

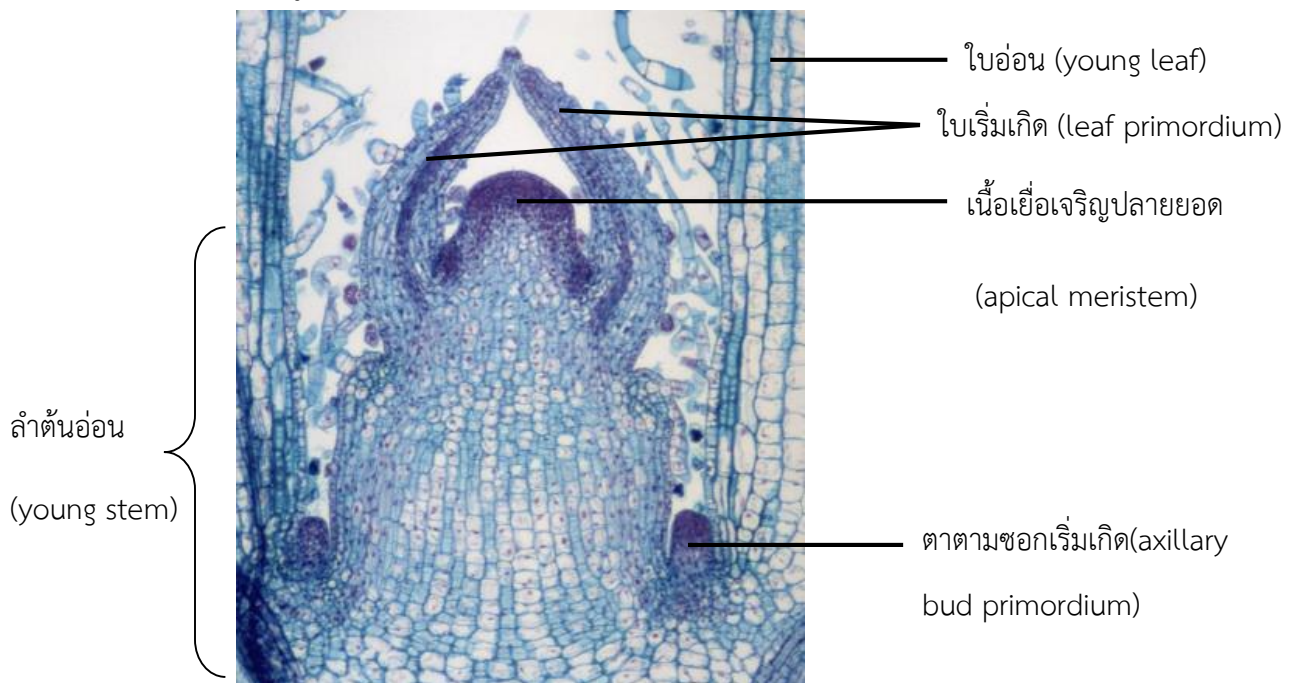
ใบความรู้

เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของลำต้น

ลำต้น (Stem) เป็นอวัยวะของพืชที่ส่วนใหญ่จะเจริญขึ้นเหนือดิน เจริญมาจากส่วนที่เรียกว่า Hypocotyl ของเมล็ด ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วนคือ ข้อ (Node) ส่วนใหญ่มักมีตา (Bud) ซึ่งจะเจริญไปเป็น กิ่ง ใบ หรือดอก ต่อไป และ ปล้อง (Internode) ซึ่งอยู่ระหว่างข้อ โดยในพืชใบเลี้ยงเดี่ยวจะเห็นข้อและปล้องชัดเจน แต่ในพืชใบเลี้ยงคู่ เห็นข้อและปล้องชัดเจนในขณะที่เป็นต้นอ่อนหรือกิ่งอ่อน แต่เมื่อเจริญเติบโตและมี Cork มาหุ้ม ทำให้เห็นข้อและปล้องไม่ชัดเจน ลำต้นเป็นโครงสร้างของพืชที่เจริญถัดขึ้นมาจากราก ลำต้นมีข้อปล้อง บริเวณข้อจะมีใบ ที่ซอกใบมีตา ลำต้นทำหน้าที่ชูกิ่ง ใบ ดอก ผล และทำหน้าที่ลำเลียงอาหาร ธาตุอาหาร และ น้ำ

เนื้อเยื่อบริเวณปลายยอด

เมื่อตัดตามยาวผ่านกลางส่วนปลายยอด แล้วนำไปศึกษาลักษณะเนื้อเยื่อโดยใช้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่างๆ จะเห็นเซลล์มีลักษณะขนาด รูปร่าง และการเรียงตัวเป็นบริเวณต่างๆ ดังนี้



ภาพ : เนื้อเยื่อบริเวณปลายยอด ที่มา : <http://www.biologie.uni-hamburg.de/>

1. เนื้อเยื่อเจริญปลายยอด (apical meristem) เป็นบริเวณปลายสุดของลำต้น เซลล์บริเวณนี้จะแบ่งตัวอยู่ตลอดเวลา มีการเจริญไปเป็นลำต้น ใบ และตาตามซอก(axillary bud)
2. ใบเริ่มเกิด (leaf primordium) อยู่ตรงด้านข้างของปลายยอดส่วนที่เป็นขอบของความโค้ง ถ้าพืชตัวอย่างที่ศึกษามีใบแบบตรงข้ามกันจะเห็นใบเริ่มเกิดอยู่ 2 ข้าง ใบเริ่มเกิดนี้ต่อไปจะพัฒนาเป็นใบอ่อน ตรงโคนของใบเริ่มเกิดจะเห็นเซลล์ขนาดเล็กรูปร่างยาวเรียงตัวเป็นแนวยาวจากลำต้นขึ้นไปจนถึงใบอ่อน

3. ใบอ่อน (young leaf) เป็นใบที่ยังเจริญเติบโตไม่เต็มที่ เซลล์ของใบยังมีการแบ่งเซลล์ และเจริญเติบโตเปลี่ยนแปลงเซลล์ต่อไปอีกจนในที่สุดจะได้เป็นใบที่เจริญเต็มที่ ระยะที่ใบอ่อนยังไม่กางออกเต็มที่ จะเห็นตามซอกเริ่มเกิด (axillary bud primordium) ซึ่งต่อไปจะพัฒนาไปเป็นตามซอกเมื่อใบที่รองรับอยู่นั้นเจริญเต็มที่

4. ลำต้นอ่อน (young stem) อยู่ถัดจากตำแหน่งใบเริ่มเกิดลงมา ลำต้นส่วนใต้ใบอ่อนก็ยังเป็นลำต้นระยะที่ยังเจริญไม่เต็มที่ กล่าวคือ เซลล์บางบริเวณอาจพัฒนาไปจนเจริญเต็มที่ในระดับหนึ่งแล้ว แต่บางบริเวณยังแบ่งเซลล์เพื่อเพิ่มจำนวน และขยายขนาดต่อไปได้อีก

โครงสร้างภายในลำต้น

1. เอพิเตอร์มิส อยู่นอกสุดประกอบด้วยเซลล์ผิวเรียงเป็นแถวเดียว บางเซลล์อาจเปลี่ยนไปเป็นขนผิวด้านนอกของเซลล์ในชั้นนี้จะมีสารคิวทินเคลือบอยู่

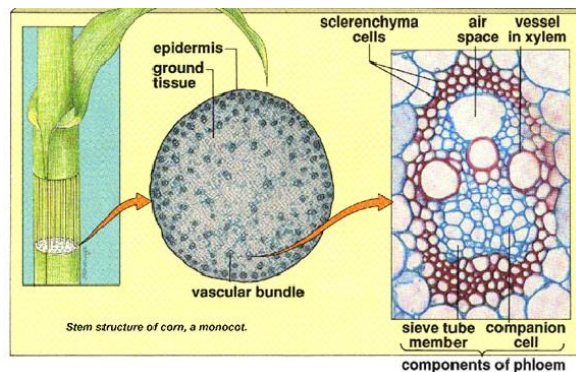
2. คอร์เทกซ์ เป็นส่วนที่อยู่ถัดจากเอพิเตอร์มิสเข้ามาประกอบด้วยเซลล์หรือเนื้อเยื่อหลายชนิด ส่วนใหญ่เป็นเนื้อเยื่อพาเรงคิมาและมีคอลเลงคิมา (collenchyma) อยู่ใต้ผิวหรืออยู่ตามสันของลำต้น

3. สตีล สำหรับพืชใบเลี้ยงคู่จะกว้างมากและแยกจากชั้นคอร์เทกซ์ได้ไม่ชัดเจน ประกอบด้วย

3.1 มัดท่อลำเลียง อยู่เป็นกลุ่มๆ ด้านในเป็นไซเล็ม ด้านนอกเป็นโฟลเอ็มเรียงตัวในแนวรัศมีเดียวกัน

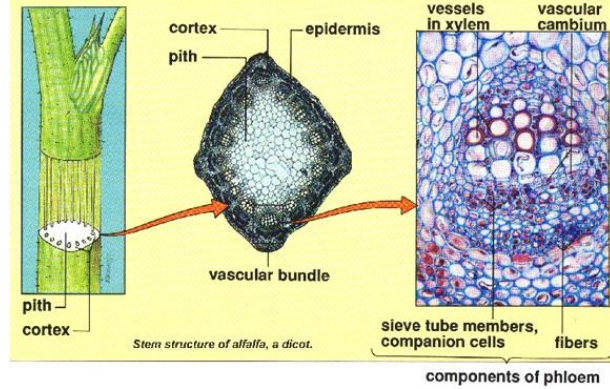
3.2 วาสคิวลาร์เรย์ เป็นเนื้อเยื่อพาเรงคิมาที่อยู่ระหว่างมัดท่อลำเลียง เชื่อมต่อระหว่างคอร์เทกซ์และพีท

3.3 พิธ อยู่ชั้นในสุดเป็นไส้ในของลำต้นประกอบด้วยเนื้อเยื่อพาเรงคิมา ทำหน้าที่สะสมแป้งหรือสารต่างๆ



ภาพ : โครงสร้างภายในของลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว

ที่มา : <http://function-planty.exteen.com/images/real%20pri%202.jpg>



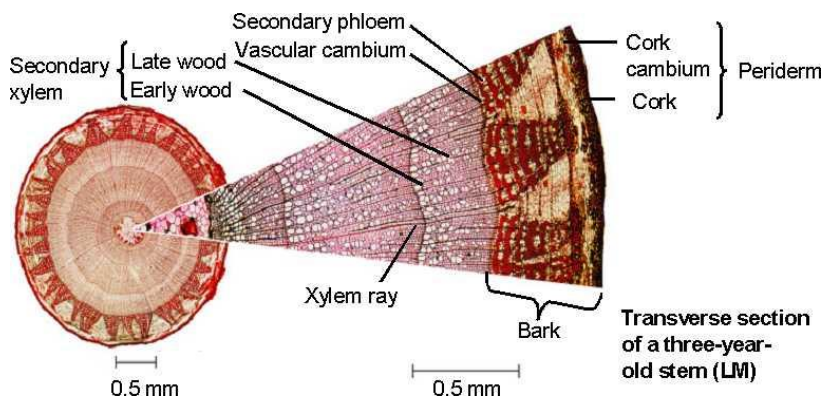
ภาพ : โครงสร้างภายในของลำต้นพืชใบเลี้ยงคู่

ที่มา : <http://function-planty.exteen.com/images/real%20pri%202.jpg>

สำหรับลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวชั้นของเนื้อเยื่อต่างๆคล้ายกับในพืชใบเลี้ยงคู่ แต่แตกต่างกันตรงที่มัดท่อลำเลียงในพืชใบเลี้ยงเดี่ยวจะกระจายอยู่ทั่วไป ไม่มีวาสคิวลาร์แคมเบียมคั่นระหว่างไซเล็ม และโฟลเอ็ม พืชบางชนิดพืชจะสลายไปกลายเป็นช่องกลวงอยู่ใจกลางลำต้น เรียกว่า ช่องพิธ (pith cavity) พบมากในบริเวณปล้อง

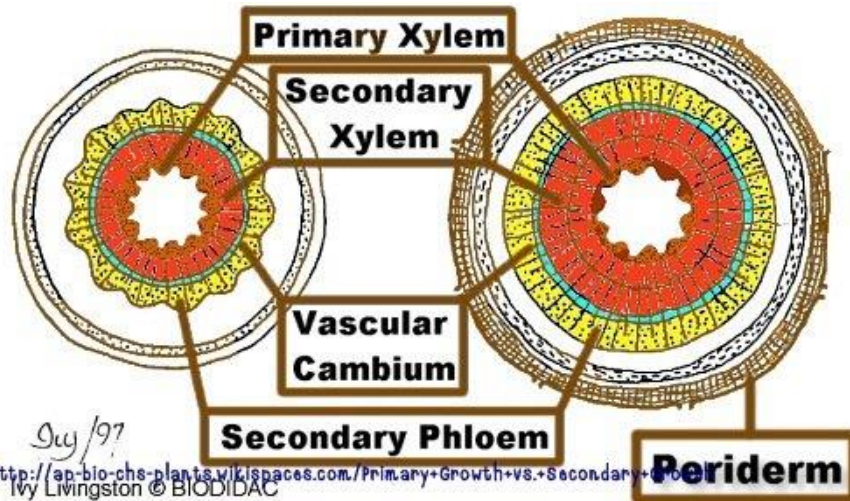
การเจริญเติบโตครั้งที่สองของลำต้น

การเจริญเติบโตครั้งที่สองของลำต้น เกิดจากการแบ่งเซลล์ออกจากด้านข้างของวาสคิวลาร์แคมเบียม (Vascular cambium) ซึ่งพบชั้นระหว่างเนื้อเยื่อลำเลียงน้ำและแร่ธาตุ (Xylem) และ เนื้อเยื่อลำเลียงอาหาร (Phloem) การแบ่งเซลล์ของวาสคิวลาร์แคมเบียมจะแบ่งได้ 2 ทิศทาง คือแบ่งเข้าด้านในและแบ่งออกด้านนอก การแบ่งเข้าด้านในของวาสคิวลาร์แคมเบียมจะเกิดได้เร็วกว่าแบ่งออกด้านนอก และเจริญเป็นเนื้อเยื่อลำเลียงน้ำและแร่ธาตุเรียกเนื้อเยื่อลำเลียงน้ำและแร่ธาตุที่เกิดจากวาสคิวลาร์แคมเบียมว่า เนื้อเยื่อลำเลียงน้ำและแร่ธาตุชั้นที่สอง (Secondary Xylem) การแบ่งออกทางด้านนอกแบ่งได้ช้ากว่าเข้าด้านในและเจริญไปเป็นเนื้อเยื่อลำเลียงอาหารเรียกเนื้อเยื่อลำเลียงอาหารที่เปลี่ยนแปลงมาจากวาสคิวลาร์แคมเบียมว่า เนื้อเยื่อลำเลียงอาหารชั้นที่สอง (Secondary phloem)

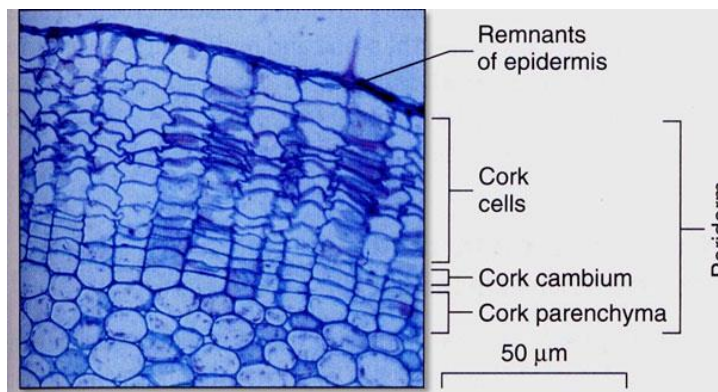


ภาพ การเปลี่ยนแปลงของลำต้นพืชใบเลี้ยงคู่ขณะเกิดการเจริญเติบโตขั้นที่สอง

ที่มา : <http://www.nana-bio.com/e-learning/plant%20organ/stem.html>



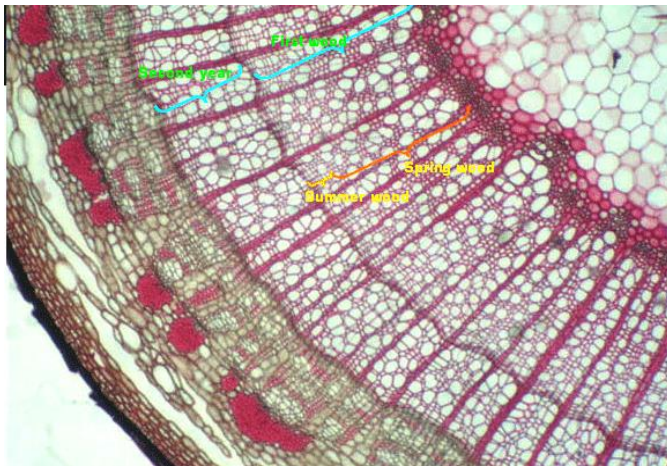
การแบ่งเซลล์เพิ่มจำนวนของวาสคิวลาร์แคมเบียมเพื่อเจริญไปเป็นเนื้อเยื่อลำเลียงนั้นทำให้เซลล์ที่เกิดมาใหม่ดันให้โฟลเอ็มชั้นแรก รวมถึงเนื้อเยื่อในชั้นคอร์เทกซ์ (Cortex) ถูกเบียดให้ตายและสลายไปเรื่อยๆ จนกระทั่งเหลือเนื้อเยื่อพาราเควอมา (Parenchyma tissue) ประมาณ 1-2 แถว เนื้อเยื่อพาราเควอมาเหล่านี้จะเปลี่ยนกลายเป็นเนื้อเยื่อเจริญชนิด คอร์กแคมเบียม (Cork cambium) ซึ่งคอร์กแคมเบียมจะแบ่งเซลล์เพิ่มจำนวนเพิ่มขึ้น การแบ่งเซลล์ของคอร์กแคมเบียมแบ่งได้ สองทิศทางแบ่งเข้าด้านใน หรือแบ่งออกทางด้านนอกการแบ่งเข้าด้านในของคอร์กแคมเบียมจะแบ่งได้ช้ากว่าแบ่งออกด้านนอกมากกว่าการแบ่งตัวออกทางด้านนอกแบ่งตัวเพื่อสร้างเนื้อเยื่อคอร์ก การเพิ่มจำนวนของเนื้อเยื่อคอร์กทำให้เนื้อเยื่อเอพิเตอร์มิสถูกเบียดให้ตายและสลายไปทำให้เปลือกภายนอกของลำต้นที่มีการเจริญเติบโตขั้นที่สองเป็นเนื้อเยื่อคอร์ก



ภาพ การเกิดเนื้อเยื่อคอร์ก

ที่มา : <http://www.nana-bio.com/e-learning/plant%20organ/stem.html>

ใน 1 ปี วาสคูลาร์แคมเบียมจะมีการแบ่งเซลล์เพิ่มขึ้นตามจำนวนมากน้อยต่างกันในแต่ละฤดู ซึ่งชั้นจะขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำและอาหาร เซลล์ชั้นไซเล็ม ที่สร้างขึ้นในฤดูฝนจะเจริญเร็วมีขนาดใหญ่ทำให้ไซเล็มกว้างและมักมีสีจาง ส่วนในฤดูแล้งจะได้เซลล์ขนาดเล็กมีสีเข้ม ลักษณะดังกล่าวทำให้เนื้อไม้มีสีจาง และสีเข้มสลับกันมองเห็นเป็นวง เรียกว่า วงปี (annual ring)



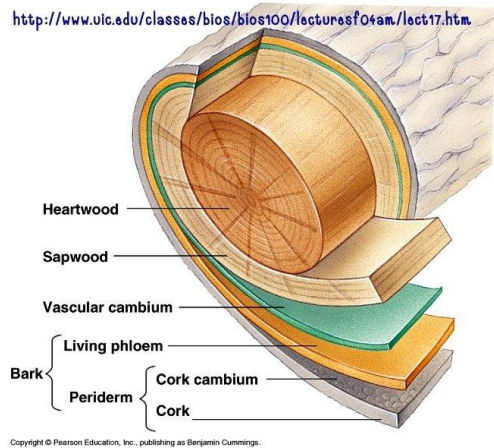
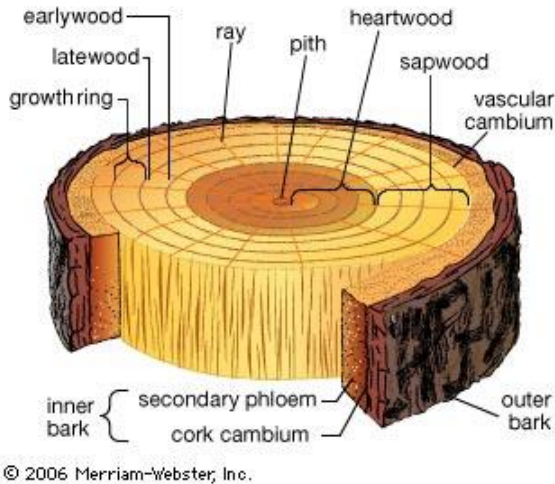
ภาพ วงปี ที่ : <http://www.nana-bio.com/e-learning/plant%20organ/stem.html>

แก่นไม้ (heart wood) มาจากไซเล็มชั้นต้นที่ด้านที่อยู่สิ้นสุดของลำต้นหรือรากที่มีอายุมากแล้วหดตัว

กระพี้ไม้ (sapwood) คือ ไซเล็มที่อยู่รอบนอกซึ่งมีสีจางกว่าชั้นในทำหน้าที่ลำเลียงน้ำ

เนื้อไม้ (wood) คือ เนื้อเยื่อไซเล็มทั้งหมด (กระพี้ไม้+ แก่นไม้)

เปลือกไม้ (bark) คือ ส่วนที่อยู่ถัดจากวาสคูลาร์แคมเบียม ออกมา ประกอบด้วย โฟลเอ็มชั้นที่ 2 ทำหน้าที่ลำเลียงอาหาร ,คอร์กแคมเบียม, คอร์ก



ภาพโครงสร้างลำต้นที่มีการเจริญชั้นที่สอง

ตารางแสดงความแตกต่างระหว่างลำต้นพืชใบเลี้ยงคู่กับลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว

ลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว	ลำต้นพืชใบเลี้ยงคู่
1. มีข้อและปล้องเห็นได้ชัดเจน	1. เห็นได้ไม่ชัดเจนนัก
2. ไม่ค่อยแตกกิ่งก้านสาขา	2. มีกิ่งก้านสาขามาก
3. มีท่อลำเลียงอาหารกระจายไปทั่วลำต้น	3. มีท่อลำเลียงอาหารเรียงตัวเป็นวงรอบลำต้น
4. ส่วนมากไม่มีแคมเบียม	4. ส่วนมากมีแคมเบียม นอกจากพืชล้มลุกบางชนิดไม่มี
5. ส่วนมากไม่มีการเจริญชั้นที่สอง	5. ส่วนมากมีการเจริญชั้นที่สองและเจริญไปเรื่อยๆสัมพันธ์กับความสูง
6. ส่วนมากไม่มีวงปี	6. ส่วนมากมีวงปี
7. โพลีเอมและไซเลมมีอายุการทำงาน	7. โพลีเอมและไซเลมมีอายุการทำงานสั้น แต่จะมีการสร้างขึ้นมาทดแทนอยู่เรื่อยๆโดยแคมเบียม

หน้าที่และชนิดของลำต้น

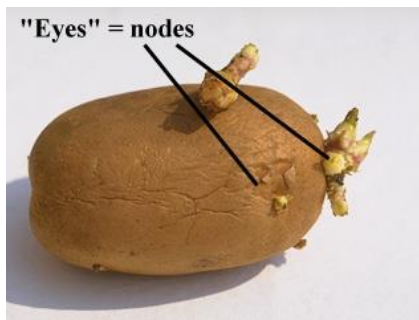
ลำต้นนอกจากจะทำหน้าที่สร้างใบและกิ่ง ยังช่วยพยุงกิ่งก้านสาขา ชูใบกางออกเพื่อรับแสง เพราะแสงแดดเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งต่อการสร้างอาหารของใบและการสร้างดอก ลำต้นยังมีหน้าที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งคือ ลำเลียงน้ำ ธาตุอาหารและสารต่างๆที่พืชสร้าง ส่งผ่านไปยังส่วนต่างๆ นอกจากนี้ลำต้น



อาจมีหน้าที่พิเศษอื่นๆ อีกบางส่วนของลำต้นเปลี่ยนแปลงไป บางชนิดเปลี่ยนเป็นหนาม เช่น มะนาว ส้ม เฟื่องฟ้า บางชนิดเปลี่ยนไปเป็นมือเกาะ เช่น พวงชมพู องุ่น

พืชที่เจริญในที่แห้งแล้งและอุณหภูมิสูง จะมีวิวัฒนาการของใบเปลี่ยนไปเป็นหนาม ลำต้นอวบน้ำที่ลำต้นมีคลอโรฟิลล์ใช้สังเคราะห์แสงแทนใบ เช่น กระบองเพชร พญาไร้ใบ

พืชบางชนิดลำต้นอยู่ใต้ดิน ทำให้เข้าใจผิดว่าลำต้นเป็นราก ลำต้นเหล่านี้มีรากเล็กๆ งอกออกมา คล้ายกับรากแขนงที่แตกออกมาจากรากแก้ว ลำต้นใต้ดินจะมีตา ขั้วปล้องและใบเกล็ดคลุมตา เช่น เผือก มัน ฝรั่ง แห้ว ชิง ข่า



ภาพ : มันฝรั่งและชิง

ที่มา : <http://www.nana-bio.com/e-learning/plant%20organ/image%20stem/tuber.jpg>