

บทที่ 1

บทนำ (Introduction)

กายวิภาคของพืช (plant anatomy) เป็นสาขาหนึ่งของวิชาพฤกษศาสตร์ (botany) เป็นวิชาที่ว่าด้วยการศึกษารูปร่างลักษณะหรือโครงสร้างภายในของพืช (internal structure) วิชานี้เป็นวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานสำหรับผู้ที่มีความสนใจหรือทำงานที่เกี่ยวกับพืช ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับอาชีพต่างๆ เช่น เกษตรกรรม เทคโนโลยีเกี่ยวกับพืช ป่าไม้ อุตสาหกรรมเส้นใย อุตสาหกรรมกระดาษ และด้านอื่นๆ

ในตำราเล่มนี้จะเน้นการศึกษาโครงสร้างภายในของพืชมีดอก แต่ในบางเนื้อหา เช่น เกี่ยวกับราก ลำต้น หรือใบ อาจกล่าวถึงลักษณะสำคัญของพืชมีท่อลำเลียงชั้นต่ำ รวมทั้งพืชพวก Gymnosperm ด้วย

เครื่องมือสำคัญที่ใช้ศึกษาโครงสร้างภายในของพืชคือกล้องจุลทรรศน์ (microscope) จากหลักฐานเท่าที่บันทึกไว้รายงานว่า Nehemiah Grew and Marcello Malpighi (1671) เป็นนักวิทยาศาสตร์คนแรกที่ใช้กล้องจุลทรรศน์ศึกษาโครงสร้างภายในของสิ่งมีชีวิต จากนั้นได้มีการศึกษาเพิ่มเติมมาอย่างต่อเนื่อง โดยการศึกษาทำได้ละเอียดและถูกต้องมากขึ้น ทั้งนี้เป็นเพราะวิวัฒนาการของเครื่องมือใหม่ๆ ที่มนุษย์ประดิษฐ์ขึ้น โดยเฉพาะหลังจากที่ Louis de Broglie (1945) ได้ประดิษฐ์กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน (electron microscope หรือ EM) ซึ่งมีกำลังขยายสูงมากๆ นอกจากนี้ยังมีการดัดแปลงรูปแบบเพื่อให้เหมาะสมกับงาน คือเป็นชนิดแสงส่องกราด (Scanning EM หรือ SEM) เหมาะสำหรับการใช้ศึกษาโครงสร้างภายนอกและเห็นภาพวัตถุเป็นสามมิติ ส่วนกล้องจุลทรรศน์ชนิดแสงส่องผ่าน (Transmission EM หรือ TEM) สามารถมีกำลังขยายสูงถึง 500 000 เท่า เหมาะสำหรับการใช้ศึกษาโครงสร้างภายในของเซลล์ รวมทั้งใช้ศึกษาโครงสร้างของออร์แกเนลล์ (organelles)

การจัดระดับหน่วยของพืช (levels of organization) มีหลายระดับ ระดับที่เล็กที่สุดคือ macromolecules ได้แก่ระดับของโปรตีน กรดนิวคลีอิกและคาร์โบไฮเดรต macromolecules เหล่านี้เมื่อมาอยู่รวมกัน เกิดเป็นออร์แกเนลล์ ระดับที่สูงขึ้นมาคือระดับของเซลล์ (cell) ซึ่งเป็นหน่วยของพืชที่มองเห็นได้ชัดเจนภายใต้กล้องจุลทรรศน์ แต่ละเซลล์ถูกล้อมรอบด้วยเยื่อหุ้มเซลล์และผนังเซลล์ จากความแตกต่างของโครงสร้างภายในเซลล์และความแตกต่างของสารที่ประกอบเป็นผนังเซลล์ ทำให้สามารถแยกชนิดของเซลล์ได้ เมื่อเซลล์เหล่านี้เชื่อมติดกัน เกิด

เป็นหน่วยที่ใหญ่กว่า เรียกว่าเนื้อเยื่อ (tissue) และเมื่อเนื้อเยื่อหลายๆ ชนิดมาอยู่รวมกันและทำงานร่วมกันเกิดเป็นระบบเนื้อเยื่อ (tissue system) เป็นอวัยวะ (organ) และเป็นต้นพืชแต่ละต้น (individual plant) ตามลำดับ

ในวิชากายวิภาคของพืชจะเน้นการศึกษาในระดับของเซลล์ เนื้อเยื่อและอวัยวะโดยใช้กล้องจุลทรรศน์ทั้งแบบใช้แสง (light microscope) และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน การศึกษาโดยใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนถือว่าเป็นการศึกษาในระดับ ultrastructure อาจเรียกการศึกษาในระดับนี้ว่า **classical plant anatomy**

การแบ่งชนิดของเนื้อเยื่อพืชมีความแตกต่างกันขึ้นกับเกณฑ์ที่ใช้ ถ้าพิจารณาจากชนิดของเซลล์ที่ประกอบเป็นเนื้อเยื่อ แบ่งชนิดของเนื้อเยื่อได้เป็น 2 ชนิดคือ **simple tissue** เป็นเนื้อเยื่อที่ประกอบด้วยเซลล์ชนิดเดียวกันล้วน ได้แก่ epidermis พาเรงคิมา (parenchyma) คอลเลงคิมา (collenchyma) และสเกลอเรนคิมา (sclerenchyma) ส่วน **complex tissue** เป็นเนื้อเยื่อที่ประกอบด้วยเซลล์หลายชนิดมาอยู่รวมกันเพื่อทำหน้าที่อย่างใดอย่างหนึ่ง ได้แก่ เนื้อเยื่อลำเลียงน้ำและลำเลียงอาหารหรือไซเลม (xylem) และโฟลเอม (phloem) ตามลำดับ ถ้าพิจารณาจากการเจริญเติบโตของเซลล์ แบ่งชนิดของเนื้อเยื่อพืชได้เป็น 2 ชนิด คือ **เนื้อเยื่อเจริญ** (meristematic tissue) เป็นเนื้อเยื่อที่เซลล์มีแบ่งตัวเพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์อยู่ตลอดเวลา อาจแบ่งย่อยได้เป็นเนื้อเยื่อเจริญในส่วนปลาย (apical meristem) เนื้อเยื่อเจริญระหว่างข้อ (intercalary meristem) และเนื้อเยื่อเจริญด้านข้าง (lateral meristem) ส่วนเนื้อเยื่อถาวร (permanent tissue) เป็นเนื้อเยื่อที่ประกอบด้วยเซลล์ที่แบ่งตัวได้น้อยหรือเซลล์มีการเจริญเต็มที่แล้ว ได้แก่ epidermis พาเรงคิมา คอลเลงคิมา สเกลอเรนคิมา (sclerenchyma) รวมทั้งไซเลมและโฟลเอม เรียกกระบวนการเจริญของพืชที่ประกอบด้วยเซลล์หรือเนื้อเยื่อที่เจริญมาจากเนื้อเยื่อเจริญส่วนปลายว่า **การเจริญในระยะปฐมภูมิ** (primary growth หรือ primary plant body) และเรียกการเจริญของพืชที่ประกอบด้วยเซลล์หรือเนื้อเยื่อที่เจริญมาจากเนื้อเยื่อเจริญด้านข้างว่า **การเจริญในระยะทุติยภูมิ** (secondary growth หรือ secondary plant body)

ระบบเนื้อเยื่อพืชตามแนวความคิดของ Julius Von Sachs (Sachs's classification) นักพฤกษศาสตร์ชาวเยอรมัน มี 3 ระบบ ได้แก่

1. **เนื้อเยื่อผิว** (surface tissue) หรือเนื้อเยื่อป้องกัน (protective tissue) เป็นเนื้อเยื่อที่พบที่ผิวนอกสุดของโครงสร้าง ประกอบด้วย epidermis และ periderm

2. **เนื้อเยื่อพื้น** (ground tissue หรือ fundamental tissue) เป็นเนื้อเยื่อที่ทำหน้าที่เป็นเนื้อเยื่อพื้นของโครงสร้าง ประกอบด้วยพาเรงคิมา คอลเลงคิมาและสเกลอเรนคิมา

3. เนื้อเยื่อลำเลียง (vascular tissue) เป็นเนื้อเยื่อที่ทำหน้าที่ลำเลียงน้ำและอาหารของพืช ประกอบด้วยไซเลมและโฟลเอ็ม

Haberlandt (Haberlandt's classification) แบ่งระบบของเนื้อเยื่อพืชตามหน้าที่ของเนื้อเยื่อนั้นๆ เช่นหน้าที่ป้องกัน หน้าที่ขับสาร หน้าที่เกี่ยวกับการสังเคราะห์แสง หน้าที่ดูดและลำเลียงสารอาหาร รวมทั้งหน้าที่ค้ำจุน เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม การแบ่งระบบเนื้อเยื่อตามวิธีของ Haberlandt ไม่เป็นที่นิยมเพราะเนื้อเยื่อแต่ละชนิดทำหน้าที่ได้หลายอย่าง ดังนั้นในตำราเล่มนี้ใช้การจำแนกระบบของเนื้อเยื่อตามวิธีการของ Sachs

ตามระบบเนื้อเยื่อของ Sachs เนื้อเยื่อทั้ง 3 สามระบบมีจุดกำเนิดมาจากเนื้อเยื่อเจริญในส่วนปลาย (apical meristem) เมื่อเนื้อเยื่อเจริญในส่วนปลายแบ่งตัวจากนั้นจะเปลี่ยนแปลงและพัฒนาเป็นเนื้อเยื่อเจริญปฐมภูมิ (primary meristem) เรียกเนื้อเยื่อที่เจริญและพัฒนามาจากเนื้อเยื่อเจริญในส่วนปลายว่าเนื้อเยื่อปฐมภูมิ (primary tissue) โครงสร้างของพืชที่ประกอบด้วยเนื้อเยื่อปฐมภูมิจะพบเฉพาะในการเจริญในระยะปฐมภูมิ

เนื้อเยื่อเจริญปฐมภูมิประกอบด้วย 3 ชนิดคือ

1. Protoderm ต่อไปจะเจริญและพัฒนาไปเป็น epidermis
2. Procambium จะเจริญเป็นเนื้อเยื่อลำเลียงชั้นปฐมภูมิ (primary vascular tissue) ซึ่งประกอบด้วย primary phloem และ primary xylem
3. Ground meristem ต่อไปจะเจริญเป็นเนื้อเยื่อพื้น 3 ชนิดคือพาเรงคิมา คอลเลงคิมา และสเกลอเรงคิมา (sclerenchyma) โดยเนื้อเยื่อพื้นเหล่านี้จัดเรียงตัวในตำแหน่งของคอร์เท็กซ์ (cortex) และไส้ใน (pith)

นอกจากนี้ในพืชบางกลุ่มโดยเฉพาะพืชพวก Gymnosperm และพืชใบเลี้ยงคู่ ในโครงสร้างของพืชที่มีอายุมากขึ้นจะมีการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่อเพื่อเปลี่ยนกลับหรือเจริญย้อนกลับ (redifferentiation) มาทำหน้าที่เป็นเนื้อเยื่อเจริญทุติยภูมิ (secondary meristem) จากนั้นจะทำหน้าที่สร้างเซลล์และเนื้อเยื่อเพิ่มมากขึ้น เช่นมีการสร้าง secondary xylem หรือเนื้อไม้ (wood), secondary phloem, periderm และอื่นๆ รวมทั้งมีการสร้างเนื้อเยื่อชนิดอื่นๆ เช่น ท่อน้ำยาง (laticifer) และต่อมชนิดต่างๆ เป็นต้น เรียกเนื้อเยื่อที่เจริญภายหลังหรือเจริญมาจากเนื้อเยื่อเจริญทุติยภูมิว่า เนื้อเยื่อทุติยภูมิ (secondary tissue) และเรียกการเจริญของพืชที่มีเนื้อเยื่อทุติยภูมิว่าการเจริญในระยะทุติยภูมิ

~~~~~

