บทที่ 9
ผล

บทที่ 9
ผล
(Fruit)

ผล คำนี้ก็มาจากคำเต็ม ๆ ว่า ผลไม้ นั่นเอง แต่ในทางพฤกษศาสตร์ เรานิยมเรียกว่า ผล ผลมาจากรังไข่ที่ได้รับการผสมพันธุ์แล้ว เจริญเติบโตเปลี่ยนแปลงมาเป็นผล เช่น มะม่วง ลำไย ลิ้นจี่เป็นต้น ผลบางชนิดอาจจะมีส่วนอื่นๆ ของดอกหรือช่อดอก เจริญเติบโตเชื่อมติดมาด้วยก็ได้ เช่น มังคุด แต่ก็มีผลบางชนิดที่เจริญเติบโตมาจากรังไข่ที่ไม่ได้รับการผสมเลย เช่น กล้วย มังคุด

พืชส่วนมากจะมีผลเกิดขึ้นได้ ก็ต่อเมื่อรังไข่นั้นได้รับการผสมพันธุ์ แต่ถ้ารังไข่นั้นไม่ได้รับการผสมพันธุ์ ดอกนั้นก็จะเหี่ยวแห้งและหลุดร่วงไป ถ้าได้รับการผสมพันธุ์ การผสมพันธุ์นั้นจะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภายในรังไข่และส่วนอื่น ๆ ของดอกขึ้น โดยละอองเรณูที่งอกเป็นหลอดสืบพันธุ์ อาจจะมีฮอร์โมนไปเร่งเร้าการเติบโตของรังไข่ หรือ การงอกหลอดสืบพันธุ์นี้ จะเป็นการช่วยเพิ่มปริมาณฮอร์โมนของเนื้อเยื่อของรังไข่เอง ให้มีการเจริญเติบโตจนกลายเป็นผลขึ้น

ในดอกที่รังไข่ประกอบด้วย carpel จำนวนมาก และถ้า ovule ใน carpel ใด carpel หนึ่งไม่ได้รับการผสมพันธุ์ ovule นั้นหรือ carpel นั้นก็ไม่เจริญเติบโต ในขณะที่ ovule หรือ carpel อื่นภายในดอกเดียวกัน ได้รับการผสมพันธุ์ก็เจริญเติบโต ปรากฏการณ์เช่นนี้ก็จะทำให้ผลนั้น มีรูปร่างบิดเบี้ยวไปได้ เช่น ทุเรียน เป็นต้น

<u>การเกิดผลลม</u> (Parthenocarpy)

ดังได้กล่าวแล้วว่า ผล ส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อรังไข่นั้น ได้รับการผสมพันธุ์ และรังไข่นั้นจะเจริญเติบโตเป็นผล ส่วน ovule ที่อยู่ภายในรังไข่ก็จะเปลี่ยนแปลงกลายเป็นเมล็ด แต่มีผลบางชนิดที่เจริญเติบโตขึ้นมาจากรังไข่ ที่ไม่ได้รับการผสมพันธุ์ เรียกการเกิดผลแบบนี้ว่า การเกิดผลลม ซึ่งผลแบบนี้อาจจะมีเมล็ด หรือไม่มีเมล็ดก็ได้

เป็นการยากที่จะทราบว่า ผลใดเป็นผลที่เกิดจากการเกิดผลลม ทั้งนี้เพราะในกรณีที่ผลนั้นเกิดจากรังไข่ที่ได้รับการผสมพันธุ์ แต่เผอิญ ovule ในรังไข่นั้นไม่เจริญเติบโตเป็นเมล็ด ผลนั้นจึงเป็นผลที่ไม่มีเมล็ด จากเหตุการณ์เช่นนี้เราจะทึกทักเอาว่า ผลที่ไม่มีเมล็ดนั้นเป็นผลลมก็ไม่ได้ แท้จริงแล้วผลลม นั้น มีเกิดขึ้นในธรรมชาติอยู่เสมอ เช่น กล้วย มะเขือยาว เป็นต้น

ปัจจุบันนี้ผู้นิยมทำให้เกิดผลลม กับผลที่มีเมล็ดมาก ๆ เช่น มะเขือเทศ องุ่น เป็นต้น โดยใช้ฮอร์โมนที่เร่งการเจริญเติบโต เช่น auxin ฉีดพ่นไปที่ดอกให้ถูกรังไข่ และป้องกันมิให้ดอกนั้นได้รับการผสมพันธุ์ ก็จะได้ผลที่ไม่มีเมล็ด

ส่วนประกอบของผล

รังไข่ที่เจริญเติบโตเปลี่ยนแปลงมาเป็นผลนั้น ผนังของรังไข่จะหนาขึ้นมากน้อยแล้วแต่ชนิดของผล เรียกผนังรังไข่ที่เปลี่ยนแปลงนี้ว่า ผนังผล (pericarp) ความหนาของผนังรังไข่ ประกอบด้วยเนื้อเยื่อถึง 3 ชั้นด้วยกัน ดังนี้

1. **ผนังผลชั้นนอก** (exocarp) เป็นชั้นนอกสุดของผลที่เรามักเรียกว่า เปลือก โดยทั่วไปแล้ว จะประกอบด้วยเนื้อเยื่อชั้นผิวเพียงชั้นเดียว แต่ก็มีผลบางชนิด ที่ผนังผลชั้นนอกประกอบด้วยเซลล์หลายชั้น ผนังผลชั้นนอกของผลบางชนิด อาจจะมีขน หรือมีหนาม หรือมี stomata ด้วย

2. **ผนังผลชั้นกลาง** (mesocarp) เป็นชั้นที่ถัดจากผนังผลชั้นนอกเข้าไปภายใน หรือจะเรียกว่า ชั้นกลาง ผลบางชนิดก็มีผนังผลชั้นกลางหนา บางชนิดมีผนังผลชั้นกลางบาง บางชนิดก็จะเป็นเนื้อผลไม้ที่อ่อนนุ่ม รับประทานได้ บางชนิดก็แข็งรับประทานไม่ได้

3. **ผนังผลชั้นใน** (endocarp) เป็นชั้นในสุดของผล ซึ่งอาจจะประกอบด้วยเนื้อเยื่อที่หนา หรือบางก็ได้ แล้วแต่ชนิดของผล

ชั้นต่าง ๆ ทั้ง 3 ชั้นของผนังผลนี้ อาจจะเห็นได้ชัดในผลบางชนิด เช่น มะม่วง กระท้อน มะพร้าว เป็นต้น แต่ผลบางชนิด ผนังผลจะเชื่อมติดกันจนแยกไม่ออก เช่น พริก เป็นต้น

ผลบางชนิดมีฐานดอกเชื่อมติดกับรังไข่ เช่น ทับทิม พวกนี้สังเกตผนังผลได้ยาก ผลบางชนิดฐานดอกเจริญเติบโตหนามาก จนทำให้คิดว่าเป็นเนื้อผลไม้หรือ ผนังผลชั้นกลาง เช่น แอปเปิล

ชนิดของผล

ผลมีรูปร่างลักษณะมากมายหลายชนิด ที่แตกต่างกัน ในการศึกษาจัดจำพวกพืช ผลก็มีบทบาทสำคัญช่วยในการจำแนกพืชเหมือนกัน ดังนั้นเพื่อความสะดวกในการศึกษา จึงแบ่งผลออกเป็นชนิดต่าง ๆ โดยมีหลักเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาดังนี้

1. โครงสร้างของดอก
2. จำนวนและชนิดของรังไข่
3. จำนวน carpel ภายในรังไข่
4. ลักษณะของผนังผล เมื่อผลนั้นแก่
5. เมื่อผลนั้นแก่ ผนังผลจะแตกออกได้เองตามธรรมชาติหรือไม่
6. ลักษณะการแตกของผนังผล
7. กลีบเลี้ยงหรือฐานดอกเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงเป็นผล โดยเป็นส่วนประกอบของผลด้วยหรือไม่

จากเกณฑ์ดังกล่าว จึงมีการจำแนกชนิดของผลหลายแบบด้วยกัน ในที่นี้จะแบ่งตามแบบของ Fuller & Tippo รวมทั้งแบบของ Robbins ออกเป็นผลชนิดต่าง ๆ ดังนี้ (อักษร ศรีเปล่ง , 2521)

1) <u>ผลเดี่ยว</u> (Simple fruit)

ผลเดี่ยว คือ ผลที่เปลี่ยนแปลงมาจากรังไข่อันเดียว รังไข่นี้อาจประกอบด้วย carpel เดียว หรือหลาย carpel เชื่อมติดกันอยู่ก็ได้ ผลชนิดนี้อาจจะมีส่วนของกลีบเลี้ยง หรือส่วนของเกสรตัวผู้ ติดอยู่ด้วยก็ได้ พืชไม้ดอกส่วนใหญ่มักจะมีผลแบบผลเดี่ยวนี้

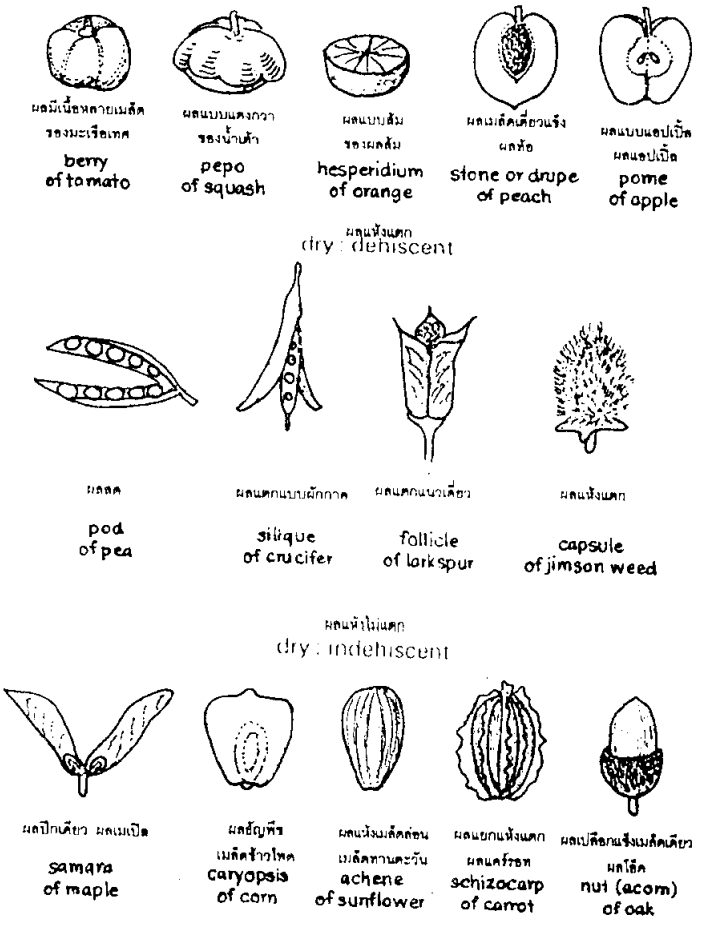
ผลเดี่ยวจำแนกเป็น 2 ชนิด ตามลักษณะของผนังผล คือ

- ผลสด (fleshy fruit)
- ผลแห้ง (dry fruit)

ผลสด คือผลที่มีผนังผลทั้งหมดหรือเกือบทั้งหมด เป็นเนื้ออ่อนนุ่ม จำแนกออกเป็น

1. ผลมีเนื้อหลายเมล็ด (berry) ได้แก่ผลที่มีเนื้ออ่อนนุ่ม มีเมล็ดมาก บางชนิดเป็นผลที่เกิดจากรังไข่ผสม เช่น มะละกอ กล้วย พริก องุ่น มะเขือเทศ เป็นต้น

ผลมีเนื้อหลายเมล็ดนี้แยกออกเป็นชนิดต่าง ๆ อีก 2 ชนิดคือ



รูปที่ 9.1 ผลชนิดต่างๆ (Janick et.al.1974)

- ผลแบบแตง (pepo) ได้แก่ผลที่มีลักษณะคล้าย berry แต่เปลือกนอกจะหนาเหนียวหรือแข็ง และมักจะเป็นผลที่เปลี่ยนแปลงมาจากรังไข่อยู่ใต้วงกลีบ เช่น แตงโม แตงกวา ฟัก เป็นต้น

- ผลแบบส้ม (hesperidium) ได้แก่ผลชนิด berry แต่มีเปลือกหนาและเหนียว มีต่อมน้ำมันอยู่ที่เปลือกชั้น ผนังผลชั้นนอกมาก ผนังผลชั้นกลางมีสีขาวและไม่ค่อยมีต่อมน้ำมัน มักเชื่อมติดกับผนังผลชั้นนอกจนแยกไม่ได้ ตัวอย่างเช่น ส้ม มะนาว ถ้าเป็นส้มเขียวหวาน เวลาเราปอกเปลือกส้มออกนั้น มักจะเป็นชั้นของผนังผลชั้นนอก และชั้นกลาง

ในส้มโอผนังผลชั้นกลาง จะเป็นสีขาวหนา ผนังผลชั้นใน จะเป็นเนื้อส้มที่เรารับประทาน มีลักษณะเป็นกลีบ ๆ ภายในเป็นขนซึ่งเรียกว่า endocarpic hair ภายในขนมีน้ำอยู่เต็ม

2. ผลเมล็ดเดียวแข็ง (drupe) เป็นผลที่เกิดจากรังไข่ชนิดอยู่เหนือวงกลีบ ยกเว้นบางชนิดที่เกิดจากรังไข่ชนิดอยู่ใต้วงกลีบ ส่วนมากมี carpel เดียวหรือมากกว่าหนึ่ง และมีเมล็ดเดียว บางชนิดมีผนังผลชั้นกลางเป็นเนื้ออ่อนนุ่ม เช่น พุทรา มะม่วง มะปราง บางชนิดผนังผลชั้นกลางเป็นเส้นใยแข็ง เช่น มะพร้าว ผนังผลชั้นในหนาและแข็ง

3. ผลแบบแอปเปิล (pome) เป็นผลที่เกิดจากรังไข่ที่มี carpel 2 หรือมากกว่า รังไข่เป็นแบบอยู่ใต้วงกลีบ ส่วนที่เป็นเนื้อของผลเจริญเติบโตมาจากส่วนฐานดอก ที่เป็นรูปถ้วยหุ้ม carpel ไว้ หรือที่เรียกว่า ฐานดอกรูปถ้วย (hypanthium)

ภายหลังการผสมพันธุ์ ส่วนดังกล่าวจะขยายใหญ่ กลายเป็นเนื้อที่รับประทานได้ ส่วนผลผลิตที่แท้จริงอยู่ภายในผนังผล จะเป็นแกนแข็งมีเมล็ดอยู่ด้วย เช่น ผลแอปเปิล แพร์ ชมพู่ เป็นต้น ผลชนิดนี้หนังสือบางเล่มจะเรียก ผลวิสามัญ (accessory fruit)

ผลแห้ง คือผลที่เมื่อแก่แล้วผนังผลจะแห้ง แบ่งออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ

1. ผลแตก (dehiscent fruit) คือ ผลที่เมื่อแก่เต็มที่แล้วจะแตกออกได้ จำแนกย่อยลงไปได้อีก 4 ชนิด คือ

- ฝักแบบถั่ว (legume) เป็นผลที่เกิดจากรังไข่แบบอยู่เหนือวงกลีบ มี carpel เดียว ภายในผลชนิดนี้จะมีเมล็ดมากติดอยู่ทางด้านข้างของผล เมื่อผลแก่จะแตกออกตามยาว 2 ซีกตามรอยเชื่อม (suture) ทั้งสองของ carpel ได้แก่ผลใน Family Leguminosae เป็นส่วนใหญ่ เช่น ถั่วลันเตา เป็นต้น

- ผลแตกแนวเดียว (follicle) เป็นผลที่เกิดจากรังไข่แบบอยู่เหนือวงกลีบ มี carpel เดียว ภายในมีเมล็ดมาก เมื่อผลแก่จะแตกออกตามรอยเชื่อมเพียงข้างเดียว ผลชนิดนี้มักเกิดจากดอก ๆ เดียว แต่ภายในดอกมีรังไข่ซึ่งประกอบด้วยสอง carpel แต่ละ carpel จะแยกกันเป็นอิสระจากฐานของรังไข่ จนถึงปลาย และเมื่อรังไข่ได้รับการผสมพันธุ์แล้ว แต่ละ carpel ก็เจริญเติบโตเป็นผล ดังนั้นผลก็จะติดกันอยู่เป็นคู่ บนก้านอันเดียวกัน เช่น ผลของดอกรัก เป็นต้น

ผลชนิดนี้อาจเกิดจากดอกที่มีกลุ่มของ carpel ติดอยู่บนแกนในดอกเดียวกัน โดยแต่ละ carpel แยกจากกัน ไม่เชื่อมติดกัน และเมื่อได้รับการผสมพันธุ์ แต่ละ carpel ก็เจริญไปเป็นผล เช่น ดอกจำปี จำปา เป็นต้น

- ผลแห้งแตก (capsule) เป็นผลที่เกิดจากดอกที่มี compound ovary ซึ่งมี carpel ติดกันตั้งแต่ 2 carpel ขึ้นไป ผลบางชนิดแตกตามแนวกึ่งกลางของ carpel แต่ละอัน หรือตาม locule โดยจะแตกตามแนวยาวทั้ง locule เช่น ทุเรียน อินทนิล ฝ้าย เป็นต้น บ้างก็แตกตาม septate ที่กั้นระหว่าง locule บ้างแตกเป็นรูที่บริเวณปลาย carpel เช่น ผลฝิ่น บ้างก็แตกตามขวางรอบผล

- ผลแตกแบบผักกาด (silique, silicle) เป็นผลที่เกิดจากรังไข่ชนิดอยู่เหนือวงกลีบ มี carpel 2 อันเชื่อมติดกันตรงขอบ carpel มีลักษณะเล็กและยาว เมื่อผลแก่จะแตกตามยาวจากโคนไปจนถึงปลายผล ติดอยู่ที่ปลายผลนิดหน่อย เมล็ดจะอยู่ที่แกนตรงกลาง เช่น ผักเสี้ยน ต้อยติ่ง และผลบางชนิดใน Family Cruciferae เป็นต้น

2. ผลไม่แตก (indehidcent fruit) คือผลที่แก่เต็มที่แล้วจะไม่แตกออกเอง โดยปกติจะมีเมล็ดน้อย เพียงหนึ่งหรือสองเมล็ดเท่านั้น จำแนกย่อยออกไปอีกหลายชนิด ดังนี้

- ผลแห้งเมล็ดล่อน (achene) เป็นผลขนาดเล็ก มีเมล็ดเดียว เปลือกหรือผนังผลแข็ง เมล็ดจะติดอยู่กับผนังผล ที่จุดเดียวเท่านั้น เช่น ทานตะวัน เป็นต้น

- semara เป็นผลที่มีเมล็ดเดียว ผนังผลแข็งและแผ่ออกเป็นแผ่นแบน ๆ บาง ๆ คล้ายปีก เช่น ผลประดู่ เป็นต้น

- ผลธัญพืช (cariopsis) เป็นผลที่มีเมล็ดเดียว ผนังผลแข็งคล้ายผลแห้งเมล็ดล่อน แต่ผนังผลจะเชื่อมติดแน่นกับเปลือกเมล็ด (seed coat) เช่นข้าว ผลชนิดนี้มีบางคนนิยมเรียกว่า grain

- ผลเปลือกแข็งเมล็ดเดียว (nut) เป็นผลที่มีเมล็ดเดียว ผนังผลหนาและแข็งมากเมล็ดจะอยู่อย่างหลวม ๆ ภายในผนังผล เช่น ลูกก่อ เกาลัด

- ผลแยกแล้วแตก (schizocarp) เป็นผลที่เกิดจากรังไข่ที่ประกอบด้วย 2 carpel ขึ้นไป แต่ carpel ไม่ติดกัน ภายหลังการผสมพันธุ์แต่ละ carpel จะเจริญเป็นผล ๆ หนึ่งมีเมล็ดเดียว เมื่อผลแก่จะแยกจากกันเป็น 2 ซีก (ไม่ใช่แตก) โดยมีก้านยึดผลอยู่เช่น ลูกผักชี ยี่หร่า เป็นต้น

- ผลกระเปาะ (utricle) เป็นผลที่มีลักษณะเช่นเดียวกับผลแห้งเมล็ดล่อน แต่มีวงใบประดับย่อย หุ้มอยู่หลวม ๆ เช่น ผลผักโขม

- ฝักหักข้อ (lomentum) มีลักษณะของผลคล้ายฝักแบบถั่ว แต่ต่างจากฝักแบบถั่วโดยภายในผลหรือฝักนั้นมีเมล็ดมาก เมล็ดแต่ละเมล็ดจะแยกกันโดยมีเยื่อบาง ๆกั้น เช่น ฝักคูน มะขาม เป็นต้น

2) <u>ผลกลุ่ม</u> (aggregate fruit)

ผลกลุ่ม คือผลที่เปลี่ยนแปลงมาจากรังไข่หลาย ๆ รังไข่ที่อยู่ภายในดอกเดียวกันและอยู่บนฐานดอกเดียวกันด้วย ภายหลังการผสมพันธุ์ ฐานดอกจะเติบโตมีขนาดใหญ่ขึ้นกลายเป็นเนื้อรับประทานได้ ส่วนผลที่แท้จริงมีขนาดเล็กเป็นแบบ ผลแตกเมล็ดล่อน ติดอยู่ที่ผิว เช่น ผล สตรอเบอรี่

แต่บางชนิดกลุ่มของรังไข่ จะติดอยู่บนฐานดอก ซึ่งมีลักษณะเป็นแกนยาว และผนังของ carpel รังไข่แต่ละอันกลายเป็นผลชนิด ผลเมล็ดเดียวแข็ง และอยู่รวมกันแลดูคล้ายผลขนาดใหญ่ผลเดียว เช่น น้อยหน่า บางชนิดรังไข่ก็ไม่อัดรวมกันแน่นเมื่อกลายเป็นผลจึงเป็นผลเล็ก ๆ แยกกัน แต่อยู่บนก้านเดียวกัน เช่น ผลกระดังงา เป็นต้น

3) <u>ผลรวม</u> (multiple fruit)

ผลรวม คือผลที่เปลี่ยนแปลงมาจากรังไข่ของดอกหลาย ๆ ดอกหรือของช่อดอกเดียวกัน รังไข่เหล่านี้จะเปลี่ยนมาเป็นผลย่อยหลายผลอยู่รวมกันแน่น โดยมีฐานช่อดอกเจริญเติบโตขยายใหญ่ขึ้น เช่น สับปะรด ขนุน ยอ หม่อน เป็นต้น

คำถามบทที่ 9

1. การติดผลของพืชมีสองแบบอะไรบ้าง
2. มีคำพูดที่ว่า ปลูกพืชไปนาน ๆ แล้วดินจืด ท่านสามารถนำเอาเหตุผลเรื่องผลหรือการติดผลไปเป็นเหตุผลเพื่ออธิบายเรื่องดินจืดได้หรือไม่อย่างไร
3. ชนิดของผลนั้นมีหลายแบบท่านคิดว่า ชนิดของผลมีความสำคัญทางวิชาการด้านใน นำไปใช้ประโยชน์อย่างไรบ้าง
4. พวกไม้ดอกไม้ประดับหลายชนิดที่ออกดอกแล้วติดผลซึ่งบางครั้งเจ้าของไม่ต้องการให้ติดผลท่านมีวิธีการให้ดอกไม้มีดอกเหล่านั้นไม่ให้ติดผลด้วยวิธีใดบ้าง อธิบายสักสองหรือสามวิธี