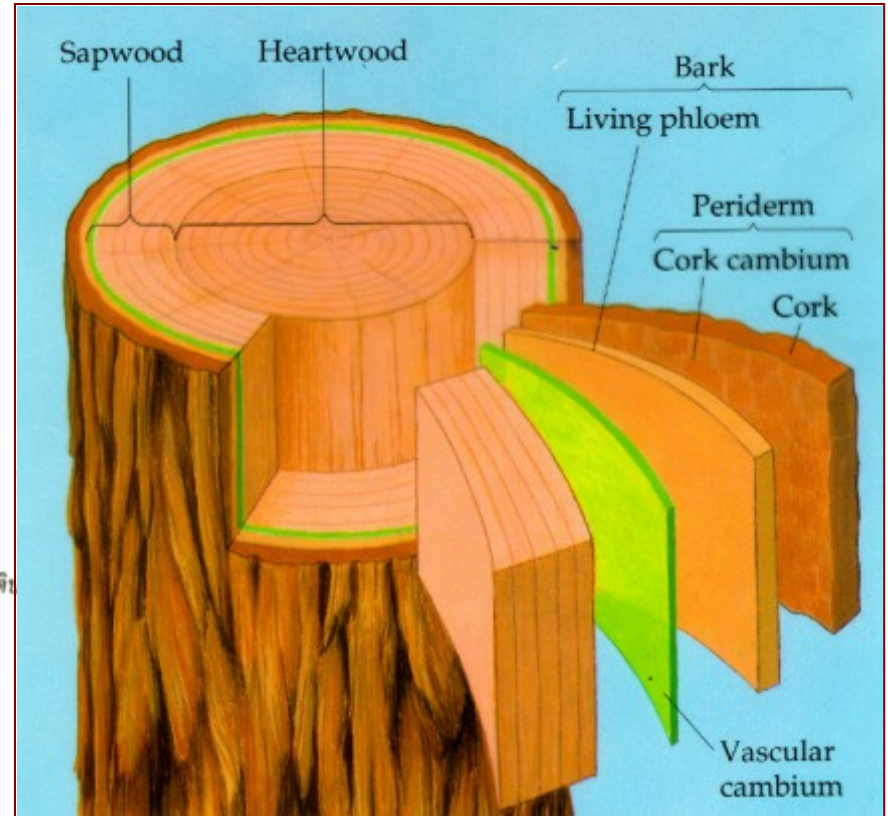
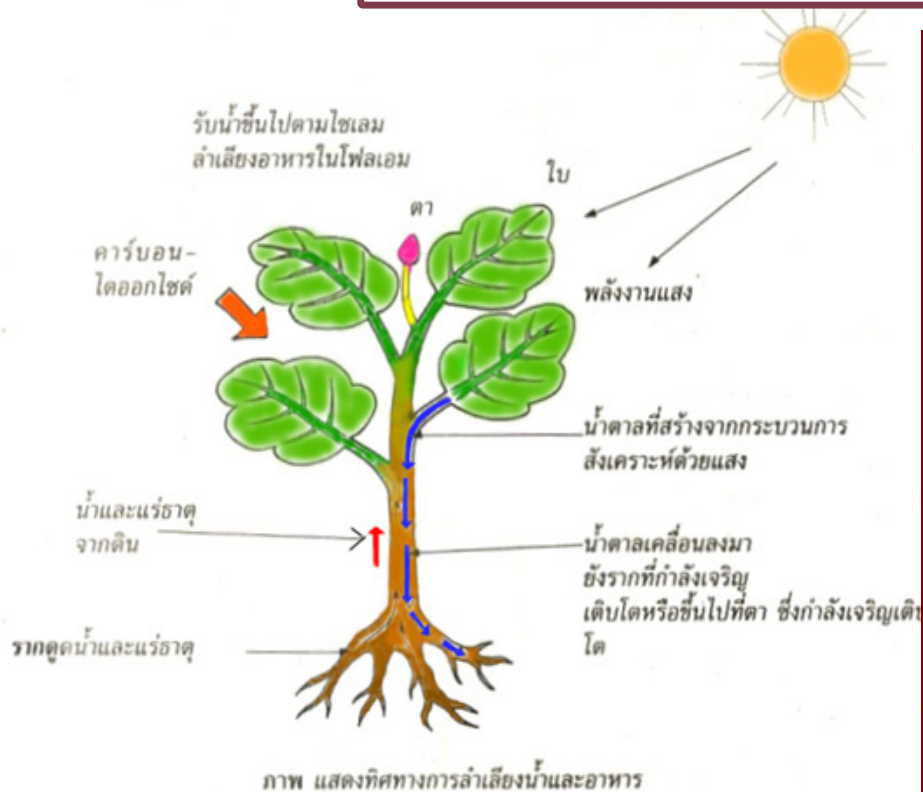
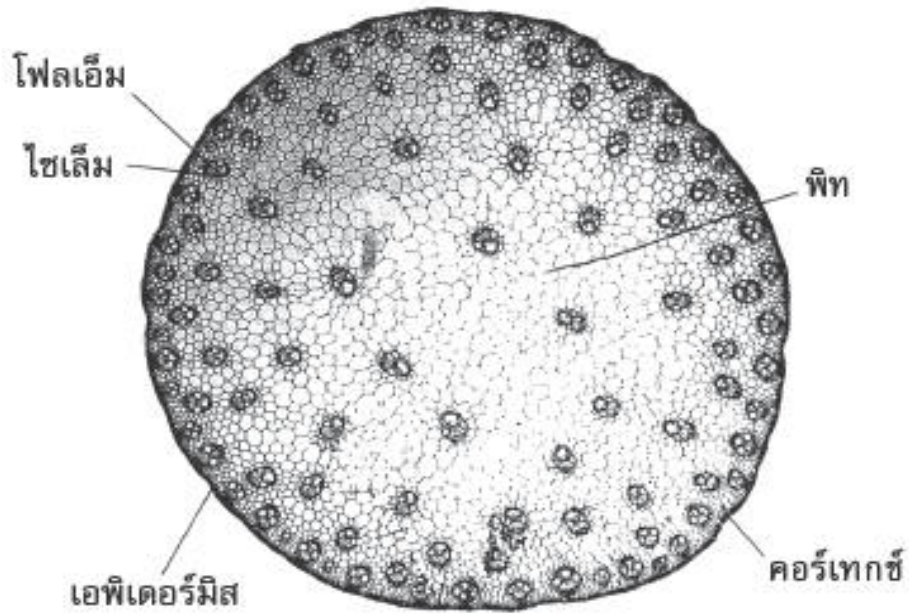


# การเจริญเติบโตของพืช

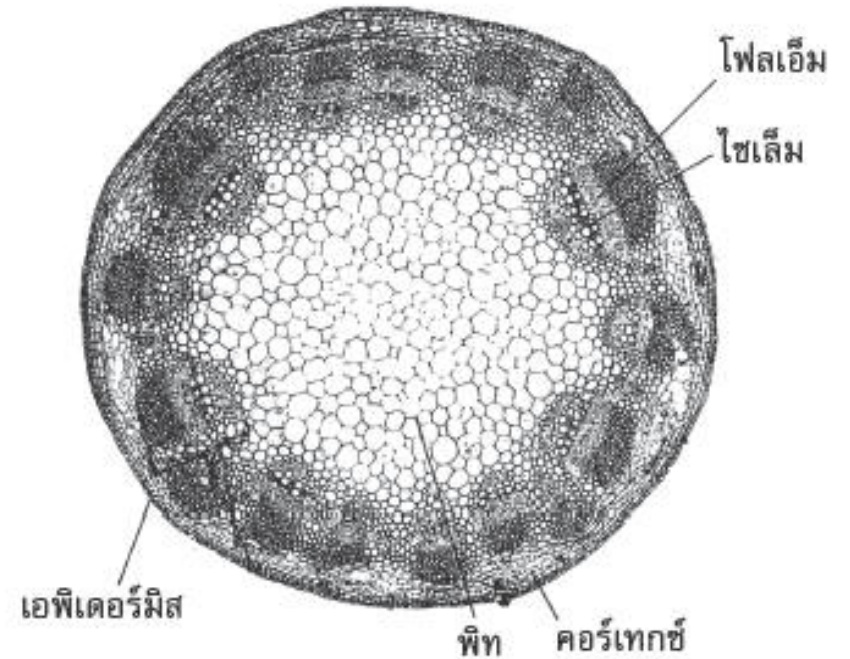
การเจริญเติบโตของพืช แบ่งเป็น

1. การเจริญเติบโตขั้นแรก (primary growth)
2. การเจริญเติบโตขั้นที่สอง (secondary growth)





ลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว



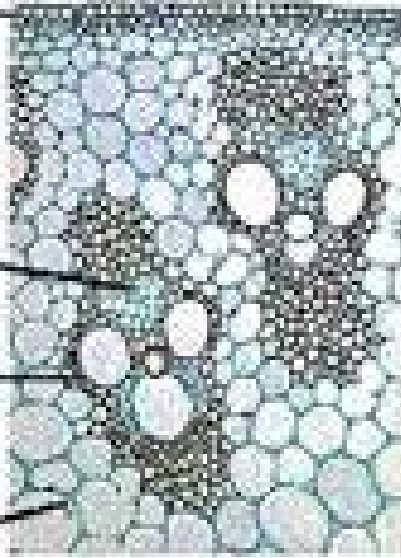
ลำต้นพืชใบเลี้ยงคู่

Epidermis

Phloem

Xylem

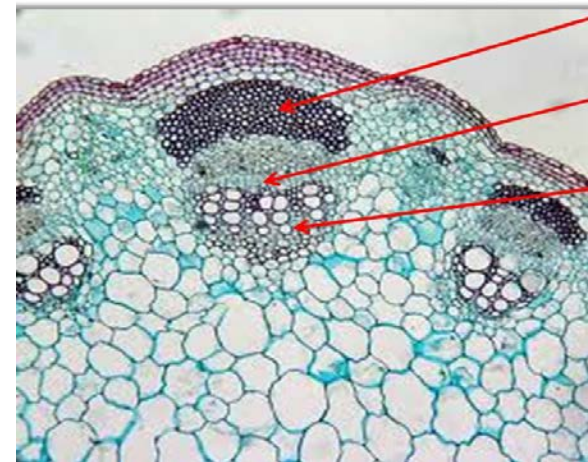
Pith



Phloem

Vascular cambium

Xylem



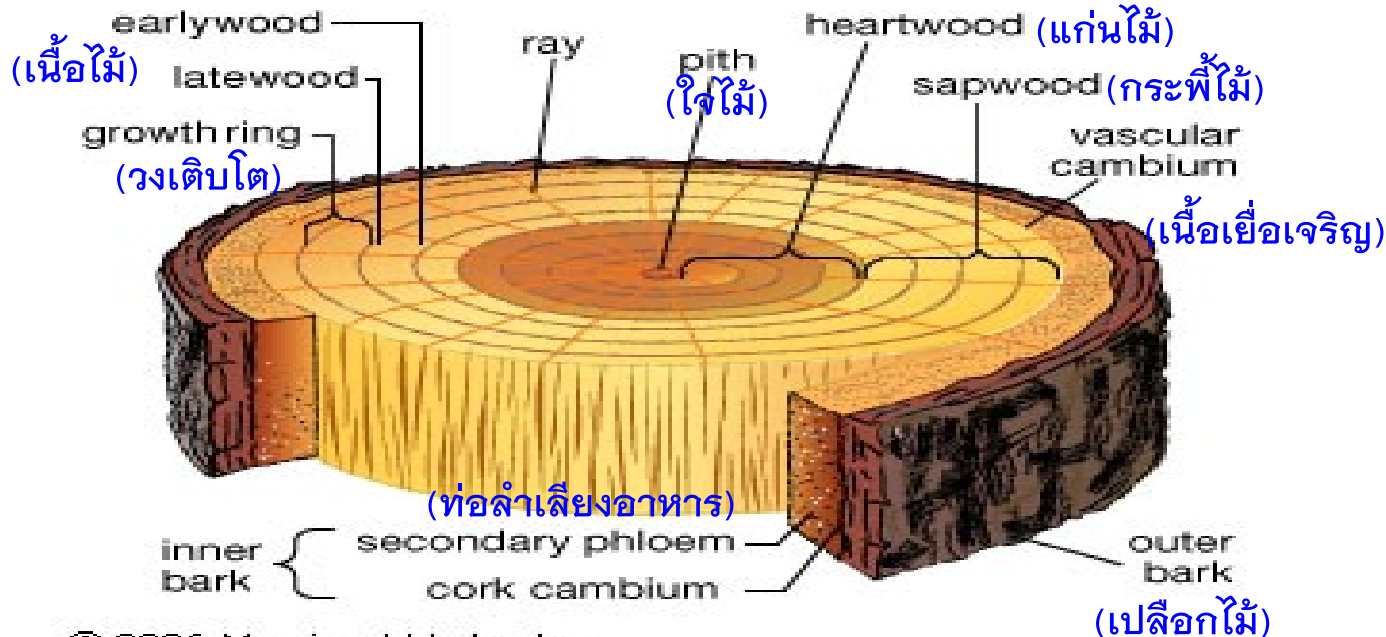
สำนักวิจัยไม้และพัฒนาการป่าไม้

## 2. การเจริญเติบโตขั้นที่สอง (Secondary growth) ประกอบด้วย

- ▶ กระพี้ไม้ (Sapwood) คือ ไซเล็มที่อยู่รอบนอกซึ่งมีสีจางกว่าชั้นในทำหน้าที่ลำเลียงน้ำ

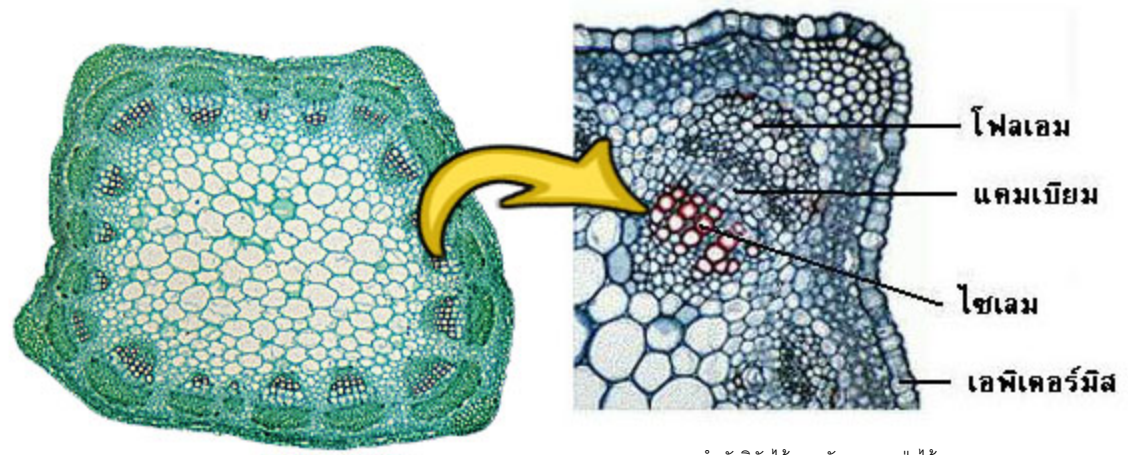
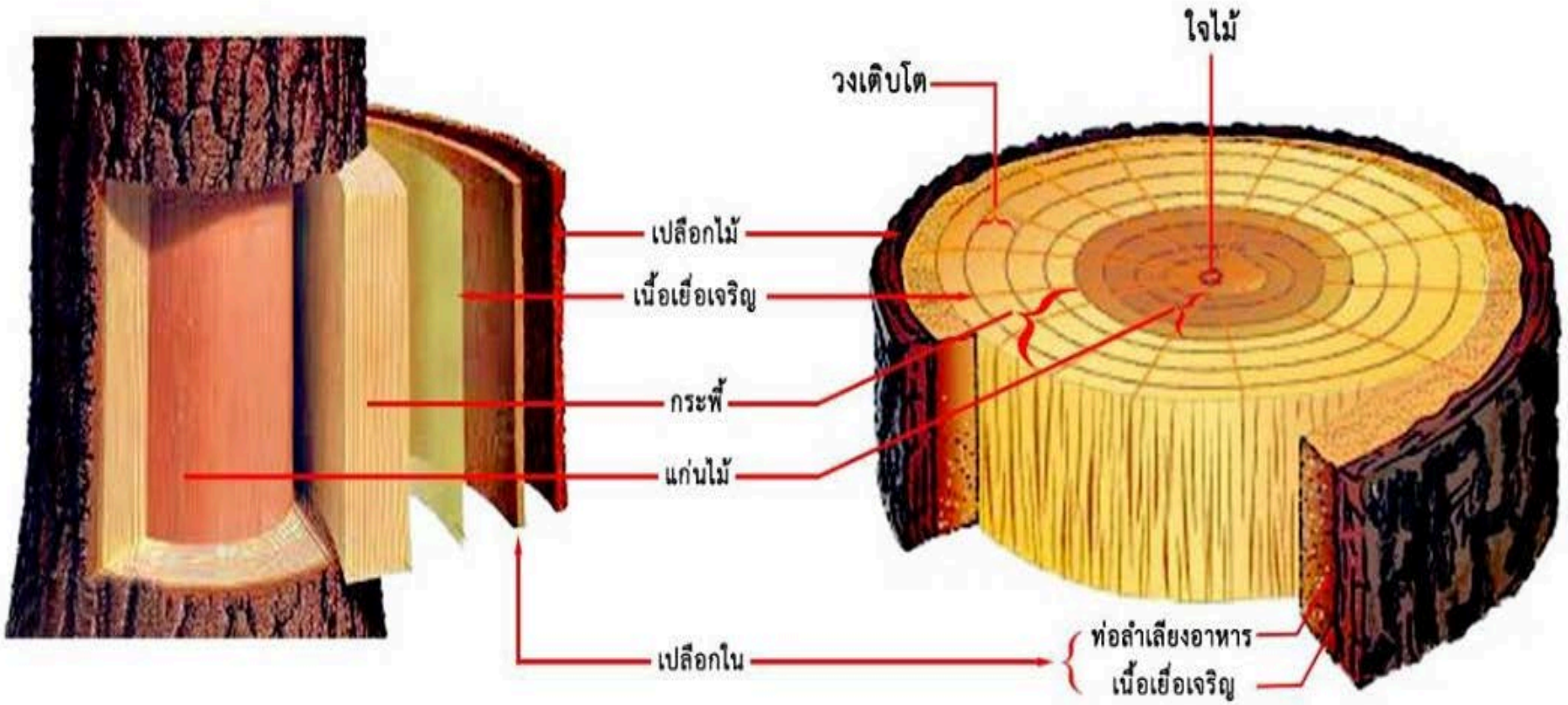


- ▶ แก่นไม้ (Heartwood) เป็นไซเล็มขั้นต้นและไซเล็มขั้นที่สอง ที่อยู่ด้านในสุดของลำต้นที่มีอายุมากแล้วอุดตัน ไม่สามารถลำเลียงน้ำและแร่ธาตุ



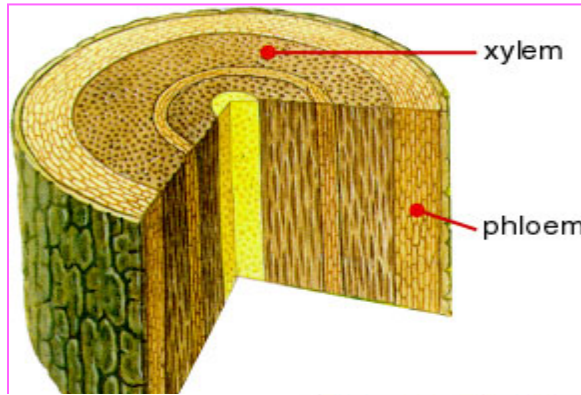
© 2006 Merriam-Webster, Inc.

- ▶ เปลือกไม้ (Bark) เป็นส่วนที่ถัดจากวาสคิวลาร์แคมเบียมทั้งหมด ประกอบด้วย คอร์ก คอร์กแคมเบียม และท่อลำเลียงอาหาร (phloem)

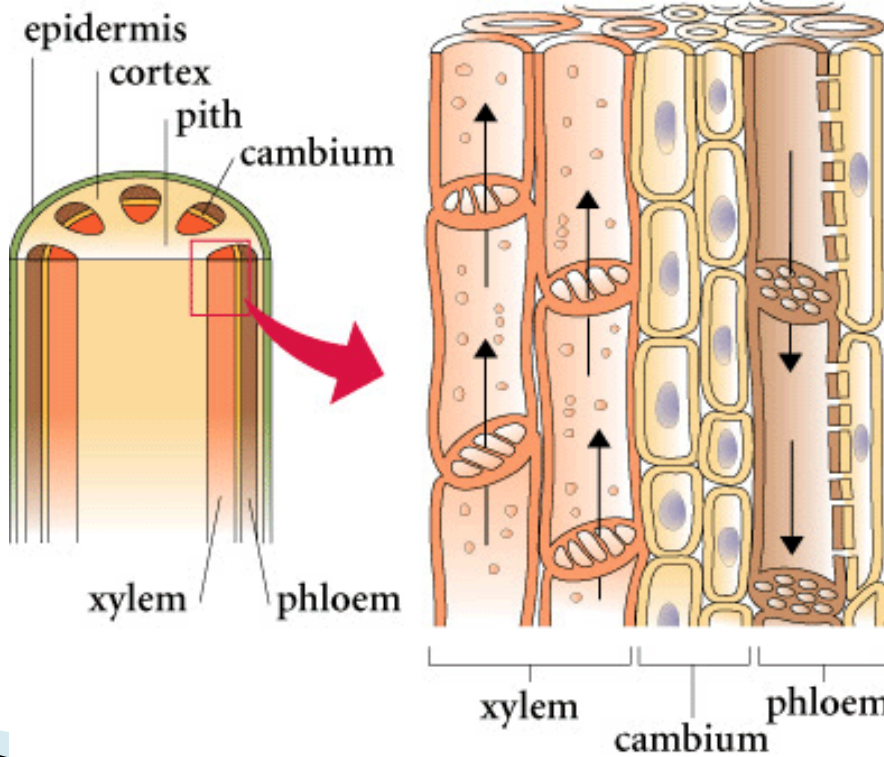


# กลุ่มท่อลำเลียงน้ำและอาหาร (วาสคิวลาร์บันเดิล)

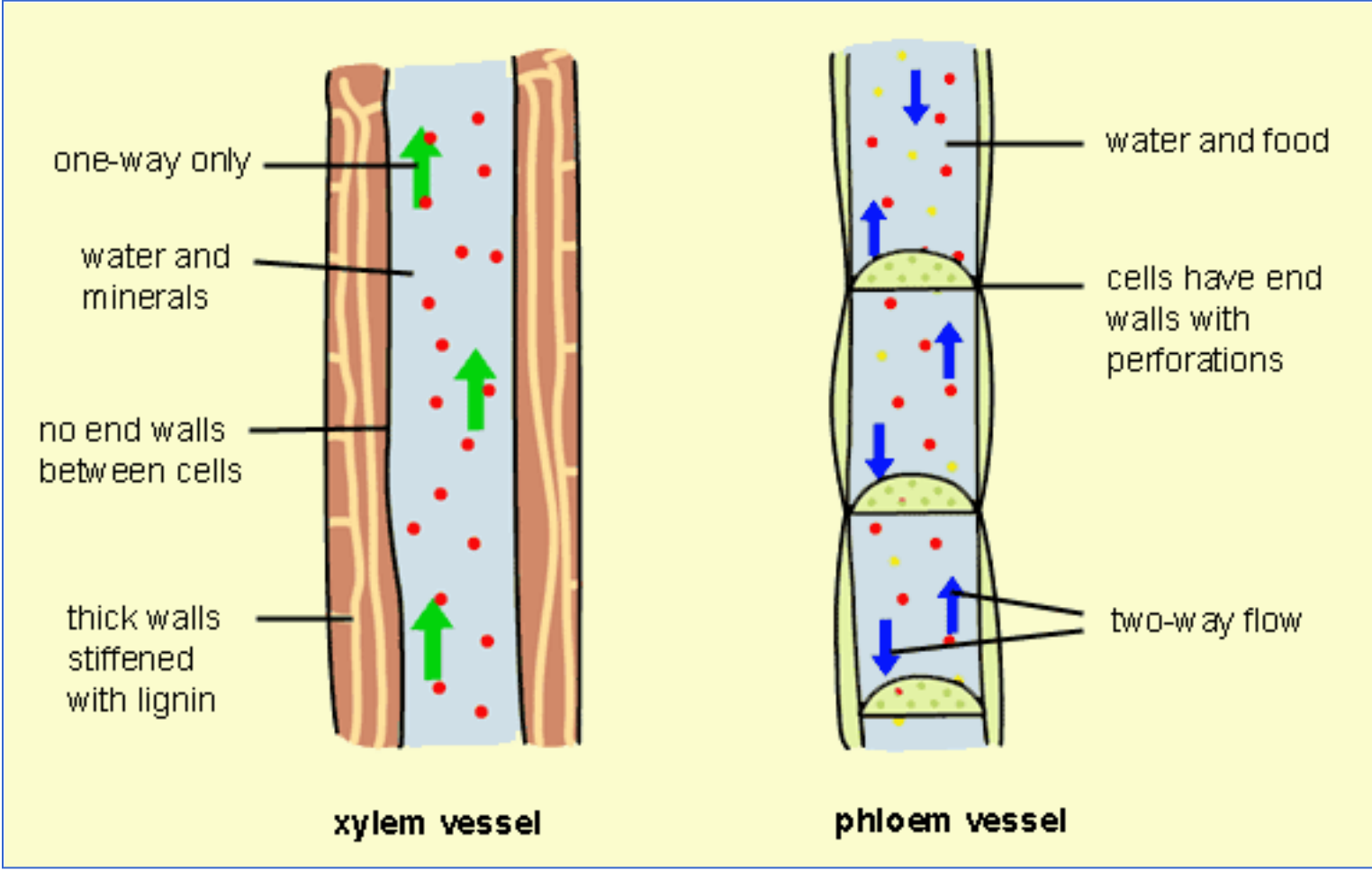
**ไซเล็ม (xylem)** กลุ่มเซลล์ของพืชที่ทำหน้าที่ลำเลียงน้ำและแร่ธาตุจากดิน มีลักษณะเป็นท่อยาวติดต่อกันจนรากรากไปสู่ลำต้น กิ่ง และใบ และมีอยู่เฉพาะที่ น้ำจากท่อลำเลียงน้ำเข้าสู่เซลล์อื่นๆ โดย**วิธีออสโมซิส** ส่วนแร่ธาตุจากท่อลำเลียงน้ำเข้าสู่เซลล์อื่นๆ โดย**วิธีการแพร่**



**โฟลเอ็ม (phloem)** กลุ่มเซลล์ของพืชที่ทำหน้าที่ลำเลียงสารที่สังเคราะห์ด้วยแสง ได้แก่ น้ำตาล ในรูปของสารละลายจากใบไปยังส่วนต่างๆ ของพืชหรือเก็บสะสมไว้ที่ราก ลำต้น และหัว อาหารจะแพร่ออกจากเนื้อเยื่อลำเลียงอาหาร โดยทิศการลำเลียงจะมีทั้งทิศขึ้นและลง

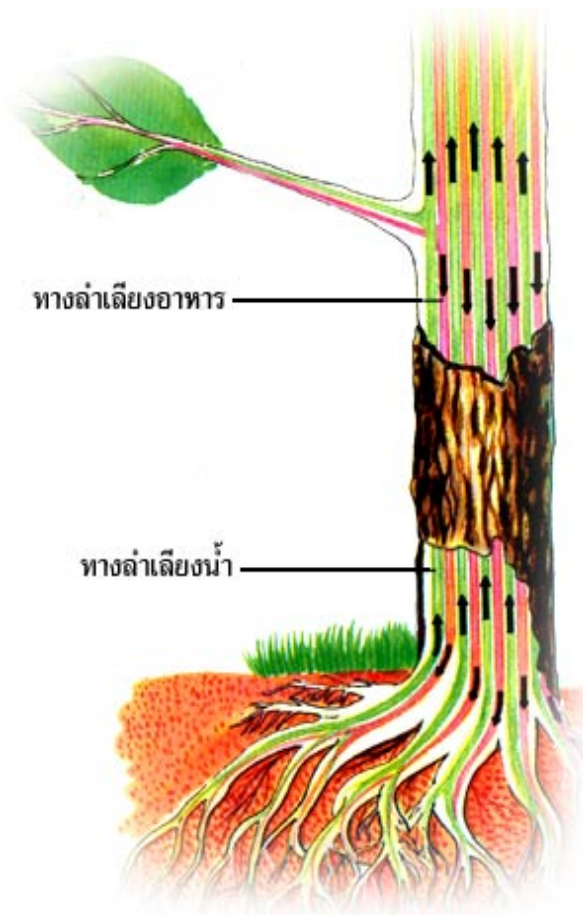


# ทิศทางการลำเลียงน้ำและอาหารของพืช



# หลักการทำงานของระบบลำเลียงของพืช

ลำเลียงน้ำและแร่ธาตุ  
ผ่านทางท่อลำเลียงน้ำและ  
แร่ธาตุ (xylem) โดย  
ลำเลียงจากรากขึ้นไปสู่ใบ  
เพื่อนำน้ำและแร่ธาตุไปใช้  
ในกระบวนการสังเคราะห์  
ด้วยแสง



ลำเลียงอาหาร  
(น้ำตาลกลูโคส) ผ่านทาง  
ท่อลำเลียงอาหาร  
(phloem) โดยลำเลียงจาก  
ใบไปสู่ส่วนต่างๆ ของ  
พืช เพื่อใช้ในการสร้าง  
พลังงานของพืช

# การกานไม้

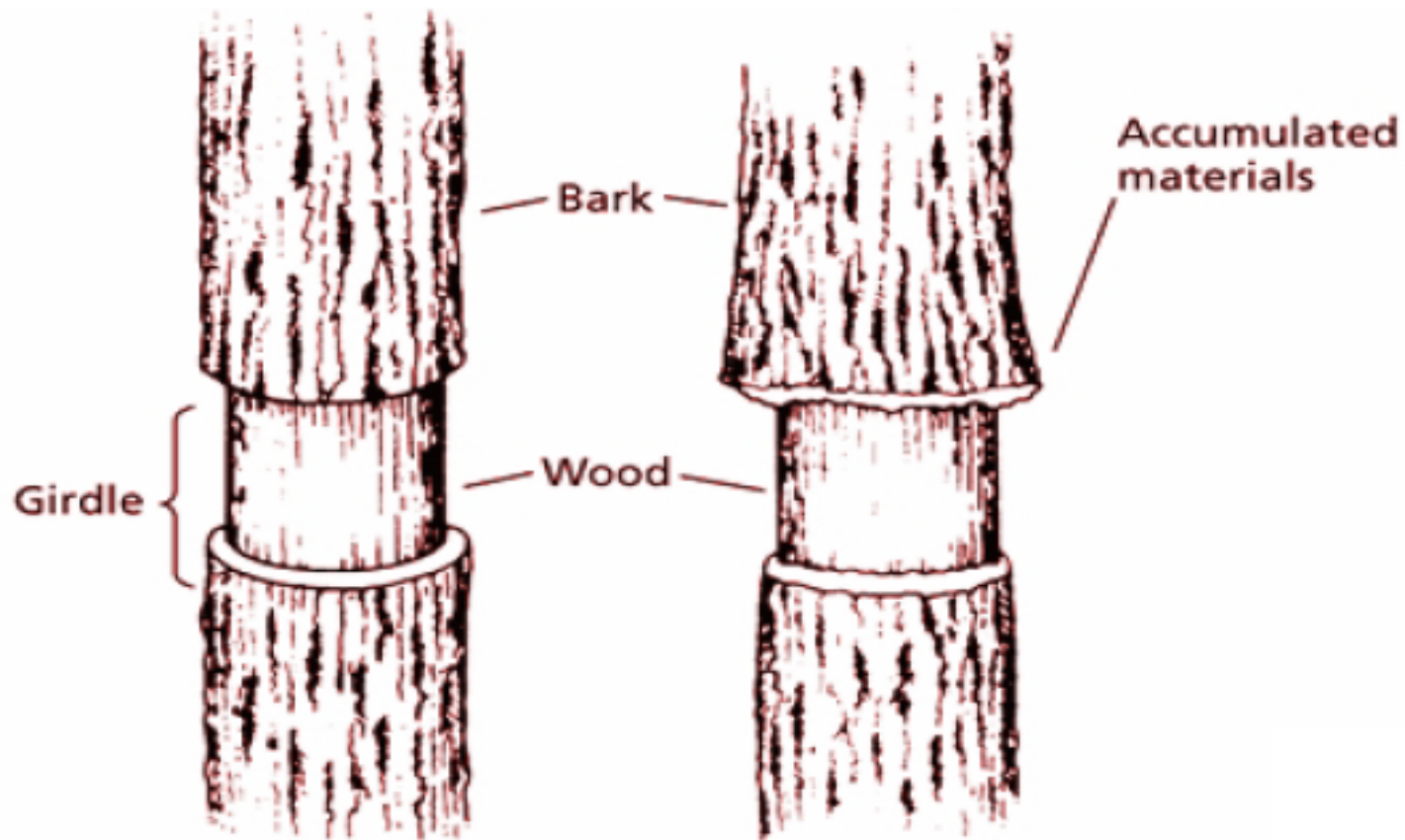
**การกานไม้** เป็นการทำให้ต้นไม้ยืนต้นตาย เพื่อให้ต้นไม้แห้ง และมีน้ำหนักเบา เหมาะสำหรับการขนส่งและการใช้ประโยชน์ เนื้อไม้ วิธีกานไม้โดยใช้มิดหรือขวานฟันเปลือกกรอบลำต้นให้เป็นแถบกว้างลึกบางที่อาจลึกเข้าไปถึงเนื้อไม้

➤ ชั้นเปลือกไม้จะประกอบด้วยเนื้อเยื่อเจริญของเปลือก (cork cambium) ท่อลำเลียงอาหาร (phloem) เนื้อเยื่อเจริญของท่อน้ำ และท่ออาหาร

➤ ชั้นเนื้อไม้ประกอบด้วยท่อน้ำ (xylem)





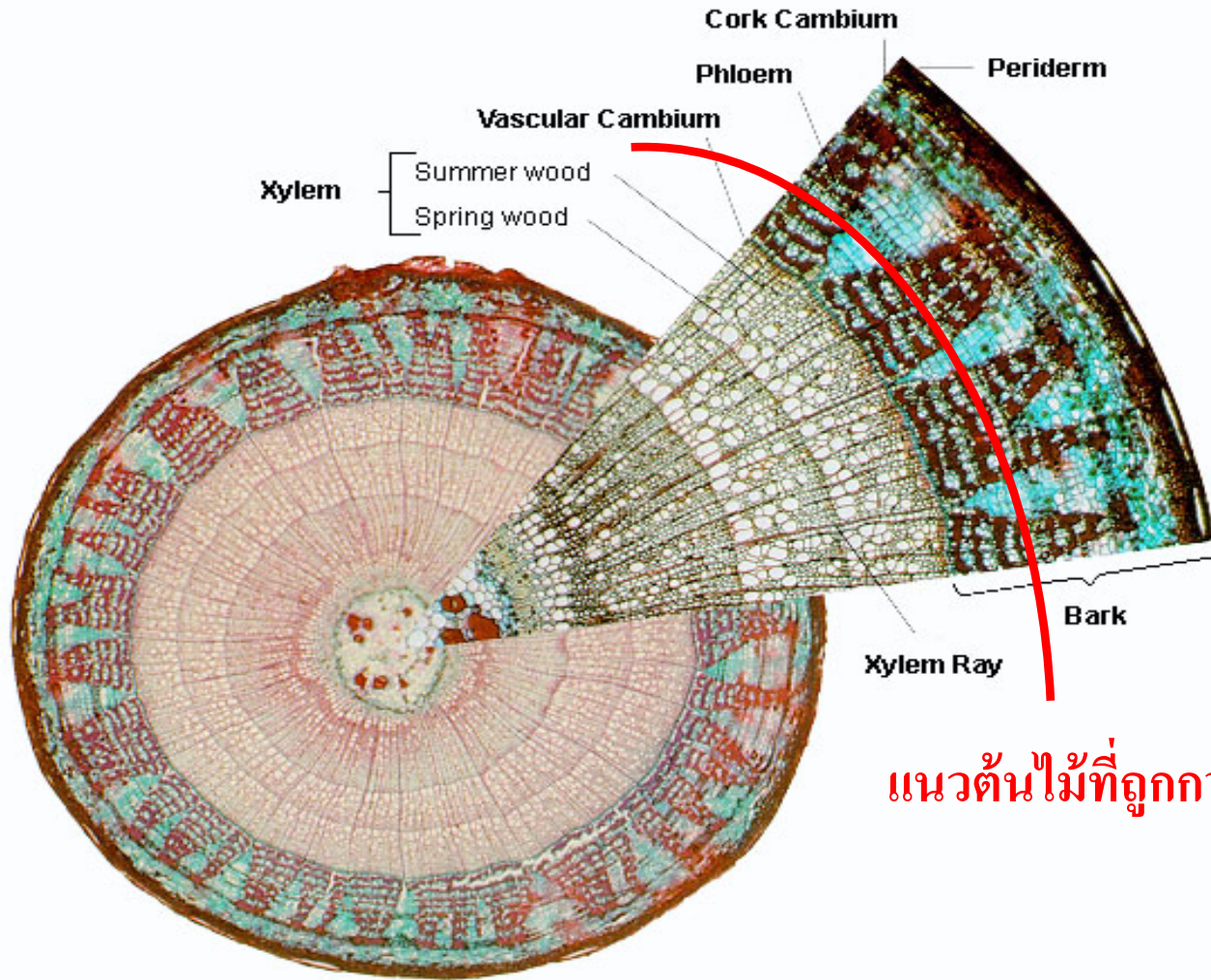


ภาพที่แสดงการควั่นกิ่งพืชเป็นการลอกส่วนเปลือกและเนื้อเยื่อเจริญออกเมื่อเวลาผ่านไปหลายวันสารอาหารที่เคลื่อนมาสะสมที่เหนือรอยควั่นทำให้ส่วนของเปลือกบริเวณนั้นพองขยายออก (ขวา)

เมื่อเทียบกับสภาพเดิมหลังการควั่นทันที (ซ้าย)

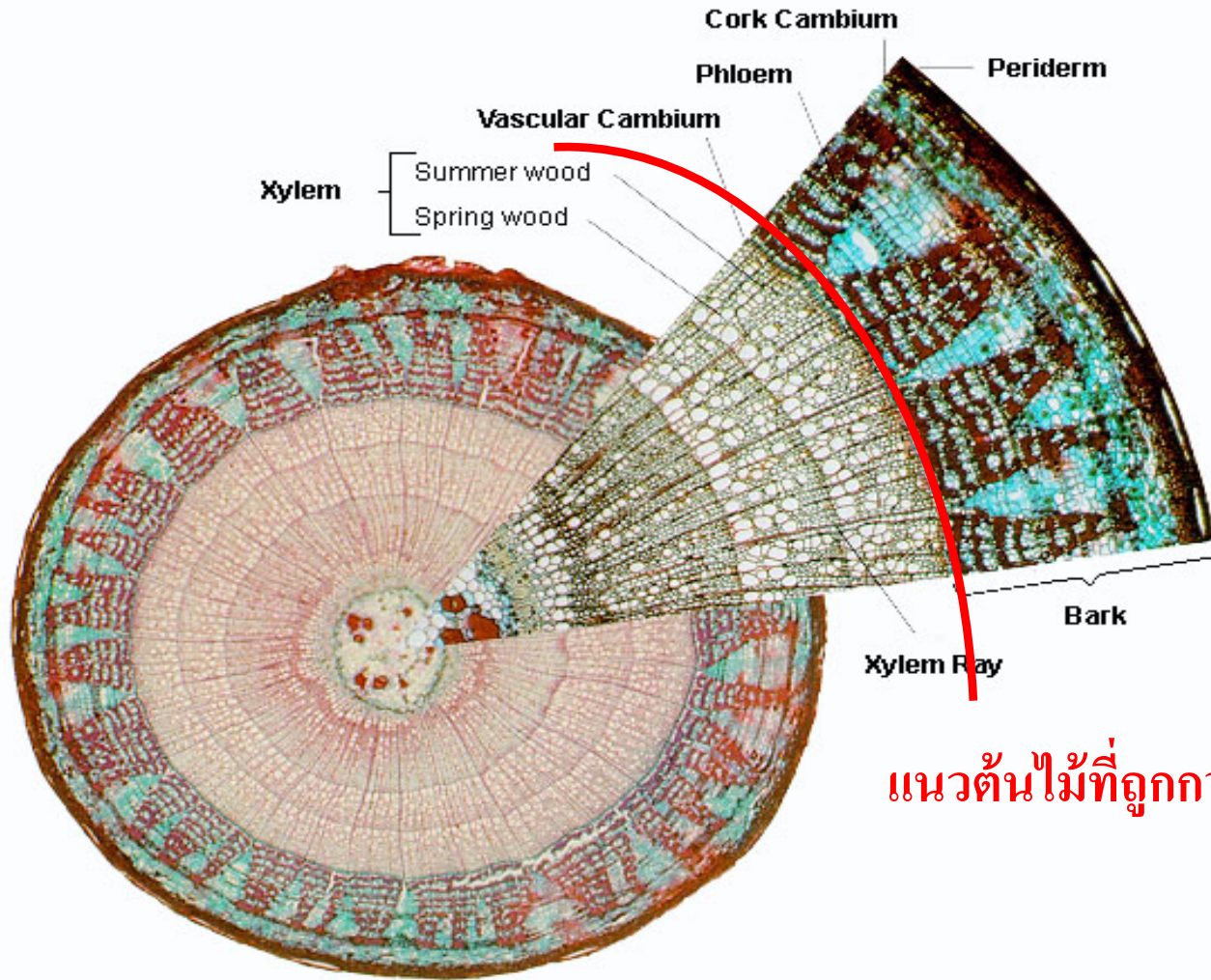
(โครงการตำราวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ มูลนิธิ สอวน., 2549, หน้า 162)

# ภาพตัดตามขวางลำต้น



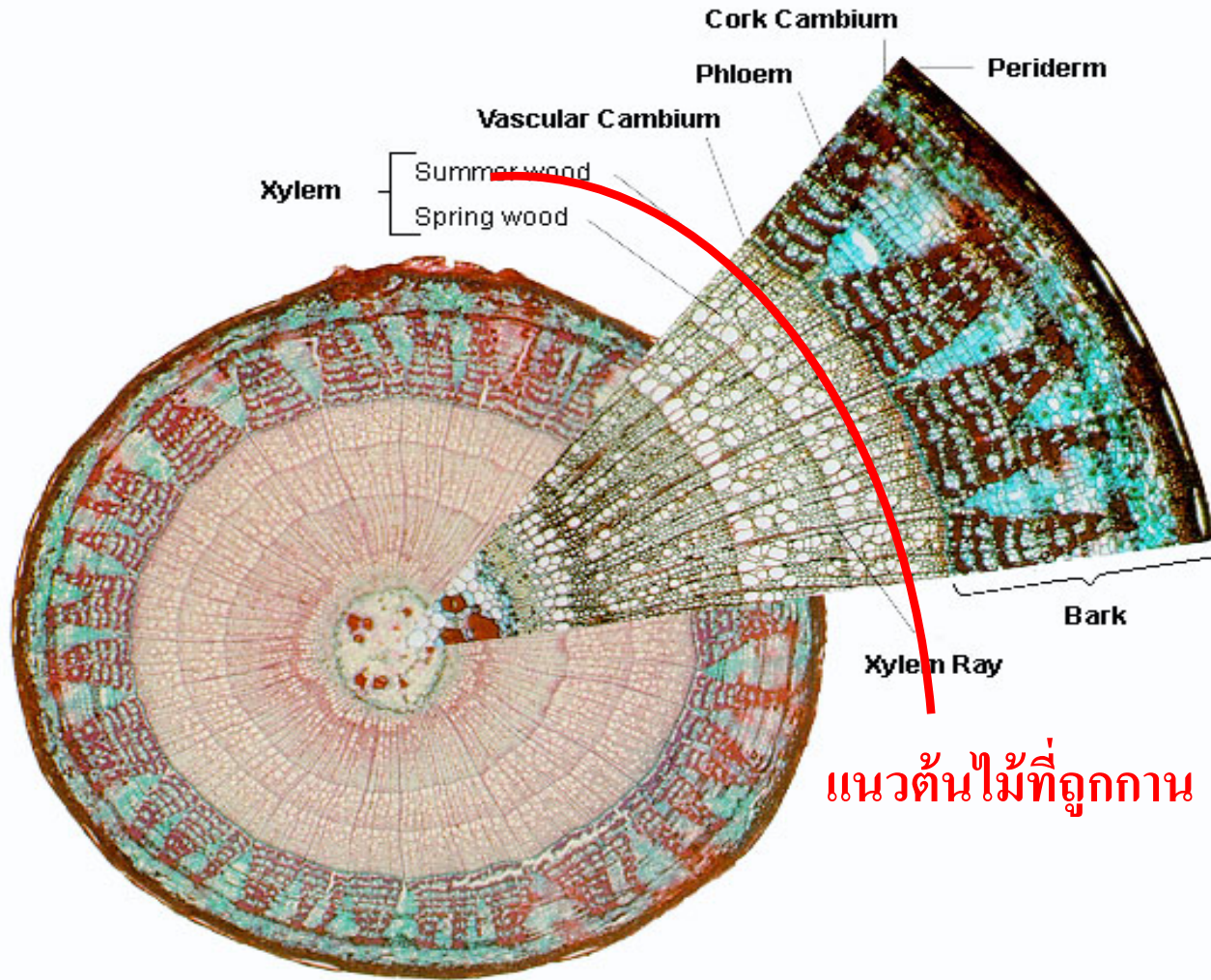
แนวต้นไม้ที่ถูกกาน

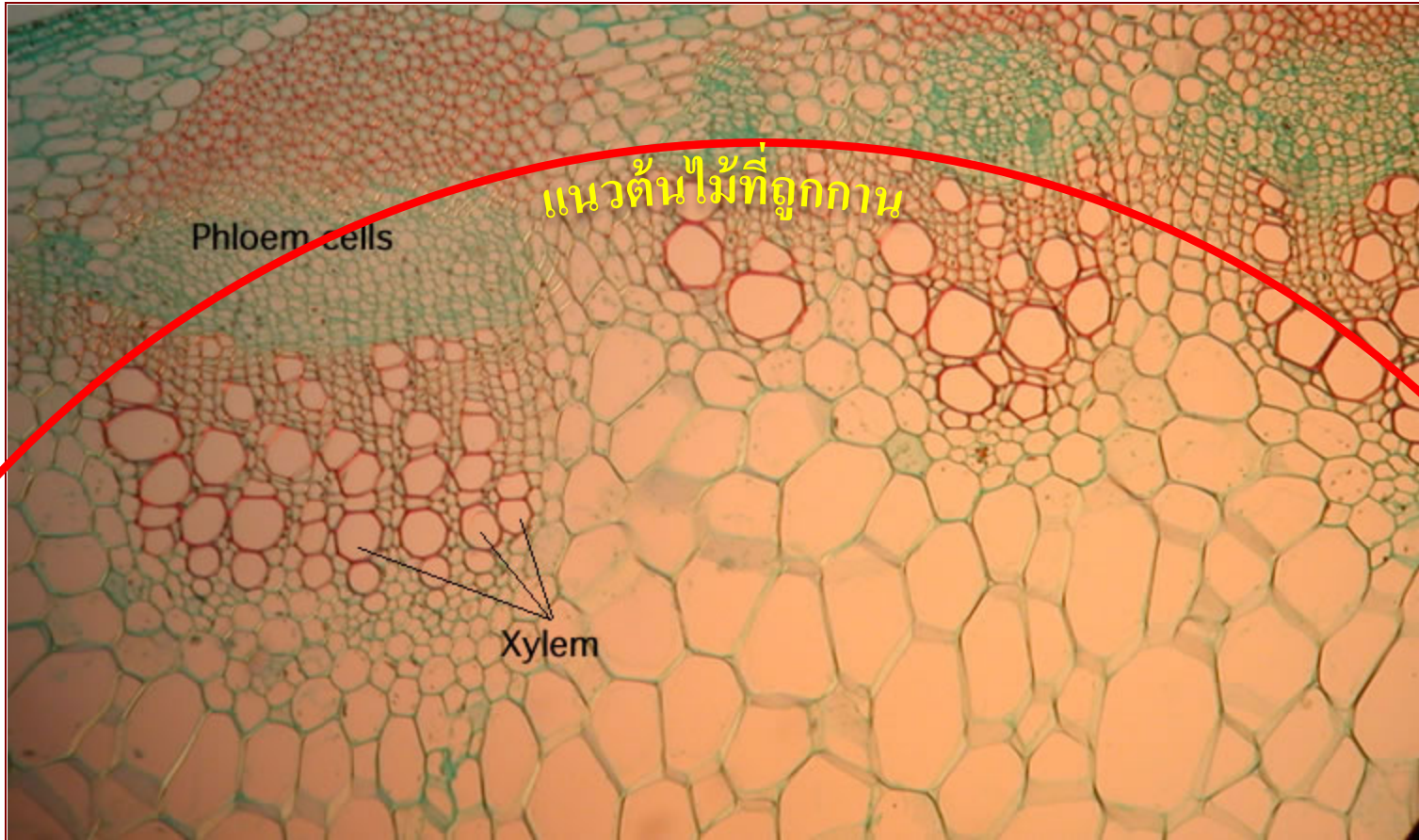
# ภาพตัดตามขวางลำต้น



แนวต้นไม้ที่ถูกกาน

# ภาพตัดตามขวางลำต้น





# ควรเลือก Bypass ต้นไม้ลักษณะไหน ?



1

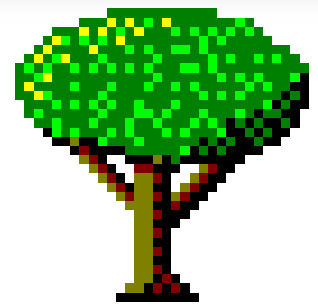


2



3





สำนักวิจัยไม้แดงพัฒนาการป่าไม้





ต้นไม้พยายาม  
สร้างเซลล์  
แคลลัส เพื่อ  
เชื่อมต่อเซลล์  
ที่ถูกทำลาย

แคลลัส  
(callus)

# ต้นไม้พยายามช่วยชีวิตตนเอง

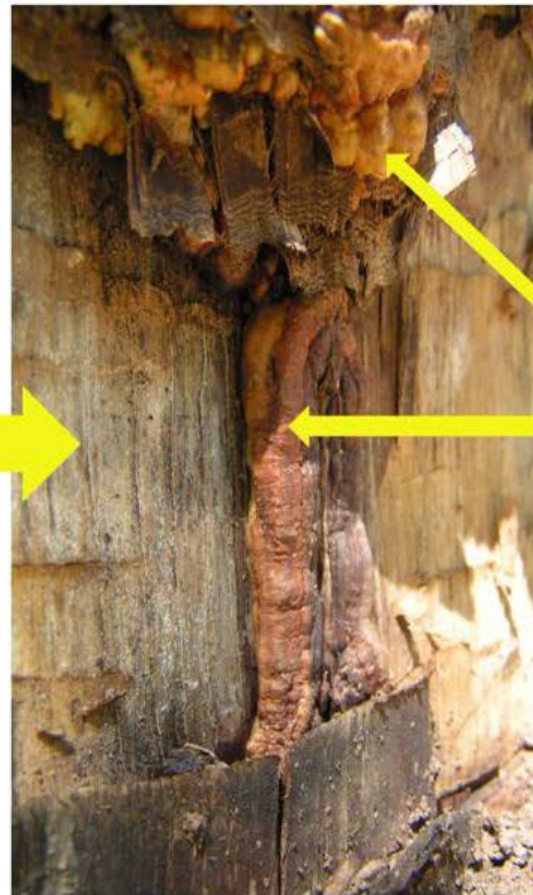
## โดยการสร้างแคลลัสเชื่อมต่อท่อลำเลียงอาหาร



ต้นไม้ที่ถูกกาน  
สวนป่าอำเภอแม่ริม



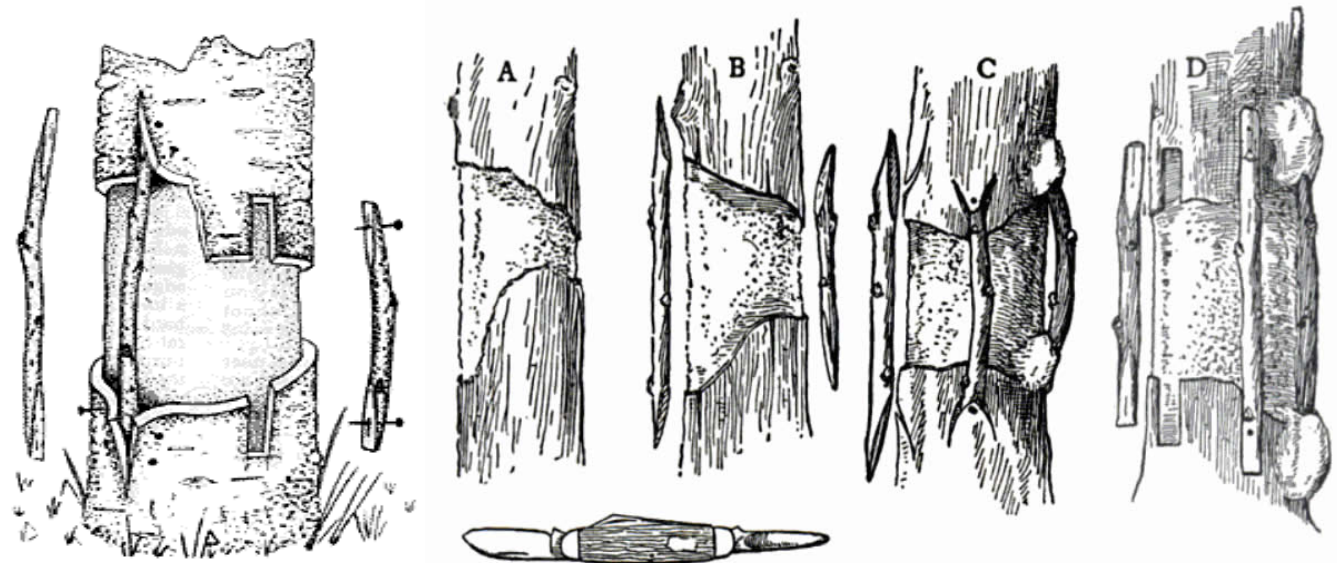
บริเวณที่ถูกกาน



แคลลัสที่ต้นไม้  
สร้างขึ้นมาเป็น  
ท่อลำเลียงน้ำ  
และอาหาร เพื่อให้  
สามารถดำรงชีพอยู่ได้

# การเชื่อมต่อท่อน้ำและอาหารของพืช (Bypass) โดยวิธี Bridge grafting

Bridge grafting เป็นการเชื่อมต่อระบบลำเลียงอาหารของต้นไม้ ส่งลงไปยังราก เพื่อให้รากมีชีวิตและสามารถดูดน้ำและแร่ธาตุเคลื่อนที่ขึ้นด้านบนผ่านทางเนื้อไม้ไปเลี้ยงลำต้น



Bridge-grafting, for the repairing of wounds.

# ความสำเร็จของการเชื่อมต่อท่อน้ำและอาหาร ของพืช (Bypass) ขึ้นอยู่กับปัจจัย ดังนี้

- ชนิดไม้
- อายุของต้นไม้
- ขนาดของต้นไม้
- ขนาดรอยแผลและความลึกของส่วนที่ถูกกาน
- ระยะเวลาที่ถูกกาน



# เอกสารอ้างอิง

- ▶ เกียรติศักดิ์ ลิ้มสุเวช. ม.ป.ป. ชุดที่ 2 โครงสร้างและหน้าที่ของลำต้น. โรงเรียนราชสีมาวิทยาลัย. [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา <http://www.rajsima.ac.th/downloads/media/krukiattisak30245/sub/home.html> (8 มิ.ย. 58).
- ▶ เรณู สรสำราญ. ม.ป.ป. โครงสร้างและหน้าที่ในการลำเลียงน้ำและอาหารของพืช. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรจน์ ประสานมิตร. [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา [http://secondsci.ipst.ac.th/index.php?option=com\\_content&view=article&id=142:20110101&catid=19:2009-05-04-05-01-56&Itemid=34](http://secondsci.ipst.ac.th/index.php?option=com_content&view=article&id=142:20110101&catid=19:2009-05-04-05-01-56&Itemid=34) (5 มิ.ย. 58).
- ▶ กระทรวงศึกษาธิการ. 2556. วิชาชีววิทยา – การลำเลียงน้ำของพืช. สื่อการสอนภายในโครงการจัดทำสื่อการสอน วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย. [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา <https://www.youtube.com/watch?v=fbCrMqymhXM> (5 มิ.ย. 58).
- ▶ กระทรวงศึกษาธิการ. 2556. วิชาชีววิทยา – การลำเลียงในโฟลเอ็ม. สื่อการสอนภายในโครงการจัดทำสื่อการสอน วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย. [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา <https://www.youtube.com/watch?v=fbCrMqymhXM> (5 มิ.ย. 58).



ขอบคุณค่ะ



จบการนำเสนอ

