

พืชให้น้ำมัน

ประเทศไทยเราขึ้นชื่อว่ามีความหลากหลายชนิดของพืชที่มากเป็นอันดับต้น ๆ ของภูมิภาคอาเซียนแห่งนี้ และเช่นเดียวกันพืชที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจก็พลอยมีมากมายหลากหลายชนิดตามไปด้วย พืชที่ให้น้ำมันก็เป็นอีกประเภทหนึ่งที่เกษตรกรนิยมหันมาเพาะปลูกกันมาก เนื่องจากมีคุณค่าทางเศรษฐกิจและขายได้ราคาดี และยังมีความต้องการของตลาดและของผู้บริโภคอย่างต่อเนื่อง พืชที่ให้น้ำมันที่นิยมปลูกกันในปัจจุบันนี้ได้แก่ ปาล์มน้ำมัน มะพร้าว ทานตะวัน และงา เป็นต้น ซึ่งพืชเหล่านี้พบว่าส่วนของเมล็ดนั้นมีความสำคัญมากเพราะให้ปริมาณน้ำมันที่มากที่สุด

1. ปาล์มน้ำมัน

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่ให้ผลผลิตน้ำมันสูง ทำให้มีต้นทุนการผลิตและราคาต่ำกว่าน้ำมันพืชชนิดอื่นๆ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างหลากหลายทั้งในสินค้าอุปโภคและบริโภค ส่วนแบ่งการผลิตน้ำมันปาล์มต่อน้ำมันพืชของโลกจึงเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องและรวดเร็วแต่ ภายใต้ข้อตกลงการค้าระหว่างประเทศที่ทุกประเทศพยายามที่จะให้มีการเปิดเสรีการค้าระหว่างประเทศซึ่งกันและกัน ส่งผลให้น้ำมันปาล์มเป็นสินค้าหนึ่งที่ไทยมีความเสียเปรียบ

การจำแนกทางอนุกรมวิธาน (Taxonomic classification)

Class : Angiospermae

Subclass : Monocotyledon

Order : Palmales

Family : Palmae

Sub-family : Cocoideae

Genus : *Elaeis*

Species : *guineensis*

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 นับว่าปาล์มน้ำมันกลุ่มนี้มีความสำคัญทางเศรษฐกิจมากที่สุดที่นิยมปลูกกันเป็นการค้าในปัจจุบัน สามารถแยกได้เป็น 3 พันธุ์ โดยอาศัยความแตกต่างทางพันธุกรรมของลักษณะความหนาของกะลา (endocarp) ซึ่งควบคุมโดยยีน 1 คู่ คือ

พันธุ์ดูรา (Dura) เป็นพันธุ์ที่มีชั้นของ mesocarp ประมาณ 35-50% ของน้ำหนักผลปาล์มทั้งหมด ส่วนของกะลาหนา (ประมาณ 2-8 มม.) ปาล์มน้ำมันชนิดนี้พบมากในแถบตะวันออกเฉียงใต้ เช่น พันธุ์ Deli dura ซึ่งเป็นพันธุ์ดูราที่ปลูกในเกาะสุมาตราเป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงเมื่อเทียบกับกลุ่มดูราด้วยกัน ปัจจุบันมักจะใช้พันธุ์ดูราเป็นต้นแม่สำหรับปรับปรุงพันธุ์ที่ใช้ปลูกเป็นการค้า

พันธุ์ฟิสิเฟอรา (Pisifera) เป็นพันธุ์ที่มีกะลาบางมาก ชั้น mesocarp หนากว่าพันธุ์ดูรา เมล็ดใน (kernel) เล็ก ขนาดผลเล็ก ข้อดอกตัวเมียมักจะเป็นหมัน และมีจำนวนทะเลายต่อต้นน้อย ไม่เหมาะจะปลูกเป็นการค้า ปัจจุบันใช้พันธุ์ฟิสิเฟอราเป็นต้นพ่อพันธุ์สำหรับผลิตลูกผสม

พันธุ์เทเนอรา (Tenera) เป็นพันธุ์ลูกผสมระหว่างดูราและฟิสิเฟอรา โดยใช้พันธุ์ดูราเป็นแม่และฟิสิเฟอราเป็นต้นพ่อ พันธุ์เทเนอราจะมีกะลาบางประมาณ 0.5-4 มม. หรือประมาณ 10% ของน้ำหนักผล ชั้น mesocarp หนาประมาณ 60-96% ของน้ำหนักผล มี

2. *Elaeis oleifera* (American oil palm) เดิมเรียก *E. melanococca* หรือ *Corozo* พวกนี้มีถิ่นกำเนิดอยู่ทางภาคเหนือของกลุ่มน้ำเมซอนในอเมริกาใต้ยาวติดต่อกันไปถึงอเมริกากลางและคอซตาริกา ไม่นิยมปลูกเป็นการค้า เนื่องจากมีการเจริญเติบโตช้า ผลขนาดเล็ก และให้ปริมาณน้ำมันต่ำกว่าปาล์มน้ำมันชนิดแรก อย่างไรก็ตามได้มีการอาศัยลักษณะดีบางประการในกลุ่ม เพื่อใช้ในโครงการปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมัน ซึ่งพบว่าพวกนี้สามารถผสมข้าม *E. guineensis* ได้และให้เมล็ดที่ไม่เป็นหมัน

3. *Elaeis odora* เดิมทีเคยจัดอยู่ใน *Barcella odora* (มีรายงานว่าพบปาล์มชนิดนี้ขึ้นอยู่บริเวณเดียวกับ *oleifera* แถบกลุ่มน้ำเมซอน) ลักษณะของปาล์มชนิดนี้ต่างจาก 2 พวกแรกคือ ในช่อดอกเดียวกันมีทั้งส่วนของตัวผู้และตัวเมีย โดยตัวเมียจะอยู่ตรงส่วนฐานของ spikelet แต่อย่างไรก็ตามลักษณะช่อดอกดังกล่าวนี้ก็สามารถค้นพบใน *E. guineensis* และ *E. oleifera* ที่ผิปกติโดยเฉพาะในปาล์มที่มีอายุน้อย ซึ่ง Wessel Boes ถือว่าลักษณะดังกล่าวนี้ไม่มีความแตกต่างพอที่จะแยกไปอยู่อีก genus ความสำคัญของปาล์มน้ำมันชนิดนี้ยังไม่มีรายงาน

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของปาล์มน้ำมัน

1. ราก (Roots)

เมื่อเมล็ดงอกส่วนแรกที่จะเห็นก่อนคือ ราก เรียกรากอันแรกที่ยงออกโผล่ออกมาจากเมล็ดว่า radicle ซึ่งจะมีการเจริญเติบโตชั่วระยะหนึ่ง 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 การแผ่กระจายของ

1.2 รากชุดที่สอง (secondary roots) เป็นรากที่เกิดจากรากแรกในชั้น ของ pericycle รากที่ 2 เกิดจากรากแรกในแนวระดับมากกว่ารากแรกในแนวตั้ง จึงทำให้ ทิศทางของการแตกแขนงของรากที่สองมี 2 ประเภทด้วยกันคือ รากที่สองที่แตกแขนงใน แนวตั้งขึ้นเรียกว่า ascending secondary roots และในแนวตั้งลงเรียกว่า descending secondary roots ทั้ง 2 ประเภทจะตั้งฉากกับรากแรก ขนาดเล็กกว่า จำนวนที่เกิดเกือบ เท่า ๆ กัน มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 1-4 มม.

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

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

รากทุกชุดจะไม่มีขนราก (root hairs) การดูดซึมและดูดยีสธาตุอาหารจะเกิดตรง ส่วนที่เรียกว่า hypodermis ถัดจากปลายรากของแขนงรากแต่ละชุดขึ้นมา นอกจากนี้ใน ปาล์มน้ำมันมีรากอีกชุดหนึ่งที่แตกออกมาคือ รากอากาศ (aerial root or pneumatophore) มีจุดกำเนิดจากชั้นของ epidermis และ hypodermis ของลำต้นใน ระดับที่สูงจากพื้นดินตั้งแต่ 1 เมตรลงมา ลักษณะการงอกจะทำมุมเฉียงกับพื้นดิน เรียกว่า prop root บางอันสามารถงอกลงมาถึงพื้นดิน และบางอันจะแทงก่อนถึงพื้นดิน เนื้อเยื่อ ส่วนใหญ่ของรากประเภทนี้เป็นพวก parenchyma cell มีลักษณะฟ้าม ทำหน้าที่จับและ แลกเปลี่ยนอากาศระหว่างเนื้อเยื่อรากกับบรรยากาศ

2. ลำต้น (Stem)

มีลักษณะตั้งตรง ซึ่งในช่วงแรกที่มีการพัฒนาของลำต้น ฐานของลำต้นจะมี รูปร่างแบบกรวยหัวกลับ (inverted cone) แล้วจะสร้างรากชุดแรกจากฐานของลำต้นนี้ทั้ง ใต้พื้นดินและเหนือพื้นดินเล็กน้อย ต่อมาปล้องของลำต้นจะยืดยาวเป็นลำต้นทรงกลม ลำ ต้นของปาล์มน้ำมันเรียกว่า bole กว่าจะปรากฏให้เห็นก็กินเวลา 2-3 ปี ลำต้นที่เห็นจะมี ฐานใบติดอยู่ รอยแผลที่ฐานใบติดกับลำต้นก็คือ ข้อของลำต้น และส่วนที่อยู่ระหว่างข้อคือ

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 ปาล์มเดลี พบว่ามีความยาวของก้านใบถึง 4 ฟุต เมื่อตัดตามขวางดูไม่พบหน้าด้านข้างทั้ง 2 หน้า แต่จะพบหนามแหลมทั้ง 2 ข้างของก้านใบ หนามที่พบมี 2 ชนิดคือ หนามที่เกิดจากเส้นใยของก้านใบเรียกว่า fiber spines และหนามที่เกิดจากเส้นกลางใบของใบย่อยเรียกว่า mid-rib spines ซึ่งมีขนาดเท่า ๆ กัน เกิดจากใบย่อยที่พัฒนาไม่สมบูรณ์ แผ่นใบถูกฉีกขาดออกไปเหลือไว้เพียงหนามตรงรอยเชื่อมระหว่างทางใบกับก้านใบเป็นที่ยึดของใบย่อยที่มีแผ่นใบกุด (vestigial laminae)

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 แบบสังเกตได้จากส่วนของตอใบที่ยังคงติดอยู่บนต้นหลังการตัดแต่ง แบบแรกคือการผลิตทางใบแบบวนซ้าย (leaf-hand phyllotaxy) แบบที่สองคือการผลิตทางใบแบบวนขวา (right-

4. ช่อดอก (Inflorescences)

เกิดจากตาตรงชอกใบ จัดเป็นช่อดอกแบบ monoecious กล่าวคือดอกตัวผู้ และดอกตัวเมียอยู่คนละดอกในต้นเดียวกัน ช่วงเวลาการพัฒนาของตาชอกใบไปเป็นตา ดอกและช่อดอกกินเวลา 2 1/2 - 3 ปี ช่อดอกที่ผลิออกมาเป็นแบบ spike หรือ spadix เกิดอยู่บนก้านช่อ (peduncle) ซึ่งมีความยาว 30-45 ซม. ตรงโคนของก้านช่อจะมีกลีบประดับ (bracts) จำนวน 6-10 กลีบ ในจำนวนนี้มี 2 กลีบที่ยึดยาวจนถึงปลายของช่อดอก ในช่อดอกประกอบด้วย ช่อดอกย่อย (spikelet) จำนวนแตกต่างกันออกไปในช่วง 85-285 ช่อดอกย่อย ทั้งหมดนี้จะถูกห่อหุ้มด้วย กาบหุ้มช่อดอก (spathe) ซึ่งจะเปิดออกให้เห็นช่อดอกภายในเวลา 6-8 อาทิตย์ก่อนที่จะมีการถ่ายละอองเกสรหลังจากเปิดดอกแล้ว กาบหุ้มช่อดอกยังคงอยู่รอบ ๆ ดอก พบว่ากาบหุ้มช่อดอกนี้เป็นตัวขัดขวางการติดผลช่อดอกที่ กล่าวมาสามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

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 ในช่อดอกย่อยมีดอกตัวผู้ จำนวน 700-1,200 ดอก ดอกตัวผู้มีขนาดเล็กและสั้นกว่าดอกตัวเมีย

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

ในช่อดอกแต่ละประเภทก็มีชนิดของดอกแตกต่างกัน 2 ประเภท ดังนี้

ก. ดอกตัวผู้ (staminated or male flowers) พบในช่อดอกตัวผู้และช่อดอกผสม มีตำแหน่งที่ตั้งบนช่อดอกย่อยตัวผู้ มีส่วนประกอบต่าง ๆ เป็นวงดังนี้ perianthe จำนวน 6 กลีบเรียงกัน 2 วง เกสรตัวผู้ที่ติดกันเป็นหลอดจำนวน 6-7 อัน เกสรตัวเมียขนาดเล็กกลีบไม่ทำงาน (rudimentary pistil) ซึ่งประกอบด้วยรังไข่ที่มียอดเกสรตัวเมีย 3 แฉก การบานของดอกตัวผู้เริ่มจากโคนของช่อดอกย่อยไปยังปลาย การแพร่กระจายของละอองเกสรอยู่ในช่วงเวลา 2-3 วันหลังจากที่มีการถ่ายละอองเกสร และหมดอายุใน 5 วัน จำนวน 1 ช่อดอก จะผลิตละอองเกสรได้ 25-50 กรัม

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) ล้อมรอบส่วนของรังไข่ที่มีจำนวนพวงรังไข่ 3 พวง และมียอดเกสรตัวเมีย 3 แฉกบนก้านชูที่หนา สั้น มีสีขาว บนรังไข่ ยอดเกสรตัวเมียจะมีขนปกคลุมและมีเมือกเหนียว ๆ เมื่อพร้อมที่จะผสม

5. ผลและเมล็ด (Fruits and seeds)

หลังจากที่ช่อดอกตัวเมียได้รับการผสมเรียบร้อย ประมาณ 5 1/2 เดือนขึ้นไป ผลปาล์มจะสุกให้ทะลายของผลที่มีรูปร่างคล้ายรูปไข่ ขนาดความกว้างxความยาว เฉลี่ย 35x50 ซม² ประกอบด้วยผลชั้นนอกมีรูปร่าง และสีสรรตามที่ต้องการ ผลชั้นในมีลักษณะแบนไม่ค่อยมีสี เนื่องจากถูกบีบโดยผลชั้นนอก ผลที่เกิดโดยไม่มีการผสม (parthenocarpic fruits) มีเพียงจำนวนน้อย ผลที่ไม่ให้น้ำมัน (unfertiles fruit) จำนวนผล

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 เปลือกผลมีรงควัตถุน้อย ผลเมื่อสุก ส่วนของฐานผลจะมีสีเหลืองจาง ๆ ถัดขึ้นไปมีสีน้ำตาลเข้มถึงดำ พบน้อยเพียง 3 ทะลาย ใน 10,000 ทะลาย ในประเทศแถบชายฝั่งไอวอรีโคสต์

5.1.2 ผลชั้นกลาง (mesocarp or pulp) ประกอบด้วยเส้นใยที่มีน้ำมันปาล์มอยู่มากมาย 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) ที่แข็งแรง พัฒนามาจากส่วนของผลชั้นใน ปลายด้านหนึ่งของเปลือกหุ้มเมล็ดเป็นที่ตั้งของ

ปัญหาการผลิต

1. ต้นทุนการผลิตสูง ลักษณะพันธุ์ปาล์มน้ำมันมีคุณภาพต่ำ (พันธุ์ปลอม)

ความเสียหายเมื่อนำพันธุ์ปาล์มน้ำมันคุณภาพต่ำไปปลูก คือ ผลผลิตทะลายปาล์มสดและน้ำมันที่สกัดได้จะลดลง และแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่เชื่อถือได้มีน้อย

2. ความเหมาะสมของพื้นที่ปลูก จะต้องปลูกในพื้นที่ๆ ประกาศเป็นเขต

เกษตรเศรษฐกิจ

3. พื้นที่ปลูกประเทศไทย ยังมีศักยภาพในการผลิตปาล์มน้ำมัน และน้ำมัน

ปาล์ม หากมีการแก้ไขปรับปรุงการใช้พื้นที่ปลูก การใช้พันธุ์ดี การใช้เทคโนโลยีการผลิตปาล์มน้ำมันที่เหมาะสม และมีการพัฒนาเทคโนโลยีการแปรรูปน้ำมัน

สถานการณ์การผลิตและการตลาด

ในปี พ . ศ. 2544 เนื้อไม้เก็บเกี่ยวผลปาล์มของโลกมีประมาณ 60.78 ล้านไร่ ผลผลิตปาล์มสด 118.3 ล้านตัน ประเทศผู้ผลิตที่สำคัญ คือ มาเลเซีย และอินโดนีเซีย

ตารางที่ 3.1 เนื้อที่เก็บเกี่ยว ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ ของปาล์มน้ำมันประเทศผู้ผลิตที่สำคัญ พ.ศ. 2542 - 2544

ประเทศ	เนื้อที่เก็บเกี่ยว (1,000 ไร่)			ผลผลิต (1,000 ตัน)			ผลผลิตต่อไร่ (กก.)		
	2542	2543	2544	2542	2543	2544	2542	2543	2544
รวมทั่วโลก	58,324	60,572	60,776	112,406	117,344	118,343	1,927	1,937	1,947
มาเลเซีย	17,344	18,250	18,250	55,000	56,600	56,600	3,171	3,101	3,101
อินโดนีเซีย	11,544	12,588	12,588	31,250	34,000	34,000	2,707	2,701	2,701
ไนจีเรีย	18,750	18,750	18,750	8,000	8,000	8,000	426	426	426
ไทย	1,247	1,303	1,457	3,514	3,256	4,089	2,818	2,500	2,807
โคลัมเบีย	803	844	863	2,400	2,470	2,550	2,989	2,926	2,955
เอกวาดอร์	563	613	625	952	1,400	1,540	1,691	2,284	2,464
โกตดิวัวร์	863	869	881	1,242	1,250	1,250	1,439	1,438	1,419
แคเมอรูน	325	325	325	1,050	1,050	1,050	3,231	3,231	3,231
กานา	688	719	719	1,032	1,050	1,050	1,500	1,460	1,460
ปาปัว นิวกินี	425	425	425	1,000	1,000	1,000	2,353	2,353	2,353
อื่น ๆ	5,772	5,886	5,893	6,966	7,268	7,214	1,207	1,235	1,224

ที่มา : ประเทศไทย, สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ประเทศอื่น, องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ

ปี 2544 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันประมาณ 1.70 ล้านไร่ และมีพื้นที่เก็บเกี่ยว 1.46 ล้านไร่ ให้ผลิตผลปาล์มสดประมาณ 4.09 ล้านตัน โดยให้ผลิตผลปาล์มสดต่อไร่ 2,807 กิโลกรัม และผลิตน้ำมันปาล์มดิบได้ 695,300 ตัน แหล่งปลูกปาล์มน้ำมันที่สำคัญ ได้แก่ กระบี่ สุราษฎร์ธานี ชุมพร (สถิติการปลูกปาล์มน้ำมัน)

ตารางที่ 3.2 ผลผลิตจากแปลงทดลองของปาล์มน้ำมันลูกผสม

พันธุ์	ผลผลิตทางวิชาการ* (กก./ไร่)	ผลผลิตเฉลี่ยของเกษตรกร** (กก./ไร่)	แหล่งปลูก
ลูกผสมเทเนอรา	3,500-4,000	2,780	กระบี่ สุราษฎร์ธานี ชุมพร ตรัง สตูล
สุราษฎร์ธานี 1	3,000-3,500	-	ภาคใต้ ภาคตะวันออก
พันธุ์อื่นๆ	2,600-2,700	2,000	ภาคใต้
เฉลี่ย	3,030-3,400	2,390	

ที่มา : *ข้อมูลงานค้นคว้าวิจัย สถาบันวิจัยพืชสวน

**ข้อมูลสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

ปัจจุบันประเทศไทยมีโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบ 45 โรงงาน เป็นโรงงานขนาดใหญ่ได้มาตรฐาน 23 โรงงาน (กำลังการผลิต 7.78 ล้านตันผลปาล์มสด/ปี) และโรงงานขนาดเล็กไม่ได้มาตรฐานอีกจำนวน 22 โรงงาน (กำลังการผลิต 0.74 ล้านตันผลปาล์มสด/ปี) ซึ่งเพียงพอกับปริมาณผลผลิตทะลายสด 3.88 ล้านตัน

โรงงานกลั่นน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ในประเทศไทยเกือบทั้งหมด ตั้งอยู่ในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล รวมทั้งสิ้น 13 โรงงาน มีกำลังการผลิต 1.24 ล้านตันน้ำมันปาล์มดิบ/ปี ดังนั้นจึงมีความสามารถที่จะรองรับผลผลิตน้ำมันปาล์มดิบภายในประเทศได้อย่างเพียงพอ

การตลาดโลก

การส่งออก ในช่วง 5 ปี มีอัตราการขยายตัวปีละ 7.43% โดยปี 2544 มีปริมาณการส่งออก 16.49 ล้านตัน เพิ่มขึ้น 14.83% เมื่อเทียบกับปี 2543 ประเทศผู้ส่งออกที่สำคัญ ได้แก่ มาเลเซีย (49.70%) อินโดนีเซีย (31.08%) ประเทศผู้นำเข้าที่สำคัญได้แก่ ประเทศในกลุ่ม EU (18.35%) อินเดีย (15.33%) จีน (12.81%) และปากีสถาน (10.54%)

ราคาน้ำมันปาล์มดิบ มีการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างรุนแรง ในแต่ละช่วงเวลาและเคลื่อนไหวไปตามสถานการณ์น้ำมันพืชโลก ในปี 2543 เฉลี่ยกิโลกรัมละ 10.80 บาท

ราคาน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ นั้นราคาจะเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกับราคาน้ำมันปาล์มดิบ และราคาน้ำมันถั่วเหลือง โดยราคาเฉลี่ยปี 2544 กิโลกรัมละ 12.03 บาท

การตลาดไทยในปี 2544

1. ความต้องการใช้ภายในประเทศ มีปริมาณ 668,083 ตัน เพิ่มขึ้น 14.69% เมื่อเทียบกับปี 2543
2. การส่งออก การส่งออกน้ำมันปาล์มดิบ มีปริมาณ 160,810 ตันคิด มูลค่า 1,611 ล้านบาท
3. ราคาผลปาล์ม ที่เกษตรกรได้รับ เฉลี่ย กิโลกรัมละ 1.19 บาท ลดลงจากปี พ.ศ. 2543 ซึ่งเฉลี่ย กิโลกรัมละ 1.66 บาท หรือลดลง 28.31%
4. ราคาน้ำมันปาล์มดิบ ขายส่งกรุงเทพฯ เฉลี่ย กิโลกรัมละ 10.86 บาท ลดลงจากปี 2543 ซึ่งเฉลี่ยกิโลกรัมละ 12.92 บาท หรือลดลง 15.94%
5. ราคาน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ ขายส่งกรุงเทพฯ เฉลี่ย กิโลกรัมละ 19.19 บาท ลดลงจากปี 2543 ซึ่งเฉลี่ยกิโลกรัมละ 21.87 บาท หรือลดลง 12.25%

ตารางที่ 3.3 เนื้อที่ ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ ปาล์มน้ำมันรายจังหวัด พ.ศ. 2542 - 2544

จังหวัด	เนื้อที่ให้ผล (ไร่)			ผลผลิต (ตัน)			ผลผลิตต่อไร่ (กก.)		
	2,542	2,543	2,544	2,542	2,543	2,544	2,542	2,543	2,544
ทั่วประเทศ	1,246,869	1,302,624	1,456,798	3,514,118	3,256,078	4,088,943	2,818	2,500	2,807
ระยอง	1,917	1,985	7,429	3,451	3,750	16,195	1,800	1,889	2,180
ชลบุรี	17,532	17,929	24,004	33,802	34,531	52,785	1,928	1,926	2,199
ประจวบคีรีขันธ์	32,563	34,491	35,559	80,007	80,123	88,577	2,457	2,323	2,491
ชุมพร	239,069	259,349	280,076	641,900	635,146	766,008	2,685	2,449	2,735
ระนอง	5,361	5,908	6,572	14,716	14,794	17,810	2,745	2,504	2,710
สุราษฎร์ธานี	356,207	370,229	390,110	1,022,314	944,824	1,127,418	2,870	2,552	2,890
พังงา	7,844	8,009	28,969	21,242	19,101	78,245	2,708	2,385	2,701
กระบี่	461,836	475,846	532,058	1,373,962	1,222,448	1,571,167	2,975	2,569	2,953
ตรัง	47,834	49,454	52,183	126,712	115,030	134,945	2,649	2,326	2,586
นครศรีธรรมราช	3,406	3,695	7,704	8,856	9,090	19,383	2,600	2,460	2,516
สงขลา	9,765	10,072	10,329	24,901	23,659	25,750	2,550	2,349	2,493
สตูล	62,292	64,383	69,308	160,090	151,493	171,121	2,570	2,353	2,469
ยะลา	69	80	96	125	131	174	1,812	1,638	1,813
นราธิวาส	1,174	1,194	1,216	2,040	1,958	2,199	1,738	1,640	1,808
อื่น ๆ	-	-	11,185	-	-	17,166	-	-	1,535

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

ผลงานวิจัยที่นำไปใช้ประโยชน์

- การปรับปรุงพันธุ์

ปัจจุบันมีปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสม และพิจารณาเป็นพันธุ์รับรองของกรมวิชาการเกษตร คือ ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1, 2 และ 3 ซึ่งทั้ง 3 พันธุ์ ซึ่งให้ผลผลิตทะลายสด เฉลี่ยอายุ 6-11 ปี ประมาณ 3,350-3,660 กก./ไร่/ปี ซึ่งสูงกว่าพันธุ์มาตรฐาน 15-30% และให้ผลผลิตน้ำมันปาล์มดิบ ประมาณ 880-950 กก./ไร่/ปี ซึ่งสูงกว่าพันธุ์มาตรฐาน 19-28% นับตั้งแต่ปี 2541 เป็นต้นมาได้มีการกระจาย ต้นกล้าปาล์มน้ำมันพันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานีไปแล้วประมาณ 2,500,000 ต้น และคาดว่าในปี 2547-2549 จะสามารถผลิตต้นกล้าได้ปีละ 2,500,000 ต้น

การปรับปรุงการผลิต

- สามารถจัดแบ่งเขตความเหมาะสมพื้นที่ปลูกปาล์มในภาคใต้ได้ 3 ระดับ คือ ระดับที่มีความเหมาะสม (L1) 12,971,928 ไร่ เหมาะสมปานกลาง (L2) 10,181,494 ไร่ และพื้นที่ไม่เหมาะสม (L3) 25,754,228 ไร่

- การให้น้ำปาล์มน้ำมัน สามารถเพิ่มผลผลิตในช่วง 2 ปีแรก ได้ผลผลิตทะลายสดถึง 41.80% และการให้ผลผลิตทะลายสด เฉลี่ย 7 ปี (อายุ 3-9 ปี) 3.75 ตัน/ไร่/ปี หรือเพิ่มขึ้น 20.96% ดังนั้นการปลูกปาล์มน้ำมันในสภาพที่มีการขาดน้ำ 200 มม./ปีขึ้นไป ควรมีการให้น้ำเสริม หรือมีการจัดการรักษาความชื้นให้สวนปาล์มน้ำมัน ซึ่งต้นปาล์มที่ให้น้ำ และมีผลผลิต น้ำมันสูงกว่าไม่ให้น้ำ 31.4%

- การตอบสนองของต้นปาล์มน้ำมันต่อชนิด และอัตราปุ๋ยฟอสเฟตที่ปลูกในดินชุดอ่าวลึก และดินร่วนปนทราย เป็นไปในทิศทางเดียวกัน คือ การใส่ปุ๋ย ทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต อัตรา 1.0-1.3 กก./ต้น/ปี ให้ผลผลิตสูงสุด และการใช้ปุ๋ยทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต+ร็อคฟอสเฟต อัตรา 0.5+1.5 กก./ต้น/ปี ให้ผลผลิตรองลงมา

- การให้ผลผลิตของต้นปาล์มน้ำมันที่ปลูกในแปลง แต่ละต้นมีความสามารถในการให้ผลผลิตแตกต่างกันมากดังนั้น ในการคัดเลือกต้นกล้าสำหรับปลูกจะต้องมีการคัดต้นกล้าที่สมบูรณ์ไปปลูกและยังพบว่า ต้นปาล์มที่ผลิตเฉพาะช่อดอกตัวผู้ในช่วงอายุ 13-18 เดือน จะมีแนวโน้มให้ผลผลิตทะลายปาล์มต่ำลง

- การใส่ทะลายเปล่าปาล์มน้ำมันคลุมโคนต้นในอัตรา 225 กก./ต้น/ปี สามารถลดการใช้ปุ๋ยเคมีได้ 50% โดยไม่มีผลกระทบต่อผลผลิต

- การปลูกพืชหมุนเวียนแซมในสวนปาล์มน้ำมัน ที่ยังไม่ให้ผลผลิต 1-3 ปีแรก พบว่า ข้าวไร่ ข้าวโพด ถั่วลิสง สับปะรด และกล้วยน้ำว้า ทำให้ผลผลิตทะลายปาล์มเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับพืชคลุมดินและไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน

มาตรฐานการสุกและระยะเวลาการเก็บเกี่ยวทะลายปาล์มน้ำมัน

พบว่า การสังเคราะห์น้ำมันในชั้นเปลือกนอกจะเริ่มขึ้นเมื่อผลปาล์มมีอายุประมาณ 7-8 สัปดาห์หลังติดผล และจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในสัปดาห์ที่ 15 จนถึงมีการสะสมน้ำมันสูงสุดในสัปดาห์ที่ 20-21 และระยะเวลาการพัฒนาของผลนับจากระยะเริ่มติดผล จนถึงระยะที่สะสมน้ำมันสูงสุด ซึ่งถือว่าเหมาะสมสำหรับการเก็บเกี่ยว ประมาณ 22-23 สัปดาห์ และดัชนีการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม คือ การสังเกตเห็นผลร่วงออกจากทะลายผลแรก และรอบของการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมคือ 10 วันต่อรอบ

การดูแลรักษาพืช

- การใช้แมลงห้ำ *Callimerus* Sp. สามารถควบคุมหนอนหน้าแมวโดยกินไข่หนอนวัย 1-2 ของหนอนร่านได้เป็นอย่างดี

- การใช้ไส้เดือนฝอย *Setinernema riobravis* สามารถกำจัดหนอนด้วงแรดในแหล่งขยายพันธุ์ให้ตายได้ 51%

- การสำรวจชนิดของสัตว์ศัตรูปาล์มน้ำมัน ระยะที่ปาล์มน้ำมันปลูกใหม่พบหนูพุกใหญ่ หนูพันธุ์ใหญ่ เม่นใหญ่ แฝงคอยาว เม่นหางพวง และหมูป่า กัดกินโคนต้น ยอดอ่อน และโคนทางใบ ส่วนในระยะปาล์มอายุ 4 ปีขึ้นไป พบหนูในกลุ่มหนูท้องขาว ได้แก่ หนูป่ามาเลย์ หนูผานเหลือง และหนูสิงคโปร์ แปลงที่อยู่ใกล้แหล่งน้ำที่มีหญ้าและวัชพืชขึ้นหนาแน่นจะถูกรบกวนใหญ่กัดทำลายมากกว่าแปลงที่มีการกำจัดวัชพืชเป็นอย่างดี และได้มีการทดสอบประสิทธิภาพของกับดักชนิดต่าง ๆ พบว่า กับดักที่ตายมีประสิทธิภาพสูงสุด

- การปลูกพืชแซมในสวนปาล์มน้ำมันปลูกใหม่เพื่อควบคุมวัชพืช พบว่า พืชแซมที่สามารถควบคุมวัชพืชได้ดี คือ มันเทศ และสับประรด และปลูกในช่วงต้นฤดูฝนดีกว่าปลายฤดูฝน และพืชแซมที่ทำรายได้ต่อไร่สูงคือ สับประรด พริก ข้าวโพดหวาน

การแปรรูปและผลิตภัณฑ์

- ศึกษาการปนเปื้อนและโลหะหนักที่มีต่อความคงตัวของปาล์มดิบ โดยทำการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี ฟิสิกส์ ของน้ำมันปาล์มดิบที่สกัดด้วยวิธีอบไอน้ำ แบบย่าง แบบทอด พบว่า ค่ากรดสูงกว่ามาตรฐานน้ำมันปาล์มดิบโดยทั่วไป แต่ผลของโลหะหนักที่มีในน้ำมันปาล์มดิบยังไม่ส่งผลอย่างเด่นชัด

- การศึกษาวิธีวิเคราะห์บีต้าแคโรทีน (Provitamin a) และ แอลฟาโทโคฟีรอล (Vitamin e) พบว่า Porim Test Method เหมาะสำหรับการวิเคราะห์หาปริมาณ เบต้าแคโรทีน และวิธี Emumeric Egle method สำหรับหาปริมาณ แอลฟาโทโคฟีรอล

- การใช้เอนไซม์ เพิ่มปริมาณโมโนกลีเซอไรด์ กรดไขมัน และแคโรทีนในน้ำมันปาล์มดิบ พบว่า มีการเพิ่มปริมาณของโมโนกลีเซอไรด์ ประมาณ 60% กรดไขมันมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย ส่วนปริมาณบีต้าแคโรทีน ไม่มีการเปลี่ยนแปลง

แนวทางการพัฒนาปาล์มน้ำมัน

- ผลิตพันธุ์ปาล์มน้ำมันพันธุ์ดีสำหรับเกษตรกรผู้สนใจปลูกปาล์มน้ำมัน
- ให้คำปรึกษาการผลิตปาล์มน้ำมัน เช่น การปลูก การใช้ปุ๋ย และบริการด้านการจัดการศัตรูปาล์มน้ำมัน

- ให้การรับรองสวนปาล์มน้ำมันของเกษตรกร ที่มีการจัดการสวนปาล์มน้ำมันที่ถูกต้องและเหมาะสม
- จัดทำแปลงสาธิต (แปลงต้นแบบ) การผลิตปาล์มน้ำมัน
- ศึกษาแนวทาง ในการประกาศราคาผลผลิตทะลายสดปาล์มน้ำมันที่เป็นธรรมสำหรับทุกฝ่าย
- การแปรรูปและการใช้ประโยชน์ เพื่อเพิ่มมูลค่าน้ำมันปาล์มดิบและน้ำมันที่ได้จากส่วนต่างๆ ของผลปาล์มในรูปของอาหาร เช่น เนยเทียม มาร์การีน Shortening และไม้ใช้อาหาร เพื่อเสนอแนวทางและพัฒนาเทคโนโลยีในระดับอุตสาหกรรมขนาดเล็กและขนาดย่อมเพื่อให้ภาคเอกชนนำไปขยายผล รวมทั้งการใช้เป็นพลังงานทดแทนด้วยก๊าซชีวภาพ

ตารางที่ 3.4 แผนการวิจัยปาล์มน้ำมัน ปี 2546-2549 กรมวิชาการเกษตร

แผนงานหลัก	แผนงานรอง	ชื่อโครงการวิจัย	การดำเนินการ	เป้าหมาย
การสร้างพันธุ์พืชใหม่ที่มีศักยภาพ 13 ชนิด	วิจัยและพัฒนาพันธุ์พืชเพื่อผลผลิตสูงหรือเหมาะสมแหล่งปลูก	โครงการปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมัน	ปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมันรอบที่ 2	พันธุ์ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์มาตรฐานไม่น้อยกว่า 10% อย่างน้อย 6 สายพันธุ์
การวิจัยเทคโนโลยีหลังเก็บเกี่ยวและการแปรรูปสินค้าเกษตร 7 ชนิด	วิจัยเทคโนโลยีการแปรรูปสินค้าเกษตร	โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการแปรรูปน้ำมันปาล์ม	ศึกษาเทคโนโลยีการแปรรูปน้ำมันปาล์มให้เป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ	เทคโนโลยีการแปรรูปน้ำมันปาล์ม อย่างน้อย 3 ชนิด
การวิจัยเทคโนโลยีหลังเก็บเกี่ยวและการแปรรูปสินค้าเกษตร 7 ชนิด	วิจัยเทคโนโลยีการแปรรูปสินค้าเกษตร	โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมโอรีโอเคมีคอล (ปาล์ม น้ำมัน)	เพิ่มมูลค่าน้ำมันปาล์มในด้านโอรีโอเคมีคอล	เทคโนโลยีการผลิต methyl ester

เทคโนโลยีการผลิตพืชและการผลิตเมล็ดพันธุ์พืช	วิจัยเทคโนโลยีการผลิตพืชเศรษฐกิจ	โครงการวิจัยและพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตและคุณภาพผลผลิตปาล์มน้ำมัน	วิจัยและพัฒนาให้ได้เทคโนโลยีการผลิตปาล์ม น้ำมันแบบครบวงจร	เกษตรกรนำเทคโนโลยีไปใช้จะเพิ่มผลผลิตไม่น้อยกว่า 20%
เทคโนโลยีการผลิตพืชและการผลิตเมล็ดพันธุ์พืช	วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์เพื่อเน้นการควบคุมคุณภาพพืชเศรษฐกิจ	โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดและต้นกล้าปาล์ม น้ำมัน	ศึกษากระบวนการผลิตเมล็ดพันธุ์และต้นกล้าปาล์ม น้ำมันให้มีคุณภาพ	เกษตรกรได้ต้นกล้าที่สมบูรณ์ ทำให้เพิ่มผลผลิตจากเดิม 2.5 เป็น 3.0 ต้นต่อไร่ต่อปี

พันธุ์

พันธุ์ที่นิยมปลูก คือ พันธุ์ปาล์มน้ำมัน ลูกผสมเทเนอรา (DxP) พันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 พันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 และ พันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 3 การให้ผลผลิต และรักษา ลักษณะต่างๆ ที่สำคัญของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี เฉลี่ย ปี (อายุ 6-11 ปี)

ตารางที่ 3.5 แสดงผลผลิตของลูกผสมพันธุ์ต่าง ๆ ของปาล์มน้ำมัน

พันธุ์	สายพ่อพันธุ์	ผลผลิต ทะลายสด (กก./ไร่/ปี)	น้ำมัน ทะลาย (%)	ผลผลิตน้ำมัน (กก./ไร่)	ความสูง อายุ 9 ปี (ซม.)
ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1	Calabar	160.78	26.9	986	208
ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2	Lame	168.91	23.5	905	187
ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 3	DAMI	139.97	26.3	839	208
พันธุ์มาตรฐาน	AVROS	130.40	25.8	767	243

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

- ดินควรมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลางถึงดี
- ปริมาณน้ำฝนไม่ต่ำกว่า 1600 มม./ปี
- มีช่วงแล้งไม่เกิน 3-4 เดือน

การเตรียมพื้นที่ ควรเตรียมในฤดูแล้งในระหว่างเดือน มกราคม-เมษายน

การเตรียมต้นกล้า

- ระยะอนุบาลแรก (0-3 เดือน)ในเรือนเพาะชำโดยเพาะชำต้นกล้าในถุงพลาสติกสีดำ ขนาด 6x7 หรือ 6x9 นิ้ว หนาน้อย 0.06 มม. จนต้นกล้ามีใบออก 3-4 ใบ หรือต้นกล้าอายุประมาณ 3 เดือน จึงย้ายใส่ถุงพลาสติกขนาดใหญ่ ในระยะนี้ต้องค้ำกิ่งต้นกล้า ประมาณ 5-15 % ที่มีลักษณะต้นเตี้ย และแคระแกร็น
- ระยะอนุบาลหลัก (3 -12 เดือน) โดยเพาะต้นกล้าในถุงพลาสติกสีดำหนาน้อย 0.12 มม. ใช้ถุงพลาสติกสีดำขนาดไม่ต่ำกว่า 15x18 นิ้ว วางไว้ในแปลงกลางแจ้ง ในระยะนี้ต้องค้ำกิ่งต้นกล้าประมาณ 5-10 % และในขณะที่ขนย้ายต้นกล้าไปปลูก ในแปลงปลูกจริงต้องค้ำกิ่งต้นกล้าที่ผิดปกติและไม่สมบูรณ์อีกประมาณ 2-5%
- การจัดวางต้นกล้า วางต้นกล้าเป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า ระยะระหว่างถุงไม่ควรต่ำกว่า 75 ซม. โดยจัดแปลงแยกเป็นกลุ่มๆ ตามอายุต้นกล้า ไม่ปะปนกันมีป้ายแสดงให้เห็นชัดเจน
- การดูแลรักษาต้นกล้า มีการให้น้ำในปุ๋ย กำจัดวัชพืช ควบคุมโรค และแมลง ตลอดจนการเตรียมต้นกล้า พร้อมนำไปปลูกในแปลงปลูกจริง ควรปฏิบัติตามหลักวิชาการ
- การเลือกต้นกล้า ต้นกล้าที่แนะนำให้ปลูกเป็นต้นกล้าอายุ 12 เดือน ต้นสมบูรณ์ แข็งแรง มีความสูงระหว่าง 100-150 เซนติเมตร จากระดับดินในถุง และมีใบประกอบรูปขนนก จำนวนอย่างน้อย 9 ใบ

- การวางแนวปลูก ให้แถวปลูกหลักอยู่ในแนวทิศเหนือ-ใต้ ปลูกแบบสามเหลี่ยมด้านเท่า ระยะปลูกที่เหมาะสม

ตารางที่ 3.6 ระยะปลูกที่เหมาะสมสำหรับพันธุ์ลูกผสมที่ได้จากพ่อพันธุ์กลุ่มต่าง ๆ

พันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสม	ปลูกแบบสามเหลี่ยมด้านเท่า ระยะปลูก (ม.)	จำนวนต้น/ไร่
Dell Dura x AVROS	9.00	22
Dell Dura x Ekona	8.75	24
Dell Dura x Ghana	8.50	25
Dell Dura x La Me'	9.00	22

การปลูก

ควรปลูกปาล์มน้ำมันในช่วงฤดูฝน ไม่ควรปลูกช่วงปลายฤดูฝนต่อเนื่องฤดูแล้ง ข้อควรระวังหลังจากปลูกไม่ควรเกิน 10 วัน และจะต้องมีฝนตก ภาคใต้ฝั่งตะวันตก ปลูกในช่วงระหว่างเดือนเมษายน ถึงกันยายน และภาคใต้ฝั่งตะวันออก ปลูกช่วงระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงตุลาคม

การเตรียมหลุมปลูก ควรมีขนาด 45x45x35 เซนติเมตร

การใส่ปุ๋ย

วิธีที่ 1 : ใช้ลักษณะอาการที่มองเห็นที่ต้นปาล์ม แสดงอาการขาดธาตุอาหาร

วิธีที่ 2 : ใส่ปุ๋ยเคมีตามผลการวิเคราะห์ไนโปปาล์มน้ำมันเป็นวิธีที่นิยม และแพร่หลายในปัจจุบัน ในกรณีที่เกษตรกรไม่สามารถเก็บตัวอย่างไปวิเคราะห์ทางเคมีได้ กรมวิชาการเกษตร มีคำแนะนำการใส่ปุ๋ย ดังนี้ ควรกำจัดวัชพืชก่อนใส่ปุ๋ยเคมีและต้องใส่ในขณะที่ดินมีความชื้นเพียงพอ หลีกเลี่ยงการใส่ปุ๋ยเมื่อฝนตกหนัก

ตารางที่ 3.7 วิธีการใส่ปุ๋ยเคมีเมื่อปาล์มน้ำมันอายุต่างๆ

อายุปาล์ม (ปี)	ปุ๋ย N,K และ Mg	ปุ๋ย P
1 – 4	ใส่บริเวณรอบโคนต้นที่กำลังจัดวัชพืชแล้ว	ใส่บริเวณรอบโคนต้นที่กำลังจัดวัชพืชแล้ว
5 – 9	ใส่บริเวณโคนต้นห่างจากโคนต้น 50 ซม. ถึง 2.50 เมตร	ใส่บริเวณรอบโคนต้นห่างจากโคนต้น 2.50 เมตร ถึง บริเวณปลายทางใบ
10 ปีขึ้นไป	หว่านบริเวณระหว่างแถวปาล์มที่กำลังจัดวัชพืชแล้ว หรือบนกองทางใบที่ถูกตัดแต่ง	

การให้น้ำ

ในสภาพพื้นที่ที่ช่วงฤดูแล้งยาวนาน หรือสภาพพื้นที่ที่มีการขาดน้ำมากกว่า 250 มม./ปี ถ้ามีแหล่งน้ำเพียงพอควรมีการให้น้ำเสริมในฤดูแล้ง ในปริมาณ 150-200 ลิตร/ต้น/วัน

ตัดแต่งทางใบ

ตั้งแต่เริ่มปลูกจนถึงปีที่ 6 ควรไว้ทางใบ 7-8 รอบ (56-64 ทางใบ) ต้นที่โตเต็มที่ควรไว้ทางใบ 4.5-6.5 รอบ (36-48 ทางใบ)ไม่ควรตัดแต่งทางใบจนกว่าจะถึงช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิต ควรตัดทางใบให้เหลือรองรับทะลายปาล์ม 2 ทาง (ชั้นล่างจากทะลาย) และทางใบที่ตัดแล้ว ควรนำมาเรียงกระจายแถวเว้นแถว และวางสลับแถวกันทุกๆ 4-5 ปี เพื่อเพิ่มอินทรีย์วัตถุ ให้กระจายทั่วแปลง

การใช้ทะลายเปล่าคลุมดิน

ละลายเปลาที่นำมาจากโรงงาน ควรนำมากองทิ้งไว้ประมาณ 1 เดือน แล้วจึงนำไปวาง
กระจายไว้รอบโคนต้น โดยใส่ละลายเปลา อัตรา 150-225 ก.ก./ต้น/ปี

การลดจำนวนต้นปาล์มต่อไร่

ควรลดจำนวนต้นปาล์มจาก 22 ต้น/ไร่ ให้เหลือประมาณ 19 ต้น/ไร่ เมื่อปาล์มมี
อายุ 10 ปี โดยเลือกตัดต้นปาล์ม ที่มีลักษณะผิดปกติและมีผลผลิตน้อย หรือไม่ให้ผลผลิต
ออก โดยใช้วิธีกำจัดต้นปาล์มด้วยสารเคมี คือ เจาะรูที่โคนต้นปาล์มสูงจากดิน 30-90 ซม.
เจาะลึกประมาณ 10-20 ซม. ให้ทำมุม 45 องศา ลงดินและใส่สารเคมี กรัสม็อกโซน 100
มิลลิลิตร ผสมน้ำให้ได้ 200 มิลิตร ต่อต้น

ศัตรูของปาล์มน้ำมันและการป้องกันกำจัด

โรคที่สำคัญ

- 1. โรคใบไหม้** พบมากในระยะต้นกล้าหากรุนแรงทำให้ต้นกล้าถึงตายได้
- 2. โรคก้านทางใบบิด** พบในต้นปาล์มน้ำมันอายุ 1-3 ปี หลังจากนำลงปลูกในแปลง มีผล
ให้การเจริญเติบโตของต้นปาล์มน้ำมันหยุดชะงัก
- 3. โรคยอดเน่า** ระบาดมากในฤดูฝน การเข้าทำลายต้นปาล์มน้ำมันตั้งแต่ในระยะกล้า แต่
ส่วนใหญ่มักจะพบโรคนี้กับต้นปาล์มน้ำมัน อายุ 1-3 ปี ทำให้ใบยอดทั้งใบเน่าแห้งเป็นสี
น้ำตาลแดง สามารถดึงหลุดออกมาได้ง่าย
- 4. โรคทะลายเน่า** ทำลายผลปาล์มก่อนที่จะสุก ระบาดมากในฤดูฝน ที่มีความชื้นสูง ทำ
ให้เปอร์เซ็นต์กรดไขมันอิสระเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพในการให้น้ำมันน้อยลง
- 5. โรคลำต้นเน่า** พบมากกับต้นปาล์มน้ำมันที่มีอายุมาก ในปัจจุบันพบระบาดมากกับต้น
ปาล์มอายุ 10-15 ปี

แมลงศัตรูที่สำคัญ

- 1. หนอนหน้าแมว** กัดทำลายใบจนเหลือแต่ก้านใบ ทำให้ต้นชะงักการเจริญเติบโต ควร
สำรวจแมลงในพื้นที่เป็นประจำ

2. **ด้วงกุหลาบ** กัดทำลายใบของต้นปาล์มน้ำมัน ขนาดเล็กที่เพิ่งปลูกใหม่

3. **ด้วงแรด** กัดเจาะโคนทางใบ ทำให้ทางใบหักงาย และยังกัดเจาะทำลายยอดอ่อน ทำให้ทางใบที่เกิดใหม่ไม่สมบูรณ์ มีรอยขาดแหงเป็น ริ้วๆ คล้ายรูปสามเหลี่ยม ถ้ำรุนแรงจะทำให้ต้นตายได้

ศัตรูที่สำคัญ

- ระยะตั้งแต่ปลูกจนถึงระยะเริ่มให้ผลผลิต (อายุ 1-3 ปี) มักพบ เเม่น หมูป่า หนู และอีเห็น เข้ามากัดโคนต้นอ่อน และทางใบปาล์มส่วนที่ติดกับพื้นดิน
- ระยะให้ผลผลิตศัตรูที่สำคัญ คือ หนู ซึ่งที่พบในสวนปาล์ม ได้แก่ หนูนาใหญ่ หนูท้องขาวทั้งชนิดที่เป็น หนูป่ามาเลย์ และหนูบ้านมาเลย์ หนูพุก หนูฟันขาวใหญ่ หนูท้องขาวสิงคโปร์ นอกจากนี้ยังมี เเม่น กระแต หมูป่า และอีเห็น

การป้องกันกำจัดวัชพืช

การควบคุมวัชพืชมีหลายวิธี เช่น การใช้แรงงาน การใช้เครื่องจักรตัดวัชพืช การใช้วัสดุคลุมดิน การปลูกพืชคลุมดิน โดยใช้พืชตระกูลถั่ว และการใช้สารกำจัดวัชพืช

การปลูกแทนใหม่

ต้นปาล์มมีอายุประมาณ 18-25 ปี ต้นสูงเกินไปทำให้ค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวสูง และมีผลผลิตต่ำ

การเก็บเกี่ยว

ต้องเก็บเกี่ยวทะลายปาล์มที่สุกพอดี หรือประมาณ 20-22 สัปดาห์ และส่งโรงงานสกัดน้ำมันภายใน 24 ชั่วโมง เพื่อให้ได้น้ำมันปาล์มทั้งปริมาณ และคุณภาพสูงสุดต่อไร่ ซึ่งการปฏิบัติที่ถูกต้อง และเหมาะสมจะทำให้ได้น้ำมันปาล์มที่มีคุณภาพดี

วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว

ทะลายผลปาล์มสดจะถูกนำมารวมกองไว้ข้างถนนชอย โดยใช้แรงงานคนแบกรถเข็นล้อเลื่อนแรงงานจากสัตว์ และรถแทรกเตอร์ โดยจะต้องมีการวางแผนการเก็บเกี่ยวให้สอดคล้องกับการบรรทุกส่งโรงงาน ทั้งนี้ต้องเสร็จภายในวันเดียว และต้องไม่มีทะลายปาล์มเหลืออยู่ในสวนปาล์ม ถ้าวันต่อไปเป็นวันหยุดงาน

เครื่องจักรกลเก็บเกี่ยวผลผลิตปาล์มน้ำมัน

- เครื่องมือเก็บเกี่ยวทะลายปาล์ม อายุ 3-5 ปี ใช้เสียมตำเหล็ก หน้ากว้าง 3.5 นิ้ว ด้ามยาว 2.5-3.0 เมตร ปาล์มอายุ 6-9 ปี ใช้เสียมหน้ากว้าง 4.5 นิ้ว ด้ามยาว 3.0-4.0 เมตร ปาล์มสูงกว่า 4 เมตร ใช้เคียวด้ามยาว
- รถขนย้ายทะลายปาล์มน้ำมัน
- เครื่องหั่นย่อยทางใบและทะลายเปล่า

การแปรรูปและผลิตภัณฑ์

น้ำมันปาล์มสามารถแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้อย่างหลากหลาย เช่น สบู่ นมข้มหวาน บะหมี่สำเร็จรูป น้ำมันพืช อาหารสัตว์ กรดไขมันต่างๆ สารตั้งต้นในอุตสาหกรรมต่างๆไม่ต่ำกว่า 200 ผลิตภัณฑ์ และอุตสาหกรรมโอริโอเคมิคอล รวมทั้งสามารถผลิตเป็นพลังงานทดแทน คือ ไบโอดีเซล (เมทิลเอสเทอร์)

1. การผลิตกะทิตัดแปรงจากน้ำมันปาล์ม

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศ น้ำมันปาล์มได้ถูกนำมาใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวาง งานวิจัยการผลิตกะทิตัดแปรงจากน้ำมันปาล์ม เป็นงานวิจัยหนึ่งที่ได้นำน้ำมันปาล์มสเตียรินและน้ำมันเมล็ดในปาล์มที่ผ่านการเติมไฮโดรเจนมาใช้ประโยชน์เพื่อเพิ่มมูลค่า ในการผลิตเป็นกะทิตัดแปรง ทดแทนกะทิซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากมะพร้าว และมีการนำมาใช้ประโยชน์ในการประกอบอาหารของไทยเกือบทุกประเภท ในการประกอบอาหารคาวและหวานของไทย กะทิเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากมะพร้าว มีลักษณะเป็นของเหลวสีขาวขุ่น ที่ได้จากการบีบอัดเนื้อมะพร้าวเป็นกะทิที่

2. การวิจัยการผลิตน้ำมันปาล์มเพื่อสุขภาพ โทโคฟีรอล และแคโรทีนสูง

ในน้ำมันปาล์มมีสารอาหารที่มีคุณค่าสูง เช่น โทโคฟีรอล โทโคไตรอีนอล(วิตามินอี) และแคโรทีน การลดความสูญเสียสารอาหารเหล่านี้ ระหว่างกระบวนการผลิตน้ำมัน จะช่วยให้การผลิตน้ำมันปาล์มมีคุณค่าทางอาหารสูงยิ่งขึ้น โดยทั่วไปการผลิตน้ำมันปาล์ม บริษัทในห้่องปฏิบัติการมักใช้วิธีการกลั่นใส ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่หนึ่ง การตกตะกอนเพื่อแยกสิ่งเจือปนและสารฟอสฟาไทด์ ขั้นตอนที่สอง เป็นการฟอกสีแยกสิ่งเจือปน และในขั้นตอนสุดท้าย เป็นการกำจัดกลิ่นและกรดไขมันอิสระ ได้ทดลองใช้เทคนิค Steam deodorization ในการกำจัดกลิ่นและกรดไขมันอิสระ จากไขมันโอเลอินของน้ำมันปาล์มดิบ โดยการแปรผันอุณหภูมิ 4 ระดับ คือ 160, 190, 220 และ 250 องศาเซลเซียส และระยะเวลา 4 ระดับ คือ 30, 60, 90, และ 120 นาที โดยใช้ไอน้ำ 2% ของน้ำหนักน้ำมัน พบว่า วิธีการต่างๆ ที่ใช้นี้ ปริมาณโทโคฟีรอล, โทโคไตรอีนอล และแคโรทีน เปลี่ยนแปลงเล็กน้อยในทุกการทดลอง การทดลองที่อุณหภูมิ 190 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 90 นาที เป็นสภาวะที่เหมาะสม เพราะมีผลทำให้ปริมาณแคโรทีนในน้ำมันลดลงเพียงร้อยละ 5 – 10 ค่ากรดไขมันและเปอร์ออกไซด์ลดลงได้ถึงร้อยละ 50 วิธีการนี้

3. การวิจัยและพัฒนาการผลิตสารโอริโอเคมิคอล

ในอุตสาหกรรมโอริโอเคมิคอลมีการใช้น้ำมันปาล์ม ในปริมาณสูงเนื่องจากคุณสมบัติ โดยเฉพาะของน้ำมันปาล์มที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ ได้อย่างกว้างขวาง จึงได้ทำการศึกษาวิจัยการพัฒนาการผลิตผลิตภัณฑ์ โอริโอเคมิคอลให้มีคุณภาพดีขึ้น ทั้งด้านกลิ่นสมุนไพรและคุณภาพของผลิตภัณฑ์ โดยได้ทำการผลิตผลิตภัณฑ์ต่างๆคือ สบู่ ครีมนำร่องผิวต่างๆ

4. การใช้เอนไซม์เพิ่มปริมาณโมโนกลีเซอไรด์ในน้ำมันปาล์มและน้ำมันปาล์ม

สเตียรีน

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญพืชหนึ่งของประเทศ จึงมีความสำคัญที่ต้องวิจัยและพัฒนาการแปรรูปน้ำมันปาล์ม เพื่อเพิ่มมูลค่าและลดต้นทุนในการผลิต น้ำมันปาล์มเป็นน้ำมันพืชสำคัญที่สามารถใช้ได้ทั้งในรูปบริโภคและอุปโภค น้ำมันปาล์มมีคุณค่าทางอาหารสูงเพราะมีสารอาหารต่างๆ เช่น โทโคฟีรอล โทโคไตรอีนอล และบีต้าแคโรทีน โมโนกลีเซอไรด์ เป็นอิมัลซิไฟเออร์ ที่มีการนำมาใช้สูงที่สุดในผลิตภัณฑ์อาหารต่าง ๆ ประมาณมากกว่า 70 % ของอิมัลซิไฟเออร์ที่มีใช้โดยทั่วไป น้ำมันปาล์มเป็นวัตถุดิบที่เหมาะสม เพื่อลดต้นทุน ในการสังเคราะห์โมโนกลีเซอไรด์ จึงน่าสนใจ ในการศึกษาการสังเคราะห์สารชนิดนี้ โดยทำการเก็บตัวอย่างน้ำมันปาล์มและน้ำมันปาล์มสเตียรีนจำนวน 10 ตัวอย่าง วิเคราะห์หาปริมาณไตรกลีเซอไรด์, ไดกลีเซอไรด์, โมโนกลีเซอไรด์ องค์ประกอบกรดไขมัน ก่อนและหลังการทำปฏิกิริยาโดยใช้เอนไซม์ Pancretin lipase เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ระหว่าง กลีเซอรอลกับน้ำมันปาล์มและน้ำมันปาล์มสเตียรีน พบว่ามีการเพิ่มปริมาณของโมโนกลีเซอไรด์และไดกลีเซอไรด์ ในช่วง 40- 50 % ต่อมาทำการแยกปริมาณโมโนกลีเซอไรด์กับไดกลีเซอไรด์ โดยใช้เทคนิค Column Chromatography และตรวจสอบปริมาณสารทั้งสองชนิด รวมทั้งองค์ประกอบกรดไขมันโดยใช้เครื่อง Gas Chromatograph

2. มะพร้าว (Coconut)

การจำแนกทางอนุกรมวิธาน (Taxonomic classification)

Class : Angiospermae

Subclass : Monocotyledoneae

Order : Palmales

Family : Palmae

Subfamily : Cocoideae

Tribe : Cocoideae

Genus : *Cocos*

Species : *nucifera*

Scientific name : *Cocos nucifera*

Common name : Coconut, Coconut Palm, Ocean Going Nut

มะพร้าวจัดเป็นพืชตระกูลปาล์ม ที่มีความสำคัญยิ่งตระกูลหนึ่งของพืชพวกใบเลี้ยงเดี่ยว นอกจากมะพร้าวแล้ว อินทผลัม ปาล์มน้ำมัน ตาลตะเอนด จาก หมาก สาคุ ลาน และหวาย ต่างก็เป็นพืชที่จัดอยู่ในตระกูลปาล์มที่มีความสำคัญเช่นเดียวกัน

ชื่อท้องถิ่น ;

- ชาวจังหวัดจันทบุรี เรียก ดุง
- ชาวจังหวัดกาญจนบุรี เรียก โพล
- ชาวจังหวัดแม่ฮ่องสอน เรียก คอซ่า
- ท้าวไป เรียก หมากอูน หมากอูน
ชาวจีน เรียก เอี้ยจี้

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของมะพร้าว

1. ราก (Roots)

มะพร้าวเป็นพืชยืนต้นชนิดใบเลี้ยงเดี่ยว มีระบบรากแบบรากฝอย (fibrous root system) ซึ่งรากมะพร้าวที่ทำหน้าที่ยึดเหนี่ยวลำต้น ดูดซึมน้ำและธาตุอาหารต่าง ๆ นั้น เป็นราก วิสามัญญ์ (adventitious root) ที่เรียกว่า รากใหญ่ (main roots) รากใหญ่เหล่านี้เป็นรากถาวรที่ก่อกำเนิดออกมาจากส่วนล่างสุดของฐานลำต้น และเป็นรากที่ไม่มี cambium เพื่อเพิ่มความหนาของราก ดังนั้นรากใหญ่ทั้งส่วนที่ยังลึกลงไปในดินและส่วนที่แผ่กระจายออกรอบ ๆ ลำต้นจะมีขนาดรากเท่ากัน โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลางของรากเฉลี่ยประมาณ 8-10 มิลลิเมตร สำหรับจำนวนรากและขอบเขตของรากจะผันแปรเปลี่ยนไปขึ้นอยู่กับลักษณะประจำพันธุ์ อายุพืช ชนิด ดิน ปริมาณน้ำใต้ดิน และความอุดมสมบูรณ์ของดิน กล่าวคือ เมื่อมะพร้าวเจริญเติบโตเต็มที่ จะมีรากใหญ่ที่เจริญอยู่ในชั้นดินลึก 1.5 เมตร จำนวนประมาณ 2,500 ถึง 3,000 ราก และความยาวรากเฉลี่ย 6 เมตร แต่บางรากอาจมีความยาวถึง 20 เมตรก็ได้ สีของรากจะเปลี่ยนแปลงตามอายุพืช โดยรากที่เจริญออกมาจากลำต้นใหม่ ๆ หรือรากที่มีอายุน้อยจะมีสีขาวหรือสีครีม เมื่อรากมีอายุได้ 5 ปี สีของรากจะเปลี่ยนเป็นสีแดง และหลังจากนั้นถ้ารากมีอายุมากกว่า 10 ปีขึ้นไป รากจะมีสีน้ำตาลแดง ในแต่ละปีที่มีมะพร้าวมีการเจริญอยู่ชั้นนั้น มะพร้าวจะสร้างรากใหญ่ออกมาเรื่อย ๆ เพื่อทดแทนรากเดิมที่ตายไป และถ้ารากใหญ่ได้รับอันตราย อาจจะมีรากที่มีขนาดเดียวกับรากใหญ่เจริญออกมาทางด้านข้างของรากใหญ่ได้ เรียกรากที่แตกแขนงจากรากใหญ่นี้ว่า รากแขนง (branch roots) นอกจากนี้แล้ว ทั้งรากใหญ่และรากแขนงจะมีรากฝอย (rootlets) เจริญจาก pericycle ออกมาทางด้านข้างของรากทั้งสองได้ และจะแตกแขนงออกไปเรื่อย ๆ จากช่วงที่ 2 ไปจนถึงช่วงที่ 4 ขนาดของรากฝอยมีเส้นผ่าศูนย์กลางรากประมาณ 1-4 มิลลิเมตร รากฝอยของมะพร้าวนี้เป็นรากชั่วคราว อายุรากสั้น เมื่ออากาศแห้งแล้งจะทำให้รากฝอยแห้งตายไป และเมื่อในดินมีความชุ่มชื้นเพียงพอ รากฝอยก็จะงอกออกมาจากรากใหญ่ได้อีกเพื่อทดแทนรากเดิมที่ตายไป

เนื่องจากมะพร้าวเป็นพืชที่ไม่มีขนราก (root hairs) ดังนั้นรากฝอยที่แผ่กระจายออกไปตามดินชั้นต่าง ๆ ก็จะทำหน้าที่ดูดซึมน้ำและธาตุอาหารส่งมายังรากใหญ่ พร้อมทั้ง

รากชนิดต่าง ๆ ที่ได้กล่าวมาข้างต้นนั้น เป็นรากที่เกิดจากส่วนล่างสุดของลำต้น ทั้งสิ้น แต่ถ้ามะพร้าวมีอายุมาก ๆ หรือดินมีน้ำขังอยู่ตลอดเวลา รากเหล่านี้ของมะพร้าวจะเน่าตายหรือสิ้นสภาพไป ดังนั้นมะพร้าวจะสร้างรากชุดใหม่ที่เรียกว่า รากอากาศ (aerial roots) ขึ้นมาทดแทนรากชุดเดิม ซึ่งรากชุดใหม่นี้เจริญออกมาจากโคนต้นเหนือผิวดิน

2. ลำต้น (Stem)

มะพร้าวที่เจริญเติบโตเต็มที่แล้ว ลำต้นจะแบ่งเป็น 2 ส่วนที่สำคัญคือ ส่วนแรกเป็นส่วนของลำต้นที่อยู่ในดิน มีลักษณะทรงกรวยคว่ำ พร้อมทั้งมีรากใหญ่เจริญออกมาโดยรอบ เรียกส่วนของลำต้นที่อยู่ในดินนี้ว่า bole ลำต้นส่วนที่สองคือ ลำต้นที่อยู่เหนือผิวดินขึ้นมาที่เรียกว่า trunk ลำต้นมะพร้าวในส่วนนี้มีรูปร่างลักษณะเป็นทรงกระบอกทรงสูง แต่ตอนส่วนโคนต้นที่อยู่เหนือพื้นดินเล็กน้อยมีลักษณะคล้ายตะโพก และมีขนาดใหญ่กว่าส่วนลำต้นที่อยู่สูงขึ้นไป ที่ส่วนยอดสุดของลำต้นมะพร้าวจะมีตาอยู่เพียงตาเดียวเท่านั้น ที่จะเจริญเติบโตเป็นลำต้น ใบ และช่อดอก ถ้าหากตายอดนี้ถูกทำลายหรือเน่าตายไป มะพร้าวทั้งต้นก็จะตายไปด้วย ซึ่งตายอดที่มีความสำคัญที่สุดของมะพร้าวนี้เรียกว่า terminal bud ลำต้นมะพร้าวส่วนที่อยู่เหนือดิน จะเริ่มปรากฏรูปร่างเป็นทรงกระบอกเมื่อมะพร้าวมีอายุได้ประมาณ 4-5 ปี โดยในช่วงแรกของการเจริญเติบโตทางลำต้นนั้น ตายอดจะเจริญเติบโตทางด้านกว้างเพื่อเพิ่มขนาดของลำต้น จนกระทั่งการเพิ่มขนาดลำต้นเป็นไปตามลักษณะประจำพันธุ์แล้ว ตายอดก็จะเริ่มเจริญเติบโตทางด้านความสูง มีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอกสูงขึ้นไปเรื่อย ๆ จนชั่วชีวิต ลำต้นมีสีเทาอ่อนและตั้งตรง แต่

ในปีแรก ๆ ของการเจริญเติบโตจนกระทั่งมะพร้าวตกผลนั้น ลำต้นมะพร้าวจะเจริญเติบโตเพิ่มความสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว หลังจากนั้นเจริญเติบโตจะช้าลง และเมื่อมะพร้าวมีอายุมากขึ้น หรือสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต ลำต้นจะเรียวเล็กลง จำนวนใบและผลก็น้อยลงด้วย ถ้าหากลำต้นมะพร้าวเกิดรอยแผลขึ้น รอยแผลที่เกิดขึ้นนั้นมีรูปร่างอย่างไรก็จะปรากฏรูปร่างอยู่เช่นนั้นตลอดไป ทั้งนี้เพราะว่าลำต้นไม่มีเนื้อเยื่อเจริญพวก cambium ที่จะสร้างเซลล์ออกมาซ่อมแซมบาดแผลได้ และเมื่อใบร่วงจากลำต้น จะทิ้งรอยแผลเป็น (leaf scars) ไว้บนลำต้น จำนวนรอยแผลเป็นที่ปรากฏอยู่บนลำต้นนี้จะแสดงถึงอายุของมะพร้าว ซึ่งประมาณว่าภายในแต่ละปี มะพร้าวจะทิ้งรอยแผลเป็นไว้ 12-14 รอย

เมื่อผ่าลำต้นมะพร้าวออกตามขวาง จะเห็นเนื้อเยื่อชั้นในหยาบเป็นเส้นแข็ง สีเหลืองจาง และมีท่อลำเลียงอาหารกระจายอยู่ทั่วไป โดยเฉพาะบริเวณใจกลางลำต้นแล้วจะมีท่ออาหารอยู่มากกว่าบริเวณรอบนอก สำหรับเนื้อเยื่อชั้นนอกสุดของลำต้นจะแข็งและค่อนข้างเปราะ ซึ่งเป็นเนื้อเยื่อพวก rhytidome และที่ผิวด้านนอกของลำต้นมีรอยแตกตื้น ๆ ขนาดเล็กอยู่ทั่วไป ทำให้น้ำและเชื้อโรคเข้าสู่ลำต้นตรงรอยแตกนี้ได้

3. ใบ (Leaves)

ใบมะพร้าวมีชื่อเรียกเฉพาะว่า fronds ซึ่งเป็นใบประกอบแบบ pinnately compound leaf ที่เกิดจากตาส่วนยอดของต้น และรวมกันอยู่เป็นกระจุก ปลายใบกระจายออกเป็นรัศมีรอบ ๆ ลำต้น โดยจำนวนใบที่คงอยู่บนลำต้นและอัตราการสร้างใบของมะพร้าวในแต่ละปีนั้น ใช้เป็นเครื่องวัดความเจริญเติบโตของมะพร้าวได้เป็นอย่างดี กล่าวคือถ้าสภาพแวดล้อมเหมาะสม มะพร้าวที่มีการเจริญเติบโตดี จะสร้างจำนวนใบได้มาก และมีใบสดติดอยู่บนลำต้นได้มากด้วย แต่อย่างไรก็ตาม จำนวนใบที่เกิดขึ้นบนลำต้นจะผันแปรไปตามอายุของมะพร้าว อัตราการเกิดใบ อัตราการร่วงของใบ ความอุดม

การเกิดของใบมะพร้าวนั้น กลุ่มเซลล์ที่จะเป็นใบ (leaf primodia) ใช้เวลาในการเปลี่ยนแปลงรูปร่างประมาณ 30 เดือน จึงจะโผล่ใบอ่อนเป็นยอดแหลมคล้ายลูกศรขึ้นมา จากแผ่นใยของใบ (fibrous leaf sheath) ที่ห่อหุ้มตายอดอยู่ ใบอ่อนนี้จะยึดตัวอย่างรวดเร็ว โดยใช้เวลาประมาณ 4-6 เดือน และหลังจากที่ใบมะพร้าวเจริญเติบโตเต็มที่แล้ว ประมาณ 2 1/2 - 3 ปี จึงจะร่วงจากลำต้น โดยใบที่แห้งจนเกือบร่วงจากลำต้นจะทำมุม 120-170 องศากับลำต้น

ใบมะพร้าวแต่ละใบประกอบด้วย ก้านใบ (rachis or leaf stalk or petiole) และใบย่อย (leaflets) ความยาวก้านใบประมาณ 4.5-6.0 เมตร แต่ละใบจะมีใบย่อยประมาณ 200-250 ใบ โดยใบย่อยจะเรียงติดกันเป็นแผงทั้งสองข้างของก้านใบ ใบย่อยที่โคนใบและปลายใบจะมีขนาดใบแคบและสั้นกว่าใบย่อยที่อยู่ตอนกลางใบ ใบย่อยที่โคนใบจะยาวประมาณ 76 เซนติเมตร กว้าง 2.5 เซนติเมตร ส่วนใบย่อยที่ปลายใบจะยาวประมาณ 45 เซนติเมตร กว้าง 1.3 เซนติเมตร สำหรับใบย่อยที่ยาวที่สุดประมาณ 1 เมตร ซึ่งจะเป็นใบย่อยที่อยู่ประมาณ 1/3 ของก้านใบที่นับจากโคนใบ โคนใบส่วนที่ยึดติดกับลำต้นอย่างเหนียวแน่น มีขนาดใหญ่เกือบครึ่งรอยลำต้น และมีร่องเหนือโคนใบให้น้ำไหลส่ายออกได้

ใบที่อยู่บนลำต้นและรวมกันอยู่เป็นกระจุกนั้น ใบแต่ละใบจะมีการเรียงตัวอย่างมีระเบียบเพื่อให้ใบทุกใบรับแสงแดดอย่างเต็มที่ การเรียงตัวของใบบนลำต้นมีลักษณะเป็นเกลียว ซึ่งมีทั้งเกลียวเวียนซ้าย (ตามเข็มนาฬิกา) และเกลียวเวียนขวา (ทวนเข็มนาฬิกา) ถ้ามะพร้าวมีใบเรียงเป็นเกลียวเวียนซ้ายแล้ว ทะลายมะพร้าวจะพาดอยู่ทางขวาของก้านใบ ในทางตรงกันข้ามกัน ถ้ามะพร้าวมีใบเรียงเป็นเกลียวเวียนขวา ทะลายมะพร้าวจะพาดอยู่ทางซ้ายของก้านใบ ซึ่งการเรียงตัวของใบทั้ง 2 ลักษณะนี้ การจัดเรียงของใบบนลำต้น (phyllotaxy) ประมาณ 2/5 กล่าวคือใบแต่ละใบห่างกันทำมุมประมาณ 137-140 องศา ดังนั้นถ้ากำหนดให้ใบยอดเป็นใบที่ 1 ซึ่งมีอายุอ่อนที่สุด แล้วนับใบที่แก่กว่าลงมาเรื่อย ๆ

- ชุดที่ 1 มีใบประมาณ 3-5 ใบ เป็นใบอ่อนที่อยู่ในตามะพร้าว อาจจะมีบางใบที่ใบ
ย่อยเริ่มคลี่ออกบ้างแล้ว
- ชุดที่ 2 มีใบประมาณ 10-12 ใบ เป็นใบที่ใบย่อยคลี่ออกแล้ว และมีช่อดอกอายุ
ต่าง ๆ กันอยู่ระหว่างมุมใบ
- ชุดที่ 3 มีใบประมาณ 10-14 ใบ เป็นใบที่รองรับทะลายมะพร้าวที่มีอายุต่าง ๆ
กัน
- ชุดที่ 4 มีใบประมาณ 10-12 ใบ เป็นใบที่ได้เก็บเกี่ยวทะลายมะพร้าวแล้ว ใบชุดนี้
ไม่มีประโยชน์อะไร

4. ช่อดอก (Inflorescence)

มะพร้าวเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ช่อดอกจะมีดอกตัวผู้และดอกตัวเมียอยู่แยกกัน แต่ดอกทั้งสองชนิดอยู่ในช่อดอกเดียวกัน ลักษณะประจำพันธุ์ของมะพร้าวจะเป็นสิ่งกำหนดระยะเวลาการออกดอก มะพร้าวพันธุ์ต้นสูงจะออกดอกเมื่ออายุประมาณ 6 ปี แต่มะพร้าวพันธุ์เตี้ย หรือพันธุ์ลูกผสมจะออกดอกเมื่ออายุประมาณ 4-5 ปี ช่อดอกมะพร้าวเกิดอยู่ในมุมใบระหว่างส่วนของลำต้นกับโคนใบโดยมีแผ่นใยของโคนใบห่อหุ้มอยู่ มะพร้าวที่มุมใบทุกใบมีช่อดอกเกิดขึ้นอย่างสม่ำเสมอ เรียกว่า regular bearer ส่วนมะพร้าวที่มีช่อดอกเกิดไม่สม่ำเสมอ เรียกว่า irregular bearer ดังนั้นมะพร้าวพวก regular bearer จะมีจำนวนช่อดอกเท่ากับจำนวนใบ และมีช่อดอกปีละประมาณ 10-14 ช่อดอก

มะพร้าวที่เริ่มออกดอกครั้งแรก หรือในกรณีของมะพร้าวที่ถูกปาดช่อดอกทำน้ำตาลเป็นเวลานาน ๆ พบว่าในช่อดอกจะมีเฉพาะดอกตัวผู้เท่านั้น ช่อดอกมะพร้าวหรือที่เรียกว่าจั่น (spadix) หรือบางท้องถิ่นอาจเรียกว่า นกมะพร้าว นั้น มีกาบ (spathe) จำนวน 2 อันหุ้มช่อดอก โดยกาบหุ้มอันนอกมีขนาดเล็กจะเจริญเติบโตออกมาก่อนแล้ว

ช่อดอกมะพร้าวเป็นแบบ panicle ประกอบด้วยแกนกลางช่อดอก (rachis) ซึ่งมีแขนงช่อดอกแยกออกไปเป็นระแง้ (panicle) ติดกับช่อดอกเรียงเป็นเกลียว จำนวนประมาณ 40 อัน ในแต่ละระแง้มีดอกตัวผู้อยู่ตอนปลายเป็นจำนวนมาก และตอนโคนของระแง้แต่ละอันจะมีดอกตัวเมียอยู่ประมาณ 1-2 ดอก

ดอกตัวผู้ (male flower or male spikelet) ในแต่ละจั่น จะมีเป็นจำนวนมาก ตั้งแต่ 200-300 ดอก จนถึงจำนวนนับพัน ๆ ดอก โดยอาจจะเกิดเป็นดอกเดี่ยวหรือเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-3 ดอกก็ได้ ลักษณะของดอกคล้ายข้าวเปลือก เมล็ดใหญ่ ไม่มีก้านดอก ขนาดของดอกยาวประมาณ 0.7-1.3 เซนติเมตร กว้างประมาณ 0.5-0.7 เซนติเมตร มีกลีบดอก (perianth of floral leaves) สีเหลือง จำนวน 6 กลีบ แยกออกเป็น 2 วง ๆ ละ 3 กลีบ โดยกลีบดอกวงนอกมีขนาดเล็กกว่า และเกิดสลับกับกลีบดอกวงใน เมื่อดอกแก่จะแตกออกตามยาวของดอก ภายในดอกมีเกสรตัวผู้ (stamen) จำนวน 6 อัน และแยกออกเป็น 2 วง ๆ ละ 3 stamen ตรงกลางดอกซึ่งเป็นชั้นในสุดมีเกสรตัวเมียที่พัฒนาไม่สมบูรณ์และไม่ทำหน้าที่แล้ว (rudimentary pistil) ซึ่งปลายแยกเป็น 3 แฉก แต่ละแฉกมีต่อมน้ำหวานเพื่อล่อแมลงให้ช่วยถ่ายเทละอองเกสรตัวผู้ การบานของดอกตัวผู้นั้น ดอกที่อยู่ปลายระแง้และดอกที่ติดอยู่บนฐานดอกตัวเมียจะเริ่มบานก่อน หลังจากนั้นดอกที่อยู่ถัดลงไปตามระแง้ล่าง ๆ ก็ค่อย ๆ บานทยอยไปเรื่อย ๆ แต่ละดอกจะบานอยู่ประมาณ 1 วัน ก็ร่วงหล่นไป ระยะเวลาตั้งแต่ดอกตัวผู้ดอกแรกเริ่มบานไปจนถึงดอกสุดท้ายร่วง (male phase) ใช้

ดอกตัวเมีย (female flowers or button) ดอกตัวเมียมีลักษณะกลมมน มีกลีบดอก (perianth) ห่อหุ้มเป็นปลีคล้าย ๆ กับกะหล่ำปลีขนาดเล็ก เส้นผ่าศูนย์กลางดอกประมาณ 2-3 เซนติเมตร ดอกตัวเมียนี้อยู่บริเวณโคนของระแง้ ๆ ละ 1-2 ดอก ดังนั้นช่อดอกมะพร้าวแต่ละช่อดอก จะมีดอกตัวเมียโดยเฉลี่ยประมาณ 20-40 ดอก แต่ละดอกมีกลีบดอกใหญ่ขนาดเท่าๆกัน และหนาจำนวน 6 กลีบห่อหุ้มดอกอย่างหนาแน่น โดยกลีบดอกทั้ง 6 กลีบนี้เรียงเป็นวง 2 วงวงละ 3 กลีบ เช่นเดียวกับกลีบดอกตัวผู้ ส่วนของดอกที่ติดกับระแง้จะมีกลีบที่มีขนาดกว้างและสั้น (prophyll or bracteole) อีก 2 กลีบรองรับกลีบดอกอีกครั้งหนึ่ง และที่ฐานด้านข้างของดอกตัวเมียจะมีดอกตัวผู้ 1 หรือ 2 ดอกเกิดขึ้นด้วย ภายในดอกมีเกสรตัวเมีย (pistil) 1 อัน ซึ่งส่วนปลายของเกสรตัวเมีย (stigma) แยกจากกันเป็น 3 แฉก ภายในเกสรตัวเมียมีรังไข่ (ovary) 1 อัน ซึ่งมี 3 พู แต่ละพูมีไข่ (ovule) 1 อัน และมีไข่เพียงใบเดียวที่จะเจริญเป็นผล ระหว่างรังไข่กับวงของกลีบดอก จะมีวงแหวนสีเหลืองอยู่ล้อมรอบ ซึ่งเป็นที่เกิดของเกสรตัวผู้ที่พัฒนาไม่สมบูรณ์และไม่ทำหน้าที่แล้ว (rudimentary stamens) จำนวน 6 อัน กลีบดอกตัวเมียจะเริ่มบานออกหลังจากที่ดอกตัวผู้ร่วงหมดแล้วประมาณ 1-4 วัน เมื่อดอกตัวเมียบานจะมีน้ำหวานเยิ้มออกมาจากดอก และปลายดอกจะแยกออกเป็น 3 แฉก หลังจากที่ดอกตัวเมียบานแล้ว 1-2 วัน พร้อมทั้งได้รับละอองเกสรตัวผู้แล้ว ปลายของดอกจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและน้ำหวานก็จะหยุดไหล ระยะเวลาที่ดอกตัวเมียดอกแรกจนถึงดอกสุดท้ายภายในจันทานพร้อมที่จะรับการผสม (female phase) จะใช้เวลาประมาณ 4-7 วัน และเมื่อดอกตัวเมียดอกแรกเริ่มบานนั้น ดอกตัวผู้ภายในจันทานได้ร่วงหมดแล้ว ดังนั้น การผสมพันธุ์จะผสมโดยใช้ละอองเกสรจากดอกตัวผู้ภายในจันทานเดียวกันไม่ได้ ยกเว้นมะพร้าวพันธุ์เดี่ยวจะผสมตัวเองได้ ทั้งนี้เพราะว่ามะพร้าวพันธุ์เดี่ยวนั้น ระยะ female phase จะสิ้นสุดลงก่อน male phase ซึ่งลักษณะดังกล่าวนี้ เป็นคุณสมบัติอันหนึ่งที่แตกต่างกันระหว่างมะพร้าวพันธุ์เดียวกับพันธุ์ต้นสูง

เมื่อดอกตัวเมียได้รับการผสมจากละอองเกสรตัวผู้เรียบร้อยแล้ว ก็จะเจริญเติบโต เป็นผลต่อไป กลีบดอกตัวเมียทั้ง 6 อัน ที่ติดอยู่กับระแนงก็จะขยายใหญ่ขึ้น และติดอยู่บน ฐานของผลต่อไปจนกระทั่งผลแก่และแห้ง

5. ผล (Fruit)

ผลมะพร้าวจะมีขนาดโตเต็มที่หลังจากที่มีการผสมเกสรแล้ว 6 เดือน และ หลังจากนั้นอีก 6 เดือน ผลก็จะสุกแก่พร้อมที่จะเก็บเกี่ยว ลักษณะของผลเป็นแบบ fibrous drups ที่เรียกกันว่า nut ขนาดของผล สีของผล จะเปลี่ยนแปลงไปตามลักษณะ ประจำพันธุ์ ผลของมะพร้าวหรือเปลือกมะพร้าวนี้ประกอบด้วยชั้นต่าง ๆ 3 ชั้น คือ

1. Exocarp คือ เปลือกนอกสุดของผล เป็นแผ่นของเส้นใยที่เหนียวและแข็ง เมื่อผลแก่จะมีสีเขียว แดง หรือเหลืองตามลักษณะประจำพันธุ์ สำหรับผลที่แก่และแห้งจัดจะมี สีน้ำตาลเข้ม

2. Mesocarp เป็นชั้นที่อยู่ถัดจากเปลือกนอกเข้ามา เมื่อผลยังอ่อนมีลักษณะอ่อน นุ่มบางพันธุ์อาจมีรสหวานรับประทานได้ แต่เมื่อผลแก่จะกลายเป็นชั้นของเส้นใยที่เรียกว่า กาบมะพร้าว (coir) ซึ่งชั้นนี้จะหนาประมาณ 4-8 เซนติเมตร

3. Endocarp เป็นชั้นในสุดที่มีกาบมะพร้าวหุ้มล้อมรอบ เมื่อผลแก่จะมีลักษณะ แข็ง สีน้ำตาลดำ ที่เรียกว่า กะลา (husk or shell) ซึ่งผิวด้านนอกของกะลาจะมีสันนูน 3 สัน ที่กะลาด้านที่อยู่ทางขั้วของผลจะมีตาอยู่ 3 ตา carpel ละ 1 ตา โดยมีตาแข็ง 2 ตา และตานิ่มอันใหญ่ 1 ตา ตานิ่มนี้จะอยู่บนส่วนของกะลาอันใหญ่ที่สุด เมื่อมะพร้าวออกหน่อ ออกมา ต้นอ่อนจะแทงทะลุผ่านตานิ่มอันนี้

6. เมล็ด (Seed)

เมล็ดมะพร้าวมีขนาดใหญ่ ซึ่งเมล็ดมะพร้าวนี้ก็คือเนื้อมะพร้าว (kernel or meat or endosperm) ที่อยู่ภายในกะลาตัวเอง ประกอบด้วย seed coat เป็นแผ่นบาง ๆ สีน้ำตาลคั่นอยู่ระหว่างกะลากับเนื้อมะพร้าว ซึ่ง seed coat นี้จะติดแน่นกับเนื้อมะพร้าว เนื้อมะพร้าวโดยทั่วไปจะมีความหนาเฉลี่ยประมาณ 1-2 เซนติเมตร สีขาวและมีน้ำมันอยู่มาก ส่วนของคัพภะ(embryo) จะอยู่ที่ตานิ่ม มีลักษณะคล้ายหัวเข็มหมุดสีเหลืองขนาด

เมล็ดมะพร้าวไม่มีการพักตัว ดังนั้นคัพภะจะเจริญเติบโตได้ทันทีหลังจากที่ผลแก่เต็มที่แล้ว โดยคัพภะจะงอกหน่อออกมาทางตาน้ำมและโผล่ยอดอ่อนออกมาจากเปลือกของมะพร้าวพร้อมทั้งมีรากเกิดขึ้นที่หน่ออ่อนด้วย ซึ่งระยะเวลาที่คัพภะเจริญเติบโตเป็นหน่อและมีรานั้น ใช้เวลาประมาณ 4 เดือน เมื่อนำผลมะพร้าวที่มีลักษณะดังกล่าวนี้มาผ่าออกตามยาวของผลจะพบว่า ส่วนของใบเลี้ยงที่หุ้มยอดอ่อน (plumule) และรากอ่อนของคัพภะ เกิดการขยายตัวใหญ่ขึ้นภายในช่องว่างของเมล็ดที่เรียกว่า จาวมะพร้าว (haustorial organ or apple) ซึ่งผิวนอกมีสีเหลืองอ่อน แต่เนื้อเยื่อภายในมีลักษณะฟ้าม ชุ่มน้ำคล้าย ๆ กับฟองน้ำ จาวมะพร้าวนี้จะทำหน้าที่ลำเลียงอาหารจาก endosperm ไปหล่อเลี้ยงคัพภะ รากอันแรกของมะพร้าวที่เจริญออกมาจากคัพภะนั้น เป็นรากที่มีอายุสั้นชั่วคราวระยะหนึ่ง หลังจากนั้นจะมีรากวิสามัญเจริญเติบโตออกมาจากส่วนข้อของลำต้นแทน พร้อมทั้งมีรากฝอยแตกสาขาเจริญอยู่ภายในชั้น mesocarp และรากจะแทงทะลุเปลือกของผลออกมาหลังจากที่หน่ออ่อนโผล่ขึ้นมาแล้ว

7. พันธุ์ (Varieties)

ในการจำแนกพันธุ์มะพร้าวออกเป็นหมวดหมู่หนึ่ง ใช้การพิจารณาลักษณะต่าง ๆ ที่สำคัญ 3 ประการคือ (1) การเจริญเติบโตของลำต้น (2) อายุที่มะพร้าวเริ่มตกผล และ (3) ลักษณะการบานของดอก จากหลักเกณฑ์ทั้ง 3 ประการนี้ ทำให้แบ่งมะพร้าวออกเป็น 2 พันธุ์ คือ (1) มะพร้าวพันธุ์ต้นเตี้ย (Dwarf type var. nana) และ (2) มะพร้าวพันธุ์ต้นสูง (Tall type var. typica) ซึ่งมะพร้าวทั้ง 2 พันธุ์มีลักษณะที่แตกต่างกันดังนี้ คือ มะพร้าวพันธุ์ต้นเตี้ย หมายถึง มะพร้าวที่มีลำต้นเล็ก ทางใบสั้น ความสูงลำต้นไม่เกิน 12 เมตร เริ่มออกดอกและผลหลังปลูกประมาณ 3-4 ปี มะพร้าวพันธุ์นี้เป็นพวก

สำหรับมะพร้าวพันธุ์ต้นสูง ส่วนมากเป็นมะพร้าวที่ปลูกเพื่อขายผลแก่ หรือทำมะพร้าวแห้ง มีลักษณะลำต้นสูงใหญ่ อายุมากอาจถึง 80-90 ปี ความสูงลำต้นประมาณ 18 เมตร หรือมากกว่าก็ได้ เริ่มออกดอกและผลหลังปลูกประมาณ 5 ปี ขนาดของผลไม่แน่นอน และเป็น พวกที่ผสมข้ามพันธุ์ มะพร้าวพันธุ์ต้นสูงนี้ ได้แก่ มะพร้าวกะโหลก มะพร้าวใหญ่ มะพร้าว กลาง มะพร้าวปากจก มะพร้าวทะเลทราย้อย มะพร้าวเปลือกหวาน

นอกจากมะพร้าวทั้ง 2 พันธุ์แล้ว ยังมีมะพร้าวอีกชนิดหนึ่งที่มีลักษณะของช่อดอก แบบ spike ไม่มีระแนง ดอกตัวเมียมีจำนวนมากติดอยู่กับก้านดอก และมีดอกตัวผู้อยู่ตรงส่วนปลายของก้านดอก มะพร้าวชนิดนี้เรียกชื่อเฉพาะว่า มะพร้าว

สำหรับปัจจุบันนี้ มะพร้าวที่ปลูกเป็นการค้าในประเทศไทยให้ผลผลิตต่ำ จึงได้มีการปรับปรุงพันธุ์ให้ได้ผลผลิตสูงขึ้นที่ศูนย์วิจัยพืชสวนสวี จังหวัดชุมพร ทำให้ได้มะพร้าวลูกผสมพันธุ์สวีลูกผสม 1 ซึ่งมะพร้าวพันธุ์นี้มีผลผลิตสูงเนื้อมะพร้าวหนา เปอร์เซ็นต์น้ำมันมาก และเป็นพันธุ์ที่แนะนำให้กับชาวสวนมะพร้าว

ลักษณะทั่วไป มะพร้าวเป็นไม้ยืนต้น ลำต้นสูงชะลูด 7-10 เมตร เปลือกลำต้นแข็ง ใบ ออกเป็นใบรวม มีใบย่อยเป็นแผ่นแคบยาว เรียงสลับกันเป็นรูปขนนกปลายใบแหลม ดอก ออกเป็นช่อตามบริเวณกาบที่หุ้ม ดอกย่อยขนาดเล็ก ดอกหนึ่งมีกลีบดอกประมาณ 6 กลีบ ผล เป็นรูปกลมหรือรี เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 8-9.5 นิ้ว เปลือกนอกเรียบเกลี้ยง ผลอ่อนมีสีเขียว เมื่อแก่มีสีน้ำตาล เปลือกชั้นกลางเป็นเส้นใยนุ่ม ชั้นในแข็งเป็นกะลา เนื้อผลมีสีขาวนุ่ม และมีน้ำใส รสจืดหรือหวาน

การเพาะปลูก มะพร้าวปลูกได้ดีในดินปนทราย และขยายพันธุ์ โดยใช้ผลแก่เพาะเป็นต้นอ่อนสูงประมาณครึ่งถึงหนึ่งเมตร จึงนำไปปลูกในหลุมที่รองก้นด้วยปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมัก บำรุงด้วยปุ๋ยปีละ 2 ครั้ง

สรรพคุณทางยา

- น้ำมันมะพร้าว

- กะลามะพร้าว นำมาเผาให้เป็นถ่านดำ แล้วนำมาบดเป็นผงละเอียด ผสมน้ำดื่มวันละ 3-4 ครั้ง ครั้งละ 0.5-1 ช้อนชา แก้วปวดกระดูกและเส้นเอ็น
- ดอก รสฝาดหวานหอม เป็นยาแก้เจ็บคอ แก้ท้องเสีย แก้ไข้ แก้อ่อนใน กระจายน้ำ กล่อมเสมหะ บำรุงโลหิต และแก้ปากเปื่อย
- ราก รสฝาดหวานหอม เป็นยาแก้ท้องเสีย ขับปัสสาวะ หรืออมบ้วนปากแก้เจ็บคอ
- น้ำมันมะพร้าว รสหวานเค็ม รับประทานเป็นยาบำรุงกำลัง บำรุงหัวใจ ใช้ทาบำรุง
- ผม หรือทาเป็นยาแก้กลากเกลื้อน ทาผิวหนังแตกแห้ง แก้โรคผิวหนังต่างๆ ทาแผลน้ำร้อนลวก โดยการเอาน้ำมันมะพร้าวมา 1 ส่วน ใส่ในภาชนะคนพร้อมๆ กับเติมน้ำปูนใส 1 ส่วน โดยเติมทีละส่วนพร้อมกับคนไปด้วย จนเข้ากันดีใช้ทาบริเวณแผลบ่อยๆ น้ำมันมะพร้าว รับประทานเป็นยาระบาย แก้ท้องเสีย ขับปัสสาวะ แก้พิษ แก้กระจายน้ำ
- แก้วน้ำ แก้วอาเจียนเป็นโลหิตและบวมหน้า นอกจากนี้ยังทำเป็นน้ำสัสมายชูโดยใช้ประโยชน์อื่นๆ อีกมากมาย

คุณค่าทางโภชนาการ เนื้อมะพร้าวสามารถนำมาประกอบอาหารได้หลายชนิด หรือนำมาคั้นเอาน้ำกะทิประกอบอาหารคาวหวานได้หลากหลายชนิด เนื้อมะพร้าวประกอบไปด้วยน้ำมันถึง 60-65% ในน้ำมันมีกรดไขมันหลายชนิด เนื้อมะพร้าวหั่นฝอยใส่น้ำเคี้ยวหรือตากแห้งแล้วเคี้ยวจะได้น้ำมันมะพร้าว ส่วนน้ำมันมะพร้าวเป็นเครื่องดื่มที่มีคุณค่าทางอาหารสูง รสหวาน หอม ชุ่มคอ ชื่นใจ ในน้ำมันมะพร้าวยังมีน้ำตาล โปรตีน โซเดียม แคลเซียม โปแตสเซียม แต่สำหรับผู้ที่มีปัญหาเป็นโรคหัวใจ หรือโรคไตก็ไม่ควรดื่มน้ำมันมะพร้าว

มะพร้าวพันธุ์ต่าง ๆ

1. มะพร้าวพันธุ์ต้นสูง

เป็นมะพร้าวที่ปลูกกันส่วนใหญ่ในปัจจุบัน เป็นมะพร้าวที่ปลูกกันเพื่อขายผลแก่หรือเพื่อทำเป็นมะพร้าวแห้ง มะพร้าวพันธุ์ต้นสูงมีลักษณะลำต้นขนาดใหญ่สูง มีทางยาว

2. มะพร้าวพันธุ์ต้นเตี้ย

หมายถึง มะพร้าวพันธุ์ที่มีต้นเล็ก มีทางสั้น ต้นโตเต็มที่สูงไม่เกิน 12 เมตร ตกผลได้เร็วกว่ามะพร้าวพันธุ์ต้นสูง คือ ใช้เวลาประมาณ 3-4 ปีหลังปลูก ลักษณะเดิมของมะพร้าวพันธุ์ต้นเตี้ย คือ ดอกตัวผู้และดอกตัวเมียบานในระยะเวลาเดียวกัน จึงเกิดการผสมภายในต้นเดียวกันได้มาก มีผลค่อนข้างดก แต่ขนาดผลเล็ก มะพร้าวพันธุ์ต้นเตี้ยมีอายุการให้ผลประมาณ 35-40 ปีเท่านั้น มีหลายชนิด

มะพร้าวเป็นพืชที่มีถิ่นกำเนิดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และเชื่อว่าเป็นพืชที่มีแหล่งกำเนิดใกล้ทะเล ดังนั้นจึงพบเห็นการปลูกมะพร้าวในพื้นที่ใกล้ทะเลทั่วไป มะพร้าวสามารถเจริญเติบโตในพื้นที่ซึ่งมีความสูงตั้งแต่ระดับน้ำทะเลจนถึงระดับความสูง 900 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล แต่นั่นไม่ได้หมายความว่าในพื้นที่ระดับสูงต่างๆ จะปลูกมะพร้าวให้ได้ผลผลิตที่ดีทัดเทียมกัน ในการปลูกมะพร้าวใหญ่เพื่อค้าขายผลนั้นมักทำกันในพื้นที่ที่มีความสูงต่ำกว่า 100 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลเท่านั้น ส่วนพื้นที่สูงกว่านั้นแม้จะปลูกได้ผลก็ไม่นิยมปลูกเป็นการค้า ในพื้นที่ระดับสูง 600-900 เมตร ก็อาจปลูกมะพร้าวได้ดี แต่ระดับความสูงนี้ควรอยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตร

มะพร้าวเป็นพืชที่ต้องการแสงแดดมาก จะไม่ค่อยเติบโตเท่าที่ควร หากพื้นที่ปลูกมีแสงไม่เพียงพอ เช่น การปลูกในพื้นที่ซึ่งมีต้นไม้ใหญ่อยู่แล้ว ควรปลูกเฉพาะในที่โล่งรับแสงได้เต็มที่เท่านั้น ในพื้นที่ที่มีอุณหภูมิต่ำมากกว่า 15 องศาเซลเซียส จะมีผลกระทบกระเทือนต่อการติดผลของมะพร้าว เพราะอากาศหนาวทำให้เกิดปัญหาในระบบต่างๆ ของมะพร้าว ช่วงอุณหภูมิที่ปลูกมะพร้าวได้ดีควรเป็นอุณหภูมิระหว่าง 20-27 องศาเซลเซียส ถึงแม้จะมีอุณหภูมิสูงกว่านี้การปลูกมะพร้าวก็ไม่มีผลกระทบ

สิ่งที่เป็นปัจจัยสำคัญที่สุดสำหรับการปลูกมะพร้าว คือ ปริมาณน้ำฝน โดยเฉพาะพื้นที่ที่ห่างไกลแม่น้ำลำคลอง ไม่มีระบบชลประทาน พื้นที่ที่ปลูกมะพร้าวได้ดีควรมีปริมาณน้ำฝนไม่ต่ำกว่า 1,500 มิลลิเมตรต่อปี มีฝนตกสม่ำเสมอ พื้นที่ซึ่งไม่มีฝนมากกว่า 3 เดือน จะมีผลทำให้มะพร้าวติดผลน้อยลง พื้นที่การปลูกมะพร้าว น้ำหอมจึงควรนึกถึงข้อนี้พอควร

3. ทานตะวัน

ทานตะวันเป็นพืชน้ำมัน ที่สำคัญทางเศรษฐกิจรองจากถั่วเหลือง และปาล์ม น้ำมัน ทานตะวันค่อนข้างทนแล้งได้ดี เมื่อเปรียบเทียบกับพืชไร่ ชนิดอื่น เช่น ข้าวโพด ถั่วเหลือง และถั่วเขียว เมล็ดทานตะวันมีคุณค่าทางโภชนาการสูง ส่วนกากที่ได้หลังจากสกัดน้ำมันแล้วมีโปรตีน 40- 50 เปอร์เซ็นต์ น้ำมันทานตะวันมีกรดไขมันไม่อิ่มตัว ประมาณ 88 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าถั่วเหลือง และน้ำมันปาล์ม และมีสาร antioxidants กันหืนได้ดีสามารถเก็บไว้ได้นานกว่าน้ำมันพืชชนิดอื่น เนื่องจากน้ำมันทานตะวันมีคุณค่าสูง จึงเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งในและต่างประเทศเพื่อการบริโภค และใช้ในอุตสาหกรรม เช่น น้ำมันชักเงา น้ำมันหล่อลื่น สีทาบ้าน ส่วนลำต้นทานตะวันสามารถนำไปทำกระดาษคุณภาพดี

ปัญหา ด้านการผลิต

- ขาดพันธุ์คุณภาพดีของทางราชการ ซึ่งพบแม้ว่าหลายหน่วยงานได้ทำการวิจัยทานตะวันมานานกว่า 30 ปี แต่ยังไม่มีการผลิตพันธุ์ทานตะวัน ที่จะส่งเสริมให้เกษตรกรปลูก
- ราคาจำหน่ายเมล็ดพันธุ์ค่อนข้างสูง ประมาณ 180-240 บาทต่อกิโลกรัม คิดเป็น 20-25 เปอร์เซ็นต์ ของต้นทุนการผลิต

- การปลูกทานตะวันในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม

ผลผลิตทานตะวันค่อนข้างต่ำ

การผลิต

ประเทศไทยในปี 2544/45 มีพื้นที่ปลูกทานตะวันประมาณ 315,000 ไร่ ได้ผลผลิตประมาณ 50,000 ตัน ผลผลิตเฉลี่ยในแหล่งปลูกที่สำคัญ เช่น ลพบุรี และสระบุรี ประมาณ 137-178 กิโลกรัมต่อไร่ คาดว่าพื้นที่ปลูกในปี 2545/46 จะเพิ่มขึ้นอีก 10 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากมีการประกันราคาขั้นต่ำ กิโลกรัมละ 8.50 บาท ดังนั้นในปี 2545/46 เกษตรกรจึงให้ความสนใจปลูกมากขึ้น โดยเฉพาะที่จังหวัดสระบุรี (สถิติการปลูกทานตะวัน)

ผลผลิตของโลก 22,850,000 ล้านตัน

ผลผลิตในงานวิจัย ทานตะวันพันธุ์แปซิฟิก 33 มีผลผลิตเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 200-250 กิโลกรัม/ไร่ ผลผลิตของเกษตรกร อยู่ระหว่าง 130-170กิโลกรัม/ไร่

ตารางที่ 3.8 แสดงพื้นที่ปลูก พันธุ์ และผลผลิตของทานตะวัน

พื้นที่ปลูก	พันธุ์	ผลผลิตทางวิชาการ* (กิโลกรัม/ไร่)	ผลผลิตเกษตรกร** (กิโลกรัม/ไร่)	แหล่งปลูก
315,000 ไร่	แปซิฟิก 33	200-250	130-170	ลพบุรี สระบุรี เพชรบูรณ์ นครสวรรค์

ที่มา : * ข้อมูลรับรองพันธุ์และเอกสารแนะนำพันธุ์

** ข้อมูลแปลงทดสอบในไร่เกษตรกร

การตลาด

ประเทศไทยมีความต้องการใช้เมล็ดทานตะวัน เพื่อสกัดน้ำมันมากกว่าปีละ 100,000 ตัน แต่สามารถผลิตได้ต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของความต้องการ จึงมีการนำเข้า

ราคาผลผลิต

ราคาที่เกษตรกรขายได้ ณ ไร่นาผันแปรค่อนข้างต่ำตลอดมา เป็นราคาที่ไม่มีการทำไร ในปี 2544/45 ราคาเมล็ดทานตะวันค่อนข้างสูง มากกว่า 10 บาทต่อกิโลกรัม และการประกันราคาขั้นต่ำที่ 8.50 บาทต่อกิโลกรัม

ตารางที่ 3.9 พื้นที่ปลูก ผลผลิตรวม และผลผลิตเฉลี่ยของทานตะวันเป็นรายจังหวัดที่

เป็นแหล่งปลูกในประเทศไทย ปีเพาะปลูก 2544/2545 และ 2545/2546

แหล่งปลูก	ปีเพาะปลูก 2544/2545			ปีเพาะปลูก 2545/2546		
	พ.ท.ปลูก (ไร่)	ผลผลิตรวม (ตัน)	ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	พ.ท.ปลูก (ไร่)	ผลผลิตรวม (ตัน)	ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่) และ ราคา
ลพบุรี	145,200	19,900	137	145,000	-	137(13 บาท/ กก.)
เพชรบูรณ์	57,500	14,400	-	32,000	-	-
สระบุรี	40,400	7,200	178	40,600	-	136(12 บาท/ กก.)
นครสวรรค์	27,300	3,900	141	12,300	-	- (11 บาท/กก.)
อุทัยธานี	23,000	3,000	131	6,900	-	-
สระแก้ว	20,200	2,700	132	2,600	-	105 (10 บาท/ กก.)
เชียงราย	1,400	-	-	-	-	-
พะเยา	400	110	-	1,100	-	-
นครราชสีมา	-	-	-	300	-	-
ราชบุรี	-	-	-	2,500	-	-
รวม	315,400	51,000		243,300	-	-

แหล่งข้อมูล : จากสำนักงานเกษตรจังหวัด

ที่มา : สรุปรายงานผลงานวิจัยพืชไร่ 2545

พันธุ์

พันธุ์สำหรับใช้สกัดน้ำมัน

- **แปซิฟิก 33** เป็นพันธุ์ลูกผสมนำเข้ามาจากต่างประเทศ มีความสามารถ ในการผสม

ตัวเอง เเปอร์เซ็นต์ดีดเมล็ด 96 เเปอร์เซ็นต์ อายุดอกบาน 58 วัน อายุเก็บเกี่ยว 92 วัน เส้นผ่าศูนย์กลางจานดอก 13 เซนติเมตร ผลผลิต 218 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนัก 1000 เมล็ด 49 กรัม เมล็ดสีน้ำตาลเทา น้ำมันในเมล็ด 39 เเปอร์เซ็นต์

- **พันธุ์เชียงใหม่ 1** เป็นพันธุ์ผสมเปิด (พันธุ์สังเคราะห์) ที่พัฒนาขึ้นในประเทศ

เเปอร์เซ็นต์ดีดเมล็ด 90 เเปอร์เซ็นต์ อายุดอกบาน 58 วัน อายุเก็บเกี่ยว 100 วัน เส้นผ่าศูนย์กลางจานดอก 15 เซนติเมตร ผลผลิต 203 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิต 203 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนัก 1000 เมล็ด 48 กรัม เมล็ดสีดำ น้ำมันในเมล็ด 35 เเปอร์เซ็นต์

พันธุ์สำหรับใช้ขบเคี้ยว

- **พันธุ์แม่สาย** เป็นพันธุ์ผสมเปิด อายุดอกบาน 64 วัน ขนาดจานดอกค่อนข้าง

ใหญ่ เส้นผ่าศูนย์กลาง 19 เซนติเมตร อายุเก็บเกี่ยว 107 วัน ให้ผลผลิตดีที่สุดในเขตภาคเหนือ 309 กิโลกรัมต่อไร่ มีขนาดเมล็ดค่อนข้างใหญ่ ขนาดเมล็ดหลังกะเทาะ กว้าง x ยาว x หนา เท่ากับ 1.3 x 0.5 x 0.2 เซนติเมตร น้ำหนัก 1000 เมล็ด 112 กรัม น้ำมันในเมล็ดค่อนข้างต่ำ 33 เเปอร์เซ็นต์

เทคโนโลยีการผลิต

การปลูกทานตะวันในสภาพไร่และเป็นแหล่งท่องเที่ยว

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

- พื้นที่ดอน หรือที่ลุ่มไม่มีน้ำท่วมขัง มีความลาดเอียงไม่เกิน 5 เเปอร์เซ็นต์

- ความสูงจากระดับน้ำทะเลไม่เกิน 500 เมตร
- ดินร่วน ดินร่วนปนทราย ดินร่วนเหนียว หรือดินเหนียว มีการระบายน้ำ และถ่ายเทอากาศดี
- ดินควรมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง มีอินทรีย์วัตถุไม่ต่ำกว่า 1 เปอร์เซ็นต์
- ค่าความเป็นกรดต่างระหว่าง 6.0 - 7.5
- อุณหภูมิที่เหมาะสมประมาณ 18 - 35 องศาเซลเซียส
- ปริมาณน้ำฝนกระจายสม่ำเสมอ 800 - 1,200 มิลลิเมตรตลอดปี

การปลูก

การปลูกดอกทานตะวันแบบยกร่องในเขตชลประทาน

ฤดูปลูก

- ในสภาพไร่ ปลูกในช่วงปลายฤดูฝน เดือนกันยายน - กลางเดือน ตุลาคม มีปริมาณน้ำฝนตกกระจายสม่ำเสมอตลอดช่วงฤดูปลูก 400 - 600 มิลลิเมตร
- ในสภาพนา ปลูกในช่วงฤดูแล้ง เดือนตุลาคม - ธันวาคม ในสภาพไร่ที่มีน้ำชลประทาน สามารถปลูก ในช่วงดังกล่าวได้เช่นกัน

การเตรียมดิน

- ในสภาพไร่ ไถดะลึก 30 - 35 เซนติเมตร ตากดินไว้ 7 วัน แล้ว ไถพรวนดินด้วยพาล 7 อีกครั้งหนึ่ง
- ในสภาพนา ไถดะลึก 20 - 25 เซนติเมตร ตากดินไว้ 7 วัน แล้ว ไถพรวนดินด้วยพาล 7 อีกครั้ง ยกร่องปลูก อาจเป็นร่องสำหรับ ปลูกแถวเดี่ยว หรือแถวคู่ โดยยกร่องกว้าง 1.5 เมตร

วิธีการปลูก

- ระยะปลูก 75 x 25 เซนติเมตร หยอดเมล็ด 2 เมล็ดต่อหลุม ลึก 4 - 5 เซนติเมตร แล้วกลบหลุม ถอนแยกให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุมหลังงอกแล้ว 10 วัน รวมประมาณ 8,533 ต้นต่อไร่

การดูแลรักษา และการให้ปุ๋ย

ดินร่วนทราย หรือดินร่วนปนทราย มีอินทรีย์วัตถุต่ำกว่า 1.0 เปอร์เซ็นต์ ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 หรือ 16-16-8 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรกใส่พร้อมปลูก (รองก้นร่อง หรือก้นหลุม) 25 กิโลกรัม และอีกครึ่งหนึ่งให้ครั้งที่ 2 ร่วมกับปุ๋ยสูตร 21-0-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ หรือ 46-0-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ โดยโรยข้างแถวแล้วกลบ เมื่อทานตะวันอายุ 20 - 25 วันหลังงอก หรือสูตร 16-8-8 อัตรา 60-70 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแบ่งครึ่ง ครั้งแรกใส่รองก้นร่องพร้อมปลูก และครั้งที่ 2 โรยข้างแถวแล้วพรวนกลบ เมื่อทานตะวันอายุ 20 - 25 วันหลังงอก

ดินร่วนสีน้ำตาล ให้ปุ๋ยสูตร 20 - 20 - 0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ หรือ 16-20-0 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ พร้อมปลูก และที่อายุ 20-25 วันหลังงอก ให้ปุ๋ยสูตร 21-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ หรือ 46-0-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ โดยโรยข้างแถวแล้วกลบ

ดินเหนียวสีดำ ให้ปุ๋ยสูตร 21-0-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใส่พร้อมปลูก รองก้นหลุม 25 กิโลกรัม และอีกครึ่งหนึ่งให้ครั้งที่ 2 โดยโรยข้างแถวแล้วกลบ เมื่อทานตะวันอายุ 20 - 25 วันหลังปลูก

ดินเหนียวสีแดง ให้ปุ๋ยสูตร 20-20-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรกใส่พร้อมปลูก (รองก้นร่อง หรือก้นหลุม) 25 กิโลกรัม และให้ครั้งที่สองอีก 25 กิโลกรัม เมื่อทานตะวันอายุ 20 - 25 วันหลังงอก

การให้น้ำ

ในสภาพนา หรือในสภาพไร่ การปลูกในช่วงฤดูแล้งโดยการให้น้ำชลประทาน ให้น้ำอย่างสม่ำเสมอในปริมาณ 30-35 มิลลิเมตรต่อครั้ง ทุก ๆ 10-14 วัน และหยุดให้น้ำ เมื่อสิ้นสุดระยะสร้างเมล็ด หรือประมาณ 20-25 วันหลังดอกบานแล้ว รวม 6-7 ครั้งตลอด ฤดูปลูก ในกรณีที่ให้น้ำตามร่องระหว่างแถวปลูก ควรให้น้ำสูงระดับ 2 ใน 3 ของระดับ ความลึกของร่อง หลังให้น้ำแล้ว ไม่ควรปล่อยให้น้ำท่วมแปลงปลูกเกิน 24 ชั่วโมง

ศัตรูและการป้องกันกำจัด

โรคที่สำคัญ

1. **โรคใบจุดหรือใบไหม้** เกิดอาการใบจุดเล็กสีน้ำตาลมีวงสีเหลืองล้อมรอบ แผลจุดที่ขยายใหญ่มีรูปร่างไม่แน่นอน และทำให้เกิดใบไหม้ ต่อมาแผลจุดจะแพร่กระจายไปยังทุกส่วนของต้นทานตะวันที่อยู่เหนือพื้นดิน ตั้งแต่ใบ ก้านใบ ลำต้น กลีบเลี้ยง กลีบดอก และจานดอก เชื้อเข้าทำลายจากส่วนต่าง ๆ ของต้นทานตะวันแล้วแพร่กระจายขึ้นสู่ยอด ทำให้ต้นทานตะวันไหม้แห้ง และแก่ก่อนกำหนด จานดอกเล็ก เมล็ดลีบ ผลผลิตต่ำ ควรกำจัดซากพืชที่เป็นโรคด้วยการเผาทำลาย หรือนำออกจากแปลง

2. **โรคเน่าดำหรือซาโคลรอต** ต้นทานตะวันที่มีการติดเชื้อจะมีขนาดเล็กกว่าปกติ ใบเหี่ยวลู่ลงแห้งติดคาต้น ลำต้นส่วนที่ติดผิวดินเกิดแผลสีน้ำตาลดำลุกลามจากโคน ต้นไปตามส่วนต่าง ๆ ของลำต้นและราก เมื่อผ่าดูภายในจะพบฝุ่นผงเมล็ดกลมเล็กสีดำหรือเทาดำกระจายอยู่ในเนื้อเยื่อพืชทั่วทุกส่วนและปิดกั้นช่องทางลำเลียงน้ำและอาหาร ทำให้ต้นทานตะวันเหี่ยวแห้งตาย ควรถอนและเผาทำลายต้นทานตะวันที่เป็นโรค และไม่ควรปล่อยให้ต้นทานตะวันขาดน้ำรุนแรงในช่วงที่อากาศร้อนจัดและความชื้นในดินต่ำ

3. **โรคใบหงิก** ใบหงิกงอเป็นรูปถ้วยหงายตั้งแต่ใบยอดลงมาจนถึงกลางต้น ด้านล่างใบจะพบลักษณะของเส้นกลางใบและเส้นแขนงโป่งพองจนเห็นได้ชัด บริเวณเนื้อใบจะมีเส้นใบฝอยสีเขียวเข้มกระจายทั่วไป ทำให้ใบหย่น ต้นแคระแกรนจนไม่สามารถให้ดอก ในกรณีที่ให้ดอก ดอกอาจมีรูปร่างผิดปกติเมื่อพบทานตะวันที่เป็นโรค ควรถอนออกจากแปลงปลูกและนำไปทำลาย และควบคุมการแพร่ระบาดของแมลงปากดูด ได้แก่ แมลงหวี่ขาว

แมลงศัตรูที่สำคัญและการป้องกันกำจัด

1. **หนอนเจาะสมอฝ้าย** กินเมล็ดและเจาะจานดอก ทำให้ดอกเน่าเสียหาย การทำลายรุนแรง ผลผลิตจะเสียหายมาก ควรใช้สารไตรอะโซฟอส และคลอร์ไพริฟอส ฉีดพ่น

2. **เพลี้ยจักจั่น** ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยชอบดูดกินน้ำเลี้ยงที่ด้านใต้ใบ ทำให้ใบพืชหด หงิกงอ ขอบใบม้วนขึ้นด้านบน ถ้าระบาดรุนแรงจะทำให้ขอบใบแห้ง หรือใบไหม้ ผลผลิตลดลง ควรใช้สารคาร์โบซัลเฟน คลอไพริฟอส

การป้องกันกำจัดวัชพืช

เก็บเศษซากวัชพืชข้ามปี ออกจากแปลง ก่อนปลูกทานตะวัน กำจัดวัชพืชโดยใช้แรงงานคนหรือเครื่องจักรกลเมื่อทานตะวันอายุ 20-25 วัน คลุมดินด้วยเศษซากพืช หรือฟางข้าวทันทีหลังปลูกในกรณีที่มีการกำจัดวัชพืชด้วยวิธีดังกล่าวข้างต้นไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ อาจเลือกใช้วิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช

การเก็บเกี่ยว

เก็บเกี่ยวทานตะวันตามช่วงอายุของพันธุ์ที่ปลูก หรือ เมื่ออายุประมาณ 90 - 120 วัน หรือหลังจากจานดอกเริ่มเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแล้ว ประมาณ 7-14 วัน โดยใช้กรรไกรตัดจานดอก โดยเลือกเฉพาะดอกที่สมบูรณ์

การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว

นำจานดอกที่เก็บเกี่ยวแล้วตากแดด 1-2 แดด บนลานซีเมนต์ หรือตากบนผืนผ้าใบ และคลุมกองจานดอกทานตะวันด้วยผืนผ้าใบในเวลากลางคืน เพื่อป้องกันน้ำค้าง

กะเทาะเมล็ดจากจานดอก โดยใส่จานดอกในถุงผ้า หรือกระสอบแล้วใช้ท่อนไม้ทุบ หรือใช้เครื่องนวดถั่วเหลืองที่ดัดแปลงแล้วความเร็วรอบ 200 -350 รอบต่อนาที

นำเมล็ดที่กะเทาะแล้วไปตากแดด 1-2 แดด เพื่อลดความชื้นในเมล็ดให้เหลือประมาณ 12-14 เปอร์เซ็นต์ แล้วทำความสะอาดเมล็ดบรรจุเมล็ดที่ได้ในกระสอบปาน ที่ไม่ชำรุด สะอาด ปากกระสอบตัดแต่งให้เรียบร้อย

การขนส่ง

ระหว่างการขนส่ง ไม่ควรให้เมล็ดทานตะวันถูกความชื้นหรือบรทุกต้องสะอาด และเหมาะสมกับปริมาณเมล็ดทานตะวัน ไม่ควรเป็นรถที่ใช้บรรทุกดิน สัตว์ มูลสัตว์ ปุ๋ยเคมี หรือสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เพราะอาจมีการปนเปื้อน ยกเว้น จะมีการทำความสะอาดอย่างเหมาะสม ก่อนนำมาบรรทุกกรณีมีการขนส่งเมล็ดทานตะวันในช่วงฤดูฝน ต้องมีผ้าใบคลุม เพื่อป้องกันเมล็ดทานตะวันถูกความชื้น และได้รับความเสียหาย

ตารางที่ 3.10 ปริมาณกรดไขมันในน้ำมันพืชที่สำคัญ

รายการ	กรดไขมันไม่อิ่มตัว	กรดไขมันอิ่มตัว	กรดลิโนเลอิก
น้ำมันดอกคำฝอย			
น้ำมันข้าวโพด	87	8	72
น้ำมันเมล็ด	84	10	53
ทานตะวัน	83	12	63
น้ำมันถั่วเหลือง	80	15	52
น้ำมันรำข้าว	80	16	37
น้ำมันงา	80	14	42
น้ำมันเมล็ดฝ้าย	71	25	50
(นุ่น)	76	18	29
น้ำมันถั่วลิสง	49	45	8
น้ำมันปาล์ม			

ที่มา : เสาวนีย์ จักรพิทักษ์, 2526. หลักโภชนาการปัจจุบัน. โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช .

4. งา

งาเป็นพืชไร่ น้ำมันเสริมรายได้ให้เกษตรกรเนื่องจากลงทุนต่ำ ใช้เวลาปลูกสั้น และทนแล้งได้ดี มีตลาดกว้างขวาง และราคาดี เกษตรกรนิยมปลูกงาก่อนหรือหลังพืชหลัก งาจึงเป็นพืชที่นิยมในระบบการปลูกพืช งาถูกใช้เป็นอาหารเพื่อสุขภาพเนื่องจากเมล็ดงามีคุณค่าทางโภชนาการสูง มีกรดไขมันไม่อิ่มตัว 85 เปอร์เซ็นต์ มีโปรตีน 17-18 เปอร์เซ็นต์ มีสารต้านทานอนุมูลอิสระในปริมาณที่สูง ไม่หืนง่าย งาเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมต่างๆ ทั้งอาหาร ยารักษาโรค และเครื่องสำอาง

ปัญหา

- พื้นที่ปลูกงาแปรปรวนเนื่องจากถูกจำกัดด้วยการตกของฝนว่าจะมาช้า หรือเร็ว ทำให้ไม่สามารถคาดการณ์ปริมาณผลผลิตได้
- บางพื้นที่เกษตรกรปฏิบัติไม่ถูกต้องในขั้นตอนของการเก็บเกี่ยวด้วยการบ่มงาที่ความชื้นสูง ทำให้เมล็ดงามีคุณภาพต่ำ
- มีการระบาดของโรคพืชจากเชื้อรา และแบคทีเรีย ทำให้ไม่สามารถปลูกงาติดต่อกันในพื้นที่เดิมได้
- ไม่มีเครื่องจักรกลในการเก็บเกี่ยว ต้องใช้แรงงานมาก งาเป็นพืชเสริมรายได้ของเกษตรกร

การผลิต

ผลผลิตงาของโลกปี 2544 มีพื้นที่เก็บเกี่ยวรวม 45,805,380 ไร่ ผลผลิตประมาณ 2,893,114 ตัน ประเทศอินเดียมีพื้นที่เก็บเกี่ยวมากที่สุด แต่จีนผลิตงาให้ผลผลิตต่อหน่วยสูงกว่าถึง 165 กก./ไร่ และได้ผลผลิตงามากที่สุด 790,619 ตัน

ตารางที่ 3.11 เนื้อที่เก็บเกี่ยว ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ ของประเทศผู้ผลิตที่สำคัญ
พ.ศ. 2542 - 2544

ประเทศ	ปี 2544		
	เนื้อที่เก็บเกี่ยว (1,000 ไร่)	ผลผลิต (ตัน)	ผลผลิตต่อไร่ (กก.)
รวมทั้งโลก	45,805.38	2,893,114	63.16
อินเดีย	11,250.00	580,000	51.56
ชูดาน	9,922.50	274,000	27.61
พม่า	8,193.58	225,000	27.46
จีน	4,789.24	790,619	165.08
ยูกาตา	1,318.75	106,000	80.38
ไนจีเรีย	956.25	74,000	77.39
ปากีสถาน	847.50	69,600	82.12
แทนซาเนีย	625.00	39,000	62.40
ไทย	392.00	38,800	98.98
อื่น ๆ	7,510.56	69,695	9.27

ที่มา : องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ

ประเทศไทยมีพื้นที่เพาะปลูกงาปี 2544/45 จำนวน 394,000 ไร่ ได้ผลผลิต
39,000 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 99 กิโลกรัมต่อไร่

ตารางที่ 3.12 เนื้อที่ ผลผลิต ผลผลิตต่อไร่ ราคาและมูลค่าของผลผลิตตามราคา
เกษตรกรขายได้ ของงาปีเพาะปลูก 2535/36 - 2544/45

ปีเพาะปลูก	เนื้อที่ เพาะปลูก (1,000 ไร่)	ผลผลิต (1,000 ตัน)	ผลผลิตต่อไร่ (กก.)	ราคา เกษตรกรขาย ได้ (บาท/กก.)	มูลค่าของผลผลิต ตามราคา เกษตรกรขายได้ (ล้านบาท)
2535/36	371	31.5	84.9	8.43	265.545
2536/37	377	32.8	87.0	8.95	293.56
2537/38	371	31.8	85.7	9.77	310.686
2538/39	381	33.5	87.9	18	603
2539/40	386	34.3	88.8	17.12	587.216
2540/41	381	35	91.8	11.14	389.9
2541/42	387	36	93.0	20.96	754.56
2542/43	390	37	94.8	20.21	747.77
2543/44	392	39	99.5	19.15	746.85
(f)2544/45	394	39	98.9	17.88	697.32

หมายเหตุ : 1/ ผลผลิตต่อเนื้อที่เพาะปลูก

การตลาด

ผลผลิตงาประมาณ 65 เปอร์เซ็นต์ ส่งออกขายต่างประเทศ คิดเป็นมูลค่าปีละ 700-900 ล้านบาท ในปี 2544 ตลาดภายใน และต่างประเทศมีความต้องการสูงมาก ผลผลิตมีไม่เพียงพอ เกษตรกรขายงาได้ราคาสูง ประมาณกิโลกรัมละ 20-25 บาท ปัจจุบันประเทศญี่ปุ่นมีความต้องการงาดำปีละ 12,000 ตัน และงาขาวอีก 90,000 ตัน โดยให้ราคาสูงกว่าราคาในประเทศเกือบเท่าตัว ประเทศคู่แข่งของไทยได้แก่ พม่า และจีน

ราคาผลผลิต

ปีเพาะปลูก 2544/45 ราคาที่เกษตรกรขายได้ 17.88 บาทต่อกิโลกรัม

การเลือกพันธุ์

- ผลผลิตสูง มีคุณภาพดีตรงตามความต้องการของตลาด
- ต้านทานหรือทนทานต่อโรคและแมลงศัตรูที่สำคัญ
- เจริญเติบโตดีเหมาะสมกับสภาพดินฟ้าอากาศ

พันธุ์ที่นิยมปลูก มี 3 ชนิด ตามสีของเปลือกหุ้มเมล็ดคือ งาแดง งาขาว และงาดำ ดังนี้

- งาแดง

1. พันธุ์อุบลราชธานี 1 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 139 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นพันธุ์แตก กิ่ง 2-5 กิ่ง ฝักมี 2 พู เรียงตัวแบบสลับบนลำต้น เมล็ดสีแดงสม่ำเสมอ ขนาดเมล็ดโต น้ำหนัก 1,000 เมล็ด ประมาณ 3.20 กรัม อายุเก็บเกี่ยว 80-85 วัน เปอร์เซ็นต์น้ำมันในเมล็ด 50.3 เปอร์เซ็นต์ ต้านทานปานกลางต่อโรคไหม้ดำและแมลงศัตรูงาที่สำคัญ

2. พันธุ์เกษตร เป็นงาพื้นเมืองเมล็ดสีแดงที่มีสัดส่วนของงาดำปนอยู่ เกษตรกรใช้ปลูกในเขตจังหวัดเพชรบูรณ์ นครสวรรค์ สุโขทัย ให้ผลผลิตเฉลี่ย 115 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นพันธุ์แตกกิ่ง ฝักมี 2 พู เรียงตัวแบบสลับบนลำต้น ขนาดเมล็ดปานกลางน้ำหนัก 1,000 เมล็ด ประมาณ 2.73 กรัม อายุเก็บเกี่ยว 80-85 วัน มีน้ำมันในเมล็ดประมาณ 46.6 เปอร์เซ็นต์

งาขาว

1. พันธุ์อุบลราชธานี 2 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 122 กิโลกรัมต่อไร่ ลำต้นเดี่ยวไม่แตกกิ่ง ฝักมี 2 พู เรียงตัวแบบตรงกันข้ามบนลำต้น สีเมล็ดสม่ำเสมอและมีขนาดเมล็ดโต น้ำหนัก 1,000 เมล็ด ประมาณ 3.18 กรัม อายุเก็บเกี่ยว 80-85 วัน มีน้ำมันในเมล็ด 49.3 เปอร์เซ็นต์ ไม่ต้านทานโรคเน่าดำ และโรคไหม้ดำ

2. พันธุ์มหาสารคาม 60 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 107 กิโลกรัมต่อไร่ ลำต้นเดี่ยวไม่แตกกิ่ง ฝักมี 2 พู เรียงตัวแบบตรงกันข้ามบนลำต้น สีเมล็ดสม่ำเสมอ มีขนาดเมล็ดค่อนข้างโต น้ำหนัก 1,000 เมล็ด ประมาณ 2.90 กรัม อายุเก็บเกี่ยว 80-85 วัน มีน้ำมันในเมล็ด 46.3 เปอร์เซ็นต์ ไม่ต้านทานต่อโรคเน่าดำและโรคไหม้ดำ

3. พันธุ์ร้อยเอ็ด 1 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 116 กิโลกรัมต่อไร่ แตกกิ่ง 1-3 กิ่ง ฝักมี 4 พู เรียงตัวแบบสลับบนลำต้น ขนาดเมล็ดปานกลาง น้ำหนัก 1,000 เมล็ด ประมาณ 2.47 กรัม อายุเก็บเกี่ยวสั้น 70-75 วัน มีน้ำมันในเมล็ด 41.4 เปอร์เซ็นต์ ไม่ทนทานต่อหนอนหอมยอดงา หนอนผีเสื้อหัวกะโหลก ไรขาว และมวนผีเสื้อ ไม่ต้านทานต่อโรคเน่าดำและโรคไหม้ดำ

4. พันธุ์พื้นเมืองเลย หรืองาไขปลา ให้ผลผลิตเฉลี่ย 104 กิโลกรัมต่อไร่ ลำต้นแตกกิ่งก้านมาก ฝักมี 2 พู เรียงตัวแบบสลับบนลำต้น เมล็ดมีขนาดเล็ก น้ำหนัก 1,000 เมล็ด ประมาณ 1.50 กรัม เป็นพันธุ์ไวต่อช่วงแสง จะออกดอกช่วงเดือนกันยายน-ตุลาคม เมล็ดมีกลิ่นหอมกว่าพันธุ์อื่นๆ เมื่อคั่วให้สุก

5. พันธุ์พื้นเมืองชัยบาดาลให้ผลผลิตเฉลี่ย 105 กิโลกรัมต่อไร่ แตกกิ่ง 2 - 6 กิ่ง ฝักมี 2 พู เรียงตัวแบบสลับบนลำต้น ขนาดเมล็ดค่อนข้างเล็ก น้ำหนัก 1,000 เมล็ด ประมาณ 2.18 กรัม อายุเก็บเกี่ยว 80-85 วัน มีน้ำมันในเมล็ด 40.1 เปอร์เซ็นต์

งาดำ

1. พันธุ์มก. 18 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 148 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกกิ่ง ฝักมี 2 พู เรียงตัวแบบตรงกันข้ามบนลำต้น ขนาดเมล็ดโต น้ำหนัก 1,000 เมล็ด ประมาณ 3.00 กรัม อายุเก็บเกี่ยว 85-90 วัน มีน้ำมันในเมล็ด 48.2 เปอร์เซ็นต์

2. พันธุ์พื้นเมืองนครสวรรค์ ให้ผลผลิตเฉลี่ย 95 กิโลกรัมต่อไร่ แตกกิ่ง 3-5 กิ่ง ฝักมี 4 พู เรียงตัวแบบสลับบนลำต้น ขนาดเมล็ดค่อนข้างโต น้ำหนัก 1,000 เมล็ด ประมาณ 2.80 กรัม อายุเก็บเกี่ยว 80-85 วัน มีน้ำมันในเมล็ด 49.1 เปอร์เซ็นต์ ไม่ต้านทานต่อโรคเน่าดำและโรคไหม้ดำ

3. พันธุ์พื้นเมืองบุรีรัมย์ ให้ผลผลิตเฉลี่ย 60 กิโลกรัมต่อไร่ แตกกิ่ง 3-5 กิ่ง ฝักมี 2 พู น้ำหนัก 1,000 เมล็ด ประมาณ 2.60 กรัม อายุเก็บเกี่ยว 90-100 วัน

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการเพาะปลูก

- พื้นที่ดอน ระบายน้ำได้ดี ไม่มีน้ำขัง
- พื้นที่ที่ไม่มีการระบาดของโรคในปีที่ผ่านมา
- ดินร่วน ดินร่วนปนทราย หรือดินร่วนเหนียวการระบายน้ำและการถ่ายเทอากาศดี
- ความอุดมสมบูรณ์ตั้งแต่ระดับปานกลางขึ้นไป มีอินทรีย์วัตถุไม่ต่ำกว่า 1 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มากกว่า 10 ส่วนในล้านส่วน โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ มากกว่า 40 ส่วนในล้านส่วน
- ค่าความเป็นกรดต่างอยู่ระหว่าง 5.5-6.5
- ไม่เป็นดินเค็ม
- อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตอยู่ระหว่าง 25-35 องศาเซลเซียส
- ปริมาณน้ำฝนกระจายสม่ำเสมอประมาณ 800 - 1,200 มิลลิเมตรต่อปี หรือประมาณ 200 มิลลิเมตรต่อฤดูปลูก

การปลูก และฤดูปลูก

ช่วงปลูกที่เหมาะสม 2 ช่วง

- ช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงมีนาคม และปลูกโดยอาศัยแหล่งน้ำหรือน้ำฝนถ้าฝนมาเร็ว ส่วนมาก เป็นการปลูกงาก่อนข้าวนาปี
- ช่วงเดือนกรกฎาคมถึงกลางเดือนสิงหาคม ปลูกโดยอาศัยน้ำฝน จะได้เมล็ดมีคุณภาพดี เนื่องจากช่วงเก็บเกี่ยวไม่มีฝน

การเตรียมดิน การเตรียมดินที่ร่วนซุยดีจะช่วยให้งางอกได้ดีและสม่ำเสมอ การไถพรวน จะมากหรือน้อยขึ้นกับโครงสร้างและชนิดของเนื้อดิน และปริมาณวัชพืช

- ดินร่วนหรือดินร่วนปนทราย ไถ 1-2 ครั้ง ดินร่วนเหนียวไถ 2-3 ครั้ง
- ถ้าดินมีอินทรีย์วัตถุต่ำกว่า 1 เปอร์เซ็นต์ ให้หว่านปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักที่ย่อยสลายดีแล้ว อัตรา 1,000-1,500 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วพรวนกลบ
- ถ้าดินมีค่าความเป็นกรด-ด่าง ต่ำกว่า 5.5 ให้หว่านปูนขาว ในอัตรา 100-200 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วพรวนกลบ ก่อนปลูก 10-15 วัน

การเตรียมเมล็ดพันธุ์

- ใช้เมล็ดพันธุ์จากแหล่งและแปลงที่สะอาดปราศจาก การทำลายของโรคและแมลงศัตรู
- เมล็ดพันธุ์ต้องมีความงอกไม่ต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ในอัตราเมล็ดปลูก 0.5-1.0 กิโลกรัมต่อไร่
- ในแหล่งที่มีโรคระบาด ให้คลุกเมล็ดพันธุ์ก่อนปลูกด้วยสารแคปแทน หรือ เบโนมิล อัตรา 2.5-5.0 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม เพื่อควบคุมโรคที่เกิดจากเชื้อราในระยะต้นกล้า

วิธีการปลูก

- การปลูกแบบโรยเป็นแถว ให้ใช้ระยะแถว 30 ถึง 50 เซนติเมตร เปิดเป็นร่องลึกประมาณ 5 เซนติเมตร ใช้อัตราเมล็ดประมาณ 0.5 กิโลกรัมต่อไร่ โรยเมล็ดให้มีจำนวนต้นประมาณ 10-20 ต้นต่อความยาวแถว 1 เมตร
- การปลูกโดยวิธีหว่านด้วยแรงงานคน ใช้อัตราเมล็ดประมาณ 1 กิโลกรัมต่อไร่ คราดกลบ หลังหว่าน
- การปลูกโดยวิธีหว่านด้วยเครื่องติดทำยรถแทรกเตอร์ ถังบรรจุเมล็ดพันธุ์มีช่องปล่อยเมล็ดพันธุ์ให้ออกตามอัตราที่กำหนด ใช้อัตราเมล็ดประมาณ 1 กิโลกรัมต่อไร่

การดูแลรักษา และการให้ปุ๋ย

- ก่อนใส่ปุ๋ยควรวิเคราะห์ค่าความอุดมสมบูรณ์ของดิน จะช่วยให้การตัดสินใจในการใช้ปุ๋ยมีประสิทธิภาพดีขึ้น ถ้าไม่มีการวิเคราะห์ดิน ควรใส่ปุ๋ยตามลักษณะเนื้อดิน ดังนี้

1. ดินทรายหรือดินร่วนปนทราย ใช้ปุ๋ยสูตร 16-16-8 อัตรา 30-40 กิโลกรัมต่อไร่
2. ดินเหนียวสีแดง ใช้ปุ๋ยสูตร 16-20-0 หรือ 20-20-0 อัตรา 20-30 กิโลกรัมต่อไร่
3. ดินเหนียวสีดำหรือดินร่วนเหนียวสีน้ำตาล ใช้ปุ๋ยสูตร 21-0-0 อัตรา 20-30 กิโลกรัมต่อไร่ หรือ 46-0-0 อัตรา 10-15 กิโลกรัมต่อไร่

- ปลูกเป็นแถว ควรใส่ปุ๋ยเมื่องอายุ 15-20 วัน โดยโรยปุ๋ยข้างแถวแล้วพรวนดินกลบ เมื่องอายุ 15-20 วัน
- ปลูกแบบหว่าน ควรใส่ปุ๋ยพร้อมปลูกโดยการหว่านปุ๋ยก่อน แล้วจึงหว่านเมล็ดตามและคราดกลบ

การให้น้ำ

- งาค่อนข้างทนแล้ง ไม่จำเป็นต้องให้น้ำ ถ้าดินมีความชื้นสม่ำเสมอตลอดฤดูปลูก

- การปลูกงาในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงมีนาคม ในเขตที่มีการให้น้ำแบบยกแปลง ปลูก ก่อนปลูกควรให้ดินมีความชื้นพอเพียง และให้น้ำหลังงอกทุก 7-15 วัน
- ไม่ควรให้งาขาดน้ำในช่วงออกดอกและติดฝัก หรือประมาณ 30-45 วันหลังปลูก

ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด

โรคที่สำคัญและการป้องกันกำจัด

1. **โรคไหม้ดำหรือเหี่ยว** ต้นงาเหี่ยวและยืนต้นตายเป็นหย่อมๆ มีรอยประสีขาวยหรือเป็นสีเขียวเข้มหรือน้ำตาลดำ ตามแนวยาวของลำต้น ลำต้นอาจโป่งพองหรือปริแตก เมื่อตัดขวางลำต้นจะเห็นเนื้อเยื่อภายในเน่าขาวเป็นสีน้ำตาล และเมื่อนำไปแช่น้ำจะมีของเหลวสีขาวขุ่นซึ่งเป็นกลุ่มเซลล์ของเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรค ไหลออกมาควรถอนต้นที่เริ่มแสดงอาการและเก็บเศษซากพืชที่เป็นโรคเผาทำลายนอกแปลงปลูก

2. **โรคเน่าดำ** ต้นงาเหี่ยว ใบเหลืองและร่วง ลำต้นเน่าแห้งเป็นสีน้ำตาลและยืนต้นตาย ตรวจดูจะพบจุดเล็กๆ สีดำคล้ายผงถ่านบริเวณรากและลำต้นที่เน่าแห้ง เชื้อสาเหตุอาจเข้าทำลายที่ส่วนรากและโคนต้น หรือที่กลางลำต้นทำให้เกิดแผลสีน้ำตาล แล้วลามสู่ด้านบนและล่างของลำต้น ฝักงาจะแห้งและแตก ทำให้เมล็ดร่วง เมล็ดงาจากต้นเป็นโรคจะลีบเล็ก เชื้อราติดไปกับเมล็ดและเศษซากพืชที่เป็นโรค ในแหล่งที่มีการระบาดของโรค คลุกเมล็ดพันธุ์ก่อนปลูกด้วย เบนโนมิล หรือ แคปเทน

3. **โรคยอดฝอยหรือพุ่มไม้กวาด** งาชะงักการเจริญเติบโต ใบเรียวยาวเล็ก ส่วนยอดมีลักษณะเป็นฝอยหรือเป็นกระจุก มองดูเหมือนพุ่มไม้กวาด กลีบดอกเป็นสีเขียวคล้ายใบ ทำให้ไม่ติดฝัก หรือติดฝักน้อยมาก มีเพลี้ยจักจั่นเป็นแมลงพาหะ เมื่อโรคเริ่มระบาดให้พ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่น คาร์โบซัลเฟน

ไรและแมลงศัตรูที่สำคัญและการป้องกันกำจัด

1. **หนอนห่อใบงา** หนอนกัดยอดงาหรือดึงยอดงามาหุ้มตัวไว้ในระยะตัวอ่อน ทำให้งาตาย เมื่อต้นโตหนอนจะเข้าทำลายตายอด ดอก ใบ และฝัก ทำให้สูญเสียผลผลิต 27-

2. นอนผีเสื้อหัวกะโหลก นอนกัดกินใบงานเหลือแต่ก้านใบและลำต้น ควรพ่นสารไตรอะโซฟอส หรือ คาร์โบซัลเฟน หรือ ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอด ใบอ่อน ดอกและฝักอ่อน ทำให้ยอดเหี่ยว บิดงอ มีสีเหลือง เมื่อใบขยายตัวจะทำให้เกิดลักษณะเป็นรูโหว่ขนาดเล็ก และใบขาดวินจากรอยทำลาย ควรพ่นสารไตรอะโซฟอส หรือ คาร์โบซัลเฟน

3. ไรขาวพริก ทั้งตัวอ่อนและตัวแก่รวมกลุ่มดูดน้ำเลี้ยงใต้ใบ ทำให้ใบหนา ขอบใบม้วนลง ยอดหงิก ต้นเตี้ย แคระแกรน ถ้าระบาดรุนแรงทำให้ดอกร่วง ติดฝักน้อย มักพบระบาดที่ส่วนยอด ควรพ่นสารไดโคโพล

การป้องกันกำจัดวัชพืช

- ไถ 1 ครั้ง ตากดิน 7-10 วัน พรวน 1 ครั้ง แล้วคราดเก็บเศษซาก ราก เหง้า หัว และไหลของวัชพืชข้ามปีออกจากแปลง
- กำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน 1-2 ครั้ง เมื่อ 15 วัน หรือ 30-40 วัน หลังจากงอก โดยใช้จอบดายระหว่างแถว และใช้มือถอนระหว่างต้น ต้องระวังไม่ให้รากและต้นของงากระทบกระเทือน
- ในกรณีกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานหรือเครื่องจักรกล ไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ ควรพ่นสารกำจัดวัชพืชก่อนหรือหลังปลูกงา ตามคำแนะนำในตารางที่ 3
- หลีกเลี่ยงการพ่นสารกำจัดวัชพืชโดยตรงไปที่ต้นงา

การอนุรักษ์ศัตรูธรรมชาติ

ศัตรูธรรมชาติของแมลงศัตรูงานที่พบทั่วไป ได้แก่ แมลงห้ำมี 2 ชนิด คือ

1. ตัวงเต่า ตัวเต็มวัยขนาด 0.3-0.7 เซนติเมตร ลำตัวกลม ด้านบนโค้งนูน ปีกมีสีส้ม หรือสีแดงเป็นเงา บางชนิดมีจุดหรือแถบสีดำ วางไข่เป็นกลุ่มหรือเป็นฟองเดี่ยวบนพื้นผิวพืช หนอนมีสีดำ รูปร่างเรียวยาวคล้ายกระสวย บางครั้งมีจุดหรือแถบสีส้ม สีเหลืองอ่อน หรือสีขาวบนลำตัว หนอนและตัวเต็มวัย กัดกินไข่และตัวอ่อนของแมลงศัตรูงาน

2. มวนพิฆาต ตัวเต็มวัยสีเทาวางไข่ 23-70 ฟอง ต่อกลุ่ม วางไข่บนใบงานนาน 3-10 วัน ชีพจักรรวม 39 วัน ระยะเวลาเป็นตัวห้ำ 30 วัน ซึ่งเริ่มตั้งแต่วัย 2 จนถึงตัวเต็มวัย มวนพิฆาตใช้ปากดูดน้ำเลี้ยงจากหนอนผีเสื้อห้ำกะโหลกจนหนอนเหี่ยวแห้งตาย

คุณค่าทางโภชนาการของงา

งาเป็นพืชที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงชนิดหนึ่ง เมล็ดงามีไขมันประมาณ 35-57 เปอร์เซ็นต์ และมีโปรตีนประมาณ 17-25 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับถั่วเหลืองและไข่แล้วพบว่า งามีไขมันสูงกว่าถั่วเหลืองประมาณ 3 เท่า และสูงกว่าไข่ ประมาณ 4-6 เท่า มีโปรตีนสูงกว่าไข่ประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ แต่ต่ำกว่าถั่วเหลืองประมาณ 2 เท่า นอกจากนี้โปรตีนในงายังแตกต่างจากพืชตระกูลถั่วและพืชให้น้ำมันอื่น ๆ เพราะมีกรดอะมิโนที่จำเป็น ซึ่งพืชดังกล่าวขาดแคลน เช่น เมทไอโอนินและซีสตีนิ แต่งามีไลซีนต่ำ ดังนั้น อาจใช้งาเสริมอาหารถั่ว ธัญพืช และอาหารแบ่งอื่น ๆ ได้เป็นอย่างดี

ตารางที่ 3.13 แสดงคุณค่าทางโภชนาการของงาเปรียบเทียบกับ
กับถั่วเหลืองและไข่ไก่

โภชนาการ	งาสีดำ	งาสีขาว	ถั่วเหลือง	ไข่ไก่
ความชื้น	5.26	5.87	8.42	71.28
ไขมัน	48.10	51.26	17.78	11.5
คาร์โบไฮเดรต	21.25	20.18	32.32	0.48
เยื่อใย	6.01	4.36	4.06	-
ถั่ว	7.04	6.01	5.86	0.94
โปรตีน	17.62	16.84	35.6	12.93
แคลเซียม	0.71	0.84	0.24	0.06
ฟอสฟอรัส	0.54	0.66	0.55	0.22
