เนื้อเยื่อพืช (Plant tissue)

โดย

ครูสฐาปณีย์ โสภณอดิศัย
โรงเรียนนาเชือกพิทยาสรรค์

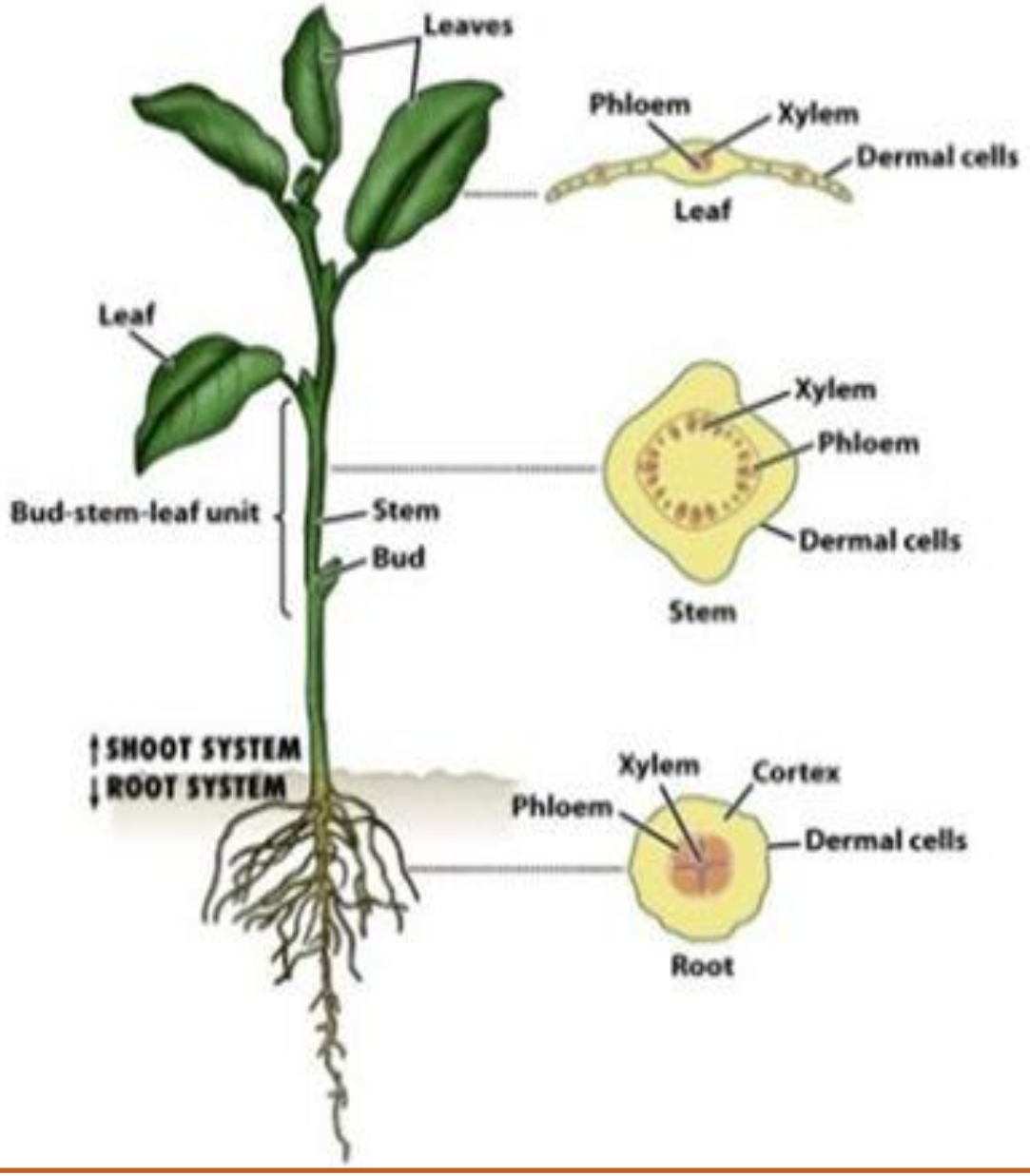
เนื้อเยื่อพืช (Plant tissue)

เนื้อเยื่อพืช คือ กลุ่มของเซลล์พืชชนิดเดียวกันหรือต่างชนิดกันที่มาทำงานร่วมกันภายใต้โครงสร้างหรืออวัยวะต่างๆ ของพืช เช่น ราก ลำต้น ใบ เป็นต้น ในกลุ่มพืชดอก (Angiosperm) มีการจัดจำแนกเนื้อเยื่อพืชออกเป็นหลายชนิด โดยมีการกำหนดเกณฑ์ต่างๆ ขึ้นมา เพื่อใช้ในการจัดจำแนกเนื้อเยื่อพืชสามารถแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ คือ เนื้อเยื่อเจริญ (meristematic tissue) และ เนื้อเยื่อ-ถาวร (permanent tissue)

โดยใช้เกณฑ์การแบ่งเซลล์ในการจัดจำแนกดังนี้

- ถ้าเนื้อเยื่อใดมีการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสได้ตลอดเวลา จัดเป็นเนื้อเยื่อเจริญ
- แต่ถ้าเนื้อเยื่อใดหยุดการแบ่งเซลล์ จัดเป็นเนื้อเยื่อถาวร

เนื้อเยื่อพืช
PLANT TISSUE



1. เนื้อเยื่อเจริญ (Meristem tissue)

เป็นเนื้อเยื่อที่ประกอบด้วยเซลล์ที่มีการแบ่งตัวแบบไมโทซิสอยู่ตลอดเวลา แต่ละเซลล์ในเนื้อเยื่อนี้เรียกว่า เซลล์เริ่มต้น (initial cell) มักพบที่บริเวณปลายยอด และปลายรากของพืช

ลักษณะของเซลล์ในเนื้อเยื่อเจริญ

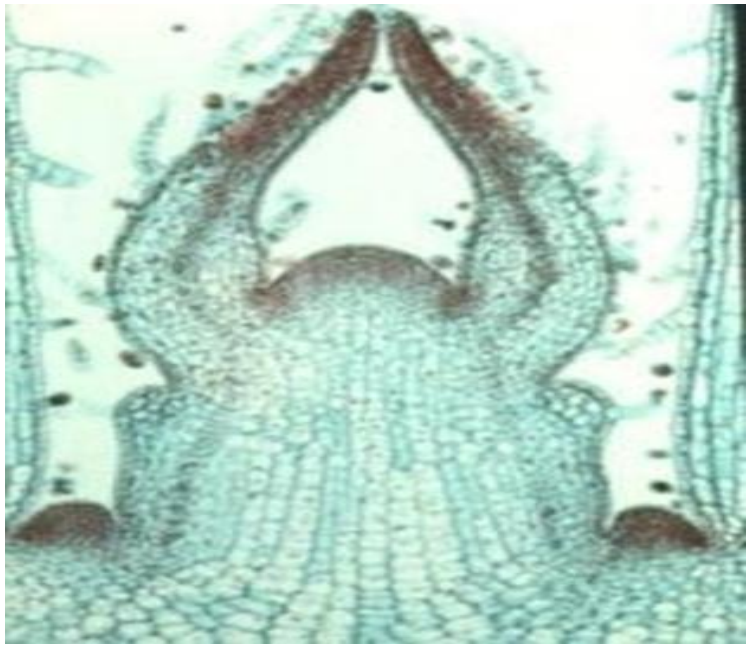
1. เป็นเซลล์ที่ยังมีชีวิตอยู่ มีนิวเคลียสขนาดใหญ่เกือบเต็มเซลล์ มีโพรโทพลาสซึมข้น
2. ผนังเซลล์บาง มีความยืดหยุ่นสูง มีแวคิวโอลขนาดเล็กหรือไม่มีเลย
3. เซลล์เรียงชิดติดกันจนไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์
4. เซลล์ที่เกิดขึ้นจากการแบ่งตัวของเนื้อเยื่อเจริญจะยังคงรักษาลักษณะความเป็นเนื้อเยื่อเจริญเอาไว้

เนื้อเยื่อเจริญจำแนกตามบริเวณที่พบ แบ่งออกเป็น 3 ชนิดดังนี้

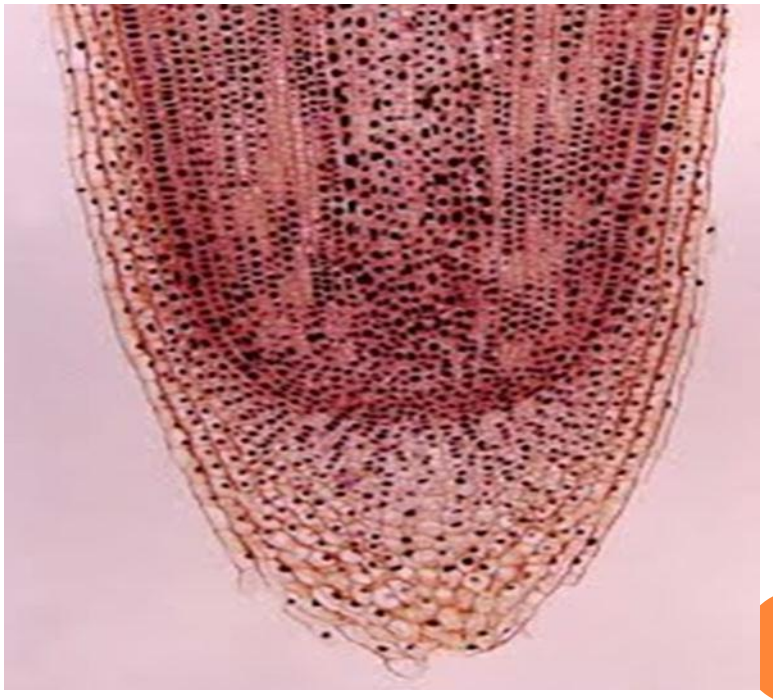
1.เนื้อเยื่อเจริญส่วนปลาย (Apical meristem)

2.เนื้อเยื่อเจริญด้านข้าง (Laterral meristem)

3.เนื้อเยื่อเจริญเหนือข้อ (Intercalary meristem)



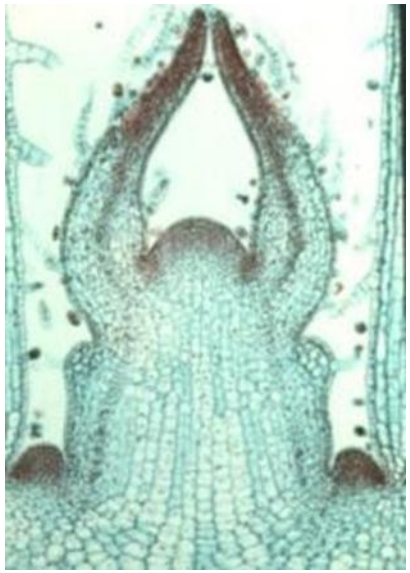
เนื้อเยื่อเจริญปลายยอด(Shoot apical meristem; SAM)



เนื้อเยื่อเจริญปลายราก (root apical meristem; RAM)

1.เนื้อเยื่อเจริญส่วนปลาย (Apical meristem)

เป็นเนื้อเยื่อที่พบได้ที่บริเวณปลายยอด หรือปลายกิ่งของพืช เรียกว่า เนื้อเยื่อเจริญปลายยอด (Shoot apical meristem; SAM) และเนื้อเยื่อเจริญที่พบที่ปลายราก เรียกว่า เนื้อเยื่อเจริญปลายราก (root apical meristem; RAM) โดย เนื้อเยื่อเจริญส่วนปลายเป็นเนื้อเยื่อที่ทำหน้าที่ในการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส เพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์ทำให้ส่วนปลายยอดและ ปลายรากของพืชมีการยืดยาว



เนื้อเยื่อเจริญปลายยอด(Shoot apical meristem; SAM)

เนื้อเยื่อเจริญปลายราก (root apical meristem; RAM)

2.เนื้อเยื่อเจริญด้านข้าง (Laterral meristem)

เป็นเนื้อเยื่อเจริญที่อยู่ทางด้านข้างของลำต้นและราก มีการแบ่งเซลล์ออกทางด้านข้างทำให้เกิด การเจริญเติบโตทุติยภูมิ (Secondary growth) ซึ่งเป็นการเติบโตที่ทำให้พืชมีการขยายขนาดออกทางด้านข้าง หรือมี เส้นรอบวงของลำต้น กิ่งก้าน และรากเพิ่มมากขึ้น เนื้อเยื่อเจริญด้านข้างแบ่งได้เป็น 2 ชนิดคือ

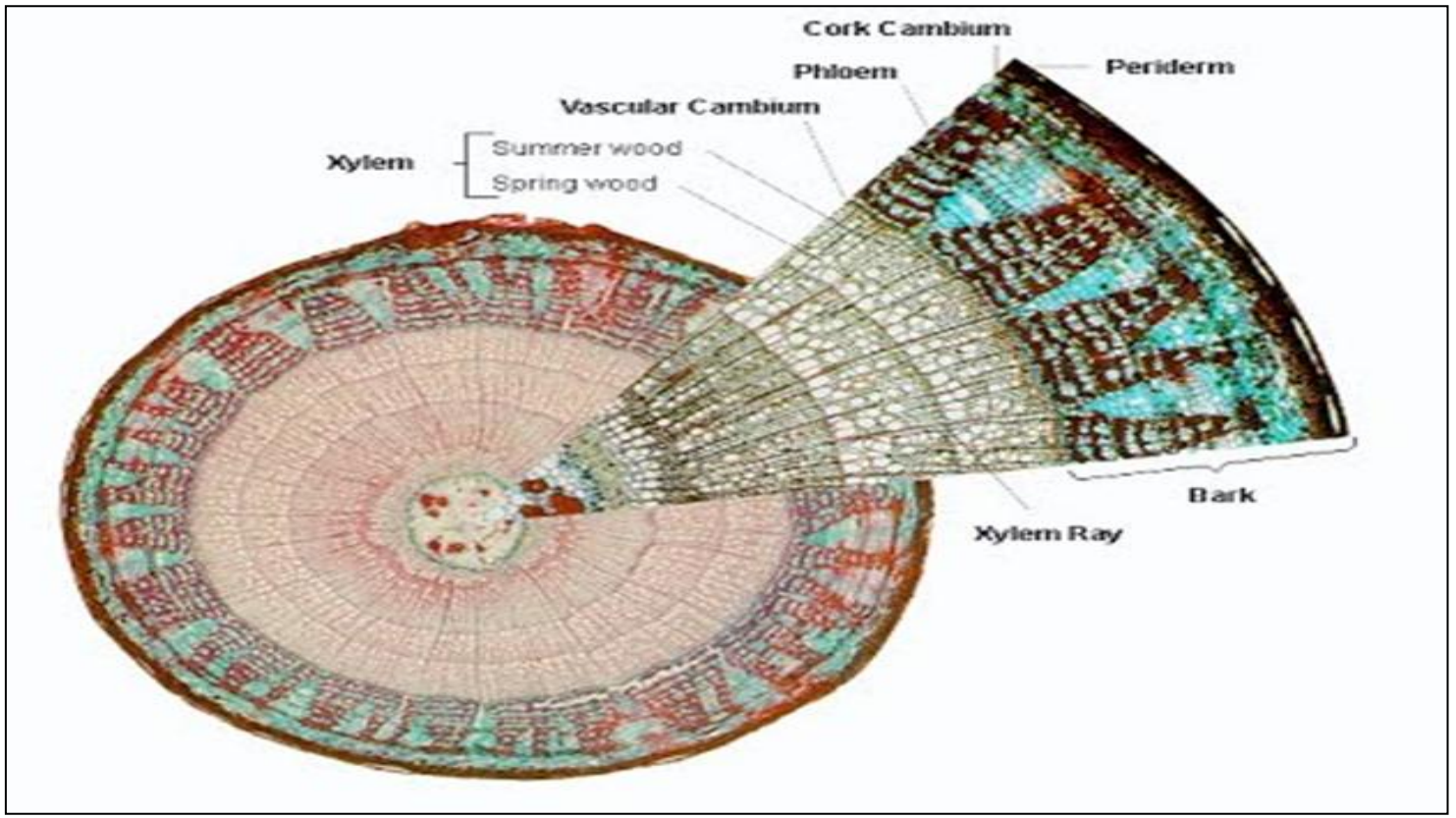
1.แคมเบียมท่อลำเลียง (vascular cambium)

แทรกอยู่ระหว่าง ไซเลม และโฟลเอ็ม มีหน้าที่ สร้าง secondary xylem และ secondary pholem พบในพืชใบเลี้ยงคู่ทุกชนิด และพืชใบเลี้ยงเดี่ยวบางชนิด

แคมเบียมท่อลำเลียง (vascular cambium)

2 .คอร์กแคมเบียม (cork cambium)

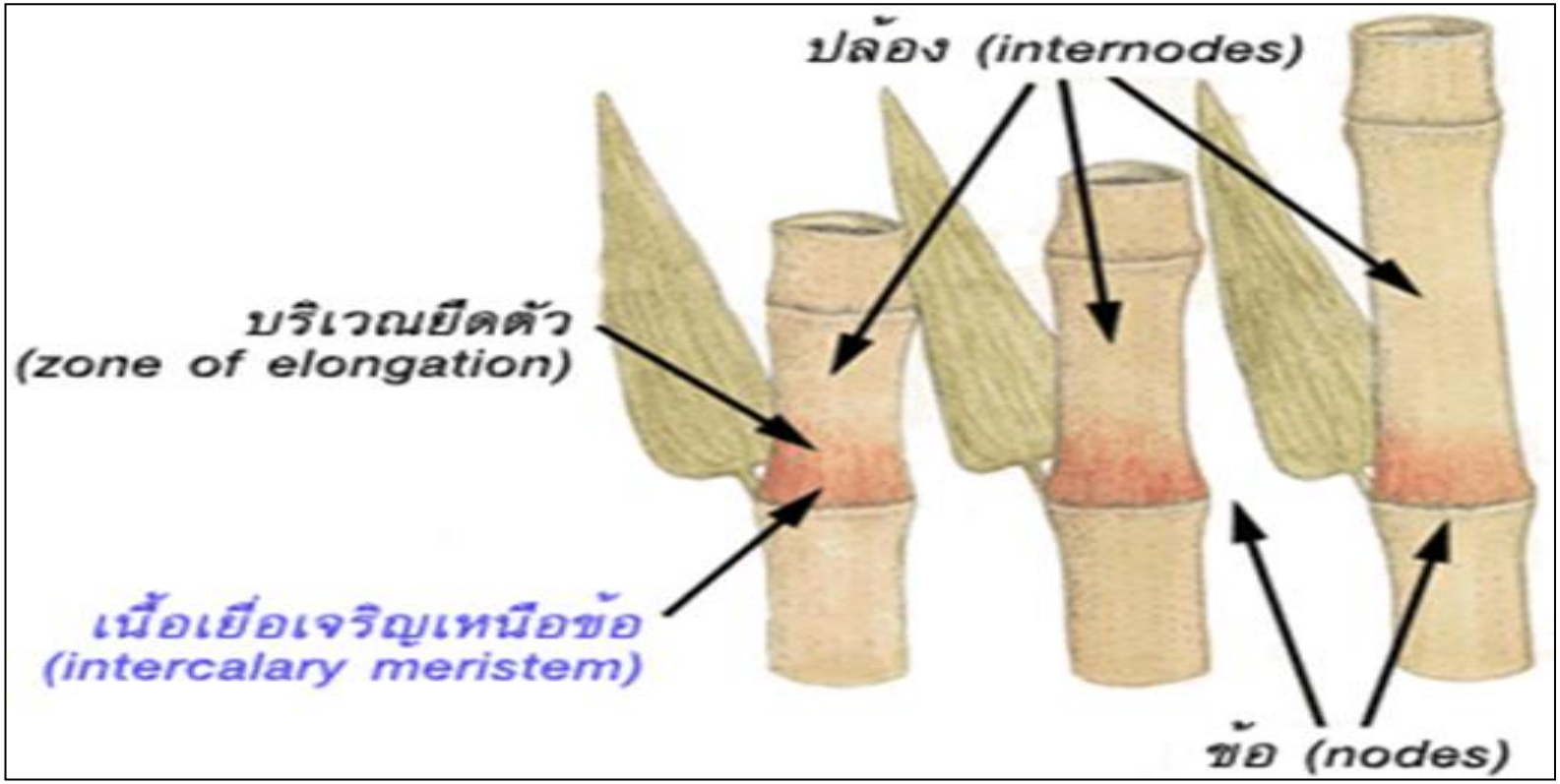
ทำหน้าที่สร้างคอร์ก เพื่อทำหน้าที่แทนเซลล์เอพิเดมิส



คอร์กแคมเบียม (cork cambium)

3.เนื้อเยื่อเจริญเหนือข้อ (Intercalary meristem)

เนื้อเยื่อเจริญชนิดนี้จะอยู่บริเวณเหนือข้อของพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ทำให้ปล้องยืดยาวขึ้นซึ่งมีฮอร์โมนจิบเบอเรล-ลิน(Gibberellins) เข้ามาเกี่ยวข้องส่วนใหญ่พบในพืชใบเลี้ยงเดี่ยว โดยเฉพาะพืชตระกูลหญ้า เช่น ไผ่ ข้าว หญ้าคมบางกลม เป็นต้น



2. เนื้อเยื่อถาวร (Permanent tissue)

เป็นเนื้อเยื่อที่เติบโตและเปลี่ยนแปลงมาจากเนื้อเยื่อเจริญ ประกอบด้วยเซลล์ที่เจริญเติบโตเต็มที่ หยุดการแบ่งตัวจึงทำให้เซลล์มีรูปร่างคงที่ แต่ละเซลล์ทำหน้าที่เฉพาะอย่าง จึงทำให้ลักษณะรูปร่างของเซลล์และองค์ประกอบภายในเซลล์ แตกต่างกันไปตามแต่ชนิดและหน้าที่ของเซลล์นั้นๆ เนื้อเยื่อถาวรบางชนิดอาจเปลี่ยนแปลงสภาพและสามารถกลับมาแบ่ง เซลล์เหมือนเนื้อเยื่อ-เจริญได้อีกครั้ง เรียกว่า การเปลี่ยนกลับเป็นเนื้อเยื่อเจริญ (Dedifferentiation) เมื่อสภาวะบางอย่างเปลี่ยนไป เช่น เมื่อเกิดบาดแผลที่ลำต้น เซลล์พาเรงคิมาในชั้นคอร์เทกซ์ก็จะแบ่งตัวเพื่อสร้างเนื้อเยื่อขึ้นมาทดแทน จากนั้นก็กลายเป็นเนื้อเยื่อถาวรเหมือนเดิม

ลักษณะที่สำคัญของเนื้อเยื่อถาวร

- ประกอบด้วยเซลล์ที่เจริญเติบโตเต็มที่แล้ว และหยุดการแบ่งเซลล์
- เซลล์มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างเพื่อทำหน้าที่เฉพาะ ที่แตกต่างกันออกไป
- มีการสะสมสารต่างๆภายในเซลล์ และเพิ่มความหนาให้แก่ผนังเซลล์

เนื้อเยื่อถาวรที่จำแนกตามชนิดของเซลล์ที่มาประกอบกัน แบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ

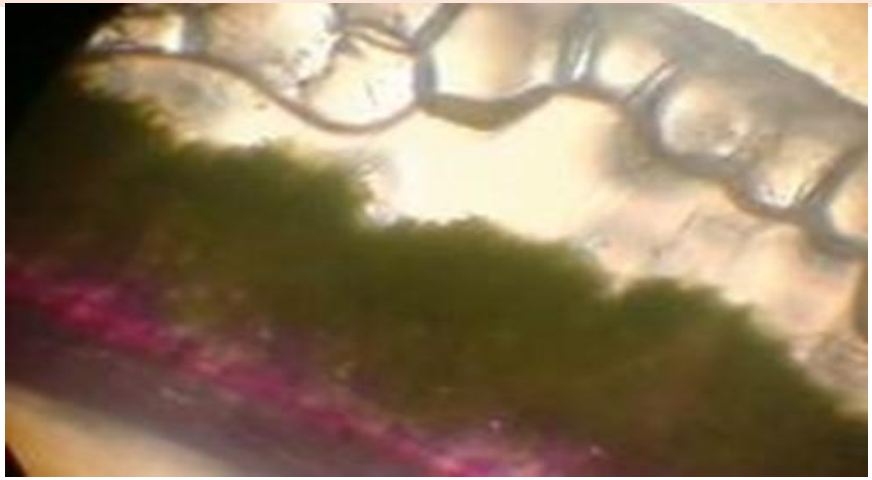
1. เนื้อเยื่อถาวรเชิงเดี่ยว (simple permanent tissue)
2. เนื้อเยื่อถาวรเชิงซ้อน (complex permanent tissue)

เนื้อเยื่อถาวรเชิงเดี่ยว (simple permanent tissue)

เป็นเนื้อเยื่อถาวรที่ประกอบด้วยเซลล์ชนิดเดียวกันล้วนๆ ได้แก่ เนื้อเยื่อชั้นผิว (Epidermis) พาเรงคิมา (parenchyma) คอลเลงคิมา (collenchyma) และสเกลอเลงคิมา (sclerenchyma)

1. เนื้อเยื่อชั้นผิว (Epidermis)

เป็นเนื้อเยื่อถาวรเชิงเดี่ยว ที่อยู่ด้านนอกสุดของอวัยวะต่างๆ ของพืช เปลี่ยนแปลงมาจากเนื้อเยื่อเจริญกำเนิดผิว ประกอบด้วยเซลล์เอพิเดอร์มิส (epidermal cell) เรียงตัวเบียดกันแน่นแถวเดียว จนไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์ แต่ในพืชบางชนิดอาจมีเนื้อเยื่อชั้นผิวที่เรียงตัวมากกว่าหนึ่งชั้น (multiple epidermises) ก็ได้ เช่น มะเดื่อ บีโกเนีย เป็นต้น



Epidermis คือบริเวณกลมๆใสๆด้านบน

หน้าที่ของเนื้อเยื่อชั้นผิว

1. ป้องกันอันตรายให้แก่เนื้อเยื่อที่อยู่ข้างในและช่วยเสริมความแข็งแรง

2. ป้องกันการระเหยของน้ำ และช่วยป้องกันไม่ให้น้ำซึมเข้าไปข้างใน

3. เกิดการแลกเปลี่ยนแก๊ซ การคายน้ำ ที่บริเวณปากใบ

4. ดูดน้ำและเกลือแร่เข้าสู่ราก โดยเฉพาะที่ขนราก

2. เนื้อเยื่อพาเรงคิมา (Parenchyma)

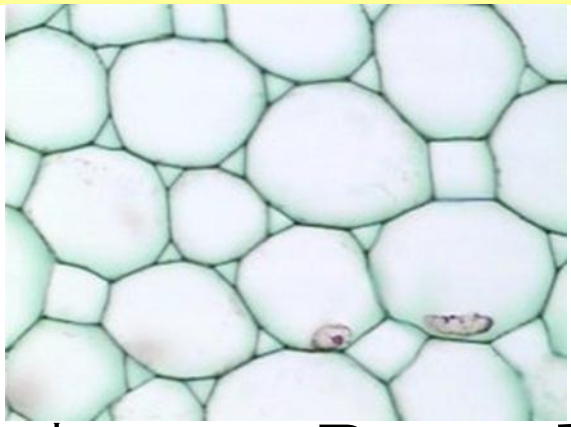
เป็นเนื้อเยื่อถาวรเชิงเดี่ยว ที่ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา (parenchyma cell) จำนวนมาก สามารถพบได้แทบทุก ส่วนของพืช โดยเฉพาะที่ชั้นคอร์เทกซ์ ไส้ไม้ (pith) ของรากและลำต้น และในแพลิเซด มีโซฟิลล์ (palisade mesophyll) กับสปองจี มีโซฟิลล์ (spongy mesophyll) ของใบ เซลล์พาเรงคิมาเป็นเซลล์ที่ยังมีชีวิตอยู่ ผนังเซลล์บางส่วนใหญ่เป็นผนัง เซลล์ปฐมภูมิ (primary cell - wall) มีรูปร่างหลายแบบ มีลักษณะหลายเหลี่ยม หรือกลมรี เซลล์อยู่กันแบบหลวมๆ มีช่องว่าง ระหว่างเซลล์ ภายในเซลล์มีแวคิวโอลใหญ่เกือบเต็มเซลล์ ถึงแม้พาเรงคิมาจะเป็นเนื้อเยื่อถาวรแต่ยังสามารถกลับมาแบ่งเซลล์ ได้เหมือนเนื้อเยื่อเจริญอีก ส่วนมากพบตรงบริเวณที่มีรอยแผล

หน้าที่ของเนื้อเยื่อพาเรงคิมา

1. สะสมสารภายในเซลล์ เช่น น้ำ แป้ง โปรตีน และไขมัน เป็นต้น
2. เกิดการสังเคราะห์ด้วยแสงได้ (chlorenchyma)
3. ช่วยในการหายใจ (parenchyma)
4. เป็นต่อมสร้างสารบางอย่าง เช่น น้ำมันหอมระเหย
5. สามารถเปลี่ยนสภาพกลับมาเป็นเนื้อเยื่อเจริญได้ง่ายที่สุดในบรรดาเนื้อเยื่อถาวร

หน้าที่ของเนื้อเยื่อพาเรงคิมา

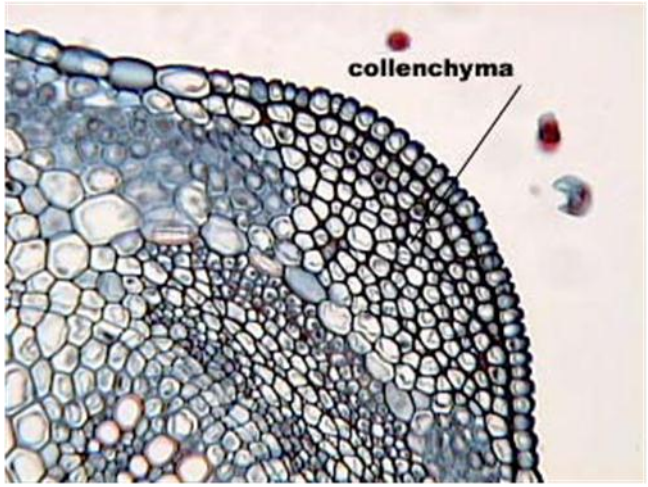
1. สะสมสารภายในเซลล์ เช่น น้า แป้ง โปรตีน และไขมัน เป็นต้น
2. เกิดการสังเคราะห์ด้วยแสงได้ (chlorenchyma)
3. ช่วยในการหายใจ (parenchyma)
4. เป็นต่อมสร้างสารบางอย่าง เช่น น้ามันหอมระเหย
5. สามารถเปลี่ยนสภาพกลับมาเป็นเนื้อเยื่อเจริญได้ง่ายที่สุดในบรรดาเนื้อเยื่อถาวร



เนื้อเยื่อพาเรงคิมา (Parenchyma)

3. เนื้อเยื่อคอลเลงคิมา (Collenchyma)

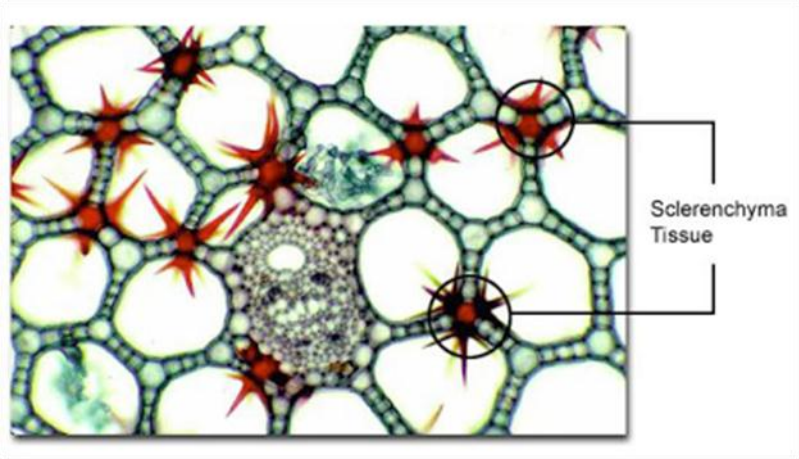
เป็นเนื้อเยื่อถาวรเชิงเดี่ยวที่พบในชั้นคอร์เท็กซ์ของลำต้นและใบ มีลักษณะเป็นแถบต่อเนื่องกันในแนววงกลม หรือ อยู่เป็นหย่อมๆ ถัดจากเนื้อเยื่อชั้นผิวเข้ามา เช่น ที่ก้านใบ เส้นกลางใบ ลำต้น ส่วนในรากไม่ค่อยพบ เนื้อเยื่อนี้ประกอบด้วย เซลล์คอลเลงคิ-มา (collenchyma cell) ซึ่งเป็นเซลล์ที่มีชีวิต มีรูปร่างคล้ายเซลล์พาเรงคิมา ผนังเซลล์มีความหนาไม่สม่ำเสมอ เนื่องจากมีการสะสมสารเพคติ (pectin) บริเวณเหลี่ยมหรือมุมของเซลล์ ภายในเซลล์อาจมีคลอโล้ลิสต์ เป็นเนื้อเยื่อที่สามารถแบ่งตัวได้ในบางสภาวะ เช่น เมื่อเกิดบาดแผลที่ลำต้น เนื้อเยื่อนี้สามารถแบ่งเซลล์เพื่อสร้างเซลล์ขึ้นมาสมานแผลให้กับ ลำต้นได้ เนื้อเยื่อคอลเลงคิมา



เนื้อเยื่อคอลเลงคิมา (Collenchyma)

4. เนื้อเยื่อสเกลอเลงคิมา (Sclerenchyma)

เป็นเนื้อเยื่อถาวรเชิงเดี่ยว ที่ประกอบด้วยเซลล์ที่ตายแล้ว คือเมื่อเซลล์เจริญเติบโตเต็มที่ไซโทลาซึม และ นิวเคลียสจะสลายไป ผนังเซลล์หนามาก มีทั้งผนังเซลล์ปฐมภูมิและผนังเซลล์ทุติยภูมิ ซึ่งผนังเซลล์ทุติยภูมิที่หนาตัวขึ้นมา เนื่องมาจากมีการสะสมสารลิกนิน (lignin) จนทำให้ช่องในเซลล์ (lumen) แคบลงจนเกือบมองไม่เห็น นอกจากนี้ผนังเซลล์ ด้านข้างของสเกลอเรงคิมาเซลล์มีรู (pit) ที่ใช้ติดต่อหรือแลกเปลี่ยนสารกับเซลล์ข้างเคียง โดยมีการจำแนกสเกลอเรงคิมาเซลล์ ออกเป็น 2 ชนิดตามรูปร่างของเซลล์ คือ เซลล์เส้นใย (fiber) และ สเกลอรีด (sclereid)



เนื้อเยื่อสเกลอเลงคิมา (Sclerenchyma)

1. เซลล์เส้นใย (Fiber)

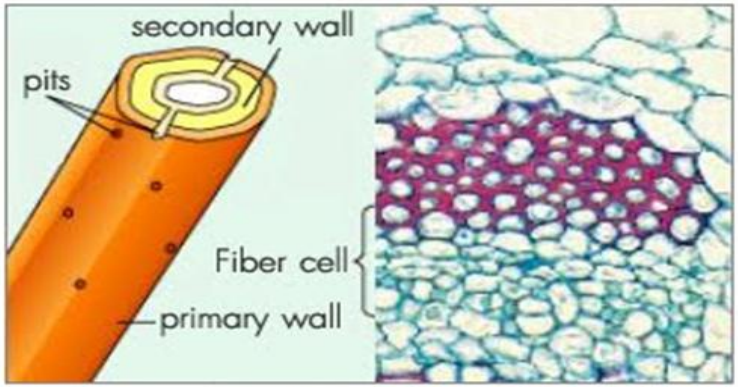
เป็นเซลล์ที่มีรูปร่างเรียวยาว ปลายแหลม มีช่องในเซลล์ขนาดเล็ก ผนังเซลล์หนาเพราะว่ามีสารลิกนิน สะสมอยู่มาก เซลล์มีความเหนียว และยืดหยุ่นได้ (elasticity) มักรวมกันอยู่เป็นกระจุกๆ ไม่ค่อยพบอยู่แบบโดดๆ สามารถพบได้ในชั้นคอร์เท็กซ์ ไซเลม และโฟลเอ็ม ของทั้งในลำต้นและราก

หน้าที่ของเซลล์เซลล์เส้นใย

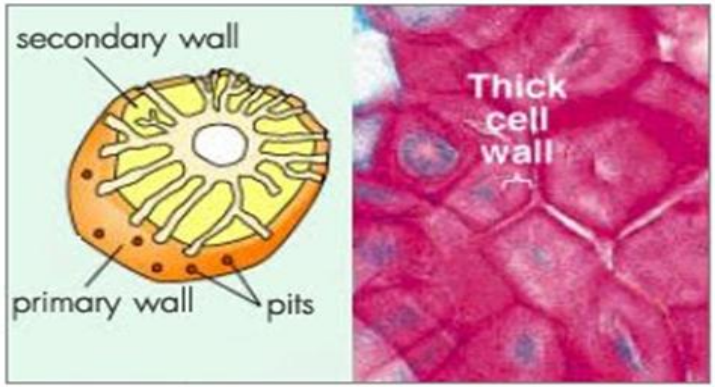
เซลล์เซลล์เส้นใยมีหน้าที่ช่วยให้ความแข็งแรงแก่พืช ช่วยพยุงลำต้นให้ตั้งตรงแข็งแรง และมีประโยชน์ ทางด้านเศรษฐกิจ คือ การนำเส้นใยมาแปรรูปในเชิงอุตสาหกรรม เช่น การผลิตกระดาษ เสื้อผ้า เส้นเชือก เป็นต้น

2. สเกลอรีด (Sclereid) หรือ เซลล์สโตน (stone cell)

เป็นเซลล์ที่มีรูปร่างหลายเหลี่ยม สั้นกว่าเซลล์เส้นใย ผนังหนากว่าเซลล์เส้นใยมาก เพราะผนังเซลล์มีลิกนิน สะสมอยู่จำนวนมาก มีรู (pit) ที่ผนังเซลล์จำนวนมาก ทำให้เห็นเป็นรอยแตกแยกเป็นสาขามากมาย ซึ่งเป็น เอกลักษณ์ของสเกลอรีด มีช่องในเซลล์แคบ พบสเกลอรีดตามส่วนต่างๆ ของพืช เช่น บริเวณคอร์เท็กซ์ของลำต้น บริเวณใจกลางของลำต้น (pith) ปนอยู่ในเนื้อผลไม้ เช่น ผลสาลี่ ฝรั่ง น้อยหน่า



เส้นใย (Fiber)



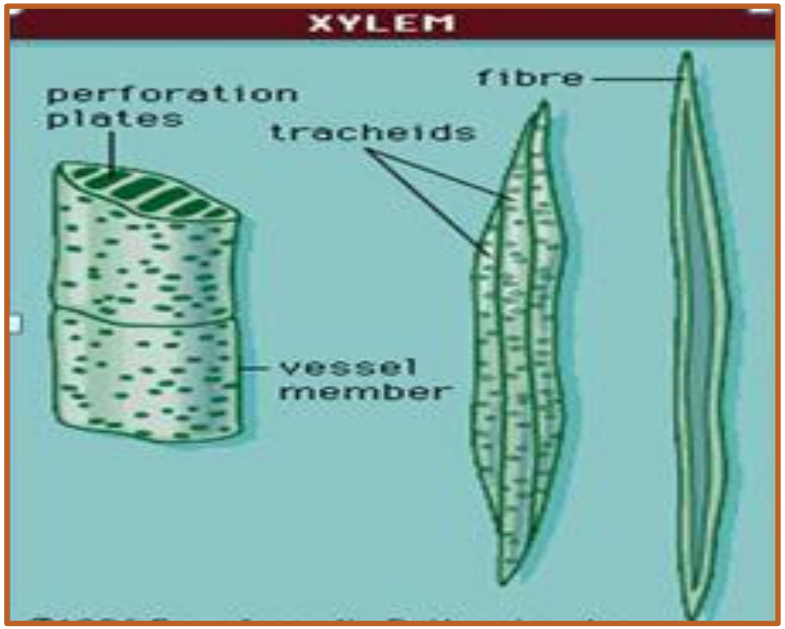
สเคลอรีด (Sclereid)

เนื้อเยื่อถาวรเชิงซ้อน (Complex permanent tissue)

เป็นเนื้อเยื่อถาวรที่ประกอบขึ้นด้วยเซลล์หลายชนิดอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม ที่เรียกว่า มัดท่อลำเลียง (vascular bundle) ซึ่งประกอบด้วยไซเล็ม (xylem) และโฟลเอ็ม (phloem)

1. ไซเล็ม (xylem)

เป็นเนื้อเยื่อที่ทำหน้าที่ลำเลียงน้ำ และแร่ธาตุ จากรากไปยังส่วนต่างๆของพืช มีความซับซ้อนทั้งในด้านโครงสร้าง และชนิดของเซลล์ที่พบ



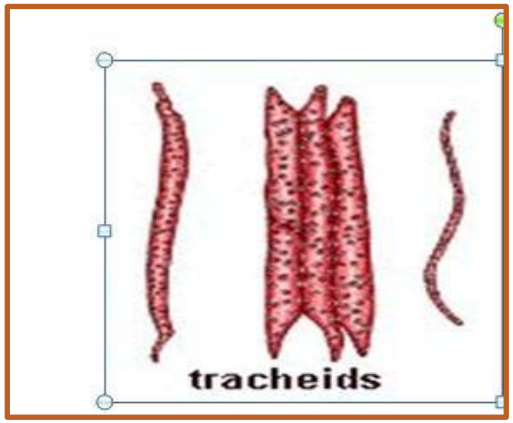
เซลล์ที่พบได้ปกติในเนื้อเยื่อลำเลียงน้ำ แบ่งได้เป็น 3 กลุ่มดังนี้

1. เซลล์ท่อลำเลียงน้ำ (tracheary element)

ทำหน้าที่หลักในการลำเลียงน้ำ และช่วยให้ความแข็งแรงกับ โครงสร้างของพืช แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ เทรคีด (tracheid) และเซลล์เวสเซล (vessel member)

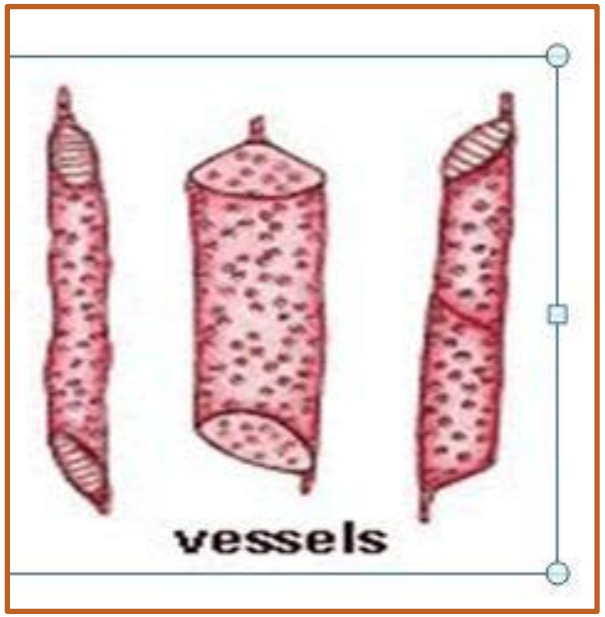
1.1 เทรคีด (tracheid)

เป็นเซลล์ที่มีรูปร่างยาว ปลายแหลม เมื่อเซลล์เจริญเต็มที่แล้วจะตาย ทำให้เกิดช่องว่างขนาดใหญ่ตรงกลางเซลล์ ผนังเซลล์หนาพบในพืชพวก เฟิร์น และกลุ่มจิมโนสเปิร์ม ส่วนพืชดอกพบน้อยหรือไม่พบเลย

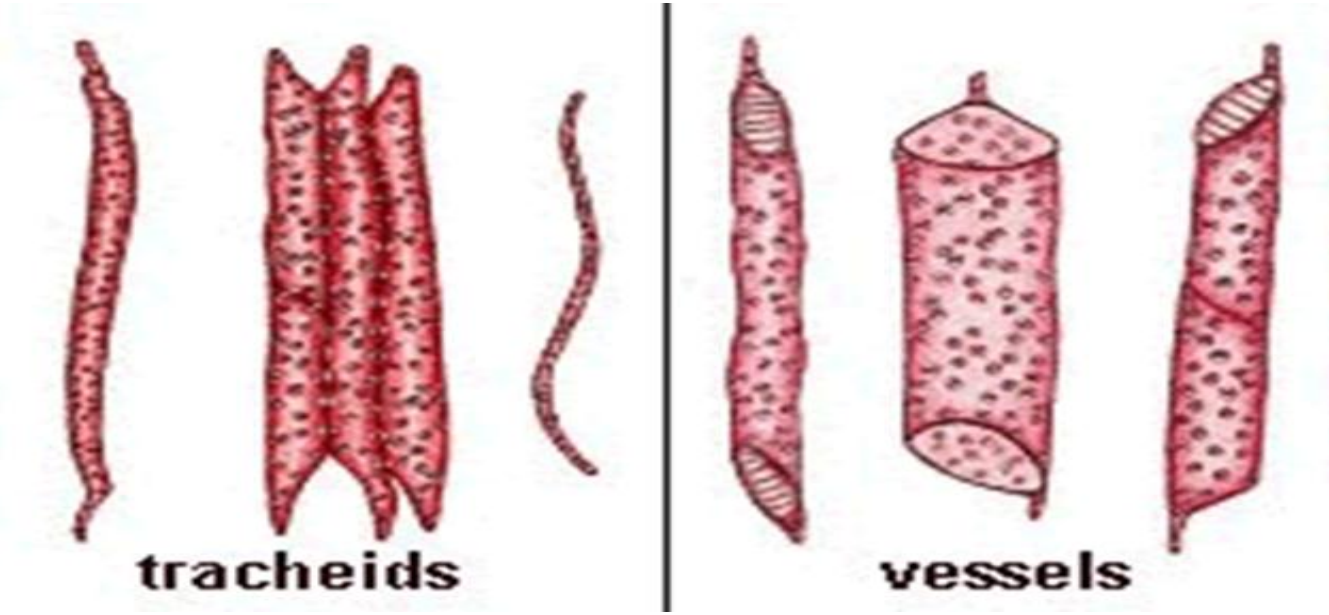


1.2 เซลล์เวสเซล (Vessel member)

เป็นเซลล์ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางกว้าง แต่ขนาดสั้นกว่าเซลล์เทรคีด เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่แล้วเซลล์จะตาย ตรงกลางเซลล์มีช่องภายในเซลล์ขนาดใหญ่ปลายเซลล์ค่อนข้างตัดตรงเป็นแผ่นมีรู (perforation plate) พบในพืชดอกเท่านั้น เซลล์เวสเซลหลายๆ เซลล์มาเรียงต่อกันกลายเป็นท่อเรียกว่า “เวสเซล” (vessel) ทำหน้าที่หลักในการลำเลียงน้ำให้กับพืชชั้นสูง



เปรียบเทียบเนื้อเยื่อ tracheid กับ Vessel



2. เซลล์เส้นใย (xylem fiber)

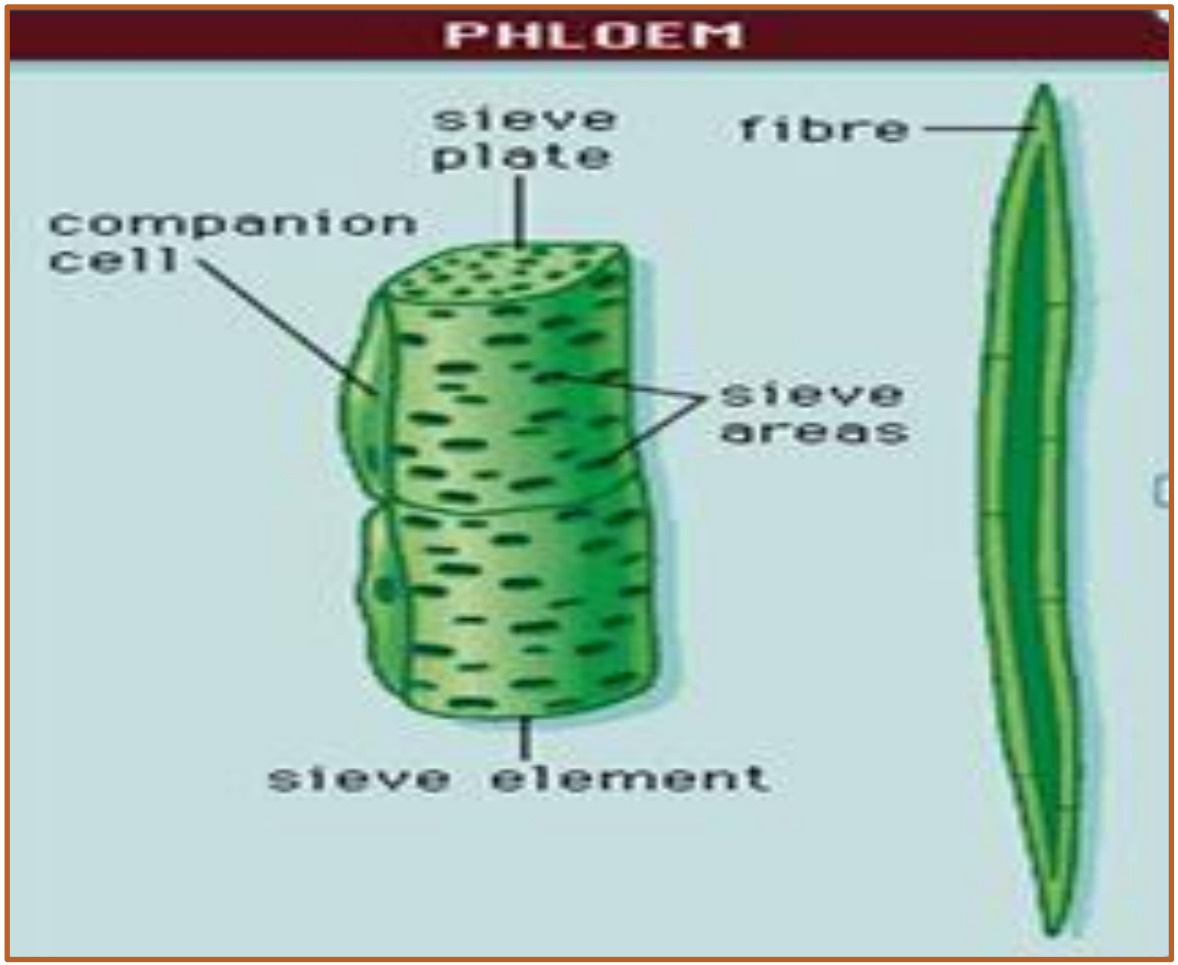
เป็นเซลล์ที่ผนังเซลล์หนา และหนากว่าเซลล์เส้นใยทั่วไป รูปร่างยาวปลายเซลล์ เรียวแหลม เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่เซลล์จะตาย เป็นเซลล์ที่ทำหน้าที่ช่วยเสริมความแข็งแรงให้กับเนื้อเยื่อไซเล็ม

3. เซลล์พาเรงคิมา (xylem parenchyma)

เป็นเซลล์ที่มีชีวิต รูปร่างคล้ายเซลล์พาเรงคิมาทั่วๆ ไป เรียงตัวกันตามยาวของต้นพืช เมื่ออายุมากขึ้นผนังเซลล์ก็จะหนาขึ้น และเป็นผนังเซลล์แบบทุติยภูมิ เป็นเซลล์ที่ทำหน้าที่สะสม แป้ง น้ำตาล และสารอื่นๆ

2. โฟลเอ็ม (Phloem)

เป็นเนื้อเยื่อที่ทำหน้าที่ลำเลียงอาหารที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง หรือจากการสลายอาหารที่สะสม ส่งไปยังส่วนต่างๆ ของพืช เช่น ราก ลำต้น เพื่อเก็บหรือนำไปใช้ในส่วนของปลายยอดและปลายราก ที่กำลังเจริญเติบโต



เซลล์ที่พบได้ปกติในเนื้อเยื่อลำเลียงอาหาร แบ่งได้เป็น 4 กลุ่มดังนี้

1. เซลล์ลำเลียงอาหาร (sieve element)

เป็นเซลล์ที่ทำหน้าที่ในการลำเลียงอาหารที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสง หรือจากแหล่งสะสมไปยังส่วนต่างๆ ของพืช แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

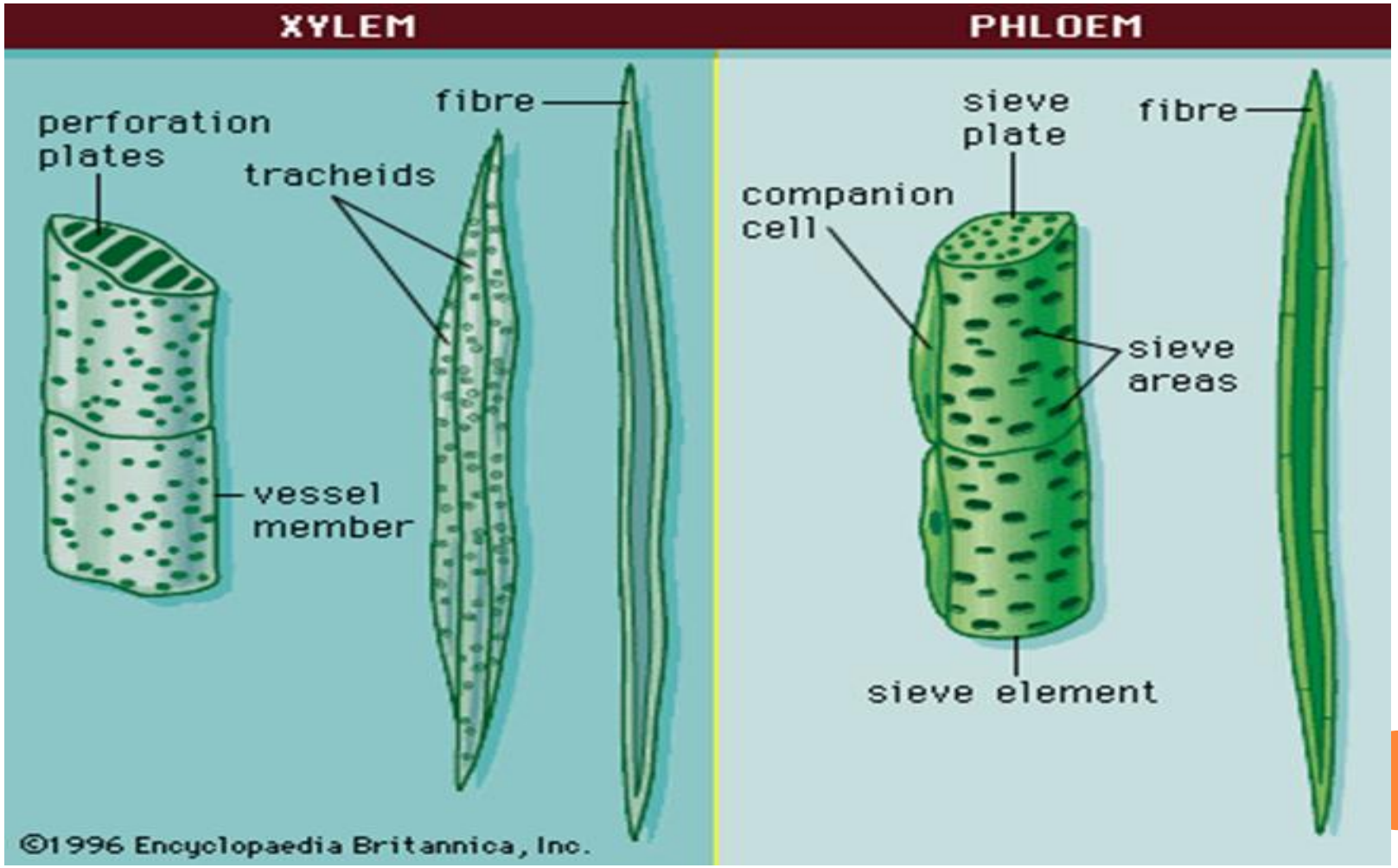
1.1 เซลล์ตะแกรง (sieve cell)

เป็นเซลล์เดี่ยวๆ รูปร่างเรียวยาว ปลายทั้งสองด้านโค้งมน มีขนาดยาว มาก ผนังเซลล์มีรูพรุน เรียกว่า “sieve area” กระจายอยู่ทั่วไปตามผนังด้านข้างของเซลล์ มีหน้าที่เป็นทางผ่านของสารต่างๆ ในการลำเลียงอาหารเพื่อส่งต่อให้กับเซลล์อื่นๆ

1.2 เซลล์ท่อลำเลียงอาหาร (sieve tube member)

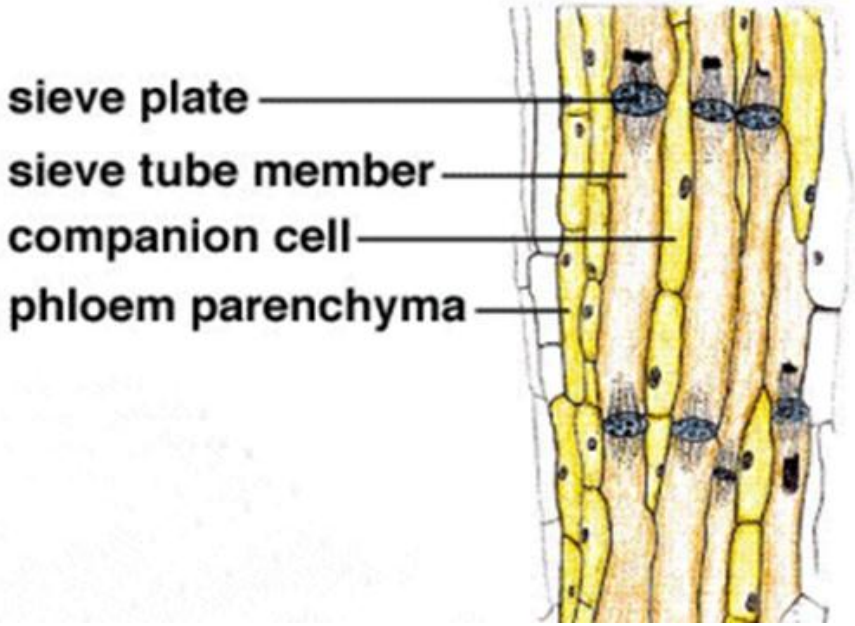
เป็นเซลล์ที่มีชีวิตอยู่ รูปร่างเป็นทรงกระบอกยาว ปลายเซลล์ทั้งสองด้านเสี้ยมและมีลักษณะเป็นแผ่นเรียก “แผ่นตะแกรง” (sieve plate) ซึ่งเป็นแผ่นที่มีรูพรุนทำให้ไซโทพลาส ซึมภายในผ่านไปมาระหว่างเซลล์ที่อยู่ติดกันได้

เปรียบเทียบเนื้อเยื่อ โฟลเอ็ม (Phloem) กับ ไซเล็ม (xylem)



2. เซลล์ประกบ (companion cell)

เป็นเซลล์ที่อยู่ข้างเซลล์ท่อลำเลียงอาหาร โดยมีต้นกำเนิดมาจากเซลล์แม่ เดียวกัน เป็นเซลล์ที่มีชีวิตและมีนิวเคลียส รูปร่างผอมยาว เป็นเหลี่ยม และมีขนาดเล็ก ทำหน้าที่สร้างพลังงานให้กับเซลล์ท่อลำเลียงที่ตายแล้วและที่ต้องการพลังงาน ในพืชเมล็ดเปลือยและพืชที่มีท่อลำเลียงอาหารกลุ่มอื่นๆ จะไม่พบเซลล์ประกบแต่พืชเมล็ดเปลือยกลุ่มสน อาจพบเซลล์ที่มีลักษณะคล้ายเซลล์ประกบ เรียกว่า albuminous cell

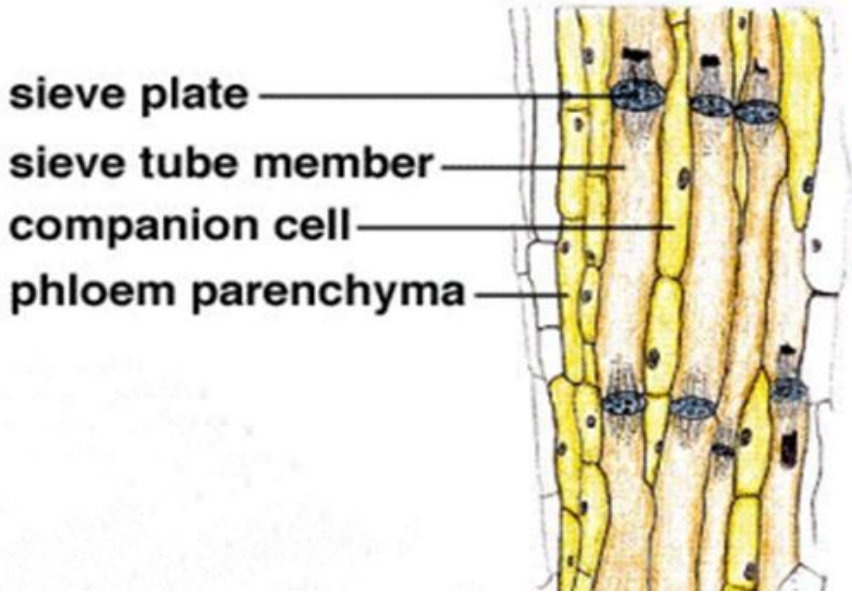


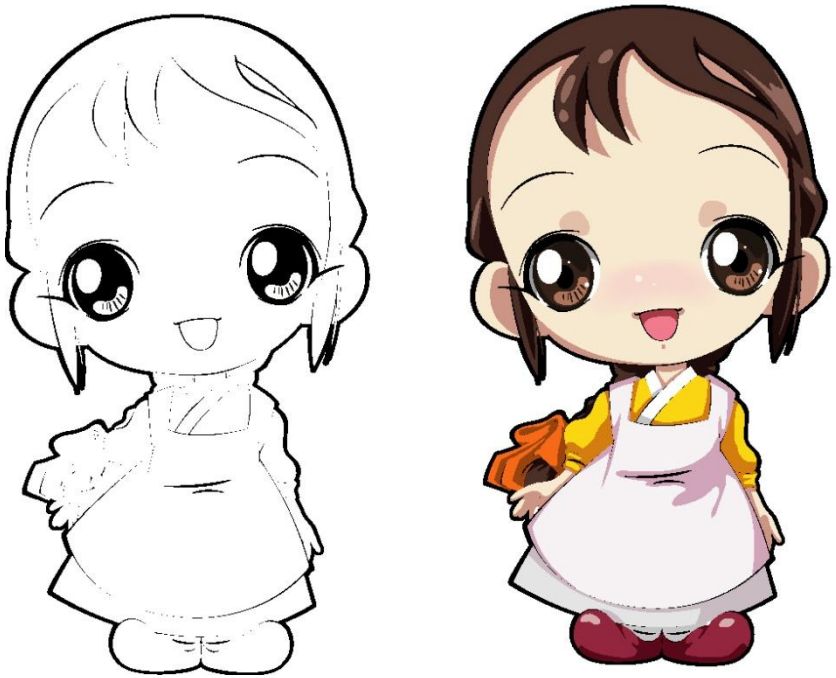
3. เซลล์พาเรงคิมา (Phloem parenchyma)

เป็นเซลล์มีชีวิต เซลล์เรียงตัวตามยาว ผนังเซลล์บางและมี simple pit ส่วนใหญ่มีลักษณะคล้ายกับพาเรงคิมาเซลล์ทั่วไป ภายในเซลล์มักพบว่ามีการสะสมผลึก แทนนิน เมล็ดแป้ง หรือน้ำยาง ต่างๆ เอาไว้

4. เซลล์เส้นใย (Phloem fiber)

มีรูปร่างยาว หัวท้ายแหลม ผนังเซลล์มีสารพวกลิกนิน และมี simple pit มักอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม ทำหน้าที่ช่วยเพิ่มความแข็งแรงให้กับเนื้อเยื่อลำเลียงอาหาร



อ้างอิง

- หนังสือชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5