

ภาพ 7-9 Bryophyte

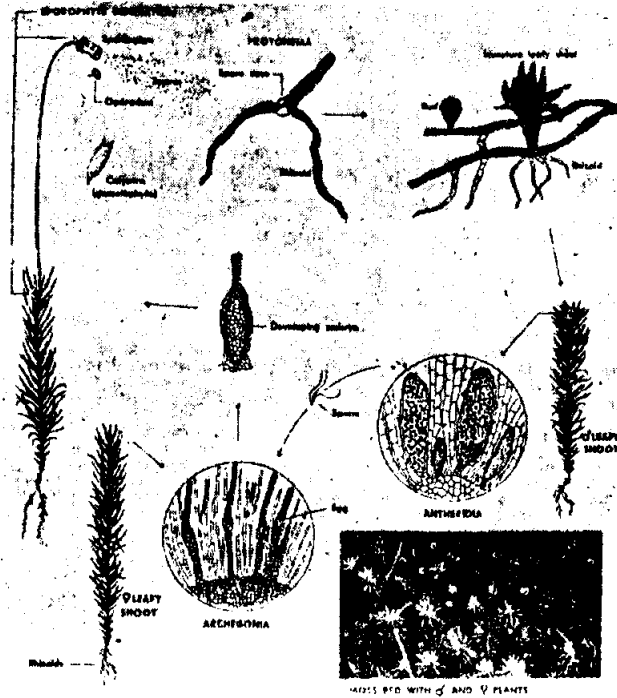
เมื่อสภาพแวดล้อมอยู่ในภาวะที่เหมาะสม antheridium จะสร้างเซลล์เพศผู้ (sperm) สเปิร์มนี้จะมีเส้นทำหน้าที่พัดโบกช่วยในการว่ายน้ำเข้าไปผสมกับเซลล์เพศเมีย (egg) ซึ่งมีอยู่ใน archegonium เซลล์เพศเหล่านี้มีจำนวนโครโมโซมอยู่เพียงครึ่งหนึ่งของจำนวนเต็ม (haploid number-n) เมื่อมีการผสม (fertilization) ขึ้นแล้วจะได้เป็น *ไซโกต (zygote)* ซึ่งมีโครโมโซมเท่าจำนวนในต้นเต็ม (diploid number-2n) เจริญเป็นต้น sporophyte อยู่บนต้นเต็ม sporophyte ประกอบด้วยส่วนที่เรียกว่า *Foot* ทำหน้าที่ยึดหยั่งลงบน gametophyte เดิม ต่อจาก foot ขึ้นมาเป็นก้านยาวเรียกว่า *Seta* ปลายบนสุดของ seta เป็นกระเปาะเรียกว่า *Capsule* ภายใน capsule มีสปอร์ซึ่งมีลักษณะหัวท้ายแหลมและมีแถบเซลล์ซึ่งเรียกว่า *elater* คาดหุ้มอยู่ elater นี้ทำหน้าที่ช่วยในการติดกระจายของสปอร์ให้ปลิวไปตกในที่ไกล ๆ เพื่อที่จะเจริญเป็น gametophyte ต่อไป การมีชีวิตแบบที่มีช่วง sporophyte กับ gametophyte สลับกันในช่วงชีวิตหนึ่ง ๆ นี้เรียกว่า

#### *Alternation of Generation*

นอกจากนั้น liverwort อาจมีการสืบพันธุ์แบบที่ไม่ต้องอาศัยเพศได้ โดยการสร้างกลุ่มเซลล์พิเศษ เรียกว่า *gemma* (พหูพจน์-gemmae) ขึ้นบนผิวของ thallus gemma นี้จะรวมอยู่ภายในแอ่งรูปถ้วยซึ่งเรียกว่า *gemmae cup* เมื่อ gemma แก่ตัวปลิวไปตกและงอกขึ้นเป็น gametophyte ต้นใหม่ต่อไป

ตัวอย่างของ liverwort ได้แก่ *Marchantia* และ *Ricciocarpus* พืชเหล่านี้สามารถพบเห็นได้ในเมืองไทยในสถานที่ที่มีความชื้นสูง และอากาศเย็น ได้แก่บริเวณน้ำตกหรือแหล่งน้ำต่าง ๆ เช่น วนอุทยานมวกเหล็ก สระบุรี น้ำตกสาริกา นางรอง นครนายก น้ำตกพริว จันทบุรี น้ำตกลานสาง ตาก ฯลฯ เป็นต้น

Class 2 Musci พืชใน class นี้เรียกว่ามอสส์ (moss) มีอยู่ประมาณ 15,000 ชนิด เป็นพืชที่มีขนาดเล็กแต่ขึ้นรวมกันอยู่อย่างหนาแน่นจนมีลักษณะคล้ายพรมกำมะหยี่ มอสส์ชอบที่สูงและเย็น เช่นเดียวกับ liverwort แต่ต้องการน้ำน้อยกว่าจึงสามารถเจริญงอกงามในที่ต่าง ๆ ได้ง่ายกว่าทำให้เราสามารถพบเห็นได้ไม่ยากนัก



ภาพ 7-10 แสดงวงจรชีวิตของมอสส์

ต้นมอสส์ที่พบเห็นโดยทั่วไปเป็นต้นที่มีชีวิตอยู่ในช่วง gametophyte ส่วนที่เห็นเป็นต้นนั้นประกอบด้วยส่วนแกนซึ่งตั้งตรงคล้ายลำต้น มี rhizoid อยู่รวมเป็นกระจุกทางตอนล่างรอบ ๆ แกนมีแผ่นแบนลักษณะคล้ายใบเรียงสลับอยู่โดยรอบเมื่อมีอายุมากขึ้นทางด้านบนสุดของแกนจะเป็นบริเวณของ antheridium หรือ archegonium เมื่อสเปิร์มจาก antheridium เข้าไปผสมกับไข่ใน archegonium แล้ว จะเกิดต้น Sporophyte มีลักษณะคล้าย sporophyte ของ liverwort spore ของมอสส์เมื่อตกลงไปบนดินจะงอกออกเป็นเส้นยาวเรียกว่า protonema ซึ่งต่อมากจะเจริญกลายเป็นต้นมอสส์ในช่วง gametophyte ต่อไป

มอสส์เป็นพืชที่มีบทบาทในแง่ของการใช้ประโยชน์ของมนุษย์อยู่หลายประการ เช่น ใช้ประโยชน์เป็นวัสดุเก็บกักน้ำในการเพาะชำต้นไม้ ใช้เป็นวัสดุกันกระเทือนในการบรรจุหีบห่อ หรือใช้เป็นพืชคลุมดินเพื่อป้องกันการชะกร่อนของหน้าดิน นอกจากนั้นยังใช้ทำปุ๋ยอีกด้วย มีพืชบางชนิด แม้ว่าจะไม่จัดอยู่ใน class Musci แต่ก็มีชื่อสามัญเรียกปนกับมอสส์ เช่น

reindeer moss เป็นไลเคนแบบ fruticose พวกหนึ่ง

sae moss เป็นแอลจีทะเลชนิดหนึ่ง

club moss เป็นพืชบกชนิดหนึ่ง

Spanish moss เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวชนิดหนึ่ง

ด้วยเหตุนี้ บางคนจึงเรียก มอสส์ ใน Class Musci ว่า true moss

**DIVISION 2 TRACHEOPHYTA** พืชที่อยู่ในดิวิชันนี้เป็นพืชที่มีท่อลำเลียงน้ำ และอาหารอยู่ภายในลำต้น จึงเรียกชื่อได้อีกชื่อหนึ่งว่าพืชมีท่อลำเลียง (vascular plant) คาดว่ามีประมาณ 260,000-300,000 ชนิด มีลักษณะเด่นที่สำคัญอยู่ 2 ประการ คือ

1. มีเนื้อเยื่อทำหน้าที่ลำเลียงขนส่ง เนื้อเยื่อที่ทำหน้าที่ลำเลียงน้ำและแร่ธาตุวัตถุดิบจากดินขึ้นไปสู่ส่วนที่ทำหน้าที่สังเคราะห์อาหาร เรียกว่า xylem ส่วนเนื้อเยื่อที่ทำหน้าที่ลำเลียงอาหารที่สร้างเสร็จแล้วไปยังส่วนต่าง ๆ ของลำต้น เรียกว่า phloem ทั้ง xylem และ phloem มักอยู่รวมกันเป็นกลุ่มท่อเรียกว่าท่อลำเลียง

2. ช่วงระยะที่เป็น sporophyte เป็นช่วงระยะที่เติบโตเห็นได้ชัดและมีอายุยืนนานกว่าช่วงระยะที่เป็น gametophyte นอกจากนั้นช่วง sporophyte ยังเป็นช่วงที่เป็นอิสระจากระยะ gametophyte นอกจากในระยะเริ่มต้นของการเจริญเติบโตเท่านั้น

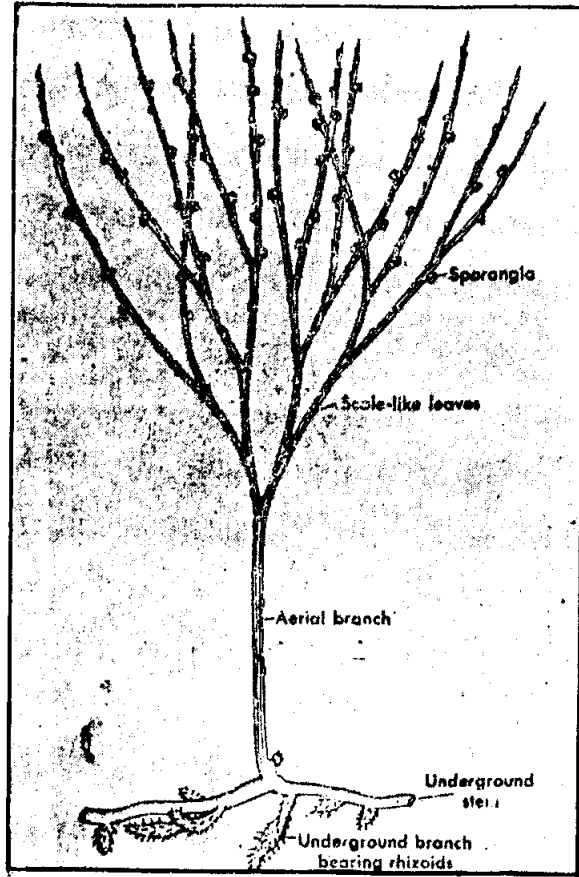
3. มี Alternation of Generation แม้ว่าระยะที่เป็น gametophyte จะเห็นไม่ชัดเจน เนื่องจากลดขนาดลงมากและแฝงอยู่เป็นส่วนหนึ่งในระยะ sporophyte

Division Tracheophyta แยกออกเป็น Subdivision ย่อย ๆ ตามลักษณะของการจัดเรียงตัวของท่อลำเลียง โครงสร้างของระบบสืบพันธุ์ ลักษณะของการสืบพันธุ์และ ลักษณะการเจริญเติบโตของต้นพืช Subdivision ย่อย ๆ นั้น ได้แก่

*Subdivision 1 Psilopsida* พืชที่อยู่ใน Subdivision นี้ มีระบบท่อลำเลียงอยู่เฉพาะในส่วนของลำต้นเท่านั้น ส่วนอวัยวะที่ใช้ยึดเกาะและดูดน้ำเป็นอวัยวะที่เรียกว่า rhizoid นอกจากนั้นพืชเหล่านี้ยังไม่มีใบแผ่เป็นแผ่นกว้าง แต่มีลักษณะเป็นแผ่นเกล็ดเล็กและบางติดอยู่ตามลำต้น

เป็นระยะ ๆ การแตกกิ่งของลำต้นยังเป็นแบบ dichotomous branching เซลล์สืบพันธุ์เป็นเม็ดกลม เรียกว่าสปอร์ (spore)

ตัวอย่างของพืชใน subdivision นี้ได้แก่ หวายตะนอย (*Psilotum*) และ *Tmesipteris*



ภาพ 7-11 หวายตะนอย

*Subdivision 2 Lycopsidea* พืชใน Subdivision นี้เรียกชื่อทั่ว ๆ ไปว่า club moss เป็นพืชที่ขึ้นรวมอยู่ด้วยกันเป็นกลุ่ม มีใบเป็นแผ่นเล็ก ๆ ขึ้นรอบลำต้น ลำต้นมีทั้งส่วนที่อยู่ใต้ดิน เรียกว่า Rhizome และส่วนที่อยู่เหนือระดับดิน ตอนปลายบนสุดของกิ่งที่อยู่พื้นระดับดินจะมีลักษณะเป็นช่ออัดแน่นเป็นรูปกรวย เรียกว่า Cone หรือ Strobilus เป็นแหล่งสร้างสปอร์เพื่อการขยายพันธุ์ พืชชนิดนี้มีความเจริญมากกว่า Subdivision Psilopsida ที่มีท่อลำเลียงปรากฏอยู่ทั้งในราก ลำต้น และใบซึ่งมีเส้นใบเพียงเส้นเดียวอยู่กึ่งกลางแผ่นใบ

ตัวอย่างของพืชชนิดนี้ที่พบในเมืองไทย ได้แก่ ต้นสามร้อยยอด (*Lycopodium*) หนุ่ยรังไก่ (*Selaginella*) ซ้องนางคลี่ สร้อยนางกรอง สร้อยสุกรม

*Subdivision 3 Sphenopsida* พืชใน *Subdivision* นี้ มีลักษณะคล้ายต้นหญ้า มีข้อและปล้องเห็นได้ชัดเจน ลำต้นมีทั้งส่วนอยู่บนดินและส่วนอยู่ใต้ดิน ส่วนที่อยู่บนดินนั้นมีสีเขียวและภายในกลวง ผิวของลำต้นเป็นร่องยาวคล้ายลูกฟูก ผิวลำต้นหยาบเพราะมีสารพวกซิลิกาประกอบอยู่ในมีลักษณะเป็นแผ่นเล็ก ๆ เกิดขึ้นเป็นวงรอบข้อ ตอนปลายของกิ่งบนดินมีลักษณะเป็น cone หรือ strobilus เป็นที่เกิดของสปอร์

ตัวอย่างของพืชชนิดนี้ที่พบในเมืองไทย ได้แก่ หนุ่ยถอดปล้อง (*horsetail*)

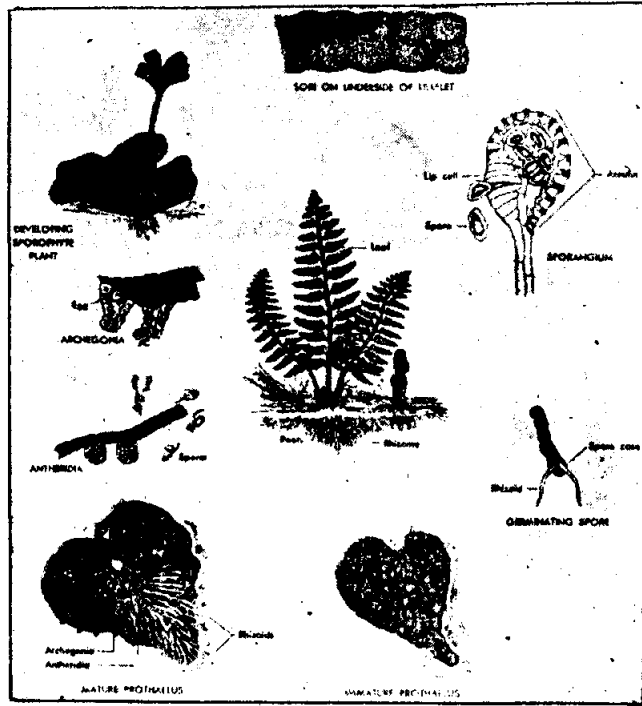
ทั้ง *Psilopsida*, *Lycopsida* และ *Sphenopsida* เป็นพืชที่ขึ้นอยู่ในที่ชื้น เย็น และมีระดับสูงกว่าน้ำทะเลมาก พบในเมืองไทยที่ภูกระดึง ภูเรือ ดอยอินทนนท์ น้ำตก ลานสวาง แก่งโสภกา เขาสอยดาว เขากระซอ่ง เป็นต้น

*Subdivision 4 Pteropsida* พืชใน *subdivision* นี้ มีความแตกต่างจาก 3 *subdivision* ที่ได้กล่าวมาแล้วที่ใบมีจำนวนมาก แผ่นใบมีขนาดใหญ่ และมีเส้นใบกระจายอยู่ทั่วแผ่นใบนั้น พืชพวกนี้มีประมาณ 25,000 ชนิด และแยกออกเป็น 3 class คือ

*Class 1 Filicinae* พืชพวกนี้เรียกโดยทั่วไปว่าเฟิร์น (fern) มีอยู่ประมาณ 10,000 ชนิด มีกระจายอยู่มากในแถบเขตร้อน แต่มีบางชนิดที่ขึ้นอยู่ในเขตอบอุ่น บริเวณที่ขึ้นอยู่มักจะเป็นที่ชื้นแฉะ แดดไม่จัด มีลักษณะสำคัญประจำ class ที่สังเกตได้ คือ

- 1) อากาศน้ำเป็นสื่อในการนำสเปอรมาทอซัยต์เข้าไปผสมกับไข่
- 2) มีอับสปอร์ (sporangium) รวมอยู่เป็นกลุ่ม (sorus) เป็นจำนวนมากติดอยู่ใต้ใบ
- 3) เป็นพืชที่ยังไม่มีเมล็ด
- 4) ช่วงชีวิตระยะ gametophyte เป็นช่วงชีวิตอิสระมีอายุไม่นานนัก
- 5) ใบอ่อนจะม้วนงอคล้ายลานนาฬิกา (circinate leaf)

เฟิร์น เป็นพืชที่เรารู้จักคุ้นเคยเป็นอย่างดี ต้นเฟิร์นที่เราพบเห็นอยู่นั้น เป็นช่วงชีวิตในระยะ sporophyte มีความสูงต่าง ๆ กันตามแต่ชนิด บางชนิดมีลำต้นสูงชันมาจากพื้นจนเห็นได้ชัด ลำต้นบางส่วนจะทอดอยู่ใต้ระดับดิน เรียกลำต้นส่วนนี้ว่า *Rhizome* ส่วนของใบจะงอกออกจากลำต้นและชูขึ้นมาเหนือระดับดิน ใบแต่ละใบเรียกว่า *frond* มีรูปร่างลักษณะต่าง ๆ กัน รากมีลักษณะเป็นรากฝอยหยั่งลงยึดและหาอาหารจากดิน ภายในลำต้นมีท่อลำเลียง มีส่วนที่เป็นผิวหนัง (epidermis) เนื้อชั้นนอก (cortex) และแกนของลำต้น (pith)



ภาพ 7-12 วงชีวิตของเฟิร์น

บริเวณใต้ใบจะมี sporangium ขึ้นรวมอยู่เป็นกลุ่ม แต่ละกลุ่มเรียกว่า *sorus* ในเฟิร์นบางชนิดมีอวัยวะคลุม *sorus* อยู่ แผ่นคลุมนี้เรียกว่า *indusium* ภายใน sporangium แต่ละอันจะมีสปอร์อยู่เป็นจำนวนมาก เมื่อ sporangium แก่ตัวจะแตกออก สปอร์ซึ่งเจริญเติบโตเต็มที่ จะหลุดปลิวออกมา ไปตกงอกเป็นสายเซลล์สีเขียว แล้วเจริญเติบโตออกเป็นแผ่นแบนสีเขียวรูปคล้ายใบโพ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1/4 นิ้ว แผ่นแบบนี้เรียกว่า *prothallus* ซึ่งทางด้านล่างจะมี rhizoid งอกลงสู่ดิน ทางด้านบนทำหน้าที่สร้างเซลล์เพศตัวผู้ และเซลล์เพศตัวเมีย อวัยวะสร้างเซลล์เพศตัวเมีย (ไข่) เรียกว่า Archegonium มักรวมอยู่ใกล้รอยเว้าของ *prothallus* ส่วนอวัยวะสร้างเซลล์เพศตัวผู้เรียกว่า antheridium กระจายอยู่ทั่วไป ดังนั้นแผ่น *prothallus* นี้จึงเป็นช่วงชีวิตระยะ gametophyte เมื่อเซลล์เพศตัวผู้แก่ตัวเต็มที่ จะว่ายน้ำออกจาก antheridium ไปผสมกับไข่ใน archegonium ได้เป็นตัวอ่อนซึ่งจะเจริญเติบโตเป็นต้นใช้ช่วงชีวิตระยะ sporophyte มีราก ลำต้น และใบต่อไป

เฟิร์น มีทั้งชนิดที่อยู่บนบก (terrestrial fern) และเฟิร์นชนิดที่อยู่ในน้ำ (water fern) เฟิร์นบกที่รู้จักได้แก่ เฟิร์นผอย เฟิร์นเกล็ดหอย เฟิร์นก้านดำ เฟิร์นเขากวาง เฟิร์นข้าหลวงหลังลาย เป็นต้น เฟิร์นบางชนิดขึ้นอยู่ตามชายน้ำ เช่น เฟิร์นปรังไข่ เฟิร์นปรังทอง และเฟิร์นปรังน้ำ ส่วนเฟิร์นน้ำได้แก่ ผักแว่น แหนแดง จอกหูหนู เป็นต้น เฟิร์นที่กล่าวชื่อมาทั้งหมดนี้ พบเห็นได้ในภูมิภาคทุกแห่งของเมืองไทย



ภาพ 7-13 เฟิร์นบก

*Class 2 Gymnospermae* เป็นพืชที่มีอายุหลายปีและลำต้นส่วนที่อยู่เหนือระดับดินจะเจริญเติบโตทางด้านความใหญ่มากกว่าความสูง แต่ถึงกระนั้นเมื่อมีอายุมากขึ้นลำต้นจะมีขนาดสูงใหญ่ พืชพวกนี้ไม่ผลัดใบ และใบที่เกิดขึ้นมาแล้วจะมีอายุอยู่หลายปี พืชพวกนี้สืบพันธุ์โดยใช้เมล็ดซึ่งเกิดจากละอองเกสรเพศผู้ซึ่งเรียกว่า *pollen* ปลิวไปผสมกับไข่ใน *archegonium* เมล็ดไม่มีผนังห่อหุ้มอยู่เลยจึงเรียกพืชพวกนี้ว่า *naked seed plant* หรือ *gymnosperm* ตามปรกติพืชเหล่านี้จะแยกเพศกันเป็นต้นละเพศ อวัยวะสร้างเซลล์เพศผู้เรียกว่า *male cone* อวัยวะสร้างเซลล์เพศเมียเรียกว่า *female cone*

*Gymnosperm* ที่พบเห็นในปัจจุบันมี 3 พวกใหญ่ ๆ คือ ปรัง (*Cycad*) สนแท้ (*conifer and pine*) และ *ginkgo* (แปะก๊วย) นอกจากนั้นในเมืองไทยยังมีพืชชนิดหนึ่งที่อยู่ใน *class* นี้ คือ เครื่องมะเมื่อย (*Gnetum*)

*Class 3 Angiospermae* เป็นพืชที่มีดอก จึงเรียกทั่ว ๆ ไปว่า พืชดอก (flowering plant) มีดอกทำหน้าที่เป็นอวัยวะสร้างเซลล์เพศ เซลล์เพศผู้ (pollen) จะถูกสร้างในอับเกสรตัวผู้ (anther) เซลล์เพศเมีย (egg) จะถูกสร้างในรังไข่ (ovary) มีผนังรังไข่หุ้มล้อม เมื่อไข่ถูกผสม จะเจริญเติบโตเป็นเมล็ด (seed) และมีผนังรังไข่เจริญหุ้มเรียกว่า ผล (fruit)

พืชดอกนับได้ว่าเป็นพืชที่มีวิวัฒนาการสูงสุด สามารถปรับตัวให้เหมาะสมกับสภาพในปัจจุบันได้เป็นอย่างดี จึงสามารถขยายพันธุ์ได้มากมายหลายชนิด และขึ้นอยู่ในแทบทุกภูมิภาคของโลก โดยมีลักษณะและขนาดแตกต่างกันไปนับตั้งแต่ขนาดใหญ่มาก จนถึงขนาดเล็กมาก

*Class Angiospermae* แบ่งออกเป็น 2 subclass คือ subclass *Monocotyledoneae* กับ Subclass *Dicotyledoneae* หรือที่เรียกว่า พืชใบเลี้ยงเดี่ยว กับพืชใบเลี้ยงคู่ พืชทั้งสอง subclass นี้ มีลักษณะที่แตกต่างกัน สรุปเป็นข้อเปรียบเทียบได้ดังนี้

ส่วนของพืช	Monocotyledoneae	Dicotyledoneae
ราก	เป็นระบบรากฝอย รากทุกอันมีขนาดและลักษณะคล้ายคลึงกัน และมีจำนวนมาก	เป็นระบบรากแก้ว มีรากใหญ่เป็นประธาน และมีรากแขนงแตกต่อออกไปตามลำดับอย่างเป็นระเบียบ
ลำต้น	ภายนอกเห็นข้อ (node) และปล้อง (internode) เห็นได้อย่างชัดเจน ภายในมีกลุ่มท่อลำเลียง (vascular bundle) อยู่กระจัดกระจาย และไม่มี cambium	ข้อและปล้องเห็นได้ไม่ชัด มีท่อลำเลียงเรียงต่อกันอย่างมีระเบียบ มี cambium และมีวงปี (annual ring)
ใบ	มักมีรูปร่างยาว และมีเส้นใบทอดขนานกัน	มีรูปร่างหลายแบบ และมีเส้นใบแตกแขนงติดต่อกันเป็นตาข่าย
ดอก	มีกลีบดอก 3 กลีบ หรือทวีคูณ	มีกลีบดอก 4 หรือ 5 กลีบ หรือทวีคูณ
เมล็ด	มีใบเลี้ยงใบเดียว	มีใบเลี้ยง 2 ใบ
การงอกของเมล็ด	เวลางอก ใบเลี้ยงจะจมอยู่ใต้ระดับดิน (hypogeal)	เวลางอกจะชูใบเลี้ยงขึ้นมาเหนือระดับดิน (epigeal)



จำนวนชนิดของพืชใน Class Angiospermae นั้นนับได้ว่ามีมากที่สุดในโลกยุคปัจจุบัน เท่าที่มีการสำรวจแล้ว พบว่าใน Subclass Monocotyledoneae มีอยู่ประมาณ 50,000 ชนิด และ Subclass Dicotyledoneae มีอยู่ประมาณ 200,000 ชนิด

### 7.3.1 โครงสร้างของพืชชั้นสูง

เนื่องจากพืชดอกเป็นพืชที่มีอยู่ทั่วไปอย่างมากมาย ทั้งยังมีความสัมพันธ์ต่อมนุษย์เราในประการต่าง ๆ จึงใคร่ขอสรุปถึงโครงสร้างของพืชประเภทนี้ไว้โดยสังเขป คือ

1. ราก รากเป็นอวัยวะบำรุงชีพที่สำคัญของพืชเจริญขึ้นออกมาจากอวัยวะอื่นซึ่งโดยปกติมักเป็นส่วนล่างของต้นพืชเพื่อทำหน้าที่สำคัญอย่างน้อยสองประการ คือยึดพวงลำต้นให้อยู่ติด (anchorage) กับดินหรือพื้นผิว และดูดหาน้ำอาหารดิบและเกลือแร่ธาตุ (absorbition) เพื่อลำเลียงต่อไปตามท่อลำเลียง (vascular bundle) ไปยังลำต้นและใบ นอกจากนี้ รากบางชนิดยังทำหน้าที่เกี่ยวกับการเก็บสะสมอาหารอีกด้วย ถ้ารากนั้นเป็นส่วนเจริญขึ้นออกมาจากเมล็ด คือเจริญจากรadicle ของต้นอ่อน (embryo) เรียกว่า *รากสามัญ* (ordinary root) รากสามัญนี้จะเจริญหยั่งลงดินหรือน้ำ ตามแรงดึงดูดของโลก (positively geotropism) ถ้าเจริญขึ้นออกจากบริเวณอื่น เช่น จาก ข้อ ตา ลำต้น กิ่ง ใบ หรือจากอวัยวะบริเวณใกล้เคียงกับรอยแผล (wound) เรียกว่า *รากวิสามัญ* (adventitious root) รากประเภทนี้อาจเจริญหยั่งลงดินลงน้ำ หรือหนีดินหนีน้ำ (negatively geotropism) หรือเป็นรากอยู่ในอากาศก็ได้ ลักษณะของรากทุกชนิดมักเป็นทรงกระบอก โคนใหญ่ปลายเรียวเล็กลงทีละน้อย เป็นอวัยวะที่ไม่มีข้อ ปล้อง ตา หรือ ใบ และไม่สีเขียว ยกเว้นรากสังเคราะห์แสง (photosynthetic root) เช่น ราก กล้วยไม้ เป็นต้น

เมื่อรากสามัญหยั่งลงไปดินและเริ่มทำหน้าที่ยึดลำต้นและหาอาหารให้ต้นกล้าอ่อน เรียกรากสามัญนั้นว่า *รากแก้ว* (primary root หรือ tap root) ต่อจากนั้นรากแก้วนี้จะแตกแขนงออกไปเป็น *รากกิ่ง* (secondary root หรือ branch root) จากรากกิ่งแตกแยกออกไปอีกเป็น *รากแขนง* (tertiary root) ออกไปเรื่อย ๆ รวมเรียกรากเล็ก ๆ เหล่านี้ว่า rootlet จะเห็นว่ายิ่งรากเจริญแยกสาขาออกไปมากเท่าไร จะยิ่งทำให้รากทำหน้าที่ได้อย่างสมบูรณ์ยิ่งขึ้น คือหาอาหารได้มากขึ้น และยึดลำต้นได้ดียิ่งขึ้น การดูดหาอาหารนั้นมียอวัยวะทำหน้าที่โดยเฉพาะเรียกว่า *รากขนอ่อน* (root hair) รากขนอ่อนนี้อยู่ที่ส่วนปลายของรากทุกราก รากขนอ่อนเกิดจากการที่ผนังเซลล์ชั้นนอก (epidermal cell) ยืดขยายยาวยื่นออกไปจนบางมากมีสภาพเป็น Semipermeable membrane และทำให้อุณหภูมิของน้ำและเกลือแร่ธาตุซึมผ่านเข้าไปได้โดยขบวนการออสโมซิส

สภาพการแตกกิ่งของราก จากรากแก้วสร้างรากกิ่งรากแขนง และรากเล็ก ๆ จนเป็นกลุ่มแผ่กระจายเป็นกระจุก ทำให้เกิดระบบแผ่กระจายของราก เรียกว่า ระบบรากแก้ว (Tap root System) เช่น รากพืชพวก พริก มะเขือ ชมพู มะม่วง มะขาม เป็นต้น รากแก้วขนาดใหญ่และยาวที่สุด รากอื่น ๆ สันลงไปตามลำดับ เพราะเกิดไม่พร้อมกัน มีระบบการแผ่กระจายของรากอีกระบบหนึ่งเรียกว่า ระบบรากฝอย (Fibrous root system) เป็นระบบของพืชใบเลี้ยงเดี่ยว พวกปาล์ม หญ้า และธัญพืชต่าง ๆ พืชพวกนี้เมื่อมีการงอกจากเมล็ดจะสร้างรากแก้วอยู่เพียงชั่วระยะหนึ่งแล้วรากนั้นจะเสื่อมสลาย (degenerate) ไป แล้วมีรากใหม่งอกออกจากโคนต้นอีกอย่าง มากโดยเป็นรากที่มีลักษณะและขนาดใกล้เคียงกัน แผ่กระจายออกจากบริเวณเดียวกัน นอกจากนั้น รากที่จัดว่าเป็น adventitious root รากที่เกิดจากการตอนกิ่ง ปักชำ ก็เป็นรากในระบบ Fibrous root System ด้วย

นักศึกษาคควรจะเข้าใจไว้ด้วยว่าระบบรากแก้วนั้นมั่นคงถาวรกว่าระบบรากฝอย พืชที่ดำรงชีวิตด้วยรากแก้ว อายุยืนกว่าพืชที่อาศัยรากฝอย ทั้งนี้ด้วยเหตุผลทางสัณฐานวิทยา (morphology) กล่าวคือ ระบบรากแก้วเกิดจากส่วนแกนในของราก ส่วนระบบรากฝอยเจริญจากเนื้อเยื่อเจริญ (meristematic tissue) ตามบริเวณข้อ ตา และส่วนอื่น ๆ ซึ่งมีได้เป็นเนื้อเยื่อดั้งเดิมจากต้นอ่อนของเมล็ด ลักษณะของรากก็เป็นรากสั้น ๆ เหตุผลในการยึดลำต้นของรากแก้วอย่างเหนียวแน่นมั่นคง เมื่อเปรียบเทียบกับรากฝอยซึ่งแผ่กระจายเพียงใกล้ผิวดิน ก็พออธิบายให้เข้าใจได้เช่นกัน

2. ลำต้น ลำต้นเป็นอวัยวะบำรุงพืชที่ทำหน้าที่เชื่อมโยงรากและใบให้ติดต่อกัน รากทำหน้าที่ดูดอาหาร ใบทำหน้าที่สร้างอาหารสำเร็จ ลำต้นมีหน้าที่ลำเลียง (conduction) ส่งอาหารติดต่อไปมา และในขณะเดียวกันยังเป็นอวัยวะทำหน้าที่ชู (support) ใบและอวัยวะอื่น ๆ เช่น ดอก ผล เมล็ด ที่จะเกิดขึ้นภายหลังเมื่อใบ ลำต้น และรากได้ทำงานประสานกันเต็มที่แล้ว

เมื่อพืชเริ่มงอกออกจากเมล็ด อวัยวะที่เจริญขึ้นมาในทิศทางตรงกันข้ามกับความเจริญของราก คือหน่อ (shoot) ของต้นกล้าอ่อน (seedling) ซึ่งจะเจริญต่อมาเป็นลำต้นหากลำต้นต้องทำหน้าที่ชูอวัยวะอื่นและทำหน้าที่ขนส่งลำเลียงด้วย ลำต้นจะเจริญหนีดินขึ้นไปเรื่อย ๆ เป็นลำต้นในอากาศ (aerial stem) แต่ถ้าลำต้นต้องทำหน้าที่สะสมอาหารและขยายพันธุ์ก็จะมีลำต้นใต้ดิน (subterranean stem) ด้วย แต่มักจะพบว่า ส่วนหนึ่งของลำต้นในระยะเวลาหนึ่งจะต้องชูโผล่ขึ้นมาเหนือดิน มิฉะนั้นใบก็จะไม่ได้สร้างอาหาร แม้แต่ต้นกล้วยซึ่งมีลำต้นเป็นตอ (stout) อยู่ใต้ดินยังต้องสร้างลำต้นเทียม (false trunk) ขึ้นมา โดยเอาส่วนของใบ (กาบกล้วย) ห่อมัดอัดรวมกันเป็นลำต้น

เทียมยื่นสูงขึ้นมาให้ใบได้รับแสงแดด นักศึกษาจะสังเกตเห็นได้ว่าหากต้นไม้ที่มีอายุยืนยาวหลายปี (perennial) จะต้องมีลำต้นแบบ aerial stem และมีการเจริญเป็น negatively geotropism อยู่ตลอดเวลา ลำต้นจะต้องใหญ่แข็งแรงและสูงตระหง่านเพราะต้องรับน้ำหนักของกิ่งและใบจำนวนมาก จะต้องมีช่องทางเดินอาหารมาก คือลำต้นต้องใหญ่ มิฉะนั้นไม่เพียงพอที่จะขนส่งลำเลียง แต่ถ้าเป็นพืชที่มีอายุเพียงปีเดียว (annual) หรือสองปี (biennial) ก็ไม่จำเป็นจะต้องมีลำต้นแข็งแรงถึงกับจะต้องมีลำต้นชูตั้งตรง (erect stem) แต่อาจมีลำต้นเกี่ยวก่ายป่ายป็น (Climbing stem) หรือลำต้นทอดขนานไปกับดิน (prostrate stem) หรือเป็นลำต้นใต้ดิน (subterranean) ใต้น้ำ (subaqueous stem) ชูแต่กิ่งหรือก้านใบขึ้นมาให้สร้างอาหารพอที่จะใช้ดำรงชีวิตไปก็ได้

### ลักษณะสำคัญของลำต้น

การพิจารณาเพียงว่าอวัยวะส่วนใดของพืชมีใบติดอยู่ อวัยวะนั้นคือลำต้น ยังไม่เป็นการรัดกุมพอ เพราะยังมีลำต้นใต้ดิน ใต้น้ำ ใช้สะสมอาหาร โดยที่ไม่มีใบที่สังเคราะห์แสงได้ติดอยู่ แต่ก็ยังเป็นลำต้น เพราะยังเป็นทางลำเลียงอาหารติดต่อระหว่างใบกับรากและยังมีชีวิตอยู่ เมื่อมีสภาพเหมาะสมลำต้นใต้ดินนั้น ๆ อาจสร้างใบขึ้นมาทำงานพร้อมกันต่อไปอีกก็ได้ ส่วนประกอบของลำต้นคือ ข้อ (node) และ ปล้อง (internode) ข้อ คืออวัยวะที่จะเป็นบริเวณที่จะชูกิ่งใบและอวัยวะอื่น อวัยวะต่าง ๆ ที่จะเกิดและเจริญออกจากข้อจะต้องเกิดจากตา (bud) ของข้อ ในพืชใบเลี้ยงเดี่ยว เราจะเห็นข้อและตาชัดเจน เช่น อ้อย ไม้ หญ้า และข้าวโพด เป็นต้น ในพืชใบเลี้ยงคู่มักเห็นไม่ชัดเจนเท่าพืชใบเลี้ยงเดี่ยว แต่ก็ยังพอสังเกตเห็นตาได้ ส่วนปล้อง คือระยะระหว่างข้อหนึ่งถึงข้อหนึ่ง

๓๗ (Bud) ของต้นของพืชแบ่งออกเป็นหลายชนิด แล้วแต่ตำแหน่งที่เกิดและรายละเอียดอย่างอื่นประกอบ ตาที่อยู่ปลายยอดของลำต้นเรียกว่า Terminal bud ส่วนตาที่อยู่ด้านข้างของลำต้นเรียกว่า Lateral bud จะเป็นตาชนิดใดก็ตาม (ทั้ง terminal bud และ lateral bud) ถ้าทำหน้าที่สร้างใบ เรียกว่าเป็น Leaf bud ถ้าสร้างดอกเรียกว่า Flower bud และถ้าสร้างทั้งใบ ดอก และบางที่สร้างกิ่งด้วย เรียกว่า Mixed bud สำหรับ lateral bud ที่เป็น leaf bud สร้างใบสมบูรณ์ออกไปแล้ว จะเกิดมุมระหว่างก้านใบกับกิ่งหรือลำต้น บริเวณนั้นเรียกว่า axil ถ้าเกิดมีตาบริเวณนี้ อีก เรียกตาชนิดนี้ว่า axillary bud นอกจากนี้ยังมีตาอีกชนิดหนึ่งซึ่งเกิดขึ้นหลังจากที่ส่วนใดส่วนหนึ่งของลำต้นถูกตัดหรือเกิดเป็นรอยแผล ทำให้การลำเลียงอาหารขาดตอนและอาหารไปคั่งสะสมอยู่ในบริเวณใกล้รอยตัด ความสมบูรณ์ของอาหารไปกระตุ้นเซลล์ในบริเวณนั้นให้กลับเป็นเนื้อเยื่อเจริญกลายเป็นปุ่มตาภายหลังเกิดเป็นอวัยวะใหม่ขึ้นมา เช่น เป็น กิ่ง ใบ ดอก ตาประเภทนี้เรียกว่า adventitious bud พืชที่มีใบหนาบางชนิดเช่น ต้นต่ายใบเป็น (*Bryophyllum*) หรือ โคมญี่ปุ่น

เมื่อขอบใบแตะดินหรือที่มีความชื้นเพียงพอ บริเวณนั้นจะเจริญงอกเป็นตาและแตกเป็นลำต้นเล็ก ๆ ใหม่ ตาแบบนี้ก็เรียกว่า adventitious bud เช่นกัน

เมื่อภาวะแวดล้อมอำนวยแก่การเจริญเติบโต ตาจะงอกขึ้นเป็นอวัยวะใหม่ เรียกตาในระยะนี้ว่า Active bud แต่ถ้าภาวะไม่อำนวยให้ เช่นในฤดูหนาวหรือฤดูแล้งจัด ๆ ตาจะไม่เจริญเติบโตแต่จะทรงสภาพอยู่อย่างนั้น เรียกตาในระยะนี้ว่า Dormant bud หรือ Inactive bud

ตาของพืชบางชนิด ขณะยังอ่อนอยู่อาจมีกาบเยื่อหุ้ม เรียกกาบเยื่อนี้ว่า ใบหุ้มตา (Bud Scale) หรือในบางชนิดอาจมีใบอ่อนซึ่งมีขนปกคลุมอยู่ด้วย มาทำหน้าที่เป็นใบหุ้มตา

ถ้านักศึกษาลองสังเกตกิ่งไม้โดยละเอียด จะพบว่าบนกิ่งนั้นมีรอยคล้ายแผลเป็น รอยแผลนี้เกิดเพราะก้านใบหลุดร่วงไปจากกิ่ง เรียกรอยนี้ว่า Leaf scar ในบริเวณนี้จะมีจุดเล็ก ๆ ที่อยู่อย่างมีระเบียบ จุดเหล่านั้นคือรอยเดิมของท่อทางเดินอาหารของก้านใบติดกับส่วนลำต้น รอยแผลของจุดนี้เรียกว่า Bundle scar นอกจากนี้ถ้ากิ่งไม้ นั้นยังไม่แห้งมาก จะสังเกตเห็นจุดเล็ก ๆ ระหว่างปล้องจุดเปล่านั้นเป็นรูสำหรับอากาศแลกเปลี่ยนเข้าออก เรียกว่ารู Lenticel

#### แบบแผนการเจริญเติบโตของลำต้น

แบ่งตามลักษณะการปรากฏของลำต้น อาจแบ่งได้เป็นหลายแบบตามแนวการพิจารณา คือ

แบ่งตามลักษณะการปรากฏของลำต้น แบ่งออกเป็นลำต้นที่อยู่ใต้ดิน โผล่เฉพาะก้านใบหรือก้านดอกขึ้นมาเหนือดินเท่านั้น เรียกลำต้นแบบนี้ว่า Acaulescent stem (หรือ subterranean stem) เช่น ว่านต่าง ๆ ซ่อนกลิ่น หอม กระเทียม ฯลฯ ถ้าเป็นพืชที่มีลำต้นอยู่เหนือระดับดินเสมอ เช่น ผักบุ้ง ถั่ว พริก มะเขือ มะม่วง ฯลฯ เรียกว่า Caulescent stem

ลำต้นที่อยู่เหนือระดับดินนั้น มีทั้งชนิดที่ทอดราบไปตามพื้น (prostrate) เช่น ผักบุ้ง ผักกระเฉด ชนิดที่ทอดแต่พื้นเป็นระยะ ๆ (stolon) เช่น จอก ผักตบ บัวบก ผักแว่น ชนิดที่เกาะเกี่ยวก่ายป่านป็น (Climber หรือ twinning) เช่น พลุ พวงชมพู ตำลึง เถวัลย์ และชนิดที่มีลำต้นตั้งตรง (erect stem)

Caulescent stem ที่มีลำต้นตั้งตรงนั้นยังมีแบบแผนของความเจริญแตกต่างกันออกไป ดังนี้

Excurrent growth ประกอบด้วยลำต้นหลัก (main stem) ต้นเดียวสูงขึ้นไป และมีกิ่งสาขาใหญ่น้อย (lateral branch) เจริญขึ้นไปตามลำต้น กิ่งใหญ่อยู่ตอนล่าง กิ่งเล็กกว่าอยู่สูงถัดขึ้นไป ทำให้ทรวดทรงของลำต้นเป็นพุ่มใหญ่ที่ฐาน แล้วเรียวสอบขึ้นไปหาส่วนปลายเช่น สนทะเล และ

สนประดิพัทธ์ ต้นพืชที่มีความเจริญแบบนี้ ลำต้นหลักหรือกิ่งประธาน (main stem) จะเจริญเร็วกว่า กิ่งสาขา

Deliquescent growth ได้แก่ลำต้นที่มีทรวดทรงเป็นพุ่ม เรือนยอดแผ่กว้าง เพราะลำต้นหลักชะลอความเจริญหรือหยุดเจริญ ส่วนกิ่งสาขาแตกกิ่งก้านเจริญอย่างรวดเร็ว เช่น ก้ามปู ชงโค ราชพฤกษ์ ชมพู่ ทุเรียน ลำไย ฯลฯ

Columnar growth เป็นลำต้นที่ทรวดทรงสูงชะลูด มีกลุ่มพุ่มใบรวมกันอยู่เฉพาะบริเวณยอดที่เป็นชั้นนี้เพราะลำต้นหลักเจริญ แต่ lateral bud ไม่สร้างกิ่งสาขาขึ้นเลย ลำต้นจึงไม่มีกิ่ง ยิ่งไปกว่านั้นในที่ที่เกิดอยู่ทางตอนล่างของลำต้นร่วงหมดเหลือแต่กลุ่มใบส่วนปลายยอดซึ่งเรียกว่า crown ต้นพืชที่มีความเจริญแบบนี้ เช่น มะพร้าว จาก ตาล ลาน หมาก มะละกอ เป็นต้น

พืชที่มีขนาดเล็กไม่สูงนัก และอายุสั้น อาจมีทรวดทรงเป็นแบบใดก็ได้ แต่พวกธัญพืช (cereal plant) มักมีแบบที่แน่นอน คือมีการเจริญแบบแตกกอ (tillering growth) โดยแตกต้นใหม่จากข้อที่ฐานของลำต้น (basal node) แล้วเจริญขึ้นมาเป็นกอพร้อม ๆ กัน เช่น หญ้า อ้อย ตะไคร้ หญ้าคา ข้าว เป็นต้น

แบ่งตามขนาดความสูงของลำต้น พืชที่มีความเจริญเต็มที่แล้วสูงเกิด 10 หรือ 3 เมตร เรียกว่า ไม้ยืนต้น (tree) ถ้าสูงระหว่าง 10-4 ฟุต หรือ 3-1.2 เมตร เรียกว่า ไม้พุ่ม (shrub) ถ้าสูงไม่เกิน 4 ฟุต หรือ 1.2 เมตร เรียกว่า ไม้ล้มลุก (herb)

แบ่งตามลักษณะการมีเนื้อไม้ (wood) ถ้าพืชนั้นมีเนื้อไม้ แม้จะตายแล้วยังคงสภาพของเนื้อไม้อยู่ เรียกว่า woody plant ถ้าพืชนั้นไม่มีเนื้อไม้อยู่เลย เรียกว่า herbaceous plant

พวก woody ยังแบ่งออกตามลักษณะความแข็งของเนื้อไม้ได้อีก กล่าวคือ ถ้าเนื้อไม้มีลักษณะแข็ง อัดกันแน่นนำมาใช้งานหนักได้ เรียกเนื้อไม้นั้นว่า hard wood เช่น ไม้สัก ไม้แดง ไม้มะค่า ฯลฯ แต่ถ้าเนื้อไม้อ่อน ไม่แข็งแรง เรียกเนื้อไม้นั้นว่า soft wood เช่น ไม้ฉำฉา ไม้ลัง ฯลฯ

แบ่งตามลักษณะของการมีอายุ ถ้าเป็นพืชที่มีช่วงอายุสั้นมาก ปีหนึ่งอาจเกิดได้หลายรุ่น เรียกพืชนั้นว่า ephemeral เช่น ดอกดาวเรือง บานชื่น แพงพวยฝรั่ง ฯลฯ ถ้ามีช่วงอายุเพียง 1 ปี ก็ครบวงจรชีวิต เรียกพืชนั้นว่า annual เช่น อ้อย มันสำปะหลัง ถ้าช่วงวงจรชีวิตใช้เวลา 2 ปี เรียกพืชนั้นว่า biennial เช่น หอม กระเทียม ว่านต่าง ๆ ถ้าเป็นพืชที่มีอายุมากกว่า 2 ปี เรียกพืชนั้นว่า perennial

แบ่งตามลักษณะของการผลัดใบ ถ้าเป็นพืชที่ไม่มีการผลัดใบให้เห็นอย่างเด่นชัดทำให้ดู

เหมือนว่าไม่มีการผลัดใบเลย เช่น เข็ม กิณนรงค์ ฝรั่ง ปรัง เรียกพืชนั้นว่า evergreens แต่ถ้าพืชใดมีการผลัดใบเห็นได้ชัดเจน เช่น ราชพฤกษ์ มะขาม นุ่น มะรุม หางนกยูงฝรั่ง ทองหลาง ฯลฯ เรียกพืชนั้นว่า deciduous plant

แบ่งตามลักษณะแหล่งกำเนิดและที่อยู่อาศัย ถ้าเป็นพืชที่อาศัยอยู่ในน้ำ เช่น ผักบัว บัว ผักตบ และพืชน้ำต่าง ๆ เรียกว่า hydrophyte ถ้าเป็นพืชที่เกิดในที่ที่มีน้ำพอสมควร เช่น มะม่วง มะขาม ทุเรียน ฯลฯ เรียกว่า mesophyte ถ้าเป็นพืชที่เกิดอยู่ในที่แห้งแล้งและมีน้ำน้อย เช่น กระบองเพชร เสมา กุหลาบหิน ฯลฯ เรียกว่า xerophyte ถ้าเป็นพืชที่ขึ้นอยู่บนต้นไม้อื่นแต่ไม่ได้เบียดเบียนต้นไม้ นั้น เช่น กกล้วยไม้และเฟิร์นบางชนิด เรียกว่า epiphyte แต่หากขึ้นอยู่บนต้นไม้แล้วเบียดเบียนอาหารจากต้นไม้ เรียกว่า parasite เช่น กาฝาก ฝอยทอง ขนุนดินหรือกากหมาก ฤาษี เป็นต้น

3. ใบ ใบไม้เป็นอวัยวะระยางค์ของพืช ที่เจริญยื่นออกมาจากทางด้านข้างของลำต้นหรือกิ่ง ทำหน้าที่เกี่ยวกับการสร้างอาหารโดยทั่ว ๆ ไป ลักษณะของใบจะแผ่แบนสีเขียวจัดเพราะมีสารคลอโรฟิลล์อยู่ในเซลล์เกือบทุกเซลล์ ถ้าใบต้องทำหน้าที่อย่างอื่น สัณฐานและโครงสร้างของใบก็จะเปลี่ยนแปลงไป

ใบมีหน้าที่หลัก 3 ประการ คือสร้างอาหาร โดยขบวนการสังเคราะห์แสง (photosynthesis) การสร้างอาหารเกิดที่เซลล์ทางด้านบนหรือหลังใบที่รับแสงแดดมากกว่าเซลล์ทางด้านท้องใบซึ่งจะเห็นได้ว่าใบของพืชเกือบทุกชนิดจะมีสีเขียวเข้มกว่าท้องใบ หน้าที่หลักประการที่สองคือ การหายใจ (respiration) ซึ่งขบวนการนี้แม้ว่าจะเกิดที่เซลล์ทุกส่วนของพืช แต่จะมีมากที่สุดที่ใบเพราะปัจจัยทั้งภายนอกและภายในอำนวยให้มาก ใบเป็นอวัยวะที่อากาศทั้งออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์เข้าและออกได้ง่ายที่สุด เพราะใบมีการเคลื่อนไหวสั้นพริ้วด้วยแรงลมอยู่เสมอ กลุ่มเซลล์ภายในท้องใบก็เรียงกันอย่างหลวม ๆ มีช่องว่างอยู่มากมายและอยู่ใกล้ช่อง stomata ทำให้การถ่ายเทอากาศในขบวนการหายใจสะดวกดีมาก จึงถือว่าใบมีหน้าที่เกี่ยวกับการหายใจ สำหรับหน้าที่สำคัญประการสุดท้าย คือ การคายน้ำ (transpiration) ซึ่งกระทำส่วนใหญ่ที่กลุ่มเซลล์ภายในของด้านท้องใบ เพราะโครงสร้างและการเรียงระเบียบของเซลล์อำนวยให้เช่นเดียวกับการหายใจ

ใบของพืชบางชนิด นอกจากทำหน้าที่หลักเกี่ยวกับการสร้างอาหาร การหายใจและการคายน้ำแล้ว ใบของพืชบางชนิดยังอาจเปลี่ยนแปลงไปทำหน้าที่อย่างอื่น อาจเรียกว่าเป็นหน้าที่รอง หรือพืชบางชนิดอาจทำหน้าที่หลักและหน้าที่รองไปพร้อม ๆ กัน หรือทำแต่เพียงหน้าที่เดียว

อย่างไรอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้

1. ช่วยป้องกัน ข้อ ตา ใบอ่อน ยอดอ่อน เรียกว่า *ใบเกล็ด* (scale leaf) เช่นใบสน เมื่อกแห้ง จำปี จำปา ฯลฯ

2. ช่วยป้องกันลำต้นและป้องกันการคายน้ำ โดยที่ส่วนของใบหรือก้านใบเปลี่ยนแปลงไปเป็นหนาม เช่น หนามเสมา กระบองเพชร มะแว้ง ฯลฯ

3. ช่วยยึดและพยุงลำต้น อาจกลายเป็นมือเกาะ (leaf tendril) เช่น พวงชมพู ตำลึง ซึ่ง tendril นี้จะช่วยพยุงลำต้นให้ได้รับแสงแดดและอากาศได้มากขึ้น พืชบางชนิดเช่น กระจับฝักตบ ก้านใบจะขยายโป่งพองเป็นท่อน ทำให้แผ่นใบไม่จมน้ำ พืชบางชนิด เช่น กลั้วผึ่ง ส่วนก้านที่เรียกว่าก้านใบ เปลี่ยนเป็นส่วนที่โอบกระชับก้านเองกลายเป็นลำต้นเทียม (false trunk) ทำหน้าที่ชูก้านใบและแผ่นใบ ก็นับเป็นการทำหน้าที่พุงอีกอย่างหนึ่ง

4. ช่วยสะสมน้ำและอาหาร เช่น ใบเลี้ยงของต้นอ่อน กลีบ หอม กระเทียม และพืชแห้งแล้ง พวกกุหลาบหิน และแคคตัส เป็นต้น

5. ช่วยทำหน้าที่แพร่และขยายพันธุ์ เช่น ต้นตายใบเป็น โคมญี่ปุ่น เฟิร์นบางชนิดสามารถจะงอกตาเป็นต้นใหม่ได้

6. ช่วยในการผสมเกสร โดยกลายเป็นส่วนของใบประดับและกลีบดอกมีสีต่าง ๆ กัน บางที่มีกลิ่นหอมและมีน้ำหวานด้วย เพื่อเป็นสิ่งที่จะช่วยล่อแมลงมาผสมเกสร เช่น ดอนญ่า คริสต์มาส

7. เปลี่ยนแปลงไปเป็นอวัยวะจับสัตว์เล็ก ๆ พวกแมลง ได้แก่ น้ำเต้าฤๅษี (*Nepenthes* sp.) กาบหอยแครง (*Dionaea*) หยาดน้ำค้าง (*Drosera*) สาหร่ายข้าวเหนียว (*Utricularia*) พืชพวกนี้มีน้ำย่อยโปรตีนอยู่ภายในเซลล์ เนื่องจากเป็นพืชกินแมลงได้ จึงเรียกว่า insectivorous plant หรือ carnivorous plant

*ประเภทของใบ* ใบที่มีบทบาทเกี่ยวข้องกับชีวิตของพืชมีอยู่ 4 ประเภท คือ

1. *ใบเลี้ยง* (Cotyledon) พืชชั้นสูงจะมีเมล็ดสำหรับสืบพันธุ์ ใบเลี้ยงเป็นใบสะสมอาหารของต้นอ่อนในเมล็ด

2. *ใบเกล็ด* (Scale leaf หรือ Cataphyll) ทำหน้าที่หุ้มตาและข้อ สังเกตได้ง่ายในพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ปรกติใบเกล็ดนี้จะไม่มีสีเขียวและจะแข็ง ไม่ทำหน้าที่สร้างอาหาร

3. *ใบดอก* (floral leaf) ทำหน้าที่ช่วยในการล่อแมลงมาผสมเกสร มักจะมีสีเขียวบางที่มีกลิ่นหอมด้วย ตัวอย่างของใบดอก ได้แก่ เฟื่องฟ้า ดอนญ่า คริสต์มาส

4. ใบแท้ (foliage leaf) ได้แก่ใบสีเขียวทั่ว ๆ ไป หรืออาจมีสีอื่นปนบ้าง เช่น ใบบอน โกลน ฯลฯ

โครงสร้างภายนอกของใบแท้ โดยทั่วไปแล้ว ใบประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ

1. แผ่นใบหรือตัวใบ (Blade หรือ Lamina) เป็นแผ่นแบนสีเขียว อาจมีรูปลม มน รี ยาว ขอบใบหยักหรือเรียบ มีเส้นใบสอดฝังอยู่ในเนื้อของแผ่นใบ ทำหน้าที่เป็นระบบท่อลำเลียง และช่วยยึดโครงสร้างของแผ่นใบให้แผ่รับแสงได้มาก เพื่อประโยชน์ในการทำหน้าที่ได้สมบูรณ์ เส้นใบเหล่านี้ เส้นที่อยู่กลางใบมักจะมีขนาดใหญ่กว่าเส้นอื่น ๆ จึงเรียกว่า เส้นกลางใบ (mid rib)

2. ก้านใบ (petiole) เป็นส่วนที่ทำหน้าที่เชื่อมลำต้นและแผ่นใบให้ติดประสานกัน ทั้งยังช่วยชูใบให้ยื่นออกไปพบแสงสว่างอีกด้วย

3. Stipule เป็นระยางค์อยู่ที่โคนก้านใบเป็นแผ่นแบนบางหรือเป็นเส้นเล็ก ๆ มีสีเขียว เป็นแหล่งสร้างอาหารได้เล็กน้อยเท่านั้น ด้วยเหตุนี้ต้นไม้ที่มีขนาดใหญ่จึงไม่มี stipule

ใบชนิดใดที่มีอวัยวะครบทั้ง 3 อย่างนี้ เรียกว่า complete leaf แต่ถ้าขาดส่วนใดส่วนหนึ่งไป เรียกว่า incomplete leaf เช่น ใบที่ไม่มีแผ่นใบ ต้องดัดแปลงส่วนซึ่งได้แก่ก้านใบให้แผ่แบนแล้วทำหน้าที่แทนตัวใบ ใบแบบนี้เรียกว่า phyllode เช่น ใบของกถิน นรงค์

ใบที่ไม่มีก้านใบ เรียกว่า sessile leaf เช่น ใบของ หญ้า ข้าวโพด ข้าวฟ่าง อ้อ อ้อย มีแต่กาบใบ (sheath) แต่ไม่ถือเป็นก้านใบ เพราะได้ทำหน้าที่พยุงบำต้นและหุ้มตา

ใบที่ไม่มี stipule เรียกว่า exstipulate leaf หรือ estipulate leaf

ใบของพืชมีทั้งประเภทที่เป็นใบเดี่ยว (simple leaf) ซึ่งบนก้านใบจะมีแผ่นใบอยู่เพียงใบเดียว เช่น ใบมะม่วง กล้าย ตาล มันสำปะหลัง และประเภทที่เป็นใบประกอบ (compound leaf) ซึ่งบนก้านใบจะมีใบย่อย (leaflet) ติดอยู่มากกว่า 1 ใบ การติดกับก้านใบของใบย่อยมีทั้งแบบที่ติดเป็นรูปพัดหรือฝ่ามือ (palmately compound leaves) คือมาติดที่จุดเดียวกันของก้านใบ เช่น ใบนุ่น หรืออาจติดแบบเป็นคู่ ๆ คล้ายขนนก (pinnately compound leaves) เช่น ใบจามจุรี กระถิน มะขาม แคน เป็นต้น

อาจสังเกตได้ว่า พืชชนิดใดมีใบเป็นแบบใบเดี่ยวหรือใบประกอบ โดยที่ถ้าเป็นใบเดี่ยวจะมีตา (bud) เกิดขึ้นระหว่างซอกของก้านใบตอนที่ติดกับลำต้น

ใบของพืชบางชนิดอาจเปลี่ยนแปลงไปทำหน้าที่อื่น เช่น เปลี่ยนไปเป็นส่วนยึดเกาะพวงให้ลำต้นไต่เลื้อยไปได้ ใบที่เปลี่ยนแปลงแบบนี้เรียกว่า leaf tendril เช่น พวงชมพู ตำลึง ใบบางชนิดเปลี่ยนรูปไปเพื่อป้องกันการระเหยน้ำออกจากลำต้น ทั้งยังช่วยป้องกันอันตรายให้แก่



ลำต้น ใบที่เปลี่ยนแปลงไปแบบนี้เรียกว่า Spine เช่น กระบองเพชร เสมอ นอกจากนั้นส่วนของใบบางชนิดอาจทำหน้าที่เก็บสะสมอาหารได้ เช่น กาบกล้วย กลีบหอม หรืออาจทำหน้าที่เป็นท่อนลอยพยุงลำต้นได้ เช่น ผักตบ กระเจี๊ยบ

4. ดอก ดอกเป็นอวัยวะสืบพันธุ์ (reproductive organ) ของพืชชั้นสูง เป็นส่วนของลำต้นหรือกิ่งที่เปลี่ยนแปลง (modify) ไปเพื่อการสืบพันธุ์ ดอกเจริญมาจากตาเกิดดอก (flower bud) ตาที่ว่านี้อาจจะอยู่ที่ปลายยอด หรือซอกข้างลำต้นก็ได้ ประกอบด้วยตัวดอกติดอยู่กับก้าน ก้านเป็นส่วนติดอยู่กับลำต้น เป็นทางเดินอาหารของดอก

อาจแบ่งดอกออกเป็น 2 ส่วน ตามหน้าที่ได้คือ

1. Non-essential organ หรือ accessory organ ประกอบด้วยอวัยวะต่าง ๆ ที่มีได้ทำหน้าที่เกี่ยวกับการสืบพันธุ์โดยตรง เป็นแต่เพียงส่วนประกอบหรือส่วนช่วยให้ได้มีการสืบพันธุ์ ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

ก้านดอก (peduncle) เป็นก้านชูให้ตัวดอกตั้งตรงหรือคว่ำ หรือโอนเอียงแกว่งไกว และเป็นทางลำเลียงอาหารเชื่อมโยงกับลำต้น ก้านของดอกย่อยเรียกว่า pedicel ดอกที่ไม่มีก้านดอกเรียกว่า sessile flower

ฐานรองดอก (receptacle) อยู่ที่ปลายสุดของก้านดอกเป็นส่วนสุดท้ายที่จะติดกับดอกเป็นแหล่งจ่ายอาหารไปยังอวัยวะส่วนอื่นของดอก เป็นฐานที่รองรับส่วนสร้างเซลล์เพศของดอกและในพืชบางชนิด เช่น แอปเปิล อวัยวะส่วนนี้จะเจริญไปเป็นเนื้อของผล

กลีบรองหรือกลีบเลี้ยง (sepal) เป็นกลีบเล็ก ๆ ที่ทำหน้าที่ห่อหุ้มส่วนอื่น ๆ ภายในดอก ขณะที่ยังตูมอยู่ เมื่อดอกบานแล้วจะหมดหน้าที่ อาจจจะร่วงหลุดไป หรือในดอกบางชนิดอาจเจริญต่อไปกลายเป็นส่วนประกอบของผล กลีบเลี้ยงเช่นนี้ เรียกว่า persistent calyx เช่นที่พบใน มังคุด พริก มะเขือ เป็นต้น เมื่อพิจารณาโดยส่วนรวมทั้งดอก ชั้นของกลีบเลี้ยงจะอยู่วงนอกสุด เรียกว่า ชั้นนี้ว่า calyx

กลีบดอก (petal) เป็นอวัยวะที่อยู่ถัดจากกลีบเลี้ยงของใบ เป็นส่วนที่มีสี เพื่อใช้ในการช่วยล่อแมลงให้มาช่วยผสมเกสรสำหรับดอกไม้ที่บานกลางคืน มักจะมีกลีบดอกสีขาว เพราะสีขาวเป็นสีที่เด่นเห็นได้ง่าย แมลงกลางคืน (nocturnal insect) จะได้มาผสมเกสรได้ง่ายที่บริเวณโคนกลีบดอกมักจะมีต่อมน้ำหวาน (nectary gland) หรือ ต่อมกลิ่น (volatile oil gland) เป็นเครื่องเร้าแมลง กลีบดอกเป็นอวัยวะที่ร่วงหล่นได้ง่ายเมื่อหมดหน้าที่ จึงเห็นดอกไม้บานอยู่เพียง 1-2 วันก็โรย แต่ดอกไม้บางชนิดกลีบดอกอาจเปลี่ยนไปเป็นส่วนประกอบของผล เช่น ขนุน สับปะรด ซึ่งกลายเป็นเนื้อผล

วงชั้นของกลีบดอก เรียกว่า corolla

ดอกไม้บางชนิดมีกลีบเลี้ยงและกลีบดอกที่มีลักษณะเหมือนหรือคล้ายกัน เรียกกลีบที่คล้ายกันนี้ว่า Perianth เช่น กลีบของดอกจำปี จำปา เป็นต้น

2. Essential organ เป็นอวัยวะส่วนสำคัญของดอก ทำหน้าที่ผลิตเชื้อเพศ แบ่งออกเป็น

เกสรตัวผู้ (stamen) ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ก้านชูเกสรตัวผู้ (filament) ซึ่งมีลักษณะเป็นเส้น อาจอยู่แยกกันหรือรวมกันเป็นกลุ่ม เป็นมัดหรือหลอด อาจมีความสั้นยาวต่างกัน กับอับเกสรตัวผู้ (anther) ซึ่งมีลักษณะเป็นพืดที่อยู่ปลายของก้านชูเกสร ภายในมีละอองเกสรหรือเรณู (pollen grain) ซึ่งเป็นเซลล์เพศผู้บรรจุอยู่ ชั้นวงของเกสรตัวผู้เรียกว่า androecium

เกสรตัวเมีย (pistil หรือ carpel) ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ยอดเกสรตัวเมีย (stigma) มีลักษณะเป็นตุ่มพองมีขนอ่อนหรือน้ำเหนียว ๆ คลุมอยู่ เพื่อเป็นบริเวณจับละอองเกสรตัวผู้ ก้านชูเกสรตัวเมีย (style) เป็นส่วนเชื่อมยอดเกสรตัวเมื่อกับรังไข่ซึ่งอยู่ทางส่วนล่างรังไข่ (ovary) เป็นอวัยวะสำคัญของดอก แบ่งออกเป็นห้อง ๆ (carpel) ซึ่งอาจแยกหรือรวมกันก็ได้ ภายในรังไข่มีเม็ดไข่ (ovule) เกาะติดอยู่

ชั้นวงของเกสรตัวเมีย เรียกว่า gynaecium

นักพฤกษศาสตร์เชื่อว่า อวัยวะส่วนต่าง ๆ ของดอกนั้นพัฒนามาจากใบ ยกเว้นก้านดอกซึ่งพัฒนามาจากกิ่ง สำหรับกลีบเลี้ยงและกลีบดอกมีร่องรอยของการพัฒนาจากใบอ่อนอย่างเห็นได้ โดยกลีบเลี้ยงมักมีสีเขียว กลีบดอกก็เป็นแผ่นคล้ายใบ นอกจากนั้นที่กลีบทั้งสองอย่างนี้ยังตรวจพบ stomata ด้วย สำหรับเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียมีการพัฒนามาก filament คือส่วนที่ห่อหุ้มเป็นก้านกลม anther คือส่วนขยายของปลายก้าน stigma และ style ก็เช่นเดียวกัน ส่วน ovary ก็คือส่วนล่างของแผ่นใบที่ห่อหุ้มแล้วไปขยายออก

สิ่งที่ควรทราบเกี่ยวกับดอกไม้

1. ดอกเดี่ยว (solitary flower) หมายถึงดอก ดอกเดี่ยว ที่อยู่บนก้านชูดอก เช่น ดอกพริก มะเขือ พักทอง ฯลฯ
2. ช่อดอก (inflorescence) หมายถึงดอกหลาย ๆ ดอกที่ติดอยู่กับก้านดอก (peduncle) ก้านเดี่ยว เช่น ช่อนกลิ้น มะไฟ กลั้ว มะม่วง ฯลฯ
3. Complete flower หมายถึงดอกที่มีอวัยวะครบทุกวงชั้น คือ calyx, corolla, androecium gynaecium ในดอกบางชนิดยังมีอีกวงหนึ่งนอก calyx ออกมา เรียกว่า epicalyx เช่น ดอกชะบา