

บทที่ 21 อาณาจักรพืช

เค้าโครงเรื่อง

21.1 ลักษณะทั่วไปของพืช

21.2 พืชไม่มีระบบท่อลำเลียง

21.2.1 ดิวิชันไบรโอไฟตา

21.3 พืชมีระบบท่อลำเลียง

21.3.1 พืชมีระบบท่อลำเลียงไม่มีเมล็ด

- (1) ดิวิชันซีไลไฟตา
- (2) ดิวิชันไลคอปไฟตา
- (3) ดิวิชันสปีโนไฟตา
- (4) ดิวิชันเทโรไฟตา

21.3.2 พืชมีเมล็ดเปลือย

- (1) ดิวิชันโคนิเฟโรไฟตา
- (2) ดิวิชันไซแคโดไฟตา
- (3) ดิวิชันกิงโกไฟตา
- (4) ดิวิชันเนโทไฟตา

21.3.3 พืชมีผลหุ้มเมล็ด

- (1) ดิวิชันแอนโทไฟตา

สิ่งมีชีวิตแรกเริ่มได้เกิดขึ้นในทะเลเมื่อมากกว่า 3.5 พันล้านปีมาแล้ว และใช้เวลาวิวัฒนาการอยู่ในทะเลและแหล่งน้ำจืดนานนับ 3 พันล้านปี กว่าที่จะเริ่มต้นวิวัฒนาการขึ้นมาเจริญอยู่บนบกเมื่อประมาณ 400 ล้านปีมาแล้ว สัตว์มีวิวัฒนาการควบคุมมาในแง่ของการเป็นสัตว์กินพืชตามมาด้วยสัตว์กินสัตว์ จนทำให้ได้ระบบนิเวศแบบต่าง ๆ กระจายอยู่บนผิวโลกเช่นในปัจจุบัน

วิวัฒนาการของพืชดำเนินไปตามหลักการของสิ่งมีชีวิตทั่วไปที่ต้องปรับเปลี่ยนให้มีชีวิตรอดอยู่ในสภาพแวดล้อมได้ และจากรูปร่าง โครงสร้าง การดำรงชีวิต และวงจรชีวิตของงายมาสู่ความซับซ้อนมากขึ้นเพื่อให้เหมาะกับการครอบครองพื้นที่ว่างเปล่าเดิมบนบก ในกรณีของพืชน้ำมีเป็นจำนวนมากที่เป็นพืชชั้นสูงแล้วมีวิวัฒนาการจากการเป็นพืชบกกลับลง ไปอยู่ในน้ำได้อีก

2.1 ลักษณะทั่วไปของพืช

พืชเป็นสิ่งมีชีวิตพหุเซลล์ที่ดำรงชีพได้ด้วยการสร้างอาหารเองโดยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง เช่นเดียวกับกับพวกแอลจี และไซแอนโอแบคทีเรีย เมื่อพืชมีวิวัฒนาการมาเจริญอยู่บนบกจึงจำเป็นต้องมีโครงสร้างที่ป้องกันการสูญเสียน้ำ เซลล์ชั้นนอกของลำต้นและใบจึงมีการสร้างสารชั้นที่เรียกว่า cutin มาทำหน้าที่นี้ แต่ก็เป็ผลเสียเนื่องจากเป็นอุปสรรคต่อการแพร่ของออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ จึงต้องมีการปรับโครงสร้างให้มีรูเปิด (stomata) เพื่อให้มีการไหลเวียนของแก๊สดังกล่าวเข้า-ออก ยิ่งเซลล์ที่อยู่ภายในของใบซึ่งไม่มีชั้นหุ้ม และทำหน้าที่สังเคราะห์ด้วยแสง ยิ่งไปกว่านั้นยังมีเซลล์คุม ทำหน้าที่ควบคุมรูเปิดเมื่อความชื้นในอากาศลดลงหรือเปิดเมื่อมีความชื้นในอากาศสูง

พืชทุกชนิดมีคลอโรพลาสต์ที่มีคลอโรฟิลล์เอ บี และสารสีพวกแคโรทีนอยด์ในสัดส่วนที่ต่างกัน เช่นเดียวกับบรรพบุรุษที่เป็นสาหร่าย และยังคงดำรงความแข็งแรงของเซลล์ด้วยผนังเซลล์ที่มีเซลลูโลสเป็นส่วนประกอบหลัก อาหารสะสมส่วนใหญ่อยู่ในรูปของแป้งซึ่งมีชื่อเรียกพิเศษตามคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของแต่ละชนิด สะสมอยู่ทั้งในคลอโรพลาสต์และพลาสติด บางชนิดอาจมีอาหารสะสมประเภทอื่น เช่น น้ำมัน และโปรตีน ส่วนใหญ่จะสะสมไว้ในเมล็ด เพื่อใช้หล่อเลี้ยงต้นอ่อนภายหลังการงอก ซึ่งยังไม่มึระบบรากและใบที่เจริญพอจะสร้างอาหารด้วยตนเองได้

เมื่อพืชมีวิวัฒนาการมาอยู่บนบก จำเป็นต้องมีนิเวศเฉพาะกระจายอยู่ในประชากรของแต่ละชนิดซึ่งจะช่วยให้มีความทนทานและอยู่รอดได้ในสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา (เช่นการเปลี่ยนแปลงของความเข้มแสงและความชื้น) จึงต้องมีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศเป็นหลักเพื่อให้สัดส่วนของยีนพูลแพร่กระจายไปในหมู่ประชากรอย่างทั่วถึง ขณะเดียวกันก็ยังดำรงลักษณะการสืบพันธุ์ดั้งเดิมแบบไม่อาศัยเพศไว้ในวัฏจักร

วัฏจักรของพืชเป็นการสืบพันธุ์แบบสลับ ระหว่างต้นแกมีโทไฟต์ (gametophyte) ซึ่งมีจำนวนโครโมโซมเป็นแฮพลอยด์ (n) และมีลักษณะต่างจากต้นสปอโรไฟต์ (sporophyte) ซึ่งมีจำนวนโครโมโซมเป็นดิพลอยด์ ($2n$) ดังนั้นพืชต้นส่วนใหญ่จึงมีรูปร่างต่างกันได้เรียกว่า **heteromorphic** โดยทั่วไปต้นสปอโรไฟต์ ($2n$) จะเป็นต้นที่มีช่วงชีวิตยาวนานอยู่ในวัฏจักร (ยกเว้นพวกไบรโอไฟท์) โครงสร้างสำหรับสร้างเซลล์สืบพันธุ์เรียก **gametangium** โครงสร้างนี้จะมีชื่อเรียกพิเศษตามลักษณะพิเศษที่วิวัฒนาการขึ้นมาของพืชในแต่ละดิวิชัน

21.2 พืชไม่มีระบบท่อลำเลียง

ตามหลักอนุกรมวิธานของพืชนิยมใช้คำว่า ดิวิชัน แทนคำว่าไฟลัม และแบ่งพืชออกเป็นสองกลุ่มใหญ่คือ พืชที่ไม่มีระบบท่อลำเลียง (nonvascular plant) และพืชที่มีระบบท่อลำเลียง (vascular plant) แล้วจึงย่อยลงมาเป็นดิวิชัน (ตาราง 21-1)

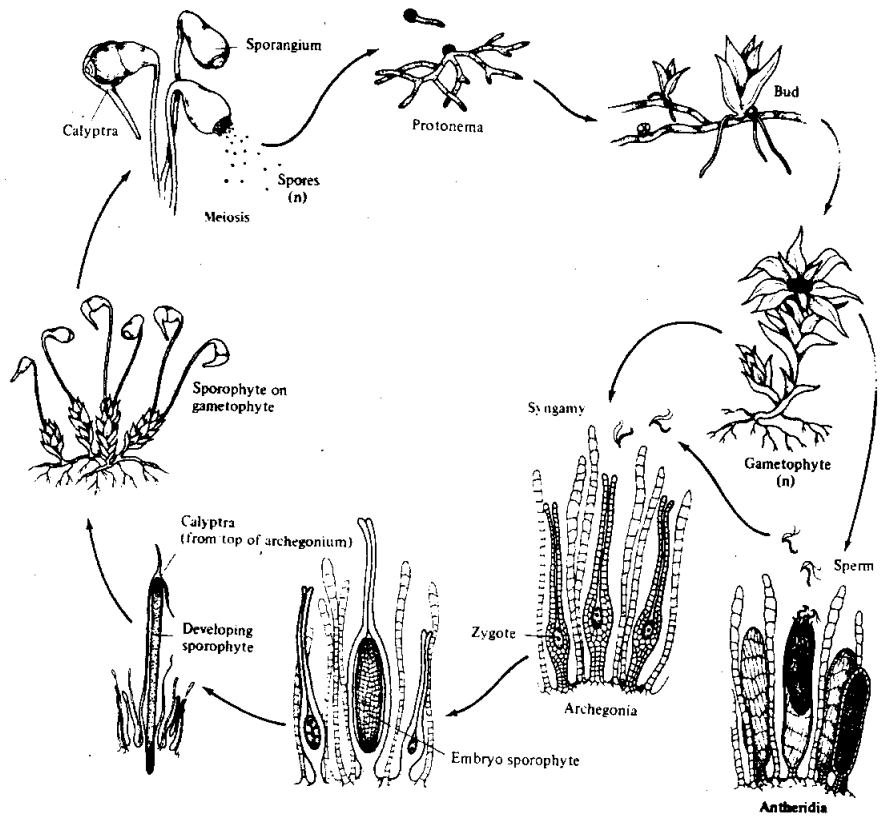
21.2.1 ดิวิชันไบรโอไฟตา (Bryophyta) พืชในดิวิชันนี้ถือว่าเป็นกลุ่มแรกที่มีวิวัฒนาการขึ้นมาอยู่บนบกจึงมีลักษณะคล้ายสาหร่ายขนาดเล็ก ไม่ทนทานต่อความแห้งจึงสามารถเจริญได้ในถิ่นที่อยู่อาศัย ลักษณะขึ้นและและมีร่มเงา ได้แก่ มอส ลิเวอร์เวิร์ท และฮอว์นเวิร์ท

ต้นที่มีช่วงชีวิตยาวคือต้นแกมีโทไฟต์ (n) ทำหน้าที่สร้าง โครงสร้างสืบพันธุ์เพศเมีย เรียก **archegonium** และโครงสร้างสืบพันธุ์เพศผู้เรียก **antheridium** (รูป 21-1) สเปิร์มจากแอนเทรเดียมว่ายน้ำเข้าไปผสมกับไข่ในอาร์คีโกเนียม ไชโกต ($2n$) เจริญเป็นต้นสปอโรไฟท์อยู่บนต้นแกมีโทไฟท์ สร้าง **sporangium** ภายในมีการแบ่งแบบไมโอซิสได้สปอร์ (n) จำนวนมาก เมื่อสปอร์แรงเจียมแตกปล่อยสปอร์ออกมาอยู่ในที่ชื้นที่เหมาะสมจะงอกออกมาเป็นต้นแกมีโทไฟท์อ่อนเรียกว่า **protonema** แล้วจึงเจริญเป็นต้นแกมีโทไฟท์ที่สมบูรณ์ต่อไป

ตาราง 21-1 อนุกรมวิธานของพืช

	ชื่อสามัญ	จำนวนชนิด (ประมาณ)
พืชไม่มีรากท่อลำเลียง		
Division Bryophyta	moss, liverwort, hornwort	16,000
พืชมีรากท่อลำเลียง		
พืชไม่มีเมล็ด		
Division Psilophyta	whisk fern	10-13
Division Lycophyta	club moss	1,000
Division Sphenophyta	horse tail	15
Division Pterophyta	fern	12,000
พืชมีเมล็ด		
*Gymnosperm		
Division Coniferophyta	conifer	550
Division Cycadophyta	cycad	100
Division Ginkgophyta	ginkgo	1
Division Gnetophyta	gnetum	70
*Angiosperm		
Division Anthophyta	flowering plant	235,000

รูป 21-1 แผนภาพวัฏจักรของมอส ให้สังเกตช่วงชีวิตส่วนใหญ่เป็นต้นแกมีโทไฟท์



จาก Barrett, James M., et al. 1986

21.3 พืชมีระบบท่อลำเลียง

พืชมีระบบท่อลำเลียงวิวัฒนาการให้เหมาะสมกับการเจริญบนบกเพิ่มขึ้น นอกจากนี้จะมีคิวทิเคิลป้องกันการสูญเสียน้ำออกจากเซลล์แล้ว ยังมีการแบ่งแยกโครงสร้างเพื่อทำหน้าที่เฉพาะคือ มีระบบรากเพื่อดูดซับน้ำและแร่ธาตุจากดินส่งมายังลำต้นซึ่งอยู่เหนือดินและไปยังใบ โดยผ่านทางระบบท่อลำเลียงคือ ไซเลม เมื่อมีกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงที่ใบแล้วจึงส่งไปยังส่วนต่าง ๆ ของพืชผ่านทางระบบท่อลำเลียงอีกชุดหนึ่งคือ โฟลเอ็ม

21.3.1 พืชมีระบบท่อลำเลียงไม่มีเมล็ด (seedless vascular plant) หลักฐานทางธรณีวิทยาทำให้ทราบว่าพืชมีระบบท่อลำเลียงแรกเริ่มอยู่ในช่วงของปลายสมัย Silurian

และต้นสมัย Devonian ซากดึกดำบรรพ์ที่เก่าแก่ที่สุดคือสกุล *Cooksonia* ในชั้นหินปลายสมัย Silurian ทั้งในยุโรปและอเมริกาเหนือ (ทำให้เชื่อว่าทวีปทั้งสองติดกันในสมัยนั้น) ลักษณะของลำต้นคล้ายพวกมอสมีโครงสร้างสืบพันธุ์คือสปอแรงเจียม โป่งคล้ายหัวแม่มืออยู่ที่ส่วนปลาย ลักษณะเด่นของพืชโบราณทุกชนิดคือมีการแตกแขนงเป็นรูปตัว Y เรียกว่า **dichotomous branching** พืชโบราณทุกชนิดที่ยังคงมีอยู่ในโลกในปัจจุบันยังคงลักษณะนี้อยู่ และถูกจัดหมวดหมู่ไว้ 4 ดิวิชันคือ

(1) **ดิวิชันซีโลไฟตา (Psilophyta)** โครงสร้างยังเป็นแบบง่ายคล้ายพวกที่สูญเสียพันธุ์ไปแล้ว ลักษณะแตกแขนงแยกเป็นรูปตัววายเห็นได้ชัด นักพฤกษศาสตร์บางคนเชื่อว่า เป็นพวกที่เปลี่ยนแปลงมาจากพวกเฟิร์นจึงมีชื่อสามัญว่า **whisk fern** ยังไม่มีรากและใบที่แท้จริง ระบบท่อลำเลียงเป็นแบบง่ายคือส่วนใหญ่ประกอบด้วยเทรคีดเซลล์ ส่วนที่อยู่ในดินทำหน้าที่ดูดน้ำ และแร่ธาตุเรียก **rhizome** ซึ่งปกคลุมด้วยขนเล็ก ๆ (rhizoid) ที่ยังมีอยู่ในปัจจุบันเหลือเพียง 2 สกุลคือ *Psilotum* (หวายทะนอย) และ *Tmesipteris* พบได้ในเขตร้อนชื้นและใกล้เขตร้อนชื้นรวมทั้งในไทยด้วย ถือได้ว่าเป็นพวก **living fossil**

(2) **ดิวิชันไลคอปไฟตา (Lycophyta)** พืชในดิวิชันนี้เริ่มมีวิวัฒนาการในสมัย Devonian และครอบครองพื้นที่ส่วนใหญ่ในสมัย Carboniferous (340-280 ล้านปีมาแล้ว) จากนั้นจึงมีวิวัฒนาการแยกออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกวิวัฒนาการมาเป็นพืชยืนต้นที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางถึง 2 เมตร และสูงถึง 40 เมตร อีกกลุ่มหนึ่งยังคงมีลำต้นเล็กเป็นแบบพืชล้มลุก (ไม่มีเนื้อไม้) กลุ่มที่ขนาดใหญ่เจริญได้ดีสืบทอดกันมานับล้านปีในกลุ่มของสมัย Carboniferous เมื่อที่ล้มหมดไปในปลายสมัยนั้นจึงทำให้กลุ่มที่มีขนาดใหญ่สูญพันธุ์ เหลือเพียงกลุ่มที่มีขนาดเล็กสืบทอดมาจนถึงปัจจุบัน ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในสกุล *Lycopodium* มีชื่อสามัญว่า **club moss** ในไทยเรียกต้นหางสิงห์ ต้นสร้อยนางเกรง และต้นสามร้อยยอด อีกสกุลหนึ่งคือ *Selaginella* เป็นพืชคลุมดินในที่ชื้นได้ร่วมเงาพืชอื่น ในไทยเรียกต้นตีนตุ๊กแก ต้นหญ้าร้องไห้ สกุลที่พบในเขตอบอุ่นคือ *Isoetes*

ต้นที่มีช่วงอายุยาวคือต้นสปอโรไฟต์ (2n) (รูป 21-2ก.) โครงสร้างสืบพันธุ์คือสปอแรงเจียมที่สร้างชั้นบนสปอโรฟิลล์ (sporophyll) ซึ่งเป็นใบเปลี่ยนแปลงมาทำหน้าที่พิเศษและมักจะเรียงซ้อนกันรวมเป็นโครงสร้างเรียก **สโตรบิลัส (strobilus)** สปอแรงเจียมแบ่งแบบไมโอซิสสร้างสปอร์ เมื่อถูกปล่องลงสู่ที่ชื้นเจริญเป็นต้นแกมีโทไฟต์ (n) ขนาดเล็กอยู่ได้

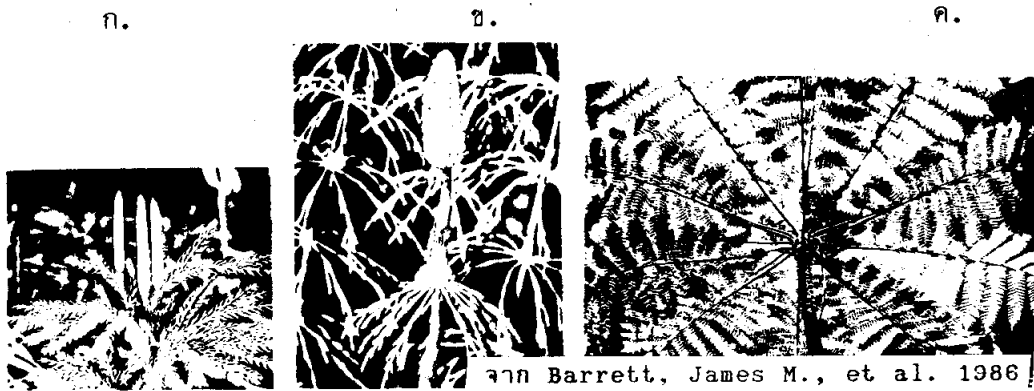
ดินไม่สังเคราะห์แสงแต่ได้อาหา. จากผนังที่อาศัยอยู่ร่วมกัน แล้วสร้างไซ้ชั้นในอาร์คีโกเนียม และสเปิร์มในแอนเทรเดียม สเปิร์มมีแฟลเจลลลาค่อยนำมาปฏิสนธิกับไซ้ได้ไซโกต (2n) เจริญเป็นต้นสปอโรไฟต์ต่อไป

(3) **ดิวิชันสฟีโนไฟตา (Sphenophyta)** ชื่อสามัญคือ สนหางม้า (horse tail) ในไทยเรียกหญ้าถอดปล้อง เป็นพืชโบราณที่มีมาตั้งแต่สมัย Devonian และมีมากชนิดในสมัย Carboniferous ซึ่งบางชนิดสูงถึง 15 เมตร แล้วสูญพันธุ์เกือบหมดเช่นเดียวกับพืชโบราณอื่นที่มีชีวิตรอดเพียง 15 ชนิดในปัจจุบันอยู่ในสกุล *Equisitum* พบในที่ชื้นริมฝั่งลำธาร พวกสนหางม้ามมีไรโซมอยู่ใต้ดิน ลำต้นชูตั้งตรง ภายในกลวง การแตกแขนงออกจากรอบบริเวณข้อ ต้นช่วงอายุยาวคือต้นสปอโรไฟต์ (2n) (รูป 21-2ข.) ซึ่งที่ปลายยอดเปลี่ยนแปลงเป็นโครงสร้างสืบพันธุ์เรียก สโตรบิลิส ภายในมีสปอแรงเจียม สร้างสปอร์ (n) ที่เรียก **homospore** เพราะจะทำหน้าที่เจริญเป็นต้นแกมีโทไฟต์ขนาดเล็ก (2-3 มิลลิเมตร) เมื่อสังเคราะห์แสงเจริญขึ้นสร้างทั้งอาร์คีโกเนียมและแอนเทรเดียม สเปิร์มมีแฟลเจลลลาค่อยนำมาผสมกับไซ้ในอาร์คีโกเนียมได้ไซโกต (2n) แล้วเจริญเป็นต้นสปอโรไฟต์ต่อไป

(4) **ดิวิชันเทโรไฟตา (Pterophyta)** ชื่อสามัญคือเฟิร์น มีวิวัฒนาการควบคุมกับพืชมีระบบท่อลำเลียงที่ไม่มีเมล็ดในดิวิชันอื่นตั้งแต่สมัย Devonian มาจนถึงสมัย Carboniferous และยังมีหลากหลายของชนิดอยู่ในปัจจุบันถึง 12,000 ชนิด ส่วนใหญ่เจริญได้ดีในเขตร้อนชื้น ใบของเฟิร์นพัฒนาสูงสุดของพืชในกลุ่มเดียวกัน ในกลุ่มอื่นอาจไม่มีใบหรือมีใบเล็ก ๆ เรียก **microphyll** แต่ในเฟิร์นมีลักษณะเป็นแจกจึงนิยมเรียกว่า **frond** เมื่อเริ่มงอกออกมาใหม่มีลักษณะม้วนงอเรียกว่า **circinate vernation**

ต้นที่มีช่วงอายุยาวคือต้นสปอโรไฟต์ (2n) (รูป 21-2ค.) ทำหน้าที่สร้างสปอแรงเจียมรวมเป็นกลุ่มเรียก **sorus** อยู่ด้านล่างของใบ (รูป 21-3) สปอแรงเจียมสร้างสปอร์ (n) เมื่อถูกปล่อยลงสู่ดินที่มีความชื้นเหมาะสมจะเจริญเป็นต้นแกมีโทไฟต์ (n) ลักษณะเป็นแผ่นเล็ก ๆ เรียก **prothallus** ซึ่งจะมีรากแบบไรซอยด์นำอาหารและน้ำมาใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงจนต้นแกมีโทไฟต์เจริญสร้างอาร์คีโกเนียมและแอนเทรเดียม สเปิร์มจะว่ายน้ำไปปฏิสนธิกับไซ้ในอาร์คีโกเนียมได้ไซโกต (2n) ซึ่งงอกเป็นต้นสปอโรไฟต์ ในระยะแรกจะยังอาศัยอยู่บนต้นแกมีโทไฟต์ก่อนที่จะเจริญเป็นต้นเฟิร์นต่อไป

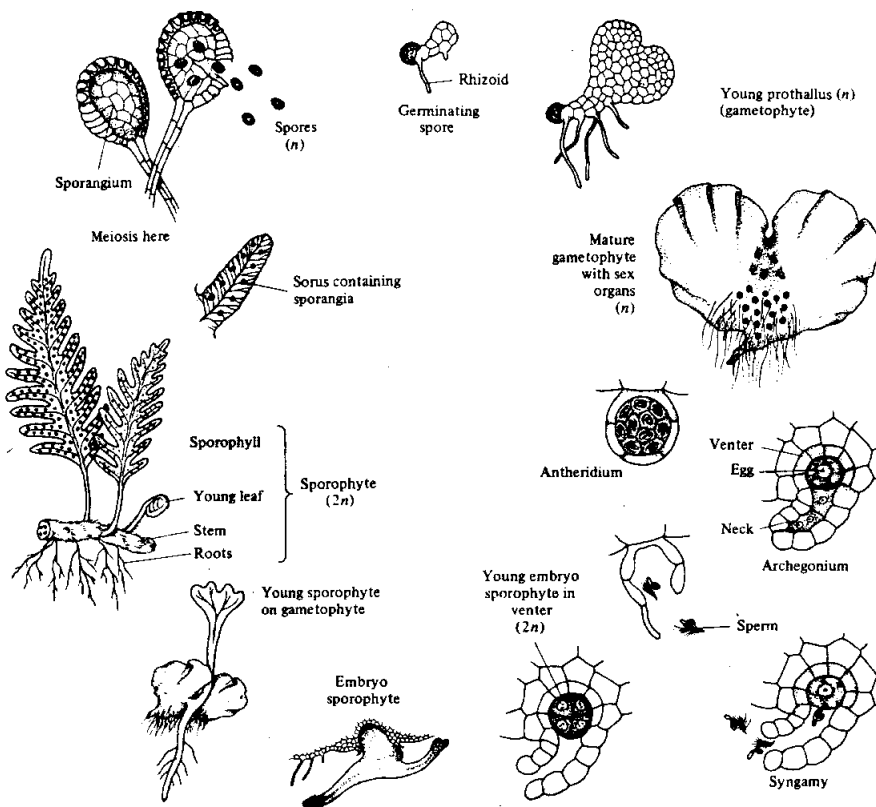
รูป 21-2 พืชมีระบบท่อลำเลียงไม่มีเมล็ด ก. *Lycopodium* ข. *Equisetum*
ให้สังเกตโครงสร้างสืบพันธุ์ที่ปลายสุดของก้าน ค. tree fern



จาก Barrett, James M., et al. 1986

รูป 21-3 แผนภาพวัฏจักรการสืบพันธุ์ของเฟิร์น

จาก Barrett, James M., et al. 1986



เฟิร์นมีลักษณะหลากหลายมาก ที่พบในปัจจุบันส่วนใหญ่มีขนาดเล็กเป็นพืชชั้นล่างคลุมดินอยู่ในป่า พวกที่มีขนาดใหญ่มีน้อยชนิด เรียก tree fern พบในป่าเขตร้อนชื้น หลายชนิดเปลี่ยนถิ่นที่อยู่อาศัยจากบกกลงมาสู่น้ำ เช่น จอกหูหนู (*Salvinia*) แหนแดง (*Azolla*) ผักแว่น (*Marsilea*) และผักกูดน้ำ บางชนิดเป็นพวก epiphyte เกาะอยู่ตามคาคบไม้ บางชนิดลักษณะคล้ายหญ้า เช่น *osmunda fern* ซึ่งชากนำมาเป็นวัสดุสำหรับปลูกไม้ดอกในกระถาง บางชนิดเลี้ยงพันธุ์ไม้ชนิดอื่น เช่น ย่านลิเภา ใช้เส้นใยทำภาชนะเครื่องจักสาน

21.3.2 พืชมีเมล็ดเปลือย (Gymnosperm) พืชที่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพการมีชีวิตรอดบนบกได้ดีต้องมีการปรับตัวจักรชีวิต 3 ประการคือ (1) ต้นแกมีโทไฟต์ควรต้องลดช่วงชีวิตให้สั้นลงและไม่ต้องพึ่งพาการเจริญบนดิน จึงควรอยู่ในที่ชื้นภายในเนื้อเยื่อของโครงสร้างสืบพันธุ์ของต้นสปอโรไฟต์ (2) มีการผสมเกสรแทนการใช้สเปิร์มนิวเคลียสว่ายน้ำไปผสมกับไข่ และ (3) มีการเจริญของเมล็ด แทนที่จะให้ไซโกตต้องเจริญขึ้นมาเป็นต้นสปอโรไฟต์ เป็นการเลี่ยงต่อการเสียน้ำและตายเมื่อสภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลงแม้เพียงเล็กน้อย ถ้าไซโกตเจริญเป็นเอ็มบริโอพร้อมทั้งมีอาหารสะสมอยู่ในเมล็ด ทำให้สามารถพักตัวอยู่ได้นานแม้สภาพแวดล้อมจะแห้ง และถ้าวิวัฒนาการให้สามารถกระจายเมล็ดไปตามลม ตามน้ำ หรือติดตัวสัตว์ไปด้วยยิ่งเป็นการดีต่อการแพร่กระจายชนิดยิ่งขึ้น

พืชพวกจิมโนสเปิร์ม เป็นกลุ่มหนึ่งใน 2 กลุ่มของพืชที่มีเมล็ด และมีคุณสมบัติเหมาะสมที่จะมีชีวิตรอดตามหลัก 3 ประการของพืชบก แต่โครงสร้างสืบพันธุ์ยังไม่สมบูรณ์เต็มที่ และไม่มีผลหุ้มเมล็ด จึงเรียกว่ามีเมล็ดเปลือย จากหลักฐานทางธรณีวิทยาทำให้ทราบว่าจิมโนสเปิร์มเป็นพืชมีเมล็ดกลุ่มแรกที่เจริญอยู่บนพื้นผิวโลกในสมัย Carboniferous หลายชนิดโดยเฉพาะในดิวิชัน Coniferophyta ยังมีชีวิตรอดอยู่ในซีกโลกตอนเหนือมาจนถึงปัจจุบัน การจัดหมวดหมู่มี 4 ดิวิชันคือ

(1) ดิวิชันโคนิเฟโรไฟตา (Coniferophyta) ชื่อของดิวิชันตั้งตามลักษณะโครงสร้างสืบพันธุ์รูปทรงกรวยที่เรียกว่า cone (มาจากภาษากรีก konos) ส่วนใหญ่เป็นพืชยืนต้นขนาดใหญ่ เจริญรอดชีวิตมาจากสมัย Carboniferous จนถึงปัจจุบันในซีกโลกตอนเหนือทั้ง 550 ชนิด ถือเป็นกลุ่มที่มีจำนวนชนิดมากที่สุดในพวกพืชมีระบบท่อลำเลียงเมล็ดเปลือย กลุ่มพืชพวกสนมีชื่อสามัญหลายชื่อ คือ pine fir spruce larch yew juniper cedar cypress

และสนโบราณ red wood ซึ่งถือว่าเป็นกลุ่มพืชที่สูงใหญ่ที่สุดและอายุยืนยาวนานนับพันปีที่เป็น "living fossil" มีชีวิตรอดอยู่เฉพาะ 2 บริเวณในรัฐแคลิฟอร์เนียของสหรัฐ (สกุล *Sequoia* มีเพียง 2 ชนิดคือ *S. gigantea* และ *S. sempervirens*) สนที่มีถิ่นกำเนิดในไทยมีเพียง 2 ชนิดคือ สนสามใบ (*Pinus kesiya*) และสนสองใบ (*Pinus merkusii*)

ลักษณะเด่นของพืชพวกสนคือ ใบเรียวยาวแหลมเหมือนเข็ม ซึ่งเขียวสดตลอดปีแม้ในช่วงฤดูหนาว จึงเหมาะกับสภาพอากาศแห้ง ถึงแม้ว่าจะมีช่วงกลางวันน้อยและพื้นที่ใบเล็ก แต่ก็มีจำนวนมากพอที่จะเลี้ยงชีวิตรอดและสามารถสังเคราะห์แสงได้ทันทีเมื่อฤดูใบไม้ผลิมาถึง ยิ่งไปกว่านั้นรูใบยังอยู่ในหลุม และใบทั้งหมดถูกหุ้มไว้ด้วยขี้ผึ้ง จึงช่วยป้องกันการระเหยของน้ำและทนทานต่ออุณหภูมิที่ต่ำ แต่ใบก็ยังจัดอยู่ในกลุ่ม megaphyll ของพืชมีเมล็ด เนื่องจากใบสังเคราะห์แสงได้น้อยจึงเจริญช้า แต่ทำให้มีชีวิดยืนยาวให้เนื้อไม้แข็ง จึงทำให้เป็นพืชเศรษฐกิจของซีกโลกตอนเหนือใช้ประโยชน์ทำอาคารบ้านเรือน เฟอร์นิเจอร์ กระดาษ เชื้อเพลิง และอุตสาหกรรมเนื้อไม้อื่น

ต้นสนคือต้นสปอโรไฟต์ สปอแรงเจียมอยู่ในกรวยสน ซึ่งแยกเป็นกรวยเพศผู้และกรวยเพศเมีย อยู่ในต้นเดียวกัน สปอร์ (n) ทั้งสองเพศที่ถูกสร้างขึ้นจากการแบ่งแบบไมโอซิส มีชื่อเฉพาะคือเพศผู้ microsporophyll และเพศเมีย megaspore แล้วเจริญต่อไปเป็นแกมีโทไฟต์เพศผู้และเพศเมียตามลำดับ แต่ยังคงอยู่ในกรวยสนของตน ละอองเรณูจากเพศผู้ปลิวตามลมไปตกลงบนแกมีโทไฟต์เพศเมีย หลังการปฏิสนธิ โไซโกตเจริญเป็นเอ็มบริโอ (สปอโรไฟต์ต้นใหม่ 2n) และยังคงอยู่ภายในเนื้อเยื่อของแกมีโทไฟต์ที่ทำหน้าที่เป็นอาหารสะสมและอยู่ในเนื้อเยื่อกรวยสนเพศเมียเดิมของต้นสปอโรไฟต์ ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นเปลือกหุ้มเมล็ด (แต่ไม่มีผลหุ้มจึงเรียกว่าเมล็ดเปลือย) จะเห็นได้ว่าชีวิตแกมีโทไฟต์ของพวกสนอยู่ในกรวยสนของต้นสปอโรไฟต์ เมล็ดที่เจริญเต็มที่จะใช้เวลาหลายปี และจะปลิวตามลมไปออกในที่ที่เหมาะสมต่อไป

(2) ดิวิชันไซเคโดไฟตา (Cycadophyta) ชื่อสามัญคือ ปรง ลำต้นตั้งตรงไม่แตกแขนงแบบสน แต่ใบออกเป็นกระจกรอบบริเวณยอด มีใบแขนงแยกจากกัน ใบคล้ายใบของพืชพวกปาล์ม (ในกลุ่ม Angiosperm) จึงมีชื่อสามัญว่า sago palm โครงสร้างสืบพันธุ์ทรงกรวยแยกเพศและวงชีวิตเช่นเดียวกับพวกสน ปัจจุบันมีเพียงประมาณ 100 ชนิด ส่วนใหญ่อยู่ในสกุล *Cycas* นิยมนำมาทำเป็นไม้ประดับสวนจึงมีการขุดพืชพวกปรงมาจากป่า เร่งการสูญพันธุ์ไปจากป่ามากขึ้น

(3) ดิวิชันกิงโกไฟตา (Ginkgophyta) ชื่อสามัญคือ ginkgo หรือ maiden hair tree ใบแผ่คล้ายพัด หักที่ขอบกลางของใบเล็กน้อย มีถิ่นที่อยู่อาศัยในเขตอบอุ่นเช่นเดียวกับพวกสนและปรัง ต่างจากกลุ่มของจิมโนสเปิร์มที่ส่วนใหญ่ไม่ผลัดใบ แต่พวกกิงโกผลัดใบ และทนทานต่อสภาพแวดล้อมแม้กระทั่งมลพิษทางอากาศ สามารถนำมาปลูกเป็นพืชยืนต้นประดับถนนได้ เมล็ดเปลือกแข็งเมื่อกระเทาะเปลือกออก นำมาเป็นอาหารเป็นที่นิยมและราคาสูง ปัจจุบันมีอยู่เพียงชนิดเดียวในโลกคือ *Ginkgo biloba* ไม่มีถิ่นกำเนิดในไทย แต่มีถิ่นกำเนิดเดิมในจีน ไทยเรียกตามภาษาจีนว่า แป๊ะก๊วย (รูป 21-4ก.)

(4) ดิวิชันเนโทไฟตา (Gnetophyta) พืชในดิวิชันนี้ต่างจากอีก 3 ดิวิชันในกลุ่มของจิมโนสเปิร์มโดยสิ้นเชิง ทั้งทางด้านความหลากหลายของถิ่นที่อยู่อาศัย และรูปร่างของลำต้น แต่โครงสร้างสปีนธ์และวงชีวิตคล้ายกับจิมโนสเปิร์มทั่วไป สกุล *Gnetum* (มะเมื่อย) เป็นพืชยืนต้นคล้ายพืชดอกทั่วไปอยู่ในเขตร้อนชื้นและป่าทางตอนใต้ของไทย บางชนิดเป็นไม้เถา สกุล *Ephedra* เป็นพืชยืนต้นทรงพุ่มขนาดกลางในทะเลทรายของทวีปอเมริกา ในเอเชียใช้ทำยา ephedrine แก้อาการหอบหืด และสกุล *Welwitschia* (รูป 21-4ข.) เป็นพืชที่มีลักษณะพิเศษมากพบเฉพาะในทะเลทรายแอฟริกาตะวันตก (ประเทศนามิเบีย) เท่านั้น

รูป 21-4 ก. *Ginkgo biloba* ให้สังเกตใบรูปพัดและผลรูปกระสวย

ข. *Welwitschia* ลักษณะใบแผ่เป็นแผ่นยาว

ก.

จาก Barrett, James M., et al. 1986





21.3.2 พืชมีผลหุ้มเมล็ด (Angiosperm)

(1) ดิวิชันแอนโทไฟตา (Anthophyta) คือพืชดอก ได้แก่ พืชใบเลี้ยงคู่ (Dicotyledones) เช่น กุหลาบ ถั่ว ทานตะวัน และพืชยืนต้นขนาดใหญ่ทั่วไป และพืชใบเลี้ยงเดี่ยว (Monocotyledones) เช่น พืชพวกหญ้า ปาล์ม อ้อย ข้าว กล้วยไม้ ลิ้น กล้วยคา มีจำนวนชนิดรวมกันประมาณ 235,000 ชนิด กระจายอยู่ทั่วโลก (ยกเว้นทวีปแอนตาร์กติกา) พืชดอกทั้งสองกลุ่มจัดอยู่ในดิวิชันเดียวกันคือ **Anthophyta** (จากภาษากรีก anthos หมายถึง ดอกไม้) ตำราบางเล่ม (Solomon et al. 1993) เรียกพืชดอกว่า ดิวิชัน **Magnoliophyta** พืชดอกมีวิวัฒนาการมาจากพืชจิมโนสเปิร์มช่วงกลางสมัย Jurassic เมื่อประมาณ 180 ล้านปีมาแล้ว โดยมีลักษณะที่วิวัฒนาการขึ้นหลายลักษณะ เช่น ใบแผ่กว้างขึ้น โครงสร้างสืบพันธุ์พัฒนา มาเป็น **carpel** (เพศเมีย) และ **stamen** (เพศผู้) (ดูตาราง 21-2) แล้วมีส่วนประกอบอื่นที่เกี่ยวข้องกับดอกวิวัฒนาการตามมา นอกจากนี้ยังมีหลักฐานแสดงว่า แมลงปีกแข็งมาตอม โครงสร้างสืบพันธุ์ของพืชดอกโบราณ เป็นการเริ่มต้นวิวัฒนาการควบคุมของพืชและสัตว์ที่เข้ามามีส่วนในการช่วยผสมเกสรแทนการใช้ลมเพียงอย่างเดียว พืชปัจจุบันจำนวนมากจึงจำเป็นต้องใช้แมลงช่วยผสมเกสร โครงสร้างที่พัฒนาขึ้นจากพวกจิมโนสเปิร์มอีกอย่างหนึ่งคือ เซลล์ของระบบท่อลำเลียง จะเป็นพวก **vessel element** ซึ่งเซลล์จะกว้างแต่สั้นกว่าพวกเทรคีต (ในจิมโนสเปิร์ม)

ตาราง 21-2 เปรียบเทียบโครงสร้างสืบพันธุ์ของพืชกลุ่มหลัก

กลุ่มของพืช	ระยะเด่นของ วงชีวิต	ชนิดของสปอร์	กลไกสำหรับการผสม เซลล์สืบพันธุ์
มอส	แกมีโทไฟท์	ไฮโมสปอร์	สเปิร์มมีแฟลเจลลา ว่ายน้ำไปผสมพันธุ์กับไข่
เฟิร์น	สปอโรไฟท์	ไฮโมสปอร์	สเปิร์มมีแฟลเจลลา
สน	สปอโรไฟท์	เฮเทโรสปอร์	สเปิร์มนิวคลีไออยู่ใน ละอองเรณูปลิวไปตามลม
พืชดอก	สปอโรไฟท์	เฮเทโรสปอร์	ละอองเรณูปลิวไปตามลม หรือมีสัตว์พาไป

วงชีวิตของพืชดอกคล้ายกับพวกจิมโนสเปิร์ม ดอกอยู่บนต้นสปอโรไฟท์ ($2n$) โครงสร้างสืบพันธุ์ของดอกคือ เกสรตัวผู้ (anther) และเกสรตัวเมีย (ovary) มีกลุ่มเนื้อเยื่อที่มีเซลล์แบ่งแบบไมโอซิส ได้ละอองเรณู (male gametophyte) และ embryo sac (female gametophyte) ภายในออวูล (ovule) เมื่อมีการผสมเกสร สเปิร์มนิวคลีไอจะเคลื่อนตาม pollen tube เข้าไปผสมกับไข่และโพลาร์นิวคลีไอ ได้ไซโกต ($2n$) และ endosperm nucleus ($3n$) ตามลำดับ (ดูข้อ 14.2.4) เนื้อเยื่อของออวูลรวมทั้งเอ็มบริโอแซค เจริญเป็นเปลือกหุ้มเมล็ด โครงสร้างของรังไข่และโครงสร้างประกอบอื่นเจริญเป็นผล