

## บทที่ 13

### เมล็ด (Seeds)

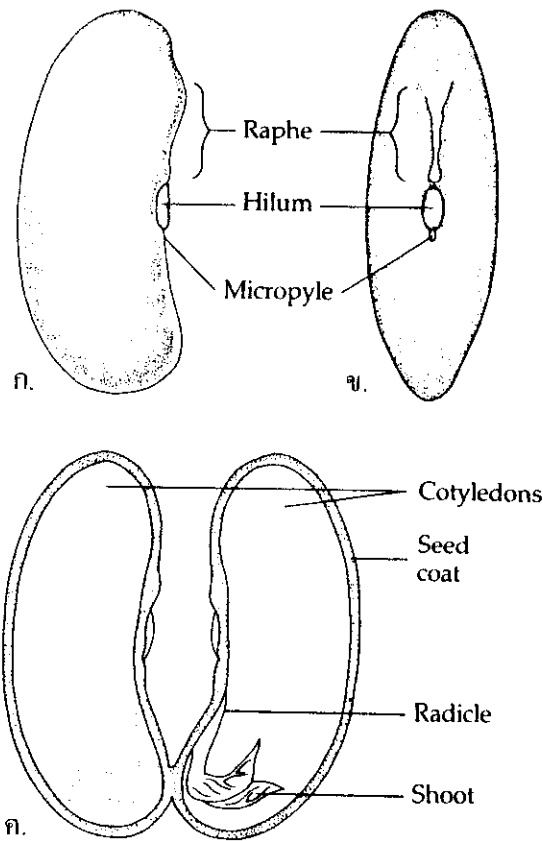
การรวมกันของเซลล์สืบพันธุ์ในพืชมีดอกเกิดขึ้น 2 ครั้ง (double fertilization) คือ male nucleus ที่หนึ่งจะรวมกับไข่ และ male nucleus ที่สองจะรวมกับ polar nuclei หลังจากการรวมกันของเซลล์สืบพันธุ์ ส่วนของออวูลจะพัฒนาไปเป็นเมล็ด ดังนั้นเมื่อเมล็ดเจริญเต็มที่จึงประกอบด้วยส่วนของเปลือกหุ้มเมล็ด เอ็มบริโอและเอนโดสเปิร์ม โดยที่เมล็ดจะถูกหุ้มด้วยผนังรังไข่ หรือผลอีกชั้นหนึ่ง แต่ในพืชพวก Gymnosperm จะไม่มีผลหุ้มเมล็ด จัดเป็นพืชเมล็ดเปลือย (naked seeds)

### 13.1 เปลือกหุ้มเมล็ด (seed coat)

เปลือกหุ้มเมล็ดเป็นส่วนที่พัฒนามาจาก integument ของออวูล ประกอบด้วย testa เป็นเปลือกหุ้มเมล็ดชั้นนอก พัฒนามาจาก outer integument มีลักษณะแข็ง หนา และเหนียว และ tegmen เป็นเปลือกหุ้มเมล็ดชั้นใน พัฒนามาจาก inner integument มีลักษณะเป็นเยื่อบางๆ ในพืชบางชนิดอาจมีเปลือกหุ้มเมล็ดเพียงชั้นเดียว ซึ่งอาจเกิดจากออวูลมี integument เพียงชั้นเดียวหรืออาจเกิดจากออวูลที่มี integument 2 ชั้น แต่เมื่อพัฒนาเป็นเมล็ดจะเชื่อมรวมกันเป็นเปลือกหุ้มเมล็ดเพียงชั้นเดียว ในพืชบางชนิดอาจมีส่วนของเปลือกหุ้มเมล็ดเชื่อมรวมกับชั้น endocarp ของผลก็ได้

บนผิวของเปลือกหุ้มเมล็ดประกอบด้วยไมโครไพล์ (micropyle) ซึ่งเคยเป็นทางผ่านของเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้เข้าไปผสมกับไข่และเอนโดสเปิร์ม เมื่อเป็นเมล็ดไมโครไพล์จะเหลือเป็นรูขนาดเล็ก นอกจากนี้ไมโครไพล์ยังเป็นทางออกของรากแรกเกิดเมื่อเมล็ดมีการงอกอีกด้วย ด้านที่อยู่ตรงข้ามกับไมโครไพล์ เป็นบริเวณที่ก้านออวูลจับกับเปลือกหุ้มเมล็ด อาจทำให้เห็นเป็นสัน เรียกว่า raphe เช่นที่พบในถั่วเมล็ดแบน นอกจากนี้ยังพบรอยแผลเป็นที่เกิดจากการที่เมล็ดเชื่อมติดกับ funiculus เรียกรอยแผลเป็นนี้ว่า hilum (ภาพที่ 13.1 ก., ข.) นอกจากนี้ลักษณะภายนอกของเมล็ดในพืชแต่ละกลุ่มอาจมีความแตกต่างกัน ทั้งนี้ถือว่าเป็นลักษณะเฉพาะของพืชชนิดนั้นๆ เช่นในเงาะ ลำไยมักมีก้านของออวูลหรือ integument เจริญเป็น aril หรือในละหุ่งมี caruncle เป็นต้น

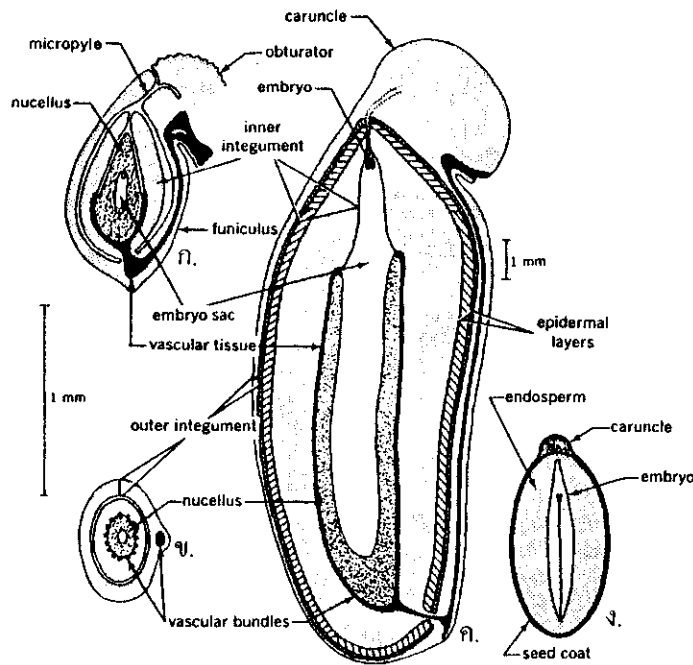
ลักษณะโครงสร้างภายในเปลือกหุ้มเมล็ดในพืชแต่ละกลุ่มก็มีความแตกต่างกัน โดยจะสัมพันธ์กับลักษณะบางประการของอวัยวะ เช่นจำนวนและความหนาของ integument แบบแผนของเนื้อเยื่อลำเลียง รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงในขณะพัฒนาเป็นเมล็ด จากความแตกต่างเหล่านี้ทำให้ลักษณะของเปลือกหุ้มเมล็ดแตกต่างกัน เช่นเปลือกหุ้มเมล็ดบางชนิดอาจแข็ง บางชนิดอาจเป็นเนื้อนุ่ม หรือมีเนื้อเยื่ออื่นๆ มาห่อหุ้ม ลักษณะเหล่านี้เป็นเอกลักษณ์ของเมล็ดพืชแต่ละชนิด



ภาพที่ 13.1 แสดงลักษณะของเมล็ด ก.-ข. ลักษณะภายนอกของเมล็ดที่เกิดจากการติดของอวัยวะแบบ anatropous ค. ส่วนประกอบของเมล็ดเมื่อผ่าตามยาว (จาก Mauseth, 1988)

### 13.1.1 เมล็ดละหุ่ง (caster bean)

ออวูลของละหุ่งมี integument 2 ชั้น มี nucellus ขนาดใหญ่ มีท่อลำเลียงเจริญผ่าน ก้านของออวูลเข้าไปในบริเวณ chalaza และแตกกิ่งก้านเข้าไปใน inner integument แล้ว เชื่อมต่อกันเป็นวง ทุงเอ็มบริโอจะฝังลึกลงไป ใน nucellus ซึ่งมี integument ล้อมรอบอีก ชั้นหนึ่ง ระหว่างชั้นของ integument จะเป็นไมโครไฟล์ ส่วน obturator ซึ่งเป็นส่วนของพลาเซนตาที่เจริญออกมาภายนอกจะยื่นเข้าไปในไมโครไฟล์เล็กน้อย (ภาพที่ 13.2 ก.) หลังจาก การปฏิสนธิแล้วมีการเปลี่ยนแปลงคือ ชั้น outer integument เซลล์ของ epidermis ชั้นนอกจะ ขยายออกในแนวนอนและสร้างสารที่ทำให้เมล็ดมีสีน้ำตาล ส่วนเซลล์ของ epidermis ชั้นในจะมี รูปทรงสูง แต่มีไซฟิลล์ (mesophyll) ซึ่งอยู่ระหว่างชั้น epidermis ทั้งสองจะถูกบีบจนเสียรูป ไป caruncle จะเกิดใกล้ๆ กับไมโครไฟล์ และต้น obturator เข้าไปทางด้านพลาเซนตา เซลล์ epidermis ชั้นนอกของ inner integument จะยาวออกในแนวตั้ง ทำให้มีรูปเป็นแบบ palisade และกลายเป็นสเกลอเรจิม่า ส่วน mesophyll ที่กว้างและ epidermis ชั้นในของ inner integument จะแตกสลายลงในระหว่างที่เอนโดสเปิร์มและเอ็มบริโอกำลังเจริญ nucellus ใน ไมโครไฟล์จะขยายใหญ่และมีแวคิวโอลเกิดขึ้น ส่วนเซลล์ใน chalaza จะแบ่งตัวหลายครั้ง ซึ่งเป็นประโยชน์มากในการเจริญของเมล็ด ต่อมาเนื้อเยื่อของ nucellus ที่อยู่ตรงไมโครไฟล์จะถูก บีบให้หายไป ยกเว้นที่เหลืออยู่เล็กน้อยตรงที่เอ็มบริโอติดอยู่ ส่วนเนื้อเยื่อของ chalaza จะ ยังคงอยู่รอบๆ ทุงเอ็มบริโอที่ขยายใหญ่ขึ้น (ภาพที่ 13.2 ค.) เมื่อเอนโดสเปิร์มเจริญขึ้น เนื้อเยื่อของ nucellus จะถูกดันออกไปทางด้านข้างเหลือเป็นเซลล์ที่เสียรูป เกิดเป็นชั้นบางๆ บุป เลือกหุ้มเมล็ดไว้ เมื่อเมล็ดแก่ ส่วนของเมล็ดจะเป็นเอนโดสเปิร์มและเอ็มบริโอจะเจริญจนยาว เต็มเมล็ด (ภาพที่ 13.2 ง.)

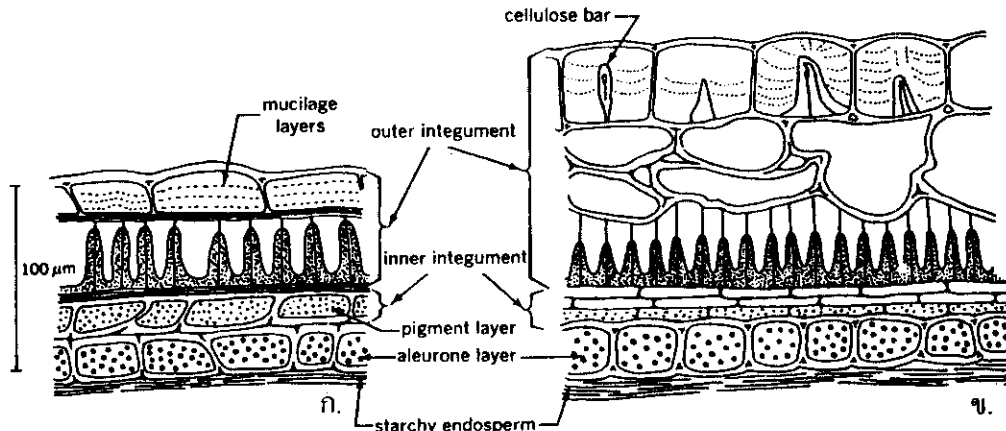


ภาพที่ 13.2 แสดงโครงสร้างภายในของเมล็ดคละหุ้ง ก. embryo sac ที่เจริญเต็มที่ผ่าตามยาวผ่านออวุล ข. embryo sac ที่เจริญเต็มที่ผ่าตามขวางผ่านออวุล ค. เมล็ดที่อ่อนผ่าตามยาว ง. เมล็ดที่เจริญเต็มที่ผ่าตามยาว (จาก Esau, 1977)

### 13.1.2 เมล็ดผักกาด (mustard seed)

ออวุลของผักกาดมี 2 ชั้นและค่อนข้างหนา outer integument ประกอบด้วยเซลล์ 2 – 5 ชั้น inner integument อาจมีเซลล์หนาได้ถึง 10 ชั้น เซลล์ epidermis ของ outer integument มีสารเมือกอยู่ภายในเกือบเต็มและมองเห็นเป็นชั้นๆ (ภาพที่ 13.3 ก.) สารเมือกที่ประกอบด้วย pectin และเซลลูโลสจะพองเมื่อถูกน้ำ ในบางชนิดเมื่อเปลือกหุ้มเมล็ดแตกออกจะเหลือเมือกเป็นเยื่อบางๆ อยู่ที่ผิวของเมล็ด ในเมล็ดผักกาดจะมีเซลลูโลสสะสมอยู่บนผนังด้านนอกชั้นใน มีรูปร่างเป็นแท่งตั้งอยู่เซลล์ละหนึ่งแท่ง (ภาพที่ 13.3 ข.) ถ้าใน outer integument ยังคงมี พวาเรงคิมาเหลืออยู่ใต้ epidermis ลงมา พวาเรงคิมานี้จะมีผนังหนา (ภาพที่ 13.3 ข.) หรืออาจ

ถูกเบียดให้สลายไป (ภาพที่ 13.3 ก.) ในผักกาดส่วนมาก epidermis ชั้นในของ outer integument ที่เรียก palisade layer จะเป็นชั้นที่แข็งแรงที่สุด เนื่องจากมีผนังหนา ประกอบด้วย ลิกนินอยู่สามด้าน (ภาพที่ 17-2) ซึ่งเซลล์เหล่านี้มีประโยชน์มากในด้านอนุกรมวิธาน inner integument จะตายและถูกอัดแน่น ในบางชนิด epidermis ชั้นในของ inner integument นี้จะเป็นชั้นของสารสีเช่นเดียวกับผนังของ palisade layer ที่หลังจากเซลล์ตายไปแล้ว อาจมีสารสี อยู่ภายใน

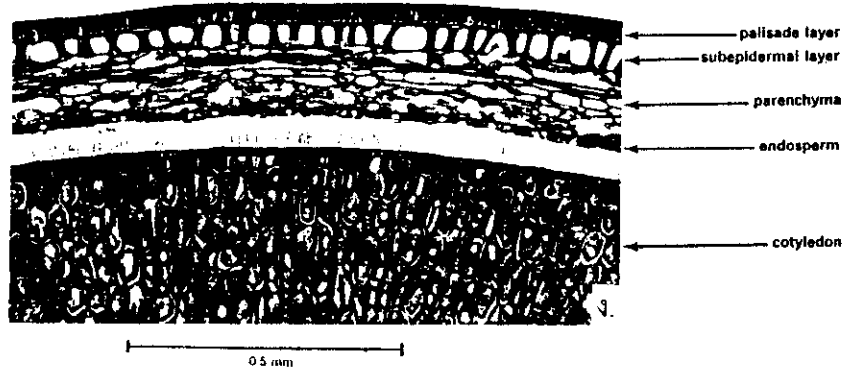
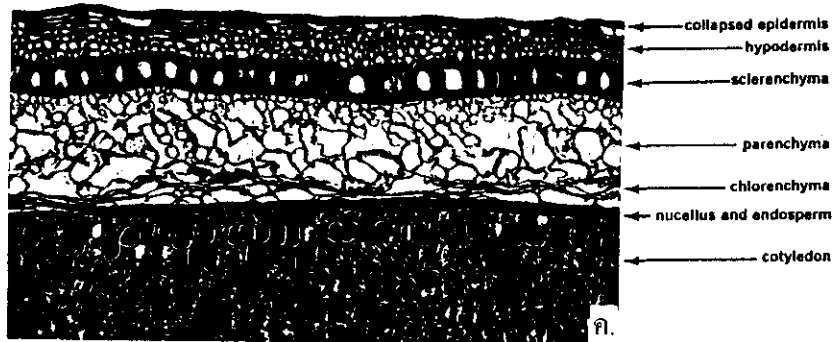
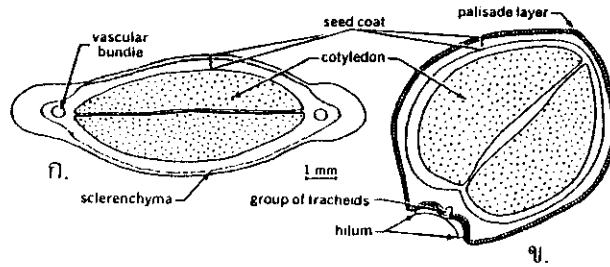


ภาพที่ 13.3 แสดงภาคตัดขวางของเปลือกหุ้มเมล็ดและชั้น aleurone  
 ก. จากเมล็ดผักกาด ข. จากเมล็ด *Sinapis* (จาก Esau, 1977)

### 13.3.3 เมล็ดของพืชพวกแตง (Cucumber)

อวูลของพืชพวกแตงมี integument 2 ชั้น แต่ inner integument จะหายไปในระยะแรกๆ ของการพัฒนา เปลือกหุ้มเมล็ดมาจาก outer integument การเจริญของ integument มีลักษณะคือ inner integument จะบาง ส่วน outer integument จะกว้าง ประกอบด้วย 8 - 14 ชั้นเซลล์ หลังการปฏิสนธิ outer epidermis จะแบ่งตัวแบบขนานกับผิวหลายครั้ง ทำให้มีเซลล์หนาขึ้นและเปลี่ยนสภาพไปเป็นเซลล์หลายชนิด ชั้นนอกสุดเป็น epidermis ของเปลือกหุ้มเมล็ด ประกอบด้วยเซลล์ค่อนข้างยาวในแนวตั้ง ผนังค่อนข้างหนา ไม่มีลิกนิน ถัดเข้าไปเป็น hypodermis ที่มีเซลล์เรียงตัวแน่น มีความหนาต่างกันไป ประกอบด้วยเซลล์ขนาดเล็ก มีผนังที่เป็นลิกนินค่อนข้างหนา ได้ hypodermis เป็นชั้นของสเกลอเรนคิมา ประกอบด้วยสเกลอริดที่มีกิ่งก้านสาขาและมีผนังหนา ถัดเข้าไปเป็นชั้น chlorenchyma ที่มีผนังบาง (ภาพที่ 13.4 ค.) ชั้นในสุดเป็น inner epidermis ของ outer integument จากนั้นเป็นชั้นของ nucellus ที่มี 2 - 4 ชั้นเซลล์ และเอนโดสเปิร์มที่ epidermis มีคิวทิเคิลด้วย ในเมล็ดแห่ง

chlorenchyma จะแยกออกจากเปลือกหุ้มเมล็ดเป็นสีเขียวบางและรวมกับ inner epidermis หุ้ม  
 เอ็มบริโอ nucellus ที่เหลือและเอนโดสเปิร์มไว้



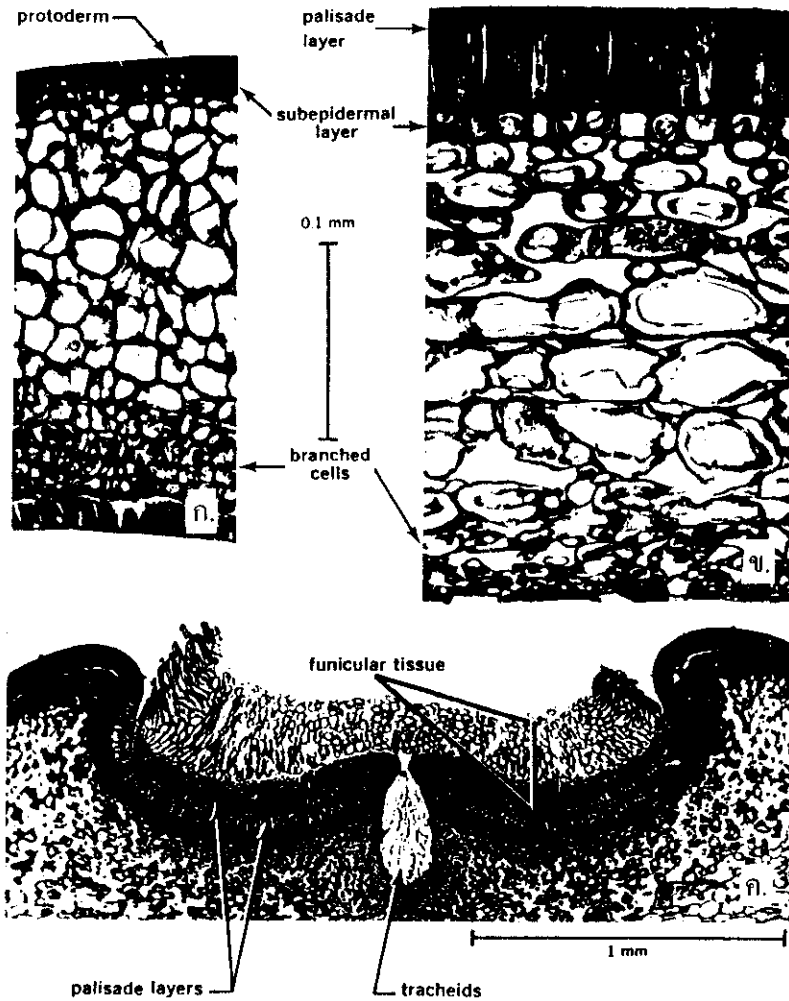
ภาพที่ 13.4 แสดงลักษณะเมล็ดพืชพวกถั่วและถั่ว ก. เมล็ดพืชของ  
 ข. เมล็ดถั่ว (*Phaseolus*) ค. ภาคตัดขวางผ่านเปลือกหุ้มเมล็ดและ  
 เอ็มบริโอของพืชถั่ว ง. ภาคตัดขวางผ่านเปลือกหุ้มเมล็ดและเอ็มบริโอ  
 ของถั่วลิสง (จาก Esau, 1977)

### 13.3.4 เมล็ดของถั่ว

อวูลของพืชเมล็ดถั่วมี integument 2 ชั้น แต่ inner integument จะหายไปในระยะแรกๆ ของการพัฒนา ส่วน outer integument จะเปลี่ยนไปเป็นเนื้อเยื่อหลายชนิด ชั้นนอกสุดคือ epidermis ที่มีเพียงชั้นเดียว แต่จะเปลี่ยนสภาพเป็นชั้น palisade ที่ประกอบด้วยสเกลอริตรูปยาวคือ macrosclereid ที่มีผนังเซลล์หนาไม่สม่ำเสมอ บริเวณที่เป็น hilum จะมี palisade 2 ชั้นโดยชั้นนอกเจริญมาจากก้านของอวูล ได้ epidermis ลงมาประกอบด้วยชั้นที่มีชื่อเรียกต่างๆ กัน ได้แก่ชั้น columnar cell, pillar cell, hourglass cell, osteoscleried และ lagenosclereid ถัดเข้าไปเป็นชั้นพาราเรงคิมาที่มีช่องว่างขนาดใหญ่ เซลล์ที่อยู่ด้านนอกรูปร่างยาวออกไปทางแนวนอน ส่วนเซลล์ที่อยู่ด้านในจะมีขนาดเล็กแต่แตกกิ่งก้านได้มากกว่า ท่อลำเลียงจะเจริญมาจากก้านของอวูลเข้าไปจนถึงบริเวณ chalaza และแผ่สาขาออกไป นอกจากนี้ในบริเวณ hilum จะมี tracheid อยู่ด้วย (ภาพที่ 13.5 ค.)

ชั้น palisade ที่เป็นสเกลอริตรูปยาว ผนังหนา เป็นชั้นที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับคุณสมบัติ impermeability ของเปลือกหุ้มเมล็ด เมื่อดูจากด้านตัดตามขวางจะเห็นมีเส้นยาวๆ ขวางเซลล์ในชั้นนี้โดยอยู่ขนานกับผิวหน้าของเมล็ดใกล้กับคิวทิเคิล ทั้งนี้เพราะในแนวเส้นที่เกิดขึ้นนี้ การหักเหของแสงจะแตกต่างจากส่วนอื่นๆ ของผนังเซลล์ เรียกว่า light line หรือ linea lucida (ภาพที่ 13.5 ข., ค.) เชื่อว่าเส้นนี้เป็นบริเวณมีคุณสมบัติ impermeability

ในเมล็ดถั่วที่เปลือกหุ้มเมล็ดแห้ง ระดับความชื้นที่ไม่คงที่ของบรรยากาศรอบๆ เมล็ดไม่ค่อยมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความชื้นที่มีอยู่เพียงเล็กน้อยได้ เพราะเมล็ดถั่วพวกนี้สามารถรักษาระดับความชื้นให้คงที่เนื่องจากมี impermeable นอกจากนี้ยังมี hilum ทำหน้าที่คล้ายลิ้นที่เปิดปิดได้ รวมทั้ง hilum มีการเปลี่ยนแปลงไปเมื่อความชื้นในอากาศเปลี่ยนแปลง โดยส่วนของ hilum ที่เป็นร่องเข้าไปจะมีรอยแยกเล็กๆ อยู่ ซึ่งจะเปิดออกเมื่ออากาศแห้ง และปิดเมื่ออากาศภายนอกเมล็ดชุ่มชื้น ทำให้ความชื้นจากภายนอกจึงไม่สามารถผ่านเข้าไปภายในเมล็ดได้ ขณะเดียวกันความชื้นภายในเมล็ดก็ไม่สามารถออกสู่ภายนอกได้เช่นกัน



ภาพที่ 13.5 ภาคตัดขวางแสดงเปลือกหุ้มเมล็ดของถั่ว (*Phaseolus*)  
 ก. เมล็ดที่อ่อน ข. เมล็ดที่เกือบจะเจริญเต็มที่ ค. บริเวณ hilum  
 (จาก Esau, 1977)

### 13.2 เอนโดสเปิร์ม (endosperm)

เอนโดสเปิร์มเป็นส่วนที่พัฒนามาจากการรวมกันระหว่าง male nucleus ที่สองกับ polar nuclei ดังนั้นเอนโดสเปิร์มจึงเป็นส่วนที่มีชุดของโครโมโซมมากกว่า  $2n$  ในพืชที่มีการเจริญของแกมีโทไฟต์เป็นแบบ *Polygonum type* และแบบ *Allium type* จะมีชุดของโครโมโซม



เป็น 3n หน้าทีหลักของเอนโดสเปิร์มคือเป็นแหล่งอาหารของเอ็มบริโอในขณะที่เอ็มบริโอกำลังพัฒนา ถ้าพิจารณาลักษณะการใช้อาหารของเอ็มบริโอ พืชบางชนิดจะใช้อาหารที่สะสมอยู่ในเอนโดสเปิร์มจนหมด เรียกเมล็ดที่ไม่มีเอนโดสเปิร์มเหลืออยู่ว่า **exalbuminous seed** ส่วนพืชบางชนิด เอ็มบริโอใช้อาหารจากเอนโดสเปิร์มไม่หมด รวมทั้งมีอาหารเหลืออยู่ในชั้น nucellus อีกด้วย เรียกเมล็ดชนิดนี้ว่า **albuminous seed**

จากลักษณะการแบ่งเซลล์ของเอนโดสเปิร์ม แบ่งการเจริญของเอนโดสเปิร์มได้เป็น 3 แบบคือ nuclear endosperm, cellular endosperm และ Helobial endosperm

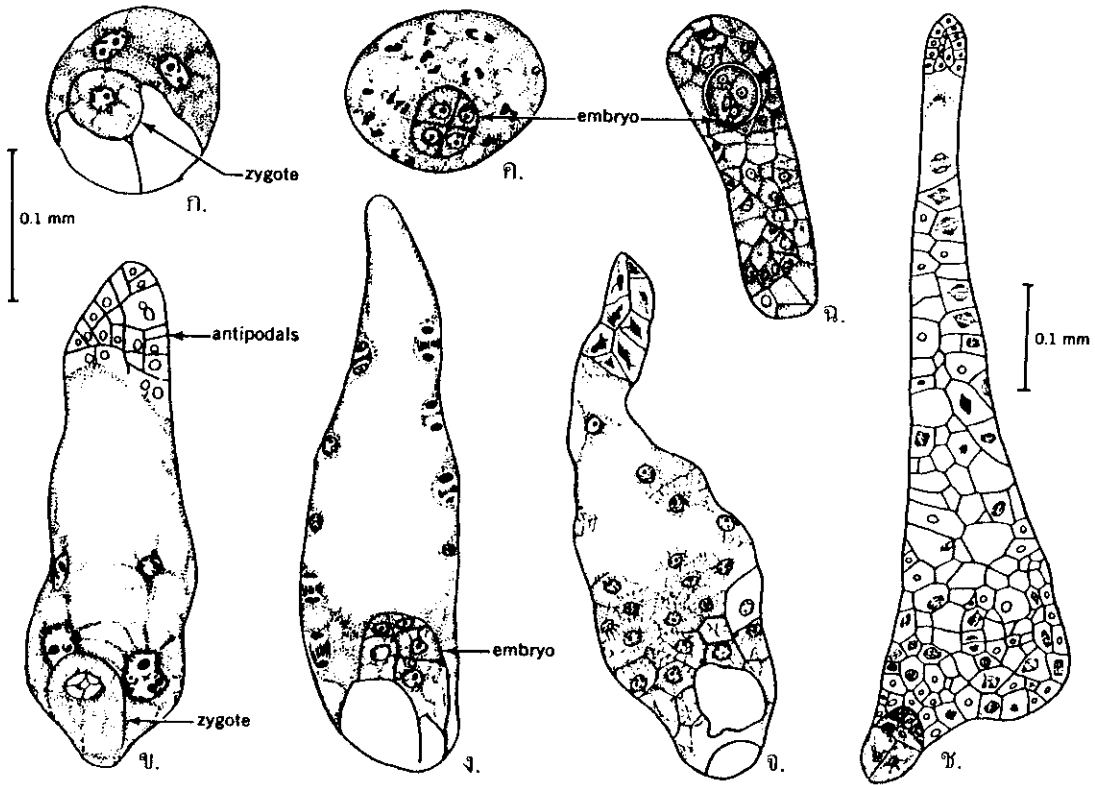
Nuclear endosperm เป็นการเจริญของเอนโดสเปิร์มที่เกิดจากการแบ่งนิวเคลียสอย่างอิสระหลายๆ ครั้ง ต่อมาจึงมีการสร้างผนังเซลล์เกิดขึ้น

Cellular endosperm เป็นการเจริญของเอนโดสเปิร์มที่มีการแบ่งนิวเคลียสและมีการสร้างผนังเซลล์เกิดขึ้นทันที ผนังเซลล์เหล่านี้จะคงอยู่ตลอดระยะการเจริญของเอนโดสเปิร์ม

Helobial endosperm เป็นการเจริญของเอนโดสเปิร์มที่มีทั้งแบบ nuclear endosperm และ cellular endosperm ผสมกัน กล่าวคือเมื่อมีการแบ่งเซลล์ครั้งแรกได้เป็น 2 เซลล์ เซลล์ขนาดใหญ่ทางด้าน chalaza มีการเจริญต่อไปโดยมีแบ่งนิวเคลียสหลายๆ ครั้งและมีการสร้างผนังเซลล์เกิดขึ้นภายหลัง ส่วนเซลล์ขนาดเล็กทางด้านไมโครไฟล์มีการแบ่งเซลล์และมีการสร้างผนังเซลล์เกิดขึ้นทันที การเจริญของเอนโดสเปิร์มแบบนี้พบครั้งแรกใน order Helobiales ต่อมาพบว่าการเจริญแบบนี้พบเฉพาะในพืชใบเลี้ยงเดี่ยว

ลักษณะของนิวเคลียสของเอนโดสเปิร์มมีหลายแบบ เช่นบางชนิดมีนิวเคลียสเป็นอิสระและอยู่บริเวณขอบของเซลล์ ส่วนกลางเซลล์เป็นแฉกใหญ่ (ภาพที่ 13.6 ก.) แต่ในพืชบางชนิด เช่น *Capsella* มีนิวเคลียสอยู่ที่บริเวณปลายทั้งสองข้างของถุงเอ็มบริโอและเอนโดสเปิร์มที่อยู่ทางด้าน chalaza มีส่วนในการย่อย nucellus ด้วย ผนังเซลล์ของเอนโดสเปิร์มจะเกิดในขณะที่นิวเคลียสอยู่รอบนอกของเซลล์ โดยจะเกิดทางด้านไมโครไฟล์ใกล้ๆ กับเอ็มบริโอก่อน (ภาพที่ 13.6 ฉ., ช.) การเกิดผนังเซลล์จะมี phragmoplast และแผ่นกั้นเซลล์ (cell plate) เหมือนเซลล์ทั่วไป แต่ใน *Stellaria media* ผนังเซลล์บางเซลล์มีการเกิดอย่างอิสระ โดยผนังเซลล์ที่มีอยู่เดิมจะสร้างส่วนยื่นเข้ามาภายใน ซึ่งการเกิดผนังเซลล์แบบนี้เกิดขึ้นทางด้าน ไมโครไฟล์และไปรวมกับผนังเซลล์ที่มีกำเนิดจากแผ่นกั้นเซลล์จากการศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนพบว่าในเอนโดสเปิร์มของ *Pisum* sp. มีการสร้างผนังเซลล์ต่อมาจากผนังชั้นนอกของเอ็มบริโอ ดังนั้นผนังเซลล์ระหว่างเอ็มบริโอและเอนโดสเปิร์มจึงมีลักษณะเหมือนกับผนังเซลล์ที่พบในเซลล์อื่นๆ คือมี middle lamella เกิดขึ้นระหว่างชั้นของผนังเซลล์ปฐมภูมิ

เซลล์ของเอนโดสเปิร์มจะเกิดรูกล้าแวกคิวโอลที่อยู่ตรงกลางเข้าไปเรื่อยๆ ส่วนเซลล์ตรงขอบนอกจะเกิดอย่างเป็นระเบียบคล้ายกับ vascular cambium และเมื่อเซลล์เหล่านี้แบ่งตัวเรียบร้อยแล้ว เกิดเป็นเอนโดสเปิร์มแข็ง (solid endosperm) โดยมีเซลล์ชั้นนอกสุดพัฒนาไปเป็น aleurone layer ในมะพร้าว แวกคิวโอลที่อยู่ใจกลางจะไม่มีเซลล์เกิดขึ้นเต็มเหมือนพืชกลุ่มอื่นๆ แต่จะมีน้ำเกิดขึ้นแทน เรียกว่าเอนโดสเปิร์มเหลว (liquid endosperm) ในน้ำมะพร้าวประกอบด้วยน้ำตาลซูโครสที่เจือจาง แร่ธาตุ ฮอร์โมนที่เร่งการแบ่งเซลล์ (cytokinin) และกระตุ้นการเจริญเติบโต (6-furfuryl amino purine) (บันทึกเครือข่ายพืชปลูกพื้นเมืองไทย, 2547) ในพืชบางชนิดจะมีการสร้าง haustoria ยื่นเข้าไปในเนื้อเยื่อของออวูลและทำหน้าที่เป็นแหล่งอาหารของเอ็มบริโอที่กำลังเจริญ



ภาพที่ 13.6 แสดงพัฒนาการของเอนโดสเปิร์มของข้าวโพด ก., ข. ไฮโกตและเอนโดสเปิร์ม 26 และ 34 ชั่วโมงหลังการผสมเกสร ค., ง. เซลล์มีจำนวนมากขึ้นหลังจาก 3 วันหลังการผสม จ. แต่ละเซลล์เริ่มมีการสร้างผนังเซลล์บริเวณแผ่นกั้นเซลล์ 3.5 วันหลังการผสม ฉ., ช. Cellular endosperm 4 วันหลังการผสม (ก., ค., ฉ. แสดงภาคตัดขวาง ข., ง., ช. แสดงตัดตามยาวและ จ. ตัดเฉียง) (จาก Esau, 1977)

อาหารที่สะสมอยู่ในเอนโดสเปิร์มมีหลายชนิด ส่วนใหญ่จะเป็นคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมันและน้ำมัน ซึ่งมีปริมาณและอัตราส่วนแตกต่างกันในพืชแต่ละชนิด ถ้าคิดจากน้ำหนักแห้ง ในธัญพืชจะมีแป้ง 70 – 80 % เมล็ดถั่วมี 50 % ในเมล็ดข้าวโพด อาหารสะสมจะเก็บไว้ในเอนโดสเปิร์ม ส่วนในเอ็มบริโอมีน้ำมันประมาณ 50 % เมล็ดของพวกผักกาดมีน้ำมัน 40 % และโปรตีน 30 % ส่วนถั่วเหลืองมีน้ำมัน 20 % มีโปรตีน 40 %

คาร์โบไฮเดรตที่พบในเมล็ดมักเก็บไว้ในรูปของแป้ง (starch grain) จะเกิดอยู่กับพลาสติกโดยเกิดอยู่ทั่วๆ ไปหรือเป็นกลุ่มใหญ่ นอกจากนี้อาจเป็น hemicellulose ซึ่งอาจให้ mannose หรือ monosaccharide อื่นๆ ที่เก็บสะสมไว้ในผนังเซลล์ ในเมล็ดของอินทผลัมและพลับ ผนังเซลล์ของเอนโดสเปิร์มที่สะสมอาหารจะหนามาก ประกอบด้วย hemicellulose และคาร์โบไฮเดรตชนิดอื่นๆ อีกหลายชนิด

โปรตีนพบมากในเมล็ดของถั่วชนิดต่างๆ โปรตีนที่พบในเมล็ดพืชมีสองแบบคือ **gluten** พบมากในเมล็ดธัญพืช ส่วน aleurone grain พบได้ในเซลล์ทุกเซลล์ของเอนโดสเปิร์มของละหุ่งและในเซลล์ชั้นนอกๆ ของพืชในวงศ์ Poaceae และ Polygonaceae

ไขมันและน้ำมันมักพบในไซโทพลาซึมของเซลล์ที่ทำหน้าที่เก็บไขมัน เช่น scutellum ของเมล็ดธัญพืช ชนิดที่พบมากคือ triglyceride ซึ่งอาจถูก hydrolyse ด้วย lipase ได้เป็นกลีเซอรอลและกรดไขมันเพื่อลำเลียงไปใช้ในการเจริญของต้นอ่อน หรือบางส่วนถูกนำไปใช้ในการสังเคราะห์ phospholipid และ glycolipid ที่เป็นส่วนประกอบของออร์แกเนลล์ชนิดต่างๆ

~~~~~

