

## ใบความรู้ เรื่อง เนื้อเยื่อพืช

### เนื้อเยื่อพืช plant tissue

พืชทุกชนิดเป็นสิ่งมีชีวิตที่ประกอบด้วยเนื้อเยื่อ tissue และต้นอ่อน embryo อันเป็นลักษณะที่ไม่มีในสาหร่าย โดยเนื้อเยื่อเกิดจากการที่เซลล์ต่าง ๆ มาอยู่และทำงานร่วมกัน เซลล์ต่าง ๆ เหล่านี้จะดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อให้ดำรงอยู่ได้ ซึ่งเซลล์ที่มาประกอบมีลักษณะแตกต่างกันออกไป แต่มีลักษณะร่วมที่สำคัญประการหนึ่งของเซลล์พืชคือ การมีผนังเซลล์ cell wall ที่เป็นกรอบล้อมอยู่รอบนอกและให้ความแข็งแรงต่อโครงสร้างเซลล์พืช เซลล์พืชทุกชนิดมีผนังเซลล์ที่เรียกว่า ผนังเซลล์ปฐมภูมิ primary cell wall อยู่ด้านนอกสุด เกิดขึ้นเมื่อเซลล์กำลังเจริญเติบโต ซึ่งมีองค์ประกอบสำคัญเป็น เซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส เพกตินและไกลโคโปรตีน ผนังเซลล์ปฐมภูมิของเซลล์ที่อยู่ติดกันจะถูกยึดไว้ด้วยมิดเดิลลามেলা middle lamella โดยมิดเดิลลามেলা เป็นตัวยึดติดระหว่างเซลล์ ประกอบด้วยเพกตินที่อยู่ในรูปแคลเซียมเพคเตต และแมกนีเซียมเพคเตต อยู่ตรงกลางระหว่างผนังเซลล์ชั้นแรกหรือผนังเซลล์ปฐมภูมิของเซลล์ 2 เซลล์ จึงมีทำหน้าที่ช่วยยึดเซลล์ข้างเคียง นอกจากนั้นเซลล์บางชนิดของพืชยังสะสมผนังเซลล์ทุติยภูมิ secondary cell wall เพิ่มเติมขึ้นเป็นผนังชั้นในสุด สร้างขึ้นหลังจากที่เซลล์หยุดขยายขนาดแล้ว โดยมีการสะสมแบบแทรกอยู่ในผนังเซลล์ปฐมภูมิและเยื่อหุ้มเซลล์ มีสารที่เป็นองค์ประกอบสำคัญคือ ลิกนิน คิวติน ซูเบอร์ริน ซึ่งเป็นสารที่เพิ่มความแข็งแรง จึงทำให้มีความหนาและแข็งแรงกว่าผนังเซลล์ปฐมภูมิ ในชั้นนี้ไม่พบไกลโคโปรตีน เมื่อพิจารณาตามลักษณะการเจริญของเนื้อเยื่อ สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. เนื้อเยื่อเจริญ meristematic tissue เป็นเนื้อเยื่อที่ประกอบด้วยเซลล์เจริญ meristematic cell ซึ่งเป็นกลุ่มเซลล์ที่มีผนังเซลล์ปฐมภูมิซึ่งมีลักษณะบางสม่ำเสมอ มักมี nucleus ใหญ่มองเห็นได้ชัด มี vacuole เล็ก ไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์ intercellular spaces และกลุ่มเซลล์เจริญนี้สามารถแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสได้ตลอดชีวิตของเซลล์จึงเป็นเหตุทำให้เนื้อเยื่อเจริญมีการแบ่งตัวแบบไมโทซิสได้ตลอดชีวิต

เราสามารถจำแนกตามตำแหน่งที่อยู่ในส่วนต่าง ๆ ของพืชได้ 3 ชนิด

1.1 เนื้อเยื่อเจริญส่วนปลาย apical meristem เมื่อแบ่งเซลล์จะทำให้ลำต้นยืดยาวออกไป ช่วยเพิ่มความยาว ความสูงของพืชจัดเป็นการเจริญเติบโตปฐมภูมิ primary growth เราสามารถพบได้ที่ ยอด ราก จะเรียกชื่อตามตำแหน่งที่พบนั้นๆคือ ที่รากจะเรียกว่าเนื้อเยื่อเจริญส่วนปลายราก apical root meristem พบที่ยอด เรียกว่า เนื้อเยื่อเจริญส่วนปลายยอด apical shoot meristem

1.2 เนื้อเยื่อเจริญเหนือข้อ intercalary meristem อยู่ระหว่างข้อตรงบริเวณเหนือข้อล่างหรือโคนของปล้อง มีการแบ่งเซลล์ได้ยาวนานกว่าเนื้อเยื่อบริเวณอื่นในปล้องเดียวกันทำให้ปล้องยาวขึ้น เป็นการเจริญเติบโตปฐมภูมิ พบในพืชใบเลี้ยงเดี่ยว เช่น หญ้า ข้าว ข้าวโพด อ้อย และไผ่ เป็นต้น

1.3 เนื้อเยื่อเจริญด้านข้าง lateral meristem อยู่ในแนวขนานกับเส้นรอบวงมีการแบ่งเซลล์เพิ่มจำนวนออกทางด้านข้าง เพื่อเพิ่มขนาดความกว้างหรือเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นและราก ทำให้ลำต้นและรากขยายขนาดใหญ่ขึ้น เป็นการเจริญเติบโตขั้นที่สอง secondary growth พบได้ในพืชใบเลี้ยงคู่ทุกชนิด และพืชใบเลี้ยงเดี่ยวบางชนิด เช่น หมากผู้หมากเมีย จันทน์ผา เป็นต้น เนื้อเยื่อเจริญชนิดนี้เรียกอีกอย่างว่า แคมเบียม cambium

2. เนื้อเยื่อถาวร permanent tissue เป็นเนื้อเยื่อที่ประกอบด้วยเซลล์ที่มีการเจริญเต็มที่แล้ว ซึ่งเกิดจากการที่เนื้อเยื่อเจริญมีการเปลี่ยนแปลงเพื่อไปทำหน้าที่เฉพาะที่แตกต่างกันออกไป มีรูปร่างคงที่ เนื้อเยื่อถาวรจะไม่มีการแบ่งเซลล์เพิ่มจำนวนอีกแล้ว ยกเว้นพาเรงคิมา parenchyma สามารถกลับไปแบ่งเซลล์ได้อีกครั้ง ซึ่ง

เป็นการกลับกลาย redifferentiation เนื้อเยื่อถาวรบางชนิดอาจประกอบมาจากกลุ่มเซลล์ชนิดเดียวกัน ในขณะที่บางชนิดอาจประกอบขึ้นมาจากเซลล์หลายชนิดก็ได้ เนื้อเยื่อเจริญสามารถจำแนกตามลักษณะของเซลล์ที่มาประกอบได้ 2 ประเภท

**2.1 เนื้อเยื่อถาวรเชิงเดี่ยว simple permanent tissue** คือประกอบขึ้นมาจากกลุ่มเซลล์เดียวกันได้แก่

**เอพิเดอร์มิส epidermis** เป็นเนื้อเยื่อที่ประกอบขึ้นมาจากเซลล์เอพิเดอร์มอล epidermal cell ที่มีลักษณะแบน ซึ่งกลุ่มเซลล์จะเรียงตัวกันเพียงชั้นเดียว โดยมีการเรียงตัวอัดแน่นจนไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์ ไม่มีคลอโรพลาสต์ และมักพบคิวตินมาเคลือบทับเพื่อป้องกันการระเหยของน้ำ แต่จะไม่พบในราก ซึ่งเอพิเดอร์มิสเป็นเนื้อเยื่อที่อยู่รอบนอกสุดของส่วนต่างๆของพืช พบได้ทั่วไปตามส่วนต่างๆของพืชที่มีอายุน้อยๆ ทำหน้าที่ป้องกันเนื้อเยื่อที่อยู่ด้านใน สามารถเปลี่ยนแปลงไปเป็นเซลล์ชนิดอื่นได้เช่น เซลล์คุม guard cell ขนราก root hair ขนหรือหนาม trichome

**คอร์ก cork** เกิดจากการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสของคอร์กแคมเบียมบริเวณใกล้ๆกับเอพิเดอร์มิส เรามักพบบริเวณนอกสุดของลำต้น กิ่ง ก้าน และพบในพืชที่มีอายุมากแล้ว มีหน้าที่ป้องกันการระเหยของน้ำ และเซลล์จะตายเมื่อโตเต็มที่

**พาราเรงคิมา parenchyma** เป็นเนื้อเยื่อที่ประกอบขึ้นมาจากเซลล์พาราเรงคิมา parenchyma cell เป็นเซลล์ที่มีชีวิต ผนังเซลล์บางสม่ำเสมอเป็นผนังเซลล์ปฐมภูมิ มีรูปร่างได้หลายแบบ หน้าตัดค่อนข้างกลม มีช่องว่างระหว่างเซลล์ ถ้ามีคลอโรพลาสต์จะเรียกว่า chlorenchyma พาราเรงคิมาเป็นเนื้อเยื่อพื้นฐานของพืช มีหน้าที่สะสมอาหาร สังเคราะห์ด้วยแสง หลังสารพวกแทนนิน ฮอริโมน เอนไซม์ เป็นต้น มีความสามารถแปรสภาพกลับกลาย redifferentiation มาแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสได้อีก

**คอลเลงคิมา collenchyma** เป็นเนื้อเยื่อที่ประกอบขึ้นมาจากเซลล์คอลเลงคิมา collenchyma cell เป็นเซลล์ที่มีชีวิต มีลักษณะคล้ายพาราเรงคิมา แต่มีผนังเซลล์หนาไม่สม่ำเสมอ พบมากบริเวณใต้เอพิเดอร์มิสของก้านใบ เส้นกลางใบ ช่วยเพิ่มความแข็งแรง

**สเคอเรงคิมา sclerenchyma** เป็นเนื้อเยื่อที่ประกอบขึ้นมาจากเซลล์สเคอเรงคิมา sclerenchyma cell เป็นเซลล์ที่ไม่มีชีวิตแล้วมีผนังเซลล์ทั้งสองชั้นที่ค่อนข้างหนาหรือหนามาก ช่วยพยุงและให้ความแข็งแรงให้กับพืช สามารถจำแนกตามรูปร่างเซลล์ได้เป็น 2 ชนิด คือ ถ้าเป็นเส้นใย รูปร่างเรียวยาว หัวท้ายแหลม เรียกว่า ไฟเบอร์ fiber ถ้ารูปร่างไม่ยาวมากนัก มีหลายแบบเช่น รูปดาว หลายเหลี่ยม เรียกว่าสเคอไรด์ sclereid

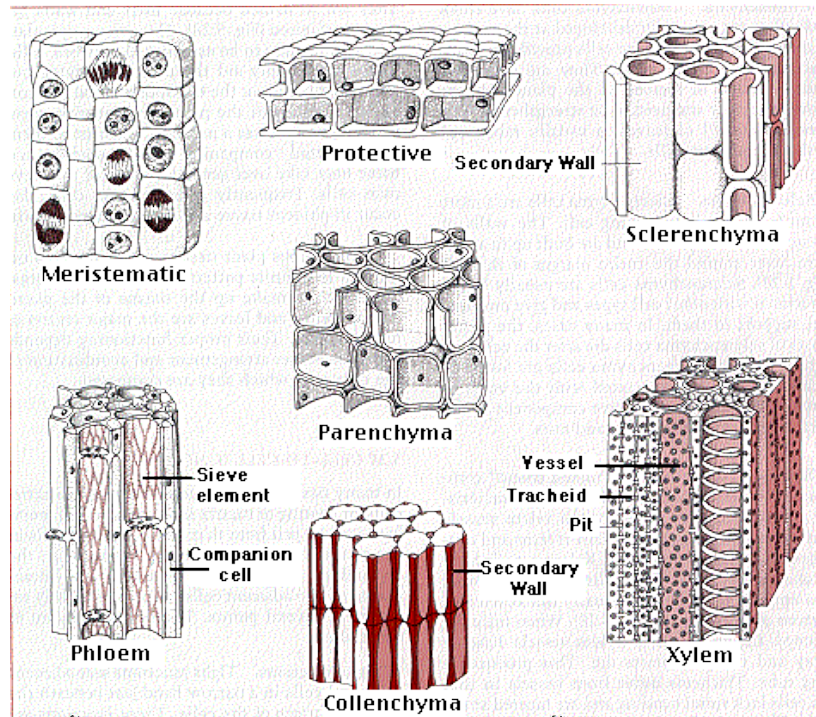
**2.2 เนื้อเยื่อถาวรเชิงซ้อน complex permanent tissue** คือประกอบขึ้นมาจากเซลล์หลายชนิดได้แก่

**ไซเล็ม xylem** ประกอบขึ้นมาจากเซลล์ 4 ชนิด เป็นเซลล์ที่มีชีวิตคือ พาราเรงคิมา ช่วยสะสมอาหาร และเป็นเซลล์ที่ตายแล้วคือ ไฟเบอร์ ช่วยเพิ่มความแข็งแรง เทรคิต รูปร่างเรียวยาวมีรูพรุน เวสเซลเมมเบอร์ อวนสั้น หัวท้ายทะลุถึงกันเหมือนท่อประปา ซึ่งไซเล็มทำหน้าที่ลำเลียงน้ำและแร่ธาตุอาหารจากรากไปสู่ส่วนต่างๆของพืช เรียกว่า conduction

**โฟลเอ็ม phloem** ประกอบขึ้นมาจากเซลล์ 4 ชนิด คือ พาราเรงคิมา ช่วยสะสมอาหาร ไฟเบอร์ ช่วยเพิ่มความแข็งแรง ซิฟทิวบ์เมมเบอร์ sieve tube member เป็นเซลล์ที่มีชีวิต ตอนเกิดใหม่มีนิวเคลียสแต่เมื่อโตได้ถูกสลายไป ซึ่งจะมาเรียงต่อกันเป็นท่อลำเลียงอาหาร และคอมพานีเยนเซลล์ companion cell เป็นเซลล์ติดกับซิฟทิวบ์เมมเบอร์ มีนิวเคลียส เพื่อช่วยซิฟทิวบ์เมมเบอร์ในการขนส่งน้ำตาลไปยังส่วนต่างๆของพืช โฟลเอ็มทำ

หน้าที่ลำเลียงอาหารสารอินทรีย์จากใบไปส่วนต่างๆ การลำเลียงทางโพลเอม เรียกว่า ทรานส์โลเคชัน translocation เนื้อเยื่อถาวรสามารถจำแนกตามหน้าที่ ได้ 3 ระบบ

- 1.ระบบเนื้อเยื่อผิว dermal system : epidermis, cork
- 2.ระบบเนื้อเยื่อพื้น ground system : parenchyma, collenchyma, sclerenchyma
- 3.ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง vascular system : xylem, phloem



ภาพที่ 1 : เนื้อเยื่อเจริญ (Meristematic tissue) และ เนื้อเยื่อถาวร (Permanent tissue)

ที่มา: <http://www.biology-pages.info/P/PlantTissues.html>