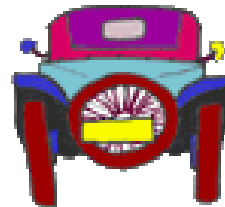
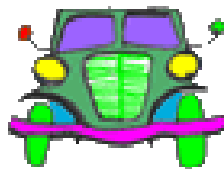


การดำดึยงนำและอการของฟช

โดย

นายเสกสรรค สุวรรณสุข

โรงเรียนแก่นนครวิทยาลัย

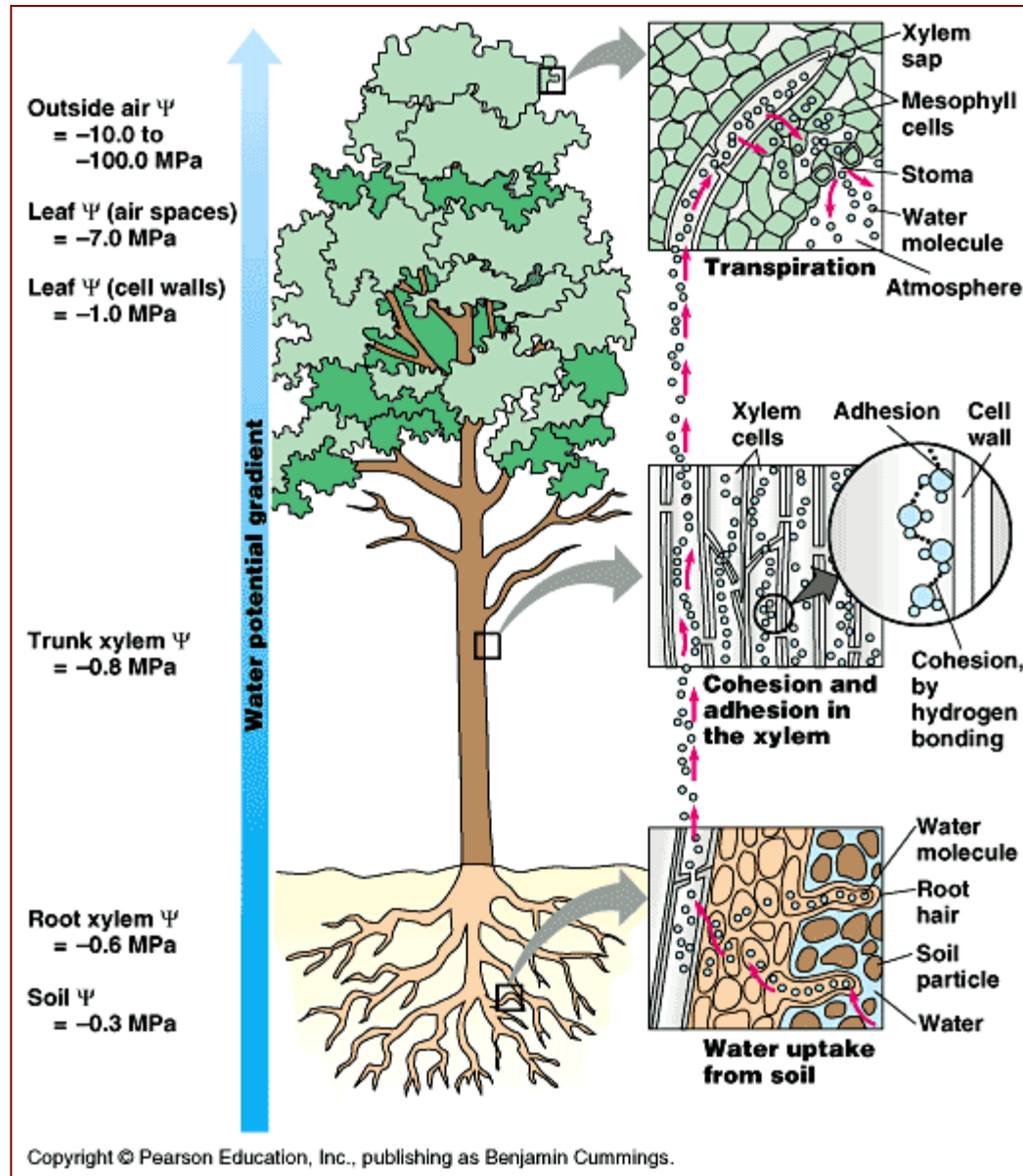


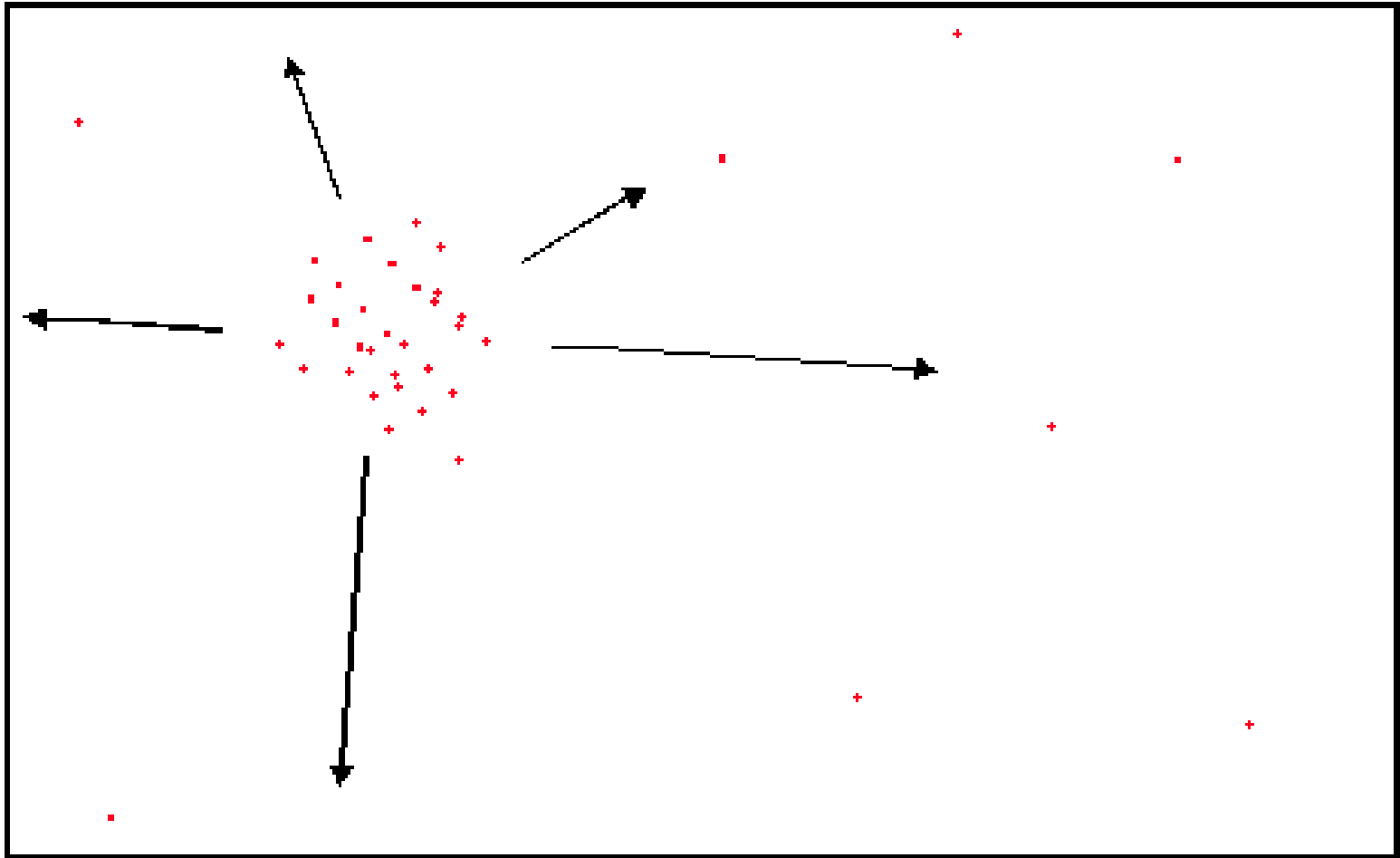
พืชตำเลียงน้ำและอาหารอย่างไร

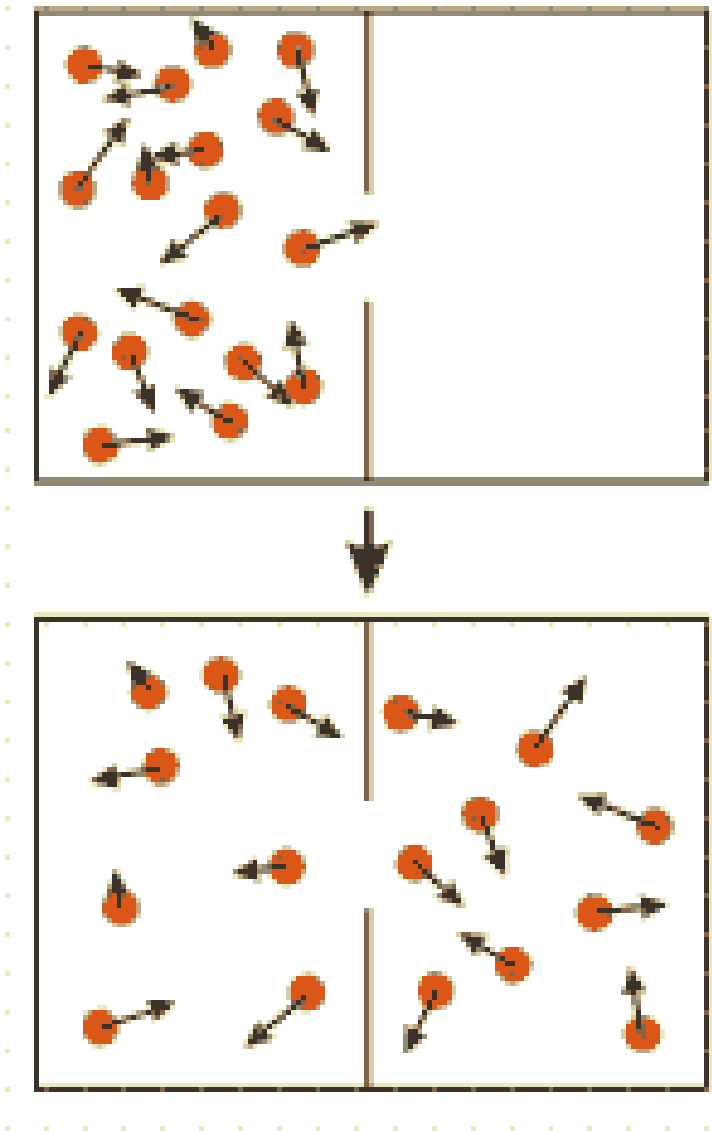
©©D!



การลำเลียงในพืช







Potassium Permanganate



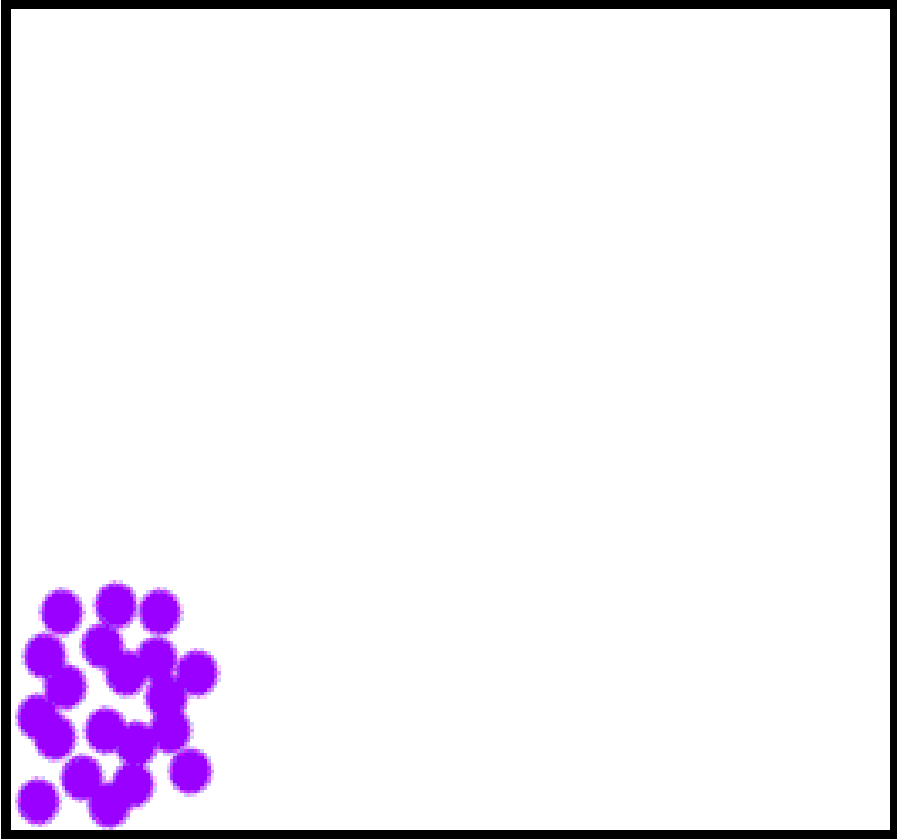
Potassium permanganate is received at the plant as a dry chemical.

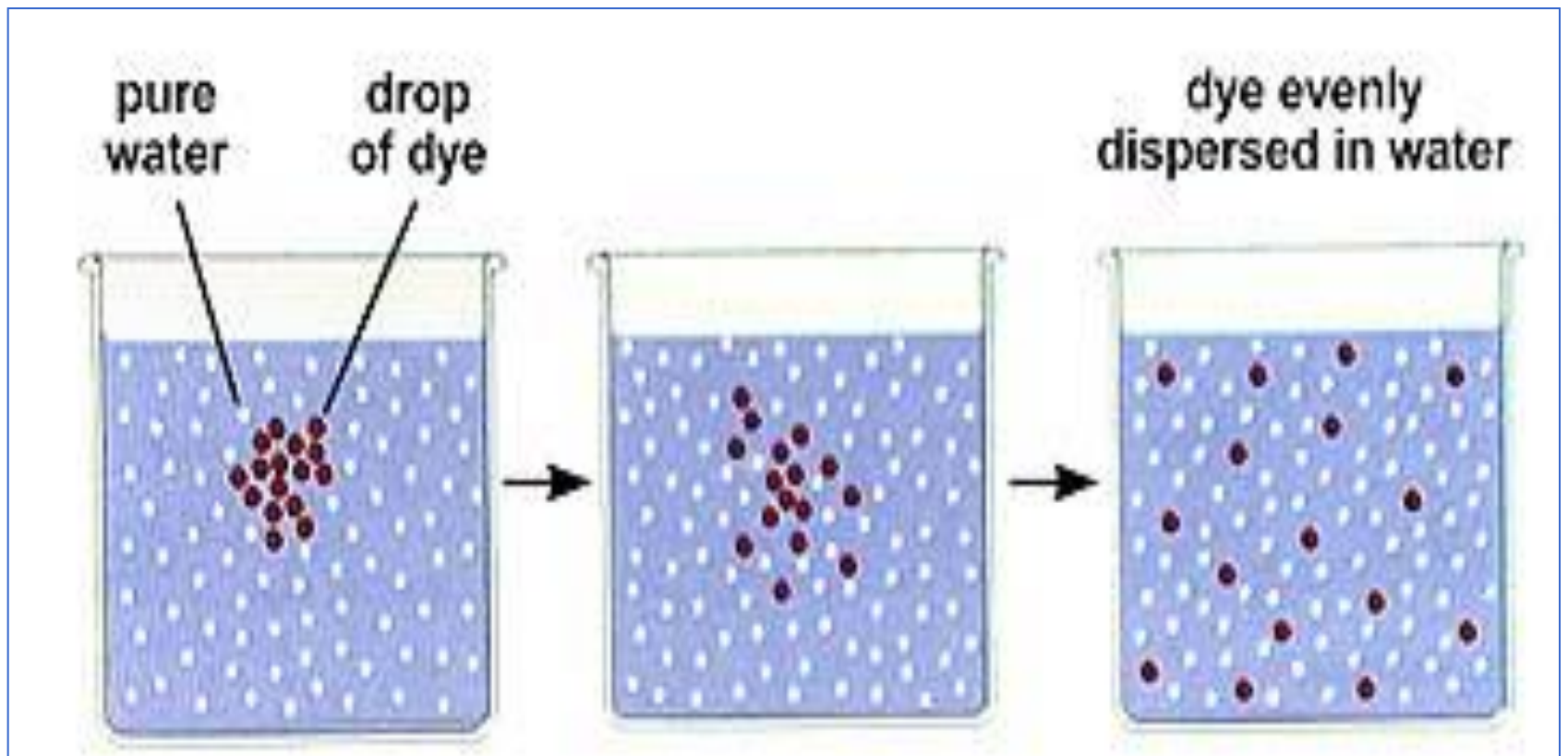


It is then mixed with water to be feed into the treatment process.

**AGAR DIFFUSION:
POTASSIUM PERMANGANATE**



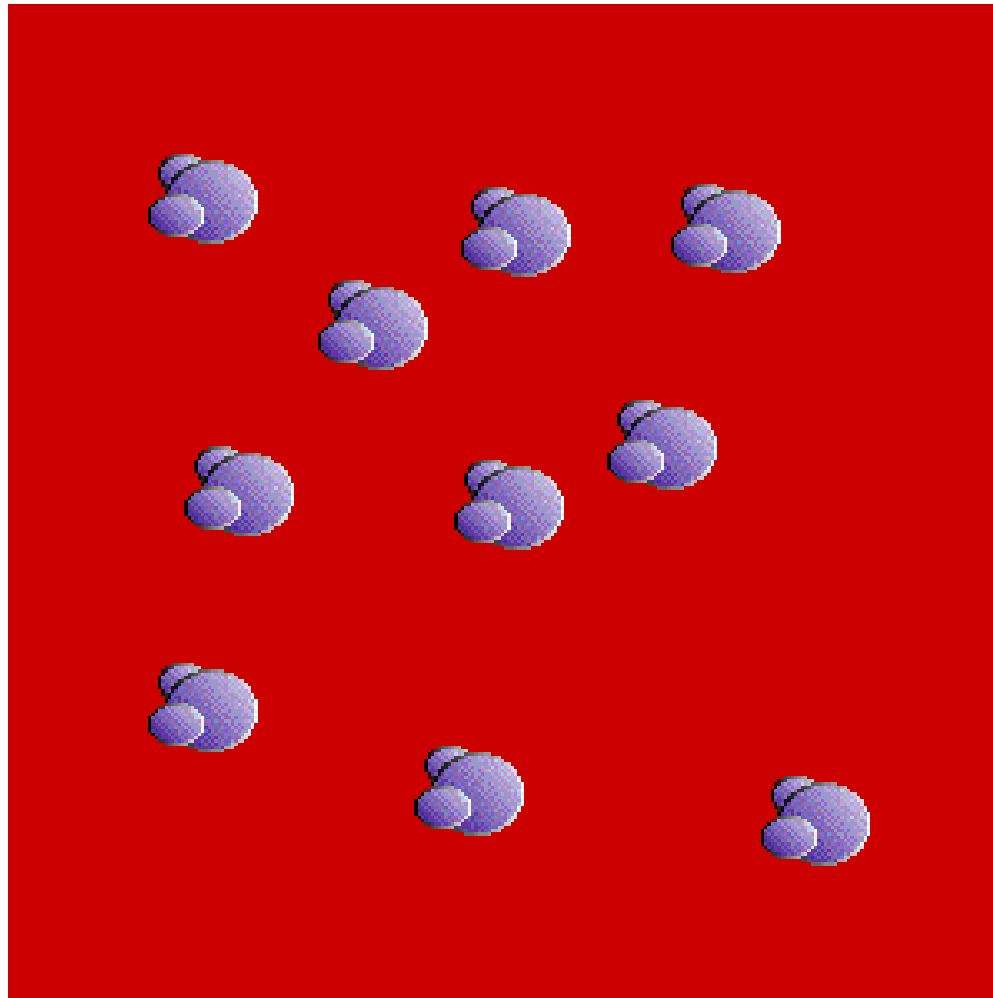




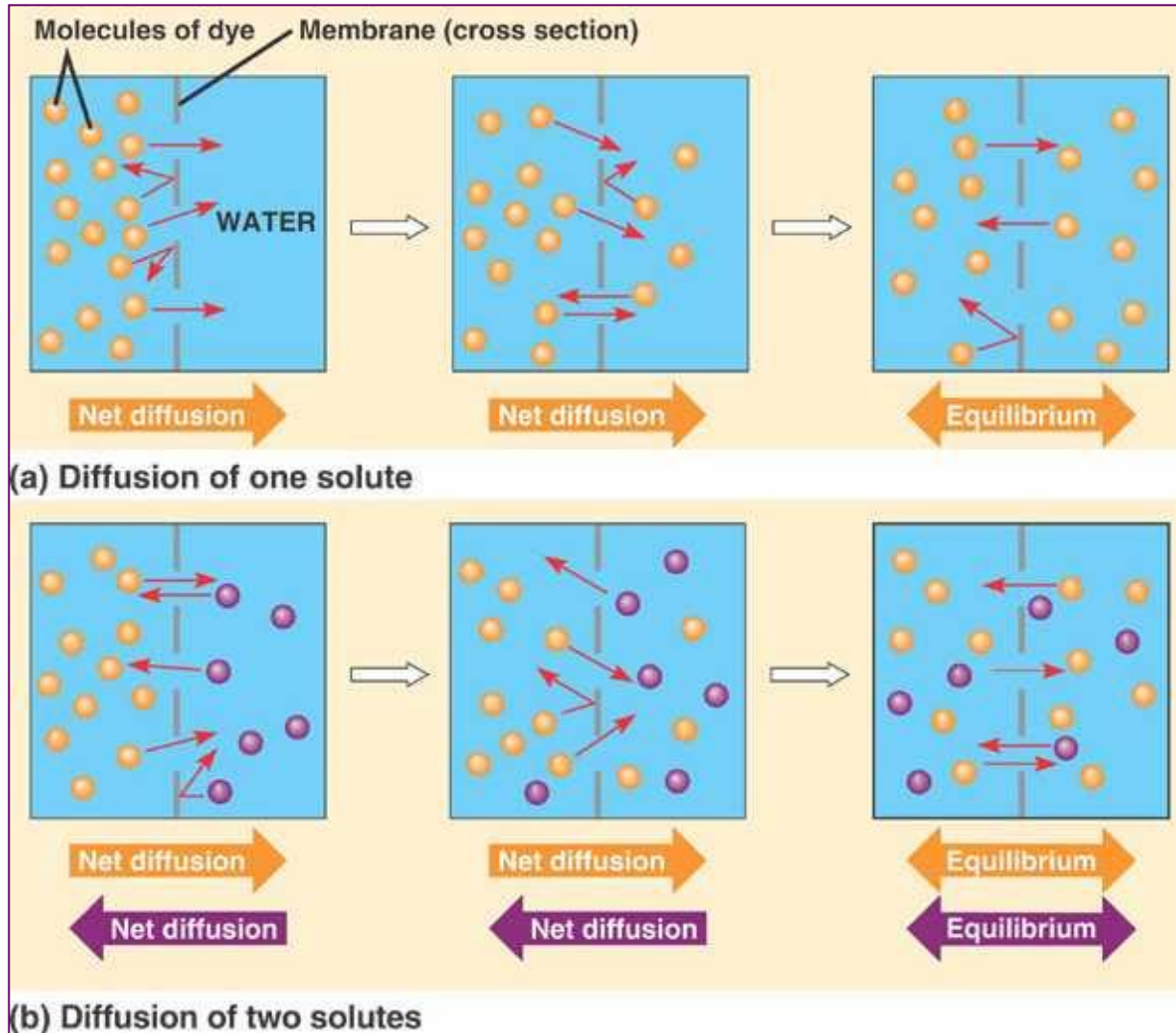


diffusing through water at about 2x real-time. The cup on the left contains hot water, while the cup on the right contains cold water.

โมเลกุลของสารเคลื่อนที่

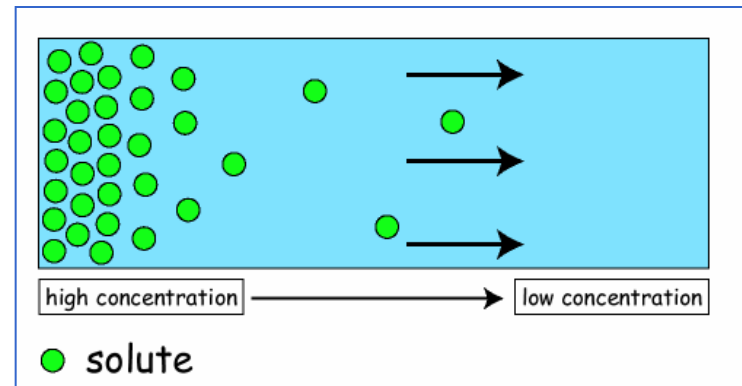


การแพร่ของสาร



การแพร่ (Diffusion)

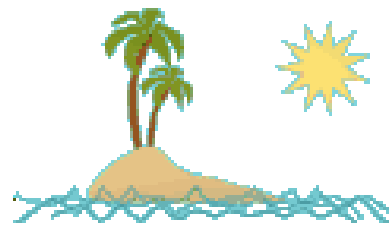
เป็นการเคลื่อนที่ของอนุภาคของสารจากที่มีความเข้มข้นของอนุภาคสารมากไปยังที่มีความเข้มข้นของอนุภาคของสารน้อย จนกระทั่งอนุภาคของสารทั้งสอง บริเวณมีความเข้มข้นเท่ากันเช่น การแพร่ของเกลือในน้ำ การแพร่ของน้ำหอมในอากาศ เป็นต้น



ปัจจัยที่มีผลต่อการแพร่

1. ความแตกต่างระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคสาร
ในที่ 2 แห่ง ถ้าแตกต่างกันมากจะแพร่ได้เร็ว ขนาด
และน้ำหนักของอนุภาคของสาร ถ้าอนุภาคเล็กเบาจะ
แพร่ได้เร็ว
2. อุณหภูมิและความดัน อุณหภูมิและความดันสูงจะ
แพร่

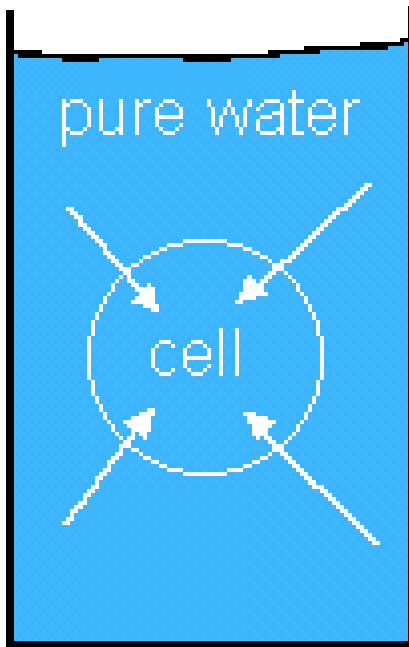
ได้เร็ว



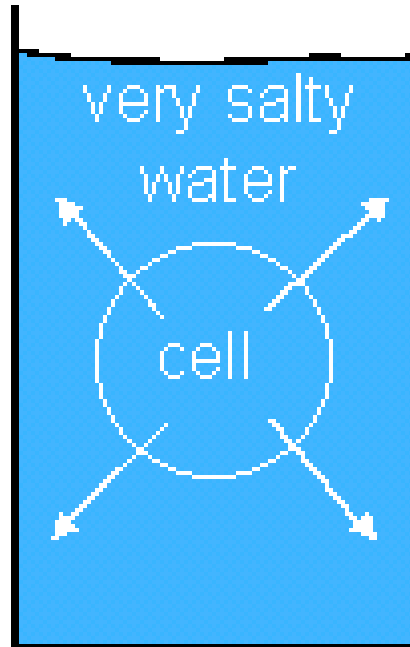
การออสโมซิส (Osmosis)

การออสโมซิส เป็นการเคลื่อนที่ของน้ำผ่านเยื่อเลือกผ่าน **Semipermeable membrane** จากบริเวณที่มีความเข้มข้นของอนุภาคน้ำมากไปสู่บริเวณที่มีความเข้มข้นของอนุภาคน้ำน้อย

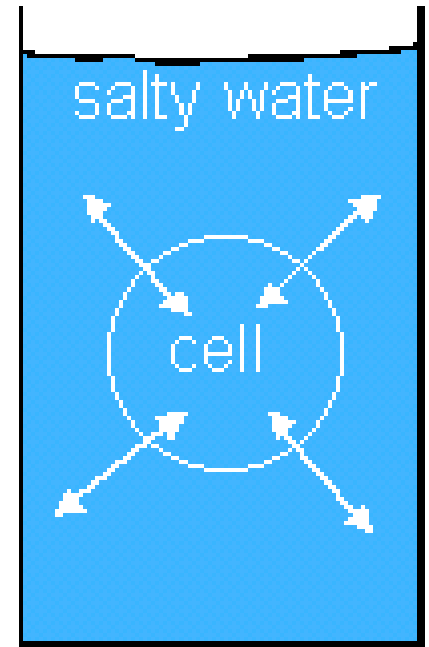




Hypotonic

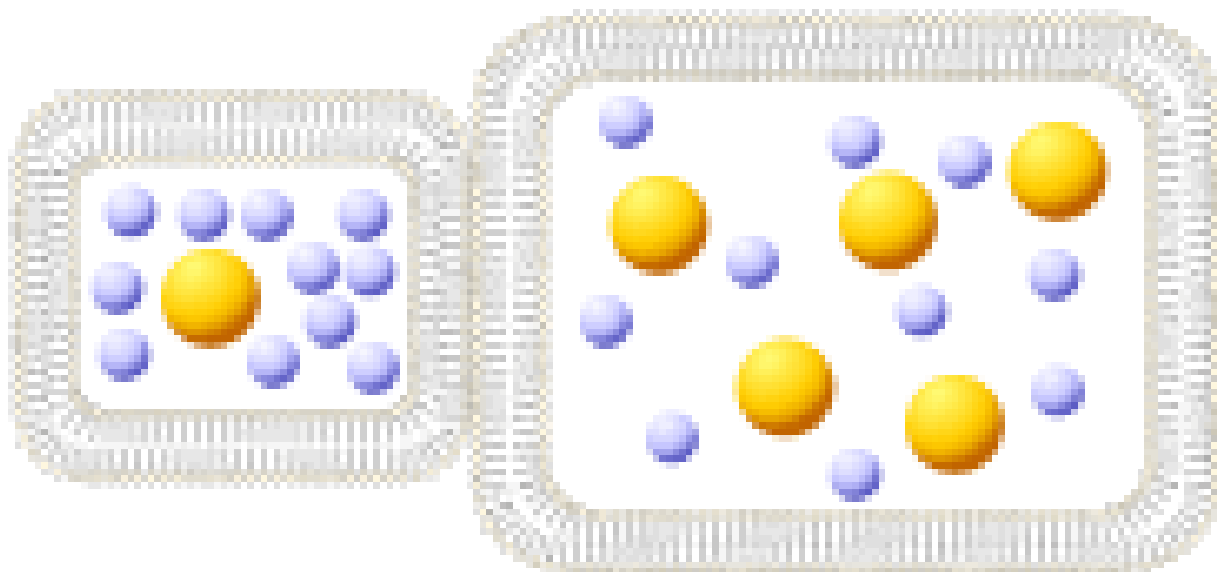


Hypertonic



Isotonic





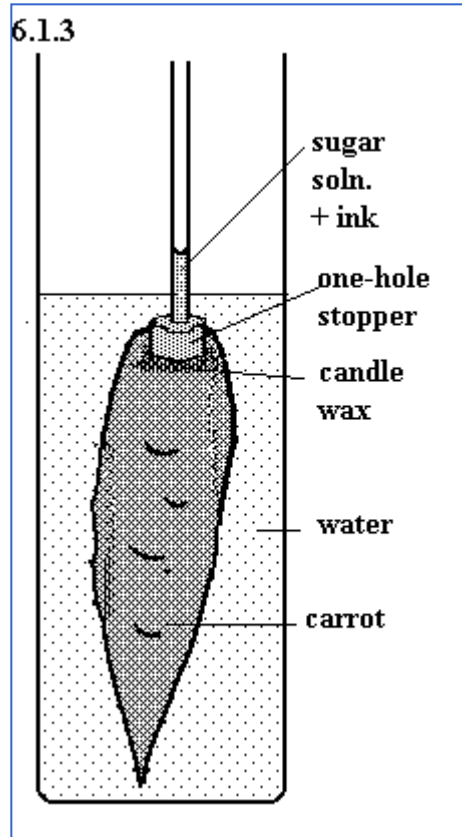


2 minutes



So the water passed through the membrane from the water side to the solution side. Actually, water passes through the membrane in both directions but it moves faster **into** the solution than **out** of it.

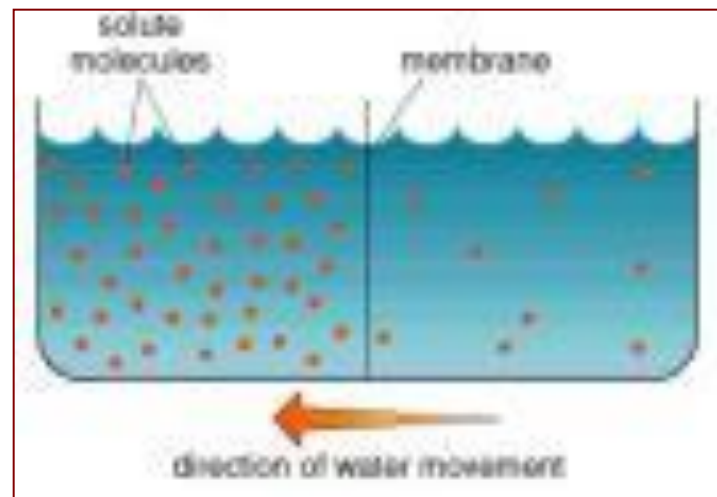
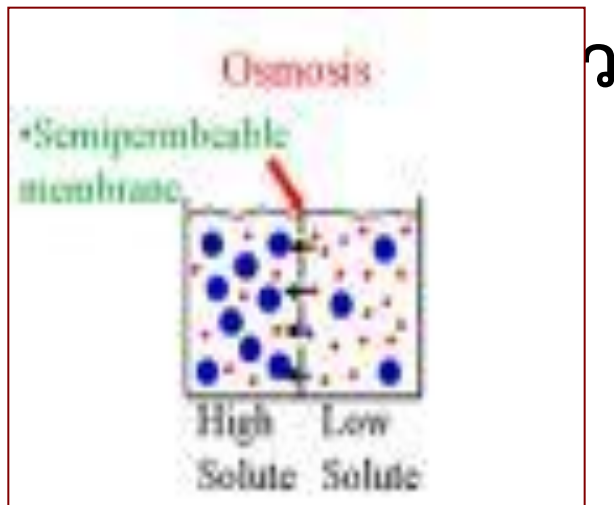
กิจกรรม การแพร่ของน้ำเข้าสู่เซลล์พืช



เยื่อเลือกผ่าน

Semipermeable membrane

- เป็นเยื่อบาง ๆ ที่ยอมให้สารที่มีขนาดเล็กผ่านเข้า-ออกได้ เช่น แก๊ส สารโมเลกุลเดี่ยว เช่น น้ำตาลกลูโคส กรดอะมิโน
- กรดไขมัน น้ำ เกลือแร่ แต่ไม่ยอมให้สารโมเลกุลใหญ่ ๆ ผ่าน



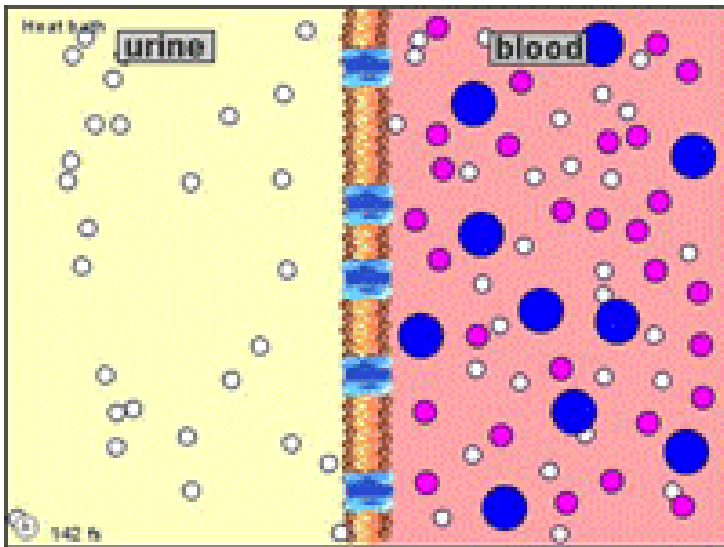
เยื่อเลือกผ่าน

Semipermeable membrane

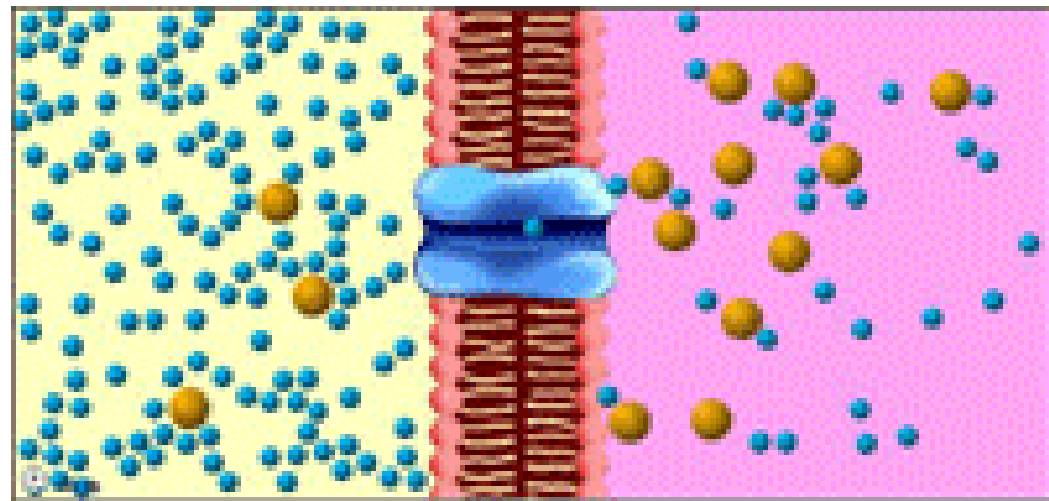
ได้แก่ เยื่อหุ้มเซลล์ เยื่อหุ้มนิวเคลียส เยื่อหุ้มชั้นในของ
เปลือกไข่ กระดาษเซลโลเฟน กระจาปะปัสสาวะสัตว์

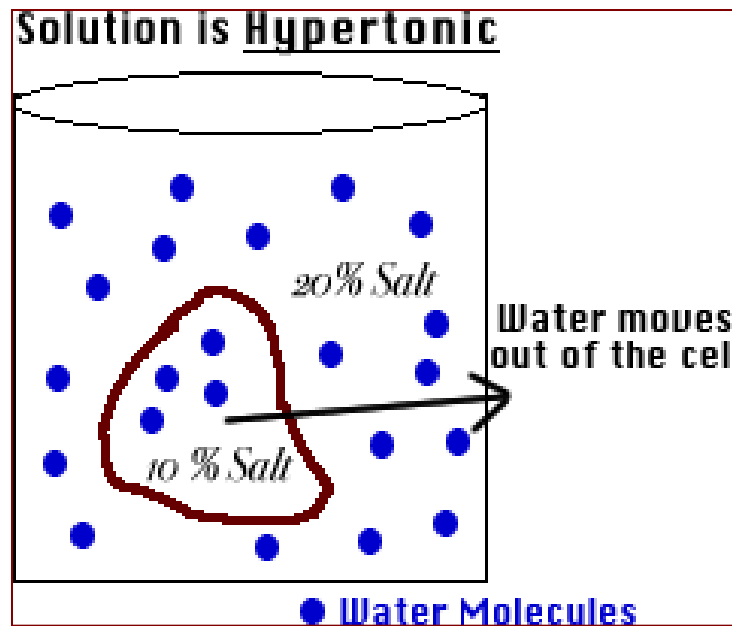
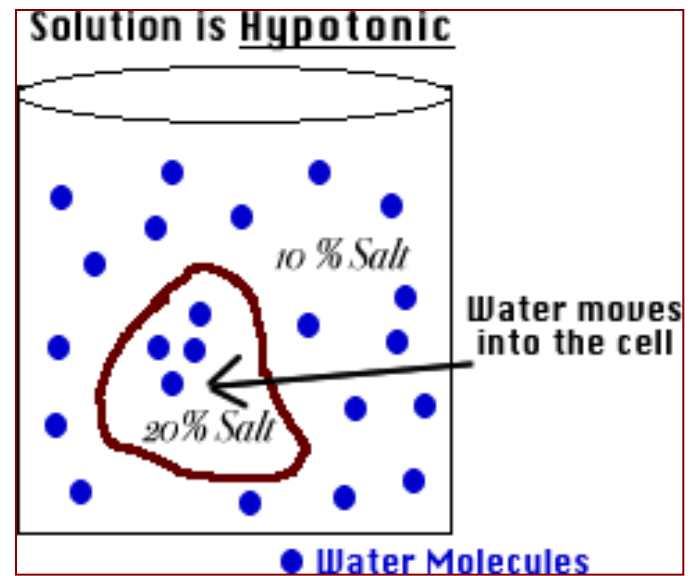
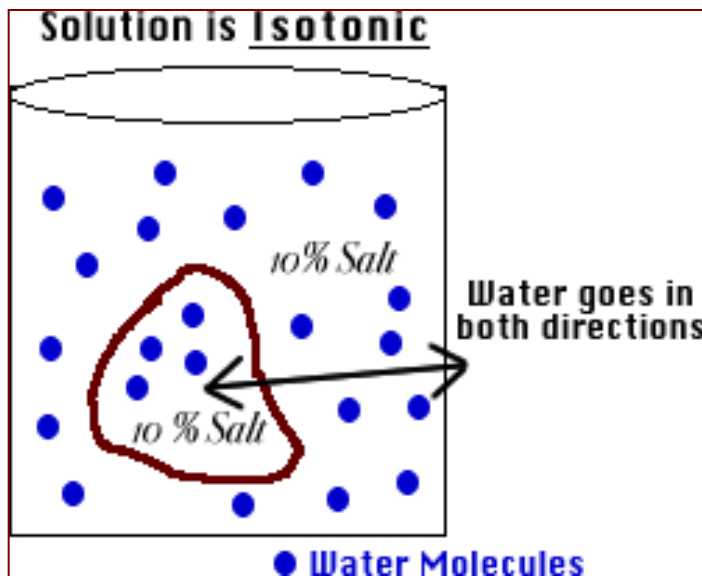
เยื่อเลือกผ่านจึงทำหน้าที่คัดล้ายตะแครง หากสารใดโมเลกุล
ใหญ่กว่าตะแครงของเยื่อจะผ่านไปไม่ได้แต่หากเล็กกว่าก็ผ่าน
เยื่อนี้ได้





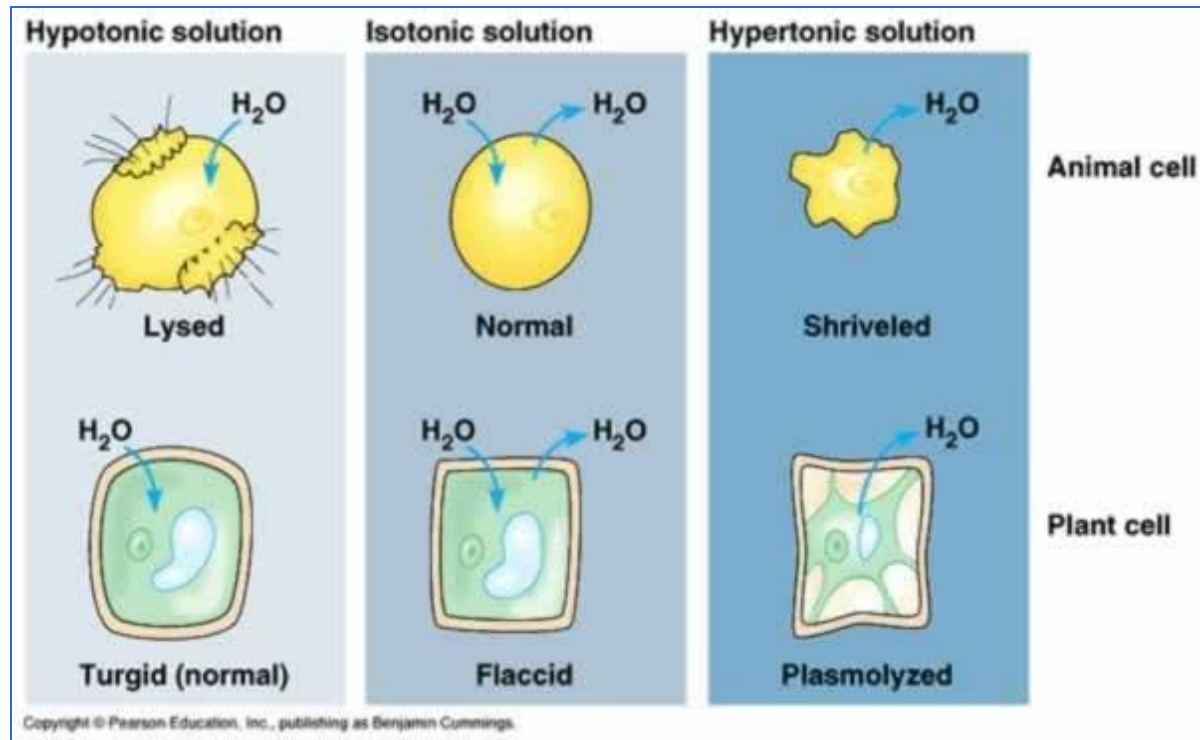
เยื่อเลือกผ่าน



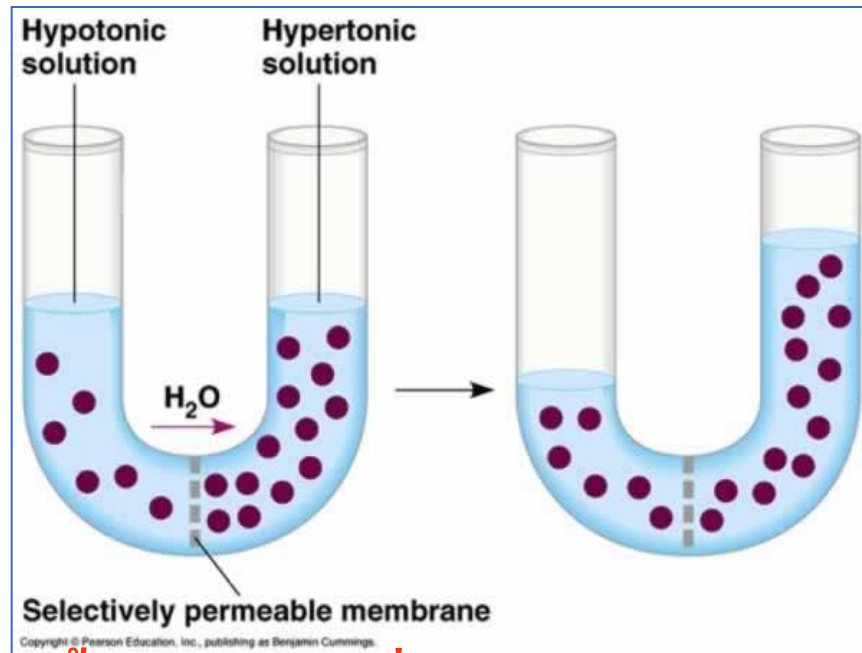


เซลล์สัตว์

เซลล์พืช

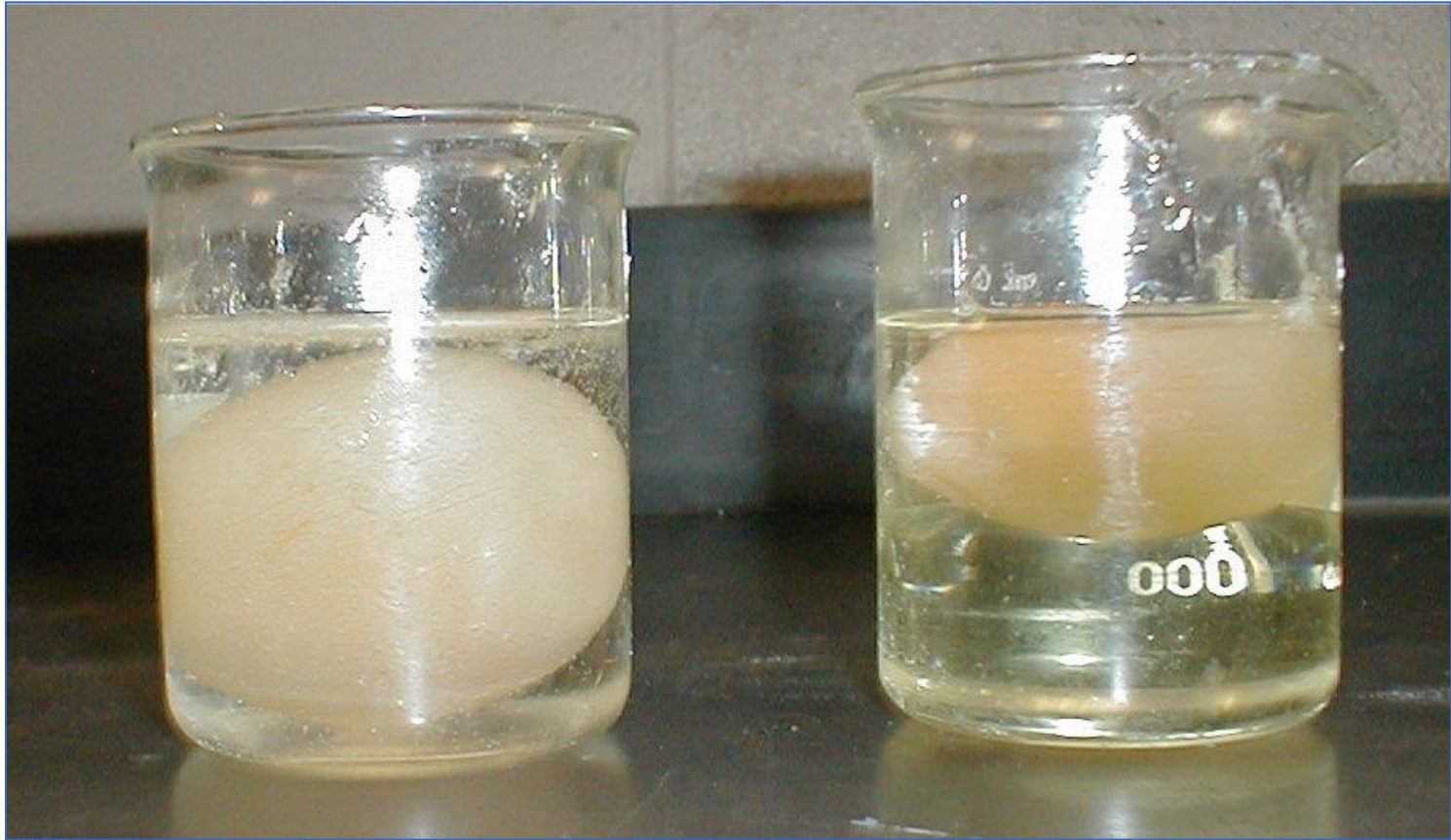


การรักษาสมดุลของน้ำในเซลล์ที่มีชีวิตเซลล์สัตว์ (บน) จะอยู่ใน
สิ่งแวดล้อมที่เป็น Isotonic ถ้าอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่เป็น hypotonic เซลล์
ก็จะแตก หรืออยู่ในสิ่งแวดล้อมที่เป็น hypertonic เซลล์ก็จะเหี่ยว ส่วน
เซลล์พืช (ซึ่งมีผนังเซลล์) ชอบสถานะที่เป็น hypertonic

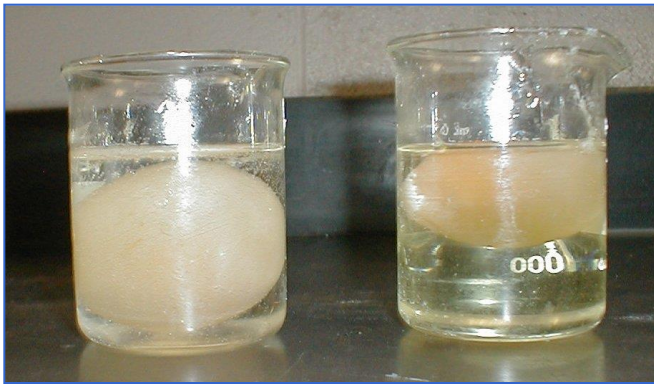


Osmosis. สารละลายน้ำตาล 2 ชนิดที่มีความเข้มข้นต่างกัน ซึ่งแยกจากกันโดยเมมเบรนที่มีรู ซึ่งยอมให้ตัวทำละลาย (solvent = น้ำ) ผ่านไปได้เท่านั้น ตัวถูกละลาย (solute = น้ำตาล) ไม่สามารถผ่านไปได้. น้ำจะแพร่จากบริเวณที่สารละลายมีความเข้มข้นน้อย (hypotonic) ไปสู่บริเวณที่มีความเข้มข้นของสารละลายมาก (hypertonic) จนกระทั่งสารละลายมีความเข้มข้นใกล้เคียงกัน, (Osmosis=passive transport of water

(Note : *hyper*=more, *hypo*=less, *iso*=same)

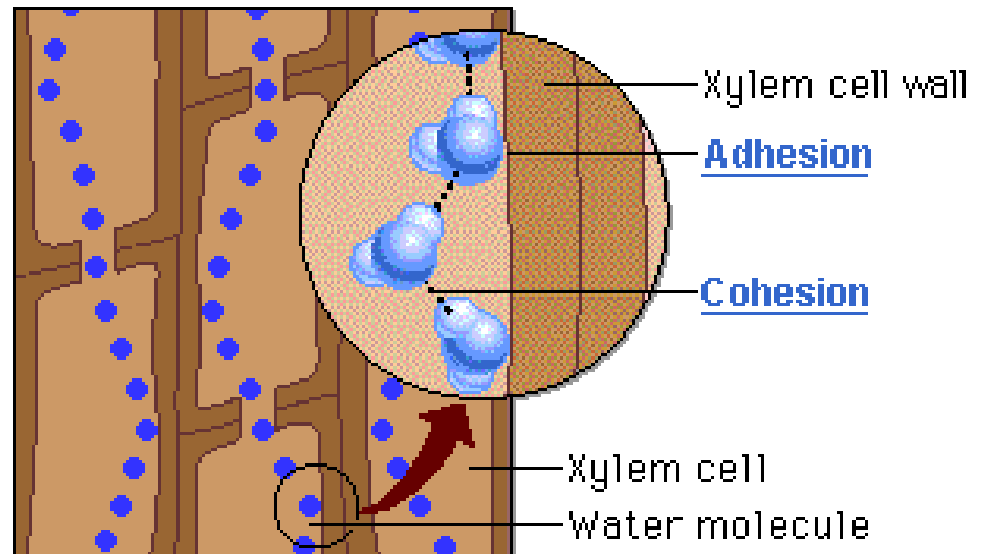
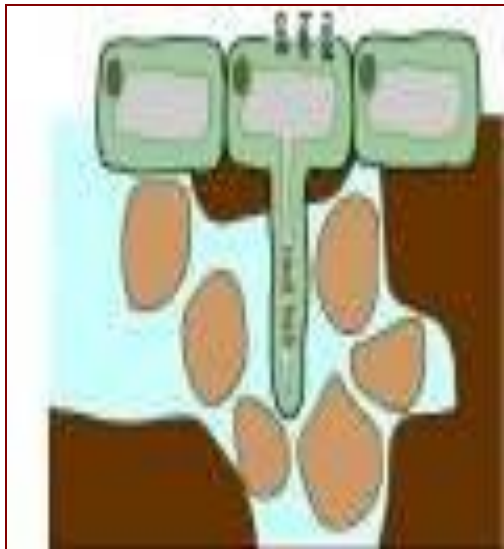


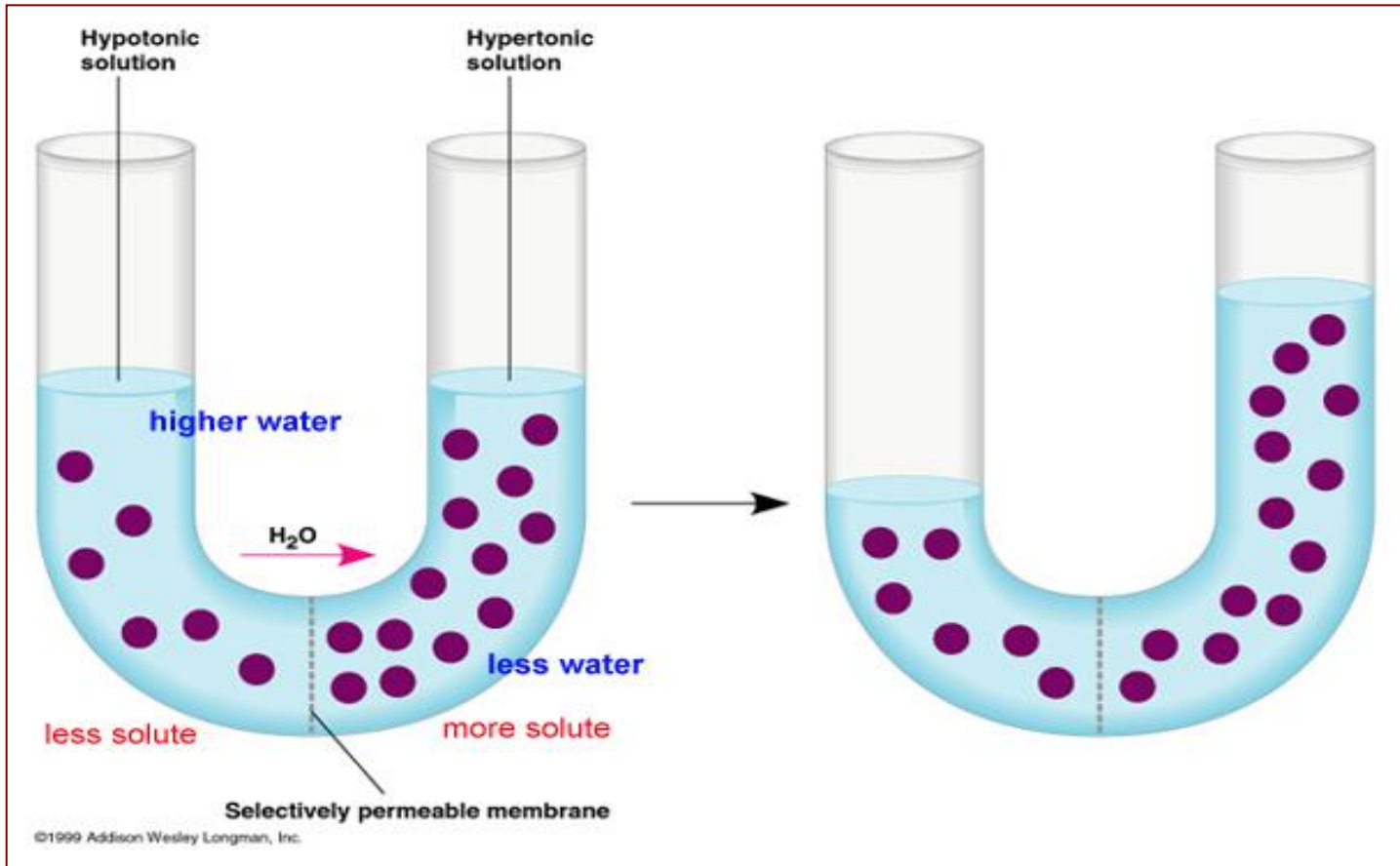
Egg on left is the one in water. The egg on the right was the one in the liquid sugar.



Egg on left had water flow into it from the beaker. The egg on the right had water flow from it into the beaker

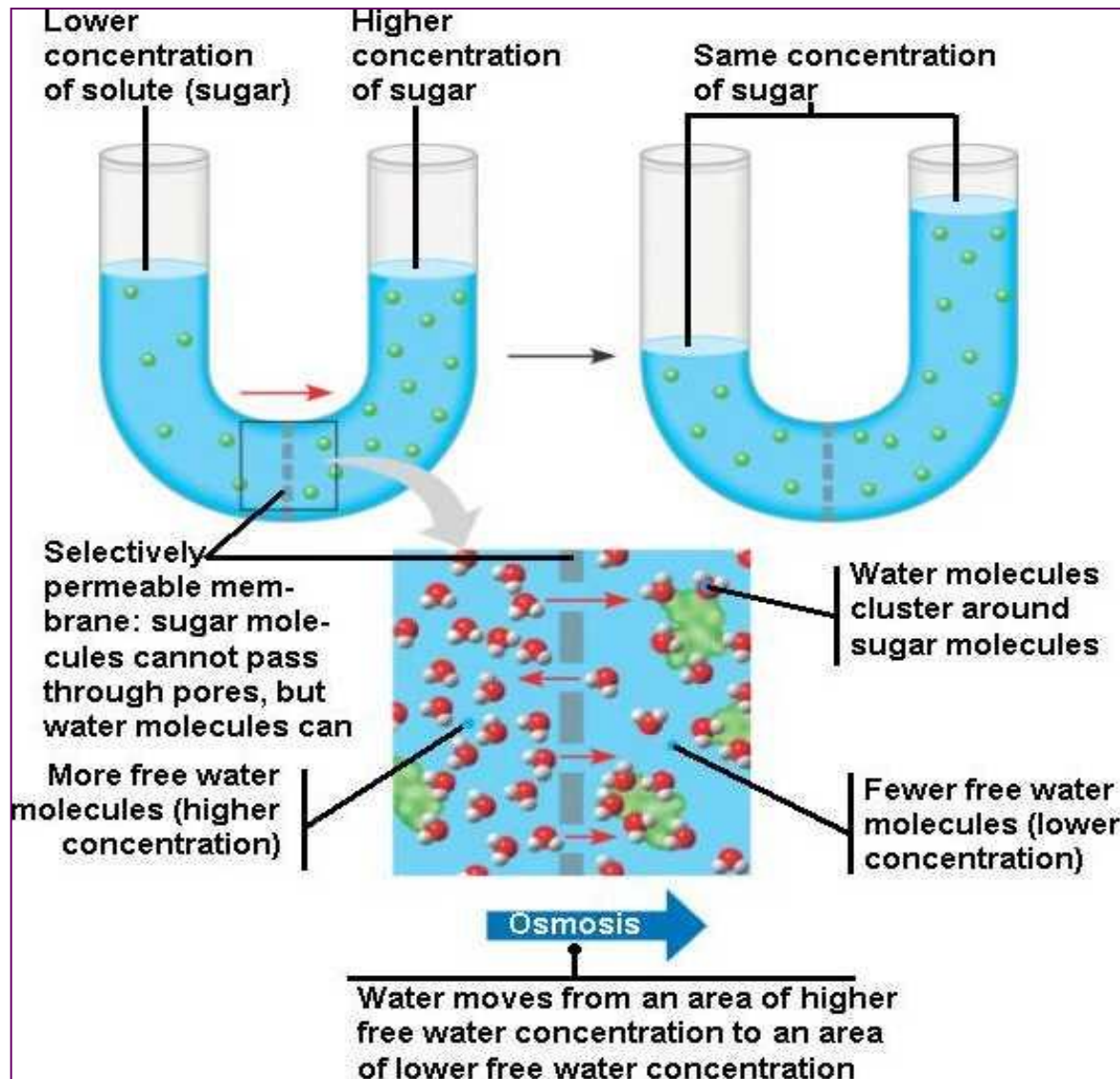
การออสโมซิส(Osmosis)

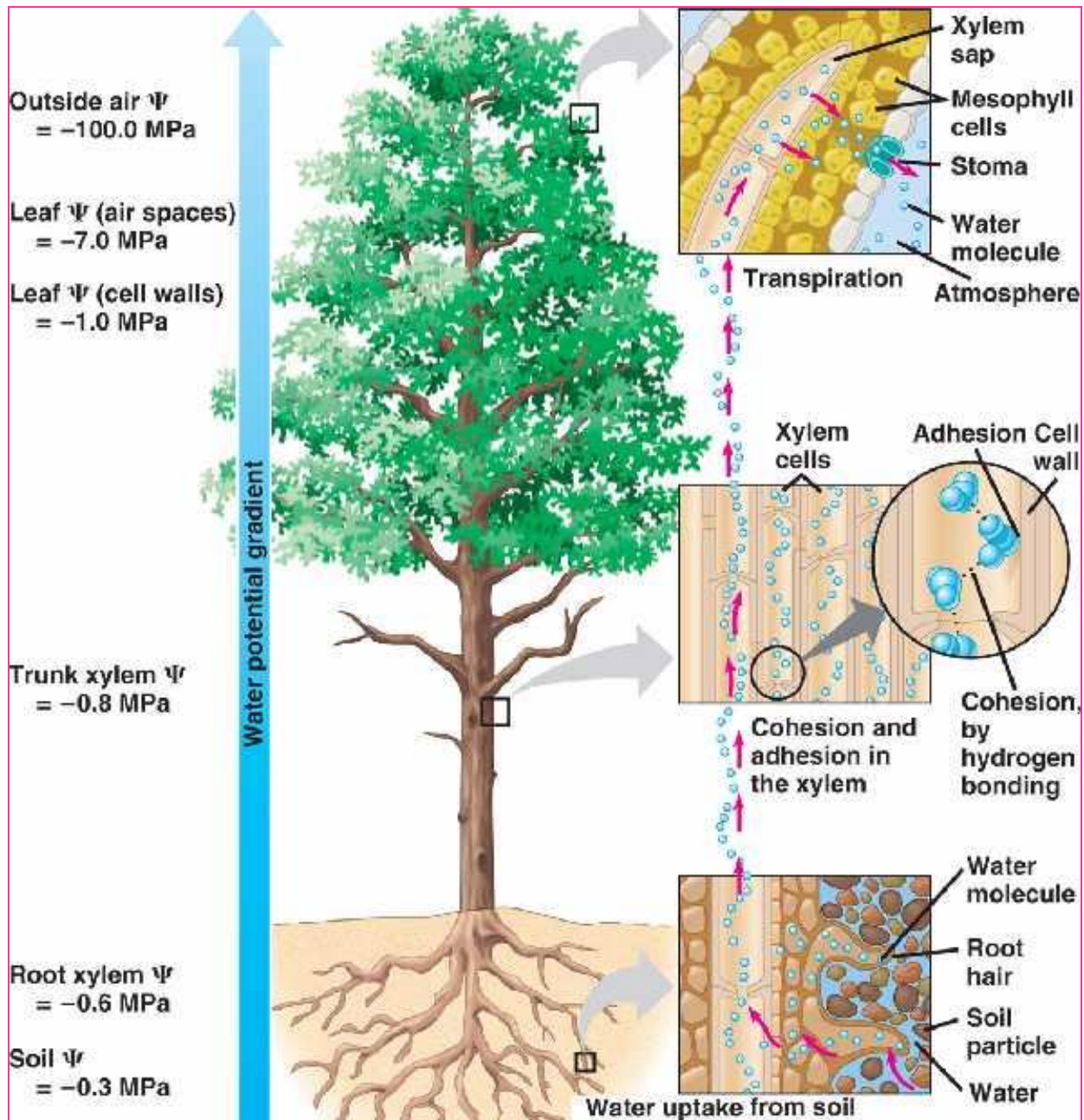


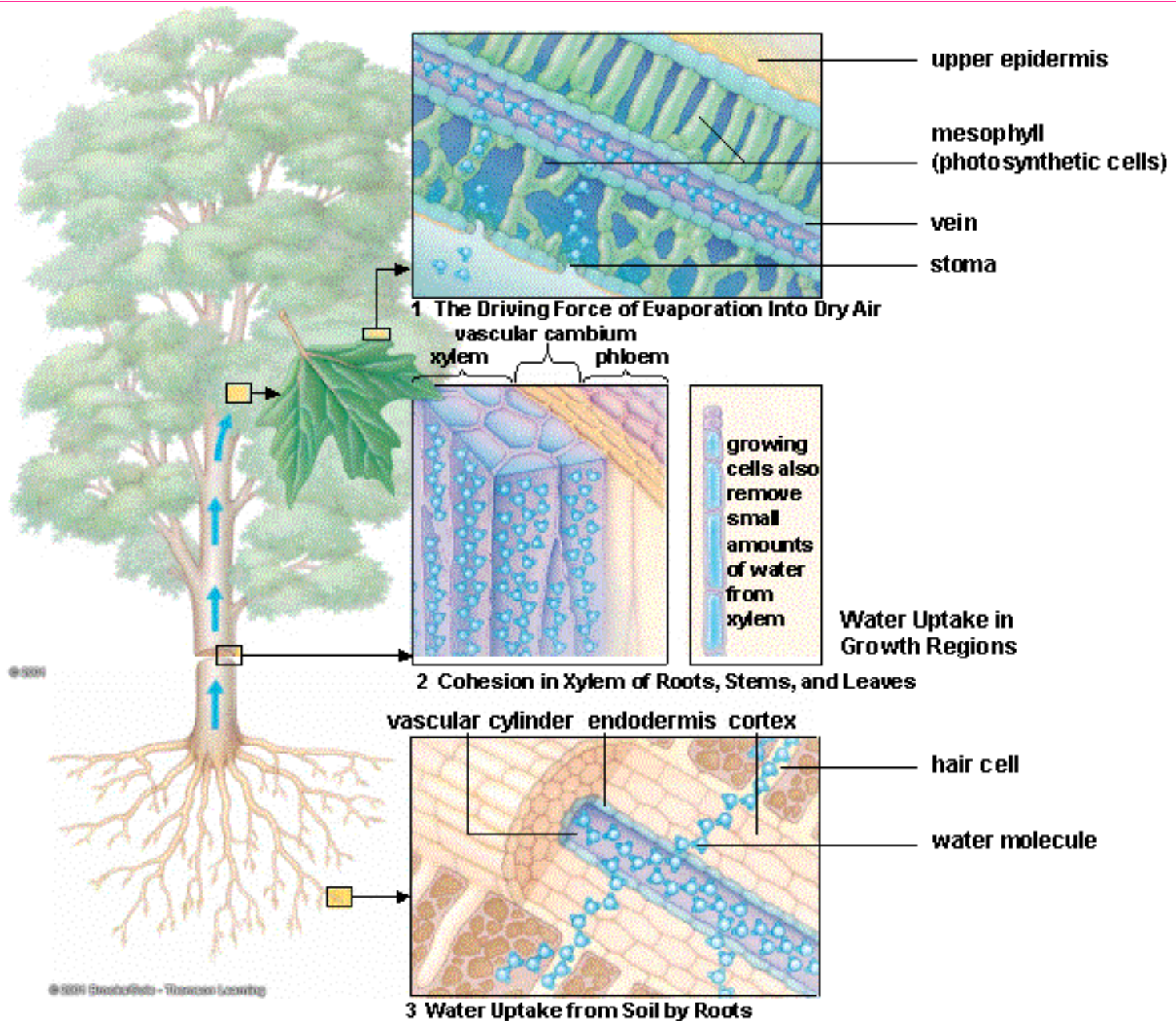


Salt is a solute, when it is concentrated inside or outside the cell, it will draw the water in its direction. This is also why you get thirsty after eating something salty

การออสโมซิส (Osmosis)



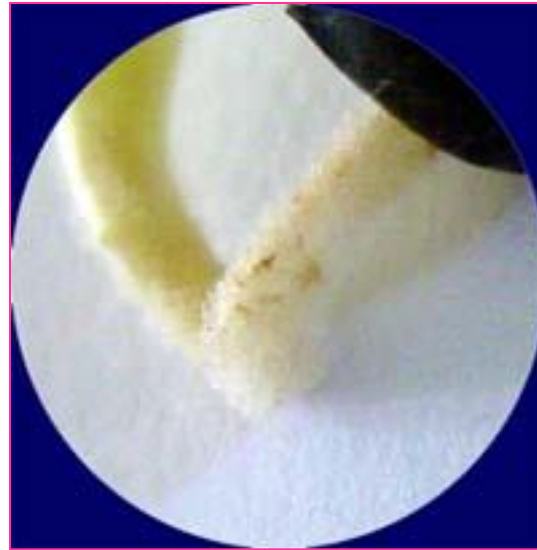




© 2004

© 2004 Sinauer Associates, Inc. - Thomson Learning

กิจกรรม ขนรากมีลักษณะอย่างไร







จากการสังเกตปลายรากด้วยแว่นขยายจะพบว่าที่ปลายรากมีลักษณะเป็นขนเส้นเล็กๆ เรียกว่าขนราก ทำหน้าที่ดูดซึมน้ำและแร่ธาตุจากบริเวณรอบข้างเข้าสู่พืช ซึ่งถ้านำปลายรากมาตัดตามขวางแล้วนำไปส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ จะสังเกตเห็นขนรากเป็นส่วนของเซลล์ที่อยู่นอกสุดของรากพืชซึ่งยื่นออกไปนั่นเอง



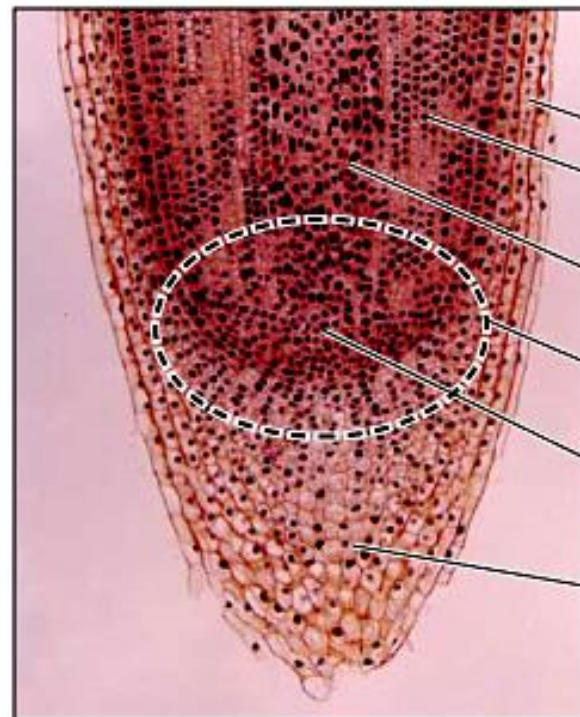
การดูดน้ำของจราก
ต้นกระสับ



เนื้อเยื่อเจริญส่วนปลายราก

KEY

- Dermal
- Ground
- Vascular



THREE PRIMARY MERISTEMS:

Protoderm

Ground meristem

Procambium

Apical meristem

Quiescent center

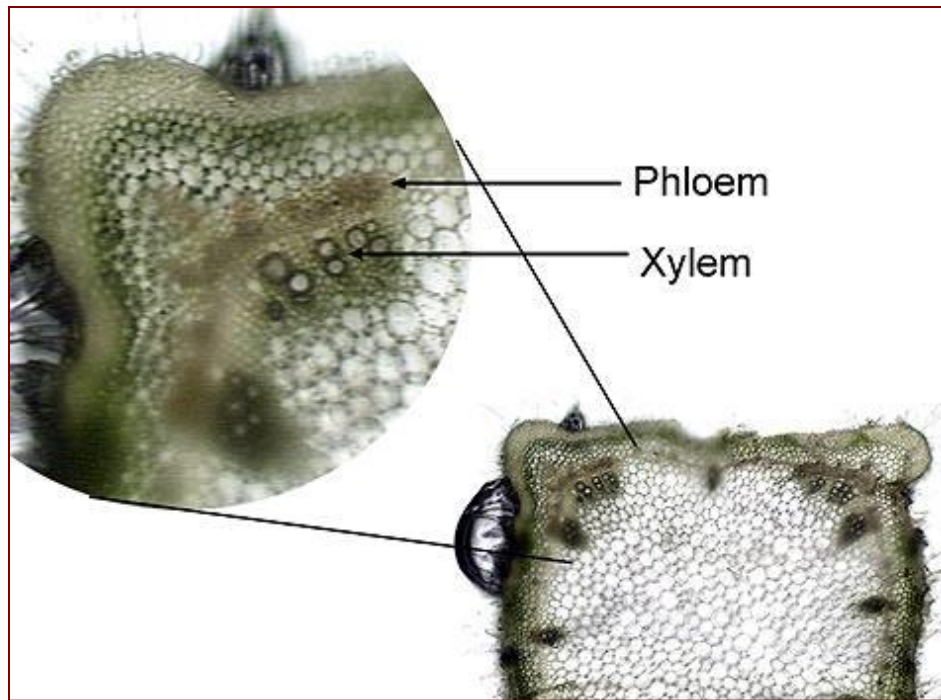
Root cap

Zone of elongation

Zone of cell division (apical and primary meristems)

100 μm

พืชจะมีระบบลำเลียงเพื่อใช้ในการเจริญเติบโต
การลำเลียงน้ำและแร่ธาตุของพืชเกิดขึ้นบริเวณปลายรากโดยมี
ขนราก ทำหน้าที่ดูดน้ำและแร่ธาตุเข้าไปยังส่วนต่าง ๆ ของพืช
โดยผ่านทางเนื้อเยื่อ **Xylem**

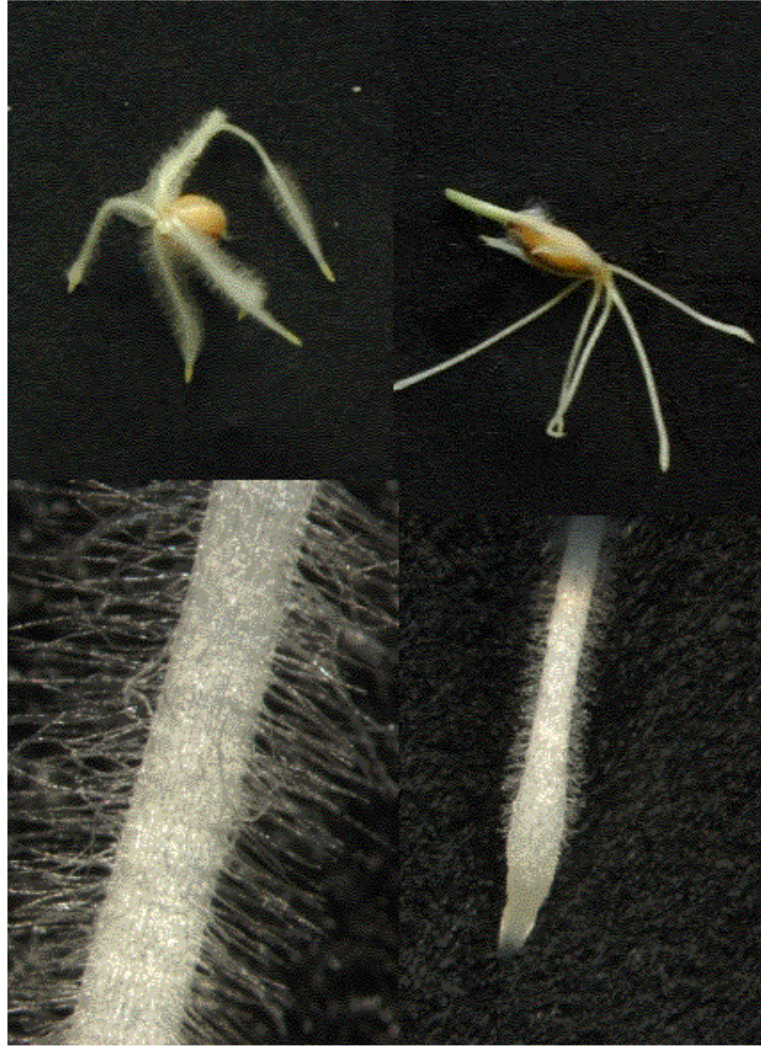


พริกชี้ฟ้า
อยู่ตรงไหนก็เอ็ง

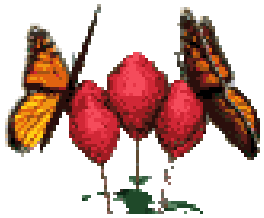


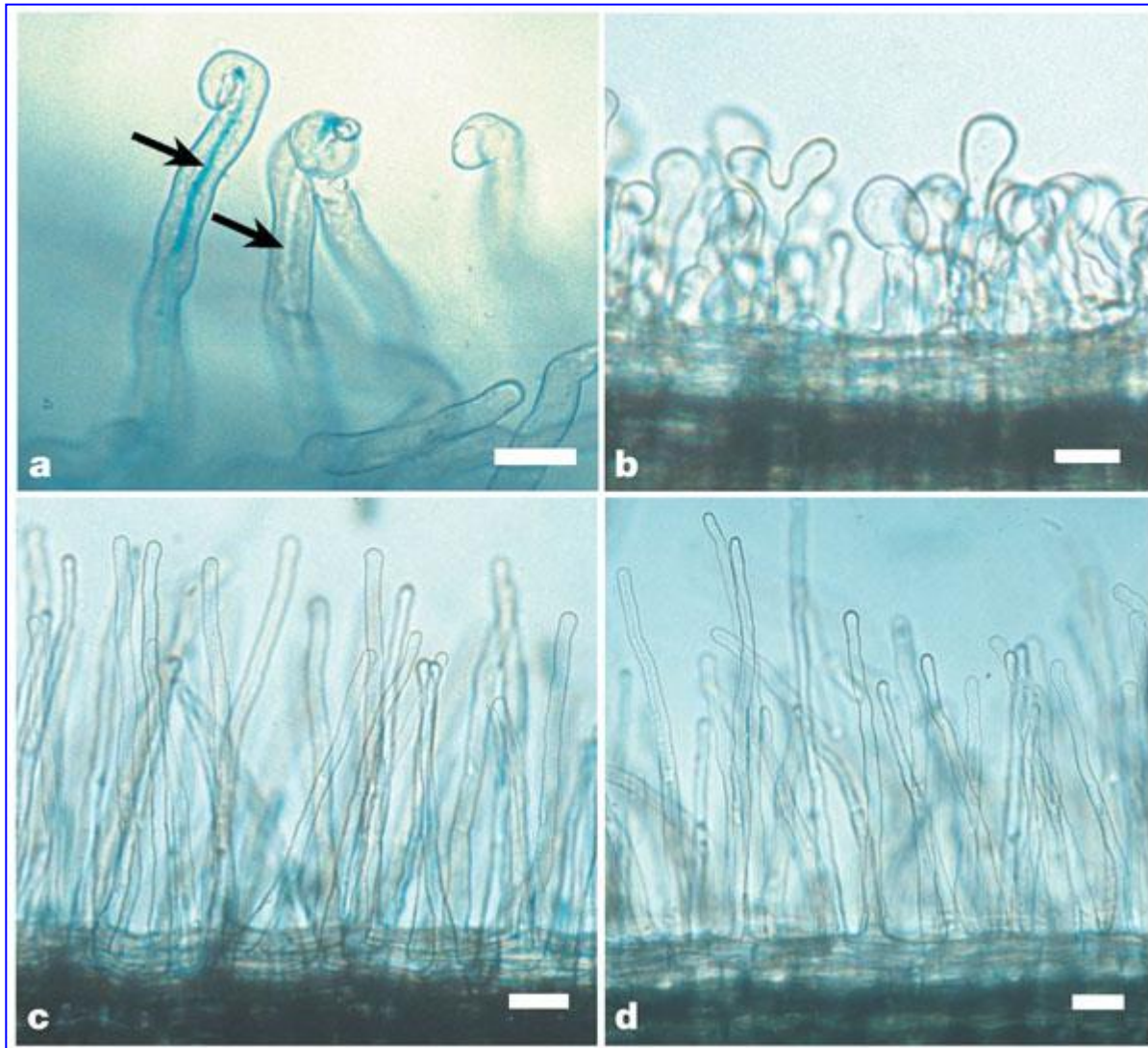
ขนราก

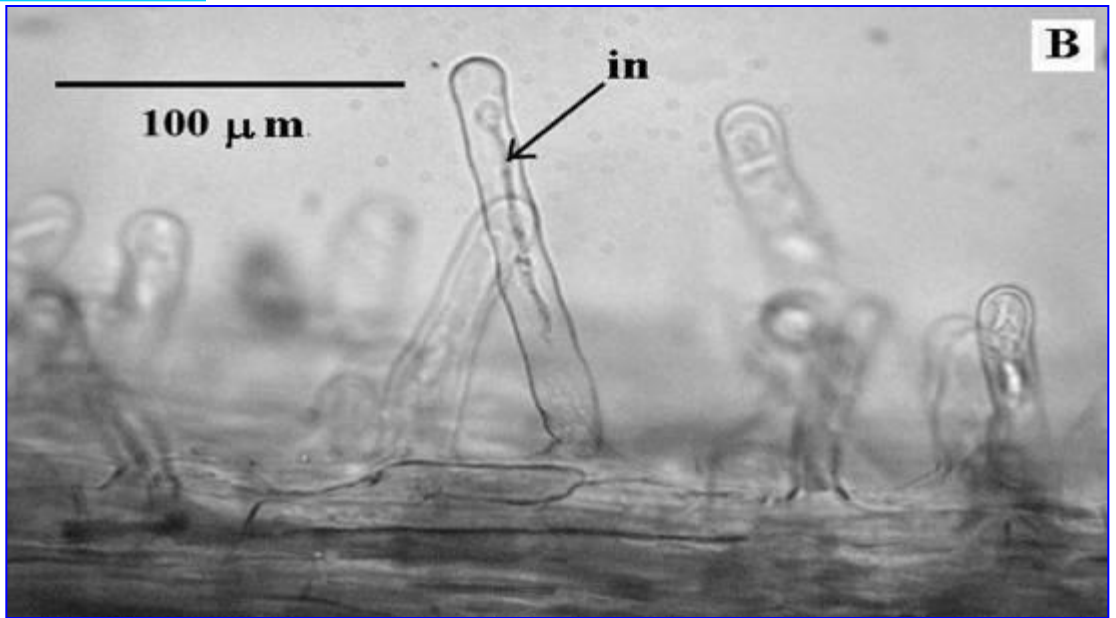








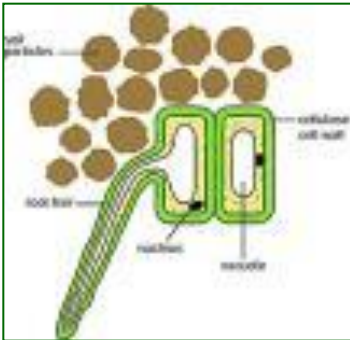




ขนราก



-เป็นส่วนของเนื้อเยื่อชั้นนอกของรากที่ยื่นออกไปสัมผัสดิน



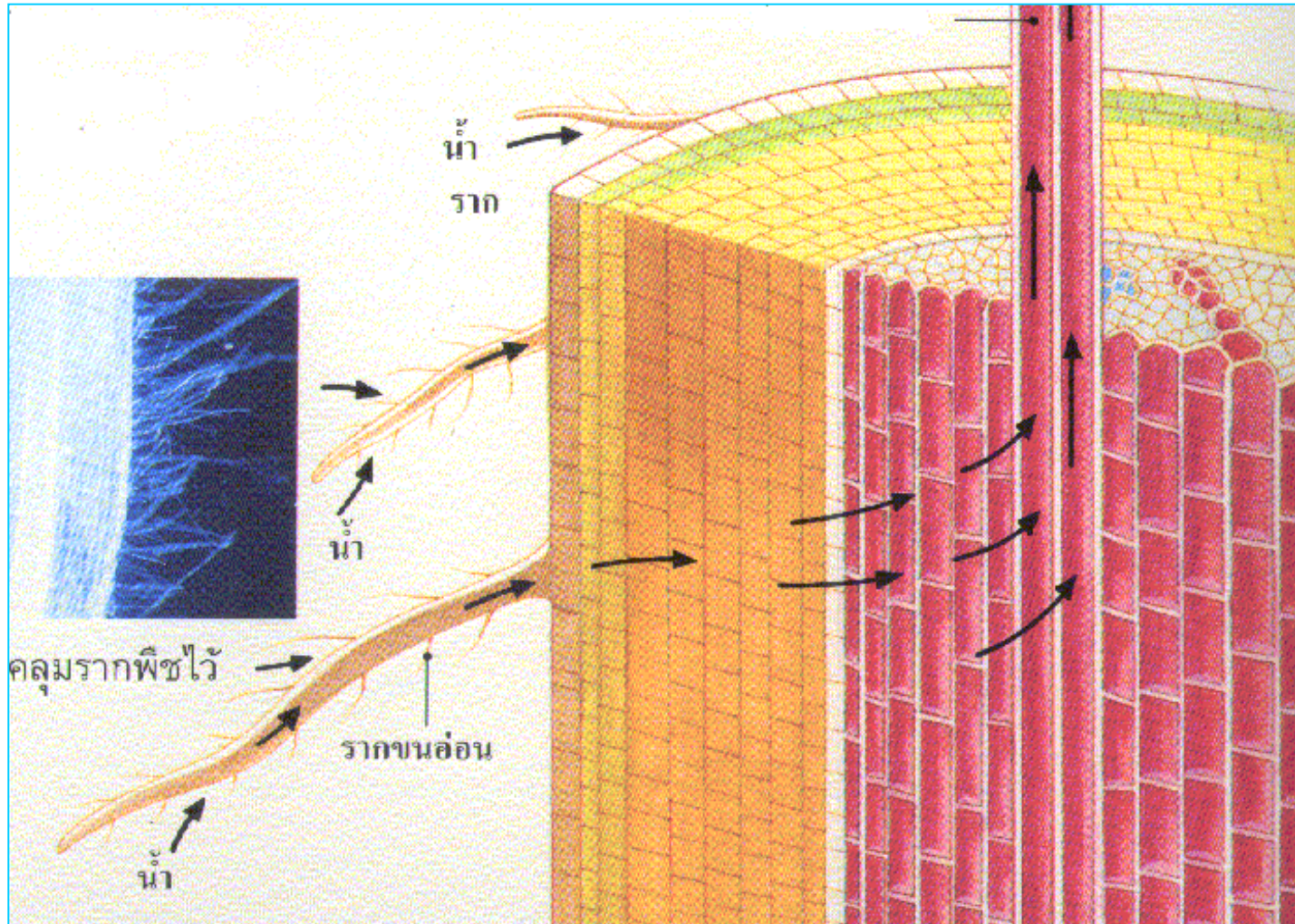
-พบอยู่เหนือบริเวณปลายรากเล็กน้อย

-มีลักษณะเป็นเส้นฝอยเล็ก ๆ จำนวนมาก

-อยู่รอบปลายราก ทำให้รากมีพื้นที่ผิวสัมผัสกับน้ำและแร่ธาตุต่าง ๆ ในดินได้มากขึ้น เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการดูดซึมน้ำและแร่ธาตุของรากได้มาก



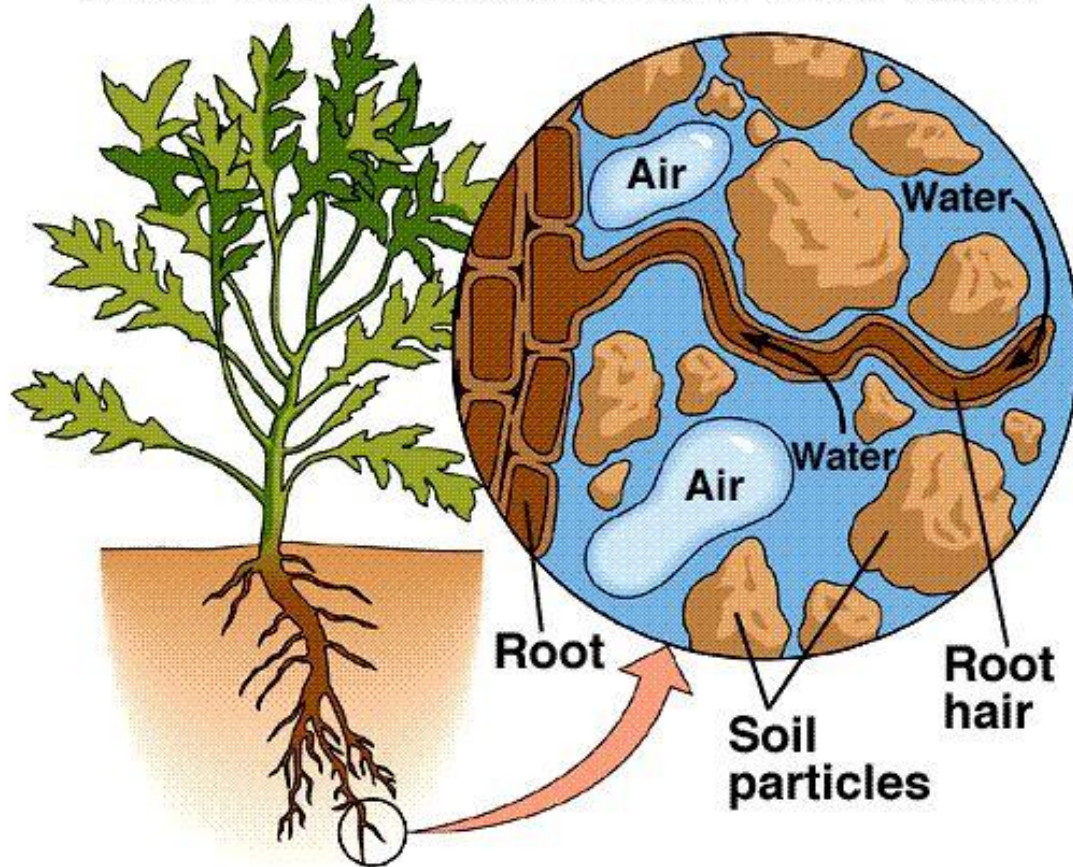
แสดงการเคลื่อนที่ของน้ำเข้าสู่ราก



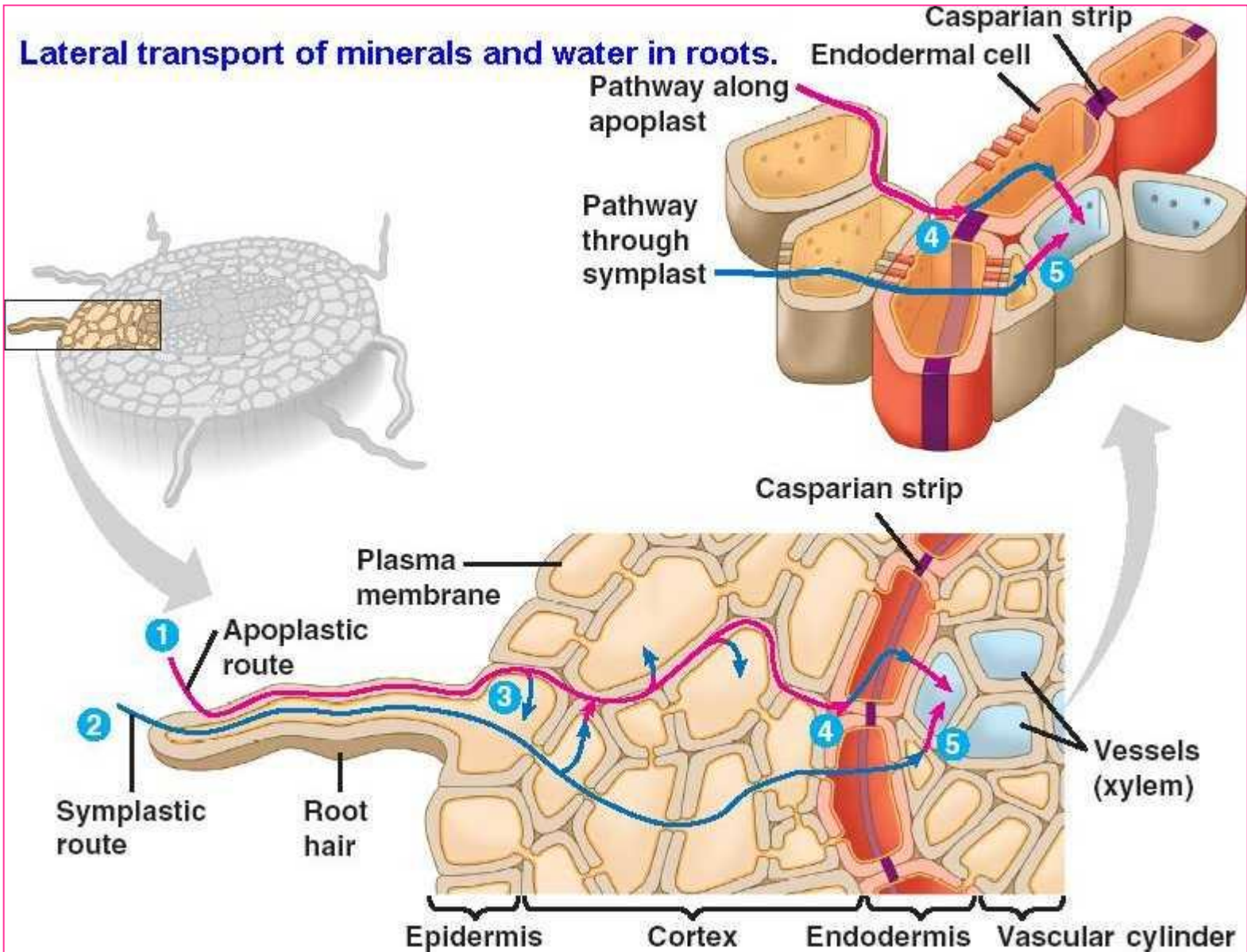
แสดงการเคลื่อนที่ของน้ำเข้าสู่ราก

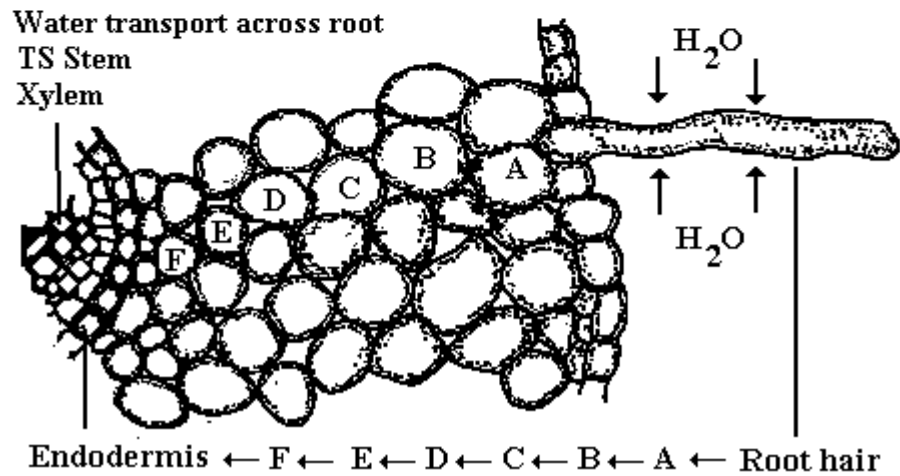
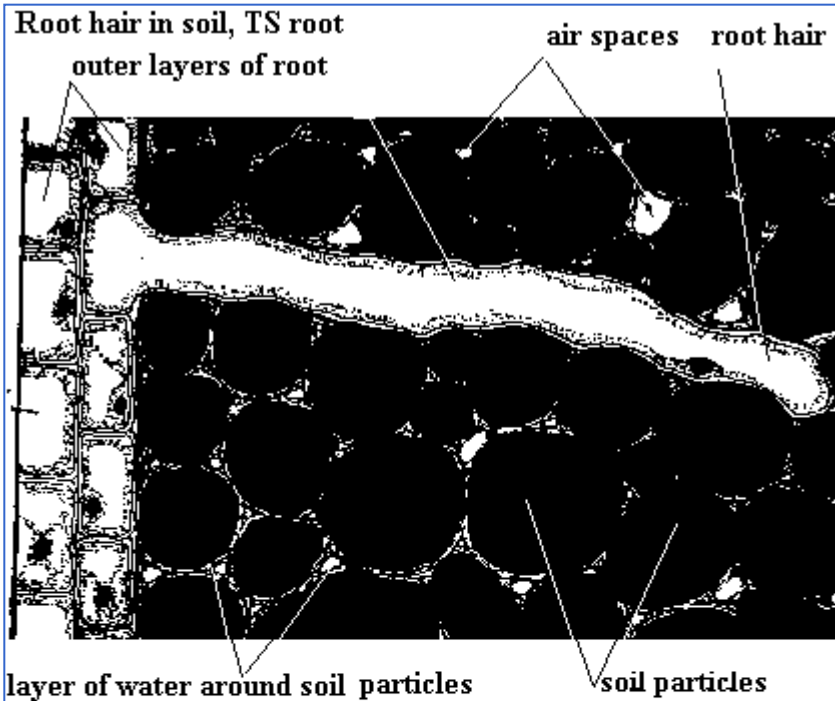
Randy Moore, Dennis Clark, and Darrell Vodopich, Botany Visual Resource Library © 1998 The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

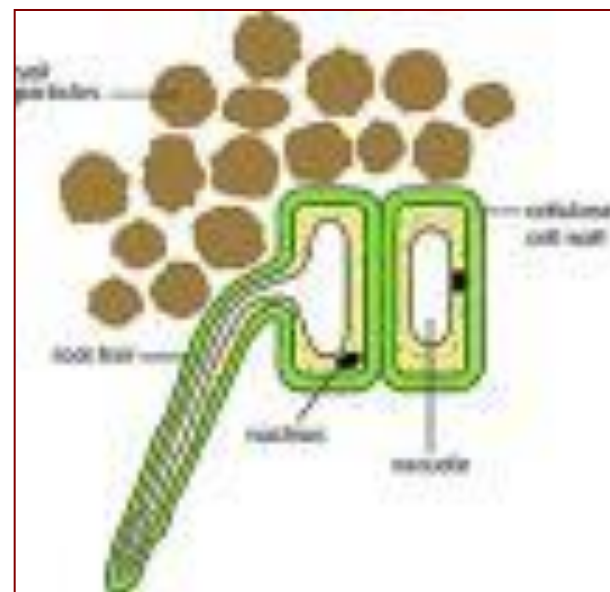
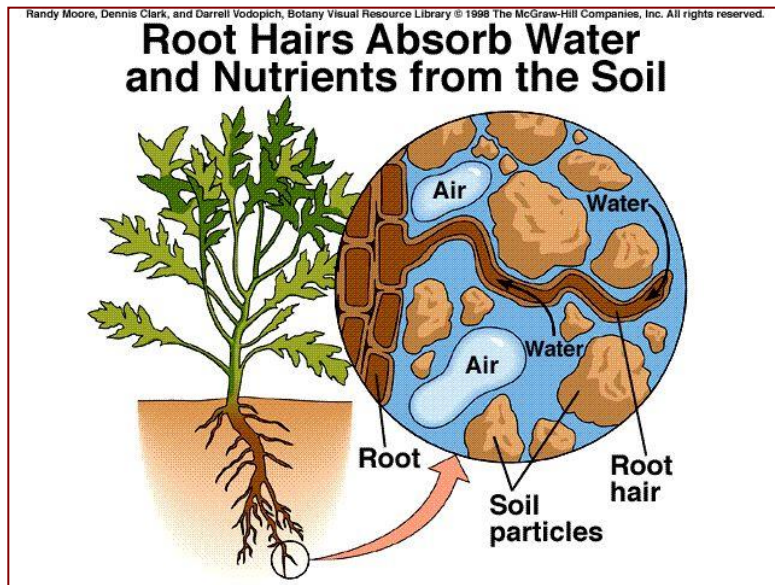
Root Hairs Absorb Water and Nutrients from the Soil



Lateral transport of minerals and water in roots.







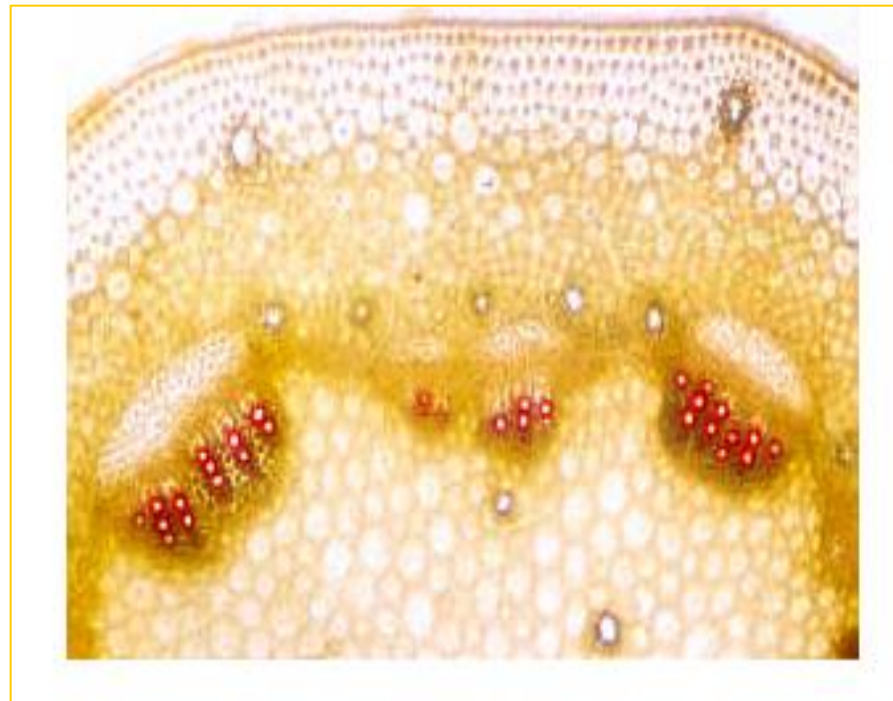
ในภาวะปกติสารละลายที่อยู่รอบ ๆ รากจะมีความเข้มข้นน้อย (น้ำมาก) กว่าสารละลายที่อยู่ภายในเซลล์ขั้วราก น้ำจากดินจึงออสโมซิสเข้าสู่ขั้วราก ทำให้เซลล์ที่น้ำออสโมซิสเข้าไปมีความเข้มข้นของสารละลายน้อยกว่าเซลล์ข้างเคียง น้ำจึงออสโมซิสไปยังเซลล์ต่อไปเรื่อย ๆ

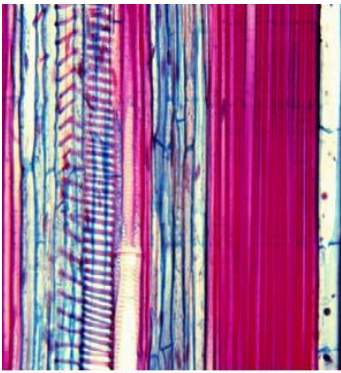


กลุ่มท่อลำเลียงน้ำและอาหาร) (วาสคิวลาร์บันเดิล)

ไซเลม (xylem) กลุ่มเซลล์ของพืชที่ทำหน้าที่ลำเลียงน้ำ

โฟลเอ็ม (phloem) กลุ่มเซลล์ที่ทำหน้าที่ลำเลียงอาหาร





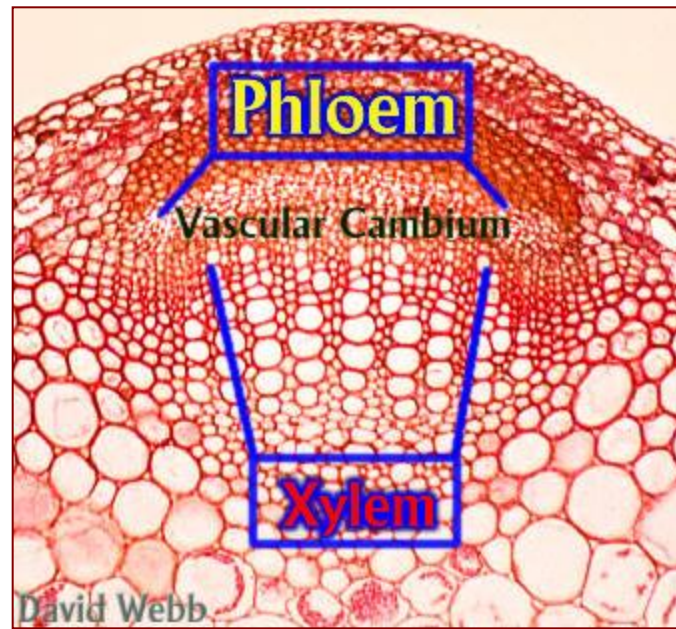
Xylem-fibers & vessels l.s.

เนื้อเยื่อลำเลียง

ประกอบด้วย 2 ส่วน

1. **ไซเลม (xylem)** กลุ่มเซลล์ของพืชที่ทำหน้าที่ลำเลียงน้ำ และแร่ธาตุจากดิน โดยแพร่จากรากไปสู่ลำต้น กิ่ง และใบ มีลักษณะเป็นท่อยาวติดต่อกันจากรากไปสู่ลำต้น กิ่ง และใบ และมีอยู่เฉพาะที่ นำจากท่อลำเลียงน้ำเข้าสู่เซลล์อื่น ๆ โดย วิธีออสโมซิส ส่วนแร่ธาตุจากท่อลำเลียงน้ำเข้าสู่เซลล์อื่น ๆ โดย วิธีการแพร่



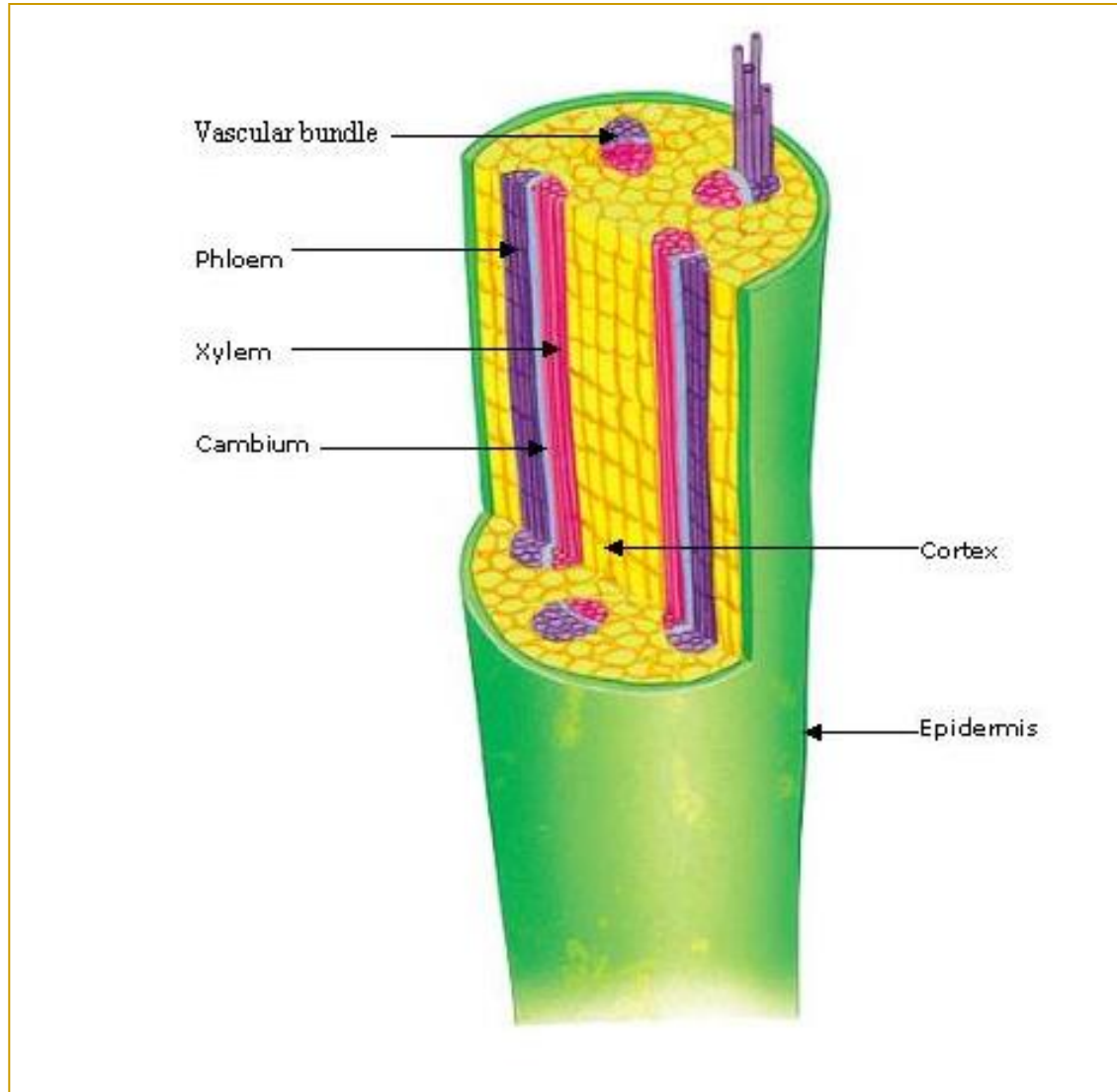


2. โฟลเอ็ม



อย่าลืมก่อนจะหลับ

ส่วนของพืชที่ทำหน้าที่ลำเลียงน้ำและอาหาร



Xylem

'pipes' carry water and minerals
up and act as supports.

Phloem

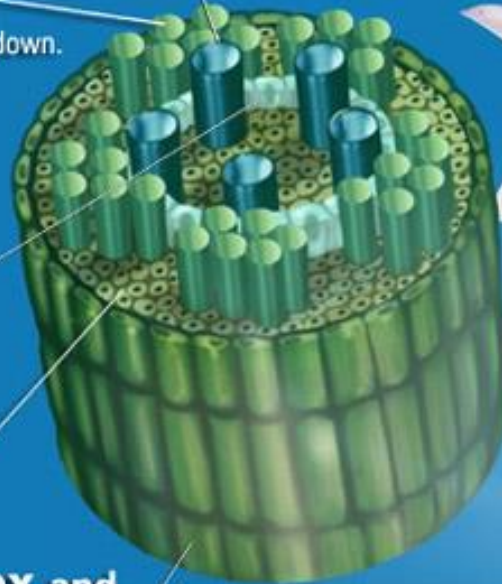
'pipes' carry food up and down.

Pith

cells store sugars
and proteins.

Cortex and Epidermis

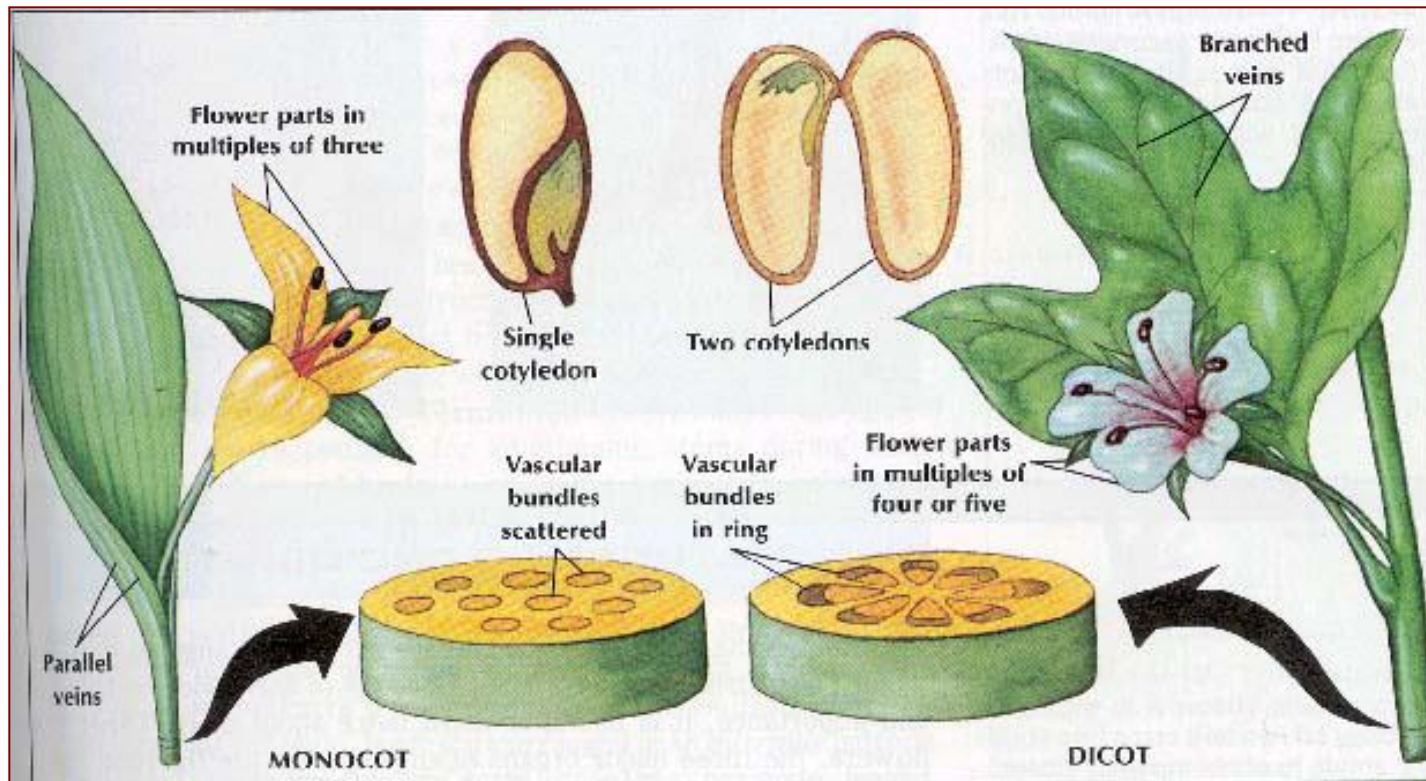
protect the stem.













ข้อแตกต่างของพืช

พืชใบเลี้ยงเดี่ยว

พืชใบเลี้ยงคู่



Monocots and Dicots

MONOCOTS				
EMBRYOS	LEAF VENATION	STEMS	ROOTS	FLOWERS
 <p>One cotyledon</p>	 <p>Veins usually parallel</p>	 <p>Vascular bundles usually complexly arranged</p>	 <p>Fibrous root system</p>	 <p>Floral parts usually in multiples of three</p>
DICOTS				
 <p>Two cotyledons</p>	 <p>Veins usually netlike</p>	 <p>Vascular bundles usually arranged in ring</p>	 <p>Taproot usually present</p>	 <p>Floral parts usually in multiples of four or five</p>

Examples

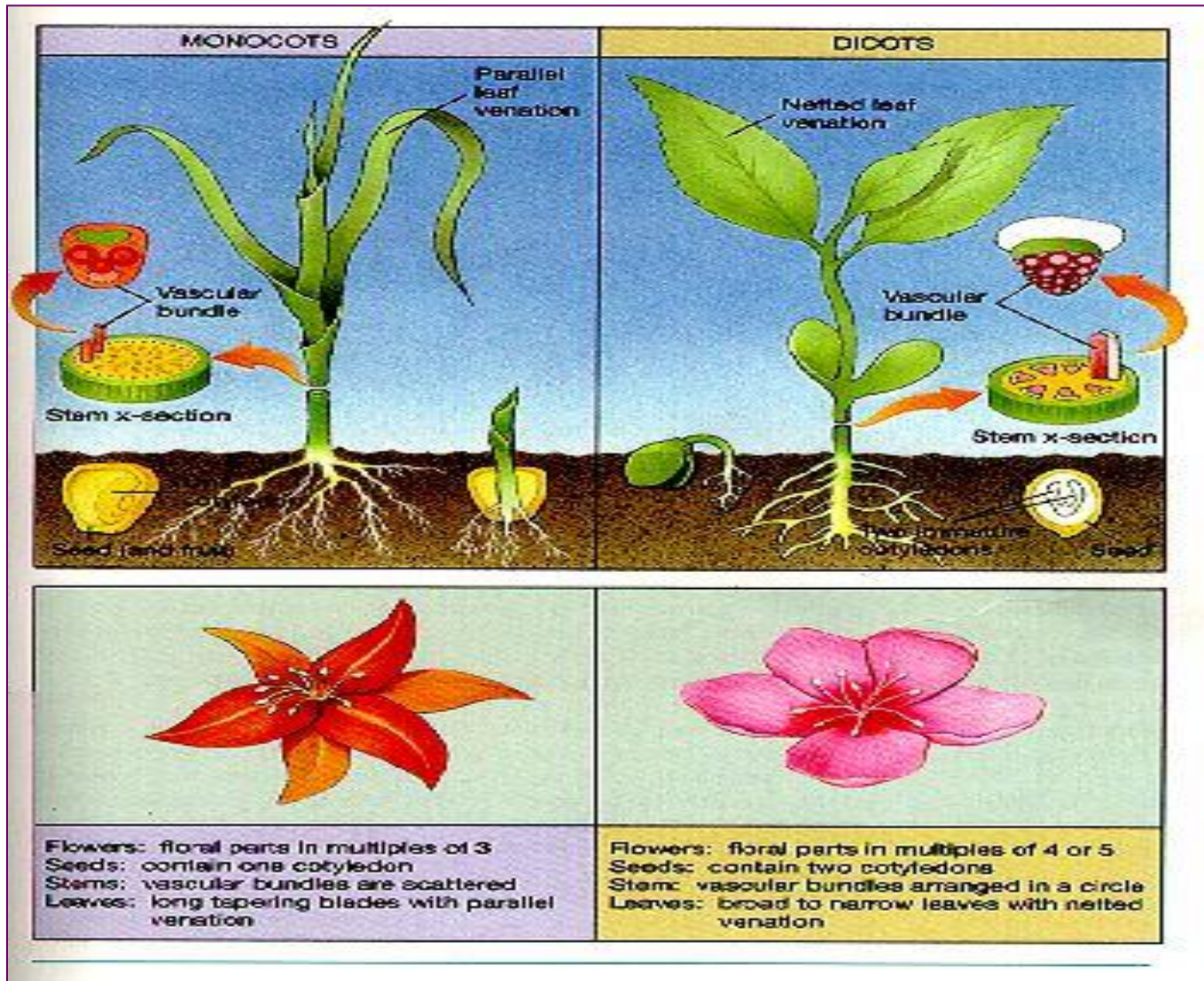
- Grasses
- Lilies
- Orchids
- Palms

- Oaks
- Bean
- Spinach
- Rose

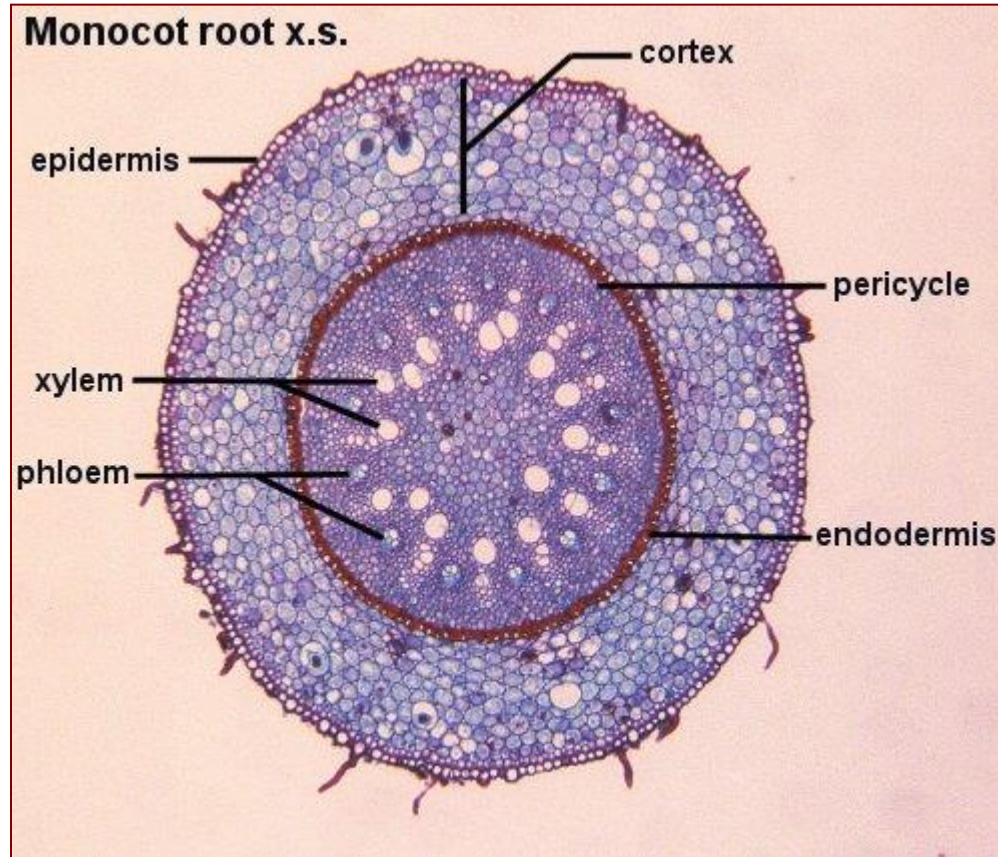


พืชใบเลี้ยงเดี่ยว

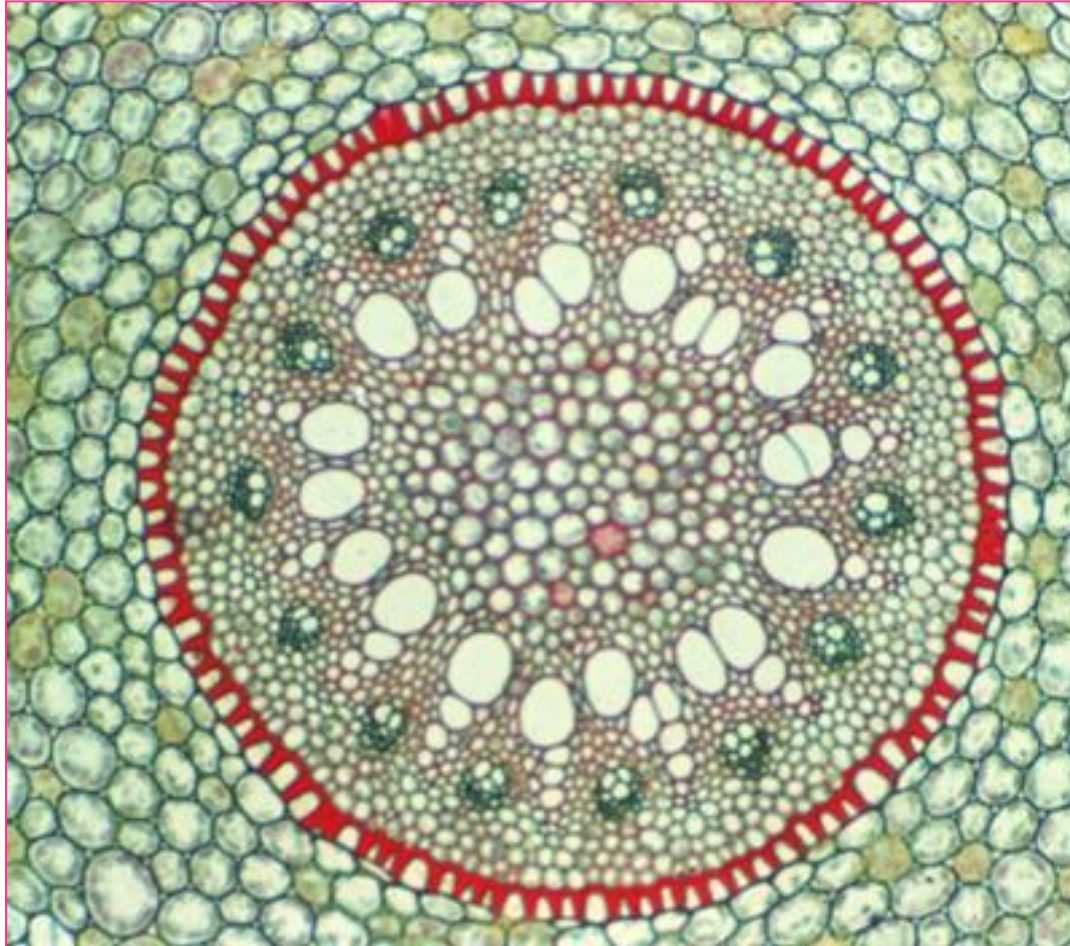
พืชใบเลี้ยงคู่



ภาพตัดขวางรากพืชใบเลี้ยงเดี่ยว

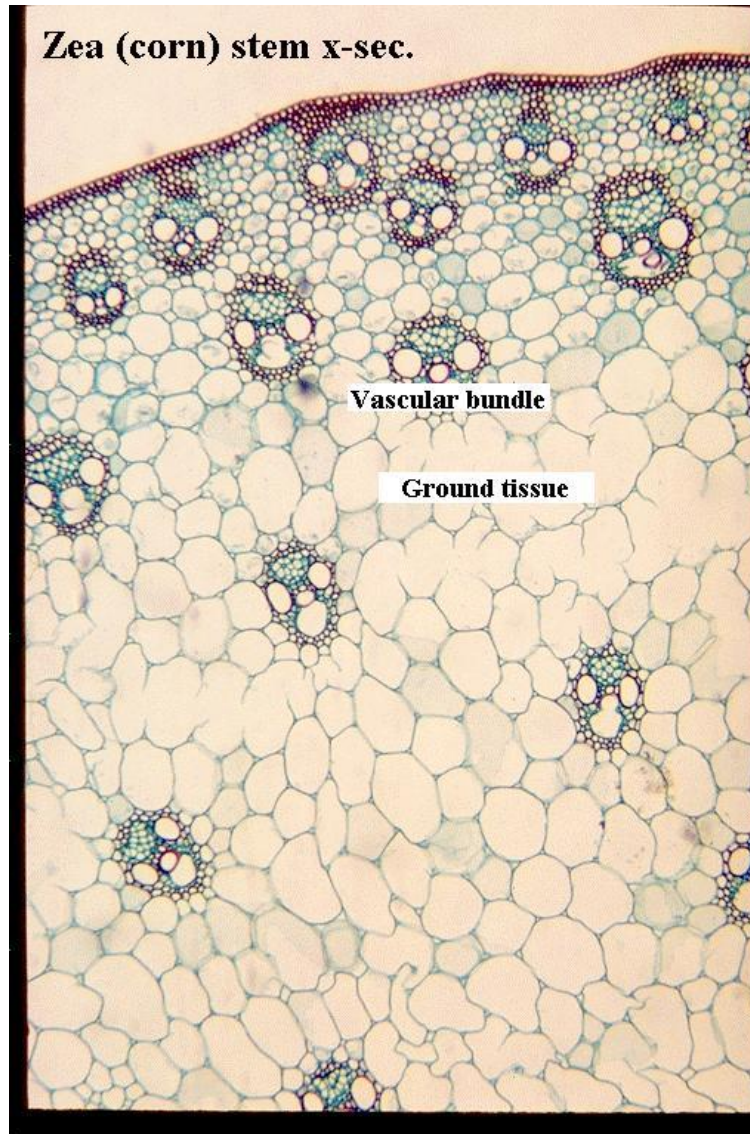


ภาพตัดขวางรากพืชใบเลี้ยงเดี่ยว

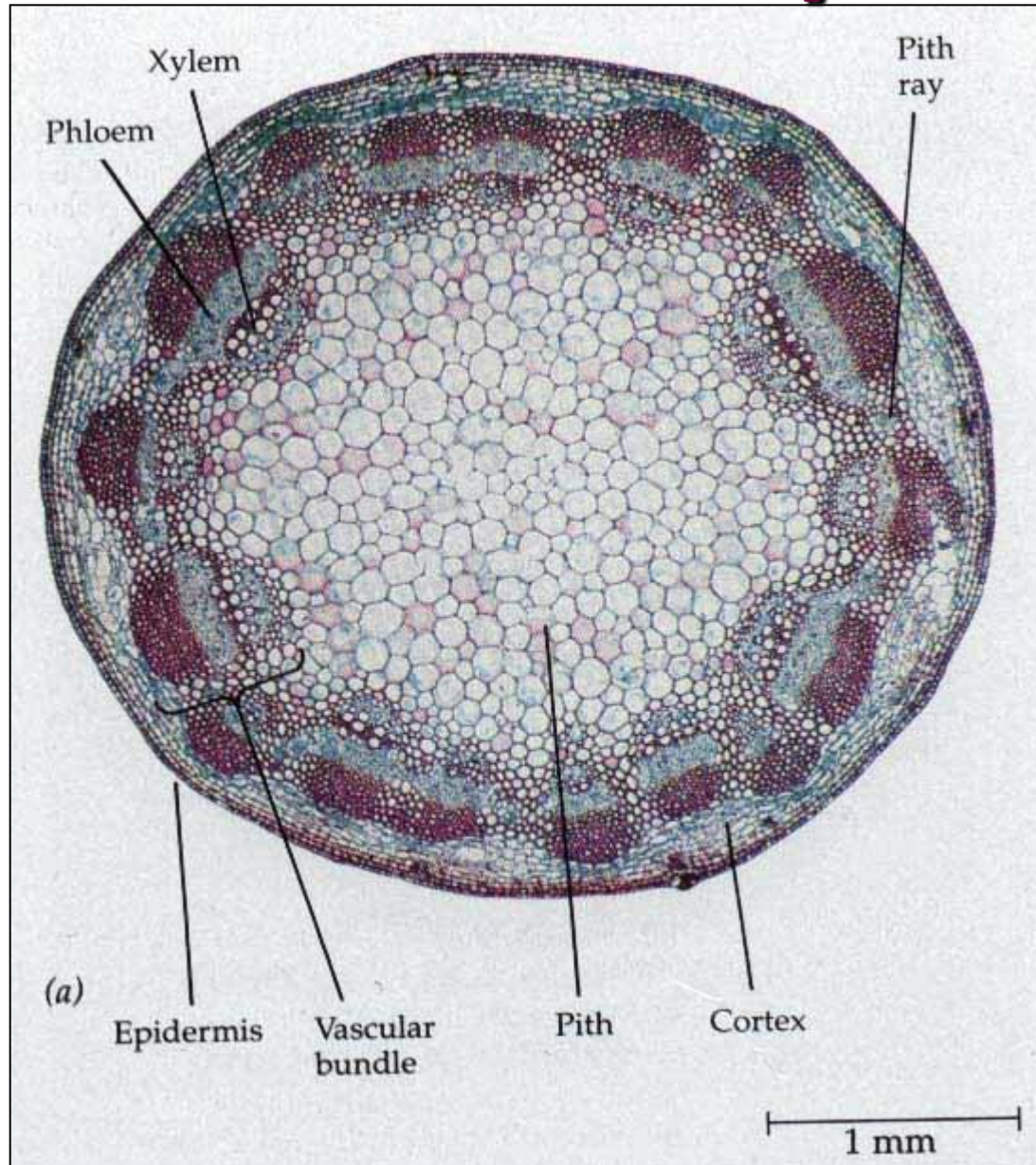


ลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว

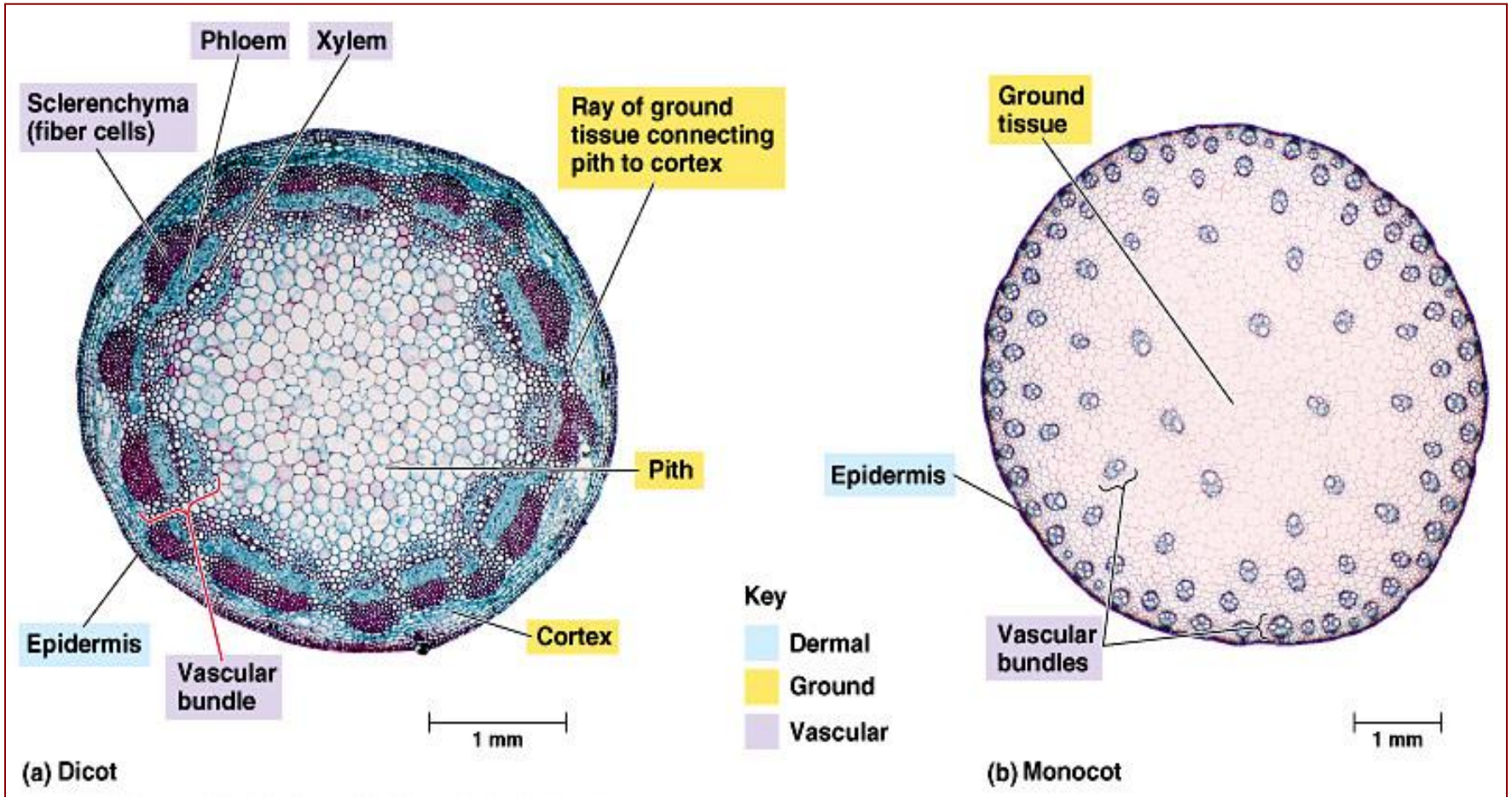
Zea (corn) stem x-sec.



ลำต้นพืชใบเลี้ยงคู่



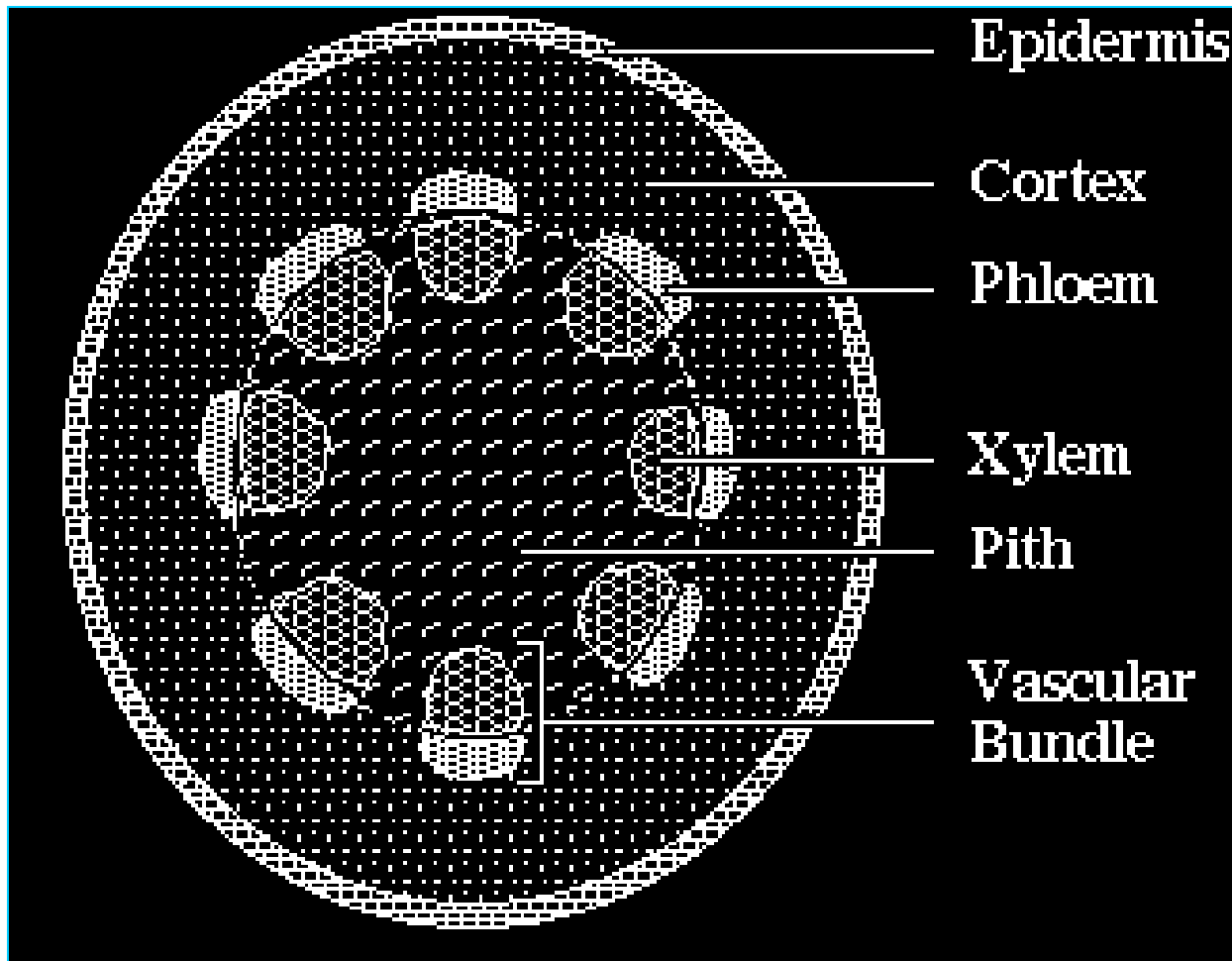
ลำต้น



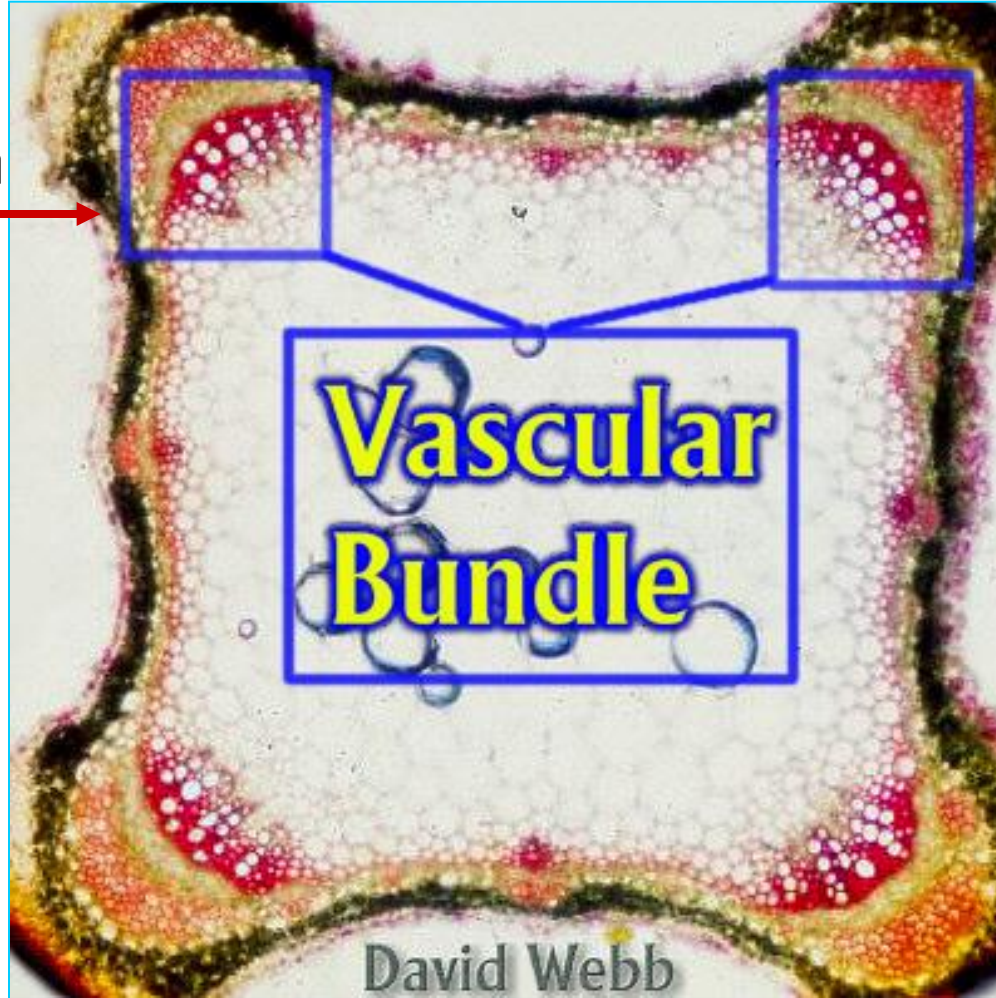
พืชใบเลี้ยงคู่

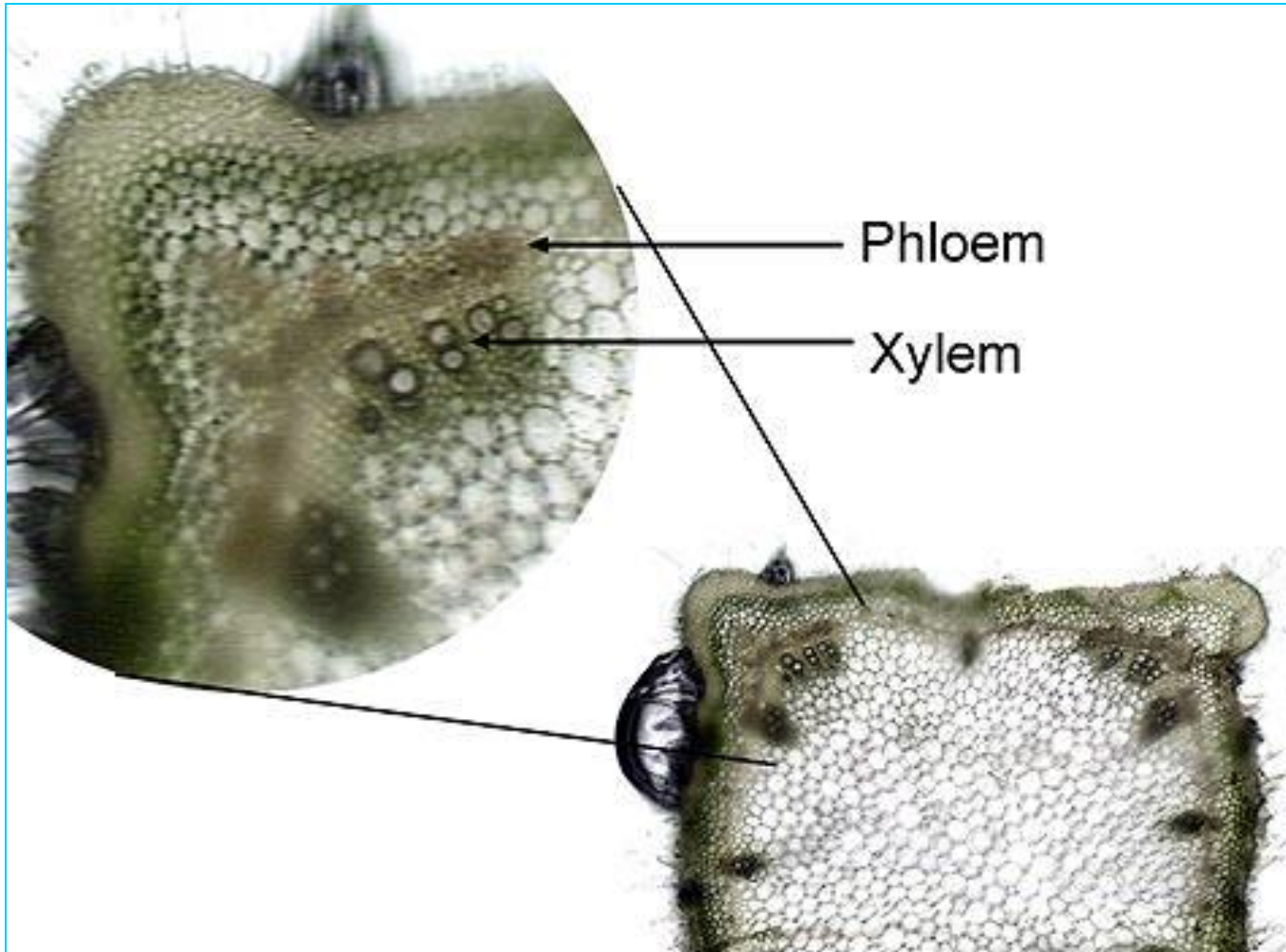
พืชใบเลี้ยงเดี่ยว

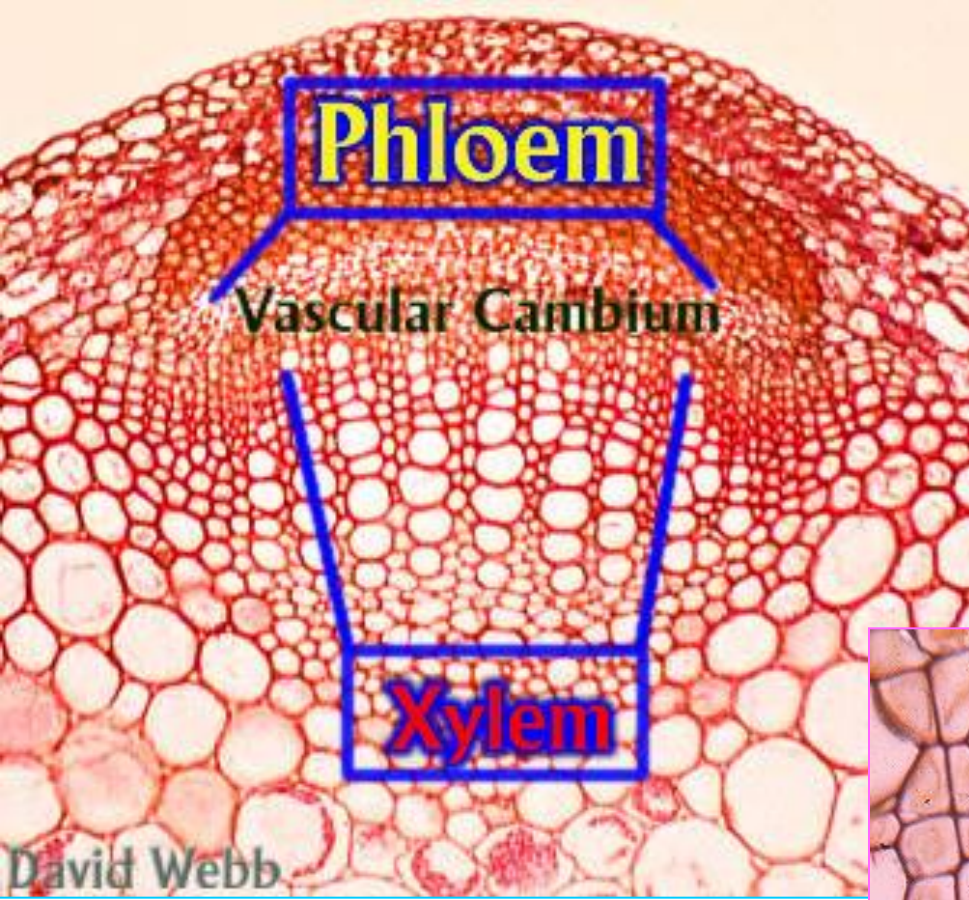
ลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว	ลำต้นพืชใบเลี้ยงคู่
<p>๑. มีข้อและปล้องเห็นได้ชัดเจน</p> <p>๒. ท่อลำเลียงน้ำ ท่อลำเลียงอาหารกระจายไปทั่วต้น</p> <p>๓. ส่วนมากไม่มีแคมเบียม</p> <p>๔. ส่วนมากไม่มีวงปี</p> <p>๕. โพลเอมและไซเลมมีอายุการทำงานนาน</p>	<p>๑. ข้อปล้องเห็นไม่ชัดเจนนัก</p> <p>๒. ท่อลำเลียงน้ำ อาหารเรียงตัวเป็นวงรอบลำต้น</p> <p>๓. ส่วนมากมีแคมเบียม</p> <p>๔. ส่วนมากมีวงปี</p> <p>๕. โพลเอมและไซเลมมีอายุการทำงานสั้นแต่จะมีการสร้างขึ้นมาแทนเรื่อยๆ</p>



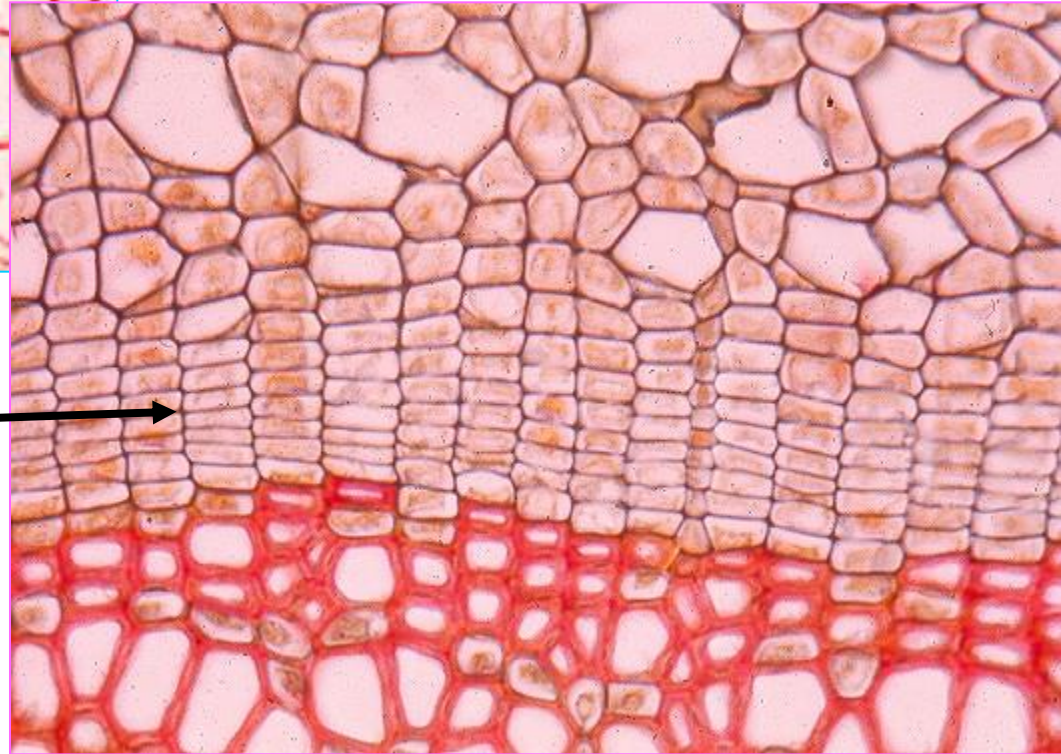
วาสคิวลาร์บันเดิล

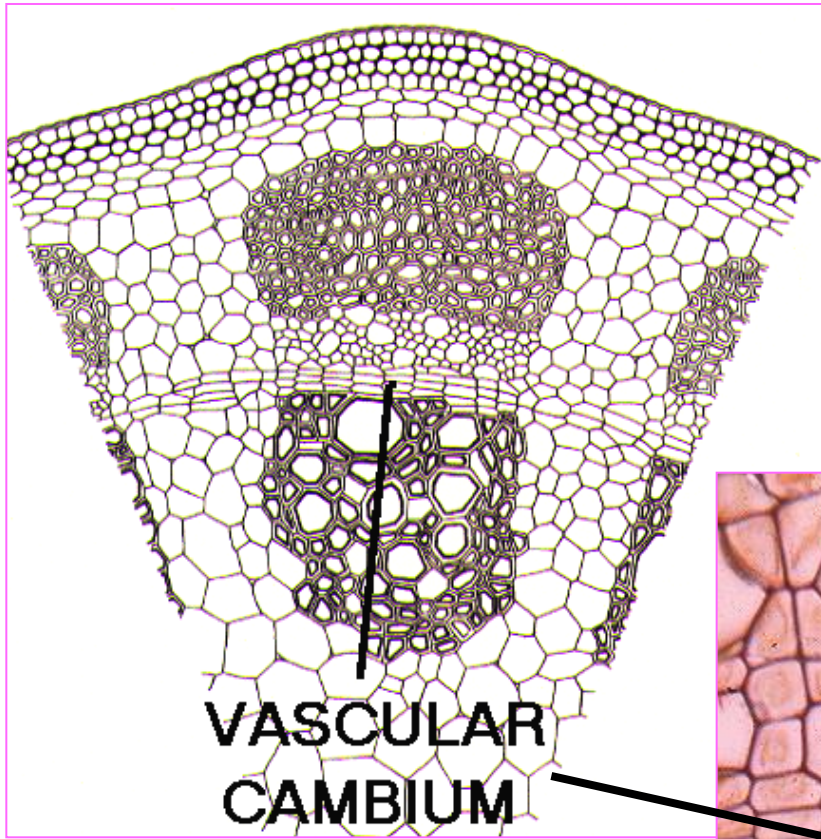




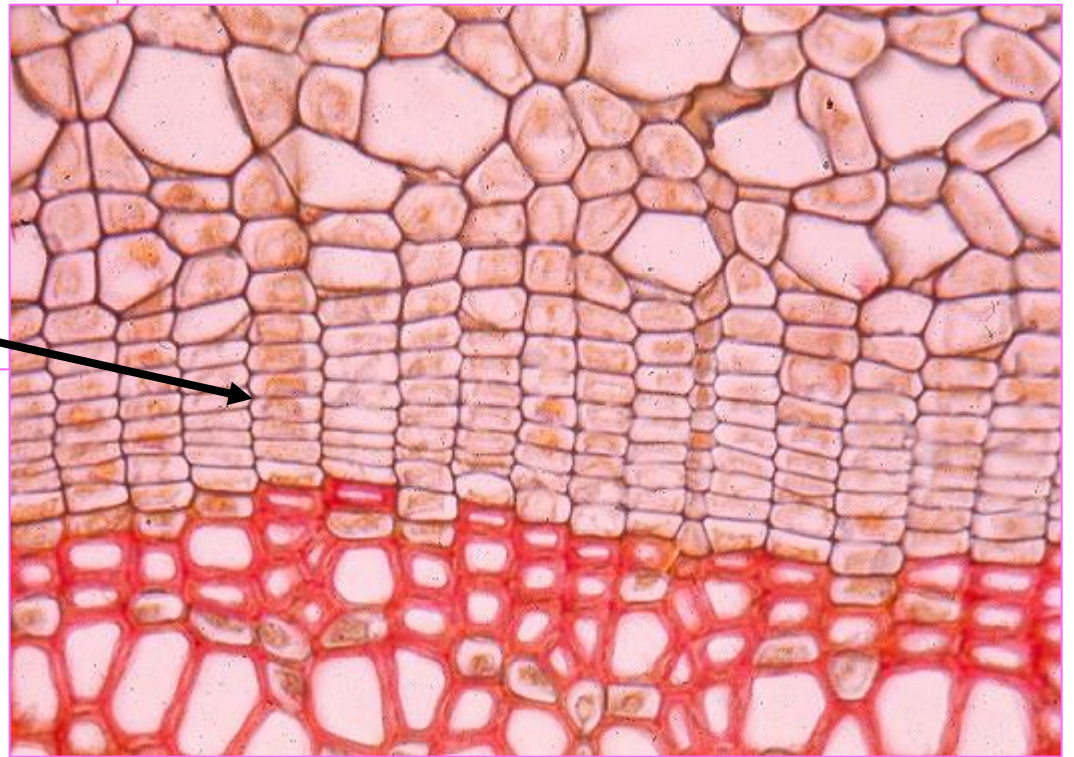


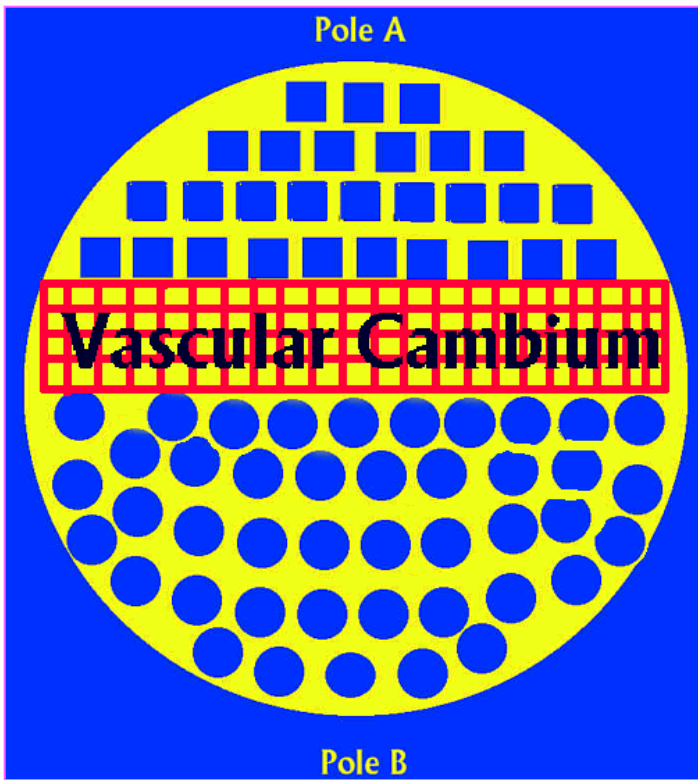
แคมเบียม



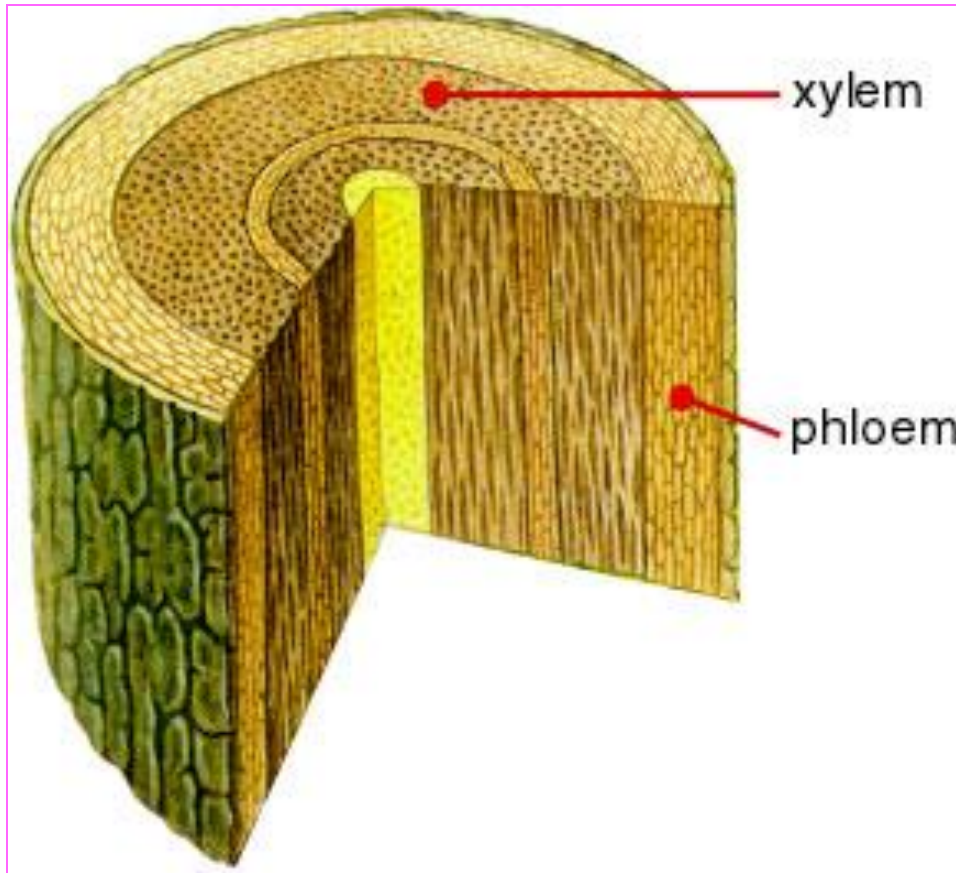


**VASCULAR
CAMBIUM**





ลำต้นพืช

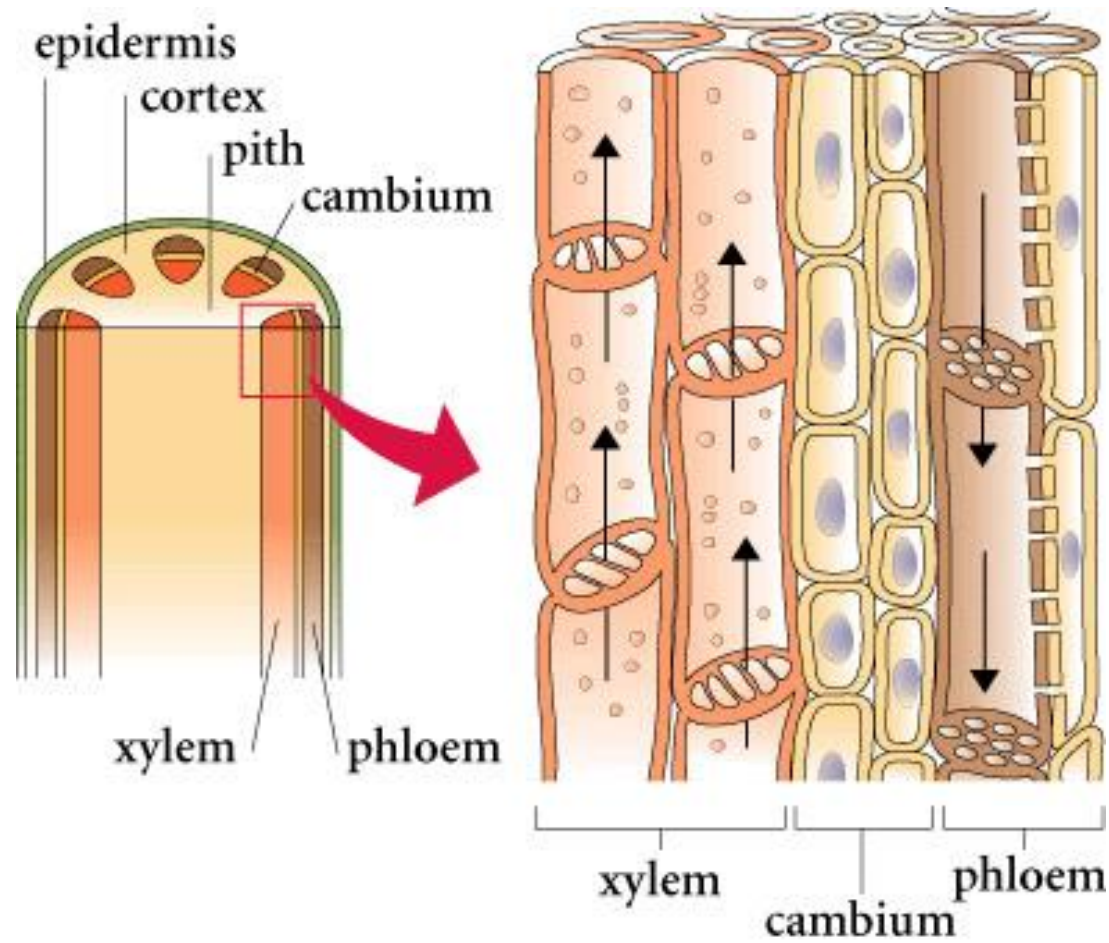


เนื้อเยื่อลำเลียงน้ำ

เนื้อเยื่อลำเลียงอาหาร

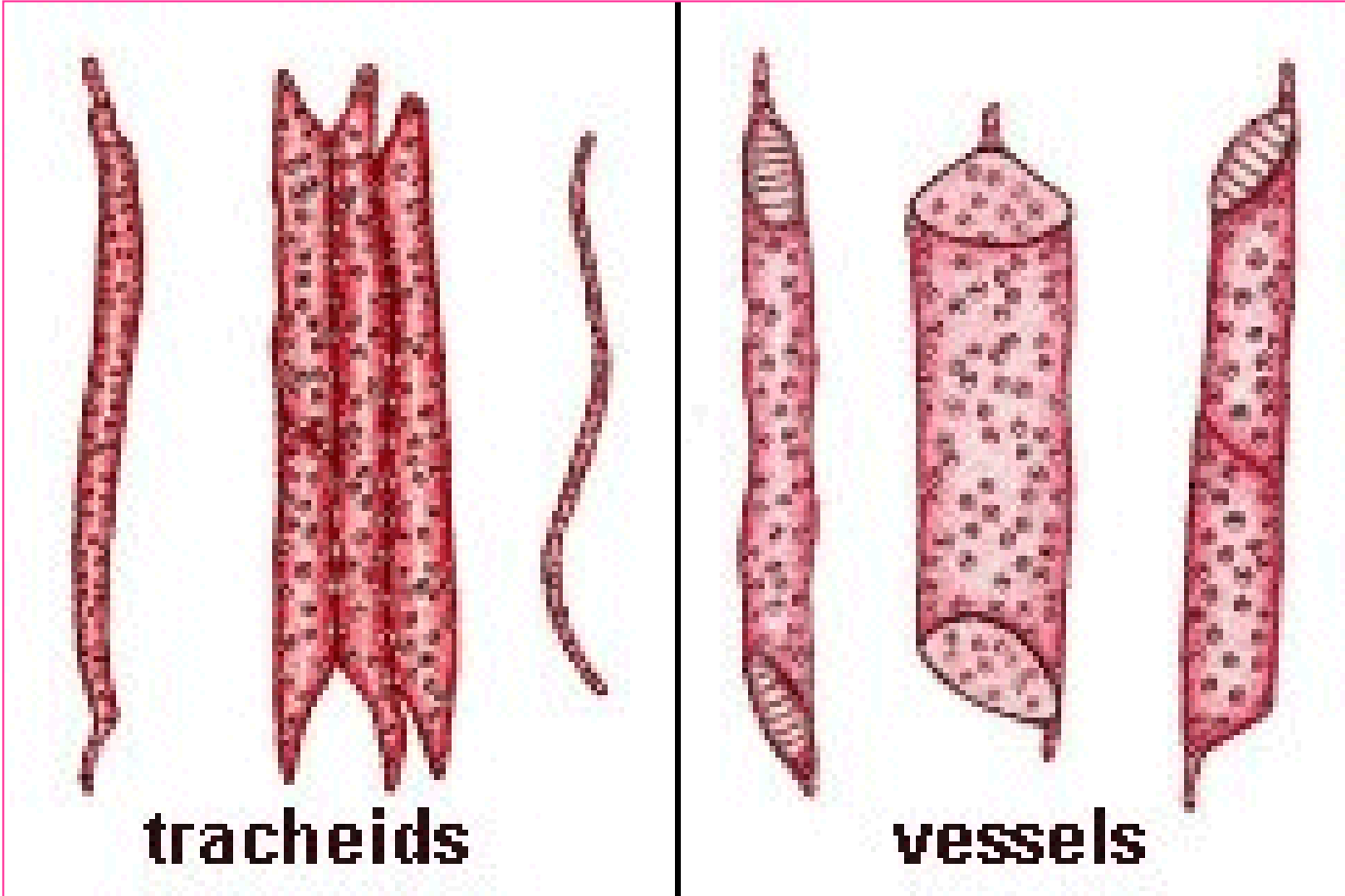


ภาพตัดตามยาวลำต้น

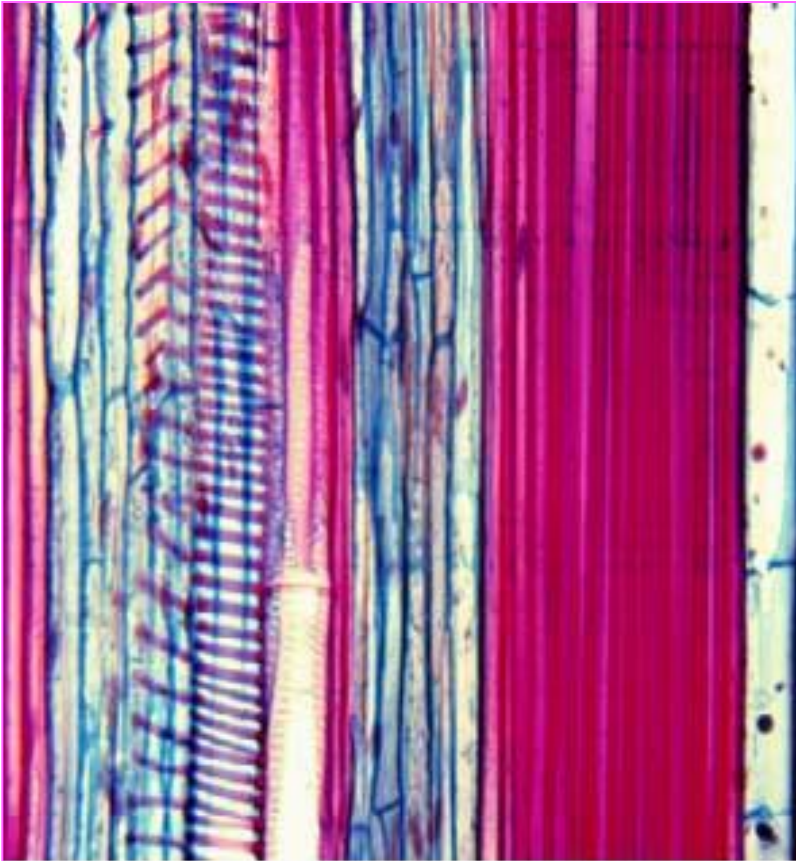


Elizabeth Morales

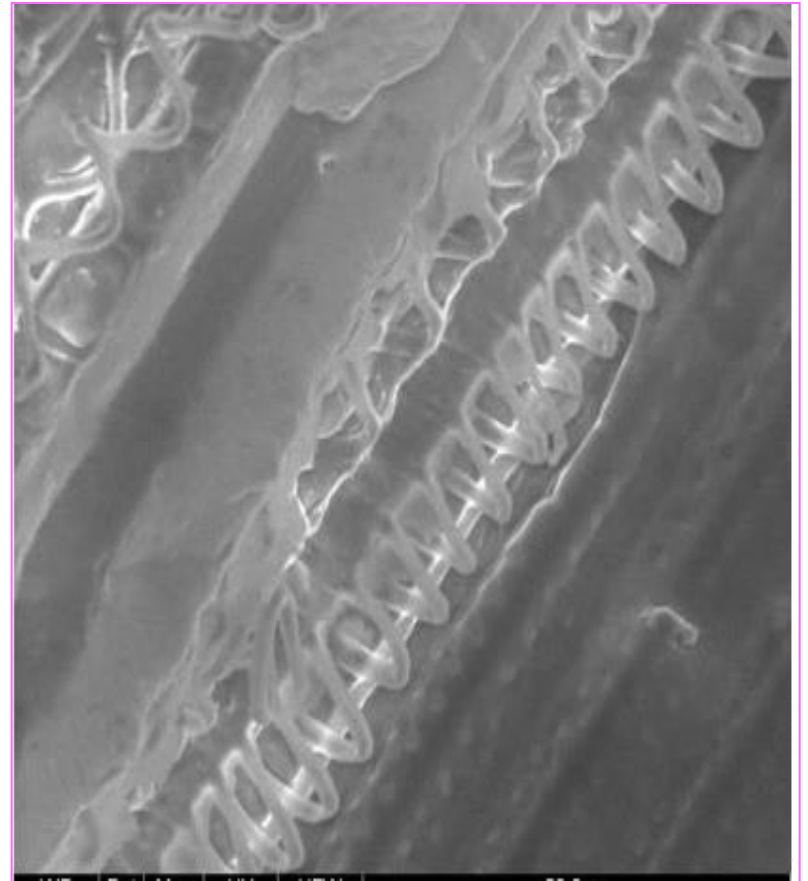


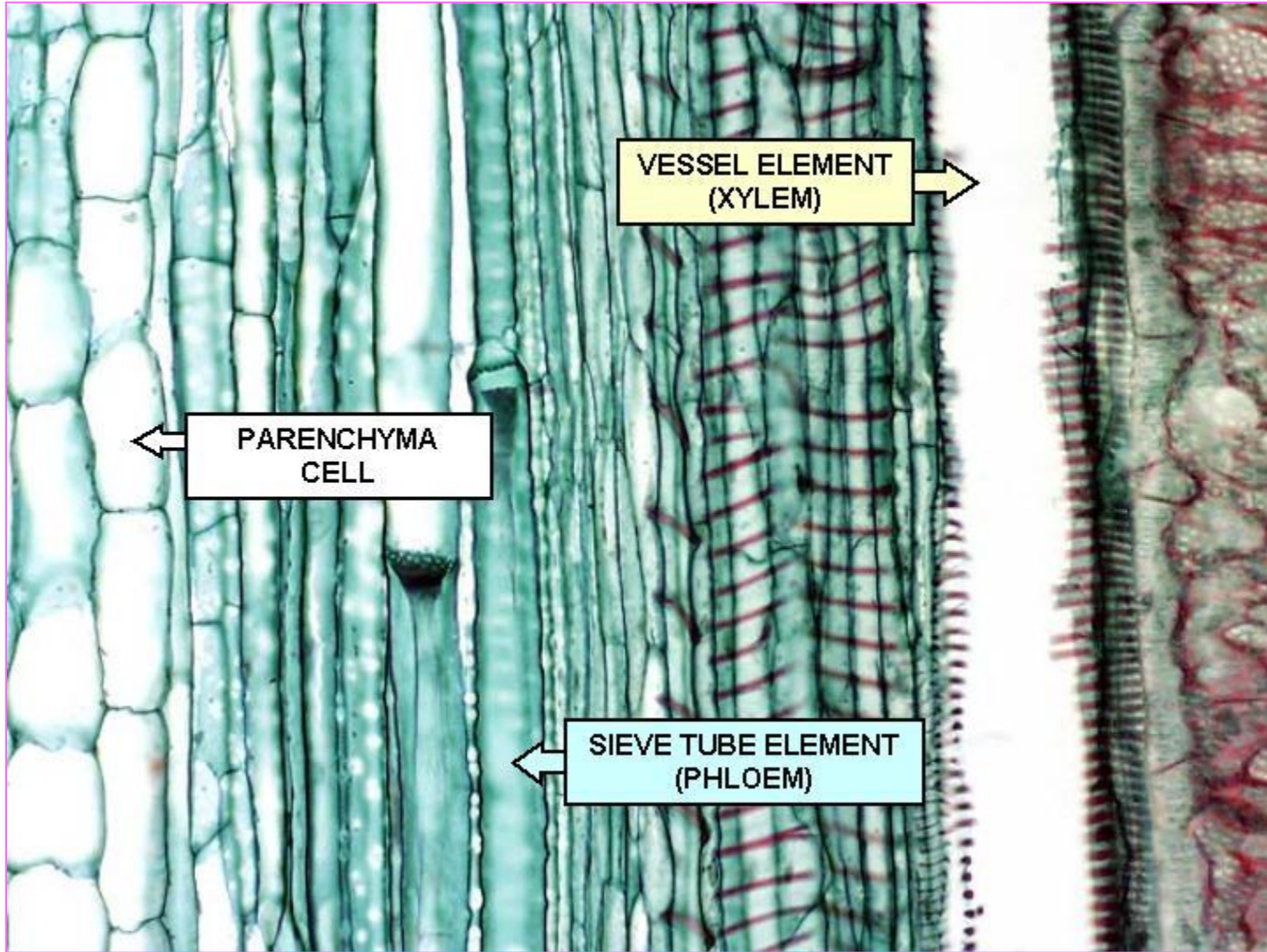


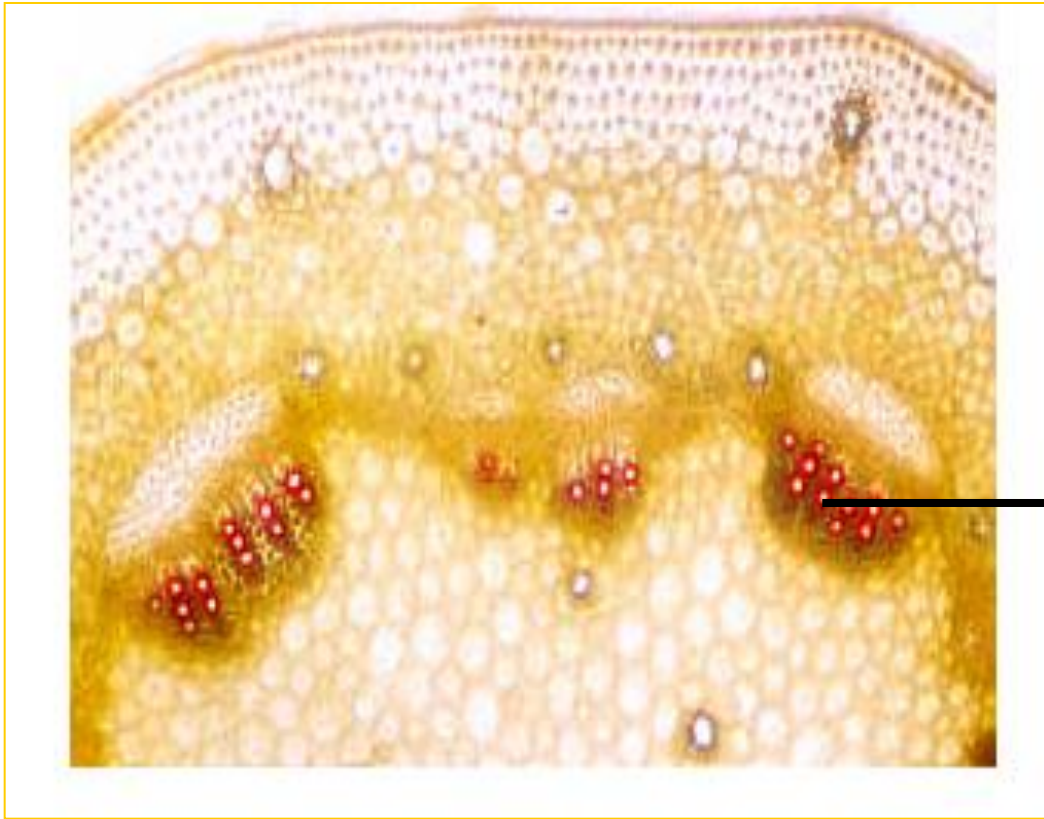
ภาพตัดตามยาวของเนื้อเยื่อลำเลียงน้ำ

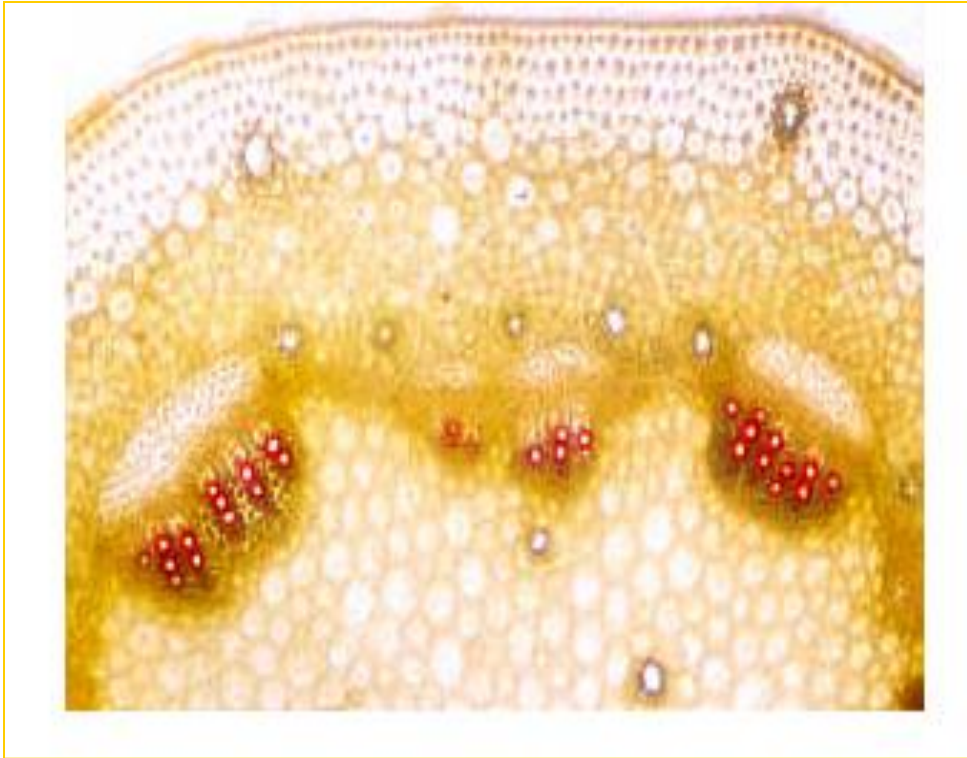


Xylem-fibers & vessels l.s.

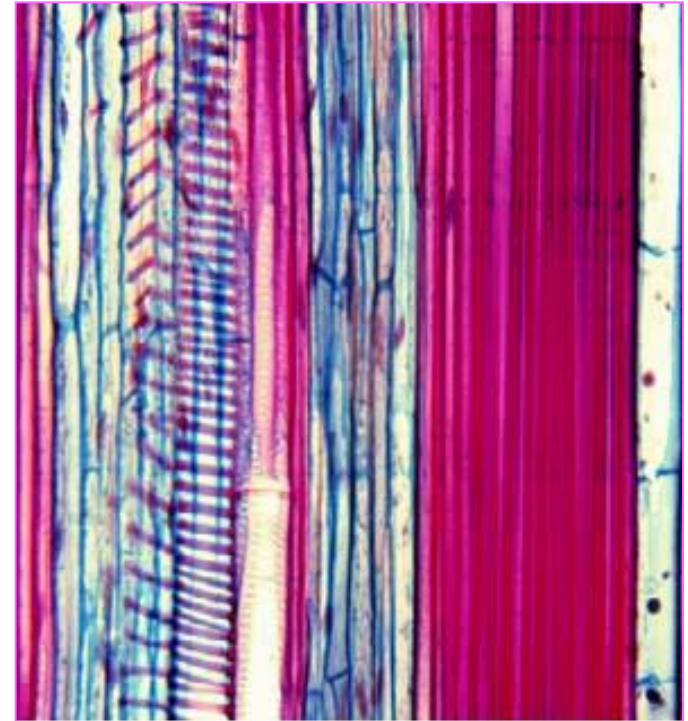








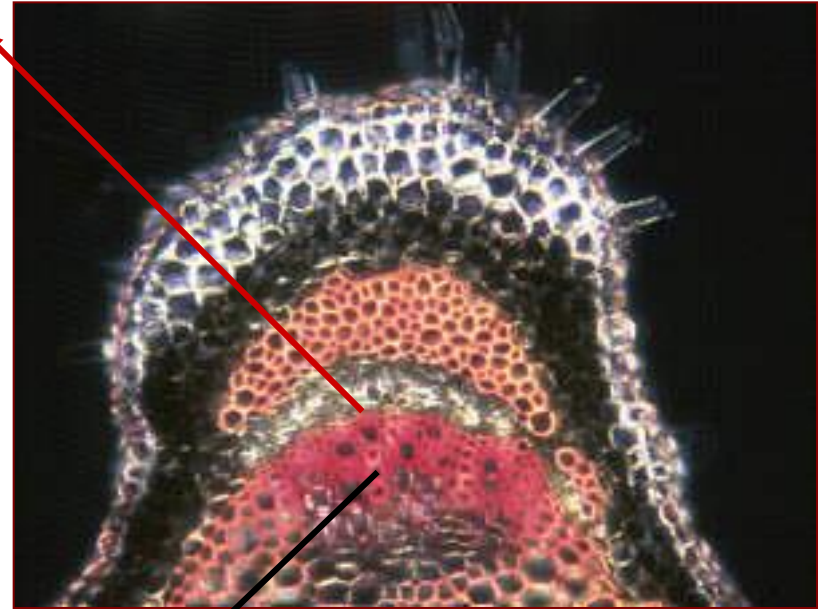
ภาพตัดตามขวาง



Xylem-fibers & vessels l.s.

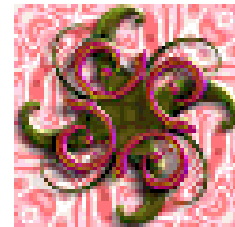
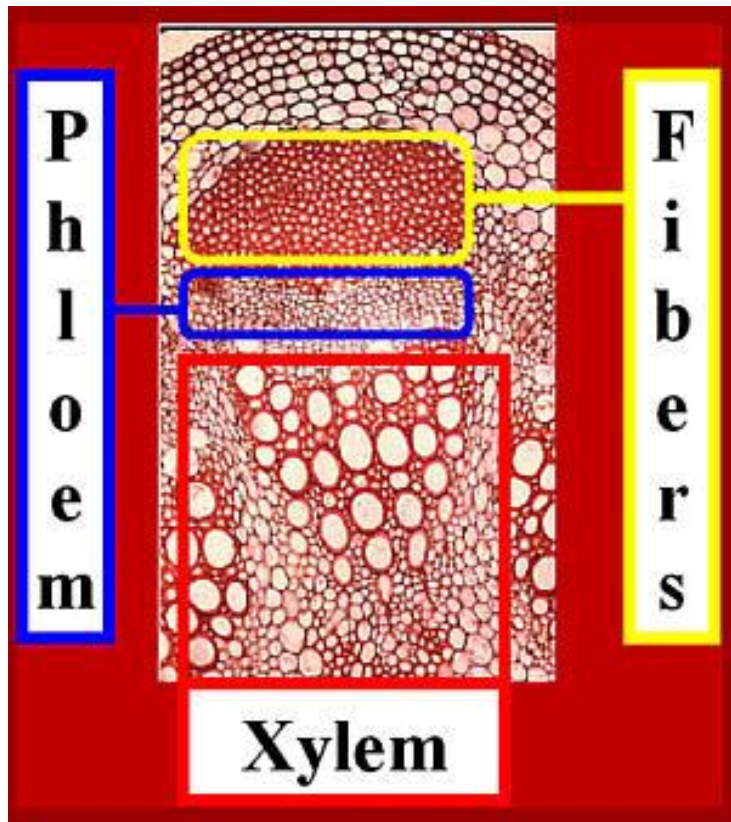
ภาพตัดตามยาว

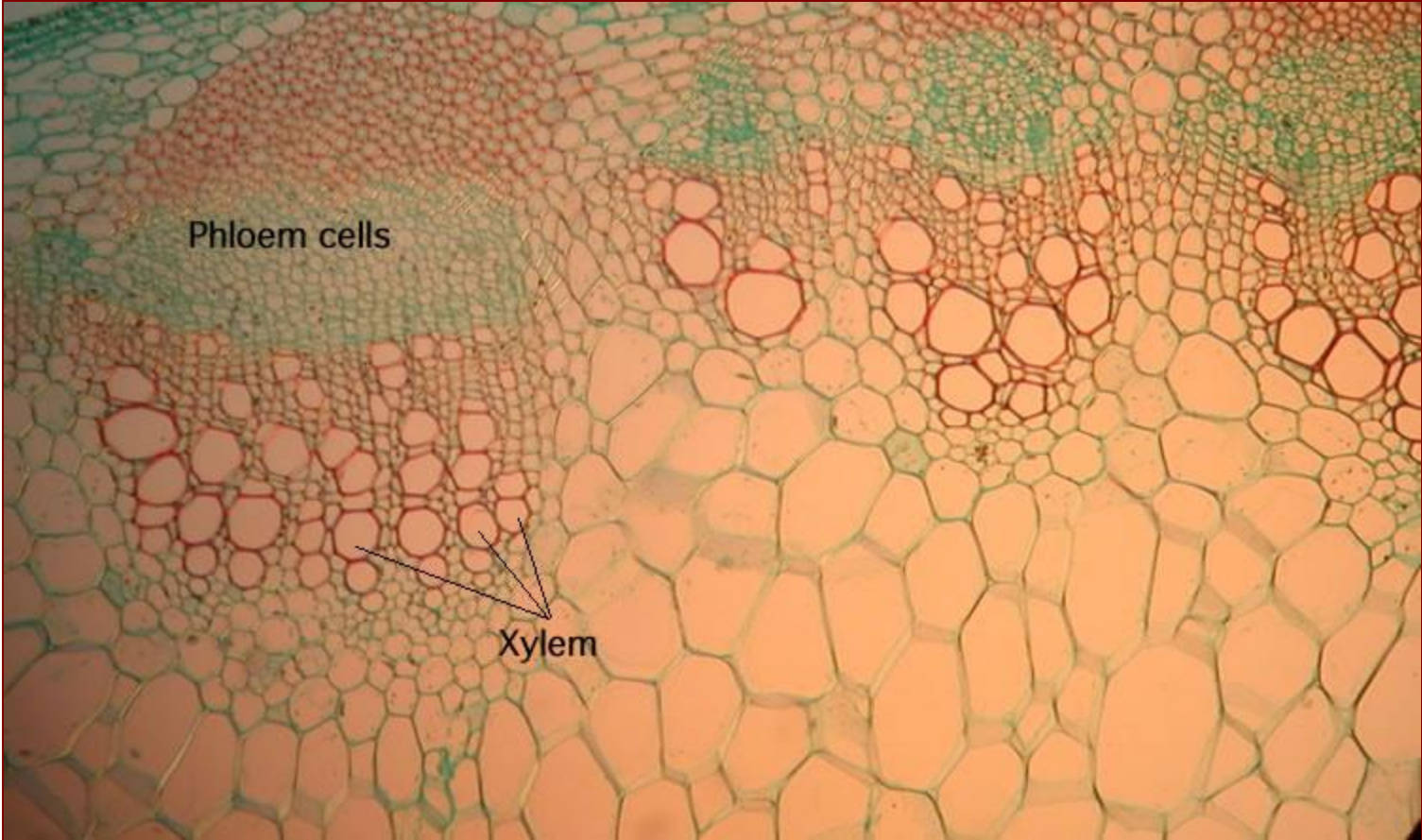
เนื้อเยื่อลำเลียงอาหาร

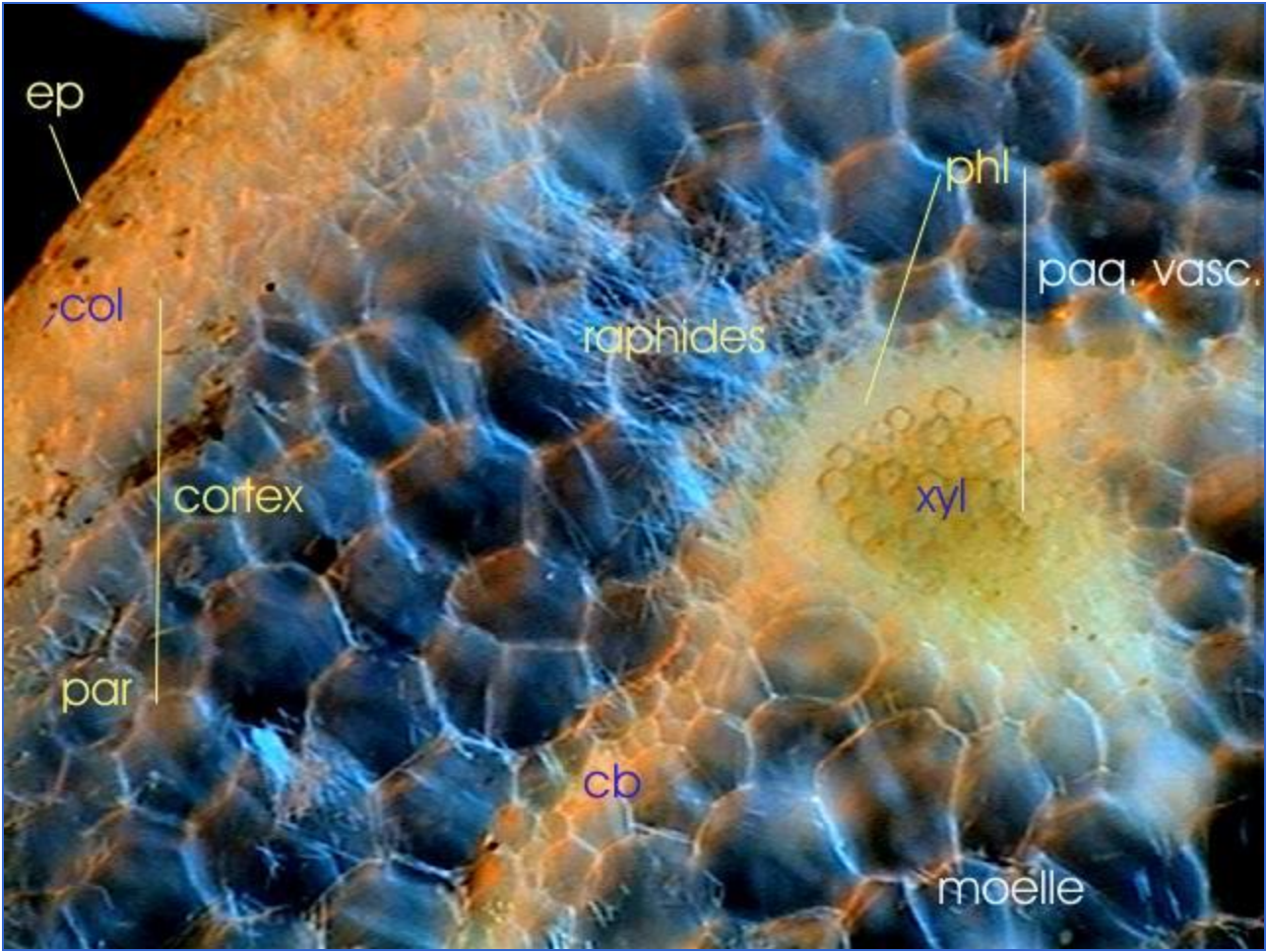


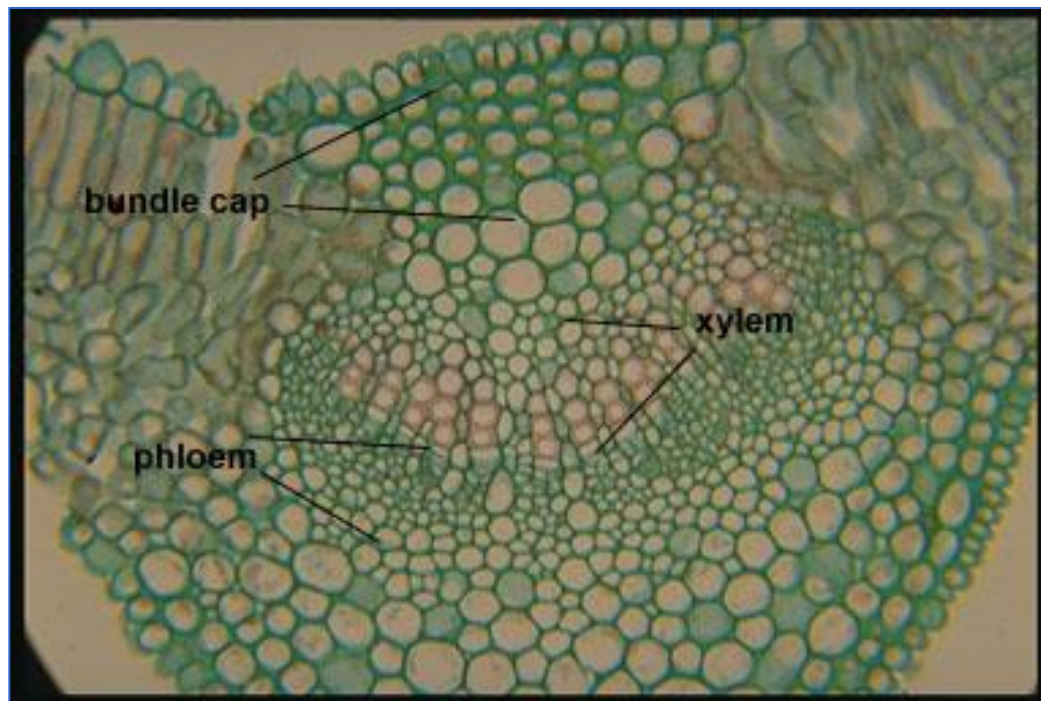
เนื้อเยื่อลำเลียงน้ำ



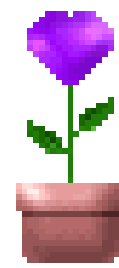








ภาพตัดขวางใบไม้



การลำเลียงอาหารของพืช

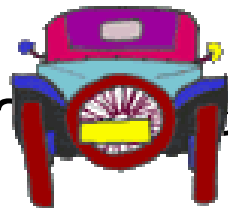
อาหารที่พืชสร้างขึ้นได้แก่น้ำตาล จะถูกลำเลียงในรูปของ

สารละลายไปตามเนื้อเยื่อลำเลียงอาหาร (phloem)

จากใบไปยังส่วนต่าง ๆ ของพืชที่ต้องการใช้อาหารหรือเก็บสะสม

ไว้ที่ราก ลำต้น และหัว โดยอาหารจะแพร่ออกจากเนื้อเยื่อลำเลียง

อาหาร โดยทิศการลำเลียงมีทั้งขึ้นและลง



การลำเลียงน้ำและแร่ธาตุของพืช

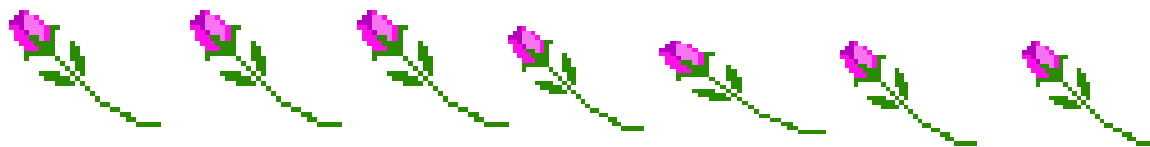
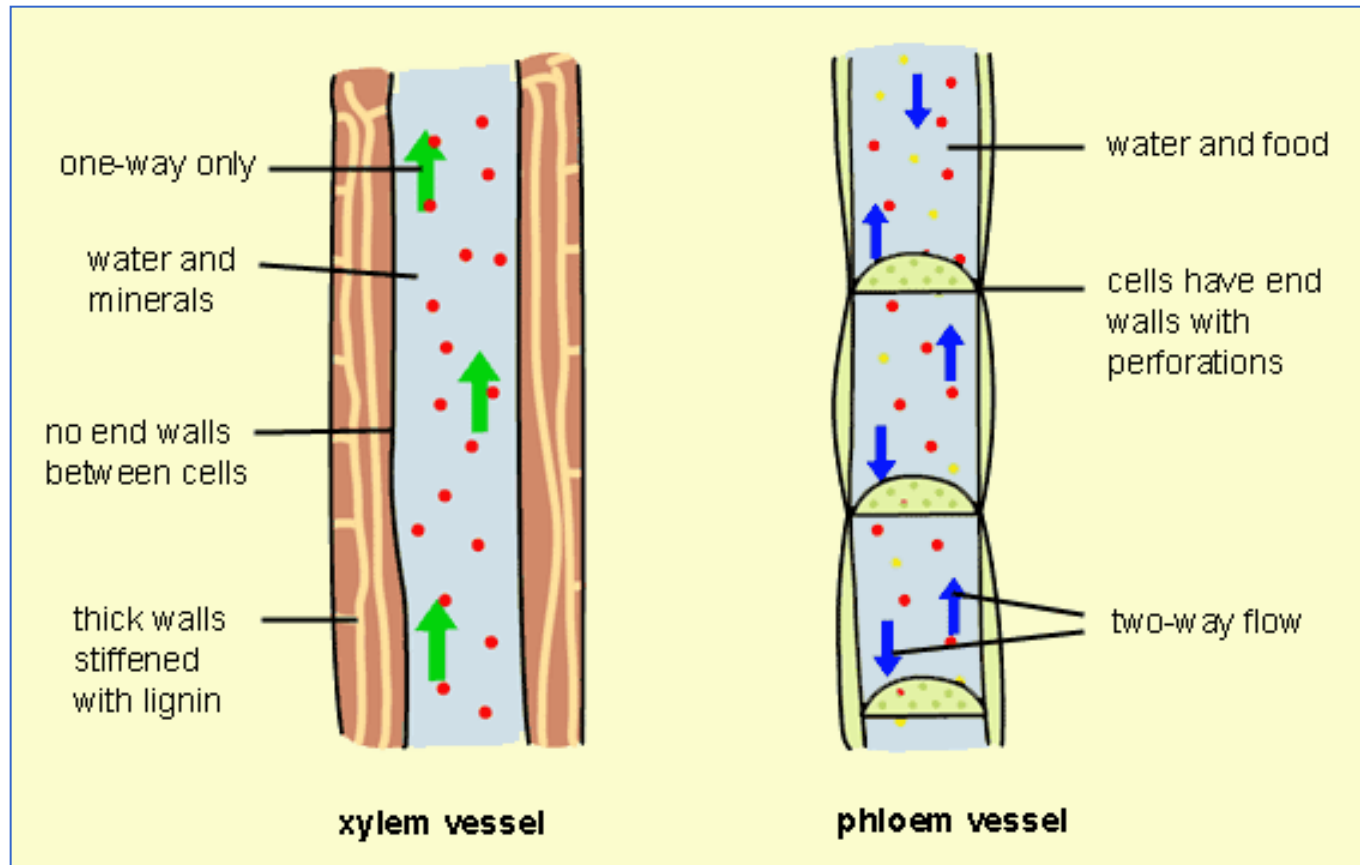
พืชจะดูดน้ำและแร่ธาตุที่บริเวณปลายรากและจะถูก
ลำเลียงไปโดยเนื้อเยื่อลำเลียงน้ำ **Xylem**

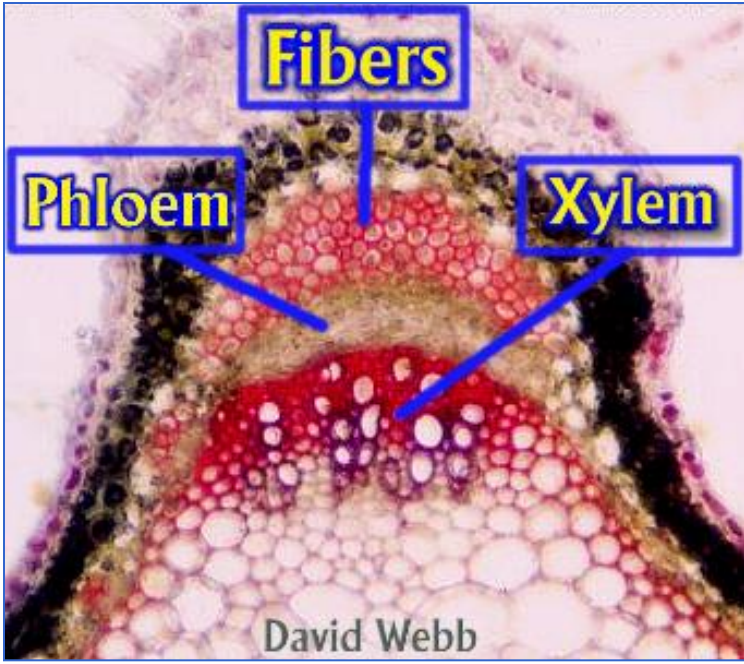
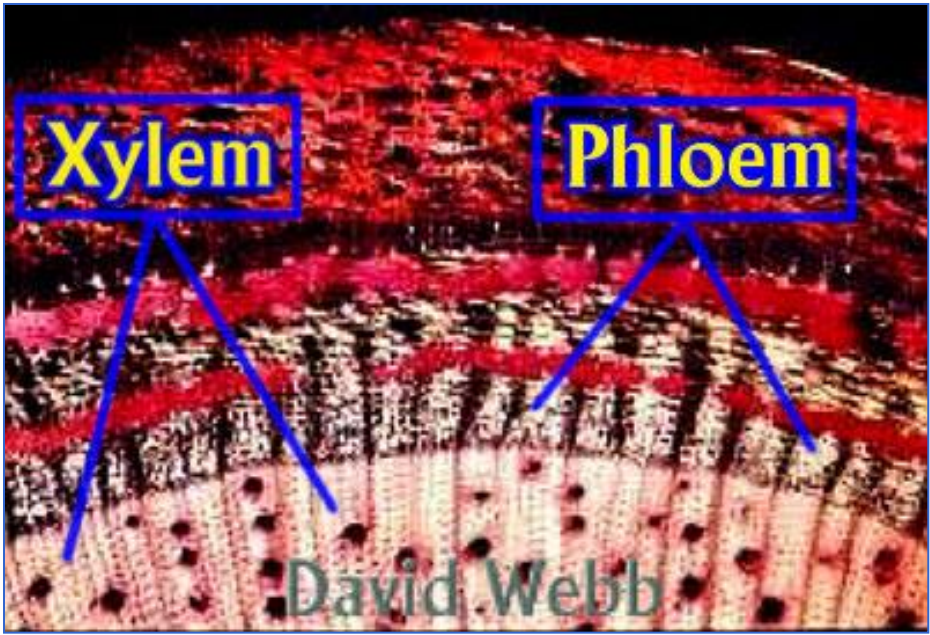
เมื่อน้ำในดินมีความเข้มข้นของสารละลายน้อยกว่าน้ำ
ในเซลล์ของรากพืช น้ำในดินจึงแพร่เข้าสู่รากพืชด้วย
วิธีการ **ออสโมซิส** ส่วนแร่ธาตุ จะเข้าสู่รากด้วย

กระบวนการ **แอกทีฟทรานสปอร์ต**



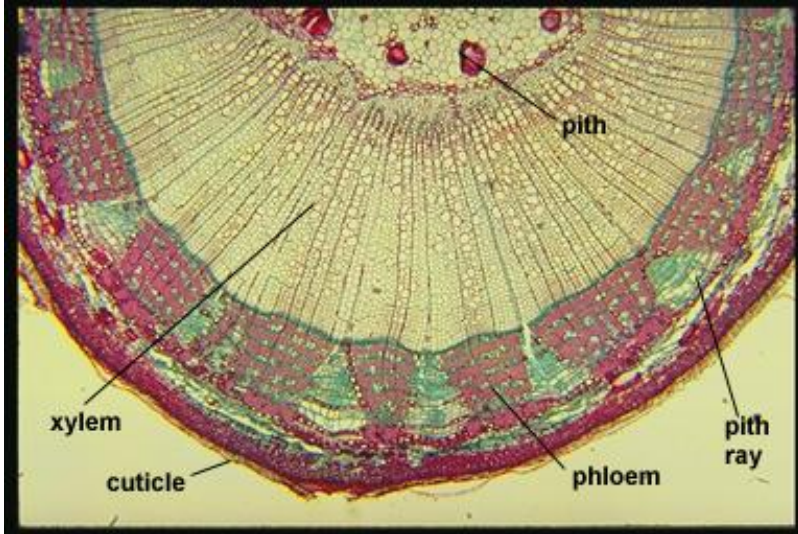
ทิศทางการลำเลียงน้ำและแร่ธาตุของพืช



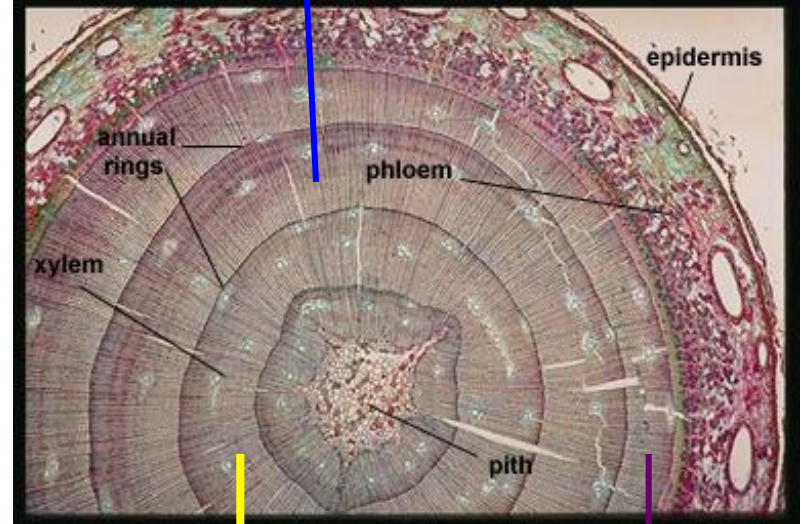


วงปี

2 ปี



1 ปี



3 ปี

1 ปี

3 ปี

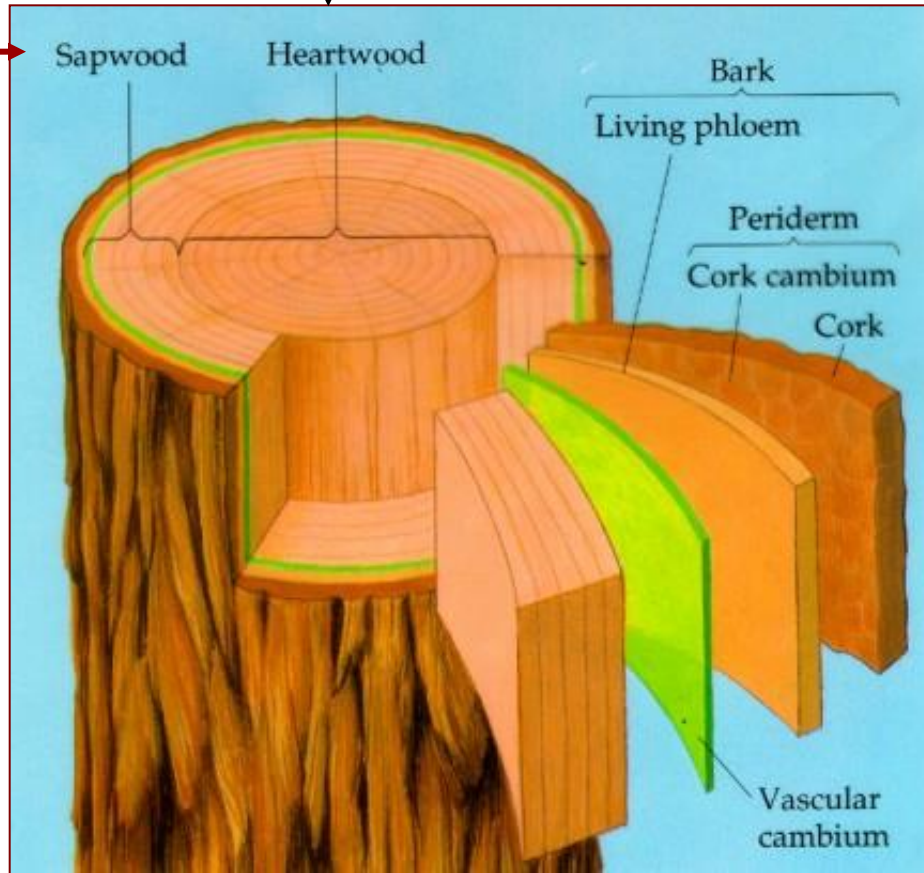


วงปี Annual ring

- วงปี เกิดจากเมื่อฤดูฝนในดินจะมีน้ำมากพืชจะดูดน้ำได้มาก ทำให้ **cambium** แบ่งตัวเร็วให้ **Xylem** เป็นจำนวนมากเซลล์อวบน้ำขนาดใหญ่ (พื้นที่กว้าง) ผนังบาง
- เมื่อถึงฤดูแล้ง น้ำในดินน้อย รากดูดน้ำได้น้อย ใบร่วงหมด พืชสังเคราะห์แสงได้น้อย เซลล์ขาดน้ำและอาหารทำให้ **cambium** แบ่งตัวได้ช้า เกิด **Xylem** เป็นจำนวนน้อย เซลล์ขนาดเล็ก (พื้นที่น้อย) แต่ผนังหนา เมื่อครบทั้ง ๒ ฤดู ก็ครบปีพอดี ดังนั้นในปีหนึ่ง ๆ จะมีวงนี้เกิดขึ้น ๑ วง

แก่น (สีเข้ม)

(สีอ่อน)
กระพี้



แก่น (Heartwood) เป็นเนื้อไม้ที่เกิดมานานและเล็กทำหน้าที่
ลำเลียงน้ำและเกลือแร่แล้วแต่มีสารต่าง ๆ ตกค้างอยู่มาก
เช่น ยาง น้ำมัน หรือสีต่าง ๆ ทำให้มีสีเข้มจัดและแข็งเกร็ง

กระพี้ (sapwood) เป็นเนื้อไม้ที่เกิดทีหลัง ยังนำน้ำและเกลือ
แร่ได้ มีสารตกค้างน้อยสีจึงอ่อน เนื้อไม้ไม่แข็ง





Xylem

'pipes' carry water and minerals up and act as supports.

Phloem

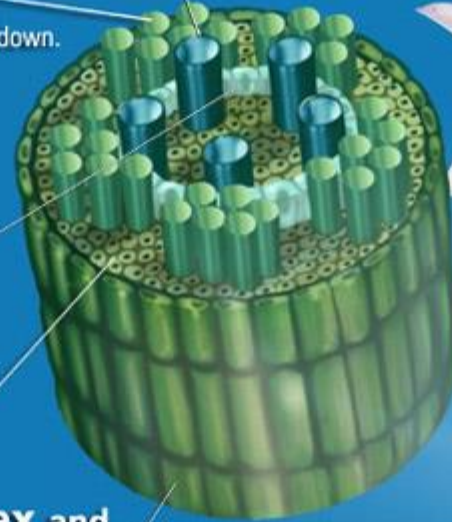
'pipes' carry food up and down.

Pith

cells store sugars and proteins.

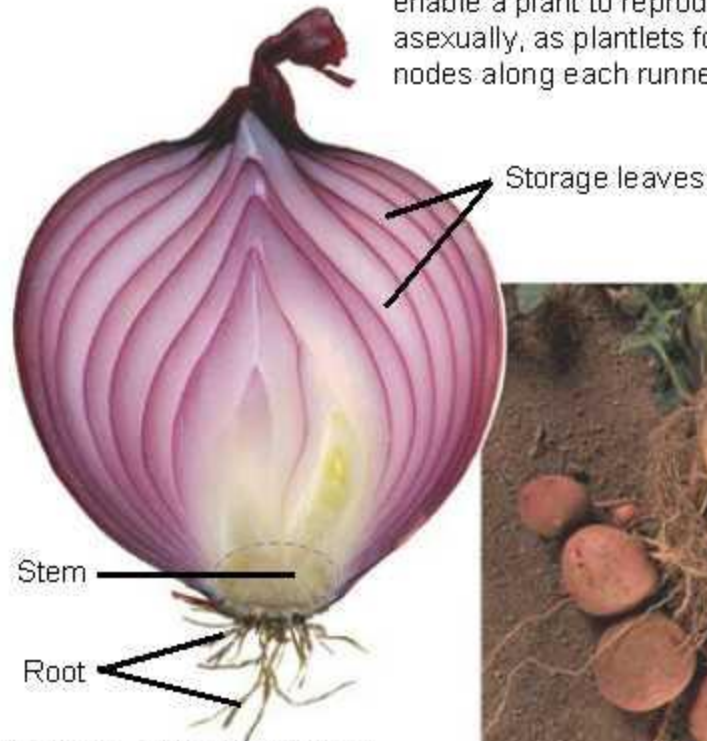
Cortex and Epidermis

protect the stem.



Modified stems

(a) **Stolons.** Shown here on a strawberry plant, stolons are horizontal stems that grow along the surface. These "runners" enable a plant to reproduce asexually, as plantlets form at nodes along each runner.



(b) **Bulbs.** Bulbs are vertical, underground shoots consisting mostly of the enlarged bases of leaves that store food. You can see the many layers of modified leaves attached to the short stem by slicing an onion bulb lengthwise.



(c) **Tubers.** Tubers, such as these red potatoes, are enlarged ends of rhizomes specialized for storing food. The "eyes" arranged in a spiral pattern around a potato are clusters of axillary buds that mark the nodes.

(d) **Rhizomes.** The edible base of this ginger plant is an example of a rhizome, a horizontal stem that grows just below the surface or emerges and grows along the surface.

