

บทที่ 8

ปฏิบัติการเรื่อง ปาล์มน้ำมัน

วัตถุประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อให้ศึกษารู้จักลักษณะโครงสร้างทางสัณฐานวิทยาของปาล์มน้ำมัน
2. เพื่อให้ศึกษารูปร่างประเภทของปาล์มน้ำมันชนิดต่างๆ ได้
3. เพื่อให้ศึกษาความแตกต่างของปาล์มน้ำมันพันธุ์ต่าง ๆ ได้

วัสดุอุปกรณ์

1. กล้องจุลทรรศน์ (Sterio microscope)
2. ตัวอย่างปาล์มน้ำมันสายพันธุ์ต่าง ๆ
3. แผนภาพ
4. จานแก้ว (Petri disc)
5. ใบมีด
6. เข็มเขี่ย

ปาล์มน้ำมันชื่อพฤกษศาสตร์ ว่า (Scientific name) : *Elaeis guineensis*

Common name : Oil palm

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชยืนต้นใบเลี้ยงเดี่ยว สันนิษฐานว่ามีถิ่นกำเนิดอยู่ 2 แห่ง คือ ทวีปอเมริกาใต้ และทวีปแอฟริกา มีผู้นำเข้ามาปลูกในเอเชียครั้งแรกที่เมือง Bogor ประเทศอินโดนีเซีย และปัจจุบันนี้ นับเป็นพืชเศรษฐกิจที่ปลูกกันอย่างกว้างขวางแถบประเทศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ แอฟริกา และอเมริกาใต้

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชในสกุล *Elaeis* ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ชนิดคือ

1. *Elaeis guineensis* ปาล์มน้ำมันในกลุ่มนี้อาจเรียกว่า African oil palm เนื่องจากพบว่ามีถิ่นฐานดั้งเดิมในแอฟริกากลางและแอฟริกาตะวันตก นับว่าปาล์มน้ำมัน

พันธุ์ดูรา (Dura) เป็นพันธุ์ที่มีชั้นของ mesocarp ประมาณ 35-50% ของน้ำหนัก ผลปาล์มทั้งหมด ส่วนของกะลาหนา (ประมาณ 2-8 มม.) ปาล์มน้ำมันชนิดนี้พบมากใน แถบตะวันออกไกล เช่น พันธุ์ Deli dura ซึ่งเป็นพันธุ์ดูราที่ปลูกในเกาะสุมาตราเป็นพันธุ์ที่ ให้ผลผลิตสูงเมื่อเทียบกับกลุ่มดูราด้วยกัน ปัจจุบันมักจะใช้พันธุ์ดูราเป็นต้นแม่สำหรับ ปรับปรุงพันธุ์ที่ใช้ปลูกเป็นการค้า

พันธุ์ฟิสเฟอรา (Pisifera) เป็นพันธุ์ที่มีกะลาบางมาก ชั้น mesocarp หนากว่า พันธุ์ดูรา เมล็ดใน (kernel) เล็ก ขนาดผลเล็ก ช่อดอกตัวเมียมักจะเป็นหมัน และมี จำนวนทะลายต่อต้นน้อย ไม่เหมาะจะปลูกเป็นการค้า ปัจจุบันใช้พันธุ์ฟิสเฟอราเป็นต้น พ่อพันธุ์สำหรับผลิตลูกผสม

พันธุ์เทเนอรา (Tenera) เป็นพันธุ์ลูกผสมระหว่างดูราและฟิสเฟอรา โดยใช้พันธุ์ ดูราเป็นแม่และฟิสเฟอราเป็นต้นพ่อ พันธุ์เทเนอราจะมีกะลาบางประมาณ 0.5-4 มม. หรือ ประมาณ 10% ของน้ำหนักผล ชั้น mesocarp หนาประมาณ 60-96% ของน้ำหนักผล มี จำนวนทะลายมากกว่าพันธุ์ดูรา น้ำมันใน mesocarp มีประมาณ 22-24% เนื่องจากพันธุ์ เทเนอราเป็นพันธุ์ที่มีคุณสมบัติหลายประการ จึงมักนิยมปลูกเป็นการค้า

2. *Elaeis oleifera* (American oil palm) เดิมเรียก *E. melanococca* หรือ *Corozo* พวกนี้มีถิ่นกำเนิดอยู่ทางภาคเหนือของกลุ่มน้ำอเมซอนในอเมริกาใต้ยาวติดต่อไป ถึงอเมริกากลางและคอซตาริกา ไม่นิยมปลูกเป็นการค้า เนื่องจากมีการเจริญเติบโตช้า ผล ขนาดเล็ก และให้ปริมาณน้ำมันต่ำกว่าปาล์มน้ำมันชนิดแรก อย่างไรก็ตามได้มีการอาศัย ลักษณะดีบางประการในกลุ่ม เพื่อใช้ในโครงการปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมัน ซึ่งพบว่าพวกนี้ สามารถผสมข้าม *E. guineensis* ได้และให้เมล็ดที่ไม่เป็นหมัน

3. *Elaeis odora* เดิมทีเดียวจัดอยู่ใน *Barcella odora* (มีรายงานว่าพบปาล์ม ชนิดนี้ขึ้นอยู่บริเวณเดียวกับ *oleifera* แถบลุ่มน้ำอเมซอน) ลักษณะของปาล์มชนิดนี้ต่าง จาก 2 พวกแรกคือ ในช่อดอกเดียวกันมีทั้งส่วนของตัวผู้และตัวเมีย โดยตัวเมียจะอยู่ตรง ส่วนฐานของ spikelet แต่อย่างไรก็ตามลักษณะช่อดอกดังกล่าวนี้ก็สามารค้นพบใน *E.*

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของปาล์มน้ำมัน

1. ราก (Roots)

เมื่อเมล็ดงอกส่วนแรกที่จะเห็นก่อนคือ ราก เรียกรากอันแรกที่ยื่นออกมาจากเมล็ดว่า radicle ซึ่งจะมีการเจริญเติบโตชั่วคราวระยะหนึ่ง หลังจากนั้นจะถูกแทนที่โดยระบบรากฝอยที่เกิดจากฐานของลำต้นรูปกรวย ระบบรากฝอยประกอบด้วยราก 4 ชุด ดังนี้

1.1 รากชุดแรก (primary roots) เป็นรากแรกที่เกิดจากฐานของลำต้นรูปกรวย มีการเจริญเติบโตใน 2 ลักษณะคือ ดิ่งลง (descending) และในแนวระดับ (horizontal) มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 5-10 มม. ความยาวตั้งแต่สั้นจนถึง 19 เมตร ส่วนที่ทำหน้าที่ดูดน้ำและธาตุอาหารจะอยู่ตรงบริเวณส่วนกลางของราก Lambourne ศึกษาในรากปาล์ม ที่มีอายุ 11 ปี ในพื้นที่ที่มีระดับน้ำใต้ดินสูง 1 เมตร พบว่า การแผ่กระจายของรากแรกถูกจำกัดอยู่ในช่วง 45 ซม. จากระดับผิวดิน รากแรกที่ยื่นออกมาในแนวตั้ง ทำหน้าที่ช่วยค้ำจุนพวงลำต้นเท่านั้นไม่ได้ทำหน้าที่อื่นมากนัก

1.2 รากชุดที่สอง (secondary roots) เป็นรากที่เกิดจากรากแรกในชั้น ของ pericycle รากที่ 2 เกิดจากรากแรกในแนวระดับมากกว่ารากแรกในแนวตั้ง จึงทำให้ทิศทางการแตกแขนงของรากที่สองมี 2 ประเภทด้วยกันคือ รากที่สองที่แตกแขนงในแนวตั้งขึ้นเรียกว่า ascending secondary roots และในแนวตั้งลงเรียกว่า descending secondary roots ทั้ง 2 ประเภทจะตั้งฉากกับรากแรก ขนาดเล็กกว่า จำนวนที่เกิดเกือบเท่า ๆ กัน มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 1-4 มม.

1.3 รากชุดที่สาม (tertiary roots) เกิดจากชั้นของ pericycle ของรากที่สอง มีทิศทางการเกิดตั้งฉากกับรากที่สอง แต่ขนานกับรากแรก มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5-1.5 มม. และอาจมีความยาวถึง 15 ซม.

1.4 รากชุดที่สี่ (quaternary roots) อาจจะมีหรือไม่มี ถ้ามีจะมีการเจริญ หรือพัฒนาการมาจากรากชุดที่สาม มีความยาวถึง 3 ซม. มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.2-0.5 ซม.

รากทุกชุดจะไม่มีขนราก (root hairs) การดูดซึมและดูดยึดธาตุอาหารจะเกิดตรงส่วนที่เรียกว่า hypodermis ถัดจากปลายรากของแขนงรากแต่ละชุดขึ้นมา นอกจากนี้ในปาล์มน้ำมันมีรากอีกชุดหนึ่งที่แตกออกมาคือ รากอากาศ (aerial root or pneumatophore) มีจุดกำเนิดจากชั้นของ epidermis และ hypodermis ของลำต้นในระดับที่สูงจากพื้นดินตั้งแต่ 1 เมตรลงมา ลักษณะการงอกจะทำมุมเฉียงกับพื้นดิน เรียกว่า prop root บางอันสามารถงอกลงมาถึงพื้นดิน และบางอันจะแห้งก่อนถึงพื้นดิน เนื้อเยื่อส่วนใหญ่ของรากประเภทนี้เป็นพวก parenchyma cell มีลักษณะฟ้าม ทำหน้าที่จับและแลกเปลี่ยนอากาศระหว่างเนื้อเยื่อรากกับบรรยากาศ

2. ลำต้น (Stem)

มีลักษณะตั้งตรง ซึ่งในช่วงแรกที่มีการพัฒนาของลำต้น ฐานของลำต้นจะมีรูปร่างแบบกรวยหัวกลับ (inverted cone) แล้วจะสร้างรากชุดแรกจากฐานของลำต้นนี้ทั้งใต้พื้นดินและเหนือพื้นดินเล็กน้อย ต่อมาปล้องของลำต้นจะยืดยาวเป็นลำต้นทรงกลม ลำต้นของปาล์มน้ำมันเรียกว่า bole กว่าปรากฏให้เห็นก็กินเวลา 2-3 ปี ลำต้นที่เห็นจะมีฐานใบติดอยู่ รอยแผลที่ฐานใบติดกับลำต้นก็คือ ข้อของลำต้น และส่วนที่อยู่ระหว่างข้อคือ ปล้องของลำต้นนั่นเอง ลำต้นของปาล์มน้ำมันก็เหมือนพืชใบเลี้ยงเดี่ยวทั่วไปที่มีเนื้อเยื่อเจริญเฉพาะปลายยอด (apical meristem) เท่านั้น จะไม่มีเนื้อเยื่อเจริญทางด้านข้าง (lateral meristem) แต่การเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน ในช่วงแรกก่อนที่จะมีการยืดตัวของปล้องเป็นไปทางด้านกว้างมากกว่าด้านสูง ทั้งนี้เนื่องจากกิจกรรมของเยื่อเจริญที่ฐานของฐานใบ (primary thickening meristem) ซึ่งมีการแบ่งตัวอยู่ในแนวเฉียง (tangential phase) เมื่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นโตเต็มที่ (40-60 ซม.) ก็จะเจริญทางด้านความสูงแทนอย่างรวดเร็วในอัตรา 35-75 ซม.ต่อปี การเจริญทางด้านนี้เนื่องมาจากกิจกรรมของเยื่อเจริญปลายยอดที่ตา ปลายยอด (terminal bud) ซึ่งหากถูกทำลายเมื่อใดก็จะตายทันที มีน้อยมากที่จะมีโอกาสแตกแขนงใหม่ ในปาล์มที่มีอายุมากเนื้อเยื่อเจริญดังกล่าวจะฝังอยู่ลึก 2.5-4 ซม. จากปลายยอด ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10-12 ซม. ยอด

3. ใบ (Leaves)

เกิดจากการพัฒนาของเนื้อเยื่อเจริญปลายยอดของลำต้น ซึ่งมีความสามารถในการที่จะผลิตใบได้ถึง 50 ใบ สิ่งแรกที่พัฒนาให้เห็นก่อนคือยอดที่เรียกว่า spear หลังจากนั้นจึงคลี่ใบอ่อนให้เห็น ในช่วงแรกของการเกิดใบมีการพัฒนาช้ามาก แต่ละใบอาจใช้เวลาถึง 2 ปี ใบที่แก่และมีการพัฒนาเต็มที่ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้คือ

3.1 ทางใบ (rachis) ประกอบด้วยเส้นใยที่แข็งแรงเป็นจำนวนมาก มีความยาวถึง 8 เมตร เมื่อตัดตามขวางพบว่า ปลายทางใบมีลักษณะค่อนข้างเป็นวงกลม มีลักษณะสมมาตร ประกอบด้วยทางใบด้านบนที่มีความโค้งน้อยกว่าเรียกว่า adaxial และทางใบด้านล่างเรียกว่า abaxial face ส่วนด้านข้างทั้ง 2 ด้าน (lateral face) เป็นที่ตั้งของใบย่อยในตำแหน่งที่ตรงกันบนทางใบ ส่วนตอนกลางถึงโคนของทางใบมีลักษณะแบนราบกว่า และไม่สมมาตรเหมือนปลายทาง แต่ส่วนประกอบอื่น ๆ เหมือนกัน

3.2 ก้านใบ (petiole) จะสั้นกว่าทางใบ แต่มีขนาดใหญ่กว่าประกอบด้วยเส้นใยที่แข็งแรงและมากกว่า ในปาล์มบางพันธุ์ เช่น ปาล์มเตลี พบว่ามีความยาวของก้านใบถึง 4 ฟุต เมื่อตัดตามขวางดูไม่พบหน้าด้านข้างทั้ง 2 หน้า แต่จะพบหนามแหลมทั้ง 2 ข้างของก้านใบ หนามที่พบมี 2 ชนิดคือ หนามที่เกิดจากเส้นใยของก้านใบเรียกว่า fiber spines และหนามที่เกิดจากเส้นกลางใบของใบย่อยเรียกว่า mid-rib spines ซึ่งมีขนาดเท่า

3.3 ใบย่อย (leaflets) เกิดจากการแตกของใบที่ติดกันในระหว่างการยึดตัวของแกนใบของยอดตรงตำแหน่งหน้าด้านข้างของทางใบ ซึ่งตอนแรกเกิดจะทำมุมตั้ง เมื่อยอดเริ่มคลี่บานและเปิดออก แต่ละใบจะยืดยาวออกอย่างรวดเร็ว ทำมุมฉากกับทางใบ แต่ละใบจัดเรียงขนานสลับกันแบบขนนก (pinnately compound leaves) อาจมี 2-3 ใบที่มีตำแหน่งตรงกัน จำนวนใบย่อยแตกต่างกันขึ้นกับอายุและความอุดมสมบูรณ์ของดิน แต่อยู่ในช่วง 150-250 คู่ ใบย่อยแต่ละใบประกอบด้วย เส้นใบ (vein) มีการเรียงตัวแบบขนาน เส้นกลางใบย่อย (mid-rib) อยู่บริเวณกลางตัวใบและแผ่นใบที่มีลักษณะแคบยาว ความยาวของใบย่อยคู่ที่ยาวที่สุดอาจยาวเกินกว่า 1.2 เมตร และใบย่อยคู่สุดท้ายจะมีรูปร่างคล้ายรูปไข่ เรียกว่า terminal pair of ovate leaf

จำนวนใบของปาล์มน้ำมันที่ผลิตในแต่ละปีอยู่ระหว่าง 30-40 ทางใบเมื่ออายุ 5 หรือ 6 ปี หลังจากนั้นจะลดลงเป็น 20-25 ต่อปี การผลิตทางใบของปาล์มน้ำมันมี 2 แบบ สังเกตได้จากส่วนของตอใบที่ยังคงติดอยู่บนต้นหลังการตัดแต่ง แบบแรกคือการผลิตทางใบแบบวนซ้าย (leaf-hand phyllotaxy) แบบที่สองคือการผลิตทางใบแบบวนขวา (right-hand phyllotaxy) ลักษณะที่พบบ่อย ๆ คือ ทางใบแบบวนขวา ซึ่งมีค่าการจัดเรียงตัวของใบเป็น $\frac{3}{8}$ ทางใบที่ผลิตใหม่จะทำมุมกับทางใบที่มีอายุถัดมาประมาณ 137.5 องศาในแนวระดับ

4. ช่อดอก (Inflorescences)

เกิดจากตาตรงซอกใบ จัดเป็นช่อดอกแบบ monoecious กล่าวคือดอกตัวผู้และดอกตัวเมียอยู่คนละดอกในต้นเดียวกัน ช่วงเวลาการพัฒนาของตาซอกใบไปเป็นตาดอกและช่อดอกกินเวลา $2 \frac{1}{2}$ - 3 ปี ช่อดอกที่ผลิตออกมาเป็นแบบ spike หรือ spadix เกิดอยู่บนก้านช่อ (peduncle) ซึ่งมีความยาว 30-45 ซม. ตรงโคนของก้านช่อจะมีกลีบประดับ (bracts) จำนวน 6-10 กลีบ ในจำนวนนี้มี 2 กลีบที่ยืดยาวจนถึงปลายของช่อดอกในช่อดอกประกอบด้วย ช่อดอกย่อย (spikelet) จำนวนแตกต่างกันออกไปในช่วง 85-285

4.1 ช่อดอกตัวเมีย (female inflorescences) มีความยาว 30 ซม. หรือมากกว่า ประกอบด้วยช่อดอกย่อยที่มีความหนาแน่นตรงโคนช่อดอกมากกว่าตรงปลาย จำนวน 12-30 ช่อดอกย่อย แต่ละช่อจะมีใบประดับที่ยาว มีปลายแหลม เรียกว่า spinous bract การเรียงตัวของดอกย่อยเป็นแบบเกลียว และตอนปลายของดอกย่อยแหลม มีลักษณะเป็นหนาม ในช่อ ดอกย่อยประกอบด้วยดอกตัวเมียถึง 1,000 ดอก การเรียงตัวของดอกมีความหนาแน่นตรงกลางของช่อดอกย่อยมากกว่าส่วนล่างและส่วนบนของช่อดอกย่อย

4.2 ช่อดอกตัวผู้ (male inflorescences) เกิดบนก้านช่อที่ยาวกว่าก้านช่อดอกตัวเมีย ประกอบด้วย ช่อดอกย่อยที่มีรูปร่างทรงกระบอกยาวคล้ายนิ้วมือ (finger-like cylindrical spikelets) จำนวน 150 ช่อดอกย่อย ไม่มีหนาม ความยาวของช่อดอกย่อยอยู่ในช่วง 10-20 ซม. แต่ละช่อดอกย่อยมีใบประดับขนาดเล็ก สั้น ในช่อดอกย่อยมีดอกตัวผู้จำนวน 700-1,200 ดอก ดอกตัวผู้มีขนาดเล็กและสั้นกว่าดอกตัวเมีย

4.3 ช่อดอกผสม หรือช่อดอกกะเทย (mixed or hermaphrodite inflorescences) ประกอบด้วย ช่อดอกย่อยตัวผู้ และช่อดอกย่อยตัวเมียอยู่ในช่อดอกเดียวกัน ตำแหน่งตรงฐานของช่อดอก และช่อดอกย่อยตัวผู้จะอยู่ส่วนบนถัดขึ้นไป พบในป่าลุ่มที่อายุยังน้อย (3-4 ปี) เพิ่งผลิตช่อดอกครั้งแรก

ในช่อดอกแต่ละประเภทก็มีชนิดของดอกแตกต่างกัน 2 ประเภท ดังนี้

ก. ดอกตัวผู้ (staminate or male flowers) พบในช่อดอกตัวผู้และช่อดอกผสม มีตำแหน่งที่ตั้งบนช่อดอกย่อยตัวผู้ มีส่วนประกอบต่าง ๆ เป็นวงดังนี้ perianthe จำนวน 6 กลีบเรียงกัน 2 วง เกสรตัวผู้ที่ติดกันเป็นหลอดจำนวน 6-7 อัน เกสรตัวเมียขนาดเล็กสืบไม่ทำงาน (rudimentary pistil) ซึ่งประกอบด้วยรังไข่ที่มียอดเกสรตัวเมีย 3 แฉก การบานของดอกตัวผู้เริ่มจากโคนของช่อดอกย่อยไปยังปลาย การแพร่กระจายของ

ข. ดอกตัวเมีย ประกอบด้วยชั้นต่าง ๆ จากนอกสุดเข้ามาคือ กลีบประดับ (bract) มีจำนวน 1 กลีบ กลีบรอง (bracteoles) จำนวน 2 กลีบ ดอกตัวผู้ที่มีขนาดเล็กไม่สามารถให้ละอองเกสรได้ (accompanying androecium) จำนวน 2 ดอก กลีบดอก (perianthes) จำนวน 6 กลีบ เรียงกันเป็น 2 วง ถัดเข้ามาอีกเป็นเกสรตัวผู้ที่ไม่สามารถทำงานได้ (rudimentary androecium) ล้อมรอบส่วนของรังไข่ที่มีจำนวนรังไข่ 3 พู และมียอดเกสรตัวเมีย 3 แฉกบนก้านชูที่หนา สั้น มีสีขาว บนรังไข่ ยอดเกสรตัวเมียจะมีขนปกคลุมและมีเมือกเหนียว ๆ เมื่อพร้อมที่จะผสม

5. ผลและเมล็ด (Fruits and seeds)

หลังจากที่ช่อดอกตัวเมียได้รับการผสมเรียบร้อยแล้ว ประมาณ 5 1/2 เดือนขึ้นไป ผลปาล์มจะสุกให้ทะลายของผลที่มีรูปร่างคล้ายรูปไข่ ขนาดความกว้างxความยาว เฉลี่ย 35x50 ซม² ประกอบด้วยผลชั้นนอกมีรูปร่าง และสีสรรตามที่ต้องการ ผลชั้นในมีลักษณะแบนไม่ค่อยมีสี เนื่องจากถูกบีบโดยผลชั้นนอก ผลที่เกิดโดยไม่มีการผสม (parthenocarpic fruits) มีเพียงจำนวนน้อย ผลที่ไม่ให้น้ำมัน (unfertiles fruit) จำนวนผลทั้งหมดรวมแล้วประมาณ 500-4,000 ผล เฉลี่ย 1,500 ผล น้ำหนัก 10-30 กก. หรืออาจถึง 100 กก. การสุกของผลจะเริ่มจากฐานดอกขึ้นมา

5.1 ผล (fruit) ของปาล์มน้ำมันมีผลเป็นแบบ sessile drupe ไม่มีก้านผล มีขนาดและรูปร่างแตกต่างกันออกไปตั้งแต่ กลม รูปไข่ ถึงยาวรี ความยาวของผล 2-5 ซม. น้ำหนักของผล 3-20 กรัม ในผลแต่ละผลประกอบด้วยชั้นต่าง ๆ ดังนี้

5.1.1 เปลือกผลชั้นนอก (pericarp) มีสีแตกต่างกันเนื่องจากรงควัตถุที่สร้างแตกต่างกัน ทำให้แบ่งชนิดผลตามรงควัตถุที่สร้างได้ 3 ชนิด คือ

ก. nigrescences type or ordinary type เป็นผลที่เห็นได้ทั่วไป ในขณะที่ยังอ่อนอยู่ มีสีน้ำตาลดำ เมื่อผลสุก มีรงควัตถุพวก carotene อยู่ในปริมาณมาก ทำให้เห็นเป็นสีม่วงเข้มถึงดำ ยกเว้นที่ฐานผลไม่มีสี

ข. virescences type or green-fruited type ผลที่ยังไม่สุกมีสีเขียว ต่อมาเมื่อสุกจะมีสีส้มแดง แต่ที่ปลายผลยังคงมีสีเขียวอยู่ พบน้อยมากจำนวน 50 ทะลาย ใน 10,000 ทะลาย ในประเทศไนจีเรีย และ 72 ทะลายใน 10,000 ทะลายในประเทศแองโกลา

ค. albescences type เปลือกผลมีรังควัตถุน้อย ผลเมื่อสุก ส่วนของฐานผลจะมีสีเหลืองจาง ๆ ถัดขึ้นไปมีสีน้ำตาลเข้มถึงดำ พบน้อยเพียง 3 ทะลาย ใน 10,000 ทะลาย ในประเทศแถบชายฝั่งไอวอรีโคสต์

5.1.2 ผลชั้นกลาง (mesocarp or pulp) ประกอบด้วยเส้นใยที่มีน้ำมัน ปาล์มอยู่มากมาย มีรงควัตถุพวก carotene จึงทำให้เห็นเป็นสีเหลืองเข้ม น้ำมันส่วนใหญ่สกัดได้จากส่วนนี้ ความหนาของผลชั้นกลางแตกต่างกันออกไปแล้วแต่พันธุ์ และความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยเฉลี่ยอยู่ในระหว่าง 35-96% ของส่วนประกอบทั้งผล

5.1.3 ผลชั้นใน (endocarp) เป็นชั้นในสุดมีลักษณะเป็นกะลาแข็ง ประกอบด้วยเซลล์หินเป็นส่วนมาก ในปาล์มน้ำมันบางพันธุ์อาจไม่มีผลชั้นในเลย และบางพันธุ์หนามากถึง 8 มม. ก็มี ลักษณะดังกล่าวควบคุมโดยยีน 1 คู่ คือยีน allele D และ d ซึ่งใช้เป็นตัวจำแนกพันธุ์ได้ ผลชั้นในส่วนใหญ่มักมีสีน้ำตาลเข้มถึงดำ

5.2 เมล็ด (seeds) ประกอบด้วยเปลือกหุ้มเมล็ด (testa or seed coat) ที่แข็งแรงมาก พัฒนามาจากส่วนของผลชั้นใน ปลายด้านหนึ่งของเปลือกหุ้มเมล็ดเป็นที่ตั้งของตา 3 ตา ตาอันหนึ่งเป็นตานิมที่จะยอมให้น้ำผ่าน และต้นอ่อนงอกออกมาได้ บนตาอันนี้จะมีเส้นใย (fibre plug) ปกคลุมอยู่ ถัดเข้ามาก็เป็นชั้นที่สะสมอาหารที่เรียกว่า kernel องค์ประกอบส่วนใหญ่เป็น fat และ oil เอาไว้เลี้ยงต้นอ่อนระยะแรก และสามารถนำมาสกัดน้ำมันได้ด้วย ชั้นอาหารสะสมนี้จะล้อมรอบแกนของคัพภะ (embryo axis) ซึ่งมีขนาดเล็ก ประกอบด้วยรากอ่อน (radicle) ยอดอ่อน (plumule) และใบเลี้ยง (haustorium) เมื่อเมล็ดมีสภาพแวดล้อมเหมาะแก่การงอกจะเริ่มขบวนการงอกโดยรากอ่อนจะโผล่ออกมาก่อนทางตานิม หลังจากนั้นยอดอ่อนโผล่ออกมาเชื่อมกับรากอ่อนตรงเยื่อที่เรียกว่า ligule ซึ่งเป็นที่เกิดของรากแรก และต่อมา ligule จะพัฒนาไปเป็นลำต้น ต้นอ่อนจะได้รับอาหารใบเลี้ยงในช่วงแรกโดยผ่านทางก้านใบเลี้ยงที่เชื่อมติดกับ ligule จนกว่าจะมีใบจริงผลิตอาหารเองได้ ใบเลี้ยงก็จะเริ่มเหี่ยวหมดสภาพไป

ภาคปฏิบัติการ

ศึกษาส่วนต่าง ๆ ของปาล์มน้ำมันจากตัวอย่างจริง และลงรายการส่วนต่าง ๆ จากรูปที่กำหนดให้แล้วลงรายการในตารางข้างล่าง

ราก (root)	ลำต้น (stem)	ใบ (leaf)	ดอก (flower)	ผล (fruit)

ภาพที่ 8.1 ปาล์มน้ำมัน (*Elaeis guineensis*) A) ลักษณะต้นพืช B) ก้านใบ C) โคนก้าน
ใบ D) ช่อดอกเพศผู้ E) กิ่ง ช่อดอกเพศผู้ F) กิ่งช่อดอกเพศผู้ผ่าตามยาว G)
ดอกเพศผู้ผ่าตามยาว H) กิ่งช่อดอกเพศเมีย I) ดอกเพศเมีย J) ทะลาย K) ผล
L) ผลผ่าตามยาว

ภาพที่ 8.2 ส่วนประกอบของผลปาล์ม

ภาพที่ 8.3 ลักษณะปาล์มน้ำมันพันธุ์ดูรา ฟิสเฟอรา และเทเนรา