

บทที่ 9 ดอกไม้ (Flower)

ในพืชพวกไม้ดอก ส่วนของลำต้นจะมีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นอวัยวะพิเศษให้เห็นเช่นใบ อาจจะเปลี่ยนมาทำหน้าที่สร้างเมล็ด เช่นฝักถั่ว หรือเปลี่ยนมาเป็นดอก ปกติต้นรากและใบ จัดเป็นส่วนของต้นไม้ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างอาหารและการเจริญเติบโตของต้นไม้ ส่วนดอกไม้จัดเป็นใบที่เปลี่ยนมาทำหน้าที่สืบพันธุ์

จากการศึกษาพบว่า ดอกไม้เป็นอวัยวะที่มีการเปลี่ยนแปลงไปตามสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด น้อยกว่าอวัยวะอื่น ๆ ตัวอย่างเช่นรูปร่างของใบ จะเปลี่ยนไปตามอายุ ปริมาณของแสงสว่าง น้ำ อาหาร ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะไม่มีผลต่อรูปร่างของดอกไม้มากนัก ดังนั้นนักวิทยาศาสตร์จึงมักจะใช้ ดอกไม้ เป็นหลักฐานในการจำแนกชนิดของพืชพวกไม้ดอก นอกจากนี้ดอกไม้ยังมีความสำคัญมากในแง่ที่ดอกไม้เป็นอวัยวะที่ให้กำเนิดเมล็ดและผลไม้ ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ทางอาหารที่สำคัญ

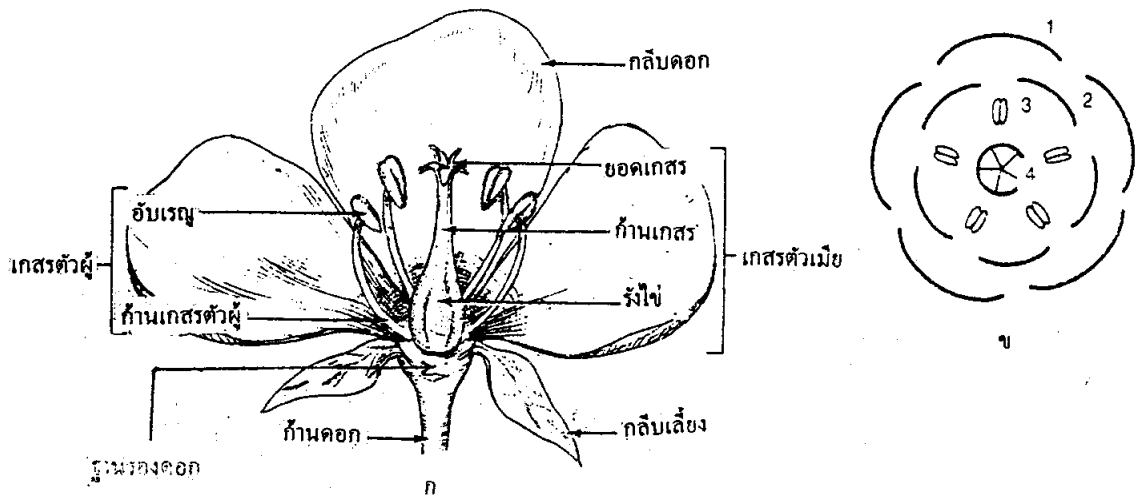
ส่วนประกอบของดอกไม้

ดอกไม้มีรูปร่าง ขนาด และสีแตกต่างกันไปตามชนิดของพืช นอกจากนี้ ยังมีความแตกต่างกันในส่วนประกอบของดอก ดอกไม้บางชนิดจะมีขนาดเล็กมากจนทำให้มองไม่เห็นดอกไม้ ได้ด้วยตาเปล่า ได้แก่ดอกแหวน เป็นต้น

โดยทั่วไปส่วนต่าง ๆ ของดอกจะเกิดจากใบที่เปลี่ยนมา และมาเรียงกันเป็นชั้น ๆ คือ ชั้นกลีบเลี้ยง (Calyx) ชั้นกลีบดอก (Corolla) ชั้นเกสรตัวผู้ (Stamen) และชั้นเกสรตัวเมีย (Pistil) โดยส่วนต่าง ๆ ในแต่ละชั้นจะมาเรียงกันเป็นวงอยู่บนฐานรองดอกที่เป็นส่วนปลายสุดของก้านดอก (ภาพที่ 9.1 ก)

ก้านดอก (Peduncle)

ก้านดอกคือส่วนของลำต้นที่มีปล้องสั้นมาก ทำหน้าที่รองรับส่วนต่าง ๆ ของดอกไม้ และชูดอกไม้ให้เหมาะที่จะส่งถ่ายละอองเกสรได้ เป็นส่วนที่มีกำเนิดมาจากตา เช่นเดียวกับกิ่งและใบ อาจพบอยู่บริเวณปลายยอด หรือที่มุมระหว่างกิ่งและลำต้น ปลายบนสุดของก้านดอกคือฐานรองดอก (Receptacle หรือ Torus) ปกติจะมีลักษณะโค้งนูนขึ้น (ภาพที่ 9.2 ก) แต่ฐานรองดอกของ



ภาพที่ 9.1 ก. ลักษณะและรูปร่างของส่วนต่าง ๆ ของดอก

ข. แผนภาพแสดงการเรียงตัวของชั้นต่าง ๆ (1. วงของกลีบเลี้ยง 2. วงของกลีบดอก 3. วงของเกสรตัวผู้ 4. วงของเกสรตัวเมีย)

(Hartmann, 1988)

พืชบางชนิดอาจจะยึดยาวเข้าไปในส่วนอื่น ๆ ของดอกไม่ได้ เช่นที่พบในดอกจำปี จำปา และ ผักเสี้ยน หรืออาจจะมีลักษณะเว้าลงไปเป็นรูปถ้วย เช่นในดอกกุหลาบ ฐานรองดอกของพืชบางชนิดอาจจะเกิดจากการรวมกันของส่วนต่าง ๆ ของดอกที่มาวมติดกัน และดูเหมือนจะเป็นที่เกิดของกลีบเลี้ยง กลีบดอก และเกสรตัวผู้ ฐานรองดอกชนิดนี้ถูกเรียกว่า Hypanthium ฐานรองดอกที่แทรกเข้าไปยังส่วนอื่น ๆ ของดอกจะถูกเรียกชื่อเฉพาะต่างกันไป เช่นฐานรองดอกที่แทรกเข้าไปในรังไข่เรียกว่า Carpophore เช่นที่พบในดอกผักชี เป็นต้น

ต้นที่ประกอบด้วยดอกเดี่ยว ก้านดอกเรียกว่า Peduncle ส่วนดอกที่เป็นช่อ ก้านที่รองรับดอกแต่ละดอกเรียก Pedicel.

วงกลีบเลี้ยง (Calyx¹)

กลีบเลี้ยงเป็นชั้นที่อยู่นอกสุดของดอกไม้ ทั้งชั้นเรียกแคลิกซ์ (Calyx) แต่ละกลีบเรียกกลีบเลี้ยง (Sepal) กลีบเลี้ยงจะมีลักษณะเป็นใบบาง ๆ เซลล์ที่ประกอบคล้ายกับเซลล์ในมิโทฟิลล์ของใบ คือประกอบด้วยเซลล์ไม้กั้นชั้น เซลล์อาจมีลักษณะเหมือนกันหมด ส่วนใหญ่เป็นเซลล์ชนิดพาเรงคิมา มักมีสีเขียวเพราะมีคลอโรพลาสต์อยู่ สามารถสังเคราะห์แสงได้ กลีบเลี้ยงอาจมีสีคล้ายกลีบดอก ปกติกลีบเลี้ยงมีหน้าที่ปกคลุมและป้องกันส่วนอื่น ๆ ของดอกขณะที่ยังอ่อนอยู่ และทำหน้าที่รองรับส่วนอื่นของดอกเมื่อดอกบาน

ใต้วงกลีบเลี้ยงอาจพบกลีบรองหรือใบประดับ มีลักษณะคล้ายใบเล็ก ๆ ที่รองรับดอกไม้อยู่ ดอกไม้ที่มารวมติดกันเป็นกระจุก มักจะทำให้ใบประดับที่อยู่ด้านใต้ของกระจุกดอกมารวมติดกันเป็นกลุ่มรองรับกระจุกดอก และถูกเรียกว่าวงกลีบประดับ (Involucre หรือ involucre bract)

วงกลีบดอก (Corolla²)

กลีบดอกคือส่วนของดอกไม้ที่อยู่ด้านในถัดจากวงกลีบเลี้ยงเข้ามา ทั้งชั้นเรียกโคโรลลา (Corolla) แต่ละกลีบเรียกกลีบดอก (Petal³) มักจะติดอยู่บนฐานรองดอกในตำแหน่งที่เหนือและสลับกับกลีบเลี้ยง ประกอบด้วยเซลล์ที่ค่อนข้างกลม เรียงอยู่กันแน่นหรือห่างแล้วแต่ชนิดของพืช เซลล์ด้านนอกสุดมักจะมีผิวขนนูนออก หรือมีระยางค์ยื่นออกมา กลีบดอกมักมีสีสวยงาม มีกลิ่นที่เกิดจากน้ำหวานที่สร้างโดยต่อมน้ำหวาน (Nectary) หรือจากเซลล์พิเศษที่ผิวของกลีบดอก

กลีบดอกมีหลายสี โดยทั่วไปพบมีสีขาว สีเหลือง สีชมพู สีแดง สีม่วง และสีฟ้า ไม่ค่อยพบมีสีเขียว และสีดำยังไม่พบ สีของกลีบดอกอาจจะเกิดจากมีสารสี (Pigment) ละลายอยู่ในไซโทพลาสซึม เช่นสีแดงและสีฟ้าจะเกิดจากมีแอนโทไซยานินละลายอยู่ในไซโทพลาสซึม หรือสีของกลีบดอกอาจเกิดจากมีสารสีอยู่ในพลาสติดก็ได้ เช่นสีเหลืองหรือสีส้มมักเกิดจากมีแคโรทีนอยู่ในพลาสติด ส่วนสีขาวของดอกไม้จะเกิดจากการสะท้อนแสงจากอากาศที่อยู่ในช่องว่างของเซลล์ โดยทั่วไปกลีบดอกจะทำหน้าที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการสืบพันธุ์

¹Calyx มาจากภาษากรีก *Kalix* แปลว่า Cup

²Corolla มาจากภาษาละติน *Corona* แปลว่า Crown

³Petal มาจากภาษากรีก *Petalon* แปลว่า leaf

กลีบดอกและกลีบเลี้ยงอาจมีสีและลักษณะเหมือนกันจนแยกไม่ออก เรียกทั้ง 2 ชั้นรวมกันว่า วงกลีบรวม (Perianth) แต่ละกลีบเรียกว่ากลีบรวม (Tepal)

ทั้งกลีบดอกและกลีบเลี้ยงอาจจะแยกกันเป็นกลีบหรือติดกันเป็นหลอดรูปร่างต่าง ๆ กัน และมีชื่อเรียกตามรูปร่างที่ปรากฏ การติดกันระหว่างกลีบในชั้นกลีบเลี้ยง (Gamosepalous) และชั้นกลีบดอก (Gamopetalous) จะมีลักษณะและชื่อเรียกคล้ายกันดังนี้

Urceolate กลีบดอกหรือกลีบเลี้ยงจะมาติดกันเป็นรูปคล้ายหม้อ ปลายจะแยกออกเล็กน้อย เช่นดอกเพกา (*Orozylum indicum* - ภาพที่ 9.3 ก ซ้าย)

Campanulate กลีบจะมาติดกันเป็นรูปคล้ายระฆัง ส่วนที่ติดกันเป็นท่อไม่ยาว ปลายจะหยักลึก เช่นดอกยาสูบ ผักบุ้ง จิงจ้อ (ภาพที่ 9.3 ค)

Funnelform กลีบติดกันเป็นรูปคล้ายแตรหรือกรวย ได้แก่ดอกลำโพง

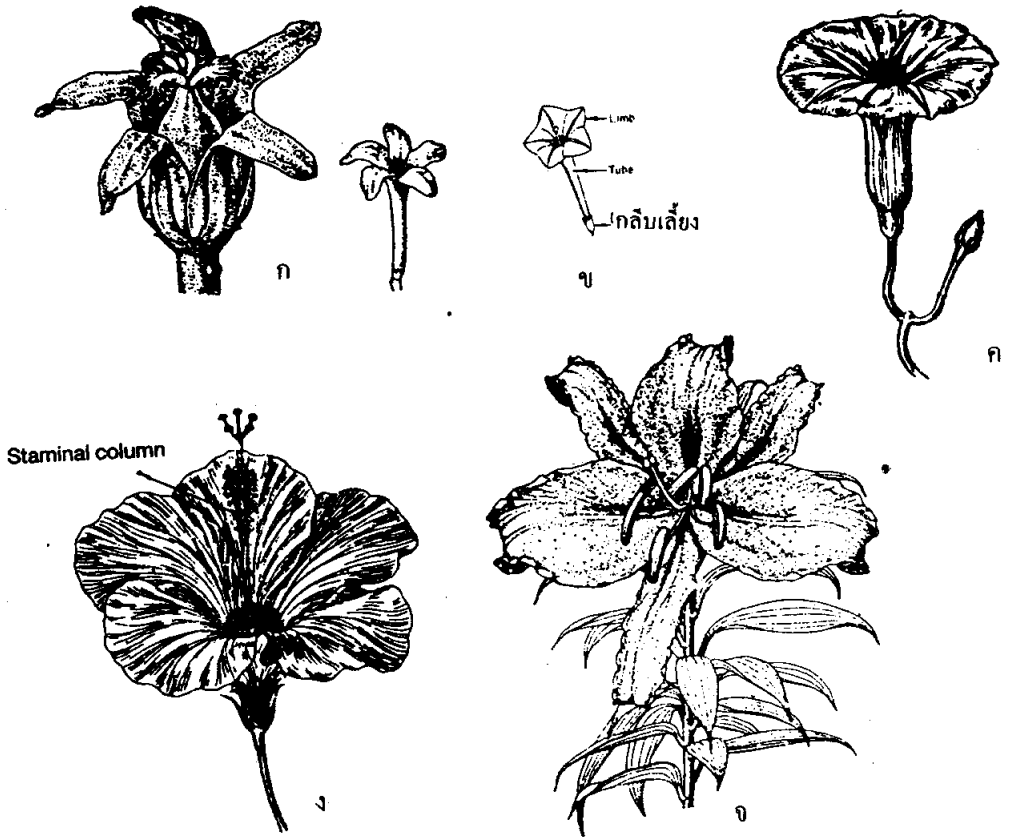
Salverform กลีบติดกันเป็นหลอดแคบ ๆ ปลายหลอดแผ่แยกออกเช่นดอกเข็ม ราตรีเล็บมือนาง (ภาพที่ 9.3 ก ขวา)

Rotate กลีบจะติดกันที่ฐานเล็กน้อย เช่นดอกมะเขือ

Ligulate กลีบดอกมาติดกันเป็นแผ่นคล้ายลิ้น เช่นที่พบในพืชวงศ์ Asteraceae (ดอก รักเร่, ทานตะวัน เบญจมาศ เยอบีร่า)

Tubular กลีบติดกันหมด โคนกลีบติดกันเป็นท่อยาว ๆ (ภาพที่ 9.3 ข)

Bilabiate โคนกลีบอาจรวมกัน ปลายแยกเป็น 2 ปาก (Lipped) มักจะเป็นดอกที่มี 5 กลีบ และแยกเป็น 2 ปากไม่เท่ากัน ทำให้เป็นดอกที่ไม่มีสมดุลง



ภาพที่ 9.3 ก-ค แสดงรูปร่างของดอก และ ง-จ แสดงเกสรตัวผู้

- ก. ดอกมะละกอตัวเมียกลีบดอกติดกันแบบ Urceolate (ข้าว) และดอกตัวผู้กลีบติดกันแบบ Salver form (ข้าว)
- ข. กลีบดอกติดกันแบบ Tubular
- ค. ดอกผักบุ้งกลีบดอกติดกันแบบ Campanulate
- ง. ดอกชบา แสดงเกสรตัวผู้ติดกันเป็นหมู่เดียว รวมเป็นท่อเรียก Staminal column
- จ. อับละอองเกสรติดบนก้านชูเกสร แบบ Versatile พบในดอก Lily (Brown, 1969 และ Moedy, 1981)

เกสรตัวผู้ (Stamen หรือ Androecium)

เกสรตัวผู้จะติดอยู่ที่ฐานรองดอกในระดับต่ำกว่าเกสรตัวเมีย หรืออาจติดอยู่บนเกสรตัวเมีย เช่นเกสรดอกกล้วยไม้ หรืออาจติดกันเป็นหลอดหุ้มเกสรตัวเมียอยู่ เช่นเกสรของดอกชบา เป็นต้น

เกสรตัวผู้ประกอบด้วยก้านเกสรตัวผู้และอับเรณูที่โดยทั่วไปก้านเกสรตัวผู้จะมีลักษณะเป็นก้านผอม ยาว ประกอบด้วยเซลล์ชนิดพาเรงคิมาเกือบทั้งหมด มีเนื้อเยื่อลำเลียงอยู่ตรงกลาง ตรงปลายก้านเกสรจะมีอับละของเกสร (Anther) ติดอยู่ อับละของเกสรจะติดอยู่กับก้านชูเกสรตัวผู้ได้หลายแบบ ดังนี้

แบบ Innate เป็นแบบที่ปลายก้านเกสรตัวผู้จะติดกับฐานของอับเรณู เช่นเกสรดอกหญ้าบางชนิด ข้าว ว่านหางช้าง ว่านนางคุ้ม และเกสรดอกทรงบาดาล เป็นต้น

แบบ Adnate แบบนี้ก้านเกสรตัวผู้จะติดแนบตลอดความยาวของอับละของเกสร เช่นเกสรดอกบัว

แบบ Versatile เป็นแบบที่ปลายก้านเกสรตัวผู้จะติดตรงกลางของอับละของเกสร ทำให้อับละของเกสรแกว่งหมุนได้ ตัวอย่างเช่น เกสรดอกพลับพลึง ดอกหางนกยูง ดอกต้อยติ่ง ดอกทองติ่ง และดอกกะทกรก เป็นต้น (ภาพที่ 9.3 จ)

เกสรตัวผู้อาจมีจำนวนเพียงอันเดียวในหนึ่งดอกถึงจำนวนมาก ดอกที่มีเกสรตัวผู้จำนวนมาก อาจมีขนาดความยาวไม่เท่ากัน เช่นมักจะมีดอกหนึ่งมีเกสรตัวผู้อยู่ 2 คู่ คู่หนึ่งสั้น คู่หนึ่งยาว (Didynamous) หรือมี 3 คู่ 2 คู่ ยาวเท่ากัน อีกคู่หนึ่งมีขนาดสั้น (Tetradynamous) นอกจากนี้ เกสรตัวผู้อาจจะติดกันเป็นหมู่ (Connation of stamen) ที่อาจมีหมู่เดียวหรือหลายหมู่ ดังนี้

Monadelphous เกสรตัวผู้ติดกันเป็นหมู่เดียว เช่น เกสรดอกพุเรือหงส์

Diadelphous เกสรตัวผู้ติดกันเป็น 2 หมู่ เช่นในพืชวงศ์ถั่วบางชนิดที่มีเกสรตัวผู้ 10 อัน 9 อันติดกัน อีก 1 อันแยกออกมา

Triadelphous ติดกันเป็น 3 หมู่ เช่นเกสรดอกส้ม

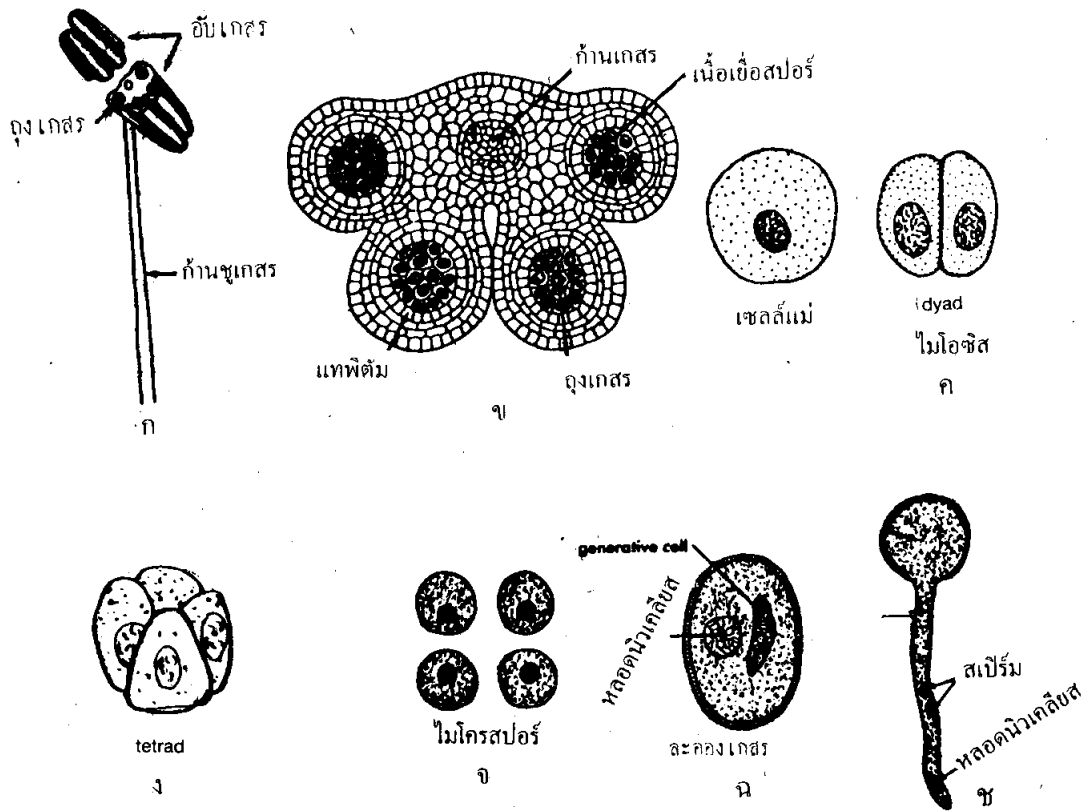
Polyadelphous ติดกันเป็นหลายหมู่

นอกจากนี้ เกสรตัวผู้ยังมีการติดกันแบบที่เรียกว่า Syngeneses คือก้านเกสรแยกกันแต่ อับละของเกสรติดกันด้านข้าง เช่นที่พบในพืชวงศ์ Asteraceae บางชนิด

เกสรตัวผู้จะทำหน้าที่สร้างละอองเกสรตัวผู้ บางชนิดอาจเป็นหมัน (Staminode) และมีหลายชนิดที่เปลี่ยนหน้าที่และรูปร่างไปคล้ายกลีบดอก (Petaloid staminode) มีสีสวยงาม เช่นดอกพุทธรักษา

อับละองเกสรแบ่งออกเป็น 2 พูตามยาว และแต่ละพูยังแบ่งออกเป็นถุงเกสร อีก 2 ถุง ภายในแต่ละถุงประกอบด้วยเนื้อเยื่อสร้างสปอร์ (Sporogenous Tissue) ที่จะเจริญไปเป็นสปอร์ หุ้มด้วยเยื่อหุ้มบาง ๆ (Tapetum) ในขณะที่เนื้อเยื่อสร้างสปอร์ยังอ่อนอยู่จะประกอบด้วยเซลล์ลักษณะเป็นเหลี่ยมติดกันแน่น ต่อมาเซลล์จะเริ่มหลุดจากกันเนื่องจากเซลล์บางเซลล์ฝ่อไปเพราะถูกเซลล์ข้างเคียงดูดเอาโพทโทพลาสซึมไปใช้เป็นอาหาร ทำให้มีที่ว่างขึ้นระหว่างเซลล์ที่ยังคงอยู่ เซลล์ที่ยังคงอยู่จะกลมขึ้นเรียกว่าเซลล์แม่ (Microsporocyte หรือ spore mother cell) เซลล์แม่จะแบ่งไมโอซิสได้แฮพลอยด์เซลล์ 4 เซลล์ติดกันอยู่ แต่ละเซลล์คือไมโครสปอร์หรือสปอร์ ซึ่งในช่วงเวลาอันสั้นนิวเคลียสของแต่ละสปอร์จะแบ่งไมโทซิสเป็นต้นแกมิโทไฟต์ที่อยู่ภายในสปอร์ ต้นแกมิโทไฟต์ประกอบด้วยเซลล์เพียง 2 เซลล์คือ Generative cell และหลอดนิวเคลียส (Tube nucleus) ผนังหุ้มสปอร์จะหนาขึ้น ไมโครสปอร์ในขณะนี้จะถูกเรียกว่าละอองเกสร (Pollen grain) การกระจายของละอองเกสรจะเกิดขึ้นในสภาพนี้

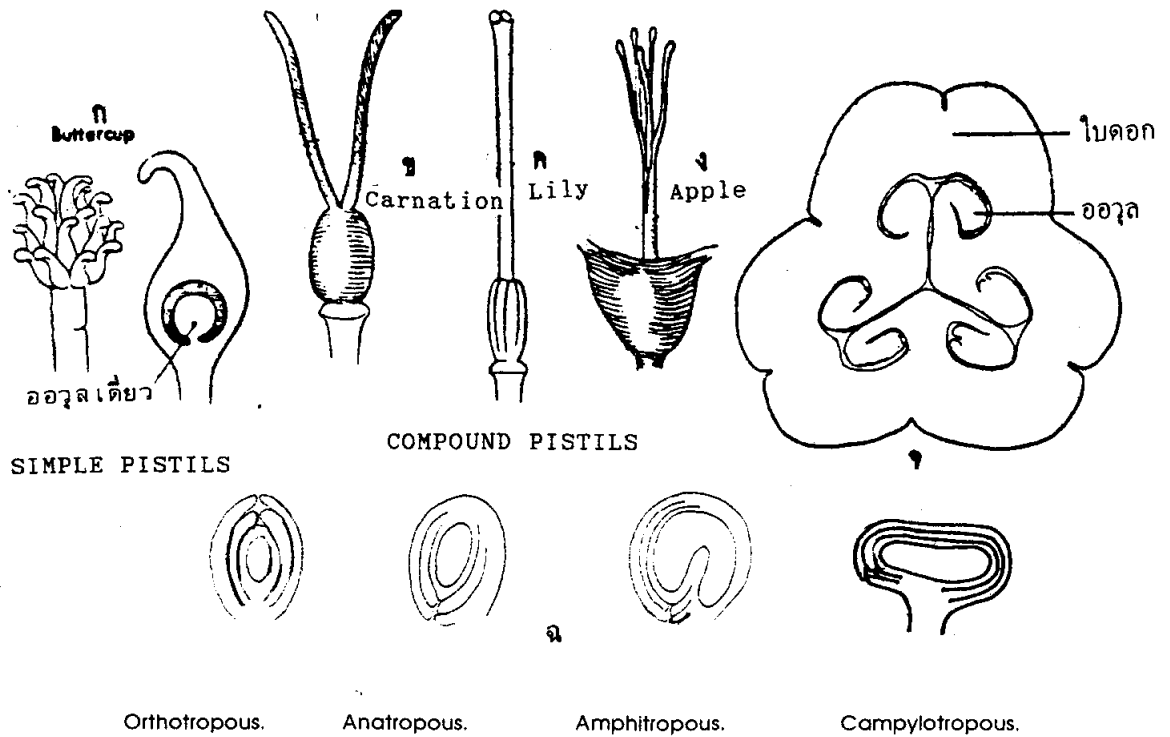
ก่อนการกระจายของละอองเกสรจะเกิดขึ้น เนื้อเยื่อระหว่างอับสปอร์จะแยกออก ต่อมาอับสปอร์จะแตก การแตกของอับสปอร์ส่วนใหญ่จะแตกตามยาว เมื่อไมโครสปอร์กระจายออกไปแล้วผนังระหว่างสปอร์ที่ติดกันทั้ง 4 จะละลายทำให้ละอองเกสรหลุดจากกันเป็นอิสระ ละอองเกสรมีขนาดและรูปร่างแตกต่างกันขึ้นกับชนิดของพืช มีผนังหุ้ม 2 ชั้น ชั้นนอก (Exine) ไม่เรียบอาจยื่นออกมาคล้ายหนาม หรือหว่าเข้าไปบางตอน หรือมีรอยเพราะเปียดกันอยู่ ประกอบด้วยสารพวกเซลลูโลสและเพกทิน และมีคิวตินเคลือบอยู่ด้านนอกช่วยกันไม่ให้น้ำซึมเข้าสู่ภายใน ผนังชั้นใน (Intine) ก็มีส่วนประกอบคล้ายกับผนังชั้นนอกเมื่อเกสรตัวผู้ตกลงบนยอดเกสรตัวเมียแล้วจะสร้างหลอดเกสร (Pollen tube) ยื่นเข้าไปในรังไข่ (ภาพที่ 9.4 ข) โดยเกสรตัวผู้จะสร้างสารบางชนิดมาย่อยเซลล์ตรงกลางก้านเกสรตัวเมียหรือเซลล์ตรงกลางก้านเกสรตัวเมียแห้งตายไปเอง ทำให้เกิดเป็นช่องให้หลอดเกสรแทรกเข้าไปยังรังไข่ เมื่อหลอดเกสรตัวผู้ยื่นไปถึงรังไข่ Generative cell จะแบ่งเซลล์ออกเป็น 2 เซลล์ เซลล์ที่ได้จะทำหน้าที่เป็นสเปิร์มทั้งคู่



ภาพที่ 9.4 แสดงการเจริญเติบโตของเกสรตัวผู้ระยะต่าง ๆ ก. ส่วนประกอบของเกสรตัวผู้ ข. อับละอองเกสรตัวผู้ตัดตามขวาง (ค-จ) เซลล์แม่แบ่งไมโอซิสเกิดเป็น 2 เซลล์ (dyad) และ 4 เซลล์หรือ 4 microspores (tetrad) ฉ. ส่วนประกอบภายในละอองเกสรตัวผู้ ช. ละอองเกสรตัวผู้งอกโดยสร้างหลูดเกสรยื่นออกมา

เกสรตัวเมีย (Pistil⁴ หรือ Gynoecium) เกสรตัวเมียคือส่วนของใบที่เปลี่ยนแปลงมา ถ้ายังอยู่ในลักษณะของใบเรียก carpel หรือใบดอก เมื่อเกิดเป็นเกสรตัวเมียเรียก pistil โดยทั่วไป เกสรตัวเมียประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน (ภาพที่ 9.1) คือ รังไข่ (Ovary) ซึ่งเป็นส่วนของฐานใบดอกที่ขยายใหญ่ขึ้นเป็นที่เกิดของอวุล ส่วนที่สองคือคอเกสรตัวเมีย (Style) ได้แก่ส่วนที่ชูขึ้นขึ้นไปจากรังไข่ ตรงปลายสุดของเกสรตัวเมียคือยอดเกสรตัวเมีย (Stigma) ยอดเกสรตัวเมียมักจะแผ่ออก และมีขนยื่นออกไป

เกสรตัวเมียอาจเกิดจากใบดอกใบเดียวเรียก Simple pistil (ภาพที่ 9.5 ก) หรือเกิดจากใบดอกหลายใบเรียก Compound pistil (ภาพที่ 9.5 ข - ง) พวก compound pistil ใบดอกอาจติดกัน เช่นที่พบในดอกส้ม (ประกอบด้วยใบดอกประมาณ 10 ใบ) หรือไม่ติดกันเช่นที่พบในดอกจำปี จำปา



ภาพที่ 9.5 ก-ง. การเรียงตัวแบบต่าง ๆ ของเกสรตัวเมีย จ. รังไข่ตัดขวางแสดงส่วนต่าง ๆ เห็นรังไข่มี 3 ห้อง
 ฉ. รูปร่างและการติดของอวุลบนก้านแบบต่าง ๆ (Bold, 1967 และ Arnelt and Braungart, 1970)

⁴มาจากภาษาลาติน *Pistillum* แปลว่า pestle

รังไข่ที่เกิดจากใบดอกใบเดียว จะทำให้เกิดรังไข่ที่มีห้อง (Locule) ห้องเดียว แต่ถ้าเกิดจากใบดอกหลายใบ อาจเกิดเป็นห้องเดียว หรือหลายห้องก็ได้ (ภาพที่ 9.5 จ) การสังเกตดูว่ารังไข่เกิดจากใบดอกกี่ใบนั้นดูได้หลายทาง เช่น ดูจากจำนวนเส้นกลางใบของใบดอก เนื่องจากใบดอกจะมาจรดกันตรงริมใบพอดี ซึ่งจุดที่ริมใบมาจรดกันนั้นจะเป็นจุดที่เกิดของออวุลด้วย หรืออาจดูได้จากจำนวนของคอเกสรตัวเมีย เช่นดอกชบามีคอเกสรตัวเมีย 5 อัน ก็เกิดมาจากใบดอก 5 ใบ

รังไข่จะเห็นมีรอยตะเข็บ (Suture) เกิดขึ้นอย่างน้อย 2 ตะเข็บ คือ ตรงบริเวณที่ริมใบมาจรดกันเป็นตะเข็บด้านล่าง (Ventral suture) และตรงรอยเส้นกลางใบเป็นตะเข็บด้านบน (Dorsal suture) ผลไม้ที่แตกเมื่อแก่มักจะแตกตามตะเข็บเหล่านี้ โดยอาจแตกเพียงตะเข็บเดียว หรือแตกทั้ง 2 ตะเข็บก็ได้ เช่นฝักถั่วแตกทั้ง 2 ตะเข็บ (ภาพที่ 10.4 ข)

ผนังหุ้มรังไข่จะประกอบด้วยเซลล์พวกพาเรงคิมาเป็นส่วนใหญ่ ภายนอกรังไข่มักมีสารคิวตินมาเคลือบไว้

ออวุลได้แก่ส่วนของดอกไม้ที่ต่อไปจะเปลี่ยนไปเป็นเมล็ด เป็นส่วนที่นูนออกมาภายในรังไข่ ภายในออวุลจะมีถุงเอ็มบริโอ (Embryo sac) หรือต้นแกมิโทไฟต์ตัวเมียบรรจุอยู่ออวุลจะมีก้านออวุล (Funiculus) เชื่อมติดกับผนังของรังไข่ตรงกับบริเวณพลาเซนตา เยื่อที่หุ้มถุงเอ็มบริโอจะหนา 2 ชั้นและจะหุ้มถุงเอ็มบริโอไม่ตลอดเว้นไว้ระยะหนึ่ง บริเวณที่เว้นไว้เรียกไมโครไพล์ ไมโครไพล์เป็นทางเข้าของสเปิร์มจากก้านเกสรตัวผู้

รูปร่างของออวุล (Form of ovule)

ออวุลจะมีรูปร่างแตกต่างกันเป็น 4 แบบ (ภาพที่ 9.5 ฉ) ขึ้นกับการเจริญเติบโต การเรียงตัว และตำแหน่งการติดของออวุลบนก้านออวุล คือ

แบบ Orthotropous เป็นแบบที่ออวุลเรียงตัวตั้งขึ้นทำให้ไมโครไพล์และก้านออวุลมาอยู่ในแนวตั้งตรงกัน จัดเป็นแบบที่โบราณที่สุด

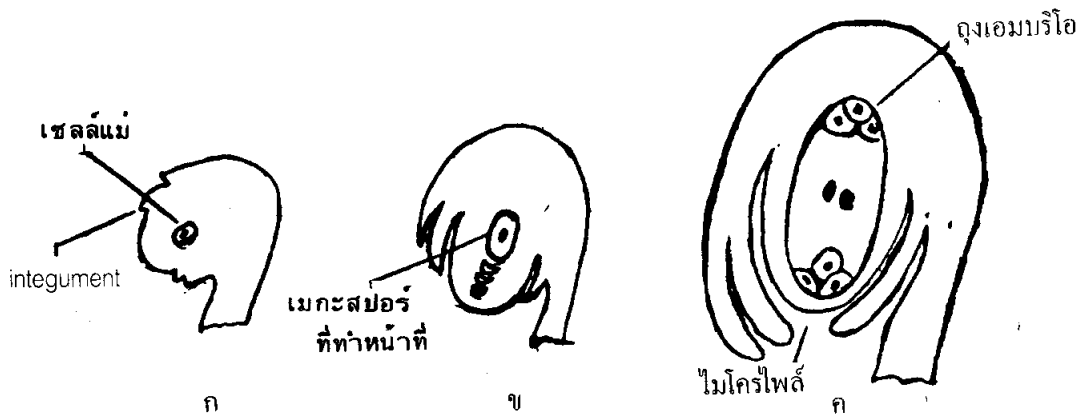
แบบ Anatropous แบบนี้ออวุลจะมีการเจริญไม่สม่ำเสมอ จะเจริญออกทางด้านหนึ่งมาก ทำให้ออวุลโค้งลงจนไมโครไพล์เข้ามาชิดกับก้านของออวุล มาอยู่ในแนวที่ขนานกับออวุลมีแนวแกนของถุงเอ็มบริโอตั้งฉากกับก้านออวุล

แบบ Amphitropous คล้ายกับแบบ Anatropous แต่ส่วนของถุงเอ็มบริโอจะโค้งลงด้วย

แบบ Campylotropous เป็นแบบที่ก้านออวุลจะติดใกล้กับศูนย์กลางของถุงเอ็มบริโอ

การเกิดของออวุลเริ่มจากเนื้อเยื่อของผนังรังไข่ที่มักจะเป็นบริเวณรอยต่อของใบดอกหรือตะเข็บด้านล่างจะนูนออกมาเรียกพลาเซนตา แล้วเซลล์แถวนอกของส่วนที่นูนออกมา 2 - 3 แถวจะแบ่งตัวไปเป็นเยื่อหุ้มออวุล ส่วนเซลล์แถวในถัดเข้ามาจะเจริญไปเป็นเซลล์ที่ให้กำเนิดถุง

เอมบริโอ เรียกกิวเซลล์ (Nucellus) ซึ่งจะเจริญต่อไปเป็นเซลล์แม่หรือสปอโรไซต์ และแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสเกิดเป็นแฮพลอยด์เซลล์ 4 เซลล์เรียงตัวกันในแนวตั้ง ต่อมาเซลล์ที่อยู่ใกล้ไปทางไมโครไฟล์จะฝ่อไป 3 เซลล์ เซลล์ที่เหลือจะแบ่งไมโทซิสต่อไปได้เซลล์หลายเซลล์อยู่ในถุงเอมบริโอ ถุงเอมบริโอขณะนี้คือต้นแกมิโทไฟต์เพศเมียของพืชมีดอก โดยทั่ว ๆ ไปต้นแกมิโทไฟต์จะประกอบด้วยเซลล์ประมาณ 8 เซลล์ คือ เซลล์ไข่ 1 เซลล์ ซินอริกิต 2 เซลล์ Polar nucleus 2 นิวเคลียส และ Antipodal 3 เซลล์ ที่เซลล์ทั้ง 8 เซลล์จะมีการเคลื่อนที่ไปเรียงตัวกันอย่างมีระเบียบ (ภาพที่ 9.6 ค.)

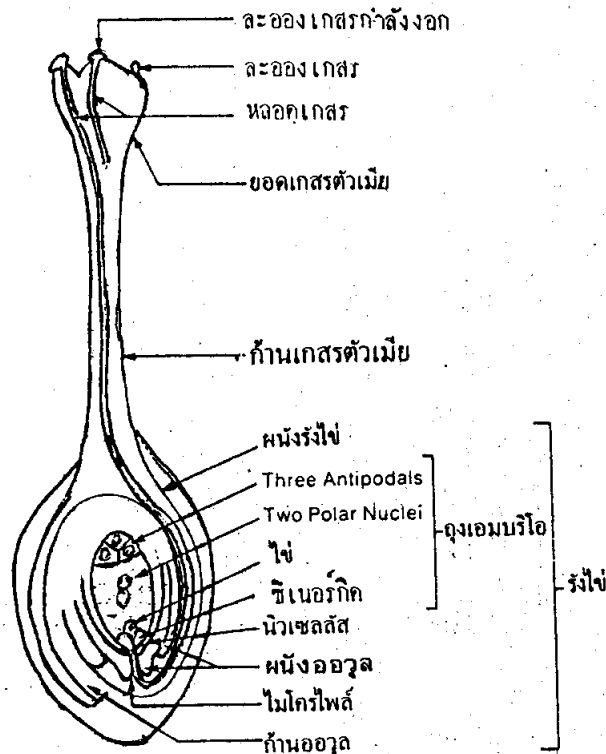


ภาพที่ 9.6 การเกิดของต้นแกมิโทไฟต์เพศเมีย

- ก. ออวูลเริ่มเจริญโดยสร้าง megasporocyte และ integument
- ข. เซลล์ที่ได้จากการแบ่งตัวของ megasporocyte สลายไป 3 เซลล์
- ค. ต้นแกมิโทไฟต์ภายในถุงเอมบริโอ

การผสมเกสร (Fertilization)

เมื่อเกสรตัวผู้ปลิวไปตกบนยอดเกสรตัวเมีย ก็จะงอกหลอดเกสรตัวผู้ยื่นเข้าไปในคอเกสรตัวเมีย (ภาพที่ 9.7) แล้วสเปิร์มนิวเคลียสทั้ง 2 นิวเคลียสจะเคลื่อนที่เข้าไปยังถุงเอ็มบริโอ เกิดการผสมพันธุ์ขึ้นโดยสเปิร์มนิวเคลียสอันหนึ่งจะเข้าผสมกับไข่เกิดเป็นไซโกต สเปิร์มอีกนิวเคลียสหนึ่งจะเข้าผสมกับ polar nucleus ทั้ง 2 นิวเคลียส เกิดเป็นเซลล์ที่จะเจริญไปเป็นเอนโดสเปิร์ม ซึ่งเป็นอาหารของเอ็มบริโอในขณะที่เอ็มบริโอกำลังเจริญเติบโตหรือขณะที่เมล็ดกำลังจะงอก จากที่กล่าวมาแล้วจะเห็นว่าการผสมเกสรในพืชมีดอกมีการผสมพันธุ์เกิดขึ้น 2 อย่าง เรียกว่า Double fertilization ซึ่งพบเฉพาะในพืชมีดอกเท่านั้น



ภาพที่ 9.7 เกสรตัวผู้ตัดตามยาวแสดงระยะที่มีการถ่ายละอองเกสรและการปฏิสนธิ

(จาก Hartmann, 1988)

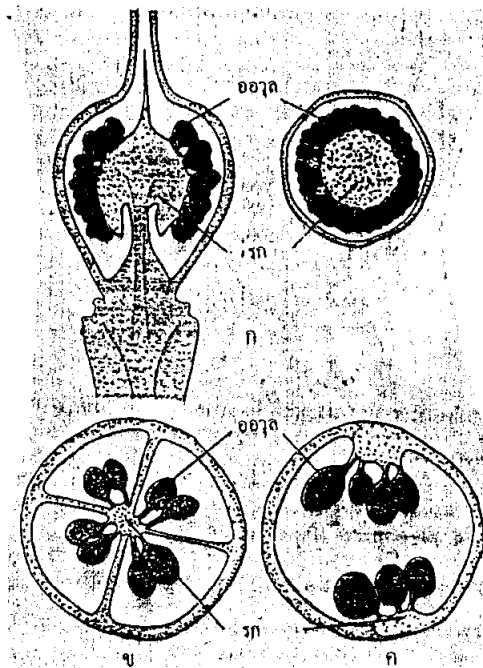
การจัดระเบียบของพลาเซนตา (Placentation)

ส่วนของรังไข่ที่เป็นที่เกาะของออวุลเรียกว่าพลาเซนตา ตำแหน่งที่เกาะของออวุลจะแตกต่างกันในพืชต่างชนิดกัน การเรียงตัวของพลาเซนตาในรังไข่เรียก Placentation มีหลายแบบคือ

Parietal placentation พลาเซนตาจะเกิดอยู่ที่บริเวณผนังรังไข่ (ภาพที่ 9.8 ค) ซึ่งพลาเซนตาอาจจะเกิดอยู่ในบริเวณด้านตรงข้ามกับก้านเกสรตัวเมียคือที่ฐานของรังไข่ เรียก Basilar placentation แบบนี้มักมีออวุลเกาะติดอยู่เดี่ยว ๆ หรือพลาเซนตาอาจจะเกิดตรงรอยตะเข็บเรียก Sutural placentation (ภาพที่ 9.8 ค) ก็ได้ โดยออวุลมักจะเกาะตรงตะเข็บล่าง ตัวอย่างเช่นดอกแก้ว แต่อาจจะเกาะติดทั้ง 2 ตะเข็บก็ได้

Axile placentation พลาเซนตาจะเกิดอยู่ตรงแกนกลางของรังไข่ (ภาพที่ 9.8 ข) แบบนี้รังไข่จะเกิดจากใบดอกหลายใบ โดยแต่ละใบดอกจะม้วนมาติดกันเป็นห้องหนึ่ง เช่นรังไข่ของดอกมะเขือ พริก มะนาว (ภาพที่ 10.6 ก) ในดอกมะเขือพบว่าพลาเซนตามักจะเจริญเร็วมาก จนดูเหมือนเมล็ดฝังอยู่ในพลาเซนตา

Free central placentation พลาเซนตาจะเกิดอยู่บนก้านที่ยื่นออกมาจากฐานของรังไข่ (ภาพที่ 9.8 ก) แบบนี้รังไข่เกิดจากหลายใบดอก แต่เกิดรวมเป็นห้องเดียว



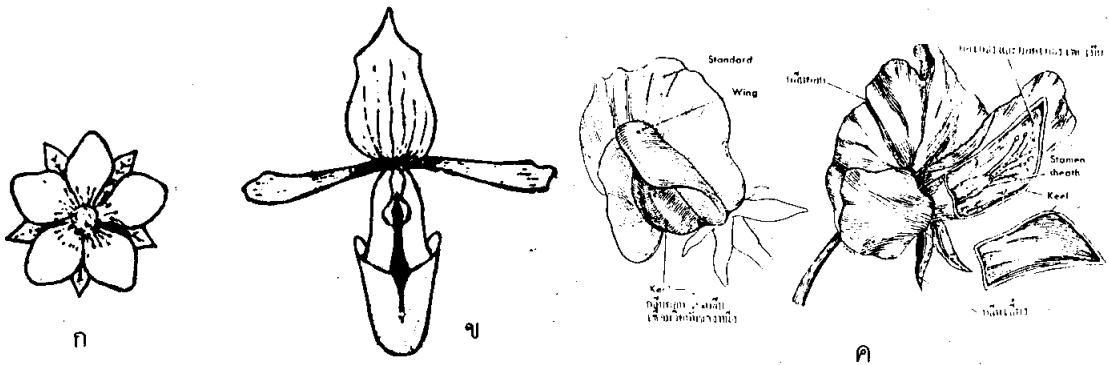
ภาพที่ 9.8 แสดง placentation แบบต่าง ๆ (Weier, 1974)

- ก. Free central placentation ผัดตามยาว (ซ้าย) ผ่าขวาง (ขวา)
- ข. Axile placentation
- ค. Parietal placentation

ชนิดของดอกไม้

ดอกไม้มีความแตกต่างกันในเรื่องจำนวน รูปร่าง ขนาด สี เนื้อ (Texture) และตำแหน่งของส่วนต่าง ๆ ของดอก ในดอกไม้ต่างชนิดกัน และยังต่างกันในระหว่างพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่ด้วย เช่นในพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ส่วนต่าง ๆ ของดอกจะปรากฏอยู่ในจำนวน 3 หรือสัดส่วนของ 3 ในขณะที่พืชใบเลี้ยงคู่มีจำนวน 4-5 หรือสัดส่วนของ 4-5 ส่วนต่าง ๆ ของดอกไม้บางครั้งอาจติดกัน หรือแยกจากกัน ถ้าส่วนต่าง ๆ ของดอกติดกันเรียกว่า Coalescent และมีชื่อเรียกแยกกันไปขึ้นกับแต่ละส่วนที่ติดกัน เช่นกลีบเลี้ยงติดกันเรียก Gamosepalous ถ้ากลีบดอกติดกันเรียก Gamopetalous ปกติจำนวนกลีบดอกและกลีบเลี้ยงมักจะเท่ากัน แต่กลีบดอกมักจะมีจำนวนน้อยกว่าเกสรตัวผู้ และมีจำนวนไม่ถึง 10 ดอกไม้บางชนิดเช่นดอกถั่วบางชนิด (Sweet pea) มีส่วนต่าง ๆ ของดอกไม้เหมือนกัน ทำให้ดอกไม้ไม่มีสมดุลงค์ เกิดเป็นดอกชนิด Irregular flower ดอกไม้บางชนิดทั้งกลีบดอก กลีบเลี้ยง และแม้แต่เกสรตัวผู้ก็มาติดกันหมด การติดกันของส่วนต่าง ๆ ของดอกไม้ตั้งแต่ 2 ส่วนขึ้นไป เรียกว่า Adnate ดอกไม้ที่ไม่มีกลีบเลี้ยงเรียก Asepalous ไม่มีกลีบดอกเรียก Apetalous ถ้าขาดทั้งกลีบดอกและกลีบเลี้ยงจัดเป็นดอกชนิด Naked

จะเห็นได้ว่าดอกไม้มีความแตกต่างกันเป็นหลายแบบอย่าง จึงมีการจำแนกดอกไม้ออกเป็นหลายวิธีแล้วแต่ว่าจะดูอะไรเป็นหลัก เช่น ถ้าดูสมดุลงค์ในการเรียงตัวของส่วนต่าง ๆ ของดอกไม้ก็จะแบ่งดอกไม้ออกเป็น



ภาพที่ 9.9 สมดุลงค์ของดอกไม้ ก. ดอก raspberry แสดงสมดุลงค์แบบ radial ข. ดอกรองเท้านารีแสดงสมดุลงค์ชนิด bilateral ค. ดอกถั่วเป็นดอกชนิดที่ไม่สมดุลงค์ (Moedy, 1981 และ Arnett and Braungart, 1970)

Regular flower (Actinomorphic flower) ดอกไม้ชนิดนี้จะมีการเรียงตัวของส่วนต่าง ๆ อยู่ในสมดุลงค์ ที่อาจจะมีสมดุลงค์ในแนวรัศมี (ภาพที่ 9.9 ก) หรือสมดุลงค์ในระหว่างส่วนของดอก ซีกซ้าย และซีกขวา (ภาพที่ 9.9 ข) ก็ได้

Irregular flower (Zygomorphic flower) ดอกไม้ชนิดนี้จะมีส่วนต่าง ๆ ของดอกไม้อยู่ในสมดุลย์ (ภาพที่ 9.9 ค) ไม่ว่าจะดูในแนวใดจะไม่เหมือนกันเลย

ดอกไม้อาจจะจำแนกโดยดูจำนวนชั้นของดอกไม้ ดอกไม้บางชนิดมีชั้นต่าง ๆ ครบทั้ง 4 ชั้น เรียก **ดอกสมบูรณ์** (Complete flower) ดอกไม้ที่มีชั้นต่าง ๆ ไม่ครบทั้ง 4 ชั้น เรียก **ดอกไม้สมบูรณ์** (Incomplete flower) พวกดอกไม้ที่ไม่สมบูรณ์นี้ถ้ายังมีเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียอยู่ครบ จัดเป็น **ดอกสมบูรณ์เพศ** (Perfect flower) แต่ถ้าขาดเกสรเพศใดเพศหนึ่งจัดเป็นดอกไม้ชนิด **ดอกไม้สมบูรณ์เพศ** (Imperfect flower) ดอกไม้สมบูรณ์เพศจึงแบ่งออกเป็น **ดอกตัวผู้** (Staminate flower) เป็นดอกไม้ที่มีแต่เกสรตัวผู้ไม่มีเกสรตัวเมีย และ **ดอกตัวเมีย** (Pistillate flower) ที่มีแต่เกสรตัวเมีย ไม่มีเกสรตัวผู้ ดอกไม้สมบูรณ์เพศทั้งสองชนิดที่กล่าวนี้อาจพบอยู่บนต้นเดียวกัน (Monoecious plant) ตัวอย่างเช่น ต้นข้าวโพด มะพร้าว หรืออยู่แยกต้นกัน (Dioecious plant) เช่นที่พบในต้นมะละกอ เป็นต้น

การจำแนกชนิดของดอกไม้วิธีหนึ่ง คือดูความสัมพันธ์ระหว่างรังไข่กับส่วนอื่น ๆ ของดอกไม้ รวมทั้งตำแหน่งของพลาเซนตา พบว่าดอกไม้บางชนิดจะมีส่วนต่าง ๆ ของดอกไม้ อยู่ใต้เกสรตัวเมีย คือมีรังไข่ชนิด superior ovary เรียกดอกไม้ชนิด **Hypogynous flower** (ภาพที่ 9.2 ก) แต่ถ้ามีรังไข่ชนิด inferior ovary คือมีรังไข่ฝังอยู่ในฐานรองดอก เรียกดอกไม้ชนิด **Epigynous flower** (ภาพที่ 9.2 ค) แบบสุดท้ายคือส่วนต่าง ๆ ของดอกจะติดกันที่ฐานก่อน ตรงปลายจึงแยกออกจากกัน ไม่ติดกับรังไข่ เรียกดอกไม้ชนิด **Perigynous flower** (ภาพที่ 9.2 ข)

ดอกไม้ชนิดต่าง ๆ ดังกล่าวมาแล้ว อาจพบเกิดอยู่เดี่ยว ๆ เรียก **ดอกเดี่ยว** หรืออยู่รวมกันเป็นกลุ่มเรียก **ดอกช่อ** (Inflorescence) พวกที่เกิดรวมกันเป็นกลุ่มหรือช่อนี้ จะมีการเรียงตัวของดอกในช่อต่างกันออกไป นอกจากนี้โดยทั่วไปการบานของดอกย่อยแต่ละดอกมักจะไม่พร้อมกัน ทำให้แบ่งดอกช่อออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ

Indeterminate inflorescence ช่อดอกชนิดนี้เป็นช่อดอกที่ดอกย่อยจะเริ่มบานจากดอกที่อยู่ล่างสุดขึ้นไปทางปลายช่อ ดังนั้นดอกแก่ที่สุดจะอยู่ที่ฐานของช่อดอก ส่วนดอกอ่อนจะอยู่ปลายช่อ ช่อดอกจึงยาวขึ้นไปได้เรื่อย ๆ ทำให้เกิดเป็นช่อดอกที่ค่อนข้างยาว เช่น ช่อดอกแบบ Raceme (ภาพที่ 9.10)

Determinate inflorescence ช่อดอกชนิดนี้จะมีดอกแก่อยู่บนสุด การบานของดอกจะบานจากปลายยอดลงมาถึงฐานของช่อดอก จำนวนดอกจึงไม่เพิ่มขึ้น ทำให้ช่อดอกไม่ยาวมากนัก เช่น ช่อดอกแบบ Cyme (ภาพที่ 9.10)

ช่อดอกยังแบ่งย่อยออกเป็นหลายชนิด ตามลักษณะของช่อดอกและความยาวของก้านดอกย่อย คือ

Raceme เป็นช่อดอกแบบ Indeterminate inflorescence ที่มีก้านดอกย่อยยาวเกิดอยู่ 2 ข้างของก้านดอก เป็นช่อดอกแบบที่พบทั่วไป ตัวอย่างเช่น ช่อดอกมะขาม สาวรี นวลจันทร์ ผักปลังแดง เป็นต้น

Panicle หรือ Compound raceme ได้แก่ช่อดอกแบบ Raceme ที่ดอกที่เกิดข้าง ๆ ของก้านดอกใหญ่ จะแตกย่อยเป็น raceme ออกไปอีก พบมากเช่นกัน ตัวอย่างได้แก่ ช่อดอกของมะม่วง กล้วยไม้ พนมสวรรค์ นนทรี ดินสอ (คนที) เป็นต้น

Spike เป็นดอกแบบ Indeterminate inflorescence ที่ไม่มีก้านดอกย่อย ดอกจะเกาะติดกับก้านดอกเลย ได้แก่ช่อดอกของต้นกุยฉิมรังค์ มะพร้าว ปาล์ม ราชวดี หางกระรอก หญ้า และกกหลายชนิด

Catkin ลักษณะของช่อดอกคล้ายกับดอกแบบ Spike เพียงแต่ดอกเป็นดอกที่มีเพียงเพศเดียว ตัวอย่างเช่นดอก Red alder, Willow, Poplar

Spadix เป็นช่อดอกแบบ Spike เช่นกัน แต่ต่างกันตรงที่ช่อดอกแบบนี้จะมีกาบดอก (Spathe) รองรับช่อดอก เช่นช่อดอกของดอกหน้าวัว ดอกบอน

Corymb ได้แก่ช่อดอกที่ก้านดอกย่อยของดอกกลางจะยาวกว่าดอกบน และช่อดอกทั้งหมดมาอยู่ระดับเดียวกัน ตัวอย่างเช่นดอกกุยช่าย

Umbel ลักษณะของช่อดอกคล้ายกับ Corymb แต่ก้านดอกย่อยจะยาวเท่ากันและแตกออกจากก้านดอกที่จุดใกล้กันจนเกือบจะเป็นจุดเดียวกัน ทำให้ดอกมาเรียงกันเป็นแนวโค้งคล้ายร่มที่กางออก อาจพบเป็นแบบ Compound umbel ที่ก้านดอกย่อยยังแตกเป็น umbel ย่อยอีก ตัวอย่างได้แก่ช่อดอกผักชี ผักชีล้อม

Head ช่อดอกแบบนี้ทั้งก้านดอกและก้านดอกย่อยเกิดรวมกันเป็นกระจุกแน่นช่อดอกถูกหุ้มด้วยใบประดับ คูคล้ายเป็นส่วนของดอก เรียกว่า **Involucre bract** ตัวอย่างได้แก่ดอกบานไม่รู้โรย

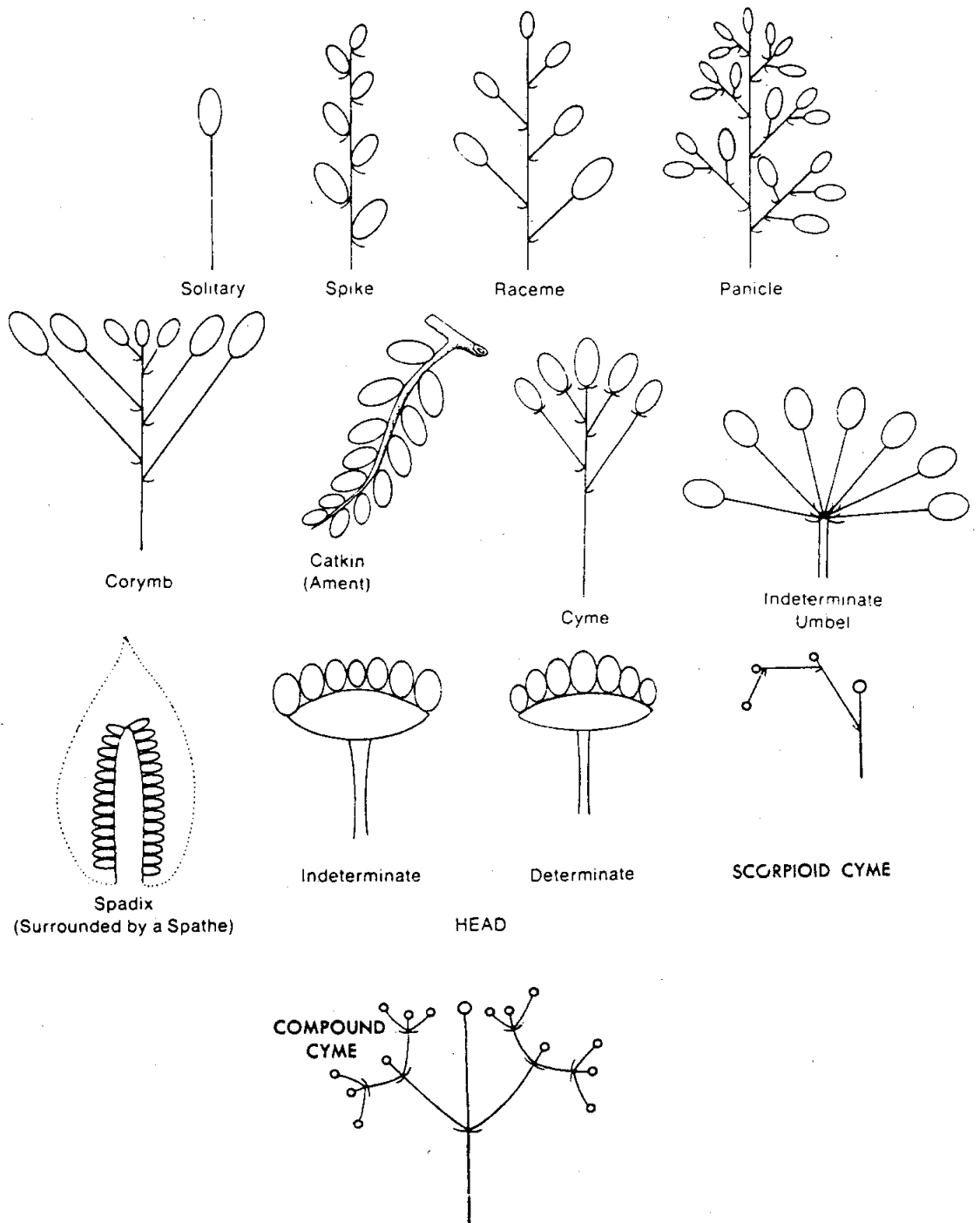
Capitulum เป็นช่อดอกแบบ head ที่โค้งหรือแบน ที่พบในพืชพวกวงศ์ Compositae (Asteraceae) โดยพบมีก้านดอกย่อยสั้น และรวมกันอยู่เป็นวง ที่แต่ละดอกจะชูขึ้นมาสูงเท่ากันหรือเข้าตรงกลาง ดอกย่อยมีขนาดเล็กและอยู่ติดกัน ช่อดอกแบบนี้มักจะประกอบด้วยดอก 2 ชนิด คือ กลุ่มดอกที่อยู่ตรงกลาง เรียก disc flower มีรูปร่างแบบกระดิ่ง และเป็นดอกชนิดสมบูรณ์เพศ รอบ ๆ เป็น ray flower ที่มีกลีบดอกติดกันเป็นแผ่นคล้ายลิ้น และมักจะขาดเกสรตัวผู้ ในบางสกุลอาจมีดอกแบบ disc flower ทั้งหมด หรือแบบ ray flower ทั้งหมด

Cyme หรือ Simple cyme เป็นช่อดอกแบบ determinate inflorescence ที่ดอกกลาง ๆ เกิดที่หลังดอกบน มีก้านดอกย่อยยาว ตัวอย่างเช่นดอก Chick weed

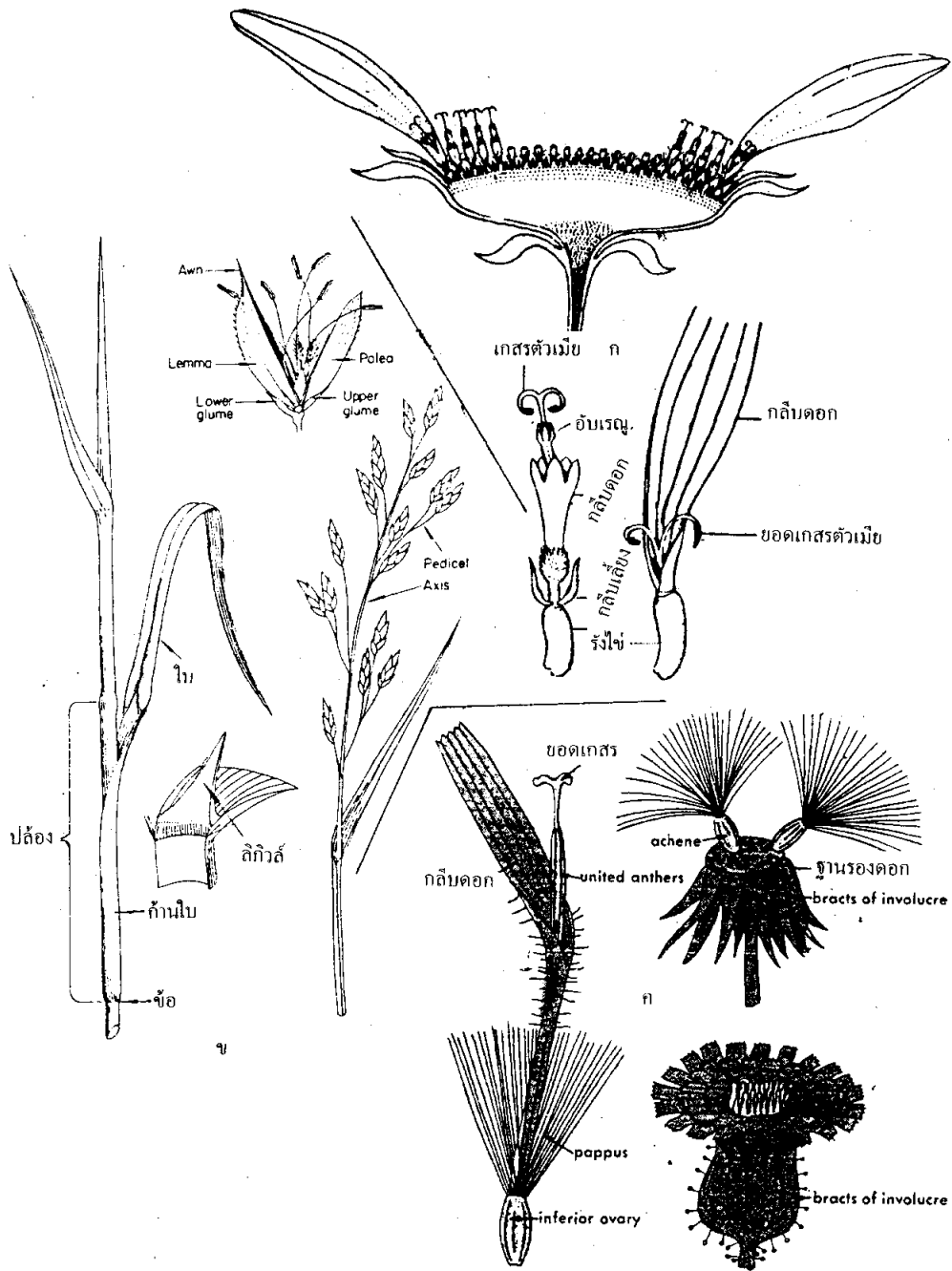
Compound cyme เป็นช่อดอกแบบ cyme ที่ดอกย่อยยังแตกออกเป็น cyme อีก ตัวอย่างเช่นช่อดอกของต้นพวงเงิน ชำม่นาด (ชมนาด) และยาสูบ เป็นต้น

Scorpioid cyme เป็นช่อดอกที่ดอกย่อยจะแตกออกเพียงข้างเดียว ทำให้ตั้งช่อดอกให้โค้งลง ตัวอย่างเช่นดอก *Heliotropium curassavicum*

Glomerule คือ compound cyme ที่มีก้านดอกย่อยสั้นมากจึงเห็นอัดกันแน่น ได้แก่ดอก Saxifrage



ภาพที่ 9.10 แผนภาพแสดงช่อดอกที่สำคัญบางชนิด
 (จาก Hartmann, 1988 และ Arnett, 1970)



ภาพที่ 9.11 ช่อดอกแบบต่าง ๆ

- ก. Capitulum แสดงช่อดอกผ่าซี่ก (บน) และ disc flower (ล่างซ้าย) กับ ray flower (ล่างขวา)
- ข. หน้าแสดงต้นและใบ (ซ้าย) ช่อดอกประกอบ (ขวา) และช่อดอก (บน)
- ค. ช่อดอกแบบ Head (ขวาล่าง) แสดงส่วนประกอบของดอก (ซ้าย) และผล achene แก่เต็มที่ (บน)

(Moedy, 1981 และ Weier, 1970)