

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการทีกษาคันกว้า

ลำต้น (shoot)

ลำต้นในภาษาอังกฤษมักใช้คำว่า shoot ซึ่งหมายถึงส่วนที่เป็นแคนอยู่เหนือคันและมีจังหวัดในรวมเข้าเป็นระบบเดียวกัน ลำต้นมีลักษณะแตกต่างจากราก ทรงทึบชื้นและปล้องมีใบและตาอออกจากส่วนของข้อ ลำต้นของพืชแต่ละชนิดมีรูปร่าง ขนาด และลักษณะต่างกันออกไปหลายแบบ เช่น - ทำแนวที่อยู่ของใบ ลักษณะของลำต้นเป็นไม้เลี้อย ไม้หุ่ม ไม้ล้มลุกหรือไม้ยืนต้น นอกจากนี้ยังแตกต่างกันที่โครงสร้างภายในอีกด้วยประการ (เทียนใจ ทูลฯ 2523:210)

โครงสร้างของลำต้น

ในระยะแรกของการเจริญลำต้นประกอบด้วยเนื้อเยื่อ 3 พากใหญ่ ๆ คือ (1) โปรโตเดร์ม (Protoderm) ซึ่งต่อไปจะเจริญไปเป็นเนื้อเยื่อบุผิว (2) โปรแคมเบียม (Procambium) ซึ่งต่อไปจะเจริญไปเป็นเนื้อเยื่อที่ลำเลียงระยะแรก (Primary vascular tissue) (3) เกรานัค เมอริสเตม (Ground meristem) ต่อไปเจริญเป็น กอร์เท็กซ์ (Cortex) และพิธ (Pith) ซึ่งประกอบด้วยเนื้อเยื่อ พาร์เอนกิมา (Parenchyma) กอลเลนกิมา (collenchyma) สเคลอเรนกิมา (sclerenchyma) เมื่อการเจริญเติบโตขึ้นแรกเสร็จสมบูรณ์ ลำต้นพืชจะมีโครงสร้างทั่ว ๆ ดังต่อไปนี้

- เนื้อเยื่อบุผิว โดยปกติประกอบด้วยเซลล์เพียงชั้นเดียว แต่ในพืชบางชนิดอาจประกอบด้วยเซลล์หลายชั้น เรียกเป็นผิวนอกของลำต้นมีสารคิวตินจางอยู่ทางค้านนอก เซลล์ของเนื้อเยื่อบุผิวที่อยู่บริเวณลำต้นอาจเปลี่ยนแปลงไปเป็น เซลล์คุม(guard cells) ด้วย แต่พบได้น้อยกว่าที่ใน นอกจากนี้อาจมีขน (hair) ชนิดต่างๆ เซลล์ของเนื้อเยื่อบุผิว จะยังคงมีชีวิตอยู่และสามารถแบ่งตัวได้ ซึ่งทำให้ลำต้นมีความกว้างเพิ่มขึ้นในการเจริญที่ 2 เนื้อเยื่อบุผิว ของพืชต่างวงศ์ ต่างสกุล ก็มีลักษณะแตกต่างกันออกไป เช่น ใน Family Acanthaceae พนว่างสปีชีส์ของ Barleria, Beloperone ในเนื้อเยื่อบุผิวมีเซลล์ 2-3 ชั้น และมีคอร์ก (cork) เกิดขึ้นให้เนื้อเยื่อ ใน - Family Araliaceae บางสปีชีส์ของ Acanthopanax มีคลอโรพลาสต์อยู่ในเนื้อเยื่อบุผิว (Kano, 1936:215) Family Labiateae พนว่างสปีชีส์ของ Lavandula และ Thymus

2. คอร์เทกซ์ (Cortex) เป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างเนื้อเยื่อบุผิว และท่อลำเลียงมักประกอบด้วย พาเรงคิมา ซึ่งในพืชหลายชนิดมีคลอโรพลาสต์อยู่ด้วยจึงสามารถสังเคราะห์แสงได้ ทางด้านนอกของ คอร์เทกซ์ ที่ติดกับเนื้อเยื่อบุผิว จะเป็นพาก คลอเลงคิมา ในพืชบางชนิดโดยเฉพาะคระภูลภูญาจะมี สเกลอเรงคิมา แผ่น คลอเลงคิมา ในลำต้นที่ยังอ่อนชันในสุดของคอร์เทกซ์ มักจะเป็นเซลล์ที่มีเยื่ออยู่เป็นจำนวนมากและมีชื่อว่า starch sheath ใน คอร์เทกซ์ มักจะมีเซลล์ ไอกีโอบลาสต์ ซึ่งเป็นเซลล์ที่มีรูปร่างและสารภายในแตกต่างจากเซลล์ข้างเคียง มักพบผลึกอยู่ในแทรกอยู่ และในพืชบางชนิดมี แลติซิเฟอร์ (laticifer) ซึ่งเป็นเซลล์เดียวหรือกลุ่มเซลล์ที่ผลิตลาเทกซ์ (latex) กล้ายน้ำนมและมียางบ่นอยู่ด้วย (เที่ยวนิจ ตุลยาร, 2523:213) จากการศึกษาพบว่า ใน Family Araliaceae บางสปีชีส์ของ *Acanthopanax*, *Aralia* และ *Fatshedera* เซลล์ในชั้น คอร์เทกซ์ มีผนังบางและมีเยื่ออยู่ภายในด้วย ใน *Dizygotheca* พบร่วมกับชั้น คอร์เทกซ์ (cortex) มีผนังหนา (Viguier , 1909:305) ส่วนใน Family Compositae พบร่วมกับชั้น คอร์เทกซ์ ประกอบด้วยพาก คลอเลงคิมา และ พาเรงคิมา ที่มีคลอโรพลาสต์ใน -
Aster tripolium พบร่วมกับชั้น คอร์เทกซ์ มีบริเวณกว้างประกอบด้วย aqueous tissue ใน Family Oleaceae ชั้น คอร์เทกซ์ ของ *Jasminum humile* Linn. ประกอบด้วย พาก คลอเลงคิมา (collenchyma) และของ *Olea europaea* linn. พบร่วมกับชั้น คอร์เทกซ์ ประกอบด้วย พาก คลอเลงคิมา (collenchyma) นอกจากนี้ยังมี สโตน เซลล์ (stone cell) แทรกอยู่ด้วย ใน Family Solanaceae พบร่วมกับชั้น คอร์เทกซ์ ประกอบด้วย พาก คลอเลงคิมา และ สโตนเซลล์ ในบางสปีชีส์ของ *Actinus*, *Brunfelsia* ชั้น ในสุดของ คอร์เทกซ์ กือ เอ็นโคเดอร์มิส (endodermis) ซึ่งเห็นได้ชัดในพืชบางชนิด เช่น ใน Family Rubiaceae, Compositae ส่วนใน Family -
Boraginaceae มี เอ็นโคเดอร์มิส ซึ่งประกอบด้วยชั้นของเซลล์ที่ภายในมีแกรนูล (Sabnis, , 1919:65)

3. เนื้อเยื่อท่อลำเลียง (Vascular tissue) เป็นเนื้อเยื่อที่ทำหน้าที่ลำเลียงน้ำและอาหาร ในระบบต้นอ่อนเกิดเป็นกลุ่ม ๆ เรียกแต่ละกลุ่มของ เนื้อเยื่อนี้ว่า vascular bundle ซึ่งประกอบด้วย ท่ออาหาร (phloem) และ ท่อน้ำ (xylem) การเรียงตัวของ ท่ออาหาร และ ท่อน้ำในท่อลำเลียง มีแบบแผนแตกต่างกันทำให้แบ่ง ท่อลำเลียง ได้เป็น 4 แบบคือ -

3.1 กอคลาดเดอรอลบันเกล (Collateral bundle) ได้แก่ห้องลำเลียง ที่ห่ออาหารอยู่ด้านนอกห้อน้ำ ออยู่ด้านใน ในพืชใบเลี้ยงคุ้มมักมี แวดสกิวลาร์ แคมเบี้ยม (vascular cambium) คั่นกลางระหว่างห้องห่ออาหาร กับห้อน้ำ เรียกว่า ห้องลำเลียงแบบเปิด (open bundle) ส่วนพืชใบเลี้ยงเดี่ยวไม่มี แวดสกิวลาร์ แคมเบี้ยม เรียกว่า ห้องลำเลียงแบบปิด (closed bundle)

3.2 ไบคลาดเดอรอลบันเกล (Bicollateral bundle) ได้แก่ ห้องลำเลียง ที่มีห่ออาหาร เกิดทั้งด้านนอกและด้านในของ ห้อน้ำ ส่วนมาก ห่ออาหาร ที่อยู่ด้านในจะมีจำนวนเซลล์น้อยกว่ากลุ่มที่อยู่ด้านนอก พบรูปในลักษณะของพวงแคดง มันผรั้ง มะเขือเทศ

3.3 เรเดียล (Radial) หรือ ออลเทอร์เนท บันเกล (alternate bundle) เป็นห้องลำเลียงที่พบรูปเฉพาะในรากเห่าน้ำโดย ห่ออาหาร และห้อน้ำ เรียงสลับกันไปตามแนวรัศมีจนรอบวงของรากเห็นได้ชัดในรากพืชใบเลี้ยงคู่

3.4 คอนเซ็นต์ริก บันเกล (Concentric bundle) ได้แก่ ห้องลำเลียง ที่เนื้อเยื่อชนิดหนึ่งล้อมรอบอีกชนิดหนึ่งไว้แบบออกเป็น 2 ชั้นค่อยๆ ห่อ

3.1.4 แอมฟิ瓦สแซล บันเกล (Amphivasal bundle) ได้แก่แบบที่มีห่ออาหารอยู่กลางมี ห้อน้ำ ล้อมรอบเป็นวงมักพนใน ลักษณะให้คิน และพืชใบเลี้ยงเดี่ยว Family Araceae, Liliaceae, Tuncaceae และ Cyperaceae

3.4.2 แอมฟิคริเบรล บันเกล (Amphicribral bundle) ได้แก่แบบที่ห้อน้ำอยู่กลาง และห่ออาหาร ล้อมรอบเป็นวงกลม มักพนใน ไรโขม (rhizome) ของเฟิร์นต่าง ๆ

4. พิธ (pith) เป็นเนื้อเยื่อบริเวณกลางลำต้น อยู่ในวงล้อมของ ห้องลำเลียงเนื้อเยื่อบริเวณนี้เป็นพวง พาร์เรกคิมา ซึ่งภายในอาจมีกลุ่มโพลารัสตัวเดียว ในพืชบางชนิดส่วนกลางของ พิธ จะสลายไปขณะที่กำลังเจริญเติบโตใน พิธ อาจจะมี ไอคิโอบลาร์ท และ แลดติชิเพอร์ เช่นเดียวกับใน กอร์เท็กซ์ จากการศึกษา Family Leguminosae พบรูปโดยทั่วไปใน พิธ มีลักษณะสมัยเว้นในบางชนิดที่เป็นพืชน้ำและพบว่ามีลักษณะสมอยู่ที่เซลล์ของพิธ ใน Family Araliaceae ตัวเดียวใน Family Boraginaceae เชลล์ใน พิธ มักเป็นพวง พาร์เรกคิมา ผนังเซลล์บางมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งพวงที่เป็นพืชล้มลุกมักไม่มีการสะสมของลิกนิน ยกเว้นในบางสปีชีส์ของ -

Arnebia, Ehretia, Heliotropium พนวัมีเซลล์ขนาดเล็กผนังมีลิกลินสะสมแทรกอยู่ในพิธ (Sabnia, 1919:97) ใน Family Bignoniaceae เซลล์พิธ เป็นพาก parenchyma ที่มีขนาดใหญ่ ผนังเซลล์บางและมีรูความผันแปรอย่างมากใน Family Umbelliferae หลายสปีชีส์ที่บริเวณพิธ สลายไป ยกเว้นบริเวณข้อ เช่นเดียวกันใน Family Compositae ซึ่งพิธ มักจะประกอบด้วยเซลล์ผนังบาง แต่นางคริงเป็น例 เช่นใน Senecio praecox DC. ใน Family Solanaceae ปกติไม่มีลิกลินสะสมที่พิธ แต่ในบางสปีชีส์ของ Brugmansia และ Brunfelsia มีเซลล์แบบสเคลอเรต (sclerized) แทรกอยู่ใน Family Bignoniaceae พากที่เป็นพืชเขตร้อนมักมีลิกลินสะสมในเซลล์ของพิธ ใน Family Acanthaceae พนวัมีพิธเป็นบริเวณกว้างที่ส่วนกลางของลำต้น เช่นเดียวกัน Family Moraceae

5. โครงสร้างที่ทำหน้าที่สักสรร (Secretory structure) กือส่วนของพืชที่ทำหน้าที่เก็บสะสมสารที่ใช้สักคือกามา หมายถึงการแยกสารบางชนิดออกจาก โปรโทพลาสม (protoplasm) majority ในเซลล์ที่ไม่มีชีวิตในแวดล้อมของเซลล์ที่มีชีวิต และในช่องต่าง ๆ ที่อยู่ระหว่างเนื้อเยื่อของพืชสารที่แยกออกมานี้อาจเป็นของเหลวหรืออยู่ในรูปของ อิโอน (ion) ซึ่งขับออกมานอกสภาพเซลล์ต่าง ๆ หรือเป็นพากน้ำตาลลดลงส่วนที่เป็นส่วนประกอบของผนังเซลล์หรือเป็นสารที่ได้มาจากการเมtabolism ซึ่งพืชไม่ใช้ประโยชน์แล้ว หรือใช้ไปบางบางส่วน เช่น แอลคาโลยด์ แทนนิน เทอร์พิน เรชิน ผลึกต่าง ๆ หรือเป็นสารที่เมื่อขับออกมานแล้วมีหน้าที่พิเศษในทางสรีรวิทยา เช่น เอ็นไซม์ ยกรโนน

ส่วนของพืชที่ทำหน้าที่เก็บสารเหล่านี้มีหลายชนิดแตกต่างกันไปส่วนที่มีลักษณะพิเศษมากประกอบด้วยเซลล์หลายเซลล์เรียกว่าต่อม (gland) นอกจากนั้นยังมีโครงสร้างอีกหลายชนิดทั้งเล็กและใหญ่ทั้งที่มีลักษณะคล้ายขันหรือเล็กไปกว่านั้นที่เรียกร่วม ๆ กันว่าต่อม (gland) น้ำบ้างที่แบ่งออกตามลักษณะของสารที่มีอยู่มาก เช่นบางชนิดขับสารพาก ไฮdrophilic (hydrophilic) ได้แก่ ไซคาโทด (hydathode) ต่อมเมือก (mucilage gland) ต่อมเกลือ (salt gland) ต่อมน้ำหวาน เป็นต้น บางชนิดขับสารพาก ไลโปฟิลิก (Lipophilic) เช่นต่อมน้ำมัน (oil gland) และเซลล์บุผิว (epithelial cell) ของห้องเรียน (resin duct)

เป็นต้น บางครั้งสารที่ขับออกมายังอยู่ในช่องว่างระหว่างเซลล์เชิง ซึ่งเหล่านี้จะมีรูปร่างและที่เกิดให้หลายแบบแตกต่างกัน บางชนิดอาจค่อนข้างกลม เรียกว่า ชิครีโตรี คาวีตี (secretory cavity) บางชนิดมีรูปยาวเรียกว่า ท่อ (duct) หรือ แคนแนล (canal) ซึ่งอาจเกิดจากผนังเซลล์ตรงมิκเดิล ลาเมลลา (middle lamella) แยกออกจากกันหรือเกิดจากเซลล์สลายตัวไปก็ได้ และเกิดขึ้นได้ในเนื้อเยื่อและส่วนของพืชหลายส่วนด้วยกัน

จากทั้งหมดที่อยู่อาจแบ่ง โครงสร้างที่หัวหน้าที่สักสรร (Secretory structure) ออกได้เป็น 2 ชนิด คือ (1) โครงสร้างที่สักสรรออกไปภายนอก (External secretory structure) (2) โครงสร้างที่สักสรรอยู่ภายใน (Internal secretory structure)

5.1 โครงสร้างที่สักสรรออกไปภายนอก (External secretory structure) ประกอบด้วยเซลล์สามารถขับถ่ายสารส่งออกมายังผิวนอกของพืชได้ สารที่ขับออกมานี้มีหลายชนิดต่าง ๆ กัน อาจเป็นพวงน้ำมันและเรซิน หรือต่อมน้ำหวานก็จะขับสารที่มีน้ำตาลผสมอยู่ส่วนพืชที่ขันอยู่ในที่เค็มจะขับเกลือ ในพืชที่จับแมลงเป็นอาหารจะขับพวงน้ำหวานสารเมือกและน้ำย่อย หรือ บางชนิดก็ขับน้ำออกมายังโครงสร้างอาจประกอบด้วยเซลล์เดียวหรือหลายเซลล์บางชนิดมีรูปร่างกล้ายขน โดยมีเซลล์ที่หัวหน้าที่สร้างสาร ติดอยู่บนก้าน ตัวอย่างได้แก่ ต่อมขับน้ำมันของสารสะระแห่น ต่อมพิษของตัวแม่ ต่อมน้ำหวาน ต่อมขับเกลือของ Tamarix aphylla, Osmophore, Hydathode เป็นต้น

5.2 โครงสร้างที่สักสรรอยู่ภายใน (Internal secretory structure) มีหลายชนิดและมีรูปร่างต่างกันได้แก่ (1) ชิครีโตรี เชลล์ (Secretory cell) มักมีรูปร่างต่างจากเกรน้ำพาร์เจนคิมา (ground parenchyma) และมีสารหล่ายชนิดอยู่ภายใน ถ้าแตกต่างจากเซลล์ข้างเคียงอย่างเด่นชัดเรียกว่า ไอโอดิโอบลัสต (idioblast) อาจมีรูปร่างกล้าย ๆ ดุงหรือทรงกระบอกมักแบ่งเป็นชนิดต่าง ๆ ตามสารที่อยู่ภายใน เช่น บางเซลล์มีสารเมือก พวงที่มีสารเมือกมีผลลัพธ์เรื่องอยู่ด้วย บางเซลล์มีเอนไซม์ มายโรซินเอนไซม์ (myrosinase) เรียก มายโรซิน เชลล์ (myrosin cell) อาจมีรูปร่างยาวหรือแตกกิ่งก้านสาขา บางเซลล์มีน้ำมันอยู่ภายในบางเซลล์แทนนิน (2) ชิครีโตรี คาวีตี (Secretory cavities) และ แคนแนล (Canals) ต่างจาก ชิครีโตรี เชลล์ ตรงที่ คาวีตี และ แคนแนล เกิดจากการสลายตัวของเซลล์หรือการแยกตัวของ มิคเดิล ลาเมลลา ของผนังเซลล์เกิดข่องว่างกล้ายเป็นที่เก็บน้ำมันชนิดต่าง ๆ เช่น ต่อมน้ำมัน (oil gland) ตามใบส้ม มะนาว บุญกาลิปต์ส และฝ้าย น้ำมันจะเกิดในเซลล์ซึ่งต่อมมาเซลล์ —

แตกและสลายตัว น้ำมันจึงเข้าไปอยู่ในช่องซึ่งเกิดจากการสลายของเซลล์เหล่านี้ นอกจากน้ำมันแล้ว อาจพบสารเรxin ในช่องเหล่านี้ (3) กิโนเวน (Kinovein) เป็นท่อพนใน ยูคาลิปตัส ภายใน มีคิโน (kino) ซึ่งต่างจากกัม (gum) ตรงที่มี โพลีฟีโนล (polyphenol) (4) แลติซิเฟอร์ (Laticifer) ซึ่งเกิดจากเซลล์เดียวหรือหลายเซลล์ติดต่อกัน พนในพืชออกหลายชนิด ภายในมี ลาเท็กซ์ (Latex) ซึ่งลักษณะคล้ายน้ำนมักมียางปนอยู่ด้วย โดยมากมักเกิดใกล้กับท่ออาหารผนัง ของแลติซิเฟอร์ เป็นไพรามาร์วอล (primary wall) ที่ไม่มีลิเกนและมีความหนาต่างกัน พูมมากใน Family Euphorbiaceae รวมทั้งทันยางพาราด้วย

จากการศึกษาพบว่าใน Family Araliaceae มีคริโตรีแคนแนล แบบ schizogenous ภายในมี น้ำมัน เรxin ยาง บรรจุอยู่ พนไก้หงท์กอร์เท็กซ์ ท่ออาหารและพิธในจีนส์ Acanthopanax พน ชิคิริโตรี แคนแนล ในท่ออาหารแต่ไม่พนใน พิธ (pith) ส่วนในทุกสปีชีส์ของจีนส์ Schefflera พนหงท์ในท่ออาหาร และพิธ (Metcalfe & Chalk, 1972:731) ส่วนใน Family Oleaceae จากการ ศึกษาที่ Kew ไม่พนชิคิริโตรี แคนแนล ใน Family Bora ginaceae แต่มี ชิคิริโตรี เซลล์ อยู่ใน กอร์เท็กซ์และพิธของจีนส์ Anchusa, Lindelofia ใน family Verbenaceae พนว่า มีชิคิริโตรี เซลล์ ขนาดใหญ่ ในไพรามาร์คอร์เท็กซ์(primary cortex) และท่ออาหาร ของจีนส์ Congea และ Symphorema

6. ผลึก (Crystal) ในเซลล์ของพืชหลายชนิดมีผลึกของสาร ซึ่งมีรูปร่างและขนาด ต่าง ๆ กัน ใน Family Anacardiaceae เป็นผลึกเดียว เช่นเดียวกับ Family Leguminosae ที่มีผลึกขนาดใหญ่พนไก้ท์ กอร์เท็กซ์และท่ออาหารของหลายสปีชีส์ และพบว่าในบางสปีชีส์ของ Adenanthera, desmanthus มีผลึกขนาดเล็กอยู่เป็นกลุ่มอยู่ในพิธ ใน Family Araliaceae ส่วนใหญ่มีผลึกรูปรีซึ่งมีอยู่เป็นกลุ่ม แต่อาจพบอยู่เดียว ๆ บ้าง เช่นใน ท่ออาหาร ของ Dizygotheca ใน Family Rubiaceae มีผลึกรูปเข็ม เห็นได้ชัดเจนใน Family Boraginaceae พนผลึก หงอยู่เดียวและอยู่เป็นกลุ่มในกอร์เท็กซ์ ของจีนส์ Cordia

ใบ (Leaf)

ใบเป็นส่วนของพืชที่เจริญต่อออกไปทางท้านข้างของลำต้น ลักษณะภายในของใบเป็นเดียว กับลำต้นคือประกอบด้วยโครงสร้างต่อไปนี้

1. เนื้อยื่นบุผิว มีลักษณะเป็นเดียวกับในลำต้นและส่วนอื่น ๆ ของพืช โดยเซลล์จะเรียงตัว ติดกันมีคิวติกีลเคลือบอยู่ท้านบน มีปากใบ(stomata) อยู่ทั่วไป เชลล์เนื้อยื่นบุผิวนางเซลล์เปลี่ยน แปลงไปเป็นเซลล์คุณ (guard cells) ทั้งน้ำที่ควบคุมการปิดเปิดปากใบ ซึ่งมีหน้าที่เกี่ยวกับการ ระเหยของน้ำและการสังเคราะห์แสง ปากใบ อาจมีห้องส่องด้านของใบ (amphistomatic) หรือ มีเพียงด้านเดียว โดยอาจมีเฉพาะด้านบน(epistomatic)หรือด้านล่าง(hypostomatic) ในพืชในวงศ์เช่นในพืชใบเลี้ยงคุ้นปากใบจะอยู่กระჯัดกระจายไป ส่วนในพืชใบเลี้ยงเดียวและใบสนเข้า ซึ่งมีในเรียวเล็กปากใบจะเกิดขึ้นเป็นแวดวนานกับแกนกลางของใบ ปากใบอาจเกิดอยู่ร่องด้านเดียวกับ เนื้อยื่นบุผิว หรืออยู่ต่ำกว่า (sunken stomata) หรือสูงกว่า (raised stomata) ถ้าเป็น พืชที่ขึ้นในที่มีน้ำอุดมสมบูรณ์ กจะเป็นแบบปากใบอยู่สูงกว่าเนื้อยื่นบุผิว (raised stomata) ในพืชขึ้นสูงทั่ว ๆ ไป เนื้อยื่นบุผิวนักไม่มีคลอโรฟลาสต์ แต่ในพวงพืชน้ำมักจะมีคลอโรฟลาสต์จำนวนมาก และมากกว่าพาร์คินสัน ที่อยู่ใต้ลงใบ ในพืชบางชนิดมีโครงสร้างที่เรียกว่า ชีสโตรลิต (cystolith) ประกอบด้วยแคลเซียมคาร์บอนัต ที่ปกคลุมอยู่ภายในเซลล์พบใน Family Acanthaceae . โดยเฉพาะในจีนส์ Barleria, Barleriola และใน Family Moraceae จีนส์ Ficus, Malaisia (Satake, 1931; 485)

2. ปากใบ (Stomata) ในเนื้อยื่นบุผิวจะมีช่องเปิดเล็ก ๆ เกิดจากเซลล์พิเศษที่เปลี่ยน รูปไป 2 เชลล์มาประกอบคือเซลล์คุณ หงายเซลล์และช่องเปิดนี้รวมกันเป็นปากใบ ในพืชหลายชนิด จะเห็น ขึ้นชิคิเอรี เชลล์ (subsidiary cells) หรือ accessory cells อยู่ร่องส่องข้างของเซลล์คุณ จากการพิจารณาเซลล์หล้อมรอบเซลล์คุณ หงายให้แผ่งออกได้เป็น 4 ชั้นคือ

2.1 อโนโนมัยติก (Anomocytic หรือ ranunculaceous) เป็นพวงที่ไม่มี subsidiary cell เกิดขึ้น เชลล์คุณ ถูกล้อมรอบด้วยเซลล์เนื้อยื่นบุผิวแบบธรรมชาติ พบใน Family Ranunculaceae, Cucurbitaceae, Malvaceae,

2.2 แอนนิโซไซติก (Anisocytic) มี ขั้นชิดเอร์ เชลล์ 3 เชลล์ขนาดไม่เท่ากัน ล้อมรอบ เชลล์คุณ พมใน Family Cruciferae, Solanaceae

2.3 พาราไซติก (Paracytic) มี ขั้นชิดเอร์ เชลล์ 1 หรือมากกว่าขนาดกับความ ยาวของ เชลล์คุณ และช่องเปิด พมใน Family Rubiaceae, Magnoliaceae, Minosaceae

2.4 ไคอะไซติก (Diacytic) ขั้นชิดเอร์ เชลล์ 2 เชลล์ล้อมรอบเชลล์คุณ โดยตั้ง จากกับ เชลล์คุณ พมใน Family Acanthaceae, Caryophyllaceae

2.5 แอคตินไซติก (Actinocytic) มี ขั้นชิดเอร์ เชลล์ ที่อยู่ล้อมรอบเชลล์คุณเรียง ตัวกันเป็นรังสีออกไป

2.6 ไซโคลไซติก (Cyclocytic) ขั้นชิดเอร์ เชลล์ 4 เชลล์หรือมากกว่าเกิดเป็น วงรอบ ๆ เชลล์คุณ

2.7 เททราไซติก (Tetracytic) มี ขั้นชิดเอร์ เชลล์ 4 เชลล์ ล้อมรอบเชลล์ คุณ โดยอยู่ทางด้านข้างขนาดกับ เชลล์คุณ 2 เชลล์ และอยู่ที่ขวางหัวท้ายของ เชลล์คุณอีก 2 เชลล์

จากการศึกษาชนิดของปากใบ พmv ของ Family Anacardiaceae เป็นแบบโนโนไซติก ใน Anacardium occidentale Linn. Mangifera indica Linn.

3. มีโซฟิลล์ (Mesophyll) กือเนื้อยื่นอยู่ระหว่างเนื้อยื่นบุผิว หง 2 ด้านกือเนื้อยื่น บุผิวด้านหลังใน และเนื้อยื่นบุผิวด้านท้องใน(lower epidermis) ประกอบด้วยเนื้อยื่น พาร์เจนคิมา (parenchyma) ที่มีชีวิต มีกลอโรพลาสต์อยู่เต็ม เชลล์ของมีโซฟิลล์ (mesophyll) อาจมีรูปร่างคล้ายคลึงกันหงหมดก็ได้ แต่ใบพืชส่วนมากเชลล์ในใบแบ่งออกเป็น 2 ชนิดกือ พาร์เจนคิมา (palisade parenchyma) และสปองจี พาร์เจนคิมา (spongy parenchyma)

พาร์เจนคิมา (palisade parenchyma) มักอยู่ทางด้านบนของใบ ชั้นที่ 1 รูปร่างเป็นแท่งยาวอยู่กันแน่น อาจเปลี่ยนแปลงรูปไปคล้ายคลาวในพืชบางชนิด ส่วนเชลล์สปองจี พาร์เจนคิมา (spongy parenchyma) อยู่ทางด้านล่างของใบ เชลล์มีรูปร่างไม่แน่นอน อยู่ห่างกันชั้นๆ ช่อง ว่างระหว่างเชลล์มาก ลักษณะของเชลล์ภายในใบใช้เป็นหลักในการแบ่งชนิดของใบให้ 2 ชนิด กือ

3.1 ในชนิดครอริเวนทรัล (Dorsiventral leaf) คือใบที่มี พาลิเชค พาร์คินมา เรียงทางก้านบนของใบส่วนก้านล่างเป็นพาก สปองจี พาร์คินมา

3.2 ในชนิดไอโซไบแลทเทอรออล (Isobilateral leaf) คือใบที่มี พาลิเชค พาร์คินมา เกิดอยู่ ทั้ง 2 ก้านของใบ

จากการศึกษาพบว่าใน Family Anacardiaceae ทุกสปีชีส์ของจنس Rhus มีใบเป็นแบบครอริเวนทรัล เช่นเดียวกับ Family Leguminosae, Cucurbitaceae, Umbelliferae, Araleaceae, Rubiaceae, Compositae, Solanaceae, Bignoniaceae, ส่วนในแบบ ไอโซไบแลทเทอรออล พมใน Family Myrtaceae แต่ในบาง Family อาจพบใบได้ ทั้ง 2 แบบ เช่น ใน Family Boraginaceae, Labiateae ส่วน Family Nyctaginaceae พมในแบบ ไอโซไบแลทเทอรออล ในใบบางสปีชีส์ของ Selinocarpus ส่วนแบบ ครอริเวนทรัล พมในใบบางสปีชีส์ของ Pisonia, Mirabilis

4. เนื้อยื่นท่อลำเลียง (Vascular tissue) ได้แก่ท่อลำเลียงอาหาร และ ท่อลำเลียงน้ำ ที่อยู่ในเส้นใบ (vein) กลุ่มท่อน้ำท่ออาหารที่อยู่ใน มีไซฟล์ ของใบ จะมีเซลล์แղวนหิ้งหรือหลายแղวนเรียงตัวอย่างหนาแน่นล้อมรอบเอาไว้ เรียกว่า bundle sheath อาจเป็น พาร์คินมาหรือสเคลอเรนคิมา

5. ขน (Hair) เป็นส่วนของ เนื้อยื่นบุผิว ที่ยื่นออกไปภายนอก อาจประกอบด้วยเซลล์เกี้ยวหรือหลายเซลล์ แบ่งได้เป็น 2 พากใหญ่ ๆ คือ

5.1 ขนที่ไม่มีต่อม (Non-glandular hair) อาจเป็นขนที่ประกอบด้วยเซลล์เกี้ยวหรือหลายเซลล์เรียงตัวเป็นแท่งเดียว ขนที่มีลักษณะเป็นเกล็ดประกอบด้วยเซลล์หลายเซลล์ ขนที่มีหลายเซลล์ มีถิ่นกำเนิดจากสาขาง่อนออกใบอาจมีรูปร่างคล้ายคลาว ขนที่มีจำนวนมากประกอบด้วยเซลล์อย่างน้อย 2 顆 หรือมากกว่า เช่นในโคนก้านใบของ Compositae บางชนิด

5.2 ขนที่มีต่อม (Glandular hair) หมายถึงขนที่ขึ้นด้วยสารต่าง ๆ ออกมานะ อาจประกอบด้วยเซลล์เพียงเซลล์เดียว หรือหลายเซลล์เรียงเป็นก้านที่ปลายที่มีเซลล์หนึ่งหลายเซลล์ทำหน้าที่เป็นต่อมสารที่ผลิตอาจเป็นน้ำหวาน กรดอินทรีย์ เกลือ สารเมือก เทอร์พิน

ให้มีการศึกษาลักษณะของชน ในใบของพืชต่าง ๆ พนวจใน Family Anacardiaceae มีชนที่ประกอบด้วยเซลล์เดียว ชนที่ประกอบด้วยเซลล์เรียงเป็นแท่งเดียว ชนที่เป็นต่อมซึ่งชนแบบหลังนี้มีความแตกต่างกันมากหมายแบบ พนใน Anacardium occidentale Linn. ใน Family Leguminosae มีชนทั้งแบบมีต่อม และไม่มีต่อม อาจพบชนที่มี 2 แยก มีก้านเป็นเซลล์แท่งเดียว ใน Sophora tomentosa Linn. พนวจมีชนซึ่งมีรูปร่างยาวที่ฐานมีเซลล์ 2 เซลล์ผสงอยู่ใน เนื้อเยื่อบุผิว (Keinholz, 1926:50) ในจีนส Acacia มีชนซึ่งประกอบด้วยเซลล์รูปไข่เรียงต่อ กันเป็นก้านที่ปลายประกอบด้วยหลายเซลล์ใน Family Myrtaceae ชนที่เป็นแบบไม่มีต่อม ประกอบด้วย เซลล์เดียวใน Family Cucurbitaceae มีชนหลายแบบ เช่น (1) ชนธรรมชาติประกอบด้วยเซลล์เดียว หรือเซลล์ต่อกันเป็นสายเดียว อาจมีเซลล์ค้างจุนอยู่ที่ฐาน (2) เป็นปุ่มหรือเป็นหนามพนในจีนส Cucumis, Cucurbita (3) ชนต่อมประกอบด้วยก้านซึ่งเกิดจากเซลล์เรียงต่อกันเป็นสายเดียวมีความยาวต่าง ๆ กัน ที่ปลายมีเซลล์รูปกลม หรือรูปด้าย พนในจีนส Trichosanthes, Zanonia (4) ชนปลายแตก ประกอบด้วยก้านซึ่งเกิดจากเซลล์ 5-6 เซลล์ เรียงต่อกันปลายสุดเป็นปุ่มประกอบด้วย 2 เซลล์ พนในจีนส Cucurbita และ Momordica เมื่อเซลล์ปลายชนแตกของเหลวภายในจะหลักออกมานา (5) ชนที่ภายในมีน้ำมักพนตามขอนในของ Momodica spp. ใน Family Umbelliferae มีชนหลายแบบ เช่น (1) ชนธรรมชาติ ประกอบด้วยเซลล์เดียว (2) ชนที่ประกอบด้วยหลายเซลล์รูปร่างคล้ายถุง (3) ชนเป็นแยก (4) ชนต่อม

6. โครงสร้างที่ทำหน้าที่สักสาร (Secretory structure) ทำหน้าที่เก็บสาร เช่นเดียว กับที่พนในลำต้น ใน Family Anacardiaceae พน เรซิน แคนแนล (resin canals) ในท่ออาหาร ของทุกสปีชีส ใน Family Myrtaceae มีเซลล์ซึ่งภายในบรรจุแทนนิน และพนเซลล์ที่บรรจุสารเมือก ใน Tristania laurina R.Br. ใน Family Umbelliferae มี ชิครีโตรี แคนแนล (Secretory - canals) พนหั้งใน พิธ คอร์เท็กซ์ ของก้านใบ และ ในท่ออาหาร ของบางสปีชีส

7. ผลึก (Crystals) กือผลึกที่เกิดขึ้นภายในเซลล์ของพืช อาจเป็นผลึกเดียว หรืออยู่เป็นกลุ่ม ผลึกรูปขนมเปียกปูนขนาดใหญ่ พนในมีโซฟิล์ ของ Rhus glabra Linn. ผลึกรูปขนมเปียกปูน ทกหน้า พนใน Family Leguminosae ผลึกทรายพนในบริเวณคอร์เท็กซ์ ของก้านใบ -

Psidium guajava ใน Family Umbelliferae มีผลึกแบบเป็นกลุ่มในจีนส์ Sanicula ใน Family Araliaceae ผลึกส่วนใหญ่เป็นกลุ่มพบรูปใน มีไซฟิล์ส และ เชลพินเนสันใน ผลึกเดียว พบรูปในจีนส์ Acanthopanax ใน Family Rubiaceae มีผลึกรูปเข็มและผลึกทรายในเชล์ซอง ในส่วนใน Family Bignoniaceae มีผลึกรูปแยกเหลี่ยมเล็ก ๆ รูปปริซึม รูปเข็ม ใน Family Acanthaceae มีผลึกของแคลเซียม ออกไซเดต รูปเข็ม ปริซึม และรูปอื่น ๆ ออยู่ใน มีไซฟิล์ส และ เนื้อเยื่อบุผิว ของจีนส์ Aphelandra

นอกจาก ผลึก แล้วใน Family Acanthaceae ยังมีโครงสร้างที่ชื่อว่า คิสโทลิต (cystolith) ซึ่งเกิดจากสารพวกแคลเซียม การบอนेट มีเซลลูโลสห่อหุ้ม มีรูปร่างต่าง ๆ กัน