลล์ชั้นเอนโดทีเซียม การมีขนที่อับเรณู การกระจายของปากใบบนแผ่นใบ และการมีผลึกรูปดาวที่ลำต้นและใบของพืชทั้ง 17 ชนิด 3 ชนิดย่อย จากจำนวน 18 ตัวอย่าง

ชนิดของพืชในแต่ละกลุ่มประกอบด้วย

กลุ่มที่ 1: *Cassia bakeriana* Craib, *Cassia fistula* L., *Cassia grandis* L.f. และ *Cassia javanica* ssp. *nodosa* (Buch.-Ham. ex Roxb.) K. & S.S. Larsen

กลุ่มที่ 2: *Cassia garettiana* Craib, *Cassia spectabilis* DC., *Cassia timoriensis* DC. และ *Cassia siamea* Lam.

กลุ่มที่ 3: *Cassia surattensis* Burm.f. ssp. *glauca* (Lam.) K. & S.S. Larsen, *Cassia surattensis* Burm.f. ssp. *surattensis*, *Cassia alata* L., *Cassia hirsuta* L., *Cassia tora* L. *Cassia obtusifolia* L., *Cassia occidentalis* L. และ *Cassia sophera* L.

กลุ่มที่ 4: *Cassia leschenaultiana* DC. และ *Cassia pumila* Lam.

จากแผนภูมิที่ 5.1 แสดงการจัดจำแนกโดยใช้ลักษณะกายวิภาคสามารถที่จัดจำแนกพืชในสกุล *Cassia* ทั้ง 17 ชนิด 3 ชนิดย่อย จำนวน 18 ตัวอย่าง ออกได้เป็น 4 กลุ่ม โดยใช้ลักษณะที่ 9 ถึงลักษณะที่ 19 ซึ่งเป็นลักษณะที่พบในพืชทุกชนิดหรือกล่าวคือเป็นลักษณะร่วมในพืชทั้ง 4 กลุ่ม

และใช้ลักษณะที่ 1 ถึงลักษณะที่ 5 ซึ่งเป็นลักษณะที่สามารถใช้ในการจัดจำแนกพืชทั้ง 17 ชนิด 3 ชนิดย่อย จำนวน 18 ตัวอย่าง ออกเป็นกลุ่มต่างๆ ส่วนลักษณะที่ 6 ถึงลักษณะที่ 8 เป็นลักษณะที่สนับสนุนการแยกพืชในบางกลุ่มออกจากกัน จากการใช้ลักษณะที่ 1-5 ในการจัดจำแนก และเมื่อพิจารณาพืชแต่ละชนิดที่จัดอยู่ในแต่ละกลุ่มแล้ว อาศัยหลักเกณฑ์ของระบบการจัดจำแนกที่นำเสนอใหม่ ของ Irwin และ Barneby (1981) ซึ่งแยกพืชสกุล *Cassia* ออกเป็น 3 สกุล คือ สกุล *Cassia sensu stricto*, *Senna* และ *Chamaecrista* แล้ว พบว่าพืชที่จัดอยู่กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยชนิดพืชในสกุล *Cassia sensu stricto* ส่วนพืชในกลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 เป็นพืชในสกุล *Senna* สำหรับพืชที่จัดอยู่ในกลุ่มที่ 4 เป็นพืชสกุล *Chamaecrista* ทั้งหมด

และจากแผนภูมิที่ 5.1 แสดงให้เห็นว่าข้อมูลที่ได้จากลักษณะกายวิภาค สามารถจัดกลุ่มพืชออกได้เป็น 4 กลุ่ม ซึ่งสอดคล้องกับระบบการจัดจำแนกที่นำเสนอใหม่ โดยนำหลายลักษณะมาใช้ คือ

ลักษณะของอับเรณู ได้แก่ ลักษณะการสะสมสารที่ผนังของเซลล์ชั้นเอนโดทีเซียม สามารถแยกพืชในกลุ่ม *Chamaecrista* ออกจากพืชกลุ่ม *Cassia sensu stricto* และ *Senna* ได้นอกจากนี้ยังมีลักษณะกายวิภาคอื่นๆ ที่สนับสนุน คือ การไม่พบผลลึกรูปดาวที่ใบและลำต้นในพืชกลุ่ม *Chamaecrista* แต่จะพบในพืชกลุ่ม *Cassia sensu stricto* และ *Senna* เท่านั้น ซึ่งข้อมูลที่ได้อาจไม่สอดคล้องกับการศึกษาของ Elisabeth Zindler-Frank (1987) ที่ได้ศึกษา

ผลึก calcium oxalate ในพืชพวก legumes พบว่าพืชในวงศ์ย่อย Caesalpinoideae มักมีผลึกรูปดาว ซึ่งจะไม่พบในวงศ์ย่อย Mimosoideae และ Papilionoideae และพืชใน tribe Cassieae มักมีผลึกรูปดาวและผลึกรูปปริซึมที่ใบ ทำให้ข้อมูลที่ได้ยังมีน้ำหนักมากขึ้นในการสนับสนุนการแยกพืชกลุ่ม *Chamaecrista* ออกเป็นสกุลใหม่ จากสกุล *Cassia* sensu lato เดิม

ลักษณะขนที่ผนังของอับเรณูสามารถแยกพืชในกลุ่ม *Cassia* sensu stricto ออกจากพืชในกลุ่ม *Senna* ได้ โดยพืชในกลุ่ม *Cassia* sensu stricto จะพบขนแบบที่ไม่มีต่อมสร้างสาร ชนิดที่เป็นเซลล์เดี่ยว ส่วนพืชในกลุ่ม *Senna* จะไม่มีขนในบริเวณนี้ รวมทั้งพืชในกลุ่ม *Chamaecrista* ด้วย

ลักษณะกายวิภาคของใบ ได้แก่

การกระจายของปากใบบนแผ่นใบ สามารถแยกพืชในกลุ่ม *Senna* ออกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 มีปากใบเฉพาะด้านล่างของแผ่นใบเท่านั้น หรือเรียกว่า hypostomatic leaf และกลุ่มที่ 2 พบปากใบโดยรอบทั้งด้านล่างและด้านบนของแผ่นใบ หรือเรียกว่า amphistomatic leaf ผลที่ได้ไม่สอดคล้องกับระบบการจัดจำแนกที่นำเสนอใหม่ ซึ่งจัดไว้เพียง 1 สกุลเท่านั้น ลักษณะดังกล่าวถือว่าเป็นลักษณะหนึ่งที่มีความสำคัญในการใช้จำแนกพืช ดังเช่น ในปี 1995 Padmini และ Rao ได้ศึกษาโครงสร้างและการกระจายของปากใบในพืชวงศ์ Amaranthaceae พบว่าลักษณะการกระจายของปากใบแบบ hypostomatic ซึ่งจะพบเฉพาะใน tribe Celosieae, Amarantheae และ Gomphreneae เท่านั้น สามารถใช้ในการจำแนกพืชทั้ง 3 tribe ออกจากพืชใน tribe อื่นๆ ซึ่งมีใบเป็นแบบ amphistomatic ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ที่จะจำแนกพืชในสกุล *Senna* ออกเป็น 2 สกุลใหม่ โดยใช้ลักษณะการกระจายของปากใบบนแผ่นใบนี้

นอกจากนี้ยังมีลักษณะกายวิภาคอื่นๆ ที่สนับสนุนความแตกต่างกันในพืชกลุ่ม *Senna* ได้แก่

ลักษณะของเนื้อเยื่อเนอเวรคิมของไซเล็ม จากการตัดในแนวขนานเส้นสัมผัส พบว่าพืชในสกุล *Senna* กลุ่มที่ 1 จะเป็นแบบเนื้อเยื่อเนอเวรคิมเดี่ยว ยกเว้น *Cassia timoriensis* DC. ที่เป็นแบบเนื้อเยื่อเนอเวรคิมซ้อน ส่วน *Senna* กลุ่มที่ 2 ส่วนใหญ่เป็นแบบเนื้อเยื่อเนอเวรคิมซ้อน แต่มี 2 ชนิดที่เป็นแบบเนื้อเยื่อเนอเวรคิมเดี่ยว ได้แก่ *Cassia surattensis* Burm.f. ssp. *glauca* (Lam.) K. & S.S. Larsen และ *Cassia surattensis* Burm.f. ssp. *surattensis*

และลักษณะของผลึกรูปปริซึมในเนื้อเยื่อเนอเวรคิมของไซเล็ม พบว่าพืชในสกุล *Senna* กลุ่มที่ 1 จะไม่มีผลึกรูปปริซึม ส่วนกลุ่มที่ 2 ส่วนใหญ่จะมีผลึกรูปปริซึมในเนื้อเยื่อเนอเวรคิม แต่มี 4 ชนิดที่ไม่มีผลึกรูปปริซึม ได้แก่ *Cassia alata* L., *Cassia obtusifolia* L., *Cassia sophera* L. และ *Cassia tora* L.

นอกจากนี้พบว่าลักษณะของผลึกรูปปรีทิมในเซลล์พาราเรคิมมาของไซเล็มสนับสนุนการแยกพืชกลุ่ม *Senna* ออกเป็น 2 กลุ่มเช่นกัน พบว่าพืชในสกุล *Senna* กลุ่มที่ 1 ส่วนใหญ่จะมีผลึกรูปยอกเว้นพืชชนิด *Cassia spectabilis* DC. ที่ไม่มี ส่วนกลุ่มที่ 2 จะไม่มีผลึกรูปปรีทิมในเซลล์พาราเรคิมมาของไซเล็ม

จากข้อมูลทางด้านกายวิภาคของพืชสกุล *Cassia* บางชนิด ในประเทศไทยที่ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบ ได้แก่

1. การมี-ไม่มี thickening ที่ผนังของเซลล์ชั้นเอนโดทีเซียม
2. การมี-ไม่มีขนที่อับเรณู
3. ลักษณะการกระจายของปากใบที่แผ่นใบ
4. การมี-ไม่มีผลึกรูปดาวที่ใบ
5. การมี-ไม่มีผลึกรูปดาวที่ลำต้น
6. ลักษณะของเนื้อเยื่อแนวรัศมีของไซเล็ม จากการตัดในแนวขนานเส้นสัมผัส
7. การมี-ไม่มีผลึกรูปปรีทิมในเนื้อเยื่อแนวรัศมีของไซเล็ม
8. การมี-ไม่มีผลึกรูปปรีทิมในเซลล์พาราเรคิมมาของไซเล็ม

สรุปสาระสำคัญได้ดังนี้

1. ลักษณะกายวิภาคของพืชในสกุล *Cassia sensu lato* มีความแตกต่างกัน ข้อมูลที่ศึกษาได้จึงสนับสนุนการแยกพืชสกุล *Cassia sensu lato* ออกเป็นกลุ่มต่างๆ มากกว่า 1 กลุ่ม
2. ลักษณะกายวิภาคของอับเรณู ได้แก่ ลักษณะของเซลล์ในชั้นเอนโดทีเซียมและการมีขนที่ผนังของอับเรณู และการมีผลึกรูปดาวที่ใบและลำต้น สนับสนุนการจัดจำแนกพืชสกุล *Cassia sensu lato* ออกเป็น 3 สกุล ตามระบบที่นำเสนอใหม่ ได้แก่ สกุล *Cassia sensu stricto*, *Senna* และ *Chamaecrista*
3. ลักษณะกายวิภาคของใบ คือ การกระจายของปากใบที่แผ่นใบ ลักษณะของเนื้อเยื่อแนวรัศมีของไซเล็ม และลักษณะของผลึกรูปปรีทิมในไซเล็มบ่งชี้ว่าพืชในสกุล *Senna* มีลักษณะแตกต่างกัน จนเกิดแนวคิดที่ว่า น่าจะแยกพืชสกุล *Senna* ออกได้มากกว่า 1 กลุ่ม ซึ่งไม่สอดคล้องกับระบบจัดจำแนกที่นำเสนอใหม่ ที่จัดไว้เพียงสกุลเดียว

จากการศึกษาครั้งนี้ เมื่อนำข้อมูลเปรียบเทียบทางด้านกายวิภาคมาใช้ในการจัดกลุ่มพืช พบว่าข้อมูลที่ได้สนับสนุนการจัดจำแนกที่ใช้ลักษณะสัณฐานของดอก แยกพืชสกุล *Cassia* ออก

เป็น 3 สกุล คือ พืชสกุล *Cassia sensu stricto* มีลักษณะของก้านชูอับเรณู 3 อัน ยาวและโค้งงอ ส่วนอีก 2 สกุล คือ *Senna* และ *Chamaecrista* จะมีลักษณะของก้านชูเกสรเพศผู้ทั้งหมดสั้นและตรง และพืชในสกุล *Chamaecrista* มีใบประดับย่อย 2 ใบ ต่างจากพืชสกุล *Senna* ที่ไม่มีใบประดับย่อยนั้น เมื่อนำข้อมูลลักษณะกายวิภาคที่ประกอบด้วยข้อมูลใหม่หลายประการข้างต้น ทำให้เห็นชัดเจนถึงความแตกต่างกันในหลายๆลักษณะของพืชในสกุล *Senna* จึงทำให้เกิดแนวคิดที่จะเสนอระบบการจัดจำแนกใหม่เป็น 4 กลุ่ม ตามแผนภูมิที่ 5.1

และเมื่อพิจารณากลุ่มพืชที่ได้จากการจัดจำแนกโดยใช้ลักษณะทางด้านกายวิภาค ทั้ง 4 กลุ่ม มาเปรียบเทียบเพื่อดูความสอดคล้องกับลักษณะสัณฐานวิทยาอื่นๆ โดยเฉพาะลักษณะสัณฐานวิทยาของดอก ซึ่งมีความสำคัญมากในการใช้เป็นตัวบ่งชี้การจัดจำแนกพืชดอกออกเป็นกลุ่ม ๆ ตั้งแต่ในอดีตถึงปัจจุบัน ก็ยังเห็นข้อมูลที่น่าเสนอได้ชัดเจนยิ่งขึ้นว่าสอดคล้องกัน ดังที่แสดงไว้ในตารางที่ 5.1 โดยกลุ่มพืชทั้ง 4 กลุ่มที่ได้นำเสนอการการจัดจำแนกในครั้งนี้มีความสอดคล้องกับลักษณะสัณฐานวิทยาอื่นๆ ในหลายลักษณะหรืออาจกล่าวได้ว่า ลักษณะทางสัณฐานวิทยาสันับสนุนการการจัดจำแนกที่ใช้ลักษณะทางกายวิภาคแยกพืชสกุล *Cassia* ออกเป็น 4 กลุ่ม โดยเฉพาะพืชในสกุล *Senna* ข้อมูลทางกายวิภาคแยกพืชสกุลนี้ ออกเป็น 2 กลุ่ม ซึ่งถือว่าเป็นข้อมูลใหม่ แตกต่างจากระบบจัดจำแนกที่ Irwin และ Barneby (1981) ได้เสนอไว้ และมีข้อมูลทางสัณฐานวิทยาที่สำคัญ ที่สนับสนุนการแยกพืชสกุล *Senna* ออกเป็น 2 กลุ่ม โดยพืชที่อยู่ในกลุ่ม *Senna* 1 จะมีลักษณะวิสัยเป็นไม้ต้น ไม่มีต่อมที่โคนก้านใบหรือที่แกนกลางของใบ และมีช่อดอกแบบ compound raceme ส่วนพืชที่จัดอยู่ในกลุ่ม *Senna* 2 มีลักษณะวิสัยเป็นไม้พุ่ม มีต่อมที่โคนก้านใบหรือที่แกนกลางของใบ (ยกเว้นพืชชนิด *Cassia alata* L.) และมีช่อดอกแบบ simple raceme

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.1 ลักษณะสัณฐานวิทยาของพืช 4 กลุ่มที่ใช้ลักษณะกายวิภาคจัดจำแนก

ลักษณะสัณฐานวิทยาอื่นๆ	กลุ่ม			
	1	2	3	4
1. ไม้ต้น	✓	✓		
2. ไม้พุ่ม			✓	✓
3. มีต่อมที่โคนก้านใบ			✓	✓
4. มีต่อมที่แกนกลาง (rachis) ของใบระหว่างคูใบย่อย			✓	
5. ช่อดอกแบบ simple raceme	✓		✓	✓
6. ช่อดอกแบบ compound raceme		✓		
7. ช่อดอกออกที่ปลายยอด	✓	✓	✓	
8. ช่อดอกออกตามกิ่ง	✓			
9. ช่อดอกออกที่ซอกใบ			✓	✓
10. จำนวนดอก 1-4 ดอก			✓	✓
11. จำนวนดอกมาก	✓	✓	✓	
12. อับเรณูมีช่องเปิดที่ฐาน	✓			
13. อับเรณูมีช่องเปิดที่ปลาย	✓	✓	✓	✓
14. ผลเป็นฝักรูปทรงกระบอกตรง	✓			
15. ผลเป็นฝักแบน		✓	✓	✓
16. ผลเป็นแบบมีปีก			✓	
17. ผลเป็นฝักคล้ายฝักถั่ว			✓	
18. ผลแห้งแล้วแตก (dehiscent)		✓	✓	✓
19. ผลแห้งแล้วไม่แตก (indehiscent)	✓			

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จะเห็นได้ว่าเมื่อพิจารณาลักษณะกายวิภาคทั้งหมดของปลายยอด ลำต้น ใบ และดอกของพืชสกุล *Cassia* ทั้ง 17 ชนิด 3 ชนิดย่อย จำนวน 18 ตัวอย่างแล้ว พบว่ามีลักษณะหลายประการที่เหมือนกัน แสดงถึงความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมที่ใกล้เคียงกัน และมีลักษณะหลายประการที่แตกต่างกัน จึงเป็นเหมือนตัวบ่งชี้ถึงความแปรผันของการแสดงออกของลักษณะทางพันธุกรรม ซึ่งบอกความสัมพันธ์ของพืชสกุล *Cassia* แต่ละชนิดได้ ดังนั้นเมื่อพิจารณาจากลักษณะกายวิภาคของลำต้น ใบ และดอก น่าจะสามารถจัดจำแนกพืชสกุล *Cassia* ทั้ง 17 ชนิด 3 ชนิดย่อย จำนวน 18 ตัวอย่าง ในประเทศไทยออกได้เป็น 4 กลุ่ม และสามารถใช้ในการจำแนกพืชแต่ละชนิดออกจากกัน ดังรูปวิธานการจำแนก ดังนี้

**รูปวิธานจำแนกกลุ่มและชนิดของพืชสกุล *Cassia* บางชนิดในประเทศไทย
โดยใช้ลักษณะกายวิภาคของลำต้น ใบ และดอก**

1. ผนังของเซลล์ชั้นเอนโดทีเลียมไม่มีการสะสมของสารเคมี และไม่มีผลึกรูปดาวที่ใบและลำต้น กลุ่มที่ 4*
1. ผนังของเซลล์ชั้นเอนโดทีเลียมมีการสะสมของสารเคมี และมีผลึกรูปดาวที่ใบและลำต้น
 2. มีขนที่ผนังของอับเรณู กลุ่มที่ 1
 3. ลำต้นที่มีการเติบโตระยะทุติยภูมิ ไม่มีผลึกรูปปริซึมในเซลล์พาราเควมาของไซเล็ม *C. javanica* ssp. *nodosa*
 3. ลำต้นที่มีการเติบโตระยะทุติยภูมิ มีผลึกรูปปริซึมในเซลล์พาราเควมาของไซเล็ม
 4. แผ่นใบมีขนแบบที่ไม่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นเซลล์เดี่ยว *C. fistula*
 4. แผ่นใบมีขนแบบที่ไม่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นหลายเซลล์เรียงเป็นแถวเดียว
 5. มีขนที่กลีบดอก *C. bakeriana*
 5. ไม่มีขนที่กลีบดอก *C. grandis*
 2. ไม่มีขนที่ผนังของอับเรณู
 6. พบปากใบเฉพาะด้านล่างของแผ่นใบ กลุ่มที่ 2
 7. ไม่มีขนที่ใบและรังไข่ *C. garettiana*
 7. มีขนที่ใบและรังไข่
 8. ขนที่รังไข่เป็นแบบที่ไม่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นหลายเซลล์เรียงเป็นแถวเดียว *C. timoriensis*
 8. ขนที่รังไข่เป็นแบบที่ไม่มีต่อมสร้างสารชนิดที่เป็นเซลล์เดี่ยว

9. ลำต้นที่มีการเติบโตระยะทุติยภูมิ มีผลึกรูปปริซึมในเซลล์พาราเรคิมของไซเล็ม เซลล์ในชั้นเอนโดทีเซียมที่มีการสะสมของสารเคมีที่ผนัง มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า และผนังเซลล์ผิวใบเรียบ *C. siamea*
9. ลำต้นที่มีการเติบโตระยะทุติยภูมิ ไม่มีผลึกรูปปริซึมในเซลล์พาราเรคิมของไซเล็ม เซลล์ในชั้นเอนโดทีเซียมที่มีการสะสมของสารเคมีที่ผนัง มีรูปร่างเป็นทรงกระบอก และผนังเซลล์ผิวใบเป็นคลื่น..... *C. spectabilis*
6. พบปากใบโดยรอบทั้งด้านล่างและด้านบนของแผ่นใบ กลุ่มที่ 3
10. เนื้อเยื่อแนวรัศมีของไซเล็มเป็นแบบเนื้อเยื่อแนวรัศมีเดี่ยว
11. มีขนที่ด้านล่างของแผ่นใบ *C. surattensis* ssp. *glauca*
11. ไม่มีขนที่แผ่นใบ *C. surattensis* ssp. *surattensis*
10. เนื้อเยื่อแนวรัศมีของไซเล็มเป็นแบบเนื้อเยื่อแนวรัศมีซ้อน
12. ลำต้นที่มีการเติบโตระยะปฐมภูมิ มีขนที่มีต่อมสร้างสารชนิดเซลล์เดี่ยว *C. alata*
12. ลำต้นที่มีการเติบโตระยะปฐมภูมิ ไม่มีขน
13. มีผลึกรูปเข็มที่ลำต้นและใบ..... *C. hirsuta*
13. ไม่มีผลึกรูปเข็มที่ลำต้นและใบ
14. ลำต้นที่มีการเติบโตระยะทุติยภูมิ มีผลึกรูปปริซึมในเนื้อเยื่อแนวรัศมีของไซเล็ม..... *C. occidentalis*
14. ลำต้นที่มีการเติบโตระยะทุติยภูมิ ไม่มีผลึกรูปปริซึมในเนื้อเยื่อแนวรัศมีของไซเล็ม
15. มีขนที่กลีบเลี้ยง ผนังเซลล์ผิวใบเป็นคลื่น เซลล์ชั้นเอนโดทีเซียมที่มีการสะสมของสารเคมีที่ผนัง มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส และมี 1 ชั้น..... *C. sophera*
15. ไม่มีขนที่กลีบเลี้ยง ผนังเซลล์ผิวใบเรียบ เซลล์ชั้นเอนโดทีเซียมที่มีการสะสมของสารเคมีที่ผนัง มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า และมี 2-3 ชั้น
16. ลำต้นที่มีการเติบโตระยะทุติยภูมิมีเซลล์พาราเรคิมารูปยาวอยู่ติดกับเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่..... *C. tora*
16. ลำต้นที่มีการเติบโตระยะทุติยภูมิไม่มีเซลล์พาราเรคิมารูปยาวอยู่ติดกับเซลล์เวสเซลขนาดใหญ่ *C. obtusifolia*

*สำหรับพืชในกลุ่มที่ 4 ได้แก่ *Cassia pumila* Lam. และ *Cassia leschenaultiana* DC. มีลักษณะกายวิภาคในเชิงคุณภาพที่คล้ายกันมาก ไม่สามารถใช้แยกออกจากกันได้ แต่พบว่ามีลักษณะเชิงปริมาณของใบแตกต่างกันมาก โดยมีขนาดของแฟลชีเซดพาเรงคิมายาว 25-30 ไมครอน และ 60-65 ไมครอน ตามลำดับ สำหรับการศึกษานี้มุ่งเน้นการศึกษาในลักษณะเชิงคุณภาพ จึงไม่ได้นำลักษณะดังกล่าวมาใช้ในการจัดจำแนก

จากการศึกษากายวิภาคเปรียบเทียบของพืชสกุล *Cassia* sensu lato บางชนิดในประเทศไทยครั้งนี้ทำให้ได้ข้อสรุปว่า เมื่อนำข้อมูลจากการศึกษาด้านกายวิภาคของปลายยอด ลำต้น ใบ และดอกมาใช้จัดจำแนกกลุ่มและชนิด สามารถใช้ในการตรวจสอบสถานะทางอนุกรมวิธานของพืชสกุล *Cassia* ทั้งในระดับสกุลและชนิดได้ เช่นเมื่อนำลักษณะกายวิภาคของอับเรณูได้แก่ ลักษณะของเซลลีในชั้นเอนโดทีเซียมและขนที่ผนังอับเรณูมาใช้ สามารถจำแนกพืชออกเป็น 3 กลุ่ม สอดคล้องกับระบบจัดจำแนกที่นำเสนอใหม่ของ Irwin และ Barneby (1981) ที่ใช้ลักษณะสัณฐานวิทยาของดอกจำแนกพืชสกุล *Cassia* ออกเป็น 3 สกุล แต่ถ้านำลักษณะกายวิภาคของใบมาใช้ร่วมด้วย จะสามารถแยกพืชในสกุล *Senna* ออกเป็น 2 กลุ่มย่อย โดยมีข้อมูลทางกายวิภาคอื่นๆ และลักษณะสัณฐานวิทยาสันับสนุนความแตกต่างของพืชสกุลนี้อย่างชัดเจน

ข้อเสนอแนะ

1. การศึกษาสำรวจและเก็บตัวอย่างพรรณไม้ ในช่วง 1 ปี ไม่สามารถทำได้อย่างทั่วถึงและครอบคลุมพืชสกุล *Cassia* ทั้งหมด ดังนั้นน่าจะสำรวจและเก็บตัวอย่างพืชชนิดอื่นๆ ที่ยังไม่ได้ทำการศึกษา และพืชที่ขึ้นอยู่ในพื้นที่ต่างออกไป มาศึกษาเพิ่มเติมเพื่อให้ข้อมูลสมบูรณ์ยิ่งขึ้น
2. จากการศึกษา ลักษณะทางด้านกายวิภาคได้ให้ข้อมูลเพิ่มเติมในการชี้ความแตกต่างของพืชในสกุล *Senna* จึงเป็นที่น่าสนใจในเรื่องสถานะทางอนุกรมวิธานของพืชสกุลนี้ ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมทั้งทางด้านกายวิภาค และศาสตร์สาขาอื่นๆ เพื่อตรวจสอบสถานะของพืชสกุลนี้ให้ชัดเจนยิ่งขึ้น
3. จากการศึกษาในครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่าลักษณะทางกายวิภาคสามารถนำมาใช้ในการจัดกลุ่มพืชหรือบอกความแตกต่างของพืชแต่ละชนิดได้ ดังนั้นน่าจะมีการศึกษาทางกายวิภาคในกลุ่มพืชอื่นๆ ที่มีปัญหาในการจัดจำแนก หรือเป็นกลุ่มพืชที่มีความสำคัญ
4. การศึกษาในครั้งนี้น่าจะเป็นพื้นฐานสำหรับงานวิจัยทางด้านพฤกษอนุกรมวิธานกายวิภาค และสัณฐานวิทยาในอนาคต และเป็นตัวอย่างสำหรับนิสิต นักศึกษาหรือ

ผู้ที่สนใจ การศึกษาด้านนี้ และควรสนับสนุนให้มีการศึกษาด้านนี้มากยิ่งขึ้น เพื่อที่จะนำข้อมูลที่ได้มาใช้ประโยชน์กับงานวิจัยในสาขาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องต่อไป

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

การศึกษานี้ทำให้รู้จักพืชสกุล *Cassia* มากขึ้น ตลอดจนได้ข้อมูลทางกายวิภาค สันฐานวิทยา และข้อมูลทางพฤกษอนุกรมวิธาน ซึ่งเป็นข้อมูลพื้นฐานทางพฤกษศาสตร์ที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาและวิจัยทางด้านกายวิภาคของพืช และเป็นประโยชน์ต่อการพิจารณาการจัดจำแนกพืชกลุ่มนี้ และนำไปประยุกต์ใช้ในการศึกษาวิจัยในด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวกับพืชในสกุลนี้ และสไลด์กล้องจุลทรรศน์ถาวรและภาพถ่ายที่ได้จากการศึกษานี้ ยังเป็นประโยชน์ในการศึกษาในวิชากายวิภาคของพืช นอกจากนี้ยังเป็นการเพิ่มตัวอย่างพรรณไม้แห้งให้กับพิพิธภัณฑ์พืช ศ.กสิน สุวตะพันธ์ ซึ่งเป็นแหล่งอ้างอิงที่มีประโยชน์และมีคุณค่าอย่างยิ่งต่อการศึกษาด้านอนุกรมวิธานพืช

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

- คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. 2539. สยามไมลัสชยพฤษ์. กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้ง แอนด์พับบลิชชิ่ง จำกัด.
- เต็ม สมิตินันท์. 2523. ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย (ชื่อพฤกษศาสตร์-ชื่อพื้นเมือง). กรุงเทพมหานคร: ฟีนนี่พับบลิชชิ่ง.
- ทวีศักดิ์ บุญเกิดและคณะ. 2530. การเก็บและรักษาตัวอย่างพันธุ์ไม้. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: อมรินทร์การพิมพ์.
- ราชบัณฑิตยสถาน. 2541. ศัพท์พฤกษศาสตร์ อังกฤษ-ไทย ฉบับราชบัณฑิตยสถาน. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: อรุณการพิมพ์.
- อุไร คำศรี. 2535. การศึกษาพืชผักพื้นเมืองในจังหวัดนครศรีธรรมราช. วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาษาอังกฤษ

- Agarkar, S.V., and Jadge, D.R. 1999. Phytochemical and pharmacological investigations of genus *Cassia*: A review. Asian Journal of Chemistry11(2): 295-299.
- Backer, C.A., and Bakhuizen van den Brink Jr., R.C. 1963. Flora of Java. vol.1. The Netherlands: N.V.P.Noordhoff-Groningen.
- Baretta-Kuipers, T. 1981. Wood Anatomy of Leguminosae: Its Relevance to Taxonomy. Advance in Legume Systematic 2: 677-706. England: Hobbs the Printers of Southamton.
- Behnke, H.D., and Pop, L. 1981. Sieve-Element Plastids and Crystalline P(Phloem)-Protein in Leguminosae: Micromorphological Characters as an Aid to the Circumscription of the Family and Subfamilies. Advance in Legume Systematic1: 707-716. England: Hobbs the Printers of Southamton.

- Carlquist, S. 1961. Comparative Plant Anatomy. New York: Holtz, Rinehart and Winston.
- Carlquist, S. 1996. Wood anatomy of Akaniaceae and Bretschneideraceae: A case of near-identity and its systematic implications. Systematic Botany 21 (4): 607-616.
- Carlquist, S. 1999. Wood anatomy, stem anatomy, and cambial activity of *Barbeuia* (Caryophyllales). Iawa Journal 20 (4): 431-440.
- Crow, E., Stirton, C.H., and Cutler, D.F. 1997. Leaf anatomy of the genus *Psoralea* sensu stricto (Psoraleeae, Papilionoideae, Leguminosae). Botanical Journal of the Linnean Society 124 (2): 155 -182.
- DosSantos, G., and Miller, R.B. 1997. Wood anatomy of *Jacaranda* (Bignoniaceae). Iawa Journal 18(4): 369-383.
- Dulberger, R., Smith, M.B., and Bawa, K.S. 1994. The stigmatic orifice in *Cassia*, *Senna*, and *Chamaecrista* (Caesalpinaceae) - morphological variation, function during pollination, and possible adaptive significance. American Journal of Botany 81(11): 1390 -1396 .
- Esau, K. 1977. Anatomy of Seed Plants. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons.
- Fisher, D.D., Schenk, H.J., Thorsch, J.A., and Ferren, W.R. 1998. Leaf anatomy and subgeneric affiliations of C3 and C4 species of *Suaeda* (Chenopodiaceae) in North America. American Journal of Botany 84 (9): 1198-1210.
- Gasson, P.E. 1994. Wood anatomy of the Tribe Sophoreae and related Caesalpinoideae and Papilionoideae. Advance in Legume Systematic 6: 141-164. England: Whitstable Litho Ltd.
- Graham, A., and Barker, G. 1981. Palynology and Tribal Classification in the Caesalpinoideae. Advance in Legume Systematic 1: 801-834. England: Hobbs the Printers of Southamton.
- Hussin, K.H., et.al. 2000. Comparative leaf anatomy of *Alpinia* Roxb. species (Zingiberaceae) from China. Botanical Journal of the Linnean Society 133 (2): 161-180.
- Irwin, H.S., and Barneby, R.C. 1981. Cassieae. Advance in Legume Systematic 1: 97-106. England: Hobbs the Printers of Southamton.
- Jansen, S., et al. 1997. Comparative wood anatomy of african Coffeeae (Rubiaceae-Ixoroideae). Belgian Journal of Botany 130 (1): 47-58.

- Jansen, S., Piesschaert, F., and Smets, E. 2000. Wood anatomy of Elaeagnaceae, with comments on vestured pits, helical thickenings and systematic relationships. American Journal of Botany 87 (1): 20-28.
- Johansen, D.A. 1940. Plant Microtechnique. New York: McGraw-Hill Book.
- Kirchoff, B.K. 1992. Ovary structure and anatomy in the Heliconiaceae and Musaceae (Zingiberales). Canadian Journal of Botany 70 (12): 2490-2508.
- Kuo, J., and Stewart, J.G. 1995. Leaf anatomy and Ultrastructure of the North-American marine angiosperm *Phyllospadix* (Zosteraceae). Canadian Journal of Botany 73 (6): 827-842.
- Larsen K., and Hou, D. 1996. *Cassia*. In: Flora Malesiana. Ser.1, vol.12, part 2: 556-565, (eds. Kalkman, C., Kirkup, D.W., Nootboom, H.P., Stevens, P.F., and de Wilde, W.J.J.O.), The Netherlands: Rijksherbarium/Hortus Botanicus.
- Larsen K., and Hou, D. 1996. *Chamaecrista*. In: Flora Malesiana. Ser.1, vol.12, part 2: 565-570, (eds. Kalkman, C., Kirkup, D.W., Nootboom, H.P., Stevens, P.F., and de Wilde, W.J.J.O.), The Netherlands: Rijksherbarium/Hortus Botanicus.
- Larsen K., and Hou, D. 1996. *Senna*. In: Flora Malesiana. Ser.1, vol.12, part 2: 673-690, (eds. Kalkman, C., Kirkup, D.W., Nootboom, H.P., Stevens, P.F., and de Wilde, W.J.J.O.), The Netherlands: Rijksherbarium/Hortus Botanicus.
- Larsen, K., Larsen, S.S., and Vidal, J.E. 1984. *Cassia*. In: Flora of Thailand. vol.4, part1:102-123, (eds. T. Smitinand and K. Larsen), Bangkok : The Tistr Press.
- Linnaeus, C. 1753. Species Plantarum.vol.1. London: The Gresham Press.
- Lock, J.M. 1988. *Cassia* sens.lat. (Leguminosae-Caesalpinioideae) in Africa. Kew Bulletin 43 (2): 333-342.
- Mabberley, D.J. 1997. The Plant -book. A Portable Dictionary of the Vascular Plant. Cambridge University Press.
- Metcalf, C.R., and Chalk, L. 1979. Anatomy of the Dicotyledons. 2nd ed. vol.1. New York: Oxford University Press.
- Manning, J.C., and Stirton, C.H. 1994. Endothelial thickenings and phylogeny of the Leguminosae. Advance in Legume Systematic 6: 141-164. England: Whitstable Litho Ltd.

- Padmimi, S., and Rao, SRS. 1995. Structure, distribution and taxonomic importance of foliar stomata in some Indian Amaranthaceae. Botanical Journal of the Linnean Society 118 (2): 149-161.
- Prakash, N. 1987. Embryology of the Leguminosae. Advance in Legume Systematic 3: 242-262. England: Hobbs the Printers of Southamton.
- Pridgeon, A.M. 1994. Systematic leaf anatomy of Caladeniinae (Orchidaceae). Botanical Journal of the Linnean Society 114 (1): 31-48.
- Radanachaless, T. and Maxwell, J.F. 1997. List of weeds Reported in Thailand. Bangkok: Work Press.
- Radford, A.E., Dickison, W.C., Massey, J.R., and Bell, R. 1974. Vascular Plant Systematic. London: Harper & Row.
- Sidiyasa, K., and Baas, P. 1998. Ecological and systematic wood anatomy of *Alstonia* (Apocynaceae). Iawa Journal 19 (2): 207-229.
- Smitinand, T. and Larsen, K. 1984. Flora of Thailand. vol.4, part 1. Bangkok: The Tistr Press.
- Tucker, S.C. 1996. Trends in evolution of floral ontogeny in *Cassia* sensu stricto, *Senna*, and *Chamaecrista* (Leguminosae: Caesalpinioideae: Cassieae: Cassiinae); A study in convergence. American Journal Botany 83 (6): 687-711.
- Zhong, Y., Baas, P., and Wheeler, E.A. 1992. Wood anatomy of trees and shrubs from China.4.Ulmaceae. Iawa Journal 13 (4): 419-453.
- Zindler-Frank, E. 1987. Calcium oxalate crystals in Legumes. Advance in Legume Systematic 3: 279-312. England: Hobbs the Printers of Southamton.

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายมานิต คิดอยู่ เกิดวันที่ 4 เมษายน พ.ศ. 2519 ที่อำเภอบ้านลาด จังหวัด เพชรบุรี เข้าศึกษาในระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ.2538 โดยได้รับทุนจากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในโครงการผลิตบัณฑิตในสาขา วิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์ (จพ.) และสำเร็จการศึกษาหลักสูตรปริญญา วิทยาศาสตร์บัณฑิต เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง เหรียญทอง สาขาวิชาฟิสิกส์ศาสตร์ ในปีการศึกษา 2541 แล้วเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาโท สาขาวิชาฟิสิกส์ศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ. 2542 โดยได้รับทุนจากสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ในโครงการทุนบัณฑิตศึกษาภายในประเทศ และได้รับทุนอุดหนุนการ ทำวิจัยจากโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย (BRT) และสำเร็จการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา ฟิสิกส์ศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2543



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย