

บทปฏิบัติการที่ 6

ลำต้น (stem)

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ นักศึกษาบอกรายละเอียดของลำต้นพืชได้
2. เพื่อให้ นักศึกษาบอกรายละเอียดของลำต้นพืชได้
3. เพื่อให้ นักศึกษาบอกรายละเอียดของเนื้อเยื่อภายในโครงสร้างของลำต้นได้
4. เพื่อให้ นักศึกษาบอกระยะการเติบโตปฐมภูมิและทุติยภูมิของลำต้นพืชจากโครงสร้าง

ภายในของลำต้น

5. เพื่อให้ นักศึกษาจำแนกชนิดพืชใบเลี้ยงคู่และพืชใบเลี้ยงเดี่ยวจากโครงสร้างภายในลำต้น

ลักษณะทั่วไป

ลำต้นเป็นส่วนของพืชที่เจริญมาจากส่วนลำต้นแรกเกิด (caulicle) ของเอ็มบริโอซึ่งจะมีส่วนยอดแรกเกิด (plumule) ที่แบ่งเซลล์ออกไปเรื่อย ๆ โดยทั่วไปลำต้นเจริญขึ้นจากเนื้อเยื่อของยอดอยู่ในระบบส่วนยอด (shoot system) ของพืช ซึ่งรวมทั้งใบ ดอก และตาของพืชด้วย แต่ถ้าแยกลำต้นมาจากส่วนยอด จะหมายถึงเฉพาะแกน (axis) ของพืชเท่านั้น

ส่วนประกอบภายนอกของลำต้น

ส่วนประกอบภายนอกของลำต้นมีทั้งส่วนที่เจริญมาเพื่อเปลี่ยนแปลงเป็นส่วนต่าง ๆ ต่อไปของพืช และส่วนที่เกิดขึ้นมาเพื่อทำหน้าที่เฉพาะให้กับลำต้น ซึ่งมีดังต่อไปนี้

1. ตา (buds) เป็นส่วนของลำต้นที่เจริญต่อไปเป็นลำต้น กิ่ง ใบ ดอก โดยทั่วไปตาจะเกิดตามมุมระหว่างใบกับลำต้น เรียกว่า ตาซอกใบหรือตาตามง่ามใบ (axillary bud) หรือตาข้าง (lateral bud) ตาเกิดที่ปลายยอดเรียกว่า ตายอด (terminal bud ; apical bud) ตาของพืชอาจจะเรียกชื่อตามส่วนของพืชที่จะได้จากการเจริญของตาเหล่านี้ เช่น ตาดอก (flower bud) ตาใบ (leaf bud) ตาผสม (mixed bud) ในพืชบางชนิดนอกจากจะมีใบอ่อนแล้วยังมีเกล็ดตา (bud scale) ทำหน้าที่ห่อหุ้มตา เมื่อตายอดหรือตาข้างได้รับอันตรายหรือตาที่เกิดจากส่วนอื่น เช่น ราก ใบ เรียกว่า

ตาพิเศษ (adventitious bud) หรือตาที่เกิดใกล้กับตาตามซอกใบ เรียกว่า ตาเสริม (accessory bud)

2. ข้อและปล้อง (node and Internode) ข้อคือส่วนของลำต้นที่จะเกิดกิ่ง ใบ ดอก หรือราก และมือเกาะ (tendrils) ในพืชบางชนิด ปล้องคือส่วนของลำต้นที่อยู่ระหว่างข้อ ในลำต้นอ่อนหรือใกล้ปลายยอด ปล้องจะสั้น เมื่อลำต้นแก่ปล้องจะยาวขึ้น ในพืชใบเลี้ยงเดี่ยวจะเห็นข้อและปล้องได้ชัดเจนกว่าพืชใบเลี้ยงคู่ ในส่วนปล้องของพืชบางชนิดจะพบช่อง ระบายอากาศ (lenticels)

3. ช่องระบายอากาศ (Lenticels) เป็นรูหรือรอยแตกตามต้นพืช มีลักษณะคล้ายเลนส์ ทำหน้าที่ช่วยระบายอากาศในลำต้นพืช ช่องระบายอากาศมักจะพบทั่วไป ในพืชที่ขึ้นบริเวณดินมีความชื้นสูง หรือจะพบในพืชบางชนิดที่ขึ้นโดยทั่วไป

4. รอยแผลใบ (Leaf scar) รอยหลุดร่วงของกิ่ง (branch scar)

ลำต้นพืชจะมีกิ่งและใบ ซึ่งเกิดจากตา การเกิดกิ่งของลำต้นจะเจริญมาจากเซลล์มีวนอก 1-2 ชั้นไปเป็นกิ่งเรียกว่า การแตกกิ่งแบบเอกโซจีนัส (exogenous branching) ส่วนใบของพืชเจริญมาจาก ใบเริ่มเกิด (leaf primordium) ซึ่งมีอายุแตกต่างกันตามชนิดของพืช เช่นในพืชล้มลุกอายุของใบเท่ากับอายุของพืชชนิดนั้น แต่ในไม้ต้น (tree) หรือไม้พุ่ม (shrub) พืชเหล่านี้จะมีอายุหลายปี แต่ใบจะมีอายุจำกัดเมื่อใบมีอายุมาก หรือเพราะปัจจัยทางสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ใบจะหลุดร่วง หลังจากใบหลุดร่วงจะเกิดรอยแผลใบขึ้น ซึ่งในรอยแผลใบนี้จะมีรอยท่อลำเลียง (bundle scar) เกิดขึ้นด้วย ส่วนรอยหลุดร่วงของกิ่งมักจะเกิดกับพืชที่ทิ้งกิ่งส่วนล่างของลำต้นไปหาส่วนบน เช่น ยางพารา หลังจากพืชทิ้งกิ่งเหล่านี้จะเกิดรอยหลุดร่วงของกิ่งขนาดใหญ่ตามต้นพืช

ลักษณะภายนอกของพืชนอกจากมีส่วนประกอบต่าง ๆ ดังกล่าวในพืชบางชนิด ยังมีระยางค์อื่น ๆ เกิดขึ้นด้วยเช่น ขน ต่อม เป็นต้น

หน้าที่ของลำต้น

ลำต้นมีหน้าที่หลักโดยทั่วไปดังนี้

1. สร้างกิ่ง ใบ ดอก ผล เพราะลำต้นมีตาที่จะเกิดส่วนต่าง ๆ เหล่านี้
2. พยุงกิ่ง ก้าน ใบ ดอก ผล และช่วยจัดให้ใบเรียงออกจากลำต้น เพื่อรับแสงใน

การสังเคราะห์แสง

3. ลำเลียงน้ำเกลือแร่ อาหาร และสารต่าง ๆ ไปยังส่วนต่าง ๆ ของพืช

นอกจากนี้ลำต้นยังมีหน้าที่พิเศษอื่น ๆ เช่น สะสมอาหาร สังเคราะห์แสง เปลี่ยนเป็นมือเกาะ เป็นหนาม ตะขอ เป็นต้น

ชนิดของลำต้น

การจำแนกลำต้นตามแหล่งที่ขึ้นบนดินและใต้ดิน ดังนี้

1. ลำต้นเหนือดิน (aerial stem) เป็นลำต้นที่เจริญขึ้นเหนือดิน โดยแหล่งที่พืชนั้นขึ้นอยู่อาจจะเป็นบนบก ในน้ำ พืชอิงอาศัย (epiphyte) หรือพืชเบียน (parasite) ก็ตาม ซึ่งสามารถจำแนกตามลักษณะนิสัย (habit) ได้อีกดังต่อไปนี้

1.1 ไม้ต้น (tree) เป็นไม้ที่มีเนื้อแข็งขนาดใหญ่ ลำต้นสูง มีอายุหลายปี ได้แก่ สัก ประดู่ ยาง เต็ง รัง เป็นต้น

1.2 ไม้พุ่ม (shrub) เป็นไม้ที่มีขนาดเล็ก แตกแขนงระดับผิวดินหรือใกล้ผิวดิน เป็นกลุ่ม เช่น เข็ม ขบา ทองอุไร เทียนทอง เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีไม้พุ่มรูดเลื้อย (scandent shrub) เช่น ฝรั่งห้า นมแมว เป็นต้น

1.3 ไม้ล้มลุก (herb) เป็นไม้เนื้ออ่อน หรือไม่มีเนื้อไม้ (herbarceous) มีอายุปีเดียว หรือไม้ล้มลุกมีอายุหลายปี (herbaceous perennial) เช่น หญ้า ข้าว ถั่ว ทานตะวัน เป็นต้น

1.4 ไม้เถา (climber) แบ่งออกตามลักษณะของเถา ได้แก่ ไม้เถาเนื้อแข็ง (woody climber ; liana ; liane) เป็นไม้เถาที่มีเนื้อไม้ เช่น การเวก เล็บมือนาง ไม้เถาที่เป็นไม้เนื้ออ่อนหรือไม่มีเนื้อไม้ เช่น ผักบุ้ง จิงจ้อ สร้อยอินทนิล เป็นต้น

นอกจากนี้ส่วนใหญ่ไม้เถา หรือไม้ต้น ไม้พุ่ม บางชนิดลำต้น เปลี่ยนแปลงรูปร่างและหน้าที่ไปจากลำต้นโดยทั่ว ๆ ไป เรียกว่า ลำต้นพิเศษ (modified stem ; specialized stem) ซึ่งอาจจำแนกได้ดังนี้

1. ลำต้นเกาะเลื้อย (creeping stem) เป็นลำต้นที่ต้องเกาะเลื้อย หรือทอดนอน (prostrate stem) ไปตามผิวดินหรือผิวน้ำ เพราะเป็นลำต้นที่ไม่มีเนื้อไม้ เช่น ผักบุ้ง ผักกระเจต ผักตบชวา แดงโม พักทอง บัวบก เป็นต้น นอกจากนี้ลำต้นบางชนิดเช่น บัวบก สตรอเบอร์รี่ จะแตกแขนงไปเป็นไหล (stolon ; runner) โดยส่วนของไหลจะชานหรือโค้งเมื่อปลายสัมผัสกับดินจะงอรากและสร้างตาเพื่อเกิดลำต้นขึ้นอีก

2. ลำต้นพันเลื้อย (twining stem) เป็นลำต้นที่ขอบไตขึ้นที่สูงโดยต้องพันกับเสาหลัก เช่น ถั่ว บอระเพ็ด และเถาวัลย์ต่าง ๆ รวมทั้งส่วนของลำต้นที่เปลี่ยนเป็นมือเกาะ (tendrils) เพื่อช่วยยึดเกาะในส่วนที่พืชนั้นขึ้นอยู่ เช่น บวบ พักทอง ตำลึง เป็นต้น

3. ไม้เถาที่มีรากเกาะ (root climber) เป็นลำต้นที่ไต่ขึ้นที่สูง โดยมีรากออกมาตามข้อ และใช้ยึดเกาะ เช่น พลู พริกไทย พลูต่าง เป็นต้น

4. ลำต้นมีหนาม (stem spine ; stem torn) เป็นส่วนของลำต้นที่มีหนาม หรือมีขอเกี่ยว สำหรับไต่ขึ้นที่สูง เช่น เฟื่องฟ้า มะกรูด ไม้ยราบ การเวก เป็นต้น

5. ลำต้นคล้ายใบ (cladophyll ; cladode; phylloclade) เป็นลำต้นที่เปลี่ยนแปลงไปมีลักษณะคล้ายใบ โดยแผ่เป็นแผ่นหรือเป็นเส้น และมีสีเขียว เช่น สนทะเล สนประดิพัทธ์ หน่อไม้ฝรั่ง ส่วนสีเขียว คล้ายใบคือลำต้นที่เป็นข้อ ปล้อง และมีใบเกล็ด (scale leaf) รอบข้อ ส่วนลำต้นคล้ายใบจะทำหน้าที่สังเคราะห์แสง ลำต้นที่คล้ายใบของพืชบางชนิดจะอวบน้ำ (succulent) เช่น กระบองเพชร สลัดได พญาไร้ใบ เป็นต้น

2. ลำต้นใต้ดิน (Underground stem) จำแนกได้ดังนี้

2.1 เหง้า (Rhizome ; rootstock) เป็นลำต้นที่เจริญทอดขนานไปกับผิวดิน เป็นส่วนใหญ่และแตกหน่อขึ้นมาเหนือดินซึ่งเป็นกาบใบที่เรียงซ้อนกัน ดูเป็นลำต้นเหนือดิน เช่น ขิง ข่า ขมิ้น กระชาย กล้วย เป็นต้น

สำหรับกล้วย พุทธรักษา นักพฤกษศาสตร์บางท่านจัดเป็นเหง้าเจริญแนวตั้ง แต่เมื่อขุดดินดูการเจริญของพืชดังกล่าวจะพบว่า เจริญแบบเดียวกับข่า หรือขมิ้นเพียงแต่กาบใบที่เรียงซ้อนกัน คล้ายต้นเหนือดินมีขนาดใหญ่ เหง้าที่ตั้งจะมีขนาดใหญ่

2.2 หัว (Tuber) เป็นลำต้นใต้ดินที่สั้นอวบอ้วน ไม่มีใบ หรือใบเกล็ดหุ้ม เช่น มันฝรั่ง มันมือเสือ เป็นต้น

2.3 หัวแบบหอม (bulb) เป็นลำต้นตั้งตรง ข้อและปล้องสั้นมาก มีใบเกล็ดหนาซ้อนกันหลายชั้น และมีอาหารสะสม ดูเป็นหัว เช่น หอม กระเทียม

2.4 หัวแบบเผือก (corm) เป็นลำต้นเก็บสะสมอาหารตั้งตรง มีข้อปล้องสั้นมาก เมื่อหัวเดิมเจริญเต็มที่จะเกิดหัวย่อย ได้แก่ เผือก หัวจิ้น บัวสวรรค์ ซอนกลิ่นฝรั่ง เป็นต้น

โครงสร้างภายในของลำต้น

เนื้อเยื่อเจริญส่วนปลาย (apical meristem) ของลำต้นจะมีใบเริ่มเกิด (leaf primordium) ปกคลุม และมีตาข้างตามซอกใบเริ่มเกิด ในเนื้อเยื่อเจริญส่วนปลายด้านนอกจะมีกลุ่มเซลล์ที่กำลังแบ่งเซลล์ แบบไมโทซิส เพื่อให้เซลล์ต่าง ๆ ที่จะสร้างยอด และใบต่อไปเรื่อย ๆ ใต้กลุ่มเซลล์ด้านนอก ส่วนปลายจะเป็นเนื้อเยื่อเจริญปฐมภูมิ (primary meristem) คือเนื้อเยื่อเจริญกำเนิดผิวซึ่งแบ่งเซลล์ จะได้เนื้อเยื่อผิว เนื้อเยื่อเจริญพื้นแบ่งเซลล์จะได้เนื้อเยื่อพื้น และโพรงคัมเบียมแบ่งเซลล์จะได้เนื้อเยื่อลำเลียง เนื้อเยื่อที่เกิดจากเนื้อเยื่อเจริญปฐมภูมิลำต้นนี้ เป็นเนื้อเยื่อถาวรของการเติบโตปฐมภูมิ ซึ่งพบทั้งในพืชใบเลี้ยงคู่และพืชใบเลี้ยงเดี่ยว

การเติบโตปฐมภูมิของพืชใบเลี้ยงคู่

ลำต้นของพืชใบเลี้ยงคู่บริเวณใกล้ปลายยอด หรือพืชล้มลุกไม้เนื้ออ่อน เช่น ทานตะวัน ฤๅษีผสมหมอน้อย เป็นต้น จะมีโครงสร้างภายในของลำต้น ดังนี้

1. เนื้อเยื่อชั้นผิว เป็นส่วนที่อยู่ชั้นนอก โดยมีเซลล์เนื้อเยื่อชั้นเดียว หรือหลายชั้น เซลล์จะเรียงตัวชิดกันไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์ ผนังเซลล์ด้านนอก จะมีสารคิวตินเคลือบ เพื่อป้องกันการสูญเสียน้ำ เซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวของพืชบางชนิดเปลี่ยนเป็นขนที่เป็นเซลล์เดี่ยวหรือหลายเซลล์หรือบางชนิดเป็นต่อม และในพืชบางชนิดเนื้อเยื่อชั้นผิวบางเซลล์จะเปลี่ยนเป็นเซลล์คัมทำให้เกิดปากใบ

2. คอร์เทกซ์ (cortex) เป็นส่วนที่อยู่ถัดจากชั้นเนื้อเยื่อผิวเข้ามาข้างใน ประกอบด้วยเนื้อเยื่อพื้น(ground tissue) ดังนี้

2.1 คอลเลงคิมา (collenchyma) เป็นเนื้อเยื่อที่พบได้ชั้นเยื่อชั้นผิว ส่วนใหญ่เป็นพืชที่มีลำต้นเป็นเส้นหรือเป็นเหลี่ยมซึ่งช่วยทำให้ลำต้นแข็งแรง

2.2 พาเรงคิมา (parenchyma) เป็นเนื้อเยื่อที่พบเป็นส่วนใหญ่ในชั้นคอร์เทกซ์ ทำหน้าที่สะสมอาหาร พาเรงคิมาที่มีคลอโรพลาสต์ เรียกว่า คอลเลงคิมา (chlorenchyma) ทำหน้าที่สังเคราะห์แสง พาเรงคิมาที่อยู่รอบชั้นท่อลำเลียงเรียกว่า เอ็นโดเดอริมีส (endodermis) ซึ่งในลำต้นลักษณะผนังเซลล์ไม่หนาเหมือนชั้นเอ็นโดเดอริมีส ในราก

3. สตีล (stele) เป็นส่วนที่อยู่ใต้เอ็นโดเดอริมีส เข้ามาด้านในยังท่อลำเลียง เนื้อเยื่อลำเลียงประกอบด้วยไซเล็มปฐมภูมิ และโฟลเอ็มปฐมภูมิ โดยมีฟาสซิคิวลาร์แคมเบียมลักษณะเป็นแถบ อยู่ระหว่าง ไซเล็มปฐมภูมิ และโฟลเอ็มปฐมภูมิดังนี้

3.1 โพลีเอมปฐมภูมิ ประกอบด้วย โพรโทโพลีเอม และเมตาโพลีเอม โสเลียมปฐมภูมิ ก็ประกอบด้วยโพรโทโซเลียมและเมตาโซเลียมเนื้อเยื่อลำเลียงเหล่านี้จะอยู่เป็นกลุ่ม ๆ เรียกว่า ท่อลำเลียง และระหว่างท่อลำเลียงแต่ละกลุ่มรอบลำต้นเป็นเนื้อเยื่อพาเรงคิมา เรียกว่า รัศมีเนื้อไม้ (medullary ray)

3.2 ใ้ไม้ (pith) เป็นส่วนกลางสุดของลำต้นประกอบด้วยเนื้อเยื่อพาเรงคิมาทำหน้าที่สะสมอาหารหรือสารต่าง ๆ

การเติบโตปฐมภูมิของพืชใบเลี้ยงเดี่ยว

พืชใบเลี้ยงเดี่ยว ชั้นของเนื้อเยื่อในลำต้น เหมือนกับพืชใบเลี้ยงคู่ระยะปฐมภูมิ คือประกอบด้วยเนื้อเยื่อชั้นผิว คอรัเทกซ์ สตีล แต่ในชั้นของคอรัเทกซ์ จะมีเซลล์เพียงไม่กี่ชั้น ชั้นสตีลท่อลำเลียง จะกระจายทั่วทั้งต้นและส่วนมากในพืช วงศัญญาใ้ไม้มักจะมีช่องว่าง (pith cavity) ในลำต้นที่แก่ กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงในพืชใบเลี้ยงเดี่ยว

ในกลุ่มท่อลำเลียงพืชใบเลี้ยงเดี่ยว จะไม่มีฟาสิคคิวลาร์แคมเบียม และมีเยื่อหุ้มท่อลำเลียง (bundle sheath) เป็นกลุ่มเซลล์สเตรงคิมา เนื้อเยื่อโพลีเอมจะอยู่ด้านนอกของโซเลียม เซลล์ของโซเลียมที่มีขนาดใหญ่เป็นเวสเซลและเวสเซลบางเซลล์ในพืชอายุมากจะอยู่ติดกับช่องอากาศ (air space)

การเติบโตทุติยภูมิ (secondary growth)

ในพืชใบเลี้ยงคู่ที่มีใ้ไม้จะมีการเติบโตทุติยภูมิเนื่องจากมีเนื้อเยื่อแคมเบียม และคอรัคแคมเบียม ซึ่งเป็นเนื้อเยื่อเจริญทุติยภูมิ (secondary growth) ซึ่งมีลักษณะและตำแหน่งดังนี้

1. แคมเบียม (cambium) ในระยะการเจริญปฐมภูมิ แคมเบียมเป็นเนื้อเยื่อเจริญที่เรียงตัวเป็นแถบเดียวระหว่างโพลีเอมปฐมภูมิกับโซเลียมปฐมภูมิเรียกว่า ฟาสิคคิวลาร์แคมเบียม โดยที่เนื้อเยื่อลำเลียงเหล่านี้จะอยู่เป็นกลุ่ม เมื่อพืชมีการเจริญโดยแคมเบียมจะแบ่งเซลล์ออกด้านนอกของลำต้น จะได้เนื้อเยื่อโพลีเอมทุติยภูมิ ในพืชแต่ละชนิดการเจริญของแคมเบียมอาจแตกต่างกัน เช่นเนื้อเยื่อพาเรงคิมา ระหว่างกลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงที่เรียกว่าพิทเรย์ (pith ray) เซลล์จะเปลี่ยนแปลงเป็นแคมเบียม เรียกว่า อินเตอร์ฟาสิคคิวลาร์แคมเบียม เมื่อแคมเบียมทั้งสองส่วนแบ่งเซลล์ต่อไปเรื่อย ๆ ทำให้แคมเบียมทั้งสองส่วนเชื่อมต่อกัน เรียกว่าแคมเบียมท่อลำเลียง (vascular cambium) ดังนั้นเมื่อตัดลำต้นพืชใบเลี้ยงคู่ที่มีใ้ไม้ในส่วนที่แก่สามารถลอกเปลือกได้ เนื้อเยื่อแคมเบียมจะอยู่

ระหว่างเปลือกกับเนื้อไม้ ซึ่งจะแบ่งเซลล์อยู่ตลอดเวลา เนื้อเยื่อโฟลเอ็มทูติเยอมีอยู่ในส่วนของเปลือก (bark) และไซเล็มทูติเยอมี

2. คอร์กแคมเบียม (cork cambium ; phellogen) เป็นเนื้อเยื่อเจริญที่เปลี่ยนแปลงมาจากเนื้อเยื่อถาวรที่ยังมีชีวิต เช่น พาเรงคิมา คอลเลงคิมา หรือเนื้อเยื่อชั้นผิว เนื้อเยื่อลำเลียงในพืชบางชนิด เมื่อเกิดเป็นคอร์กแคมเบียม เซลล์ของเนื้อเยื่อคอร์กแคมเบียมจะแบ่งเซลล์ให้เนื้อเยื่อคอร์ก ซึ่งเป็นเซลล์ที่ไม่มีชีวิตอยู่ด้านนอกของคอร์กแคมเบียม เมื่อเนื้อเยื่อคอร์กหนาหลายชั้น จะดันเนื้อเยื่อชั้นผิวให้หลุดออก ในพืชบางชนิดคอร์กแคมเบียมจะแบ่งเซลล์เข้าด้านใน ให้เนื้อเยื่อเฟลโลเดิร์ม (phellogen) เนื้อเยื่อทั้ง 3 ชนิด คือ คอร์กแคมเบียม คอร์กและเฟลโลเดิร์ม เรียกว่า เนื้อเยื่อชั้นเพอริเดิร์ม (periderm)

การตัดท่อนไม้

การตัดท่อนไม้มี 3 ด้าน คือ ตัดตามขวาง (cross section) ตัดตามยาวมี 2 ด้านคือ radial longitudinal section โดยขนานกับเรย์เซลล์ผ่านแนวรัศมีของลำต้นและ tangential longitudinal section ที่ตั้งฉากกับแนวรัศมีและตัดกับเรย์เซลล์

วงปี (annual ring ; growth ring)

วงปีเกิดขึ้นเนื่องจากแคมเบียมแบ่งเซลล์ได้เซลล์ของเนื้อเยื่อไซเล็มทูติเยอมีขนาดไม่เท่ากันในแต่ละปีโดยที่ในฤดูใบไม้ผลิของประเทศเขตร้อน หรือฤดูฝนในประเทศเขตร้อน พืชจะดูดน้ำมาก เซลล์ของแคมเบียมแบ่งตัวรวดเร็ว เซลล์ที่ได้มีขนาดใหญ่ เนื้อไม้ที่เกิดในฤดูนี้ เรียกว่า เนื้อไม้ต้นฤดู (spring wood, early wood) เมื่อถึงฤดูหนาวหรือฤดูแล้ง รากพืชดูดน้ำได้น้อย ส่วนใหญ่ใบไม้ร่วงขาดการสังเคราะห์แสงเซลล์ขาดน้ำ และอาหาร แคมเบียมแบ่งตัวช้า เซลล์ที่ได้มีขนาดเล็กและจำนวนน้อยผ่นหนา เนื้อไม้ที่เกิดฤดูนี้เรียกว่า เนื้อไม้ปลายฤดู (summer wood, autumn wood, late wood)

ดังนั้นการเกิดวงปีในปีหนึ่ง จะมีเซลล์ของเนื้อเยื่อไซเล็มทูติเยอมี 2 ลักษณะคือ เซลล์ของเนื้อไม้ต้นฤดูกับเซลล์ของเนื้อไม้ปลายฤดูแต่ในต้นไม้เขตร้อนฤดูกาล อาจไม่ชัดเจนการนับจำนวนปีในแต่ละวงปีอาจจะไม่ชัดเจนด้วย

กระพี้ และแก่น (sap wood and heart wood)

เมื่อตัดตามขวางต้นไม้ใหญ่ที่มีอายุมาก นอกจากเห็นวงปีจะเห็นว่าสีของเนื้อไม้ต่างกัน 2 ส่วน คือ

1. ส่วนแกนกลางสีจะเข้ม เรียกว่า แก่น (heart wood ; duramen) ซึ่งเป็นเนื้อไม้ที่เกิดขึ้นก่อนมีสารต่าง ๆ สะสม เช่น ยาง น้ำมัน เทนิน หรือมีส่วนอื่น (tylose) ของเซลล์หนึ่งไปยังเซลล์หนึ่งทางรอยเว้าของเซลล์ ทำให้เนื้อไม้ในสวนแก่นหยุดลำเลียงน้ำ
2. กระพี้ (sapwood ; alburnum) เป็นส่วนของเนื้อไม้ที่มีสีอ่อนอยู่รอบนอกแก่น ซึ่งยังเป็นส่วนที่ทำหน้าที่ลำเลียง น้ำอยู่ เมื่อกระพี้อายุมากขึ้นส่วนด้านในค่อย ๆ เปลี่ยนเป็นแก่น

อุปกรณ์

1. กล้องจุลทรรศน์
2. จานแก้ว
3. สีย้อมเนื้อเยื่อพืช
4. สไลด์และกระจกปิด
5. สไลด์ถาวรปลายยอดและลำต้นพืชใบเลี้ยงคู่ พืชใบเลี้ยงเดี่ยว
6. ตัวอย่างลำต้นของพืชชนิดต่างๆ
7. ใบมีด เข็ม เขี่ย พู่กัน
8. กระจกแซบ
9. น้ำมันและกระจกเช็ดเลนส์

วิธีการ

1. ศึกษาส่วนประกอบภายนอกของลำต้นและชนิดของลำต้น โดยบันทึกชื่อพืช ชนิดของลำต้นและส่วนประกอบ เช่น เข็ม เป็นไม้พุ่ม มีตายอด ตาข้างชัดเจนมีช่องระบายอากาศ (Lenticel) ในกิ่งแก่
2. ศึกษาโครงสร้างภายในของลำต้นในส่วนปลายยอดเพื่อดู promeristem บริเวณปลายสุด และ primary meristem ที่แบ่งเป็น 3 ชนิดคือ protoderm, procambium และ ground meristem
3. ศึกษาโครงสร้างภายในของลำต้น ในพืชใบเลี้ยงคู่ระยะการเติบโตปฐมภูมิ และพืชใบเลี้ยงเดี่ยวจากสไลด์ถาวร ให้สังเกตเนื้อเยื่อในชั้นต่างๆ ชนิดของเนื้อเยื่อ ชนิดของเซลล์โดยให้

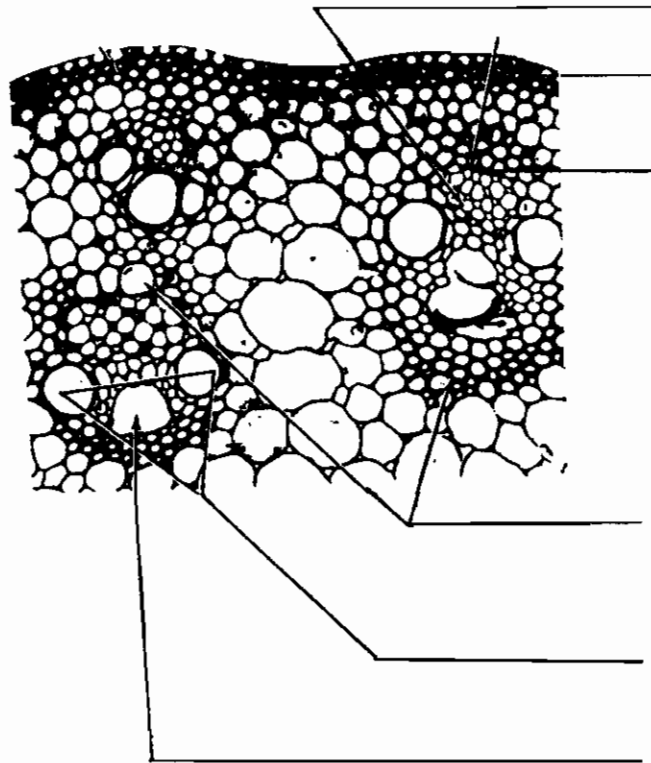
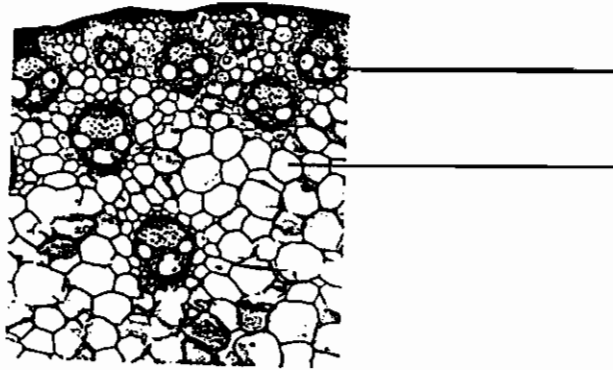
เลื่อนสไลด์ดูทั้งภาพตัดขวาง (cross section) และภาพตัดยาว (long section) ในเนื้อเยื่อชั้น epidermis สังเกต epidermal cells มีชั้น cortex ที่ประกอบด้วย parenchyma, collenchyma ชั้น vascular tissue ประกอบด้วย primary phloem ด้านนอกให้สังเกตชนิดของเซลล์ primary xylem ด้านในให้สังเกตชนิดของเซลล์ในพีชไบลี้อยู่ระหว่างชั้น primary phloem กับ primary xylem ให้สังเกตเซลล์ของ fascicular cambium ชั้นในสุดของเนื้อเยื่อลำต้นเป็นชั้น pith ให้สังเกตเซลล์ของเนื้อเยื่อ parenchyma

4. ศึกษาโครงสร้างภายในของลำต้นที่มีการเติบโตทุกปีจากสไลด์ถาวร ให้ดูส่วนของเปลือกจาก cambium มาด้านนอก ให้สังเกตเซลล์ของเนื้อเยื่อ secondary phloem, parenchyma, cork, cork cambium, phelloderm ในส่วนของเนื้อไม้เป็นเนื้อเยื่อ secondary xylem เป็นส่วนใหญ่ให้สังเกตวงปี โดยในปีหนึ่งประกอบด้วย spring wood (early wood) และ summer wood (late wood) ในส่วนกลางของเนื้อไม้เป็นชั้น pith ประกอบด้วย parenchyma ที่ล้อมรอบด้วย primary xylem

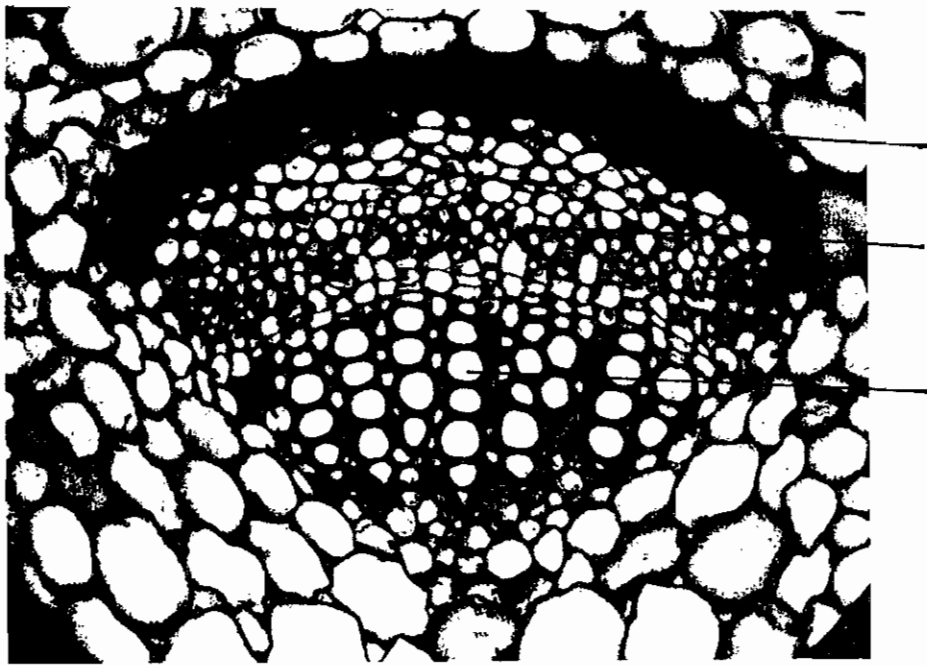
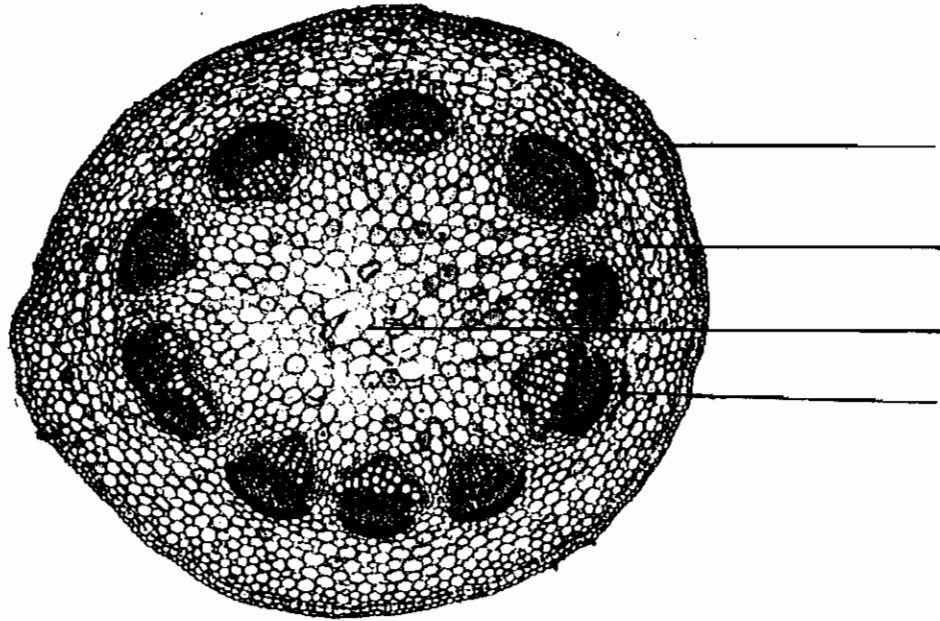
5. ให้เตรียมสไลด์แบบ wet mount ของลำต้นวาดภาพและลงรายการชั้นของเนื้อเยื่อและเซลล์นำไปเปรียบเทียบกับภาพสไลด์ถาวรให้ลงรายการในภาพด้านหลัง

ตารางการศึกษาวิธัย (Habit) ของพืชและลักษณะภายนอกของลำต้นพืช

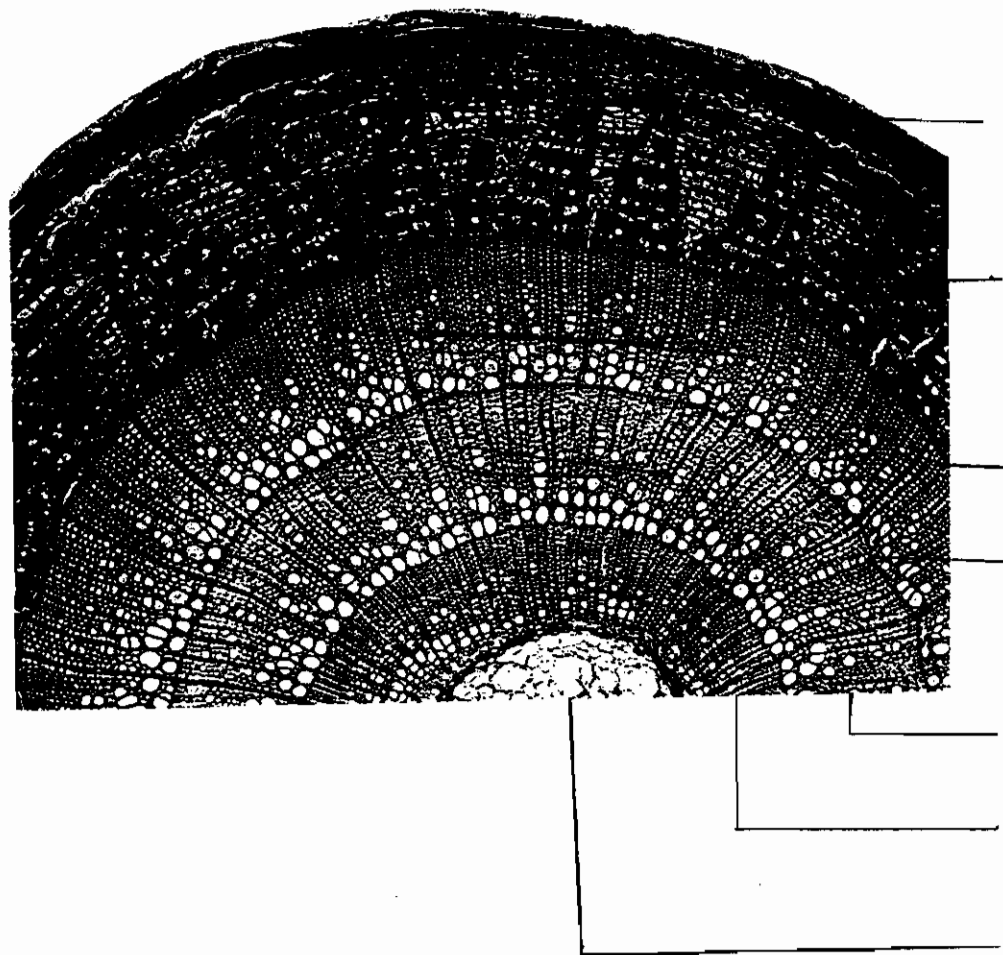
หมายเลข	ชื่อพืช	ชนิดของลำต้น	ลักษณะภายนอกของลำต้น



รูป 6-1 โครงสร้างภายในลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว



รูป 6-2 โครงสร้างภายในลำต้นพืชใบเลี้ยงคู่ของการเติบโตปฐมภูมิ



รูป 6-3 โครงสร้างภายในลำต้นพืชใบเลี้ยงคู่ของการเติบโตทุกชนิด

คำถาม

1. หลักในการจำแนกชนิดของลำต้นมีอะไร จำแนกได้กี่ชนิด มีชนิดใดบ้าง
2. ลำต้นพืชใบเลี้ยงคู่ และใบเลี้ยงเดี่ยวแตกต่างกันอย่างไรทั้งส่วนภายนอก และภายใน