

ผล (Fruit)

ผล (Fruit) ของพืช angiosperm ส่วนใหญ่เกิดจากการพัฒนาของรังไข่หลังจากที่ผ่านกระบวนการปฏิสนธิแล้ว โดยที่ส่วนต่างๆ ของรังไข่จะพัฒนาไปเป็นผลและเมล็ดดังนี้ (ภาพที่ 18 และ 19)

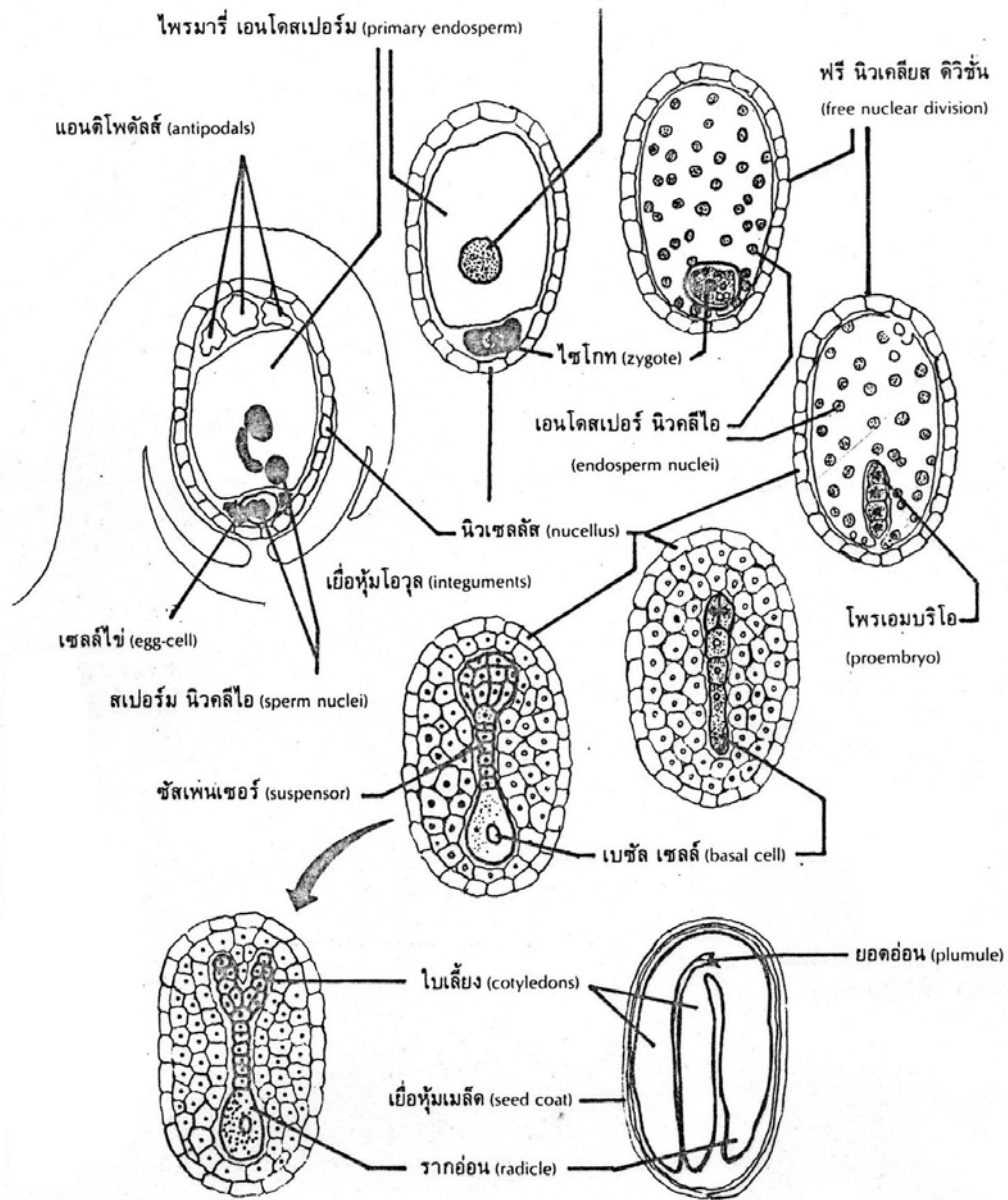
ขณะที่ดอกบาน		เมื่อเมล็ดสุกแก่
รังไข่ (ovary)	—————>	ผล (fruit)
ผนังรังไข่ (ovary wall)	—————>	เปลือกหุ้มผล (pericarp)
ไข่ (ovule)	—————>	เมล็ด (seed)
เยื่อหุ้มไข่ (integument)	—————>	เยื่อหุ้มเมล็ด (seed coat)
นิวเคลลัส (nucellus)	—————>	เพอริสเปอรัม (perisperm)
เอ็มไบโอ แซค (embryo sac)	—————>	ไม่ปรากฏให้เห็น
แอนติโพดัล (antipodals)	—————>	สลายตัวไป
โพลาร์ นิวคลีไอ (polar nuclei)	—————>	เอนโดสเปอรัม (endosperm)
ไข่ (egg)	—————>	คัพภะ (embryo)
ซินเนอร์จิสต์ (synergids)	—————>	สลายตัวไป
ไมโครไพล์ (micropyle)	—————>	ไมโครไพล์ (micropyle)

ผลและเมล็ดพืชบางชนิดที่ไม่ได้เกิดจากกระบวนการปฏิสนธิ ซึ่งเรียกว่า parthenocarpic ตัวอย่างเช่น ในพืช gymnosperm ได้แก่ *Abies*, *Jupiter*, *Larix*, *Picea*, *Taxus* และ *Thuja* ส่วนในพืช angiosperm ได้แก่ *Ficus*, *Betula*, *Diospyros* และ *Eucalyptus* บางชนิด นอกจากนี้ยังมีผลบางชนิดที่ไม่ได้พัฒนามาจากรังไข่ แต่มีการพัฒนามาจากฐานรองดอก (receptacle)

ผลทำหน้าที่ห่อหุ้มเมล็ด โดยผนังของรังไข่จะพัฒนาไปเป็นเปลือกและเนื้อ ซึ่งพืชแต่ละชนิดจะมีลักษณะของเปลือกและเนื้อแตกต่างกันไป เปลือกของผลมีอยู่ 3 ชั้น คือ

1. ผนังชั้นนอก (exocarp) เป็นเปลือกชั้นนอกสุดของผล มีความหนาแตกต่างกันไปตามชนิดพืช บางชนิดมีเปลือกอ่อน เช่น มะม่วง มะปราง แต่บางชนิดมีเปลือกแข็งและเหนียว เช่น มะพร้าว พักทอง
2. ผนังชั้นกลาง (mesocarp) เป็นชั้นถัดเข้ามาจากเปลือกชั้นนอก อาจมีเนื้ออ่อนนุ่ม เช่น มะปราง หรืออาจเป็นเส้นเหนียว เช่น มะพร้าว ตาล จาก
3. ผนังชั้นใน (endocarp) เป็นผนังชั้นในสุดติดกับเมล็ด บางที่เป็นเปลือกแข็ง เช่น มะพร้าว บางที่เป็นเปลือกหุ้มเมล็ด เช่น มะม่วง มะปราง

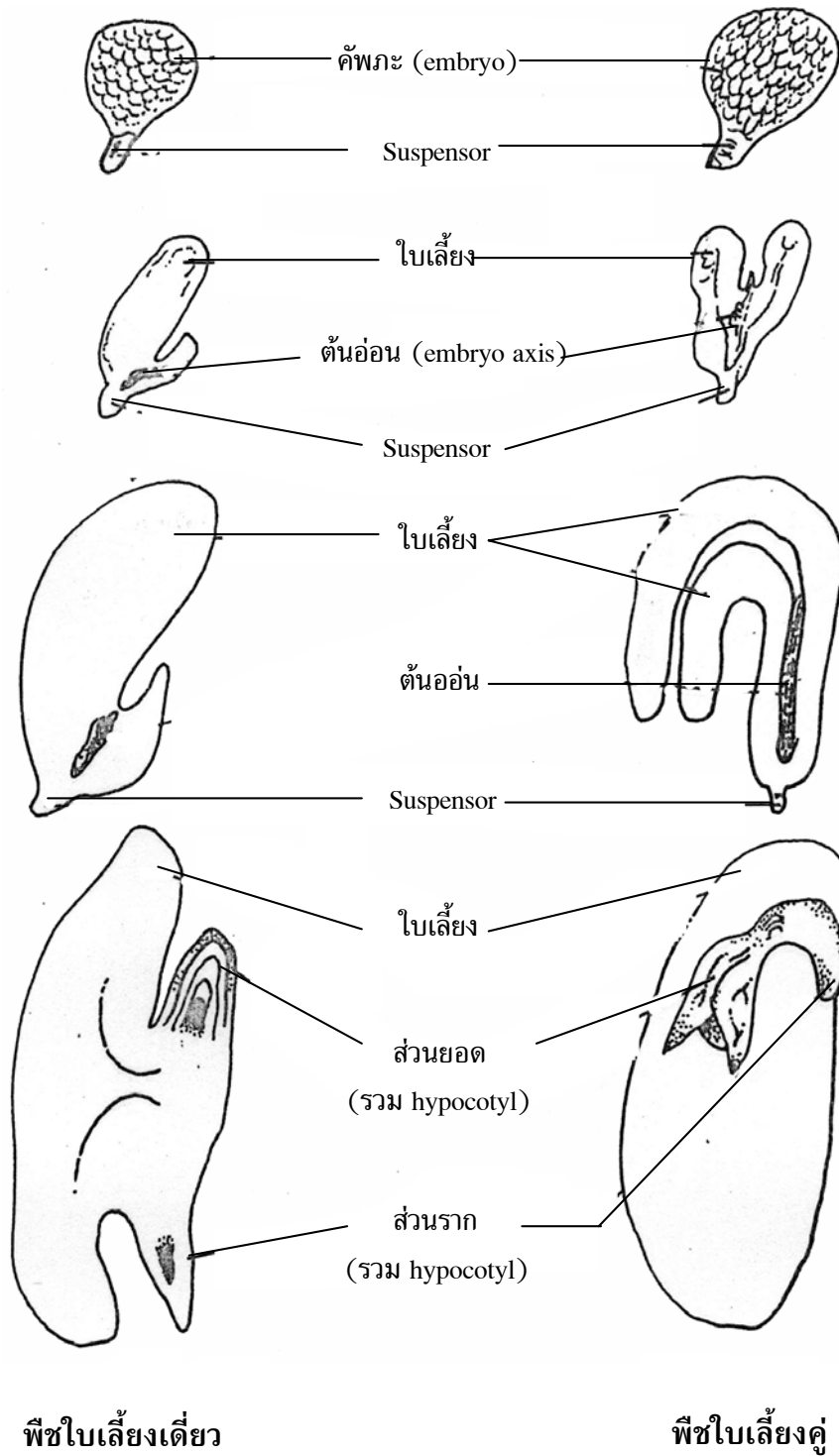
การปฏิสนธิและการพัฒนาของเมล็ดพืชดอก (Angiosperm)



ภาพที่ 18: การปฏิสนธิและการพัฒนาของพืชดอก

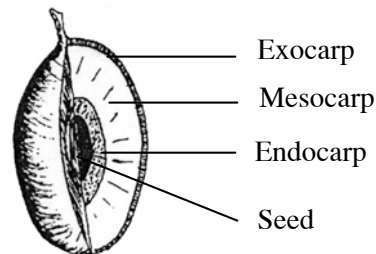
ที่มา: จวงจันทร, 2521

การพัฒนาของคัพภะ (Embryo development)



ภาพที่ 19: การพัฒนาของคัพภะของพืชดอก
ที่มา: จวงจันทร, 2521

ผลบางชนิดผนังผลชั้นนอก (exocarp) และชั้นกลาง (mesocarp) เชื่อมติดเป็นเนื้อเดียวกัน ซึ่งจะรวมเรียกว่า exocarp เช่น มะเขือเทศ ถั่วฝักยาว มะละกอ และแตงกวา



ภาพที่ 20: ลักษณะโครงสร้างของผล

ชนิดของผล

ชนิดของผลสามารถจำแนกได้ 2 รูปแบบ โดยอาศัยลักษณะต่างๆ ของผล คือ จำแนกโดยใช้ลักษณะของเปลือก และจำแนกโดยใช้ชนิดของดอก

การจำแนกผลโดยอาศัยลักษณะของเปลือก

จำแนกออกเป็น 2 ชนิด คือ ผลแห้ง (dry fruit) และผลสด (fleshy fruit)

ผลแห้ง (Dry fruit) เป็นผลที่มีการลดความชื้น (dehydrate) ภายในผลในขณะที่สุดแก่ (maturity) แบ่งย่อยออกเป็น 2 ประเภท คือ (ภาพที่ 21)

1. ผลแก่แตก (Dehiscent fruit) ผลที่มีเปลือก (pericarp) แห้ง เมื่อผลแก่จะแตกให้เมล็ดได้แพร่กระจายออกไป แบ่งออกเป็น 5 แบบ คือ

1.1 Follicle ผลเกิดจากรังไข่อันเดียว (carpel) หรือ รังไข่ที่มีหลายอัน แต่ละอันแยกกัน (apocarpus) ผลแตกข้างเดียวตามรอยตะเข็บของรังไข่ ได้แก่ ลำโพง พุทธรักษา

1.2 Legume หรือ Pod ผลเกิดจากรังไข่อันเดียว ผลแตกตามรอยตะเข็บทั้งสองข้าง ได้แก่ ผลของพืชตระกูลถั่ว (Leguminosae)

1.3 Silique ผลเกิดจากรังไข่ 2 อัน เมื่อแก่แตกออกเป็น 2 ซีก จากโคนไปยังปลายของผล มักมีผนังบางๆ กั้นกลางเหลืออยู่ ได้แก่ ผลในวงศ์ Cruciferae ต้อยติ่ง ผักกาดชนิดต่างๆ

1.4 Schizocarp ผลที่เกิดจากรังไข่หลายอันเชื่อมติดกัน (syncarpus) เมื่อผลแก่รังไข่ (carpel) จะแยกออกจากกันเรียกว่า mericarp ซึ่งในแต่ละอันจะมีเมล็ดลักษณะคล้าย achene อยู่ช่องละ 1 เมล็ด เช่น พืชบางชนิดในวงศ์ชบา (Malvaceae) วงศ์ผักชีฝรั่ง (Umbelliferae)

1.5 Capsule ผลที่เกิดจากรังไข่ที่มีมากกว่า 1 อัน เชื่อมติดกัน (syncarpous) ภายในมีลักษณะเป็นช่องหรือพูตั้งแต่ 1 ถึงหลายช่อง เช่น ผล Eucalyptus, Cedrela, Swietenia ผลแตกได้หลายแบบดังนี้

- **Loculicidal capsule** ผลแตกตรงกลางระหว่างพู เช่น ทุเรียน

- **Septicidal capsule** ผลแตกตามผนังกันพู หรือตรงรอยประสาน
- **Circumcissile capsul** ผลแตกตามขวาง มีฝาเปิด ผลชนิดนี้มีหลาย หรือมี เมล็ดจำนวนมาก
- **Utricle** ผลมีฝาปิด เมื่อแก่ฝาก็จะเปิดออก ผลมีผนังบางภายในมีเมล็ดเดียว
- **Poricidal capsule** ผลแตกเป็นช่องเล็กๆ ให้เมล็ดออกมาที่ปลาย เช่น ฝิ่น

2. ผลแก่ไม่แตก (Indehiscent fruit) ผลมีเปลือกแข็ง เมื่อผลแก่ไม่แตก เมล็ดจะติดอยู่กับเปลือกยากต่อการแยกและทำความสะอาดเมล็ดด้วยวิธีง่ายๆ แบ่งออกเป็น 4 แบบ คือ

2.1 **Archene** ผลเกิดจากรังไข่อันเดียว มีขนาดเล็ก เปลือกแข็งและบางไม่ติดกับเมล็ด เช่น ทานตะวัน

2.2 **Caryopsis หรือ grain** ผลคล้าย archene แต่เปลือกไม่ติดกับเมล็ด เช่น พืชตระกูลหญ้า (Gramineae) ข้าว

2.3 **Nut** ผลเกิดจากรังไข่หนึ่งหรือมากกว่าแต่จะมีเพียงไข่มุกเดียวที่พัฒนาเป็นเมล็ดได้ ผลมีเปลือกแข็ง มีเมล็ดมีเปลือก (testa) บางมาก เช่น ผล *Quercus*, *Fagus*, *Dipterocarp*

2.4 **Samara** ผลแห้งขนาดเล็ก หรือ archene ผลมีลักษณะคล้าย nut มีปีกซึ่งเปลี่ยนรูปมาจากเปลือก (pericarp) เพื่อช่วยในการกระจาย มีเมล็ดตั้งแต่ 1 หรือมากกว่า เช่น ผล *Pterocarpus*, *Terminalia*

ผลสด (Fleshy fruit) ผลมีเนื้ออ่อนนุ่ม เนื้ออู้น้ำและมีน้ำตาลสะสมอยู่ แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ (ภาพที่ 22)

1. **Drupe หรือ Stone fruit** ผลสดที่มีเมล็ดเพียงเมล็ดเดียว ผนังชั้นนอก (exocarp) และผนังชั้นกลาง (mesocarp) สดและอ่อนนุ่ม ผนังชั้นใน (endocarp) แข็ง และติดแน่นอยู่กับเมล็ด ซึ่งเรียกเมล็ดลักษณะนี้ว่า stone หรือ pyrene เช่น ผล *Mangifera*, *Ilex*, *Prunus*, *Dipterix* บางที่ผนังชั้นกลางอาจเป็นเส้นๆ เหนียว เช่น มะพร้าว

2. **Berry** ผลสด เปลือกและเนื้ออ่อนนุ่ม อวบน้ำ (succulent) มักมีเมล็ดจำนวนมาก หรือเมล็ดมีขนาดเล็ก เช่น ผล *Manilkala*, *Diospyros*, *Nephelium* ผลสดแบ่งออกเป็น

- **Hesperidium** ผนังผลชั้นนอกหนา มีต่อมน้ำมันจำนวนมาก ผนังชั้นในเป็นเส้นใย เช่น ผลจำพวกส้ม เยื่อหุ้มกลีบส้มคือผนังชั้นใน ส่วนเนื้อส้มเป็น pulp ซึ่งเป็นชั้นที่ทำหน้าที่สะสมอาหารของผนังชั้นใน

- **Pepo หรือ gourd** ผลที่มีผนังชั้นนอกแข็งและเหนียว ผนังชั้นกลางและชั้นในอ่อนนุ่มคล้ายพวก berry เช่น ฟัก แตงโม บวบ น้ำเต้า

- **Pome** ผลที่มีเปลือกบาง เกิดจากฐานรองดอกขยายใหญ่กลายเป็นเนื้อของผล ส่วนใหญ่เกิดจากรังไข่แบบ inferior ovary (รังไข่ที่เกิดอยู่ใต้ชั้นของกลีบเลี้ยง กลีบดอก และเกสรเพศผู้) เช่น แอปเปิล สาลี่ ชมพู

ผลแห้ง (Dry fruit)

ผลแก่แตก (Dehiscent fruit)



Follicle



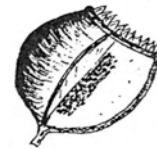
Legume



Silique

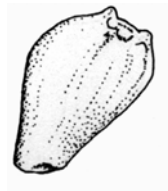


Schizocarp

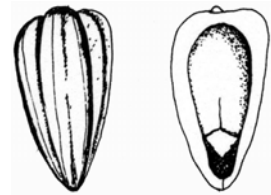


Capsule

ผลแก่ไม่แตก (Indehiscent fruit)



Achene



Caryopsis หรือ Grain



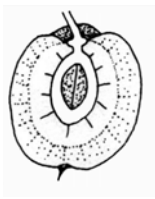
Samara



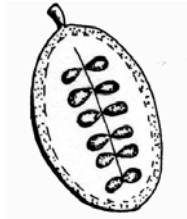
Nut

ภาพที่ 21: ชนิดของผลจำแนกตามลักษณะเปลือก ผลแห้ง

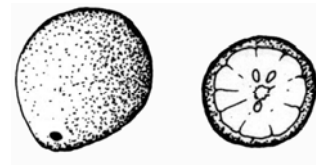
ผลสด (Fleshy fruit)



Drupe



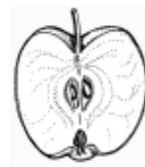
Berry



Hesperidium



Pepo หรือ gourd



Pome

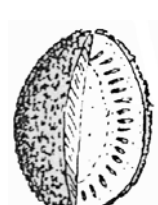
ภาพที่ 22. ชนิดผลจำแนกตามลักษณะเปลือก ผลสด

การจำแนกผลตามลักษณะของดอก

1. ผลเดี่ยว (Simple fruit) ผลที่เกิดจากดอกเดี่ยวมีรังไข่อันเดียว หรือรังไข่หลายอันที่เชื่อมติดกัน
2. ผลกลุ่ม (Aggregate fruit) ผลที่เกิดจากดอกเดี่ยวมีรังไข่อันเดียว หรือหลายอันแต่แยกกัน (apocarpus) รังไข่แต่ละอันเจริญเป็น 1 ผล เบียดติดกันเป็นกลุ่มหรือกระจุกดูคล้ายกับว่าเป็นผลเดี่ยว เช่น น้อยหน่า สตรอเบอรี่ กระดังงา หวาย
3. ผลรวม (Multiple fruit) ผลที่เกิดจากดอกช่อซึ่งเบียดกันแน่น รังไข่ของดอกย่อยอยู่รวมกัน เมื่อเป็นผลจึงดูคล้ายผลเดี่ยว เช่น ขนุน สาเก ยอ สับปะรด สุนทระเล



Aggregate fruit

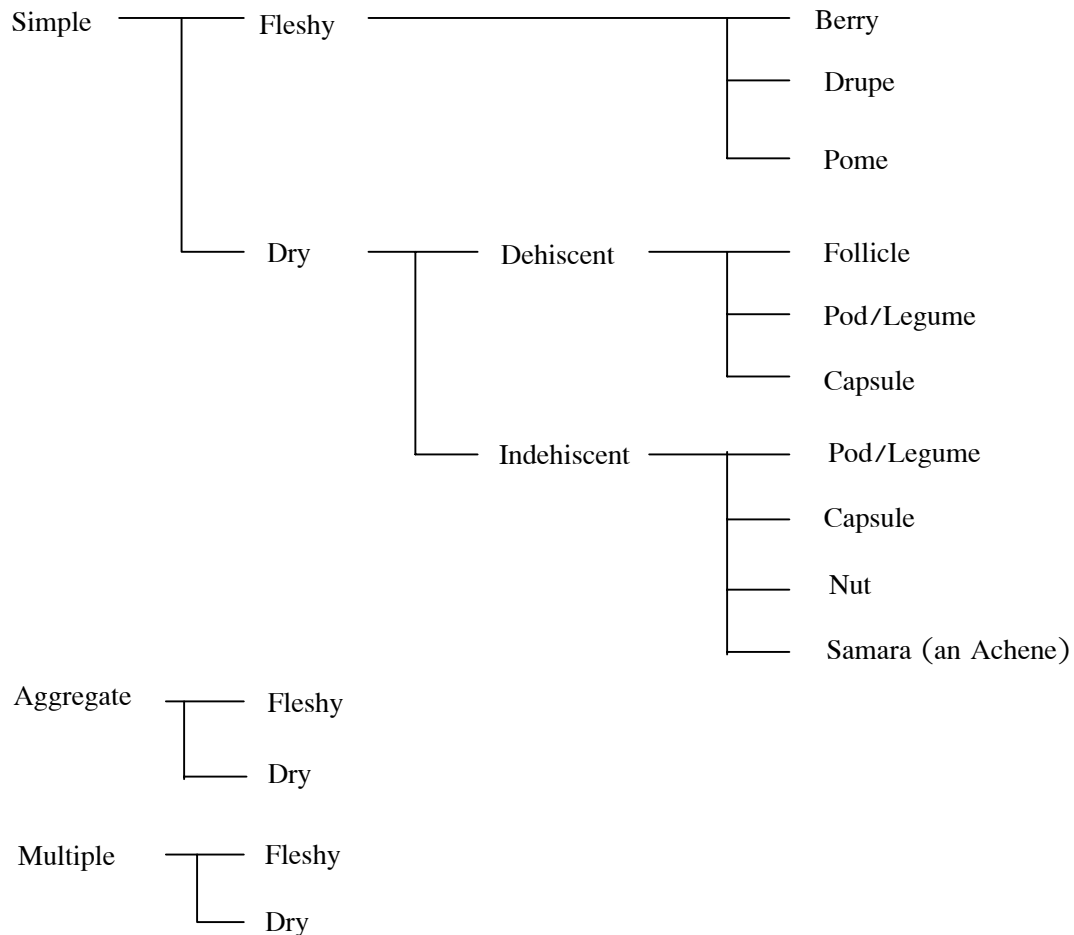


Multiple fruit

ภาพที่ 23. ชนิดผลจำแนกตามลักษณะดอก

ที่มา: ก่องกานดา, 2543; Schmidt, 2000

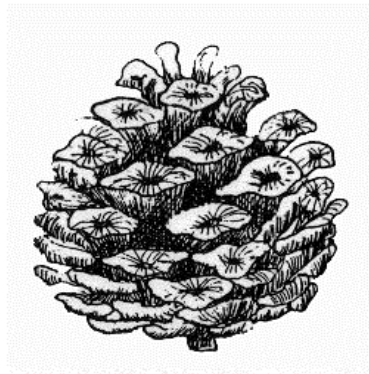
ผลที่จำแนกโดยอาศัยลักษณะของดอก สามารถแยกย่อยเป็นผลแห้ง และผลสดตามลักษณะของเปลือกและเนื้อด้วยเช่นกัน



ภาพที่ 24. การจำแนกผลตามลักษณะของผลแห้งและผลสด

ในไม้ gymnosperm เมล็ดของไม้ชนิดนี้เกิดในดอกเพศเมีย (female strobilus หรือ conelet) ซึ่งเรียกว่า cone ในไม้ conifers เช่น Pinaceae, Taxodiaceae, Cupressaceae และ Araucariaceae ลักษณะของ cone เป็นผลแห้ง ชนิดแก่แตก เมื่อผลสุกแก่ cone scale จะเปิดออก แต่มีบางชนิดที่ cone scale ไม่เปิดเมื่อผลสุกแก่ เช่น *Agathis*, *Abies* และในบางชนิด เช่น *Pinus contrata* cone scale ไม่เปิดเองตามธรรมชาติต้องใช้ความร้อนช่วย โดยในสภาพธรรมชาติคือไฟป่า ในขบวนการจัดการคือการอบด้วยความร้อน

ผลของไม้ gymnosperm บางชนิดเป็นผลสด (Fleshy fruit) เช่น ไม้ในวงศ์ Podocarpaceae, Taxaceae, Cupressaceae (*Juniperus*) และ *Ginkgo* ในไม้ *Juniperus* ผลเกิดจากการเชื่อมติดกันของ ovuliferous scales ในขณะที่ไม้บางชนิดที่ไม่มีไข่ (ovule) ในดอกเพศเมีย ผลจะเจริญมาจากผนังรังไข่ (integument) เช่น testa



A



B

ภาพที่ 25. ลักษณะของพืชเมล็ดเปลือย

A ไม้ตระกูลสน (*Pinus*)

B ไม้ตระกูล *Juniperus*

