คำนำ

ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานีมีภารกิจหลักในการศึกษาค้นคว้าวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพคุณภาพและการใช้ประโยชน์ผลิตผลของปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์มแบบครบวงจร โดยมีเป้าหมายเพื่อเพิ่มผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่สูงสุด ลดต้นทุนการผลิตตลอดจนการปรับปรุงระบบการจัดการการผลิต

ดังนั้นภายใต้แผนพัฒนาจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่มียุทธศาสตร์ขับเคลื่อนให้การผลิตปาล์มน้ำมันมีคุณภาพ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานีจึงได้ร่วมกับจังหวัดสุราษฎร์ธานีในการจัดทำคู่มือปาล์มน้ำมันฉบับนี้ โดยมีเนื้อหาสาระสำคัญประกอบด้วย องค์ความรู้ด้านการผลิตปาล์มน้ำมัน และข้อมูลที่จำเป็นต่อการจัดการสวนปาล์มน้ำมัน ทั้งนี้ มุ่งหวังให้เกษตรกรมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการจัดการการผลิตปาล์มน้ำมันทั้งด้านการเลือกพันธุ์ปาล์มน้ำมันให้เหมาะสมกับพื้นที่ การจัดการน้ำและธาตุอาหารอย่างมีประสิทธิภาพ ตรงตามความต้องการของปาล์มน้ำมัน การจัดการโรคและแมลงศัตรู และการเก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมันคุณภาพ เพื่อมุ่งให้เกษตรกรได้รับผลผลิตที่มีคุณภาพเพิ่มขึ้นตามศักยภาพ เพิ่มศักยภาพการใช้พื้นที่ที่มีจำกัด และได้รับรายได้เพิ่มขึ้น รวมถึงราคาที่เป็นธรรมตามคุณภาพของผลผลิต ซึ่งช่วยลดต้นทุนการผลิตได้เป็นอย่างมาก หวังเป็นอย่างยิ่งว่าเนื้อหาในเอกสารจะเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรและผู้สนใจ เพื่อนำไปปรับใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อไป

(นางสาวอรรัตน์ วงศ์ศรี)
ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
การปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมัน	
รู้จักปาล์มน้ำมัน	1
ประวัติการปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมัน	3
รู้จักพันธุ์ปาล์มน้ำมันของกรมวิชาการเกษตร	4
หลักการพิจารณาเลือกซื้อพันธุ์ปาล์มน้ำมัน	10
การให้น้ำปาล์มน้ำมัน	
ความสำคัญ	13
วิธีการให้น้ำ	14
งานวิจัยการให้น้ำและธาตุอาหารในสวนปาล์มน้ำมัน	17
ผลกระทบจากการขาดน้ำของปาล์มน้ำมัน	19
ต้นทุนและผลตอบแทนในการให้น้ำปาล์มน้ำมัน	20
คำแนะนำการใช้ปุ๋ยสำหรับปาล์มน้ำมัน	
ข้อมูลทั่วไป	21
สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการผลิตปาล์มน้ำมัน`	21
ความต้องการธาตุอาหารของปาล์มน้ำมัน	24
การประเมินการใช้ปุ๋ยในสวนปาล์มน้ำมัน	29
การตัดแต่งทางใบ	32
โรคและแมลงศัตรูปาล์มน้ำมัน	
โรคปาล์มน้ำมัน	34
ลักษณะอาการที่ถูกทำลายจากการใช้สารกำจัดวัชพืช	37
แมลงศัตรูปาล์มน้ำมัน	38
แมลงช่วยผสมเกสรดอกปาล์มน้ำมัน	42
หนูศัตรูปาล์มน้ำมัน	43
การเก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมันคุณภาพ	
ความสำคัญของการเก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมันตามชั้นคุณภาพ	47
การพัฒนาของผลปาล์มและทะลายปาล์มน้ำมัน	48
อิทธิพลของสภาพแวดล้อมต่อปริมาณน้ำมันต่อทะลาย	52
รอบการเก็บเกี่ยวทะลายปาล์มน้ำมัน	52
ผลกระทบของการเก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมันด้อยคุณภาพ	55
เอกสารอ้างอิง	

การปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมัน

รู้จักปาล์มน้ำมัน

ภาพที่ 1 ช่อดอกตัวเมีย (a) ช่อดอกตัวผู้ (b) (c)

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชผสมข้าม ต่างจากพืชผสมตัวเองชนิดอื่น เช่น ถั่วลิสง ข้าว เพราะมีช่อดอกตัวเมียและช่อดอกตัวผู้ภายในต้นเดียวกันแต่แยกช่อดอกกัน ช่อดอกแต่ละดอกเกิดในซอกทางใบที่ทยอยออก การบานของดอกจึงไม่พร้อมกันและไม่สามารถผสมเกสรภายในต้นเดียวกันได้ การพัฒนาจากระยะตาดอกถึงดอกบานพร้อมผสมเกสรใช้เวลาประมาณ 33-34 เดือน โดยการเปลี่ยนเพศตาดอกเกิดช่วง 20-22 เดือนก่อนดอกบานซึ่งในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมช่อดอกจะพัฒนาเป็นช่อดอกเพศเมียและหลังผสมเกสร 5-6 เดือนจะพัฒนาเป็นทะลายที่สุกเต็มที่ การผสมเกสรมีลมและแมลงเป็นพาหะ โดยเฉพาะด้วงงวงปาล์มน้ำมัน *(Elaeidobius kamerunicus)* ซึ่งเป็นแมลงที่ช่วยผสมเกสรที่สำคัญ เนื่องจากดอกปาล์มน้ำมันมีกลิ่นหอม และเกสรดอกตัวผู้เป็นอาหารของด้วงงวง จึงดึงดูดให้ด้วงงวงปาล์มน้ำมันไปที่ดอกเพศเมีย การผสมจะติดดีหรือไม่จึงขึ้นอยู่กับปริมาณด้วงงวงปาล์มน้ำมันด้วย

สาเหตุที่ปาล์มน้ำมันให้ผลผลิตต่ำเกิดจากหลายปัจจัย ปาล์มน้ำมันที่มีทะลายฝ่อ ผลลีบ จำนวนผลน้อยหรือการติดผลต่ำอาจเกิดจากสาเหตุต่างๆ เช่น เป็นต้นพิสิเฟอรา ไม่มีแมลงช่วยผสมเกสร หรือทะลายนั้นพัฒนาในช่วงสภาวะขาดน้ำ

ภาพที่ 2 ต้นปาล์มน้ำมันผ่านสภาพแล้งหรือปลูกในพื้นที่ที่ปริมาณน้ำฝนไม่เหมาะสมทำให้มีช่อดอกตัวผู้มากหรือไม่ติดทะลาย (a) ต้นปาล์มน้ำมันเป็นต้นพิสิเฟอรา จะมีช่อดอกตัวเมียพัฒนาเป็นทะลายที่มีผลลีบฝ่อ ผลไม่มีกะลา (b) ต้นปาล์มน้ำมันเป็นต้นเทเนอราแต่ไม่ได้รับการผสม ผลที่โตจะมีกะลาและติดผลจำนวนน้อยมาก มีผลลีบ อาจเนื่องจากไม่มีแมลงช่วยผสมเกสร (c)

พันธุกรรมของปาล์มน้ำมัน

ความแตกต่างของลักษณะผล (Fruit type) เป็นผลมาจากการแสดงออกของยีนควบคุมความหนาของกะลา ซึ่งมี 1 คู่ (Single gene) จำแนกได้ 3 แบบ ดังนี้

1. ดูรา (Dura) มีลักษณะกะลาหนา 2-8 มิลลิเมตร และไม่มีวงเส้นประสีดำอยู่รอบกะลา มีชั้นเปลือกนอกบาง 35-60 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล มียีนควบคุมเป็นลักษณะเด่น (Dominant $Sh^{+}Sh^{+}$)

ภาพที่ 3 ลักษณะทะลายและผลปาล์มน้ำมันชนิดดูรา

2. พิสิเฟอรา (Pisifera) ลักษณะผลไม่มีกะลา ยีนควบคุมเป็นลักษณะด้อย (Recessive, Sh^-Sh^-) และส่วนใหญ่ช่อดอกตัวเมียเป็นหมันทำให้ผลฝ่อลีบ ทะลายเล็กเนื่องจากผลไม่พัฒนา ผลผลิตต่ำมาก จึงไม่ปลูกเป็นการค้า

ภาพที่ 4 ลักษณะทะลายและผลปาล์มน้ำมันชนิดพิสิเฟอรา

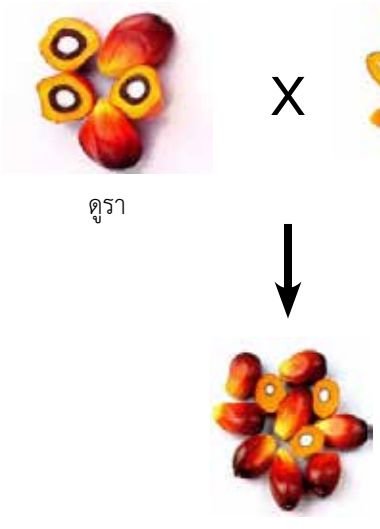
3. เทเนอรา (Tenera) มีลักษณะกะลาบางตั้งแต่ 0.5-4.0 มิลลิเมตร มีวงเส้นประสีดำรอบกะลา มีชั้นเปลือกนอกหนา 70-90 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล ลักษณะเทเนอราเป็น Heterozygous (Sh^+Sh^-) เกิดจากการผสมข้ามระหว่างลักษณะดูรากับพิสิเฟอรา

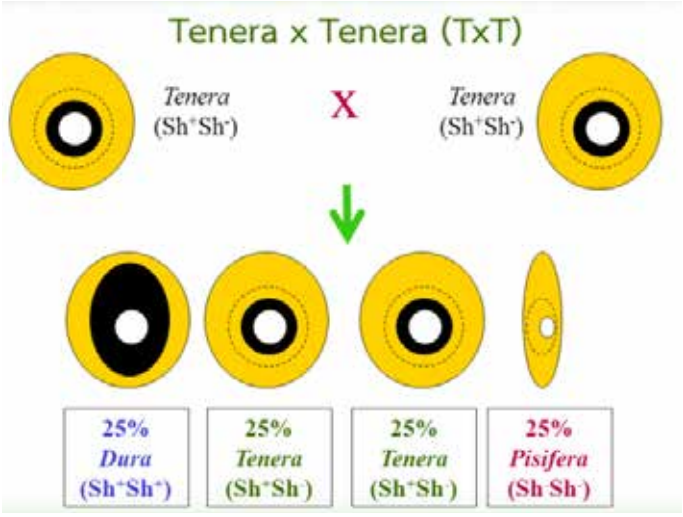
ภาพที่ 5 ลักษณะทะลายและผลปาล์มน้ำมันชนิดเทเนอรา

ปาล์มน้ำมันที่ปลูกเป็นการค้าต้องเป็นลูกผสมเทเนอราเนื่องจากให้ผลผลิตน้ำมันและลักษณะต่างๆ หลายอย่างดีกว่าดูรา ส่วนปาล์มน้ำมันแบบพิสิเฟอราไม่นิยมปลูกเป็นการค้า เนื่องจากช่อดอกเพศเมียมีโอกาสเป็นหมันสูง ผลมีขนาดเล็กและให้ผลผลิตต่ำ แต่ในการผลิตลูกผสมเทเนอราต้องใช้ต้นชนิดพิสิเฟอราเป็นพ่อพันธุ์

ทำไมต้องเป็นลูกผสมเทเนอรา

ลูกผสมเทเนอรา (DxP) ได้จากการผสมโดยใช้แม่พันธุ์ชนิดดูรากับพ่อพันธุ์ชนิดพิสิเฟอราและทำการผสมเกสรแบบปิด โดยใช้ถุงคลุมช่อดอกก่อนดอกบาน ป้องกันการปนเปื้อนจากละอองเกสรจากต้นอื่น ปาล์มน้ำมันชนิดนี้มีลักษณะกะลาบาง มีวงเส้นประสีดำรอบกะลา ชั้นเปลือกนอกมาก ผลผลิตสูง เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง





ทำไมไม่แนะนำให้เก็บเมล็ดปาล์มน้ำมันจากใต้โคนต้นไปปลูกรอบต่อไป

เนื่องจากปาล์มน้ำมันชนิดเทเนอราที่ปลูกได้รับการผสมเกสรจากละอองเกสรต้นเทเนอราต้นอื่น เมื่อนำเมล็ดดังกล่าวไปปลูกจะเกิดการกระจายตัว ได้ต้นที่มีกะลาหนา (ดูรา) 25 เปอร์เซ็นต์ ต้นที่มีกะลาบาง (เทเนอรา) 50 เปอร์เซ็นต์ และต้นที่ไม่มีกะลา (พิสิเฟอรา) 25 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นการที่มีต้นพิสิเฟอราปรากฏในสวนปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอรา แสดงว่าเมล็ดพันธุ์นั้นมาจากแหล่งผลิตพันธุ์ลูกผสมที่ไม่ได้มาตรฐาน อาจพบต้นพิสิเฟอรามีช่อดอกตัวเมีย 2 แบบ คือ Female fertile และ Female infertile โดยต้นพิสิเฟอราที่มีการพัฒนาของผลมาจากช่อดอกแบบ Female infertile จะมีทะลายฝ่อและลำต้นใหญ่มาก ส่วนลักษณะ Female fertile พบว่าอาจมีเนื้อในขนาดเล็กปรากฏในบางผล

การจำแนกชนิดปาล์มน้ำมันไม่ว่าจะเป็นดูรา เทเนอราหรือพิสิเฟอรา ไม่สามารถสังเกตความแตกต่างได้ ในระยะต้นกล้าแต่จำแนกได้ในระยะเจริญเติบโตที่มีทะลายแล้วจากลักษณะความหนาจากกะลาจากผลปาล์มที่ผ่าตามแนวขวาง ในปาล์มน้ำมันชนิดพิสิเฟอราไม่มีกะลาแตกต่างจากชนิดดูราและชนิดเทเนอราชัดเจนคือ มีลักษณะคล้ายเยื่อบางหุ้มเนื้อในเมล็ดและมีเนื้อในขนาดเล็กมาก สำหรับดูราและเทเนอรามีกะลาชัดเจนแต่ดูราหนากว่า อย่างไรก็ตามการจำแนกโดยอาศัยความหนาของกะลาอย่างเดียวไม่สามารถจำแนกปาล์มน้ำมันทั้งสองชนิดได้ เนื่องจากความหนาของกะลาแปรปรวนตั้งแต่บางถึงหนา ดังนั้นการจำแนกปาล์มน้ำมันชนิดดูราและชนิดเทเนอราคือ การสังเกตจุดเส้นใยสีน้ำตาลหรือดำบริเวณเนื้อปาล์ม เป็นวงรอบกะลา (Fiber ring) โดยปรากฏให้เห็นในชนิดเทเนอราและปาล์มน้ำมันชนิดพิสิเฟอรา แต่ไม่ปรากฏในชนิดดูรา

ประวัติการปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมัน

ปี 2530 กรมวิชาการเกษตรมอบหมายให้ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานีดำเนินงานโครงการปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมัน ได้รับการสนับสนุนจาก UNDP/FAO จัดซื้อเชื้อพันธุกรรมปาล์มน้ำมันจากบริษัท ASD (Agriculture Service and Development) ประเทศคอสตาริก้าซึ่งเชื้อพันธุ์ปาล์มน้ำมันจากบริษัท ASD ได้จากการแลกเปลี่ยนกับแหล่งต่างๆ ได้แก่ Chermara Harrisons และ PORIM ประเทศมาเลเซีย DAMI ประเทศปาปัวนิวกินี SOCFIN และ AVROS ประเทศอินโดนีเซีย Lobe ประเทศแคมารูน ประเทศไอวอรีโคสต์และประเทศแซร์

เชื้อพันธุกรรมปาล์มน้ำมันแม่พันธุ์ได้แก่ Deli Dura และ African Dura (Kazemba) พ่อพันธุ์ได้แก่ AVROS La Me Ekona Nigeria Calabar Ghana Yangambi DAMI และ Tanzania

นอกจากนี้ศูนย์วิจัยฯ ยังเป็นแหล่งรวบรวมเชื้อพันธุกรรม 2 สปีชีส์ คือ *Elaeis guineensis* Jacq. และ *Elaeis oleifera* ที่มีลักษณะดีต่อการปรับปรุงพันธุ์ เช่น ผลผลิตสูง ต้นเตี้ย มีวิตามินเอและอีสูง เพื่อสร้างสายพันธุ์ใหม่ที่มีผลผลิตน้ำมันสูง และมีลักษณะอื่นๆ เช่น ต้นเตี้ย เพื่อให้มีอายุการเก็บเกี่ยวได้นานกว่า 30 ปี

E. oleifera

X

E. guineensis (F_1)

ลักษณะของลูกผสมกลับ BC2 (OxG) x G

รู้จักพันธุ์ปาล์มน้ำมันของกรมวิชาการเกษตร

ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี กรมวิชาการเกษตรได้ดำเนินงานวิจัยปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี ตั้งแต่ปี 2530 โดยได้นำพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์จากต่างประเทศมาดำเนินการศึกษา คัดเลือกและทดสอบลูกผสมตามหลักปรับปรุงพันธุ์ เพื่อให้ทราบศักยภาพของพันธุ์และเหมาะสมกับการปลูกในประเทศไทย การปรับปรุงพันธุ์ต้องมีการศึกษาพ่อแม่พันธุ์และเก็บข้อมูลอย่างน้อย 10 ปี ก่อนที่จะคัดเลือกพันธุ์ให้ได้พันธุ์ปาล์มน้ำมันและมีข้อมูลที่เพียงพอสำหรับการคัดพันธุ์ลูกผสมที่ดีเด่น ปัจจุบันกรมวิชาการเกษตรได้รับรองพันธุ์ปาล์มน้ำมันให้เป็นพันธุ์แนะนำ 9 พันธุ์ คือ

- ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1
- ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2
- ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 3
- ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 4
- ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 5
- ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 6
- ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7
- ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8
- ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 9

ศักยภาพพันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี ให้ผลผลิตทะลายสด 3.00-3.77 ตันต่อไร่ต่อปี (เฉลี่ยอายุ 4-11 ปี) ให้น้ำมันดิบ 23-27% ผลผลิตน้ำมันดิบ 779-897 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี และพบว่า บางปีให้ผลผลิตทะลายสดสูงถึง 4-5 ตันต่อไร่ต่อปี ขึ้นกับการดูแลรักษาและสภาพแวดล้อม

พันธุ์ปาล์มน้ำมัน

พันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 (เดลี่ x คาลาบาร์) Deli x Calabar

ผลผลิตเฉลี่ย (อายุ 3-10 ปี) 3.45 ตันต่อไร่ต่อปี
ผลผลิตเมื่ออายุ 6 ปีขึ้นไป 4.57 ตันต่อไร่ต่อปี
น้ำมันดิบ 26 เปอร์เซ็นต์

ผลดิบสีเขียว สุกสีส้ม

ผลดิบสีดำ สุกสีแดง
สีผลเมื่อสุกเป็นสีส้มทำให้ผู้เก็บเกี่ยวสังเกตทะลายสุกได้ดีขึ้นส่งผลให้ผลผลิตน้ำมันสูง โดยจำนวนต้นประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ของต้นทั้งหมดจะมีผลดิบเป็นสีเขียวแล้วจะเปลี่ยนเป็นสีส้มเมื่อผลสุก และจำนวนต้นอีก 50 เปอร์เซ็นต์ มีผลดิบเป็นสีดำและเมื่อผลสุกจะเปลี่ยนเป็นสีแดง

ข้อจำกัด

- เนื่องจากการผลิตพันธุ์ปาล์มน้ำมันเป็นลูกผสมชั่วที่ 1 (F_1) จึงไม่ควรนำเมล็ดที่ได้ไปขยายพันธุ์ต่อ เพราะจะทำให้ได้ปาล์มน้ำมันที่มีการกระจายตัว เช่น ได้ปาล์มน้ำมันที่มีลักษณะกะลาหนาหรือทะลายฝ่อ ทำให้ผลผลิตต่ำ น้ำมันน้อย
- อาจพบอาการทางใบบิดซึ่งเป็นลักษณะผิดปกติทางพันธุกรรมในช่วงอายุ 1-3 ปี หลังจากนั้นอาการจะเป็นปกติ

พื้นที่แนะนำ

- สามารถปลูกได้ในพื้นที่เหมาะสมและเหมาะสมมาก ในกรณีพื้นที่เหมาะสมปานกลางควรมีการให้น้ำในช่วงแล้ง

หมายเหตุ พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันที่มีความเหมาะสม หมายถึง พื้นที่มีปริมาณน้ำฝนมากกว่า 1,800 มิลลิเมตรต่อปี มีช่วงแล้งติดต่อกันไม่เกิน 2 เดือน หรือมีสภาพการขาดน้ำ (water deficit) ประมาณ 100-200 มิลลิเมตรต่อปี และเป็นดินที่มีการระบายน้ำและความอุดมสมบูรณ์ดี สามารถให้ผลผลิตทะลายปาล์มสดมากกว่า

พันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 (เดลี่ x ลาเม่) Deli x La Me

ผลผลิตเฉลี่ย (อายุ 3-10 ปี) 3.62 ตันต่อไร่ต่อปี
ผลผลิตเมื่ออายุ 6 ปีขึ้นไป 4.5 ตันต่อไร่ต่อปี
น้ำมันดิบ 23 เปอร์เซ็นต์

- ก้านทะลายยาว ผลดิบสีดำ และเมื่อสุกเปลี่ยนเป็นสีแดง กะลาหนา เนื้อในหนา
- ต้นเตี้ยกว่าพันธุ์มาตรฐาน (เมื่ออายุ 9 ปี พบว่าพันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 มีความสูงเพิ่ม 48 เซนติเมตรต่อปี ในขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบมีความสูงเพิ่ม 65 เซนติเมตรต่อปี)
- ทนแล้ง คือให้ผลผลิตทะลายสดค่อนข้างสม่ำเสมอ ในพื้นที่ปลูกที่มีความเหมาะสมปานกลาง

ข้อจำกัด

- เนื่องจากการผลิตพันธุ์ปาล์มน้ำมันเป็นลูกผสมชั่วที่ 1 (F_1) จึงไม่ควรนำเมล็ดที่ได้ไปขยายพันธุ์ต่อ เพราะจะทำให้ได้ปาล์มน้ำมันที่มีการกระจายตัว เช่น ได้ปาล์มน้ำมันที่มีลักษณะกะลาหนาหรือทะลายฝ่อ ทำให้ผลผลิตต่ำ น้ำมันน้อย

พื้นที่แนะนำ

- สามารถปลูกได้ในพื้นที่เหมาะสมและเหมาะสมมาก ในกรณีพื้นที่เหมาะสมปานกลางควรมีการให้น้ำในช่วงแล้ง

หมายเหตุ พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันที่มีความเหมาะสม หมายถึง พื้นที่มีปริมาณน้ำฝนมากกว่า 1,800 มิลลิเมตรต่อปี มีช่วงแล้งติดต่อกันไม่เกิน 2 เดือน หรือมีสภาพการขาดน้ำ (water deficit) ประมาณ 100-200 มิลลิเมตรต่อปี และเป็นดินที่มีการระบายน้ำและความอุดมสมบูรณ์ดี สามารถให้ผลผลิตทะลายปาล์มสดมากกว่า

พันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 3 (เดลี่ x ดามี่) Deli x DAMI

ผลผลิตเฉลี่ย (อายุ 3-10 ปี) 2.94 ตันต่อไร่ต่อปี
ผลผลิตเมื่ออายุ 6 ปีขึ้นไป 4.3 ตันต่อไร่ต่อปี
น้ำมันดิบ 27 เปอร์เซ็นต์

ก้านทะลายยาวปานกลาง ผลดิบสีดำ และเ มื่อสุกเปลี่ยนเป็นสีแดง กะลาบาง เนื้อในหนาปานกลาง

ข้อจำกัด

- เนื่องจากการผลิตพันธุ์ปาล์มน้ำมันเป็นลูกผสมชั่วที่ 1 (F_1) จึงไม่ควรนำเมล็ดที่ได้ไปขยายพันธุ์ต่อ เพราะจะทำให้ได้ปาล์มน้ำมันที่มีการกระจายตัว เช่น ได้ปาล์มน้ำมันที่มีลักษณะกะลาหนาหรือทะลายฝ่อ ทำให้ผลผลิตต่ำ น้ำมันน้อย

พื้นที่แนะนำ

- สามารถปลูกได้ในพื้นที่เหมาะสมและเหมาะสมมาก

หมายเหตุ พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันที่มีความเหมาะสม หมายถึง พื้นที่มีปริมาณน้ำฝนมากกว่า 1,800 มิลลิเมตรต่อปี มีช่วงแล้งติดต่อกันไม่เกิน 2 เดือน หรือมีสภาพการขาดน้ำ (water deficit) ประมาณ 100-200 มิลลิเมตรต่อปี และเป็นดินที่มีการระบายน้ำและความอุดมสมบูรณ์ดี สามารถให้ผลผลิตทะลายปาล์มสดมากกว่า

พันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 4 (เดลี่ x อีโคนา) Deli x Ekona

ผลผลิตเฉลี่ย (อายุ 3-10 ปี) 3.35 ตันต่อไร่ต่อปี
ผลผลิตเมื่ออายุ 6 ปีขึ้นไป 4.5 ตันต่อไร่ต่อปี
น้ำมันดิบ 25 เปอร์เซ็นต์

ผลดิบสีดำ และเมื่อผลสุกเปลี่ยนเป็นสีแดง

ข้อจำกัด

- เนื่องจากการผลิตพันธุ์ปาล์มน้ำมันเป็นลูกผสมชั่วที่ 1 (F_1) จึงไม่ควรนำเมล็ดที่ได้ไปขยายพันธุ์ต่อ เพราะจะทำให้ได้ปาล์มน้ำมันที่มีการกระจายตัว เช่น ได้ปาล์มน้ำมันที่มีลักษณะกะลาหนาหรือทะลายฝ่อ ทำให้ผลผลิตต่ำ น้ำมันน้อย
- ไม่ทนแล้ง

พื้นที่แนะนำ

- สามารถปลูกได้ในพื้นที่เหมาะสมและเหมาะสมมาก ในกรณีพื้นที่เหมาะสมปานกลางควรมีการให้น้ำในช่วงแล้ง

หมายเหตุ พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันที่มีความเหมาะสม หมายถึง พื้นที่มีปริมาณน้ำฝนมากกว่า 1,800 มิลลิเมตรต่อปี มีช่วงแล้งติดต่อกันไม่เกิน 2 เดือน หรือมีสภาพการขาดน้ำ (water deficit) ประมาณ 100-200 มิลลิเมตรต่อปี และเป็นดินที่มีการระบายน้ำและความอุดมสมบูรณ์ดี สามารถให้ผลผลิตทะลายปาล์มสดมากกว่า

พันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 5 (เดลี่ x ไนจีเรีย) Deli x Nigeria

ผลผลิตเฉลี่ย (อายุ 3-10 ปี) 3.05 ตันต่อไร่ต่อปี
ผลผลิตเมื่ออายุ 6 ปีขึ้นไป 4.5 ตันต่อไร่ต่อปี
น้ำมันดิบ 26 เปอร์เซ็นต์

ผลดิบสีเขียว สุกสีส้ม

ผลดิบสีดำ สุกสีแดง
สีผลเมื่อสุกเป็นสีส้มทำให้ผู้เก็บเกี่ยวสังเกตทะลายสุกได้ดีขึ้นส่งผลให้ผลผลิตน้ำมันสูง โดยจำนวนต้นประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ของต้นทั้งหมดจะมีผลดิบเป็นสีเขียวแล้วจะเปลี่ยนเป็นสีส้มเมื่อผลสุก และจำนวนต้นอีก 50 เปอร์เซ็นต์ มีผลดิบเป็นสีดำและเมื่อผลสุกจะเปลี่ยนเป็นสีแดง

ข้อจำกัด

- เนื่องจากการผลิตพันธุ์ปาล์มน้ำมันเป็นลูกผสมชั่วที่ 1 (F_1) จึงไม่ควรนำเมล็ดที่ได้ไปขยายพันธุ์ต่อ เพราะจะทำให้ได้ปาล์มน้ำมันที่มีการกระจายตัว เช่น ได้ปาล์มน้ำมันที่มีลักษณะกะลาหนาหรือทะลายฝ่อ ทำให้ผลผลิตต่ำ น้ำมันน้อย
- อาจพบอาการทางใบบิดซึ่งเป็นลักษณะผิดปกติทางพันธุกรรมในช่วงอายุ 1-3 ปี หลังจากนั้นอาการจะเป็นปกติ

พื้นที่แนะนำ

- สามารถปลูกได้ในพื้นที่เหมาะสมและเหมาะสมมาก ในกรณีพื้นที่เหมาะสมปานกลางควรมีการให้น้ำในช่วงแล้ง

หมายเหตุ พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันที่มีความเหมาะสม หมายถึง พื้นที่มีปริมาณน้ำฝนมากกว่า 1,800 มิลลิเมตรต่อปี มีช่วงแล้งติดต่อกันไม่เกิน 2 เดือน หรือมีสภาพการขาดน้ำ (water deficit) ประมาณ 100-200 มิลลิเมตรต่อปี และเป็นดินที่มีการระบายน้ำและความอุดมสมบูรณ์ดี สามารถให้ผลผลิตทะลายปาล์มสดมากกว่า

พันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 6 (เดลี่ x ดามี่) Deli x DAMI

ผลผลิตเฉลี่ย (อายุ 3-10 ปี) 3.26 ตันต่อไร่ต่อปี
ผลผลิตเมื่ออายุ 6 ปีขึ้นไป 4.5 ตันต่อไร่ต่อปี
น้ำมันดิบ 27 เปอร์เซ็นต์

ทะลายยาวใหญ่ น้ำหนักทะลายสูงกว่า 15 กิโลกรัม
ผลดิบสีดำ และเมื่อผลสุกเปลี่ยนเป็นสีแดง
กะลาบาง เนื้อในหนาปานกลาง

ข้อจำกัด

- เนื่องจากการผลิตพันธุ์ปาล์มน้ำมันเป็นลูกผสมชั่วที่ 1 (F_1) จึงไม่ควรนำเมล็ดที่ได้ไปขยายพันธุ์ต่อ เพราะจะทำให้ได้ปาล์มน้ำมันที่มีการกระจายตัว เช่น ได้ปาล์มน้ำมันที่มีลักษณะกะลาหนาหรือทะลายฝ่อ ทำให้ผลผลิตต่ำ น้ำมันน้อย
- ไม่ทนแล้ง

พื้นที่แนะนำ

- สามารถปลูกได้ในพื้นที่เหมาะสมและเหมาะสมมาก ในกรณีพื้นที่เหมาะสมปานกลางควรมีการให้น้ำในช่วงแล้ง

หมายเหตุ พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันที่มีความเหมาะสม หมายถึง พื้นที่มีปริมาณน้ำฝนมากกว่า 1,800 มิลลิเมตรต่อปี มีช่วงแล้งติดต่อกันไม่เกิน 2 เดือน หรือมีสภาพการขาดน้ำ (water deficit) ประมาณ 100-200 มิลลิเมตรต่อปี และเป็นดินที่มีการระบายน้ำและความอุดมสมบูรณ์ดี สามารถให้ผลผลิตทะลายปาล์มสดมากกว่า

พันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 (เดลี่ x แทนซาเนีย) Deli x Tanzania

ผลผลิตเฉลี่ย (อายุ 3-8 ปี) 3.58 ตันต่อไร่ต่อปี
ผลผลิตเฉลี่ย (อายุ 5-12 ปี) 4.9 ตันต่อไร่ต่อปี
น้ำมันดิบ 24 เปอร์เซ็นต์

- ผลดิบสีดำ และเมื่อสุกเปลี่ยนเป็นสีแดง ก้านทะลายสั้น กะลาบาง เนื้อในหนา
- เนื้อในต่อผลเฉลี่ย 11.1 เปอร์เซ็นต์ (เกณฑ์มาตรฐานของกรมวิชาการเกษตร กำหนดพันธุ์ลูกผสมเทเนอราที่ดีนั้นต้องมีเนื้อในต่อผลมากกว่า 6 เปอร์เซ็นต์) ซึ่งเนื้อในนำไปใช้ประโยชน์เป็นวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมโอลิโอเคมีคอลได้ผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าสูง
- จำนวนทะลายเฉลี่ย 14.7 ทะลายต่อต้นต่อปี สูงกว่าพันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 3 ซึ่งให้จำนวนทะลายเฉลี่ย 12.0 ทะลายต่อต้นต่อปี

ข้อจำกัด

- เนื่องจากการผลิตพันธุ์ปาล์มน้ำมันเป็นลูกผสมชั่วที่ 1 (F_1) จึงไม่ควรนำเมล็ดที่ได้ไปขยายพันธุ์ต่อ เพราะจะทำให้ได้ปาล์มน้ำมันที่มีการกระจายตัว เช่น ได้ปาล์มน้ำมันที่มีลักษณะกะลาหนาหรือทะลายฝ่อ ทำให้ผลผลิตต่ำ น้ำมันน้อย
- อาจพบอาการทางใบบิดซึ่งเป็นลักษณะผิดปกติทางพันธุกรรมในช่วงอายุ 1-3 ปี หลังจากนั้นอาการจะเป็นปกติ

พื้นที่แนะนำ

- สามารถปลูกได้ในพื้นที่เหมาะสมและเหมาะสมมาก ในกรณีพื้นที่เหมาะสมปานกลางควรมีการให้น้ำในช่วงแล้ง

หมายเหตุ พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันที่มีความเหมาะสม หมายถึง พื้นที่มีปริมาณน้ำฝนมากกว่า 1,800 มิลลิเมตรต่อปี มีช่วงแล้งติดต่อกันไม่เกิน 2 เดือน หรือมีสภาพการขาดน้ำ (water deficit) ประมาณ 100-200 มิลลิเมตรต่อปี และเป็นดินที่มีการระบายน้ำและความอุดมสมบูรณ์ดี สามารถให้ผลผลิตทะลายปาล์มสดมากกว่า

พันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 (เดลี่ x ยังกัมบิ) Deli x Yangambi

ผลผลิตเฉลี่ย (อายุ 4-7 ปี) 3.59 ตันต่อไร่ต่อปี
ผลผลิตเฉลี่ย (อายุ 3-11 ปี) 4.26 ตันต่อไร่ต่อปี
น้ำมันดิบ 25 เปอร์เซ็นต์

- ผลดิบสีดำ และเมื่อสุกปลี่ยนเป็นสีแดง กะลาบาง เนื้อในหนา
- เนื้อในต่อผลเฉลี่ย 10.1 เปอร์เซ็นต์ (เกณฑ์มาตรฐานของกรมวิชาการเกษตร กำหนดพันธุ์ลูกผสมเทเนอราที่ดีนั้นต้องมีเนื้อในต่อผลมากกว่า 6 เปอร์เซ็นต์) ซึ่งเนื้อในนำไปใช้ประโยชน์เป็นวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมโอลิโอเคมีคอล ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าสูง

ข้อจำกัด

- เนื่องจากการผลิตพันธุ์ปาล์มน้ำมันเป็นลูกผสมชั่วที่ 1 (F_1) จึงไม่ควรนำเมล็ดที่ได้ไปขยายพันธุ์ต่อ เพราะจะทำให้ได้ปาล์มน้ำมันที่มีการกระจายตัว เช่น ได้ปาล์มน้ำมันที่มีลักษณะกะลาหนาหรือทะลายฝ่อ ทำให้ผลผลิตต่ำ น้ำมันน้อย

พื้นที่แนะนำ

- สามารถปลูกได้ในพื้นที่เหมาะสมและเหมาะสมมาก ในกรณีพื้นที่เหมาะสมปานกลางควรมีการให้น้ำในช่วงแล้ง

หมายเหตุ พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันที่มีความเหมาะสม หมายถึง พื้นที่มีปริมาณน้ำฝนมากกว่า 1,800 มิลลิเมตรต่อปี มีช่วงแล้งติดต่อกันไม่เกิน 2 เดือน หรือมีสภาพการขาดน้ำ (water deficit) ประมาณ 100-200 มิลลิเมตรต่อปี และเป็นดินที่มีการระบายน้ำและความอุดมสมบูรณ์ดี สามารถให้ผลผลิตทะลายปาล์มสดมากกว่า

พันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 9 (เดลี่ x แอปรอส) Deli x AVROS

ผลผลิตเฉลี่ย (อายุ 3-10 ปี) 3.77 ตันต่อไร่ต่อปี
ผลผลิตเฉลี่ย (อายุ 6-10 ปี) 4.6 ตันต่อไร่ต่อปี
น้ำมันดิบ 26 เปอร์เซ็นต์

- ผลดิบสีดำ และเมื่อสุกปลี่ยนเป็นสีแดง
- ลักษณะผลมีเปลือกนอกหนาและกะลาบาง สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน และใกล้เคียงกับลูกผสมสุราษฎร์ธานี 3 โดยมีเปลือกนอกสดต่อผล 87.5 เปอร์เซ็นต์ ดีกว่าเกณฑ์มาตรฐาน (น้อยกว่า 10 เปอร์เซ็นต์)

ข้อจำกัด

- เนื่องจากการผลิตพันธุ์ปาล์มน้ำมันเป็นลูกผสมชั่วที่ 1 (F1) จึงไม่ควรนำเมล็ดที่ได้ไปขยายพันธุ์ต่อ เพราะจะทำให้ได้ปาล์มน้ำมันที่มีการกระจายตัว เช่น ได้ปาล์มน้ำมันที่มีลักษณะกะลาหนาหรือทะลายฝ่อ ทำให้ผลผลิตต่ำ น้ำมันน้อย

พื้นที่แนะนำ

- สามารถปลูกได้ในพื้นที่เหมาะสมและเหมาะสมมาก ในกรณีพื้นที่เหมาะสมปานกลางควรมีการให้น้ำในช่วงแล้ง

หมายเหตุ พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันที่มีความเหมาะสม หมายถึง พื้นที่มีปริมาณน้ำฝนมากกว่า 1,800 มิลลิเมตรต่อปี มีช่วงแล้งติดต่อกันไม่เกิน 2 เดือน หรือมีสภาพการขาดน้ำ (water deficit) ประมาณ 100-200 มิลลิเมตรต่อปี และเป็นดินที่มีการระบายน้ำและความอุดมสมบูรณ์ดี สามารถให้ผลผลิตทะลายปาล์มสดมากกว่า

ขั้นตอนการผลิตพันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอรา มีขั้นตอนดังนี้

- สำรวจและศึกษารวบรวมข้อมูลต้นพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์จากแปลงวิจัยปาล์มน้ำมัน
- คัดเลือกต้นพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ที่มีประวัติ ดูแลรักษาต้นพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์
- รวบรวมเก็บละอองเกสรจากต้นพ่อพันธุ์ เตรียมต้นแม่พันธุ์พร้อมสำหรับการผสมพันธุ์
- ผสมพันธุ์โดยวิธีการควบคุมการผสมพันธุ์ จากนั้นเก็บเกี่ยวทะลายที่ได้รับการผสมเมื่อสุกแก่
- คัดแยกเมล็ดพันธุ์ที่มีลักษณะปกติ และผ่านเข้าสู่ขั้นตอนการทำลายการพักตัว
- นำเมล็ดสู่กระบวนการเพาะให้เมล็ดงอก

ภาพที่ 6 ขั้นตอนการผลิตพันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอรา

หลักการพิจารณาเลือกซื้อพันธุ์ปาล์มน้ำมัน

เนื่องจากปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่อยู่ภายใต้ พ.ร.บ.พันธุ์พืช พ.ศ. 2518 ซึ่งต้องควบคุมการผลิตพันธุ์ให้มีคุณภาพมีการขึ้นทะเบียนพ่อพันธุ์แม่พันธุ์ ซึ่งผู้ผลิตพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่มีหนังสือรับรองการขึ้นทะเบียนต้นพ่อพันธุ์และต้นแม่พันธุ์ปาล์มน้ำมัน ณ ปัจจุบัน ได้แก่

- บริษัท ยูนิวานิช น้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน) จ.กระบี่
- บริษัท เปา-รงค์ ออยล์ปาล์ม จำกัด จ.นครศรีธรรมราช
- ห้างหุ้นส่วนจำกัด โกลด์เด้นเทเนอร่า จ.กระบี่
- บริษัท ซีพีไอ อะโกรเทค จำกัด จ.ชุมพร
- บริษัท สยามเอลิทปาล์ม จำกัด จ.กระบี่
- มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จ.สงขลา

เมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่ขอนำเข้าถูกต้องได้แก่ บริษัท ASD ประเทศคอสตาริกา CIRAD ประเทศเบนิน DAMI ประเทศปาปัวนิวกินีและประเทศมาเลเซีย

คำแนะนำการเลือกซื้อพันธุ์ปาล์มน้ำมัน

1. พิจารณาจากผู้ผลิตที่เชื่อถือได้ หรือผู้ผลิตที่สามารถให้คำรับรองพันธุ์และหลักฐานใบเสร็จรับเงินจากการซื้อพันธุ์ได้
2. สอบถามข้อมูล ตรวจสอบแหล่งที่มาของพันธุ์ก่อนตัดสินใจเลือกซื้อพันธุ์ปาล์มน้ำมันจากผู้ผลิต
3. เลือกซื้อปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราจากแปลงเพาะชำที่ขึ้นทะเบียนกับกรมวิชาการเกษตร ตรวจรายชื่อแปลงเพาะชำจาก www.doa.go.th หรือสอบถามจากหน่วยงานสังกัดกรมวิชาการเกษตร
4. พันธุ์ปาล์มน้ำมันจากแหล่งผลิตที่มีมาตรฐาน ให้ผลผลิตดีกว่าพันธุ์ที่ไม่ทราบที่มา
5. เลือกพื้นที่ปลูกในเขตที่เหมาะสม โดยศึกษาข้อจำกัดของปาล์มน้ำมันก่อนจะช่วยลดต้นทุนการผลิตได้

คำแนะนำการคัดเลือกต้นกล้าปาล์มน้ำมัน

- เลือกต้นกล้าที่มีอายุ 8-12 เดือนขึ้นไป
- ต้นกล้าต้องมีลักษณะสมบูรณ์ แข็งแรง
- ทรงต้น แผ่กว้างไม่สูงชะลูด
- โคนต้นมีความอวบ สมบูรณ์แข็งแรง
- ขอหนังสือสัญญาซื้อขาย และใบเสร็จรับเงินเป็นหลักฐาน

ภาพที่ 7 ลักษณะต้นกล้าที่สมบูรณ์

ลักษณะต้นกล้าที่พิดปกติแปลงอนุบาลแรก (อายุ 3-5 เดือน)

ยอดและใบบิดเบี้ยว
(Twisted shoot and twisted leaf)
ลักษณะใบขดม้วนและยอดโค้งงอเกิดจากการปลูกเมล็ดงอกสลับด้านกันระหว่างรากกับยอด

ใบม้วนรอบเส้นกลางใบ
(Rolled leaf หรือ spike leaf)
ลักษณะแผ่นใบม้วนด้านตั้งรอบเส้นกลางใบ คล้ายกับเข็ม หรือตะปู

ใบเรียวแคบ
(Narrow leaf หรือ grass leaf)
อาการใบเรียวแคบ สังเกตพบได้ง่าย ลักษณะใบคล้ายกับพืชตระกูลหญ้า

ใบม้วนย่น (Crinkled leaf)
อาการใบม้วนย่น เกิดจากหลายสาเหตุ เช่น ขาดน้ำ ขาดโบรอน และปัจจัยทางสรีรวิทยาซึ่งไม่เกี่ยวข้องกับพันธุกรรม

ต้นแคระแกร็น (Stunted seedling)
ลักษณะต้นเล็กแคระแกร็น เจริญเติบโตช้า เกิดจากการปลูกเมล็ดงอกลึกเกินไป

ใบกิ่งกลางคอด (Collante)
ลักษณะใบไม่คลี่ตรงกิ่งกลางใบ ส่วนใหญ่เกิดกับใบสองแฉก ซึ่งเกิดจากต้นกล้าขาดน้ำ

ลักษณะต้นกล้าพิดปกติแปลงอนุบาลหลัก (อายุตั้งแต่ 8 เดือน ขึ้นไป)

ใบย่อยไม่คลี่ (Juvenile seedling)
ใบขนนกไม่คลี่เป็นใบย่อยหรือคลี่บางส่วน
ส่วนมากอาการคล้ายปาล์มเป็นหมัน
ซึ่งต้นกล้าชนิดนี้จะให้ผลผลิตต่ำมาก

ต้นสูงชะลูดหรือเป็นหมัน
(Upright or sterile) ทางใบทำมุมแคบ
ตั้งตรงและแข็ง ทางใบล่างทำมุมกว้างกับต้น
และต้นสูงชะลูด ต้นกล้าชนิดนี้ให้ผลผลิตต่ำมาก

ใบเกิดใหม่สั้น (Flat top seedling)
ลักษณะต้นด้านความสูง มองด้านบน
ค่อนข้างเป็นเส้นตรง เกิดจากใบเกิดใหม่
สั้นกว่าใบเก่า ดังนั้นส่วนยอด
จะไม่ยืดยาวทำให้มองเห็นด้านบนเท่ากัน

ต้นเล็กแคระแกร็น (Runts)
ลักษณะต้นเจริญเติบโตและพัฒนาช้ากว่าปกติ
ทำให้ต้นมีขนาดเล็ก แคระแกร็น
ต้นกล้าชนิดนี้จะให้ผลผลิตต่ำมาก

ทางใบตกและต้นอ่อนแอ (Limp form)
ทางใบอ่อนแอ ลู่ลงหรือทางใบตก
ซึ่งสังเกตเห็นลักษณะเป็นแบบ Flat top
ระยะเวลาการแสดงอาการค่อนข้างสั้น

ใบย่อยแน่นทึบ (Short internode)
ปรากฏในใบขนนก โดยใบย่อยชิดแน่น
และแผ่นใบย่อยกว้างกว่าปกติ

ใบย่อยห่างกัน (Wide internode)
ระยะระหว่างใบย่อยห่างมากกว่าปกติ ทำให้ทรงต้น
โปร่งกว่าปกติ และมีลักษณะคล้ายต้นปาล์มที่วางถุง
ชิดมากเกินไป ทำให้ต้นปาล์มชะลูด (Etiolation)
ดังนั้นการคัดทิ้งต้องระวังเป็นพิเศษ

ใบย่อยแคบ (Narrow pinnae)
ใบย่อยเรียวแคบ มีสีเขียวซีดกว่าปกติ
และทางใบค่อนข้างทำมุมแคบกับต้น

ใบขาวซีด (Chimera) แสดงอาการ
ใบขาวซีดเป็นอาการของการไม่มี
คลอโรฟิลล์อาการนี้เกิดจากพันธุกรรม
ส่วนใหญ่แสดงอาการก่อน
ต้นกล้าอายุ 4 เดือน

การให้น้ำปาล์มน้ำมัน

ความสำคัญ

น้ำเป็นปัจจัยที่สำคัญมากในการปลูกพืช ปริมาณน้ำที่พืชได้รับต้องเหมาะสมพืชจึงจะเจริญเติบโตได้ดีและเป็นการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ หากพืชได้รับน้ำมากเกินไป บริเวณรากพืชจะขาดอากาศทำให้พืชไม่สามารถนำน้ำและสารอาหารไปสู่ส่วนต่างๆ ของต้นพืชได้ ทำให้ผลผลิตต่ำและสิ้นเปลืองน้ำโดยเปล่าประโยชน์ หรือหากพืชได้รับน้ำน้อยเกินไปจะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงและต่อเนื่องถึงการเจริญเติบโตและผลผลิต

ปัจจุบันปริมาณน้ำใช้ในภาคการเกษตรมีแนวโน้มลดลง ดังนั้นการให้น้ำแก่พืชควรให้พอดีกับความต้องการของพืชเพื่อเป็นการประหยัดน้ำ ในกรณีของปาล์มน้ำมันเกษตรกรควรให้น้ำอย่างสม่ำเสมอในช่วงแล้งหรือช่วงฝนทิ้งช่วง เนื่องจากปาล์มน้ำมันให้ผลผลิตต่อเนื่องตลอดปีหากมีสภาพแวดล้อมเหมาะสม แต่ถ้าหากขาดน้ำเป็นระยะเวลานานหรือแล้งนานกว่า 3 เดือน จะทำให้เกิดสภาวะขาดน้ำในปาล์มน้ำมัน และส่งผลต่อกระบวนการทางสรีรวิทยา การเจริญเติบโตและผลผลิตลดลง ซึ่งจะลดลงมากหรือน้อยขึ้นกับระยะเวลาและความรุนแรงในการขาดน้ำ ด้วยเหตุนี้จึงควรเลือกวิธีการให้น้ำที่มีประสิทธิภาพและปริมาณน้ำที่เหมาะสมแก่ปาล์มน้ำมัน เพื่อให้มีประสิทธิภาพการใช้น้ำสูงสุดและคุ้มค่าต่อการลงทุน

การให้น้ำปาล์มน้ำมันอย่างมีประสิทธิภาพ คือใช้น้ำในปริมาณที่เหมาะสมและให้ผลตอบแทนสูงสุด ซึ่งเกษตรกรต้องเข้าใจภาพรวมของปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อปาล์มน้ำมัน ดังนี้

1. ความสำคัญของน้ำ ช่วยละลายสารอาหารที่จำเป็นต่อพืช ช่วยลำเลียงสารอาหารเข้าทางเซลล์ที่อยู่ปลายรากไปสู่เซลล์ส่วนต่างๆ ของลำต้นกิ่งก้านและใบ ซึ่งช่วยสร้างอาหารของพืชที่ใบจากกระบวนการสังเคราะห์แสง น้ำส่วนมากถูกคายออกทางปากใบบริเวณปากใบ ซึ่งช่วยระบายความร้อนได้เป็นอย่างมาก ดังนั้นหากปาล์มน้ำมันขาดน้ำหรือได้รับน้ำไม่เพียงพอ จะมีการส่งสัญญาณไปยังปากใบให้ปิดปากใบเนื่องจากไม่มีน้ำเพียงพอที่จะคายน้ำ ส่งผลให้ปาล์มน้ำมันไม่สามารถระบายความร้อนที่ได้รับจากแสงได้ จึงสังเกตเห็นว่า ในช่วงแล้งและอากาศร้อนจัดเป็นระยะเวลานาน ใบปาล์มน้ำมันจะแห้งตาย เนื่องจากไม่สามารถระบายความร้อนที่ได้รับออกไปได้ และความรุนแรงของอาการดังกล่าวจะมากหรือน้อยขึ้นกับความยาวนานของช่วงแล้ง ซึ่งต่างจากปาล์มน้ำมันที่ได้รับน้ำในช่วงดังกล่าว สภาพของใบจะเป็นปกติ

2. ความสำคัญของดิน เป็นแหล่งที่อยู่ของรากพืช สารอาหารและน้ำที่ช่วยละลายสารอาหารให้แก่รากพืชดูดขึ้นไปใช้สำหรับส่วนต่างๆ และช่องว่างในดินเป็นที่เก็บอากาศให้พืชใช้หายใจและสร้างพลังงาน ดินที่เหมาะต่อการเจริญเติบโตของพืชควรมีสัดส่วนเนื้อดิน 45 ส่วน อินทรียวัตถุ 5 ส่วน ช่องว่างที่มีน้ำ 25 ส่วน และช่องว่างสำหรับอากาศ 25 ส่วน ถ้าดินเนื้อหยาบเกินไป ควรปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยชีวภาพ ซึ่งดินประเภทนี้ควรให้น้ำครั้งละน้อยๆ แต่บ่อยครั้ง

3. ปัจจัยในการใช้น้ำ ได้แก่ ชนิดพืช ขนาดทรงพุ่ม สภาพภูมิอากาศ เช่น ความร้อน ความชื้นสัมพัทธ์ ถ้าอยากทราบว่าพืชใช้น้ำมากน้อยเท่าไร นิยมใช้ค่าระเหยของสถานีอุตุนิยมวิทยาในเขตนั้นๆ โดยทั่วไปค่าเฉลี่ยการใช้น้ำของพืชมีค่า 70-75 เปอร์เซ็นต์ของค่าระเหย (เฉลี่ย 3-5 มิลลิเมตรต่อวัน) ขึ้นกับพื้นที่และฤดูกาล ดังนั้นวิธีการให้น้ำต้องคำนึงประสิทธิภาพโดยให้น้ำในเขตรากพืชเท่านั้นและจะประหยัดน้ำได้มากขึ้นโดยใช้วัสดุที่เหมาะสมมาคลุมดินเพื่อลดการระเหย เช่น ทางใบหรือทะลายเปล่า ซึ่งช่วยลดการระเหยน้ำจากดินได้

4. ข้อมูลเบื้องต้น ได้แก่ ปริมาณน้ำที่ใช้ตลอดช่วงอายุพืช ต้องจัดเตรียมให้เพียงพอโดยวางแผนการใช้น้ำอย่างประหยัดและคุ้มค่าที่สุด เช่น ปาล์มน้ำมันอายุ 1-4 ปี มีการใช้น้ำในปริมาณน้อย แต่เมื่อปาล์มน้ำมันอายุเพิ่มขึ้นปริมาณการใช้น้ำจะเพิ่มขึ้นและจะเริ่มคงตัวในช่วงปาล์มน้ำมันอายุ 5-6 ปีขึ้นไป ดังนั้นแหล่งน้ำที่เกษตรกรจัดหาไว้จะต้องมีปริมาณน้ำเพียงพอสำหรับปาล์มน้ำมันที่อายุมากขึ้นในช่วงแล้ง

วิธีการให้น้ำแก่พืช

การให้น้ำพืชทำได้หลายวิธี การเลือกใช้วิธีใดนั้นต้องพิจารณาจากลักษณะภูมิประเทศ คุณสมบัติดิน ลักษณะพื้นที่ วิธีการเพาะปลูก เงินลงทุน ตลอดถึงปริมาณน้ำในพื้นที่นั้น ฉะนั้นถ้าต้องการประหยัดน้ำ ต้องมีการกำหนดออกแบบการให้น้ำอย่างถูกต้องเหมาะสม

วิธีการให้น้ำแก่พืชแบ่งเป็น 4 แบบ คือ

1. การให้น้ำใต้ผิวดิน เป็นการให้น้ำแบบท้องร่องลึก ควบคุมระดับน้ำใต้ดินได้ โดยการสูบหรือปล่อยน้ำเข้าออก เหมาะสำหรับการปลูกพืชในพื้นที่ลุ่ม และมีน้ำมากหรือกักเก็บน้ำฝนในท้องร่อง ตัวอย่างเช่น การปลูกปาล์มน้ำมันในเขตทุ่งรังสิต ซึ่งมีการยกร่องเดิมไว้ก่อนตั้งแต่เป็นแหล่งปลูกส้ม ปาล์มน้ำมันในแหล่งนี้จึงให้ผลผลิตสูง เนื่องจากมีน้ำใช้ตลอดปี

ภาพที่ 8 การให้น้ำใต้ผิวดิน

2. การให้น้ำทางผิวดิน เป็นการให้น้ำไหลหรือขังบนผิวดิน 3 วิธี คือ แบบอ่างน้ำขัง แบบร่องปลูกพืชไร่ และแบบไหลเป็นผืนยาว แต่ละวิธีต้องกำหนดขนาดแปลง ความลาดเทของพื้นที่ และอัตราการจ่ายน้ำที่เหมาะสม ต้องปรับระดับพื้นที่อย่างดี ซึ่งประหยัดน้ำลงได้ การให้น้ำแบบนี้พบในสวนปาล์มน้ำมันค่อนข้างน้อยมาก

3. การให้น้ำแบบสปริงเกอร์ เน้นการให้น้ำด้วยระบบท่อผ่านหัวฉีดความดันสูง กระจายน้ำขึ้นในอากาศ ปัจจุบันมีการใช้โครงสร้างที่ควบคุมให้เคลื่อนที่อัตโนมัติ ใช้ความดันต่ำ จ่ายน้ำใกล้พื้นดิน ลดการสูญเสียน้ำ ช่วยประหยัดน้ำได้มาก การให้น้ำแบบนี้ส่วนใหญ่ใช้ในแปลงเพาะกล้าปาล์มน้ำมัน

ภาพที่ 9 การให้น้ำแบบสปริงเกอร์

4. การให้น้ำแบบน้ำหยดและมินิสปริงเกอร์ เป็นการให้น้ำที่จุดใดจุดหนึ่งหรือหลายจุดบนผิวดินในเขตรากพืชด้วยหัวปล่อยน้ำที่ติดตั้งตามแนวยาวของท่อแขนง ควบคุมปริมาณน้ำได้สม่ำเสมอตามต้องการ การให้น้ำแบบนี้จึงลดการสูญเสียน้ำระหว่างทางส่งน้ำ ลดการไหลซึมเลยเขตราก ลดการระเหยและการไหลนองบนผิวดิน ช่วยประหยัดน้ำได้ดีกว่าวิธีอื่นๆ และเพิ่มผลผลิตพืชได้ ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งระบบน้ำ 5,000-10,000 บาทต่อไร่ ขึ้นอยู่กับคุณภาพของวัสดุที่ใช้ สำหรับสวนปาล์มน้ำมันแนะนำให้ใช้วัสดุที่มีคุณภาพสูง เนื่องจากใช้ได้เป็นระยะเวลานานกว่าวัสดุคุณภาพต่ำ และควรมีการป้องกันระบบให้น้ำดังกล่าว ไม่ให้เสียหายจากทะลายปาล์มน้ำมันที่หล่นลงมา หรือเครื่องตัดหญ้าในช่วงที่มีการกำจัดวัชพืชบริเวณโคนต้นปาล์มน้ำมัน

ภาพที่ 10 การให้น้ำแบบน้ำหยดและแบบมินิสปริงเกอร์

ข้อดีของการให้น้ำแบบน้ำหยดและมินิสปริงเกอร์

• **เพิ่มผลผลิต** การให้น้ำแบบนี้รักษาระดับความชื้นในดินอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม พืชเติบโตและได้ผลผลิตดี ซึ่งผลผลิตจะสูงกว่าการให้น้ำแบบอื่นๆ 10-20 เปอร์เซ็นต์ โดยเฉพาะในดินทรายหรือดินที่มีความเค็ม

• **ประหยัดน้ำได้มาก** เนื่องจากเป็นการให้น้ำแก่รากพืชโดยตรง จึงถูกจำกัดให้ซึมลงเฉพาะบริเวณรากพืช สามารถใช้น้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ

• **ใช้แรงงานน้อย** ระบบนี้ติดตั้งค่อนข้างถาวร พร้อมให้น้ำได้ตลอดเวลาจากการใช้วาล์วควบคุมการเปิดปิด

• **ควบคุมปริมาณน้ำได้ดี** ควบคุมเวลาการให้น้ำและปริมาณน้ำได้ใกล้เคียงกับความต้องการ และทำงานตามกำหนดเวลาได้หากติดตั้งเครื่องควบคุมน้ำอัตโนมัติ

• **สามารถให้ปุ๋ยพร้อมการให้น้ำ** ทำให้การใช้ปุ๋ยเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัด

• **ควบคุมวัชพืชได้ดี** เนื่องจากเป็นการให้น้ำเฉพาะบริเวณ วัชพืชจึงเจริญเติบโตได้ยาก

• **พืชเจริญเติบโตสม่ำเสมอ** เพราะได้รับน้ำสม่ำเสมอและทั่วถึง

• **ใช้ได้ดีกับดินคุณภาพต่ำ** เนื่องจากให้น้ำและธาตุอาหารแก่รากโดยตรง ครั้งละน้อยๆ อย่างสม่ำเสมอ ดังนั้นแม้ในดินทรายก็สามารถปลูกพืชได้โดยการให้น้ำแบบนี้

ปัญหาของการให้น้ำแบบน้ำหยดและมินิสปริงเกอร์

การอุดตันที่หัวปล่อยน้ำ เป็นปัญหาสำคัญที่ทำให้ระบบให้น้ำแบบนี้ล้มเหลว ถึงแม้การกรองน้ำจะเป็นวิธีที่ดีที่สุดในการลดปัญหาการอุดตัน แต่บางกรณีต้องใช้ร่วมกับการใช้น้ำยาเคมี เนื่องจากการอุดตันเกิดจากหลายสาเหตุ เช่น ตะกอน ทราย โคลนตม รวมถึงการตกตะกอนของสารเคมีที่ละลายอยู่ในแหล่งน้ำ เช่น แคลเซียมและสนิมเหล็ก หรือการเติบโตของสิ่งมีชีวิตในท่อ เช่น ตะไคร่ แบคทีเรีย

การให้น้ำทั้ง 4 แบบ มีข้อดีข้อเสียและข้อจำกัดแตกต่างกัน เช่น การให้น้ำทางผิวดิน ถ้าจะให้ประหยัดน้ำต้องพิถีพิถันในการปรับระดับพื้นที่อย่างมาก ต้องใช้น้ำและแรงงานมาก ซึ่งในสวนปาล์มน้ำมันที่มีการให้น้ำทางผิวดินมีน้อยและต้องเป็นพื้นที่ที่มีปริมาณน้ำมากพอ แต่การปลูกปาล์มน้ำมันในที่ลุ่มต่ำ เช่น นาข้าวร้าง นาทามฯ ต้องยกร่องปลูก เพื่อลดผลกระทบจากน้ำท่วมขังในช่วงภาวะน้ำท่วมหรือน้ำหลากเป็นระยะเวลานาน และหากเป็นไปได้ควรรักษาระดับน้ำในท้องร่องอย่างเหมาะสมในช่วงแล้ง เพื่อให้ปาล์มน้ำมันได้รับน้ำอย่างต่อเนื่อง ซึ่งจะช่วยเพิ่มการเจริญเติบโตและผลผลิตได้เป็นอย่างดี ส่วนการให้น้ำแบบสปริงเกอร์ใช้น้ำและแรงงานน้อยกว่า แต่ลงทุนครั้งแรกสูง สำหรับการให้น้ำแบบน้ำหยดและมินิสปริงเกอร์ประหยัดน้ำมากที่สุด แต่ค่าลงทุนครั้งแรกสูงและค่าบำรุงรักษาระบบสูงตามไปด้วย สวนปาล์มน้ำมันส่วนใหญ่เลือกใช้การให้น้ำแบบน้ำหยดและมินิสปริงเกอร์มากที่สุด การจะเลือกระบบใดนั้นเกษตรกรควรพิจารณาถึงเงินทุน ความสะดวก การบำรุงรักษา แรงงาน รวมถึงความชำนาญที่ต้องใช้ในการดำเนินงาน เพื่อให้การใช้น้ำมีประสิทธิภาพดีที่สุด เนื่องจากข้อจำกัดของระบบน้ำหยด คือ น้ำต้องสะอาดมากเพื่อไม่ให้เกิดการอุดตัน ดังนั้นระบบกรองน้ำที่มีประสิทธิภาพจำเป็นมากแต่ข้อดี คือ ประหยัดน้ำมากที่สุด การให้น้ำแบบมินิสปริงเกอร์มีข้อดี คือ กระจายในบริเวณรากพืชอย่างทั่วถึง เพิ่มความชื้นสัมพัทธ์ในบริเวณทรงพุ่มได้ดี ทำให้ลดความเครียดจากความร้อนได้ดีมาก ส่งผลให้ปาล์มน้ำมันสังเคราะห์แสงได้เพิ่มขึ้นและนานขึ้น เคลื่อนย้ายได้สะดวกและหากมีการอุดตันของหัวปล่อยน้ำสังเกตได้ง่ายกว่า

ระยะเวลาและการคำนวณปริมาณการให้น้ำ

การให้น้ำปาล์มน้ำมันส่วนใหญ่ให้ในช่วงแล้ง และอัตราระเหยน้ำของดินมีค่าสูงตามความยาวนานของแสง ระยะเวลาที่เหมาะสมในการให้น้ำควรเป็นช่วงเช้า เนื่องจากช่วงดังกล่าวปากใบเริ่มเปิดเพื่อคายน้ำและเริ่มดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สำหรับใช้ในการสังเคราะห์แสง ช่วงดังกล่าวปาล์มน้ำมันต้องการใช้น้ำมากกว่าช่วงกลางวันถึงบ่าย และเป็นการประหยัดน้ำเนื่องจากความร้อนที่ทำให้น้ำระเหยมีค่าน้อยกว่าช่วงอื่นๆ สำหรับปริมาณน้ำที่จะให้มากหรือน้อยขึ้นกับ ขนาดทรงพุ่มปาล์มน้ำมัน และค่าระเหยน้ำจากข้อมูลอุตุนิยมวิทยาเกษตร วิธีการคำนวณปริมาณน้ำใช้สูตรดังนี้

ปริมาณน้ำที่ให้ (ลิตร) = อัตราน้ำที่ให้ (มิลลิเมตร) x พื้นที่ทรงพุ่ม (ตารางเมตร)

โดยอัตราน้ำที่ให้จะเป็นอัตรา 0.8 1.0 หรือ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำ ขึ้นกับปริมาณน้ำที่มี ค่าระเหยน้ำขอจากสถานีอุตุนิยมวิทยา เช่น ค่าระเหยน้ำ 4.0 มิลลิเมตร และเราต้องการให้ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำ แสดงว่า อัตราน้ำ = 1.2x4.0 = 4.8 มิลลิเมตรต่อวัน พื้นที่ทรงพุ่มใช้สูตรพื้นที่วงกลมคือ πr^2 ซึ่งเท่ากับ (22/7) x (รัศมีทรงพุ่ม)^2 เช่น รัศมีปาล์มน้ำมันอายุ 5 ปี มีค่า 3.5 เมตร ดังนั้นพื้นที่ทรงพุ่มมีค่า = (22/7) x (3.5)^2 = 38.5 ตารางเมตร ดังนั้น

ปริมาณน้ำที่ให้ = 4.8x38.5 = 184.8 ลิตรต่อต้นต่อวัน

สำหรับระยะเวลาให้น้ำจะช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับ จำนวนหัวสปริงเกอร์และอัตราการจ่ายน้ำ เช่น เกษตรกรติดตั้งสปริงเกอร์ 2 หัวต่อต้น อัตราจ่ายน้ำต่อหัว 4 ลิตรต่อนาที แสดงว่า เกษตรกรต้องให้น้ำ = 184.8/(2x4) = 23 นาทีต่อต้นต่อวัน และหากดินมีลักษณะกายภาพต่างกัน ความถี่ในการให้น้ำต้องนำลักษณะดินซึ่งมีความสามารถในการอุ้มน้ำที่ต่างกันมาพิจารณาด้วย (ตารางที่ 1) เช่น ดินทรายอุ้มน้ำได้น้อยกว่าดินชนิดอื่นๆ ดังนั้นจึงควรให้น้ำครั้งละน้อยๆ แต่หลายครั้ง เพื่อให้รากพืชดึงน้ำไปใช้ได้ทัน และลดการสูญเสียน้ำจากการไหลซึมลึกเลยเขตรากพืช และเพื่อให้สะดวกในการให้น้ำปาล์มน้ำมัน จึงได้คำนวณปริมาณน้ำที่ให้ตามขนาดทรงพุ่มและอัตราน้ำที่ต่างกันตามค่าระเหย (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 ความสามารถในการอุ้มน้ำที่ความจุความชื้นสนาม จุดเหี่ยวเฉาถาวร และจุดจุน้ำที่เป็นประโยชน์ (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก)

ลักษณะดิน	ความสามารถในการอุ้มน้ำที่ความจุความชื้นสนาม	ความสามารถในการอุ้มน้ำที่จุดเหี่ยวเฉาถาวร	ความจุน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืช
ดินทราย	4 ± 1	1 ± 0	3
ดินทรายปนร่วน	6 ± 2	2 ± 1	4
ดินร่วนปนทราย	13 ± 6	7 ± 4	6
ดินร่วน	23 ± 6	12 ± 5	11
ดินร่วนปนทรายแป้ง	23 ± 3	9 ± 2	14
ดินร่วนเหนียวปนทราย	24 ± 10	14 ± 5	10
ดินเหนียวปนทราย	21 ± 3	14 ± 2	7
ดินเหนียวปนทรายแป้ง	32 ± 6	21 ± 4	11
ดินเหนียว	35 ± 7	24 ± 5	11
ดินร่วนเหนียว	27 ± 4	17 ± 4	10
ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง	30 ± 5	18 ± 4	12

ตารางที่ 2 อัตราน้ำและปริมาณน้ำที่ให้กับต้นปาล์มน้ำมันตามขนาดอายุปาล์มน้ำมัน รัศมีทรงพุ่ม และพื้นที่ทรงพุ่ม

อายุปาล์มน้ำมัน (ปี)	รัศมีทรงพุ่ม (เมตร)	พื้นที่ทรงพุ่ม (ตารางเมตร)	อัตราน้ำที่ให้ (มิลลิเมตร/ต้น/วัน)	ปริมาณน้ำที่ให้ (ลิตร/ต้น/วัน)
1	1.0	3.14	3.5 4.0 4.5 5.0	11.0 12.6 14.1 15.7
3	2.5	19.6	3.5 4.0 4.5 5.0	68.6 78.4 88.2 98.0
5	3.5	38.5	3.5 4.0 4.5 5.0	135 154 173 193
7 ปี ขึ้นไป	4.5	63.6	3.5 4.0 4.5 5.0	223 254 286 318

งานวิจัยการให้น้ำและธาตุอาหารในสวนปาล์มน้ำมัน

การผลิตปาล์มน้ำมันให้ได้รับผลตอบแทนที่คุ้มค่าต่อการลงทุน ต้องเริ่มจากการใช้พันธุ์ดี เลือกพื้นที่ปลูกในแหล่งที่เหมาะสม และต้องใช้เทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสมทั้งด้านการจัดการธาตุอาหาร การจัดการน้ำและการดูแลทั่วไป เช่น การอารักขาพืช การกำจัดวัชพืช และจากสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปทำให้ปริมาณน้ำฝนและการกระจายตัวเปลี่ยนไปจากเดิม และส่งผลกระทบต่อการผลิตพืชเป็นอย่างมากโดยเฉพาะปาล์มน้ำมันซึ่งเป็นพืชที่ให้ผลผลิตตลอดทั้งปี

จากงานวิจัย การศึกษาศักยภาพของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 ต่อการให้น้ำระดับต่างกัน โดยวิชณีย์และคณะ (2554) ดำเนินการระหว่างปี พ.ศ. 2544-2553 ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี อำเภอกาญจนดิษฐ์ จังหวัดสุราษฎร์ธานี พบว่า ผลผลิตเฉลี่ย (ปีที่ 4-10) ของปาล์มน้ำมันที่อาศัยน้ำฝน (ไม่ให้น้ำ) และให้น้ำ 0.8 1.0 และ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำในช่วงแล้งมีค่า 2.48 3.30 3.50 และ 4.31 ตันต่อไร่ต่อปี ผลผลิตปาล์มน้ำมันที่ให้น้ำสูงกว่าอาศัยน้ำฝน 35 39 และ 72 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 3 และภาพที่ 11) แต่เนื่องจากเป็นการศึกษาเฉพาะอิทธิพลของปัจจัยน้ำ จึงส่งผลต่อวิกฤตธาตุอาหารในใบของกรรมวิธีที่ให้น้ำเนื่องจากการเจริญเติบโตและผลผลิตมีค่าสูงมาก ซึ่งจำเป็นต้องได้รับปริมาณธาตุอาหารที่เหมาะสม ดังนั้นจึงได้ศึกษาอิทธิพลของการให้น้ำร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี พบว่า การให้น้ำมีผลให้จำนวนทางใบเพิ่ม ความยาวทางใบ พื้นที่ใบ ดัชนีพื้นที่ใบ อัตราการสะสมน้ำหนักแห้ง ดัชนีผลผลิต จำนวนช่อดอกทั้งหมด ช่อดอกตัวเมีย อัตราส่วนเพศและผลผลิตแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง สำหรับอัตราปุ๋ยมีผลต่อพื้นที่หน้าตัดแกนทางมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ และการให้น้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำร่วมกับปุ๋ยเคมี 125 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราแนะนำให้ผลผลิตสูงสุด 4.45 ตันต่อไร่ต่อปี (ตารางที่ 4 และภาพที่ 12) และจากการศึกษาการให้น้ำปาล์มน้ำมัน โดย สุรกิตติ และคณะ (2543) ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี พบว่า ผลผลิตทะลายของปาล์มน้ำมันที่ให้น้ำเฉลี่ย 9 ปี มีค่า 3.45 ตันต่อไร่ต่อปี ซึ่งสูงกว่าไม่ให้น้ำ 24 เปอร์เซ็นต์ (2.79 ตันต่อไร่ต่อปี) ซึ่งเป็นการยืนยันได้ว่า การให้น้ำปาล์มน้ำมันในเขต อ.กาญจนดิษฐ์ จ.สุราษฎร์ธานี สามารถเพิ่มผลผลิตปาล์มน้ำมันได้แน่นอน แต่จะเพิ่มได้มากหรือน้อยขึ้นกับปริมาณน้ำที่ให้ สภาพพื้นที่ และสภาพแวดล้อมในช่วงนั้น

ตารางที่ 3 ผลของการให้น้ำต่อผลผลิต (ตันต่อไร่ต่อปี) ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 อายุ 4-10 ปี

กรรมวิธี	อายุปาล์มน้ำมัน (ปี)							
	4	5	6	7	8	9	10	เฉลี่ย
1. อาศัยเฉพาะน้ำฝน	0.40	0.45	2.52	3.31	4.60	3.51	2.35	2.48 (100)
2. ให้น้ำ 0.8 เท่าของค่าระเหย	0.91	1.35	3.65	4.21	5.53	4.08	3.45	3.30 (135)
3. ให้น้ำ 1.0 เท่าของค่าระเหย	0.83	1.59	3.23	4.59	5.74	4.70	3.17	3.50 (139)
4. ให้น้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหย	1.68	2.41	4.78	5.37	5.78	5.51	3.97	4.31 (172)

ตัวเลขในวงเล็บ หมายถึง เปอร์เซ็นต์ของกรรมวิธีที่ 2-4 เปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ 1

ภาพที่ 11 การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 อายุ 5 ปี ที่อาศัยน้ำฝน (123) และให้น้ำ 0.8 1.0 และ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำ ตามลำดับ (242 338 และ 434)

ตารางที่ 4 ผลผลิตปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 เฉลี่ย 3 ปี (อายุ 4-6 ปี) ที่ให้น้ำและปุ๋ยเคมีต่างกัน ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี (ก.ค.2557 – มิ.ย. 2560)

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่าของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
		เฉลี่ย (ทะลายต่อต้นต่อปี)		
ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	15.6	18.9	19.7	18.1
ปุ๋ยตามคำแนะนำ	15.2	19.0	20.3	18.2
ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	14.0	20.3	20.9	18.4
ค่าเฉลี่ย	**14.9b**	**19.4a**	**20.3a**	**18.2**
		ผลผลิตเฉลี่ย (ตันต่อไร่ต่อปี)		
ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	2.37	3.48	4.06	3.31
ปุ๋ยตามคำแนะนำ	2.62	3.58	3.95	3.38
ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	2.16	3.83	4.45	3.48
ค่าเฉลี่ย	**2.39c**	**3.63b**	**4.15a**	**3.39**

ภาพที่ 12 สภาพปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 (อายุ 3 ปี) ที่ให้น้ำและปุ๋ยเคมีต่างกัน ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

ผลการวิจัยของบริษัทยูนิวานิช จำกัด มหาชน ได้ทดลองให้ปุ๋ยพร้อมน้ำโดยใช้ระบบน้ำหยด ณ กระบี่ (2 ระยะ) ระยะแรก ปีพ.ศ. 2533-2542 และระยะที่สองปีพ.ศ. 2543-2549 (ตารางที่ 5) พบว่า ระยะแรก ผลผลิตเฉลี่ยจากการให้น้ำสูงกว่าไม่ให้น้ำ 15-31 เปอร์เซ็นต์ ระยะที่สอง ผลผลิตเฉลี่ยจากการให้น้ำสูงกว่าไม่ให้น้ำ 33-55 เปอร์เซ็นต์ และพบว่า ส่วนต่างผลผลิตจากปริมาณน้ำที่ให้เพิ่มขึ้น 2 เท่าในระยะแรก (150 และ 300 ลิตร) แตกต่างค่อนข้างน้อย (4-16 เปอร์เซ็นต์) ระยะที่สอง ส่วนต่างผลผลิตเพิ่มสูง 4-22 เปอร์เซ็นต์ ที่อัตราปุ๋ยปกติและอัตราปุ๋ย 2 เท่า แสดงว่า ปาล์มน้ำมันที่ได้รับน้ำในปริมาณที่เหมาะสมให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่าปาล์มน้ำมันที่อาศัยเฉพาะน้ำฝน ถึงแม้จะเป็นกระบี่ซึ่งมีปริมาณฝนสูงกว่าสุราษฎร์ธานี และเมื่อให้น้ำควรมีการปรับอัตราปุ๋ยให้เหมาะสม เนื่องจากปาล์มน้ำมันที่ได้รับน้ำมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสูง ต้องใช้ธาตุอาหารในปริมาณมากเพื่อเปลี่ยนแปลงเป็นทางใบ ช่อดอกและทะลายที่เพิ่มขึ้น จึงต้องมีการชดเชยปุ๋ยในปริมาณที่เหมาะสมเพื่อไม่ให้ปาล์มน้ำมันขาดธาตุอาหาร

ตารางที่ 5 ผลของการให้น้ำและปุ๋ยต่อผลผลิตปาล์มน้ำมัน (ตันต่อไร่ต่อปี) ของบริษัทยูนิวานิช จำกัด มหาชน จังหวัดกระบี่

ปริมาณน้ำที่ให้ (ลิตรต่อต้นต่อวัน)		อัตราปุ๋ย			
		อัตราปกติ		2 เท่าของอัตราปกติ	
ระยะ 1 (2533-2542)	ระยะ 2 (2543-2549)	ระยะ 1	ระยะ 2	ระยะ 1	ระยะ 2
0	0	2.83 (100)	2.81 (100)	3.17 (100)	2.91 (100)
150	225	3.57 (126)	3.89 (138)	3.66 (115)	3.86 (133)
300	450	3.68 (130)	4.00 (142)	4.16 (131)	4.50 (155)

ตัวเลขในวงเล็บ หมายถึง เปอร์เซ็นต์ของกรรมวิธีที่ให้น้ำเปรียบเทียบกับไม่ให้น้ำ

งานทดลองให้น้ำในต่างประเทศมีหลายงานด้วยกัน เช่น การศึกษาความต้องการน้ำของปาล์มน้ำมันใน Lysimeter พบว่า ปาล์มน้ำมัน อายุ 19 ปี ที่ได้รับน้ำเต็มที่ให้ผลผลิตสูงสุดถึง 9.44 ตันต่อไร่ต่อปี (Foong, 199) ซึ่งการให้ผลผลิตดังกล่าวสืบเนื่องจากการเจริญเติบโตด้านลำต้นที่ดี เช่น จำนวนทางใบต่อปี พื้นที่ใบและลักษณะทางสรีรวิทยาที่เอื้อต่อการสังเคราะห์แสง เช่นเดียวกับ การศึกษาการให้น้ำปาล์มน้ำมันในมาเลเซีย พบว่า การเจริญเติบโต อัตราส่วนเพศ ผลผลิตทะลายสดและน้ำมันต่อทะลายของปาล์มน้ำมันที่ให้น้ำสูงกว่าไม่ให้น้ำ ยกเว้นปาล์มน้ำมันที่อายุมากกว่า 6 ปี การเจริญเติบโตใกล้เคียงกัน หรือต่ำกว่าในบางปี (Hong และ Corley, 1976; Corley, 1976 และ Corley และ Hong, 1982) และจากงานให้น้ำปาล์มน้ำมันในประเทศเอกวาดอร์ ลักษณะดิน volcanic soil ปริมาณน้ำฝน 2,000 มิลลิเมตรต่อปี ฝนตก 4-5 เดือน เก็บผลผลิตนาน 14 ปี พบว่า ผลผลิตเฉลี่ยของปาล์มน้ำมันที่ให้น้ำ 4.22 ตันต่อไร่ต่อปี ซึ่งสูงกว่าไม่ให้น้ำ 51 เปอร์เซ็นต์ (2.80 ตันต่อไร่ต่อปี) และปาล์มน้ำมันที่ให้น้ำและปุ๋ยเต็มที่ให้ผลผลิตสูงกว่าปาล์มน้ำมันที่ไม่ให้น้ำและไม่ใส่ปุ๋ย 7.1 เท่า

ผลกระทบจากการขาดน้ำของปาล์มน้ำมัน

ลักษณะอาการขาดน้ำของปาล์มน้ำมัน

การให้น้ำมีความจำเป็นอย่างมากต่อปาล์มน้ำมันในระยะแรกของการปลูก โดยการให้น้ำในระยะแรกสำหรับต้นกล้าปาล์มน้ำมันจะช่วยให้ระบบรากของปาล์มน้ำมันมีการเจริญเติบโตได้ดี และส่งผลดีต่อการเจริญเติบโตด้านลำต้น รวมถึงความเร็วและความสม่ำเสมอในการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมัน และการให้น้ำในช่วงแล้งตลอดอายุปาล์มน้ำมัน เกษตรกรจะได้รับผลผลิตที่คุ้มค่าต่อการลงทุน สำหรับลักษณะอาการเบื้องต้นของแปลงปาล์มน้ำมันที่มีการขาดน้ำ สามารถสังเกตได้จากวัชพืชบริเวณแปลงปลูกปาล์มน้ำมันจะแสดงอาการแห้งตาย (ภาพที่ 13 a) โดยปกติหากปาล์มน้ำมันได้รับน้ำเพียงพอหรือไม่ขาดน้ำ จะสังเกตได้ว่าใบยอดของปาล์มน้ำมันที่ไม่คลี่มีเพียง 1 ใบ แต่ถ้าหากปาล์มน้ำมันได้รับน้ำไม่เพียงพอหรือมีช่วงแล้งยาวนาน จะสังเกตเห็นใบยอดไม่คลี่มากกว่า 1 ใบ (ภาพที่ 13 b) และจะแสดงอาการใบย่อยมีสีเหลืองและเริ่มแห้งตายโดยเริ่มจากทางใบล่าง สำหรับปาล์มน้ำมันอายุมากหากประสบภาวะแล้งรุนแรงจะมีอาการทางใบแห้งร่วมกับการหักพับลงของทางใบด้านล่าง (ภาพที่ 14)

ภาพที่ 13 การแห้งตายของวัชพืช (a) และใบยอดที่ไม่คลี่ของปาล์มน้ำมันอายุ 10 เดือน (b) ที่เกิดจากการขาดน้ำ

ภาพที่ 14 อาการทางใบล่างเหลืองและแห้งของปาล์มน้ำมันที่ขาดน้ำนาน 4 เดือน และอาการทางใบล่างหักพับลงเนื่องจากการขาดน้ำของปาล์มน้ำมันอายุ 22 ปี

ต้นทุนและผลตอบแทนในการให้น้ำปาล์มน้ำมัน

ต้นทุนระบบน้ำปาล์มน้ำมัน

ต้นทุนระบบน้ำแบบมินิสปริงเกอร์ (2 หัว/ต้น) ในแปลงปาล์มน้ำมันพื้นที่ 20 ไร่ เมื่อปี พ.ศ. 2544 มีค่าใช้จ่าย 60,000 บาท และต้นทุนการติดตั้งระบบให้น้ำปาล์มน้ำมันในปัจจุบัน (ปี พ.ศ. 2554) เฉลี่ยที่ 5,000-6,000 บาทต่อไร่ เนื่องจากวัสดุการเกษตรมีราคาสูงขึ้น แต่ถ้าหากเกษตรกรติดตั้งระบบน้ำในแปลงขนาดใหญ่ 100 ไร่ ขึ้นไป ต้นทุนระบบน้ำต่อไร่จะมีราคาลดลง และเนื่องจากในช่วง 10 ปีที่ผ่านมาน้ำมันเชื้อเพลิงมีราคาสูงขึ้นอย่างมากและส่งผลต่อต้นทุนในการให้น้ำปาล์มน้ำมัน ดังนั้นเกษตรกรสามารถลดต้นทุนการให้น้ำปาล์มน้ำมันได้โดยการใช้ไฟฟ้าเป็นพลังงานในการสูบน้ำแทนการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง และได้คำนวณเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการให้น้ำปาล์มน้ำมันระหว่างการใช้น้ำมันดีเซลและไฟฟ้าในพื้นที่ 20 ไร่ (ตารางที่ 6) พบว่า ต้นทุนเฉลี่ยโดยใช้น้ำมันดีเซลและไฟฟ้าในการให้น้ำปาล์มน้ำมันระหว่างปีที่ 2-10 มีค่า 305 และ 178 บาทต่อไร่ต่อปี ซึ่งค่าใช้จ่ายโดยการใช้ไฟฟ้าต่ำกว่าน้ำมันดีเซล 42 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ปริมาณการให้น้ำ (ลิตร/ต้น/วัน) ปีที่ 2-10 และค่าเชื้อเพลิงสำหรับสูบน้ำ (บาท/20 ไร่/ปี)

ปัจจัย	ปีที่ปลูก							เฉลี่ย บาทต่อไร่ต่อปี
	2	3	4	5	6	7	8-10	
น้ำ (ลิตรต่อต้นต่อวัน)	70	120	160	200	240	270	300	-
น้ำมันดีเซล (บาทต่อ 20 ไร่ต่อปี)	900	1,546	2,444	4,368	6,128	7,500	10,668	305
ไฟฟ้า	1,135	1,946	2,582	3,537	3,705	4,269	4,951	178

ผลตอบแทนในการให้น้ำปาล์มน้ำมัน

คำนวณรายรับ-รายจ่ายเปรียบเทียบระหว่างปาล์มน้ำมันที่อาศัยน้ำฝน (ไม่ให้น้ำ) และปาล์มน้ำมันที่ให้น้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำ (ใช้ข้อมูลจากตารางที่ 3 และราคาผลผลิตเฉลี่ยของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร) พบว่า รายได้ปีที่ 4-10 ของสวนปาล์ม 20 ไร่ที่ให้น้ำสูงกว่าไม่ให้น้ำรวม 739,517 บาท (ตารางที่ 7) และเมื่อหักระบบน้ำ (60,000 บาท) และค่าใช้จ่ายด้านไฟฟ้า 9 ปี (32,027 บาท) คงเหลือรายรับที่สูงกว่าการไม่ให้น้ำรวม 647,490 บาท (92,499 บาทต่อ 20 ไร่ต่อปี) ทั้งนี้ไม่คิดต้นทุนค่าปุ๋ยเคมี (ตารางที่ 7) ซึ่งถือว่าการให้น้ำปาล์มน้ำมันให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าต่อการลงทุนและสามารถใช้ประสิทธิภาพที่ดิน น้ำและปุ๋ยเคมีได้อย่างคุ้มค่าเมื่อเปรียบเทียบกับการปลูกปาล์มน้ำมันโดยอาศัยเฉพาะน้ำฝน

ตารางที่ 7 รายได้และส่วนต่างรายได้ของสวนปาล์มน้ำมัน ขนาด 20 ไร่ ที่มีการจัดการน้ำต่างกัน

ปีที่ปลูก	ปีที่ปลูก		
	ไม่ให้น้ำ	ให้น้ำ	ส่วนต่าง
4	29,448	119,091	89,643
5	31,460	156,437	124,977
6	141,536	238,254	96,718
7	310,686	498,208	187.522
8	464,386	576,285	111,899
9	280,098	439,698	159,600
10	227,010	383,502	156,492
รวม	**1,484,624**	**2,411,475**	**739,517**

คำแนะนำการใช้ปุ๋ยสำหรับปาล์มน้ำมัน

ข้อมูลทั่วไป

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญ โดยเฉพาะภาคใต้ของประเทศไทย จังหวัดที่มีพื้นที่ปลูกมาก ได้แก่ สุราษฎร์ธานี กระบี่และชุมพร ในปี 2560 ปาล์มน้ำมันมีพื้นที่ปลูกที่ให้ผลผลิตรวมทั้งประเทศ 4.52 ล้านไร่ ผลผลิต 10.9 ล้านตัน และผลผลิตเฉลี่ย 2.59 ตันต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2559) ผลผลิตปาล์มน้ำมันของไทยใช้ในการผลิตน้ำมันปาล์มดิบทั้งหมด โดยในปี 2557 น้ำมันปาล์มดิบใช้เพื่อการบริโภคในประเทศร้อยละ 52 เพื่อผลิตไบโอดีเซลร้อยละ 37 และ เพื่อส่งออกร้อยละ 11 (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2558)

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการผลิตปาล์มน้ำมัน

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชยืนต้น ให้ผลผลิตน้ำมันสูง มีการเจริญเติบโตเร็ว และมีอายุการให้ผลผลิตที่ยาวนานเมื่อเทียบกับพืชน้ำมันชนิดอื่น ทั้งนี้การจะให้ปาล์มน้ำมันมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตตามศักยภาพ ควรปลูกในสภาพพื้นที่และสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมดังนี้

สภาพภูมิอากาศ

สภาพภูมิอากาศเป็นปัจจัยที่สำคัญในการตัดสินใจปลูกปาล์มน้ำมัน ดังนั้นการมีข้อมูลสภาพภูมิอากาศย้อนหลังอย่างน้อย 10 ปีขึ้นไป จะช่วยในการตัดสินใจเพื่อลดความเสี่ยงเนื่องจากสภาพภูมิอากาศที่ไม่เหมาะสม ซึ่งสภาพภูมิอากาศที่เหมาะสมมีดังนี้

- **ปริมาณน้ำฝน** ควรอยู่ระหว่าง 2,000-2,500 มิลลิเมตรต่อปี และมีการกระจายตัวของฝนในแต่ละเดือนไม่ต่ำกว่า 100 มิลลิเมตร (Hartley, 1988) และให้ถือว่าปริมาณฝนที่น้อยกว่า 2.5 มิลลิเมตรต่อวัน (ปริมาณน้อยมาก-ตกไม่ถึงพื้นดิน) ให้นับเป็นวันที่ขาดน้ำ ซึ่งจำนวนวันที่ขาดน้ำมีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนเพศและการฝ่อของช่อดอกเป็นอย่างมาก (Squire, 1984)

- **ความชื้นสัมพัทธ์และแรงดึงระเหยน้ำ** (Relative Humidity and Vapor Pressure Deficit) ความชื้นสัมพัทธ์ควรสูงกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ (Surre and Ziller, 1963) และจากรายงานของ วิชณีย์ และคณะ (2559) พบว่า ในช่วงฤดูฝน ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 อายุ 5 ปี ในศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานีและศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานีสามารถสังเคราะห์แสงได้ดี (15-22 $\mu molCO_2 m^{-2}s^{-1}$) ในช่วงความชื้นสัมพัทธ์ 38-57 และ 34-59 เปอร์เซ็นต์ และแรงดึงระเหยน้ำในอากาศในช่วง 1.71-3.91 และ 1.33-4.44 kPa ตามลำดับ โดยความชื้นสัมพัทธ์มีความสัมพันธ์กับแรงดึงระเหยน้ำในอากาศ เมื่อแรงดึงระเหยน้ำในอากาศมีค่าสูงขึ้น ความชื้นสัมพัทธ์จะมีค่าลดลง แรงดึงระเหยน้ำที่สูงมากจะมีผลกระทบทางลบกับอัตราการสังเคราะห์แสงและการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน และผลกระทบดังกล่าวจะเด่นชัดมากเมื่อความชื้นในดินมีค่าต่ำมาก โดยในสภาพที่แรงดึงระเหยน้ำสูงกว่า 1.8 kPa ความชื้นสัมพัทธ์ 58 เปอร์เซ็นต์ อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ปากใบปาล์มน้ำมันจะปิดและส่งผลกระทบต่ออัตราการสังเคราะห์แสง (Jacquemard, 1998) ดังนั้นเมื่อความชื้นสัมพัทธ์ในบรรยากาศลดลงอัตราการสังเคราะห์แสงของต้นกล้าปาล์มน้ำมันและต้นปาล์มน้ำมันระยะ 1-3 ปีจะมีค่าลดลงเช่นกัน (Dufrene ,1989; Henson, 1991a; 1995a)

- **อุณหภูมิเฉลี่ย** ที่เหมาะสมสำหรับปาล์มน้ำมันอยู่ในช่วง 24-28 องศาเซลเซียส และไม่ควรต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส โดยอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมัน ได้แก่ อุณหภูมิต่ำสุดคือ 22-24 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิสูงสุดคือ 29-33 องศาเซลเซียส (Hartley, 1977; 1988) และจากการศึกษาโดย วิชณีย์ และคณะ (2559) พบว่า ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 อายุ 5 ปี ที่ปลูกในศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานีและศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานีสามารถสังเคราะห์แสงได้ดี (15-22 $\mu molCO_2 m^{-2}s^{-1}$) ในช่วงอุณหภูมิ 33-40 และ 30-40 องศาเซลเซียส หากอุณหภูมิต่ำกว่า 33 องศาเซลเซียส อัตราการสังเคราะห์แสงจะลดลง ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการปรับตัวของปาล์มน้ำมันและสภาพภูมิอากาศในแต่ละประเทศที่แตกต่างกันไป

- **แสง** ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่มีอัตราการสังเคราะห์แสงสูงมาก ต้องการแสงไม่ต่ำกว่า 2,000 ชั่วโมงต่อปี และไม่ต่ำกว่า 5 ชั่วโมงต่อวัน หากเป็นพื้นที่ที่มีฝนตกชุกตลอดทั้งเดือน อย่างเช่น อำเภอบ่อไร่ จังหวัดตราด จะมีผลกระทบต่อการสังเคราะห์แสงของปาล์มน้ำมันอย่างมาก เนื่องจากไม่มีแสงหรือมีน้อยมากในช่วงเวลาดังกล่าว

- **ลม** ปาล์มน้ำมันต้องการลมอ่อนๆ เพื่อช่วยลดความร้อนในทรงพุ่มและช่วยในการถ่ายเทละอองเกสร

ความต้องการน้ำของปาล์มน้ำมัน

ปาล์มน้ำมันต้องการน้ำใกล้เคียงกับพืชทั่วไปเฉลี่ย 3-6 มิลลิเมตรต่อวัน คิดเป็นน้ำฝนไม่เกิน 2,160 มิลลิเมตรต่อปี ทั้งนี้ช่วงที่ฝนทิ้งช่วงไม่ควรเกิน 2 เดือน และเนื่องจากปาล์มน้ำมันให้ผลผลิตต่อเนื่องตลอดทั้งปี ทำให้ความต้องการน้ำของปาล์มน้ำมันคงที่ตลอดปี โดยมีความต้องการน้ำ 1.0-1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำในช่วงแล้ง

ดิน

ดินหรือพื้นที่ปลูกเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญรองลงมาจากสภาพภูมิอากาศ เนื่องจากสามารถปรับปรุงหรือแก้ไขสภาพพื้นที่ได้ง่ายกว่าสภาพภูมิอากาศ ซึ่งสภาพพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันที่เหมาะสม ควรมีองค์ประกอบของสมบัติดินทั้งด้านกายภาพและเคมีของดิน (ตารางที่ 8 และ 9) ดังนี้

สมบัติทางกายภาพของดินที่เหมาะสมสำหรับการปลูกปาล์มน้ำมัน

- **เนื้อดิน** ที่เหมาะสมควรเป็นกลุ่มดินที่มีอนุภาคดินเหนียวมากกว่า 40 เปอร์เซ็นต์ เช่น ดินร่วนเหนียวปนทราย ดินร่วน ดินร่วนเหนียว และดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง เพราะเนื้อดินมีผลต่อการดูดซึมหรือดูดซับของน้ำ การไถพรวน การจัดการปุ๋ย ตลอดจนระดับความอุดมสมบูรณ์และปริมาณธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ในดิน

- **ความลึกของดิน** (Soil depth) ควรลึกมากกว่า 100 เซนติเมตร เพราะดินที่ตื้นทำให้รากของปาล์มน้ำมันเจริญเติบโตไม่ดี ต้นปาล์มน้ำมันโค่นล้มง่าย ดินเก็บกักน้ำได้น้อยลง การจัดการดิน ปุ๋ย และน้ำทำได้ยาก

- **ปริมาณกรวด/หิน** (Gravel/Rock) ไม่ควรมีมากกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ โดยปริมาตร

- **การระบายน้ำ** (Drainage) ดินควรมีการระบายน้ำได้ดีถึงปานกลาง ไม่ควรมีน้ำท่วมขัง ถ้าดินมีการระบายน้ำไม่ดี มีน้ำท่วมขังจะส่งผลต่อการแลกเปลี่ยนอากาศของดิน ทำให้พืชชะงักการเจริญเติบโตเนื่องจากรากพืชขาดอากาศหายใจ ประสิทธิภาพการดูดใช้ธาตุอาหารและอัตราการสังเคราะห์แสงลดลง

- **ระดับน้ำใต้ดิน** (Ground water table) ระดับน้ำใต้ดินสูงสุดไม่ควรเกิน 75 เซนติเมตร จากผิวดินถ้าระดับน้ำใต้ดินสูงมากจะกระทบต่อระบบรากปาล์มน้ำมันเช่นเดียวกับน้ำท่วม แต่ถ้าระดับน้ำใต้ดินต่ำมากอาจเกิดสภาวะเครียดจากการขาดน้ำได้

- **ความลาดชันและความสูงของพื้นที่** มีความสำคัญเนื่องจากระดับความสูงของพื้นที่มีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิโดยความสูงที่เพิ่มทุก 100 เมตร อุณหภูมิจะลดลงเฉลี่ย 0.5 องศาเซลเซียส จากผลการวิจัยพบว่า ที่ความสูง 200 เมตรจากระดับทะเลปานกลาง มีผลทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตของปาล์มน้ำมันลดลง (Ballo and Quencez, 1991; Caliman and de Kochko, 1987) จึงไม่แนะนำให้ปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่ที่มีความสูงมากกว่า 200 เมตรจากระดับทะเลปานกลาง (Paramananthan, 2000a) ในส่วนของความลาดชัน ไม่มีผลกระทบต่อผลผลิตโดยตรง แต่มีผลต่อความรุนแรงของการพังทลายของดินในพื้นที่นั้นๆ จึงต้องปรับปรุงพื้นที่โดยทำขั้นบันไดเพื่อลดปัญหาดังกล่าว อย่างไรก็ตาม ปาล์มน้ำมันสามารถเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่ความลาดชันน้อยกว่า 23 เปอร์เซ็นต์ การปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่ที่มีความลาดชัน ควรปลูกแบบขั้นบันได และมีพืชหรือวัสดุคลุมระหว่างต้นและแถว เพื่อลดการกร่อนและการพังทลายของดิน

สมบัติทางเคมีของดินที่เหมาะสมสำหรับการปลูกปาล์มน้ำมัน

- **ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน** ที่ความลึก 0-30 เซนติเมตร ดินควรมีอินทรียวัตถุไม่น้อยกว่า 1.5 เปอร์เซ็นต์

- **ความเค็มของดิน** ค่าการนำไฟฟ้าไม่ควรเกิน 2 เดซิซีเมนต่อเมตร เนื่องจากมีผลกระทบต่อปาล์มน้ำมัน หากค่าการนำไฟฟ้าเกิน 4 เดซิซีเมนต่อเมตร ระบบรากจะถูกทำลายทำให้ปาล์มน้ำมันขาดน้ำและธาตุอาหาร

- **ความเป็นกรด-ด่างของดิน** ช่วงที่เหมาะสมสำหรับปาล์มน้ำมันคือ 4.5-5.5 ความเป็นกรด-ด่างของดิน มีผลต่อความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืชในดิน เช่น ดินที่ความเป็นกรด-ด่าง น้อยกว่า 4.5 หรือมากกว่า 7.5 จะทำให้ฟอสฟอรัสและโบรอนอยู่ในรูปที่ไม่เป็นประโยชน์ พืชดูดใช้ได้น้อย ซึ่งทำให้พืชขาดธาตุอาหารดังกล่าวได้

ตารางที่ 8 สมบัติทางกายภาพของดินที่เหมาะสมสำหรับการปลูกปาล์มน้ำมัน

สมบัติทางกายภาพ	ระดับความเหมาะสม				
	เหมาะสมที่สุด (S1)	เหมาะสมมาก (S2)	เหมาะสม (S3)	ไม่ค่อยเหมาะสม (N)	ไม่เหมาะสม
ความลึกของดิน (ซม.)	มากกว่า 100	75-100	50-75	25-50	< 25
เนื้อดิน	-ดินร่วนทราย -ดินร่วน -ดินร่วนเหนียวปนทราย	-ดินร่วนปนเหนียว -ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง -ดินเหนียวปนทราย	-ดินร่วนเหนียวปนทราย -ดินทรายปนร่วน -ดินเหนียวปนทรายแป้ง	-ดินเหนียว -ดินอินทรีย์	-กรวด -ทราย
ความลาดชัน (%)	0-4	4-12	12-23	23-38	มากกว่า 38
การระบายน้ำ	ดี	ปานกลาง	ช้า	ช้ามาก	เร็วมาก
การท่วมขังของน้ำ	ไม่ท่วมขัง	ไม่ท่วมขัง	ท่วมขังสั้นๆ (น้อยกว่า 5 วัน)	ท่วมขังปานกลาง (5-15 วัน)	ท่วมขังนาน (มากกว่า 15 วัน)

ที่มา : ดัดแปลงจาก Paramananthan (2003)

ตารางที่ 9 สมบัติทางเคมีของดินที่เหมาะสมสำหรับการปลูกปาล์มน้ำมัน

สมบัติทางเคมี	ระดับความเหมาะสม					ความต้องการของปาล์มน้ำมัน
	ต่ำมาก	ต่ำ	ปานกลาง	สูง	สูงมาก	
ค่าความเป็นกรด-ด่าง	<4.0	4.0-4.2	4.2-5.5	5.5-6.5	>6.5	5.5
อินทรียวัตถุ (%)	<1.5	1.5-2.0	2.0-2.5	2.5-4.5	>4.5	2.5-4.5
ค่าการนำไฟฟ้า (เดซิซีเมน/เมตร)	0>8	4-8	2-4	1-2	0-1	0-1
ไนโตรเจนทั้งหมด (%)	<0.08	0.08-0.12	0.12-0.15	0.15-0.25	>0.25	0.15-0.25
ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มก./กก.)	<8	8-15	15-20	20-25	>25	20-25
ฟอสฟอรัสทั้งหมด (มก./กก.)	<120 <150	120-200 150-250	200-250 250-350	250-400 350-500	>400 >500	250-400 350-500
โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มก./กก.)	<32	32-80	80-100	100-120	>120	100-120
แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มก./กก.)	<20	20-50	50-75	75-100	>100	75-100
ทองแดงที่สกัดได้ (มก./กก.)	<4.0	<4.0	4.0-6.0	>6.0	>6.0	4.0-6.0
ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (เซนติโมล/กก.)	<6	6-12	12-15	15-18	>18	15-18

ที่มา:ดัดแปลงจาก Paramananthan (2003)

ความต้องการธาตุอาหารของปาล์มน้ำมัน

ความสำคัญของธาตุอาหารพืชต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิต

ในปีแรกของการปลูกปาล์มน้ำมัน ต้นปาล์มน้ำมันมีความต้องการธาตุอาหารในปริมาณน้อย ส่วนในปีที่ 2 และ 3 ปาล์มน้ำมันมีความต้องการธาตุอาหารในปริมาณที่สูงขึ้นอย่างมาก โดยเฉพาะโพแทสเซียมและไนโตรเจน เนื่องจากเป็นช่วงที่มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วทั้งส่วนที่อยู่เหนือดินและส่วนใต้ดิน หลังปลูก 3-5 ปีขึ้นไป ปาล์มน้ำมันมีความต้องการปุ๋ยในแต่ละปีค่อนข้างคงที่ ปกติปาล์มน้ำมันต้องการโพแทสเซียมมากกว่าไนโตรเจน และต้องการโพแทสเซียมสูงในช่วงก่อนการให้ผลผลิต อย่างไรก็ตามกลุ่มธาตุอาหารพืชที่ปาล์มน้ำมันต้องการในปริมาณมากหรือค่อนข้างมาก คือ ไนโตรเจน โพแทสเซียม ฟอสฟอรัส แมกนีเซียม และโบรอน ซึ่งธาตุอาหารพืชแต่ละชนิดมีปฏิกิริยาสัมพันธ์กันและมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโต การให้ผลผลิตทะลายและน้ำมัน ดังนี้

ไนโตรเจน (Nitrogen; N)

ไนโตรเจนเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของสารประกอบอินทรีย์หลายชนิด เช่น กรดอะมิโน โปรตีน เอนไซม์ เป็นต้น กล่าวได้ว่าไนโตรเจนมีหน้าที่ที่สำคัญในเกือบทุกกระบวนการทางสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันไนโตรเจนจะไปเพิ่มพื้นที่ใบ จำนวนใบ และอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิในปาล์มที่ยังไม่ให้ผลผลิต (1-3 ปี) การให้ปุ๋ยไนโตรเจนจะช่วยเพิ่มการเจริญเติบโตของต้นปาล์มน้ำมัน และเปลี่ยนเป็นมวลชีวภาพในที่สุด ในปาล์มน้ำมันที่ให้ผลผลิตแล้วที่มีดัชนีพื้นที่ใบมากกว่า 6.5 การตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนไม่ชัดเจน ในบางครั้งการให้ไนโตรเจนที่มากเกินไปอาจทำให้ผลผลิตลดลง เนื่องจากไปเพิ่มการแข่งขันภายในต้นปาล์มน้ำมันเพราะมีร่มเงาเพิ่มขึ้น แต่ถ้าขาดไนโตรเจน จะมีการเคลื่อนย้ายของไนโตรเจนจากเนื้อเยื่อที่แก่ไปสู่เนื้อเยื่ออ่อน จึงทำให้สังเกตอาการขาดไนโตรเจนได้จากใบแก่ก่อน (ภาพที่ 15a)

ในกรณีที่มีไนโตรเจนมากเกินไปจะมีผลกระทบต่อธาตุอื่น ทำให้ผลผลิตลดลง อ่อนแอต่อโรคและแมลงเพิ่มขึ้น และไม่ควรใส่ไนโตรเจนในปริมาณมากกับต้นปาล์มน้ำมันที่มีทางใบน้อยกว่า 25 ทางใบ (นับเฉพาะทางใบสมบูรณ์) การใส่ไนโตรเจนที่มากเกินไปจะชักนำให้เกิดการขาดโบรอน และอาการแถบใบขาว (ภาพที่ 15b)

ภาพที่ 15 อาการขาดไนโตรเจนของปาล์มน้ำมัน ใบเหลืองซีดหรือเขียวอมเหลือง (a) และอาการแถบใบขาว เนื่องจากได้รับไนโตรเจนปริมาณมากเกินไปทำให้ธาตุอาหารไม่สมดุล (b)

อาการขาดธาตุไนโตรเจน พบในต้นปาล์มน้ำมันที่ปลูกในดินทรายตื้นๆ หรือดินที่มีการระบายน้ำเลว มีน้ำท่วมขัง ขาดการกำจัดวัชพืช ดินมีสภาพเป็นกรดรุนแรง (pH ต่ำกว่า 4) หรือใส่ปุ๋ยไนโตรเจนไม่เพียงพอ การขาดไนโตรเจนมีผลกระทบต่อการพัฒนาและการทำงานของคลอโรพลาสต์ ในใบที่ขาดไนโตรเจนนั้น โปรตีนจะถูกสลายพันธะด้วยน้ำ (Hydrolyzed) กลายเป็นกรดอะมิโน ซึ่งจะกระจายย้อนกลับไปที่ใบอ่อน ดังนั้นผลของการขาดไนโตรเจนทำให้ต้นปาล์มน้ำมันชะงักการเจริญเติบโต ใบแก่มีสีเขียวซีด จากนั้นจะเปลี่ยนเป็นสีเหลือง (Chlorosis) ถ้าอาการรุนแรงทางใบปาล์มจะมีอาการใบแห้ง (Necrosis) โดยเริ่มจากปลายใบและขอบใบย่อย ก้านทางใบจะมีสีเหลืองส้มตั้งแต่ปลายใบถึงหนามโคนทางใบ และก้านใบย่อยมีสีเหลืองส้ม หนามที่โคนทางใบจะแคบและม้วนงอ อาการเหล่านี้จะเกิดและกระจายไปทั่วทั้งทางใบ โดยแสดงอาการที่ใบแก่ก่อน ในระยะนี้แก้ไขโดยการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ซึ่งจะช่วยให้ใบอ่อนหรือใบที่เกิดใหม่มีสภาพสมบูรณ์มากขึ้น

ฟอสฟอรัส (Phosphorus; P)

ฟอสฟอรัสมีบทบาทสำคัญในการสร้างองค์ประกอบของเซลล์และการสืบพันธุ์ ทำหน้าที่เป็นตัวรับและถ่ายทอดพลังงานระหว่างสารต่างๆ ในกระบวนการที่สำคัญ เช่น การสังเคราะห์แสง การหายใจ เป็นต้น อาการขาดฟอสฟอรัสมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตในทรงพุ่มมากกว่าระบบราก เช่น การคลี่ของใบ ทางใบสั้นลง ขนาดของลำต้นและทะลายปาล์มเล็กลง ปาล์มน้ำมันมีอัตราการเจริญเติบโตลดลง เนื่องจากประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงต่ำลง ปริมาณคลอโรฟิลล์ในเนื้อเยื่อที่ขาดฟอสฟอรัสจะสูงขึ้น ทำให้ใบปาล์มน้ำมันมีสีเขียว ถ้าขาดฟอสฟอรัสเป็นเวลานาน ลำต้นมีลักษณะเรียวคล้ายทรงปิรามิด หรือสังเกตได้จากวัชพืชบริเวณใกล้เคียงมีใบเล็กผิดปกติและใบล่างมีสีม่วง (ภาพที่ 16a)

โพแทสเซียม (Potassium; K)

โพแทสเซียมเป็นธาตุอาหารที่ปาล์มน้ำมันต้องการมากที่สุด มีส่วนช่วยให้ปาล์มน้ำมันทนทานต่อความแห้งแล้งและต้านทานต่อโรค การได้รับโพแทสเซียมในปริมาณที่เหมาะสมจะช่วยเพิ่มขนาดและจำนวนทะลายปาล์มน้ำมัน

อาการขาดโพแทสเซียมค่อนข้างแปรปรวนขึ้นกับสภาพแวดล้อมและชนิดของพันธุ์ โดยส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากดินมีโพแทสเซียมต่ำ (น้อยกว่า 80 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) โดยเฉพาะพื้นที่ปลูกที่มีลักษณะเป็นดินทรายจัดหรือดินพรุ การขาดโพแทสเซียมจะไม่แสดงอาการให้เห็นโดยทันที แต่จะมีตัวบ่งชี้ เช่น การเจริญเติบโตลดลง ใบเหี่ยว ไม่ทนทานต่อความแห้งแล้งและโรคต่างๆ ทะลายฝ่อ (bunch failure) และต้นทรุดโทรม ซึ่งเป็นกระบวนการทางสรีรวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการให้โพแทสเซียมไม่เพียงพอ ในปาล์มน้ำมันอายุ 1-3 ปี การขาดโพแทสเซียมทำให้ต้นปาล์มน้ำมันแสดงอาการทางใบใหม่จะสั้นลง ส่วนในปาล์มน้ำมันที่ให้ผลผลิตแล้วอาการขาดโพแทสเซียมจะแสดงอาการให้เห็นดังนี้

1) จุดแผลสีส้ม รวมถึงจุดสีบรอนซ์หรือสีเหลือง เป็นอาการขาดโพแทสเซียมโดยทั่วไป เริ่มพัฒนาจากใบมีสีเหลืองซีด มีจุดรูปร่างไม่แน่นอนตามใบย่อยของทางใบล่างหรือใบแก่ เมื่ออาการรุนแรงขึ้นจุดเหล่านั้นจะเปลี่ยนเป็นสีส้ม หากรุนแรงมากขึ้นจุดจะรวมกันเป็นแผลใหญ่สีส้มสด โปร่งแสง จากนั้นจะเปลี่ยนเป็นจุดสีน้ำตาลตรงกลางแผลสีส้ม ปลายทางใบเริ่มแห้ง เริ่มจากปลายใบย่อย ใบเปราะหักง่าย ขอบใบแห้งกรอบและแตกเป็นฝอย

2) ใบสีเหลืองกลางทรงพุ่ม พบในปาล์มน้ำมันที่ปลูกในดินทรายที่เป็นกรด ดินพรุ โดยเฉพาะช่วงที่เครียดจากการขาดน้ำ ใบย่อยตั้งแต่ส่วนล่างถึงกลางทรงพุ่มมีสีซีดลงและเปลี่ยนเป็นสีเหลืองหรือเหลืองส้ม จากนั้นขอบใบจะแห้ง ในกรณีที่ขาดรุนแรงทางใบจะแตกและแห้งตายไป อาการเช่นนี้อาจสับสนกับอาการขาดสังกะสี

3) อาการตุ่มแผลสีส้ม อาการเริ่มแรกคือเป็นตุ่มแผลสีเขียวมะกอกในใบย่อยของทางใบล่าง จากนั้นจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองสดหรือสีส้ม กระทั่งเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ก่อนที่จะแห้งและตายไป (ภาพที่ 16b)

4) แถบใบขาว มีลักษณะคล้ายแท่งดินสอ มักพบตรงส่วนกลางใบย่อยของใบกลางปาล์มน้ำมันอายุ 3-6 ปี เกิดจากสัดส่วนของไนโตรเจนต่อโพแทสเซียมในใบไม่สมดุล (มากกว่า 2.5) หรือการขาดโบรอนร่วมด้วย (ภาพที่ 15b)

ภาพที่ 16 หญ้าคาแสดงอาการขาดฟอสฟอรัส (a) และอาการขาดโพแทสเซียมของปาล์มน้ำมัน (b)

แมกนีเซียม (Magnesium; Mg)

เป็นองค์ประกอบของคลอโรฟิลล์ ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานชีวเคมีในการสังเคราะห์แสง และเป็นองค์ประกอบของเอนไซม์ในกระบวนการที่ต้องใช้พลังงาน เช่น การสร้างแป้ง การสร้างโปรตีน การเคลื่อนย้ายธาตุอาหารจากใบไปผลปาล์ม รวมถึงการสร้างน้ำมันในผลปาล์ม

การขาดแมกนีเซียมจะรบกวนการสังเคราะห์โปรตีน เป็นผลให้มีการสะสมสารประกอบไนโตรเจนที่น้ำหนักโมเลกุลต่ำ ซึ่งเป็นสารตั้งต้นของโปรตีน การให้ปุ๋ยโพแทสเซียมปริมาณที่มากเกินไป ทำให้สมดุลแมกนีเซียมและโพแทสเซียมไม่เหมาะสม เป็นผลให้การดูดใช้แมกนีเซียมลดลง ปาล์มน้ำมันจะหยุดกระบวนการสร้างโปรตีน และลดกระบวนการสังเคราะห์น้ำมันลง อาการขาดแมกนีเซียมมักพบในพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันที่เป็นดินทรายหรือดินกรด หรือมีสาเหตุมาจากดินมีปริมาณแมกนีเซียมต่ำ (ต่ำกว่า 24 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) หรือการใส่ปุ๋ยที่มีแคลเซียมมาก ดังนั้นสัดส่วน Ca:Mg และ Mg:K ในดินที่แลกเปลี่ยนได้ควรต่ำกว่า 5:1 และ 1.2:1 ตามลำดับ

อาการขาดพบที่ใบย่อยของทางใบล่างมีสีเหลืองหรือเรียกว่าทางใบสีส้ม อาการเริ่มแรกทางใบล่างมีสีเหลือง เนื่องจากแมกนีเซียมเคลื่อนย้ายไปสู่ใบอ่อน ถ้าอาการรุนแรงขึ้นใบจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองเข้มและเริ่มแห้ง การวินิจฉัยอาการขาดแมกนีเซียมคือส่วนของใบที่อยู่ในร่มยังคงเขียวอยู่ ในขณะที่ส่วนใบที่โดนแสงอย่างเต็มที่เปลี่ยนเป็นสีเหลือง การปรากฏสีเหลืองในใบย่อยของทางใบที่ได้รับแสงแดดเกิดจากการสะสมสิ่งที่ได้จากการสังเคราะห์แสง เช่น แป้งในใบเกิดปฏิกิริยาย้อนกลับเป็นการสะสมสารประกอบของออกซิเจนที่เป็นพิษ เป็นสาเหตุของอาการใบเหลืองและแห้งตายในที่สุด ซึ่งอาการขาดแมกนีเซียมรุนแรงนี้เรียกว่า Sun scorch (ภาพที่ 17)

ภาพที่ 17 อาการขาดแมกนีเซียมของปาล์มน้ำมันและเปรียบเทียบอาการขาดโพแทสเซียมและแมกนีเซียม

โบรอน (Boron; B)

มีความสำคัญต่อการยืดตัวของราก การสร้างกรดนิวคลิอิก การสร้างผนังเซลล์ ความแข็งแรงของผนังเซลล์ การสร้างคาร์โบไฮเดรตและโปรตีน การงอกของละอองเกสรตัวผู้หรือการเจริญของหลอดเกสรตัวผู้ อาการขาดโบรอนพบเห็นได้ทั่วไปในปาล์มน้ำมัน โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีฝนตกหนัก ในดินทรายหรือดินพรุ ซึ่งง่ายต่อการชะล้างโบรอน การขาดโบรอนมักพบในดินที่มีค่าความเป็นกรดด่างต่ำกว่า 4.5 หรือสูงกว่า 7.5 ปาล์มน้ำมันที่มีการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยโพแทสเซียมสูง ทำให้ความต้องการใช้โบรอนเพิ่มขึ้น การเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อเจริญในปาล์มน้ำมันที่ขาดโบรอนนำไปสู่การยับยั้งการเจริญเติบโตของรากอ่อน และเนื้อเยื่อเจริญอื่นๆ ดังนั้นการขาดโบรอนจึงไปเกี่ยวข้องกับความผิดปกติในการพัฒนาการของใบ เช่น ใบอ่อน ปลายใบเป็นรูปตะขอ ใบหยักเป็นคลื่นฯ (ภาพที่ 18) ใบที่แสดงอาการขาดโบรอนมักมีสีเขียวเข้ม เปราะ เมื่อเริ่มขาดโบรอนใบอ่อนจะสั้นลง ใบย่อยแคบลง ทำให้ดูทรงพุ่มของต้นปาล์มน้ำมันมีลักษณะเรือนยอดแบนเรียบ ถ้าขาดโบรอนอย่างรุนแรงต้นปาล์มน้ำมันจะหยุดการสร้างใบอย่างสิ้นเชิง มีการสร้างหลุมหรือโพรงในส่วนกลางของยอดปาล์มน้ำมัน การลดลงของผลผลิตปาล์มน้ำมันอาจเนื่องมาจากการแท้งของช่อดอกตัวเมีย เพราะเกสรตัวผู้ไม่สามารถทำงานได้

ภาพที่ 18 อาการขาดโบรอนของปาล์มน้ำมัน

การประเมินการใช้ปุ๋ยตามอาการขาดธาตุอาหารของปาล์มน้ำมัน

การขาดไนโตรเจน :

- ปาล์มอายุ 1-3 ปี ใส่ยูเรีย 0.5-1.6 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี หรือแอมโมเนียมซัลเฟต 1-2 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี
- ปาล์มอายุ 5-10 ปี ใส่ยูเรีย 2.1-3.3 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี หรือแอมโมเนียมซัลเฟต 3-4กิโลกรัมต่อต้นต่อปี
- ควรระวังไม่ให้ปริมาณไนโตรเจน : โพแทสเซียมในใบมากกว่า 20:1 เพราะจะทำให้เกิดการไม่สมดุลของธาตุอาหาร (กรณีปาล์มน้ำมันอายุน้อยกว่า 3 ปี พิจารณาจากทางใบที่ 9 และปาล์มน้ำมันที่อายุมากกว่า 3 ปี พิจารณาจากทางใบที่ 17)

การขาดฟอสฟอรัส : ใส่ไดแอมโมเนียมฟอสเฟต หรือทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต หรือหินฟอสเฟตคุณภาพดี 1.5-2.0 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี

การขาดโพแทสเซียม : การแก้ไขเบื้องต้น โดยใส่โพแทสเซียมคลอไรด์ 3.0-4.0 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี

การขาดแมกนีเซียม : การแก้ไขเบื้องต้น โดยใส่กีเซอร์ไรท์ (27% MgO, 23% S) 1.5-2.0 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี

การขาดโบรอน : ใส่โบแรกซ์ 100-200 กรัมต่อต้นต่อปี เมื่อปาล์มน้ำมันอายุ 2-3 ปี และ 200-300 กรัมต่อต้นต่อปี สำหรับปาล์มอายุ 4 ปีขึ้นไปหรือใส่โซเดียมโบเรต 100-200 กรัมต่อต้นต่อปี

ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารและปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสียไปกับผลผลิตปาล์มน้ำมัน

การนำผลผลิตออกจากสวนปาล์มน้ำมันคือการนำปุ๋ยหรือธาตุอาหารออกจากพื้นที่ ดังนั้นในแต่ละตันของผลผลิตควรทดแทนธาตุอาหารที่สูญเสียไป (ยกเว้นทางใบไม่ต้องทดแทนเนื่องจากมีการแต่งและวางไว้ในสวนปาล์มน้ำมัน) ในตารางที่ 10 แสดงถึงธาตุอาหารที่ปาล์มน้ำมันดูดขึ้นไปใช้ และกระจายอยู่ในส่วนต่างๆ ของใบปาล์มน้ำมัน จะเห็นว่าธาตุอาหารที่ปาล์มน้ำมันดูดขึ้นไปใช้ประโยชน์นั้น ได้ถูกแบ่งย่อยออกไปหลายส่วนของต้นปาล์ม

ตารางที่ 10 ปริมาณธาตุอาหารในส่วนต่างๆของปาล์มน้ำมันต่อไร่ (ผลผลิต 4 ตันต่อไร่)

ส่วนของปาล์มน้ำมัน	ไนโตรเจน		ฟอสฟอรัส		โพแทสเซียม		แมกนีเซียม		แคลเซียม	
	กก.	ร้อยละ	กก.	ร้อยละ	กก.	ร้อยละ	กก.	ร้อยละ	กก.	ร้อยละ
ลำต้นและใบ	6.56	21	0.23	12	7.36	22	1.12	19	1.60	14
ทางใบที่ถูกตัดแต่ง	10.72	35	0.63	34	11.52	35	2.08	36	7.04	62
ทะลายปาล์ม	11.68	38	0.82	45	12.48	37	1.92	34	2.24	20
ดอกตัวผู้	1.76	6	0.16	9	2.08	6	0.64	11	0.48	4
รวม	**30.72**	**100**	**1.84**	**100**	**33.44**	**100**	**5.76**	**100**	**11.36**	**100**

ที่มา : ดัดแปลงจาก Goh and Harder (2003)

ปริมาณธาตุอาหารในทะลายปาล์มสด 1 ตัน ที่ประกอบไปด้วยธาตุอาหารชนิดต่างๆ ที่สูญเสียไปจากพื้นที่พร้อมผลผลิตทะลายปาล์มสด (ตารางที่ 11) ดังนั้นปริมาณปุ๋ยที่ใส่ให้กับปาล์มน้ำมันจึงต้องสอดคล้องกับปริมาณที่ปุ๋ยสูญเสียไปกับผลผลิตและสมดุลทุกตัว (ตารางที่ 12-14) เพื่อให้ทุกส่วนมีการเจริญเติบโตไปพร้อมกัน เป็นผลให้ต้นปาล์มน้ำมันมีผลผลิตสูง

ตารางที่ 11 ปริมาณธาตุอาหารที่สำคัญในผลผลิตทะลายสดปาล์มน้ำมัน 1 ตัน

กิโลกรัม					กรัม				
N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	B
2.94	0.44	3.71	0.81	0.77	2.47	1.51	4.76	4.93	2.15

ที่มา : ดัดแปลงจาก Goh and Harder (2003)

ตารางที่ 12 ปริมาณธาตุอาหารในผลผลิตทะลายสดปาล์มน้ำมัน 1 ตันและปริมาณปุ๋ยที่ใส่คืนกลับต่อต้น

ธาตุอาหาร	ปริมาณธาตุอาหารที่พืชดูดใช้ (กก./ตันผลผลิต)	แหล่งของธาตุอาหาร	ปริมาณปุ๋ยที่ใช้ (กก./ตันผลผลิต)	ปริมาณปุ๋ยที่ใช้ต่อต้น (กก.)[1/]
ไนโตรเจน (N)	2.94	21–0–0	14.00	0.61
ฟอสฟอรัส (P)	0.44	หินฟอสเฟต[2/]	2.20	0.10
โพแทสเซียม (K)	3.71	0–0–60	6.18	0.27
แมกนีเซียม (Mg)	0.77	กีเซอร์ไรท์[3/]	3.08	0.14
แคลเซียม (Ca)	0.81	ปูนขาว ($CaCO_3$)	1.99	0.09

[1/] คำนวณจากสมมติฐานว่าปาล์มน้ำมันให้ผลผลิต 1 ตัน/ไร่ ในกรณีที่ได้มากหรือน้อยกว่านี้ ให้ใช้ผลผลิตในปีที่ผ่านมาคูณในคอลัมน์ที่ 5 ก็จะเป็นปริมาณปุ๋ยเคมีที่สูญเสียไปกับผลผลิตในปีที่ผ่านมา

[2/] หินฟอสเฟตมีฟอสฟอรัสทั้งหมด ประมาณ 20%

[3/] (MgO 27% +SO_3 50%)

ที่มา : ดัดแปลงจาก Goh and Harder (2003)

ตารางที่ 13 ปริมาณธาตุอาหารที่เป็นส่วนประกอบของต้นปาล์มน้ำมันส่วนที่อยู่เหนือดินคิดเป็นปุ๋ยเดี่ยวที่สำคัญชนิดต่างๆ และปริมาณปุ๋ยเดี่ยวที่ใช้ต่อต้น

ธาตุอาหาร	ปริมาณธาตุอาหารของต้นปาล์มน้ำมันส่วนที่อยู่เหนือดิน (กก./ต้น)	แหล่งของธาตุอาหาร	เทียบเท่าปริมาณปุ๋ยต่อต้น (กก./ต้น)[1/]
ไนโตรเจน (N)	1.297	21–0–0	6.18
ฟอสฟอรัส (P)	0.077	หินฟอสเฟต[1/]	0.39
โพแทสเซียม (K)	1.412	0–0–60	2.36
แมกนีเซียม (Mg)	0.243	กีเซอร์ไรท์[2/]	0.97
แคลเซียม (Ca)	0.479	ปูน ($CaCO_3$)	1.20

[1/]หินฟอสเฟต มีฟอสฟอรัสทั้งหมด ประมาณ 20% [2/](MgO 25% +SO_3 50%)

ที่มา : ดัดแปลงจาก Goh and Harder (2003)

ตารางที่ 14 ปริมาณธาตุอาหารที่เป็นส่วนประกอบของใบปาล์มน้ำมันเป็นธาตุอาหารที่สำคัญชนิดต่างๆ และปริมาณปุ๋ยเดี่ยวต่อต้น

ธาตุอาหาร	ปริมาณธาตุอาหารที่พืชดูดใช้ (กก./ต้น/ปี)	แหล่งของธาตุอาหาร	เทียบเท่าปริมาณปุ๋ยต่อต้น (กก./ต้น)[1/]
ไนโตรเจน (N)	0.45	21–0–0	2.14
ฟอสฟอรัส (P)	0.03	หินฟอสเฟต[1/]	0.15
โพแทสเซียม (K)	0.49	0–0–60	0.82
แมกนีเซียม (Mg)	0.09	กีเซอร์ไรท์[2/]	0.36
แคลเซียม (Ca)	0.30	ปูนขาว($CaCO_3$)	0.75

[1/]หินฟอสเฟต มีฟอสฟอรัสทั้งหมด ประมาณ 20%

[2/](MgO 25% +SO_3 50%)

[3/]คิดจากใบปาล์มน้ำมันที่ตัดแต่งออก 1.6 ตันน้ำหนักแห้งของทางใบต่อไร่ต่อปี

ที่มา : Ng and Thamboo (1967) และ Ng *et al.* (1968)

การประเมินการใช้ปุ๋ยในสวนปาล์มน้ำมัน

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชยืนต้นที่มีความต้องการปุ๋ยสูงในการให้ผลผลิต แต่เนื่องจากปุ๋ยมีราคาแพง และต้องใช้ในปริมาณมาก การให้ปุ๋ยอัตราสูงเกินไปเพียงเล็กน้อยก็จะกระทบกับต้นทุนการผลิตทั้งระบบ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องทราบชนิดและอัตราที่เหมาะสมก่อนการใส่ปุ๋ย เพื่อเป็นการลดต้นทุนการผลิตต่อพื้นที่ และทำให้ปาล์มน้ำมันมีผลผลิตที่สม่ำเสมอ ซึ่งการประเมินความต้องการปุ๋ยมีอยู่หลายวิธีด้วยกัน คือ

ประเมินการใช้ปุ๋ยตามผลวิเคราะห์ดินและใบ

วิธีการที่นิยมใช้ในสวนปาล์มน้ำมันขนาดใหญ่คือ การใส่ปุ๋ยเคมีตามผลการวิเคราะห์ใบ ซึ่งค่อนข้างยุ่งยากซับซ้อน และต้องวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการเคมี แต่เป็นการประเมินที่แม่นยำที่สุด อย่างไรก็ตามการแสดงอาการขาดธาตุในแปลงสามารถนำมาใช้ร่วมกับผลการวิเคราะห์ใบได้เป็นอย่างดี

เมื่อได้ผลวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการแล้ว การดำเนินการที่สำคัญต่อมาคือ การแปลผลวิเคราะห์ใบ เนื่องจากระดับวิกฤตหรือระดับเหมาะสมของธาตุอาหารพืชแต่ละชนิดสามารถแปรปรวนได้ ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายชนิด เช่น อายุปาล์มน้ำมัน ความชื้นในดิน พันธุ์ ความสมดุลกับธาตุอาหารอื่น ระยะปลูกและการแข่งขันกันของปาล์ม รวมถึงปัจจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังนั้นควรให้มีการแนะนำเป็นช่วงของระดับวิกฤต หรือช่วงระดับความเหมาะสมแทนที่จะเป็นจุดวิกฤต

ผลการวิเคราะห์ใบแสดงให้เห็นความไม่สมดุลของธาตุอาหาร เช่น ถ้าจะคำนวณความต้องการปุ๋ยของปาล์มน้ำมันจากข้อมูลการวิเคราะห์ใบเพียงอย่างเดียวอาจผิดพลาดได้ ดังนั้นจึงควรต้องติดตามข้อมูลติดต่อกันเป็นเวลา 3-4 ปี และต้องทบทวนข้อมูลวิเคราะห์ทั้งในต้นปาล์มน้ำมันร่วมกับข้อมูลผลผลิต ข้อมูลการใช้ปุ๋ย การสังเกตจากพืช หรือสังเกตการเจริญเติบโตของต้นปาล์มน้ำมันในแปลง ตลอดถึงข้อมูลวิเคราะห์ดิน เพื่อนำข้อมูลทั้งหมดมาตีความหมายร่วมกัน ให้ได้ข้อมูลความต้องการธาตุอาหารของปาล์มน้ำมันในอนาคตของแปลงนั้นต่อไป

1. ประเมินการใช้ปุ๋ยเคมีตามผลค่าวิเคราะห์ดิน

ข้อพิจารณาการใช้ปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดิน มีดังนี้

1.1) ไนโตรเจน ปกติดินในประเทศไทยส่วนใหญ่ มีปริมาณอินทรียวัตถุต่ำมาก (<1.0%) จึงทำให้มีปริมาณไนโตรเจนไม่เพียงพอสำหรับปาล์มน้ำมัน

1.2) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินต่ำกว่า 15 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แสดงว่าต้องใส่ปุ๋ยฟอสเฟตเพิ่ม

1.3) โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำกว่า 60 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แสดงว่าต้องใส่ปุ๋ยโพแทชเพิ่ม

1.4) แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำกว่า 35 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แสดงว่าต้องใสปุ๋ยกีเซอร์ไรท์เพิ่ม โดยอัตราส่วน Mg:K ควรต่ำกว่า 1.2:1 เพื่อรักษาสมดุลของธาตุอาหาร

2. ประเมินการใช้ปุ๋ยเคมีตามผลการวิเคราะห์ใบ

เก็บตัวอย่างจากทางใบที่ 17 เมื่อปาล์มน้ำมันอายุ 4 ปีขึ้นไป และจากทางใบที่ 9 เมื่อปาล์มน้ำมันอายุ 2-3 ปี ค่าวิกฤตของธาตุอาหารแต่ละชนิดเปลี่ยนแปลงตามความอุดมสมบูรณ์ของดิน ปริมาณน้ำฝนและอายุพืช จึงควรเก็บในระยะเวลาเดียวกันของทุกปี ควรเก็บหลังจากใส่ปุ๋ยครั้งสุดท้ายแล้วประมาณ 3 เดือน หลีกเลี่ยงการเก็บในช่วงฝนตกหนักหรือช่วงแล้งจัด

พื้นที่ที่มีลักษณะดินคล้ายคลึงกัน มีความสม่ำเสมอ และปาล์มน้ำมันเจริญเติบโตสม่ำเสมอ ควรเก็บ 1-2 ต้นต่อ 6 ไร่ และอาจนำตัวอย่างที่เก็บมารวมกัน (โดยเก็บ 20 ต้นต่อ 150 ไร่) เป็น 1 ตัวอย่าง เพื่อวิเคราะห์ในกรณีที่ดินและพืชมีความสม่ำเสมอมาก

โดยทั่วไปพื้นที่แห้งแล้งมีค่าวิกฤตของธาตุอาหารต่ำ เมื่ออายุปาล์มน้ำมันมากขึ้นค่าวิกฤตของธาตุอาหารจะลดลง และค่าวิกฤตของธาตุอาหารในทางใบที่ 17 จะต่ำกว่าในทางใบที่ 9

การแปลผลจากค่าวิเคราะห์ใบ โดยใช้ค่าวิกฤตของธาตุอาหาร (ตารางที่ 16) สามารถนำมาประเมินการใช้ปุ๋ยกับปาล์มน้ำมันได้ ดังนี้

1. ไนโตรเจนและฟอสฟอรัส จากการวิเคราะห์ใบอยู่ในช่วงเบี่ยงเบนร้อยละ 5 จากค่าวิกฤต และโพแทสเซียมในช่วงเบี่ยงเบนร้อยละ 10 ต้องใส่ปุ๋ยในอัตราเดิมตามปกติในปีต่อไป

2. ถ้าระดับธาตุอาหารในการวิเคราะห์ใบน้อยกว่าค่าต่ำสุดของค่าเบี่ยงเบนจากค่าวิกฤต ควรเพิ่มปุ๋ยให้ธาตุอาหารชนิดนั้นอีกร้อยละ 25 ของการใส่ปุ๋ยในปีต่อไป

3. ต้องลดปุ๋ยร้อยละ 25 ในปีต่อไป ถ้าค่าวิเคราะห์ใบได้สูงกว่าค่าเบี่ยงเบนจากค่าวิกฤต

ตัวอย่าง ค่าวิกฤตของไนโตรเจนในใบของทางใบที่ 17 มีค่า 2.5%
ค่าเบี่ยงเบน 5% = 2.5 x 0.05 = 0.125
ดังนั้น ถ้าค่าวิเคราะห์ N ในใบต่ำกว่า 2.375 % (2.5-0.125) ต้องมีการใส่ปุ๋ย N เพิ่ม

อย่างไรก็ตามถ้าเป็นไปได้ควรรักษาระดับธาตุอาหารในใบไว้ในช่วงเหมาะสม (ตารางที่ 16) และถ้าปริมาณธาตุอาหารในใบอยู่ในเกณฑ์ที่ขาด ควรเพิ่มปุ๋ยให้ธาตุนั้นๆ ประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ จากอัตราที่ใส่เดิม จากนั้นค่อยติดตามสังเกตผลผลิตที่เปลี่ยนแปลงไปในปีต่อไป พร้อมทั้งตรวจสอบค่าวิเคราะห์ดินในปีต่อๆ ไปด้วย

ในบางครั้ง เมื่อพบว่าธาตุอาหารชนิดใดชนิดหนึ่งขาด และมีการใส่ปุ๋ยธาตุอาหารชนิดนั้นให้ปาล์มน้ำมัน ซึ่งบางครั้งอาจเพิ่มมากเกินไป ทำให้เกิดการไม่สมดุลกับธาตุอาหารชนิดอื่นๆที่พืชต้องการ ดังนั้นหลังจากมีการเพิ่มธาตุอาหารใดๆ แก่ปาล์มน้ำมันแล้ว ควรตรวจสอบค่าวิเคราะห์ใบว่าธาตุอื่นๆ ในใบอยู่ในช่วงที่เหมาะสมหรือไม่ และต้องติดตามบันทึกผลผลิตในปีต่อๆ ไปด้วยว่าเปลี่ยนแปลงอย่างไร เนื่องจากปุ๋ยที่ใส่ให้ปาล์มน้ำมันแต่ละครั้งต้องใช้เวลาถึงประมาณ 15 เดือน จึงจะสังเกตเห็นอาการตอบสนองของผลผลิตได้ชัดเจน

ตารางที่ 15 ค่าวิกฤตของธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมัน ภายใต้สภาวะการขาดน้ำ 400 มิลลิเมตร

อายุ (ปี)	ทางใบที่	เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง				ส่วนต่อล้าน
		N	P	K	Mg	B
2	9	2.68	0.170	1.20	0.35	18
3	9	2.60	0.166	1.15	0.33	18
4	17	2.55	0.163	1.05	0.25	14
6	17	2.51	0.161	1.00	0.25	15
9	17	2.46	0.159	0.95	0.24	16
12	17	2.41	0.156	0.90	0.24	16
15	17	2.36	0.154	0.85	0.23	16
18	17	2.31	0.151	0.80	0.22	16
21	17	2.26	0.149	0.75	0.21	16

ที่มา : Richardson (1986)

3. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีสำหรับปาล์มน้ำมัน

ปาล์มน้ำมันอายุ 1–3 ปี เป็นช่วงที่มีการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบอย่างรวดเร็ว การใส่ปุ๋ยในช่วงนี้ เพื่อให้มีการเจริญเติบโตทั้งทางลำต้นและรากอย่างเต็มที่และมีความแข็งแรง โดยมีเป้าหมายเพื่อให้ต้นปาล์มน้ำมันให้ผลผลิตสูงและสม่ำเสมอในระยะต่อๆไป อย่างไรก็ตามการใส่ปุ๋ยเคมีต้องคำนึงถึงชนิดและความอุดมสมบูรณ์ของดินด้วย เนื่องจากดินแต่ละพื้นที่มีความอุดมสมบูรณ์แตกต่างกัน ในคำแนะนำนี้ใช้สำหรับปาล์มน้ำมัน 1-3 ปีในดินที่แตกต่างกัน (ตารางที่ 16)

ตารางที่ 10 ปริมาณปุ๋ยเคมีสำหรับปาล์มน้ำมัน 3 ปีแรกที่ปลูกในดินที่แตกต่างกัน

อายุปาล์มน้ำมัน	ชนิดและปริมาณปุ๋ยเคมี (กิโลกรัมต่อต้น)				
	21–0–0	0–3–0	0–0-60	กีเซอร์ไรท์	โบเรท
ก่อนปลูก (รองก้นหลุม)					
ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ (ดินทรายหรือทรายร่วน และปริมาณอินทรียวัตถุต่ำกว่า 1.0 เปอร์เซ็นต์)					
ปีที่ 1	1.55	1.00	1.00	0.50	0.09
ปีที่ 2	3.00	1.50	2.50	1.00	0.13
ปีที่ 3	4.00	1.50	3.00	1.00	0.13
รวม (กก./ต้น/3ปี)	8.55	4.00	6.50	2.50	0.35
ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง (อนุภาคดินเหนียวมากกว่าร้อยละ 40)					
ปีที่ 1	1.40	1.20	0.50	-	0.09
ปีที่ 2	2.80	1.80	1.80	-	0.13
ปีที่ 3	3.00	2.20	2.30	0.70	0.13
รวม (กก./ต้น/3ปี)	7.20	5.20	4.60	0.70	0.35
ดินกรดหรือดินเปรี้ยวจัด					
ปีที่ 1	1.80	1.80	1.00	0.30	0.09
ปีที่ 2	3.00	1.80	2.50	0.30	0.13
ปีที่ 3	4.00	2.20	2.50	0.70	0.13
รวม (กก./ต้น/3ปี)	8.80	5.80	6.00	1.30	0.35
ดินทราย					
ปีที่ 1	3.20	1.80	1.20	1.00	0.13
ปีที่ 2	4.00	2.20	3.50	1.40	0.13
ปีที่ 3	6.10	2.60	4.00	1.40	0.13
รวม (กก./ต้น/3ปี)	13.3	6.60	8.70	3.80	0.39
ดินอินทรีย์หรือดินพรุ	21–0–0	0–3–0	0–0-60	จุนสี	โบเรท
ก่อนปลูก (รองก้นหลุม)	-	0.50	-	-	-
ปีที่ 1	1.85	2.00	1.50	1.20	0.09
ปีที่ 2	3.00	2.50	2.50	0.80	0.13
ปีที่ 3	3.00	3.00	4.00	0.40	0.13
รวม (กก./ต้น/3ปี)	7.85	7.50	8.00	2.40	0.35

หมายเหตุ หินฟอสเฟต (0–3–0) ควรมีปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด (Total phosphorus) ไม่ต่ำกว่า 20% P_2O_5 และตั้งแต่ปีที่ 4 เป็นต้นไป

ในกรณีที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยตามผลวิเคราะห์ใบ ให้ใส่ปุ๋ยในปริมาณเท่ากับปีที่ 3 โดยแบ่งใส่อย่างน้อย 2 ครั้งต่อปี

ที่มา : ดัดแปลงจาก Rankine and Fairhurst (1998)

บางพื้นที่ไม่สามารถซื้อหินฟอสเฟตได้หรือหาได้แต่มีคุณภาพต่ำ สามารถเลือกใช้ฟอสเฟตจากแหล่งอื่นได้ เช่น ไดแอมโมเนียมฟอสเฟต อัตราที่แนะนำโดยเทียบเท่ากับหินฟอสเฟต คือ หินฟอสเฟต 1 กิโลกรัม (ฟอสฟอรัส 200 กรัม) = ไดแอมโมเนียมฟอสเฟต 0.43 กิโลกรัม (ฟอสฟอรัส 200 กรัม)

4. วิธีการใส่ปุ๋ย

4.1) ต้องกำจัดวัชพืชรอบทรงพุ่มก่อนใส่ปุ๋ย ใส่เมื่อดินมีความชื้นพอเพียง หลีกเลี่ยงการใส่เมื่อดินแห้งหรือฝนตกหนัก ไม่กองปุ๋ยเป็นก้อนหรือหนาเป็นแถบใกล้ลำต้นเกินไป เพราะจะทำอันตรายรากพืชได้

4.2) ปาล์มอายุ 1-4 ปี ให้โรยหรือหว่านปุ๋ยอย่างสม่ำเสมอ ภายในวงกำจัดวัชพืชที่มีรัศมีใกล้เคียงกับทรงพุ่ม

4.3) ปาล์มน้ำมันอายุ 5 ปีขึ้นไป ใส่ห่างจากโคนต้น 50 เซนติเมตร ถึงบริเวณรัศมีทรงพุ่ม โดยหว่านกระจายอย่างสม่ำเสมอ โดยเฉพาะปุ๋ยไนโตรเจน

4.4) ปุ๋ยฟอสฟอรัส ปาล์มน้ำมันเล็กให้หว่านบริเวณรอบโคนต้นหรือรอบทรงพุ่ม ส่วนปาล์มน้ำมันต้นใหญ่ให้ใส่ระหว่างแถว หรือบนกองทางใบ

4.5) ปุ๋ยโพแทสเซียมใส่ขณะดินแห้งได้ โดยการหว่านปุ๋ยโพแทสเซียมรอบต้นปาล์มน้ำมันเล็กบริเวณที่กำจัดวัชพืชส่วนปาล์มน้ำมันใหญ่ให้หว่านระหว่างแถว หรือบริเวณทางใบที่นำมาวางระหว่างแถว

4.6) การใส่ปุ๋ยแมกนีเซียม หว่านรอบโคนต้นบริเวณที่มีการกำจัดวัชพืชแล้ว ต้นปาล์มน้ำมันใหญ่ควรใส่บริเวณระหว่างแถวหรือบริเวณกองทางใบปาล์ม ส่วนโดโลไมท์ควรหว่านบริเวณระหว่างแถว ไม่ควรใส่โดยไม่กำจัดวัชพืช และควรใส่แมกนีเซียมก่อนโพแทสเซียม 2 สัปดาห์

4.7) ปุ๋ยโบรอน โดยทั่วไปในปีที่ 1-3 จะใส่โบแรกซ์อัตรา 90-130 กรัมต่อต้นต่อปี และเพิ่มเป็น 130-150 กรัมต่อต้นต่อปี ในกรณีที่ปาล์มน้ำมันให้ผลผลิตสูงโดยใส่บริเวณรอบโคนต้น

การตัดแต่งทางใบ

ปาล์มน้ำมันมีทางใบประมาณ 60-70 ทางใบ แตกต่างกันขึ้นกับอายุและพันธุ์ ในหนึ่งปีปาล์มน้ำมันสามารถสร้างทางใบโดยเฉลี่ยประมาณปีละ 18-25 ทางใบ ซึ่งทางใบประมาณ 16-24 ทางใบ ที่อยู่ด้านล่างสุดเป็นใบแห้งและแก่เกินไปมีประโยชน์ต่อต้นปาล์มน้ำมันน้อย ในปาล์มน้ำมันที่ให้ผลผลิตการตัดทางใบที่แก่หรือไม่ได้รับแสงให้มีทางใบเหลือบนต้นประมาณ 35-50 ทางใบ จะทำให้ทางใบที่ยังอ่อนกว่าได้รับธาตุอาหาร ความชื้น และแสงเพิ่มขึ้น และยังช่วยลดการคายน้ำของปาล์มน้ำมันในฤดูแล้ง การตัดทางใบที่เกินทางใบที่ตาย เป็นโรค หรือถูกทำลายหรือไม่ได้ถูกตัดออกตอนเก็บเกี่ยวออกไป เพื่อให้ทางใบได้รับแสงเต็มที่ มีประสิทธิภาพในการสังเคราะห์ด้วยแสง สร้างอาหารเพื่อใช้สำหรับการเจริญเติบโตและทะลายปาล์มได้ดี

การตัดแต่งทางใบควรทำการตัดแต่ง 1 ครั้งต่อปี ในช่วงที่มีผลผลิตต่ำ เช่น ช่วงแล้ง เพื่อใช้แรงงานให้มีประสิทธิภาพ และปาล์มน้ำมันที่ยังไม่ให้ผลผลิตไม่ควรตัดแต่งทางใบจนกว่าจะถึงช่วงเก็บเกี่ยว นอกจากนี้ต้องไม่ตัดแต่งทางใบมากเกินไป และหากปล่อยให้ทางใบเหลือบนต้นมากเกินไปทำให้เก็บเกี่ยวไม่สะดวก ในกรณีที่ต้นปาล์มน้ำมันแสดงอาการขาดธาตุอาหารโดยเฉพาะโพแทสเซียมหรือธาตุที่เคลื่อนย้ายได้ตัวอื่นๆ ควรใส่ปุ๋ยเพิ่มและเว้นการตัดแต่งทางใบไม่น้อยกว่า 1 ปี

โดยทั่วไปแล้วควรเหลือทางใบหลังจากการตัดแต่งทางใบดังนี้ (ภาพที่ 19)

- อายุระหว่าง 1 - 3 ปี หลังปลูกควรให้ต้นปาล์มน้ำมัน มีทางใบมากที่สุด ตัดแต่งทางใบออกเท่าที่จำเป็น เช่น ทางใบที่แห้ง ทางใบที่มีโรคหรือแมลงทำลายเป็นต้น
- อายุระหว่าง 4 - 7 ปี ต้นปาล์มควรเหลือทางใบ 3 รอบนับจากทะลายที่อยู่ล่างสุด
- อายุระหว่าง 7 - 12 ปี ต้นปาล์มควรเหลือทางใบ 2 รอบนับจากทะลายล่างสุด
- อายุมากกว่า 12 ปี ต้นปาล์มควรเหลือทางใบ 1 รอบนับจากทะลายล่างสุด

อายุ 1-3 ปี ตัดแต่งทางใบเท่าที่จำเป็น (ให้มีทางใบมากที่สุด)

ทรงต้นปิรามิดจากการตัดแต่งทางใบปาล์มน้ำมันอายุ 1-3 ปี มากเกินไป

อายุ 4-7 ปี ตัดแต่งทางใบ 3 รอบ นับจากทะลายล่างสุด (ควรมี 45-48 ทางใบ)

อายุ 8-12 ปี ตัดแต่งทางใบ 2 รอบ นับจากทะลายล่างสุด (ควรมี 40-45 ทางใบ)

อายุมากกว่า 12 ปี ตัดแต่งทางใบ 1 รอบ นับจากทะลายล่างสุด (ควรมี 38-40 ทางใบ)

ภาพที่ 19 ลักษณะการตัดแต่งทางใบ

ทางใบที่ตัดแล้วควรนำมาเรียงกระจายให้รอบโคนต้นบริเวณเดียวกับตำแหน่งหว่านปุ๋ย เพื่อรักษาความชื้นบริเวณผิวดิน ส่งผลให้มีรากอ่อนของปาล์มน้ำมันจำนวนมากบริเวณนี้ หรือเรียงกระจายแบบแถวเว้นแถวไม่กีดขวางทางเดินเก็บเกี่ยวผลผลิตและขนผลผลิตและวางสลับแถวกันทุก ๆ ปี เพื่อกระจายทั่วแปลง (ภาพที่ 20) ซึ่งทางใบเหล่านี้คิดเทียบเป็นปุ๋ยเคมีประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณปุ๋ยที่ต้องใช้ตลอดทั้งปี จึงช่วยลดการใช้ปุ๋ยเคมีใน สวนปาล์มน้ำมันลงได้ส่วนหนึ่ง นอกจากนี้ทางใบเหล่านี้ยังช่วยเพิ่มอินทรีย์วัตถุในสวนปาล์มน้ำมันได้เป็นอย่างดี (ประมาณ 1.6 ตันทางใบสดต่อไร่ต่อปี) โดยไม่ต้องเพิ่มต้นทุน จากการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ หรือปุ๋ยชีวภาพอื่น ๆ อีกเพื่อรักษาทรงพุ่มและทางใบปาล์มน้ำมันให้เหมาะสม

ภาพที่ 20 ลักษณะการวางทางใบภายในแปลงปาล์มน้ำมัน

การตัดทางใบมากเกินไปมีผลทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตปาล์มน้ำมันลดลง การตัดแต่งทางใบโดยไว้ทางใบ 17-24 ทางใบ ส่งผลให้จำนวนใบที่เกิดใหม่ในแต่ละเดือนเพิ่มขึ้นแต่ใบที่เกิดใหม่สั้นลง (Eric, 2009) เนื่องจากสูญเสียพื้นที่ในการสังเคราะห์แสงจำนวนมาก จำเป็นต้องสร้างใบใหม่ทดแทนแต่อาหารที่ให้สร้างใบใหม่มีไม่เพียงพอทำให้ใบเกิดใหม่ขนาดเล็กลง ต้องใช้ระยะเวลาฟื้นฟูต้นปาล์มไม่น้อยกว่า 2 ปี ใบจึงจะมีขนาดเท่าเดิม นอกจากนี้การตัดแต่งทางใบจำนวนมากอาจส่งผลให้เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นและทรงพุ่มปาล์มน้ำมันลดลง ในขณะที่ผลผลิตสะสมในช่วง 3 ปีหลังการตัดแต่งใบลดลง 16-56 เปอร์เซ็นต์ (ตัดทางใบครั้งเดียวเมื่อเริ่มทดลองโดยไว้ทางใบ 1 และ 17 ทางต่อต้น) เมื่อเปรียบเทียบกับไม่มีการตัดแต่งทางใบ (ไว้ทางใบ 35) การตัดแต่งทางใบออก 20-30 เปอร์เซ็นต์ทำให้ผลผลิตสะสมลดลงเพียง 5 เปอร์เซ็นต์ ในช่วงเวลามากกว่า 3 ปี (Calvez, 1976)

ปริมาณธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมันมีการตัดแต่งทางใบมากเกินไปมีความเข้มข้นของไนโตรเจน (N) และ โพแทสเซียม (K) เพิ่มขึ้น ในขณะที่แมกนีเซียม (Mg) ลดลง (Tajudin and Yeoh, 1987) ทั้งนี้อาจเนื่องจากธาตุอาหารดังกล่าวเปลี่ยนอยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้นซึ่งเป็นผลจากจำนวนทะลายน้อยลง นอกจากนี้โพแทสเซียมสามารถจะเคลื่อนย้ายจากใบอายุมากและใบแห้งไปยังใบที่อ่อนกว่าหรือใบที่กำลังพัฒนา ในขณะที่ในใบมะพร้าว พบว่า ปริมาณธาตุอาหารไม่แตกต่างกันระหว่างมีการตัดแต่งใบและไม่มีการตัดแต่งใบ แม้ว่าเปอร์เซ็นต์ของ N, P, K, Cl, S, และ B สูงขึ้นเล็กน้อยในต้นที่มีการตัดแต่งใบ ในขณะที่ Ca, Mg และ Na มีปริมาณลดลงเล็กน้อย (Canja *et al.,* 2003) ในต้นปาล์มน้ำมันที่แสดงอาการขาดโพแทสเซียมหรือธาตุที่เลื่อนย้ายได้ตัวอื่นๆ การตัดแต่งทางใบอายุมากส่งผลเสียต่อต้นปาล์มน้ำมัน โดยจะเร่งใบปาล์มน้ำมันที่เหลือแสดงอาการขาดธาตุรุนแรงขึ้นและเร่งให้ต้นปาล์มทรุดโทรมอย่างรวดเร็ว (Hartley, 1988; Broschat, 1994).

โรคและแมลงศัตรูปาล์มน้ำมัน

โรคปาล์มน้ำมัน

ปาล์มน้ำมันพบโรคได้ทุกระยะการเจริญเติบโต ทั้งในระยะกล้าและในแปลงปลูก โดยในระยะกล้าโรคที่สำคัญ ได้แก่โรคใบจุด และโรครากเน่า ในระยะที่เริ่มปลูกจนถึงอายุ 1-2 ปี จะพบอาการทางใบบิดและยอดเน่า ระยะให้ผลผลิตแล้ว พบโรคทะลายเน่า และในปาล์มน้ำมันที่ปลูกแทนจะพบโรคลำต้นเน่า ซึ่งระบาดมากในประเทศมาเลเซียและอินโดนีเซีย

โรคใบจุด เกิดจากเชื้อรา เคอวูราเรีย *Curvularia eragrostidis*

ภาพที่ 21 ใบกล้าปาล์มน้ำมันที่เป็นโรคใบจุด

เป็นโรคที่พบในระยะกล้าปาล์มน้ำมันในช่วงอายุ ตั้งแต่ 5 เดือนขึ้นไป โรคนี้พบ มีความรุนแรงน้อยกว่าโรคใบไหม้ และมักพบในแปลงเพาะกล้าช่วงต้นฤดูฝนต่อฤดูร้อน อาการระยะแรกเป็นจุดสีเหลืองขนาดเล็ก ต่อมาแผลจะขยายใหญ่เป็นสีน้ำตาล ด้านในมีสีขาวหรือเหลือง และแผลจะขยายใหญ่ขึ้นเห็นเป็นวงแหวนสีน้ำตาลซ้อนกันเป็นชั้นๆ อยู่ด้านใน แผลจะเชื่อมกันเป็นแผลขนาดใหญ่แห้งและตายไปในที่สุด

การป้องกันกำจัด ตัดใบที่เป็นโรคออกทำลาย เมื่อพบอาการให้ฉีดพ่นด้วยสารป้องกันเชื้อรา ไดธิโอคาร์บาเมท แคปแทน แคปทาโฟล และ ไซโคแฮกซิไมด์

โรคยอดเน่าและทางใบบิด เกิดจากพันธุกรรม

โรคยอดเน่าและทางใบบิด พบหลังปลูกในแปลง 1-3 ปี โดยระยะแรกจะพบว่าทางใบยอดพับลง ต่อมาจะมีแผลสีน้ำตาลที่บริเวณใบยอดที่กำลังจะคลี่ เมื่อเป็นมากเนื้อใบจะถูกทำลายหมด เมื่อใบคลี่ออกมา บางครั้งจะเหลือแต่ก้านใบ อาการต่อมาที่พบร่วมด้วยคือ ก้านทางจะบิดงอทั้งต้น ดูเหมือนใบพันกัน ถ้าเป็นมากใบจะเน่าหมด เหลือแต่ก้านทางที่บิดอยู่รอบต้น คล้ายมงกุฎของพระราชา จึงเรียกว่า Crown disease (ภาพที่ 22)

โรคยอดเน่าและทางใบบิดนี้จะพบได้ 2 ครั้ง ครั้งแรกหลังปลูก 6 เดือน – 1 ปี จะพบเป็นมากถึงร้อยละ 90 ในบางสายพันธุ์ และหลังจากปลูกปีที่ 2 จะพบน้อยลง และเมื่อปาล์มน้ำมันขึ้นปีที่ 3 จะไม่พบอาการอีก แต่พบถาวรในปาล์มน้ำมันขนาดใหญ่บางต้น ซึ่งมีรายงานว่าใน 5 ปีแรกทำให้ผลผลิตลดลงร้อยละ 5

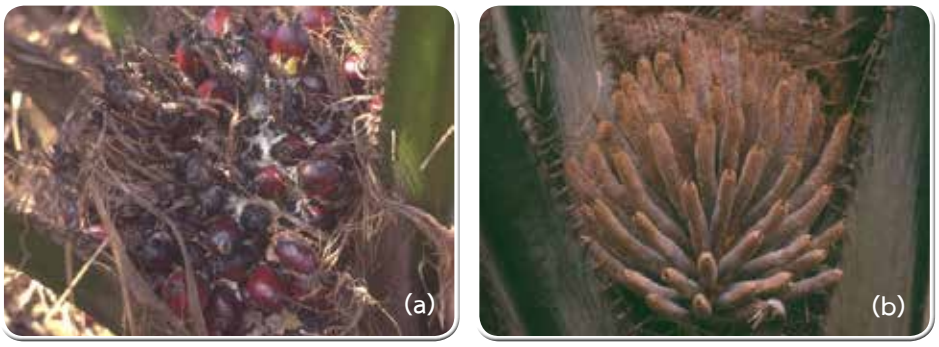
โรคนี้เป็นอาการผิดปกติทางพันธุกรรมพบว่า พันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 และสุราษฎร์ธานี 7 แสดงอาการใบบิดในช่วง 1-3 ปี แต่จะหายเป็นปกติ หรือพบในพันธุ์อื่น เช่น ลูกผสมจากสายพันธุ์พ่อกลุ่มไนจีเรีย เนื่องจากต้นแม่พันธุ์บางต้น และต้นพ่อพันธุ์มียีนพาหะของทางใบบิดและยอดเน่า ซึ่งเป็นยีนด้อยแฝงอยู่ เมื่อรวมตัวกันจึงแสดงอาการทางใบบิดและยอดเน่าให้เห็นในรุ่นลูก ซึ่งได้มีการตรวจสอบและคัดทิ้งต้นแม่พันธุ์และต้นพ่อพันธุ์ที่เป็นสาเหตุ จะทำให้เปอร์เซ็นต์การเป็นโรคลดลงได้

ภาพที่ 22 ต้นปาล์มน้ำมันที่เป็นโรคทางใบบิด (a) และยอดเน่า (b)

โรคทะลายเน่าจากเชื้อเห็ดลม เกิดจากเชื้อเห็ดลม *Marasmius palmivorum*

พบทะลายเน่าจากเห็ดลมพบมากในช่วงฤดูฝน ในสวนปาล์มน้ำมันที่ขาดการดูแล โดยจะพบว่าผลปาล์มในทะลายจะเน่าเป็นสีน้ำตาล โดยเฉพาะที่ส่วนปลายของทะลายจะเห็นเส้นใยสีขาวหยาบของเห็ดปกคลุมส่วนที่เน่า เชื้อเห็ดเข้าทำลายได้ทั้งทะลายและช่อดอกตัวผู้ เมื่อช่อดอกตัวผู้แห้ง จะเห็นเส้นใยสีขาวปกคลุมก้านช่อดอกตัวผู้ทั้งช่อดอก (ภาพที่ 23) ซึ่งเป็นแหล่งแพร่กระจายของเชื้อเห็ดไปยังทะลายอื่นได้

การป้องกันกำจัด ใช้วิธีเขตกรรม เมื่อพบช่อดอกตัวผู้หรือทะลายที่ถูกทำลายให้ตัดออก แล้วนำไปเผาทำลายนอกแปลง ตัดใบ และทะลายออกตามกำหนด เพื่อให้ต้นโปร่ง



ภาพที่ 23 ทะลายเน่าถูกทำลายโดยเชื้อเห็ดลม (a) ช่อดอกตัวผู้ที่ถูกทำลายและมีเส้นใยเห็ดที่ก้านช่อแห้ง (b)

โรคทะลายเน่าและไส้กลวง

ภาพที่ 24 ลักษณะอาการทะลายเน่า

อาการทะลายเน่า พบในปาล์มน้ำมันที่เริ่มให้ผลผลิต โดยผลส่วนปลายของทะลายจะเน่าแห้งไม่สมบูรณ์ เกิดจากการที่ต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ปลูกลงแปลงระยะแรกพบช่วงแล้งกระทันหัน ทำให้ทะลายที่พัฒนาในช่วงนั้นไม่สมบูรณ์ เมื่อพัฒนาจนเต็มที่ผลส่วนปลายจะฝ่อไป ทำให้เกิดอาการทะลายเน่า (ภาพที่ 24)

อาการไส้กลวง พบในปาล์มน้ำมันอายุมากที่ให้ผลผลิตสูง โดยทะลายปาล์มน้ำมันด้านใน หรือไส้ของทะลายจะเน่าตั้งแต่ด้านบนลงมาถึงด้านล่างของทะลาย แต่ยังไม่ทราบสาเหตุแน่นอน มีแนวโน้มว่าจะเกี่ยวข้องกับความไม่สมดุลหรือขาดธาตุอาหาร โดยเฉพาะธาตุโพแทสเซียม หรือเกิดจากความเครียดทางด้านสรีระของพืชที่ให้ผลผลิตสูงเกินกว่าที่พืชนั้นจะรับได้ (ภาพที่ 25)

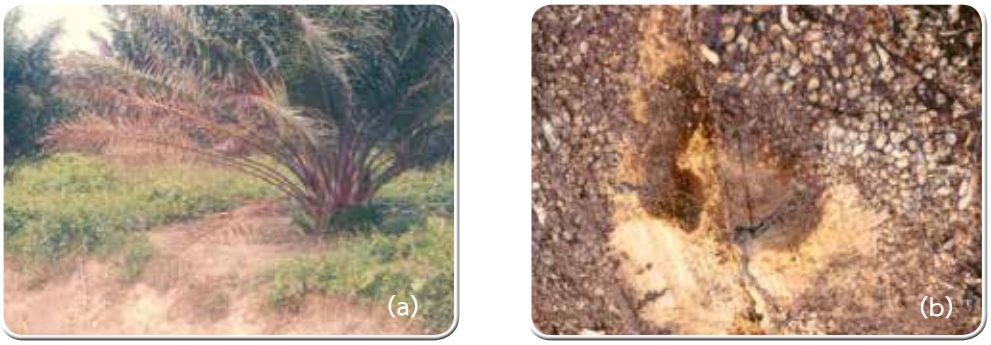
ภาพที่ 25 ลักษณะอาการไส้กลวง

โรคลำต้นเน่า เกิดจาก กาโนเดอมาหรือเห็ดหลินจือ *Ganoderma boninense*

โรคลำต้นเน่าเป็นโรคที่ร้ายแรงและมีความสำคัญมาก พบแพร่หลายในสวนปาล์มน้ำมันโดยเฉพาะในมาเลเซีย และอินโดนีเซีย ปัจจุบันในประเทศไทยพบการระบาดที่จังหวัดกระบี่ ชุมพร สุราษฎร์ธานี และนครศรีธรรมราช ซึ่งเป็นแหล่งที่ปลูกปาล์มน้ำมันที่สำคัญ จะพบในปาล์มน้ำมันขนาดเล็ก 4-5 ปี มีอาการใบไหม้ ด้านใดด้านหนึ่ง เมื่อต้นโค่นลงจะเห็นรอยเน่าจากการเข้าทำลายของเชื้อราในด้านนั้นทำให้ทางใบด้านนั้นตายเป็นสีน้ำตาล (ภาพที่ 26 และ 27)

พบอาการลำต้นเน่าในปาล์มน้ำมันอายุ 15-20 ปี และปาล์มน้ำมันที่ปลูกแทนหรือปลูกในแหล่งที่ปลูกมะพร้าวเก่าและมีตอมะพร้าวฝังอยู่ จะพบอาการลำต้นเน่าหรือโคนเน่า โดยอาการลำต้นเน่าในระยะแรกทรงพุ่มจะบางลง สังเกตจากจะมีใบยอดไม่คลี่จำนวนมากคล้ายการขาดน้ำ ทรงพุ่มจะโปร่งขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากรากและเนื้อเยื่อโคนต้นถูกทำลายโดยเชื้อเห็ด เมื่อเป็นมากเชื้อเห็ดจะทำลายเนื้อเยื่อของลำต้น ทำให้โคนต้นเน่า ผุเป็นโพรง และจะพบดอกเห็ดสีน้ำตาลแข็ง ขอบเหลืองสดด้านล่างมีสีขาว แล้วต้นจะล้ม ในการปลูกปาล์มน้ำมันแทนในชั่วที่ 2 จะพบโรคลำต้นเน่านี้มากและเร็วขึ้น (ประมาณปีที่ 7)

การป้องกันกำจัด เมื่อพบต้นที่เป็นโรคควรปฏิบัติโดยการเขตกรรมร่วมกับชีววิธี และใช้สารเคมี คือ ขุดหลุมรอบต้นปาล์มที่เป็นโรค เพื่อป้องกันการแพร่ระบาดจากต้นที่เป็นโรคไปยังต้นปกติ เก็บดอกเห็ดที่พบเผาทิ้งทำลาย ตัดเอาส่วนที่เป็นโรคออกทาด้วยสารเคมี coal tar หรือส่วนผสมของ coal tar กับสารป้องกันกำจัดโรคพืช thiram ใช้จุลินทรีย์ที่เป็นปฏิปักษ์ต่อเชื้อรา Ganoderma spp. เช่น เชื้อรา Trichoderma, Hendersonia, Amphinema, Phelbia เชื้อแบคทีเรีย เช่น Streptomyces, Burkholderia, Pseudomonas และใช้สารกำจัดเชื้อรา bromoconazole หรือ hexaconazole ฉีดเข้าลำต้นหรือราดดินรอบต้น จะชะลอการตายของต้นปาล์ม แต่ยังไม่พบวิธีรักษาโรคลำต้นเน่าที่ได้ผล



ภาพที่ 26 ปาล์มน้ำมันถูกทำลายโดยเชื้อเห็ดใบแห้งตาย (a) เนื้อเยื่อลำต้นด้านที่ใบหรือโคนต้นถูกทำลายจะเห็นรอยทำลายเป็นสีน้ำตาล (b)

ภาพที่ 27 ปาล์มน้ำมันอาการโคนต้นเน่า ทางใบแห้งและยืนต้นตาย (a) ดอกเห็ดกาโนเดอมาที่ขึ้นมาเป็นสีน้ำตาล เป็นมันขอบขาว (b)

ลักษณะอาการที่ถูกทำลายจากการใช้สารกำจัดวัชพืช

สารพาราควอท

ภาพที่ 28 ปาล์มน้ำมันถูกพาราควอททำลาย

พาราควอท เป็นสารกำจัดวัชพืชประเภทเผาไหม้ ไม่ดูดซึม ปาล์มน้ำมันที่ถูกสารนี้ จะแสดงอาการไหม้ เป็นจุดสีน้ำตาลขอบเหลืองบนใบที่ถูกทำลาย แผลไม่ลุกลาม ใบใหม่ที่เกิดขึ้นจะไม่มีอาการ ยกเว้นได้ฉีดพ่นสารขณะที่ไม่มีแดด อากาศครึ้ม จะแสดงอาการเหลือง ยอดพับ หลังจากนั้นในวันรุ่งขึ้นถ้ามีแดด จะแสดงอาการไหม้ เพราะสารนี้จะไปขัดขวางกระบวนการสังเคราะห์แสง ถ้าไม่มีแดดต้นพืชจะไม่แสดงอาการ

สารไกลโฟเสต

ภาพที่ 29 ลักษณะปาล์มน้ำมันถูกสารไกลโฟเสท

ไกลโฟเซทเป็นสารกำจัดวัชพืชชนิดดูดซึม ที่ใช้มากในปาล์มน้ำมัน เมื่อฉีดถูกต้นปาล์มน้ำมันโดยตรง ต้นปาล์มน้ำมันจะมีอาการเหลือง โดยเฉพาะใบล่าง เมื่อสารหมดฤทธิ์ อาการก็จะหายไปประมาณ 1 เดือน

สาร Chloroacetamide (ชื่อการค้า อะลาคลอร์)

ภาพที่ 30 ลักษณะปาล์มน้ำมันถูกสารคลอโรอเซทตาไมด์ทำลายยอด

สารควบคุมวัชพืชก่อนงอก Chloroacetamide ชื่อการค้า อะลาคลอร์ เป็นสารกำจัดวัชพืชที่นิยมใช้ในการควบคุมวัชพืชก่อนงอกในแปลงผัก เมื่อนำมาใช้กับกล้าปาล์มน้ำมัน พบว่าทำให้ลำต้นกล้าปาล์มน้ำมัน โค้งงอลงมาดังภาพ ยอดไม่สามารถแทงทะลุขึ้นมาได้ วิธีแก้ไขคือตัดยอด หรือกรีดที่ลำต้นเพื่อให้ยอดใหม่แทงทะลุขึ้นมาได้ แล้วฉีดด้วยยูเรีย หรือปุ๋ยที่มีไนโตรเจนสูง เพื่อให้ต้นกล้าเจริญเติบโตได้เร็ว

แมลงศัตรูปาล์มน้ำมัน

หนอนหน้าแมว (The oil palm slug Caterpillar)

หนอนหน้าแมวมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Darna furva* Wileman จัดอยู่ในวงศ์ Limacodidae อันดับ Lepidoptera เป็นหนอนกัดกินทำลายใบปาล์มน้ำมัน ถ้ามีหนอนปริมาณมากใบถูกกัดกินเหลือแต่ก้านใบ (ภาพที่ 31) ทำให้ผลผลิตลดลง ต้นชะงักการเจริญเติบโต และกว่าต้นจะฟื้นดังเดิมใช้เวลาเป็นปี เมื่อมีการระบาดแต่ละครั้งต้องใช้เวลากำจัดนาน เพราะหนอนมีหลายระยะในเวลาเดียวกัน ไม่สามารถกำจัดให้หมดในคราวเดียวกัน เสียค่าใช้จ่ายสูงในการกำจัดและติดตามการระบาดที่ต่อเนื่อง หนอนระบาดได้ทุกฤดูกาล ส่วนใหญ่ช่วงตุลาคม-เมษายน อายุต้นปาล์มน้ำมันที่มักระบาดส่วนใหญ่ระหว่าง 3-7 ปี

ภาพที่ 31 ลักษณะการทำลายของหนอนหน้าแมว

การป้องกัน

1. หมั่นสำรวจการระบาดของหนอนเป็นประจำ เมื่อพบกลุ่มหนอนให้ติดตามว่าหนอนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงเพื่อตัดสินใจพ่นสารฆ่าแมลงกำจัดก่อนที่หนอนจะเพิ่มขยายจนเป็นวงกว้าง

2. ควรเลือกใช้สารฆ่าแมลงที่มีผลกระทบต่อศัตรูธรรมชาติน้อยที่สุด เพราะแมลงศัตรูธรรมชาติในสวนปาล์มน้ำมันเหล่านี้มีความสามารถในการควบคุมหนอนได้อย่างดี

3. ไม่ควรใช้สารกำจัดวัชพืชมากเกินไป และควรมีพืชคลุมดิน หรือปล่อยให้มีวัชพืชต้นเล็กที่ออกดอกสม่ำเสมอขึ้นอยู่ในสวน เพื่อเป็นแหล่งอาหารของแมลงศัตรูธรรมชาติ

การกำจัด

1. วิธีจับแมลงโดยตรง เช่น ตัดใบย่อยที่มีหนอนหรือจับผีเสื้อ ซึ่งเกาะนิ่งในเวลากลางวันตามใต้ทางใบปาล์มน้ำมัน หรือเก็บดักแก้ตามซอกโคนทางใบรอบลำต้น มาทำลาย

2. ใช้กับดักแสงไฟ โดยใช้แสงไฟ Black light หรือหลอดนีออนธรรมดา วางบนกะละมังพลาสติก ซึ่งบรรจุน้ำผสมผงซักฟอกให้หลอดไฟอยู่เหนือน้ำประมาณ 5 - 10 เซนติเมตร วางล่อผีเสื้อของหนอนหน้าแมวในช่วงเวลา 18.00 - 19.00 น. สามารถช่วยกำจัดการขยายพันธุ์ในรุ่นต่อไปได้

3. ใช้สารฆ่าแมลงพ่น เริ่มพ่นตั้งแต่หนอนยังเล็ก ควรพ่นซ้ำที่เดิมอีก 1 ครั้ง ห่างจากครั้งแรก 10 วัน ได้แก่

- Carbaryl (Sevin 85% MP) อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร lambda cyhalothrin (Karate 2.5 % EC) อัตรา 10 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร
- Trichlorfon (Dipterex 95% WP) อัตรา 15 – 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร deltamethrin (Decis 3 % EC) อัตรา 5 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร
- Permethrin (Ambush 25% EC) อัตรา 5 - 10 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร
- Cyfluthrin (Baythriod 10% EC) อัตรา 5 - 10 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร
- Chlorpyrifos (Lorsban 40% EC) อัตรา 20 - 30 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร
- Pirimiphos methyl (Actellic 50% EC) ในอัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร

4. ใช้สารฆ่าแมลงประเภทพ่นฝุ่น เช่น Carbaryl (Sevin 5 % D) หรือ Fenvalerate (Sumicidin 0.3 % D) พ่นในช่วงที่มีน้ำค้างเกาะที่ใบ (เวลากลางคืน) ซึ่งต้องระมัดระวังในการปฏิบัติงาน และใช้ในกรณีจำเป็นจริง ๆ

5. ใช้เชื้อ *Bacillus thuringiensis* (เชื้อ 16,000 i.u) 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สารฆ่าแมลงประเภทเชื้อแบคทีเรียทำลายเฉพาะหนอนแมลงศัตรูปาล์มน้ำมันเท่านั้น ไม่ทำอันตรายต่อแมลงที่มีประโยชน์

6. การเจาะลำต้นใส่สารฆ่าแมลง 10 - 20 มิลลิลิตร ต่อต้น เช่น อิมิดาคลอร์ปิด (คอนฟิดอร์ 100 SL) ไดโนทีฟูราน (สตาร์เกิล SL)

7. ใช้สารสกัดสะเดา กลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ได้ทดลองโดยใช้สะเดาอัตราความเข้มข้น 5 เปอเซ็นต์ สามารถกำจัดหนอนได้ผลดี

8. การใช้วิธีผสมผสาน เป็นการนำวิธีการกำจัดหลายๆ วิธีมาใช้ร่วมกัน เช่น

8.1 การใช้กับดักแสงไฟล่อผีเสื้อในช่วงดักแด้กำลังออกเป็นผีเสื้อสลับกับการใช้สารฆ่าแมลงหรือเชื้อแบคทีเรียในช่วงเป็นหนอนวัยที่ 2 – 3

8.2 การใช้เชื้อแบคทีเรียสลับกับการใช้สารฆ่าแมลง

8.3 การใช้ตัวห้ำสลับกับการใช้เชื้อแบคทีเรีย

9. ในกรณีที่มีการระบาดเป็นพื้นที่กว้าง สามารถพ่นสารฆ่าแมลงทางเครื่องบิน สามารถปฏิบัติงานได้อย่างรวดเร็วและประหยัดแรงงาน

หนอนปลอกเล็ก (The Case Caterpillar)

หนอนปลอกเล็กมีวิทยาศาสตร์ว่า *Cremastopsyche pendula* Joannis จัดอยู่ในวงศ์ Psychidae อันดับ Lepidoptera

ลักษณะการทำลายและฤดูกาลระบาด

หนอนปลอกเล็กจะแทะผิวทำให้ใบแห้งเป็นสีน้ำตาล และกัดทะลุใบเป็นรูและขาดแหว่ง ถ้ารุนแรงจะเห็นทางใบทั้งต้นเป็นสีน้ำตาลแห้ง ทำให้ต้นชะงักการเจริญเติบโตผลผลิตลดลง ภาพที่ 32

วิธีการป้องกันกำจัด เก็บตัวหนอนปลอกเล็กไปทำลาย ตัดใบที่ถูกทำลายไปเผา

ภาพที่ 32 ลักษณะการทำลายของหนอนปลอกเล็ก

ด้วงแรด (Coconut Rhinoceros Beetle)

ด้วงแรดมีวิทยาศาสตร์ว่า *Oryctes rhinoceros L., Oryctes gnu Mohner* จัดอยู่ในวงศ์Scarabaeidae อันดับ Coleoptera ด้วงแรดเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของมะพร้าวและปาล์มน้ำมัน มี 2 ชนิด คือ ด้วงแรดชนิดเล็ก (พบทุกภาค) และด้วงแรดชนิดใหญ่ (พบไม่บ่อยนัก) ตั้งแต่ชุมพรลงไปทางภาคใต้ของประเทศ ในปาล์มน้ำมันเริ่มมีความสำคัญมาก เพราะเริ่มมีการโค่นล้มต้นปาล์มและปลูกทดแทน ทำให้มีแหล่งขยายพันธุ์ของด้วงแรดมากขึ้น ประชากรด้วงแรดจึงเพิ่มมากขึ้น และเข้าทำลายต้นปาล์มปลูกใหม่ ตั้งแต่ต้นขนาดเล็กถึงต้นที่ให้ผลผลิต สำหรับต้นขนาดเล็กโอกาสทำให้ต้นผิดปกติและตายได้

• ลักษณะการทำลายและฤดูกาลระบาด

ตัวเต็มวัยบินไปกัดเจาะโคนทางใบทำให้ทางใบหักง่ายเมื่อโตขึ้นรับน้ำหนักมากขึ้น และกัดกินทำลายยอดอ่อน ทำให้ทางใบเกิดใหม่ไม่สมบูรณ์มีรอยขาดแหว่งเป็นริ้ว ๆ คล้ายรูปสามเหลี่ยม ถ้าโดนทำลายมากๆ ทำให้ใบที่เกิดใหม่แคระแกร็น รอยแผลที่ถูกด้วงแรดกัดเป็นเนื้อเยื่ออ่อน ทำให้ด้วงงวงมะพร้าวเข้ามาวางไข่เข้าทำลายต่อ กัดกินยอดอ่อนเป็นอันตรายจนถึงต้นตายได้ในที่สุด

แหล่งขยายพันธุ์ของด้วงแรด

แหล่งขยายพันธุ์ได้แก่ ซากเน่าเปื่อยของลำต้นหรือตอของต้นปาล์มน้ำมัน และมะพร้าว ซากพืชที่เน่าเปื่อย เช่น ซากทะลายปาล์ม กองมูลสัตว์เก่า กองปุ๋ยคอก กองขุยมะพร้าว กองกากเมล็ดกาแฟ กองวัสดุพืชต่างๆ เป็นต้น แหล่งขยายพันธุ์เหล่านี้เป็นสถานที่ผสมพันธุ์ วางไข่ และแหล่งอาหารของหนอนวัยต่างๆ จนเข้าดักแด้และออกเป็นตัวเต็มวัยจึงจะบินออกไปกินยอดอ่อนปาล์มน้ำมันและยอดอ่อนมะพร้าว

การผสมพันธุ์และปริมาณการวางไข่

ด้วงแรดมีอายุยืนยาวหลายเดือน จึงมีการผสมพันธุ์หลายครั้งตลอดอายุขัย จากรายงานพบว่าด้วงแรดเพศเมียรับการผสมพันธุ์สูงสุดถึง 8 ครั้ง และพบว่าด้วงแรดเพศเมียที่ได้รับการผสมพันธุ์ครั้งเดียว สามารถวางไข่ที่สมบูรณ์ได้นานถึง 130 วัน ด้วงแรดชอบวางไข่ในแหล่งขยายพันธุ์ที่มีความชื้นพอเหมาะที่อุณหภูมิระหว่าง 20-30 องศาเซลเซียส ด้วงแรดเพศเมียจะรับการผสมพันธุ์และวางไข่ เมื่อออกจากดักแด้แล้วประมาณ 40-50 วัน วางไข่ครั้งละประมาณ 10-30 ฟอง วางไข่ได้สูงสุดประมาณ 152 ฟอง

การแพร่กระจายและฤดูกาลระบาด แพร่กระจายทั่วประเทศตลอดปี ปริมาณจะมากหรือน้อยขึ้นกับแหล่งขยายพันธุ์

ศัตรูธรรมชาติ ที่สามารถทำลายด้วงแรด ดังนี้

1. เชื้อราเขียว ชื่อ *Metarrhizium anisopliae* (Metsch) Sorokin สามารถทำลายหนอน ด้วงแรด โดยมีสีขาวจับเป็นก้อนอยู่ภายนอกตัวหนอน ต่อไปจะเกิดโคนีเดียสีเขียวทำให้เห็นหนอนมีสีเขียวและตายในที่สุด เชื้อรานี้อาจทำลายดักแด้และตัวเต็มวัยได้ด้วย

2. เชื้อไวรัส ชื่อ *Rhabdionvirus oryctes* Huger หรือเรียกว่า Baculovirus ทำลายตัว เต็มวัย หนอน ดักแด้ หนอนที่เป็นโรคไวรัสตาย สังเกตเห็นส่วนของก้น (rectum) จะพองโตยื่นออกมา

ภาพที่ 33 เชื้อราเขียวทำลายหนอนด้วงแรด

ภาพที่ 34 ลักษณะการทำลายของด้วงแรด

การป้องกันกำจัดด้วงแรด

1. วิธีเขตกรรม คือการกำจัดแหล่งขยายพันธุ์ ซึ่งเป็นวิธีที่ดีที่สุด ลงทุนน้อย สะดวกเพราะอยู่บนพื้นดิน สามารถกำจัดไข่ หนอน ดักแด้และตัวเต็มวัยไม่ให้เพิ่มปริมาณได้ โดยยึดหลักว่าไม่ปล่อยให้แหล่งขยายพันธุ์ทิ้งไว้นานเกิน 3 เดือน เนื่องจากไข่พัฒนาไปเป็นตัวเต็มวัยใช้เวลาเร็วที่สุด ประมาณ 3 เดือน จึงควรจัดการก่อนเป็นตัวเต็มวัยบินไปทำลายต้นพืช โดยปฏิบัติดังนี้

1.1 เผาหรือฝังซากลำต้นหรือตอของปาล์มน้ำมันหรือมะพร้าว

1.2 เกลี่ยกองซากพืช กองมูลสัตว์ให้กระจายออกโดยมีความสูงไม่เกิน 15 ซม.

1.3 ถ้าจำเป็นต้องกองนานกว่า 2-3 เดือน ควรหมั่นพลิกกลับกองเพื่อตรวจหาไข่ หนอน ดักแด้ ตัวเต็มวัยเพื่อกำจัดเสีย

2. วิธีกล หมั่นทำความสะอาดบริเวณคอมะพร้าวหรือปาล์ม ตามโคนทางใบ หากพบรอยแผลเป็นรูใช้เหล็กแหลมแทงหาด้วงแรดเพื่อกำจัดเสีย พร้อมใส่สารฆ่าแมลงป้องกันด้วงงวงมะพร้าวเข้ามาวางไข่

3. ใช้ฮอร์โมนเพศ เป็นกับดักล่อตัวเต็มวัยมาทำลาย ขณะนี้สามารถสังเคราะห์และผลิตเป็นรูปการค้าชื่อ chrislure มาจากสารเคมี Ethyl dihydrochrysanthemumate และชื่อ Rhinolure มาจากสารเคมี Ethyl chrysanthemumate

4. ใช้สารฆ่าแมลง Carbofuran (Furadan 3 % G) อัตรา 200 กรัมต่อต้น ใส่รอบยอดอ่อน และซอกโคนทางใบถัดออกมา หรือสาร Chlorpyrifos (Lorsban 40 % EC) อัตรา 80 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร ราดรอบยอดอ่อน และโคนทางใบถัดมาต้นละ 1 ลิตร เดือนละ 1 ครั้ง หรือใช้สาร Carbaryl (Sevin 85 % WP) ผสมขี้เลื่อยในอัตรา สารฆ่าแมลง 1 ส่วนต่อขี้เลื่อย 33 ส่วน ใส่รอบยอดอ่อน ซอกโคนทางใบเดือนละ 1 ครั้ง หรือใช้สารไล่ Naphthalene ball (ลูกเหม็น) อัตรา 6-8 ลูก ต่อต้นโดยใส่ไว้ที่ซอกโคนทางใบ

5. ชีววิธี ในธรรมชาติจะมีเชื้อราเขียวและเชื้อไวรัสช่วยทำลายหนอนด้วงแรด จึงมีการพัฒนานำมาใช้ในการป้องกันกำจัด เช่น ใช้เชื้อราเขียว อัตรา 200-400 กรัมต่อกับดักขนาด 2x2x0.5 เมตร กับดักประกอบด้วย ซากเน่าเปื่อยของพืช ขี้วัว ขุยมะพร้าว กากกาแฟ และขี้เลื่อยเป็นต้น ผสมคลุกกันเพื่อให้ด้วงแรดมาวางไข่และขยายพันธุ์ จนถูกเชื้อราเขียวเข้าทำลายหนอน ดักแด้ โดยจะมีลำตัวสีเขียวคล้ำและตายในที่สุด

แนวทางการบริหารด้วงแรดทำลายปาล์มน้ำมัน

การกำจัดที่ดีที่สุด คือ การกำจัดแหล่งขยายพันธุ์ เช่น ซากทะลายปาล์มน้ำมัน ที่เหลือจากการสกัดน้ำมันแล้ว จะต้องกองทิ้งไว้ไม่เกิน 3 เดือน ควรเกลี่ยให้กระจายให้หนาประมาณ 15 ซม. ควรกำจัดซากต้นปาล์มที่ล้มตายในสวนให้หมด ถ้าพบไข่ หนอน ดักแด้ของด้วงแรดควรจับมาทำลาย การใช้ราเขียวในการกำจัดหนอนด้วงแรดในแหล่งขยายพันธุ์ ทำได้โดยทำกับดักกองปุ๋ยขนาด 2x2x0.5 เมตร เมื่อกองปุ๋ยเริ่มเปื่อยใส่เชื้อราเขียว 200-400 กรัม ต่อกับดักคลุกให้ทั่ว สามารถลดจำนวนด้วงแรดในสวนลงได้บ้าง

ภาพที่ 35 แหล่งขยายพันธุ์ด้วงแรด ลำต้นปาล์มล้มตาย (a) กองซากทะลายปาล์มน้ำมัน (b) กองขุยมะพร้าว (c) กองกากกาแฟ (d) ต้นมะพร้าวยืนตาย (e) กองมูลสัตว์ (f)

ด้วงกุหลาบ (Rose Beetle)

ด้วงกุหลาบมีวิทยาศาสตร์ว่า *Adoretus compressus Weber* จัดอยู่ในวงศ์ Rutelidae อันดับ Coleoptera

• ลักษณะการทำลายและฤดูกาลระบาด

ด้วงกุหลาบ กัดกินทำลายใบปาล์มน้ำมันเล็กในแปลง โดยเฉพาะในที่ดินบุกเบิกใหม่ จะกัดใบในช่วงเวลากลางคืน ถ้าทำลายรุนแรงต้นปาล์มน้ำมันขนาดเล็กใบโกร๋นจะทำให้ชะงักการเจริญเติบโต พบด้วงกุหลาบมากช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเมษายน ในที่ดินมีการบุกเบิกใหม่เพื่อทำการปลูกปาล์มน้ำมันและเกิดกับปาล์มน้ำมันในระยะแรกปลูกเท่านั้น

• การแพร่กระจายและฤดูกาลระบาด พบด้วงกุหลาบมากในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนเมษายน พบในที่ดินมีการบุกเบิกใหม่เพื่อทำการปลูกปาล์มน้ำมันและเกิดรุนแรงกับปาล์มน้ำมันในระยะแรกปลูก

• การป้องกันกำจัด

ใช้สารฆ่าแมลงประเภท carbaryl (Sevin 85 % WP) อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร carbosulfan (Posse 20 % EC) อัตรา 40 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 7-10 วัน ในตอนเย็นก่อนค่ำ

ภาพที่ 36 ลักษณะการทำลายของด้วงกุหลาบ

แมลงช่วยผสมเกสรดอกปาล์มน้ำมัน

• ด้วงงวงดอกปาล์มน้ำมัน (The Oil Palm Pollinating Weevil)

ภาพที่ 37 ลักษณะด้วงงวงดอกปาล์มน้ำมัน

ด้วงงวงดอกปาล์มน้ำมันมีวิทยาศาสตร์ว่า *Elaeidobius Kamerunicus Faust* จัดอยู่ในวงศ์ Curculionidae อันดับ Coleoptera

• ความสำคัญ

ด้วงงวงดอกปาล์มน้ำมัน ถือเป็นแมลงที่มีประโยชน์ต่อเกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมันอย่างมากเพราะไม่ต้องใช้แรงงานคนในการผสมเกสร ซึ่งเป็นวิธีการที่ยุ่งยากและเปลืองค่าใช้จ่ายมาก แต่ด้วงงวงจะทำหน้าที่แทนแรงงานคนได้ทุกประการ นอกจากด้วงงวงชนิดนี้จะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการจ้างแรงงานคนผสมเกสรแล้ว ยังทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นจากการใช้แรงงานคนช่วยผสมอีก 20 เปอร์เซ็น ประหยัดค่าใช้จ่ายได้ 1,200 ล้านต่อปี รวมแล้วได้เพิ่มรายได้ถึง 2,300 ล้านบาทต่อปี (นับเป็นแมลงที่มีค่าตัวแพงที่สุด)

• การช่วยผสมเกสรดอกปาล์มน้ำมัน

เกิดจากพฤติกรรมของแมลงเองที่จะดำรงชีวิตเพื่อการเจริญเติบโตและขยายพันธุ์บนช่อดอกตัวผู้อาหารของด้วงงวงดอกปาล์มน้ำมันคือ ช่อดอกตัวผู้ที่กำลังบานเท่านั้น การผสมเกสรจึงเกิดขึ้นเมื่อด้วงไปหาอาหารและต้องการขยายพันธุ์ โดยด้วง

จะตอม กัดกินและวางไข่บนช่อดอกตัวผู้ ที่กำลังบานละอองเกสรตัวผู้จะติดตามตัวของด้วง และเมื่อด้วงไปตอมที่ช่อดอกตัวเมีย เกสรเหล่านั้นจะหล่นบนดอกตัวเมีย ทำให้ได้รับการผสมพันธุ์และติดผลจำนวนมาก สาเหตุที่ด้วงมาตอมดอกตัวเมียเนื่องจากส่งกลิ่นคล้ายดอกตัวผู้แต่จะไม่ทำลายดอกตัวเมียให้เสียหาย เพราะไม่ใช่แหล่งอาหารและที่ขยายพันธุ์

• **พืชอาหาร** สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้บนดอกมะพร้าวนานที่สุด 10 วันรองลงมาคือดอกโกโก้ 6 วัน ดอกกาแฟ ดอกกล้วย และดอกฝรั่ง 4 วัน ดอกมะลิ และดอกพริกไทย 3 วัน ไม่สามารถวางไข่และขยายพันธุ์ได้ในพืชดังกล่าว

• **การแพร่กระจาย** ปัจจุบันพบทุกจังหวัดที่ปลูกปาล์มน้ำมัน

• **ศัตรูธรรมชาติ**

1. ตัวอ่อนของตัวห้ำ *Sycanus* sp. จะเป็นตัวห้ำของตัวเต็มวัยด้วงงวงดอกปาล์มน้ำมัน

2. มดคันไฟ จะทำลายไข่ หนอนและดักแด้ของด้วงงวง พบถูกทำลายมาก ด้วงงวงดอกปาล์มน้ำมันคือแมลงที่ทำลายช่อดอกตัวผู้ของปาล์มน้ำมันเท่านั้น จึงมีความสำคัญน้อยในแง่ที่เป็นแมลงศัตรูพืช จึงปล่อยให้ดอกตัวผู้ถูกทำลายได้ ส่วนที่สำคัญคือ ช่อดอกตัวเมียที่จะทำให้ติดผล และเป็นสิ่งที่ต้องการของเกษตรกร นับได้ว่าเป็นความฉลาดของนักกีฏวิทยาที่นำแมลงที่เป็นศัตรูพืชมาใช้ให้เป็นประโยชน์ โดยไม่ต้องอาศัยธรรมชาติ หรือ แรงงานคน

หนูศัตรูปาล์มน้ำมัน

หนูเป็นศัตรูสำคัญของปาล์มน้ำมัน ในแปลงปลูกปาล์มน้ำมันใหม่ มีหนูพุกใหญ่ และหนูท้องขาว กัดแทะทำลายต้นปาล์มน้ำมันเล็กเป็นจำนวนมาก จนต้องมีการปลูกซ่อมใหม่ และในสวนปาล์มน้ำมันต้นใหญ่ให้ผลผลิตแล้วมีหนูศัตรูสำคัญได้แก่หนูป่ามาเลย์ หนูท้องขาว เป็นต้น

ข้อควรทราบก่อนทำการป้องกันกำจัดหนู

1. ข้อมูลการระบาดของหนู ก่อนที่จะทำการปลูกพืชในพื้นที่ใดๆ ควรต้องทราบว่ามีหนูระบาดมากน้อยเพียงใดในบริเวณนั้นย้อนหลัง ไปประมาณ 4-5 ปี

2. ร่องรอยของหนูเช่น รอยตีน ทางเดิน รูหนู ขี้หนู ซากพืชและซากสัตว์ ที่ถูกกัดแทะ

3. ถ้ามีการระบาดของหนูหรือพบร่องรอยของหนูมาก จำเป็นต้องป้องกันและกำจัดหนูอย่างต่อเนื่องอย่างเป็นระบบ

4. ถ้ามีการระบาดของหนูน้อยหรือพบร่องรอยของหนูไม่มากนักก็ไม่จำเป็นต้องใช้สารกำจัดหนู อาจใช้วิธีการดักด้วยกรงหรือกับดัก ปรับปรุงสภาพแวดล้อมไม่ให้เป็นที่อยู่อาศัยหรือที่ผสมพันธุ์ของหนูเช่น กำจัดวัชพืช นอกจากนี้ควรอนุรักษ์สัตว์ที่กินหนูเป็นอาหาร เช่น นกแสก แมวป่า งูสิง งูทางมะพร้าว งูเหลือม เป็นต้น

หนูพุกใหญ่หรือหนูแผง

หนูพุกใหญ่หรือหนูแผง พบทั่วประเทศในพื้นที่เกษตรกรรมที่มีดงหญ้าคา หญ้าขน เป็นศัตรูสำคัญในนาข้าว พืชไร่ และในสวนปาล์มน้ำมันที่มีอายุไม่เกิน 3 ปี โดยเฉพาะบริเวณที่มีวัชพืชขึ้นในพื้นที่

• **ลักษณะหนูพุกใหญ่**

เป็นหนูที่มีขนาดใหญ่ คือ ตัวเต็มวัยความยาวหัวและลำตัว 246 มม. ความยาวหาง 244 มม. ความยาวตีนหลัง 56 มม. ความยาวหู 30 มม. น้ำหนักโดยเฉลี่ยประมาณ 480 กรัม วัยเจริญพันธุ์อายุประมาณ 4 เดือนขึ้นไป เพศเมียมีวงรอบเป็นสัด 5 - 8 วัน ระยะตั้งท้อง 23 - 30 วัน ให้ลูกปีละ 2 ครอก ๆ ละ 5 - 8 ตัว

• **ลักษณะการทำลาย**

กัดกินโคนต้นอ่อน ทางใบ และลูกปาล์มน้ำมันที่อยู่ใกล้กับพื้นดินเท่านั้น เนื่องจากเป็นหนูขนาดใหญ่ จึงไม่ชอบปีนป่ายต้นไม้

ภาพที่ 38 ลักษณะหนูพุกใหญ่ (a) การทำลายที่เกิดจากหนูในปาล์มระยะปลูกใหม่ (b) โคนต้นปาล์มถูกกัดแทะ (c)

หนูป่ามาเลย์

ภาพที่ 38 ลักษณะหนูป่ามาเลย์

หนูป่ามาเลย์ พบมากในสวนป่าละเมาะ ดงหญ้าที่เกิดภายหลังการเปิดป่าใหม่ ป่าโกงกาง พบเฉพาะในภาคใต้ตั้งแต่จังหวัดชุมพรลงไปโดยเฉพาะในสวนปาล์มน้ำมันทางภาคใต้ของประเทศไทยแม้ว่าหนูชนิดนี้มีอุปนิสัยปีนป่ายต้นไม้คล่องแคล่ว แต่เมื่อใช้กรงดักวางบนพื้นดิน หนูชนิดนี้ก็ติดกรงดักได้ง่ายกว่าหนูนาใหญ่

• ลักษณะหนูป่ามาเลย์

เป็นหนูขนาดกลาง ขนด้านหลังสีน้ำตาลเขียวมะกอก และจะเข้มขึ้นในบริเวณกลางหลัง ขนเรียบนุ่มไม่มีขนแข็งปนขนด้านท้องขาวล้วนหรือขาวปนเทาจาง ขนาดความยาวหัวถึงลำตัว 100 - 180 มิลลิเมตร ความยาวหาง 125 - 198 มิลลิเมตร ความยาวตีนหลัง 28 - 32 มิลลิเมตร ความยาวหู 16 - 22 มิลลิเมตร น้ำหนักตัว 55 - 152 กรัม นมที่บริเวณคอถึงขาหน้า 2 คู่ บางตัวมีเต้านมคู่ที่ 3 อยู่ชิดคู่ที่ 2 หรือห่างกันไม่เกิน 10 มิลลิเมตร จากคู่ที่ 2 และบางครั้งมีเต้านมคู่ที่ 3 ข้างเดียว และที่บริเวณขาหลัง 3 คู่ หนูป่ามาเลย์เพศเมียสามารถผสมพันธุ์ได้ตั้งแต่อายุ 84 วัน เพศผู้เมื่ออายุ 163 วัน ระยะตั้งท้องนาน 21 - 22 วัน จำนวนลูกต่อครอก 5 ตัว วงรอบเป็นสัดทุกๆ 5 - 8 วัน ในสวนปาล์มน้ำมันประเทศมาเลเซีย เพศเมียสามารถให้ลูกต่อครอก 4 - 10 ตัว อายุขัยในสภาพสวนปาล์มน้ำมัน 7 - 8 เดือนระยะหากินของเพศผู้โดยเฉลี่ย 30 เมตรเพศเมียประมาณ 25 เมตร

• ลักษณะการทำลาย

หนูป่ามาเลย์ชอบกินดอกตัวเมียและดอกตัวผู้ ตลอดจนลูกปาล์มน้ำมันทั้งดิบและสุก เมื่อหนูป่ามาเลย์กินลูกปาล์มน้ำมันที่ร่วงบนพื้นดิน มันจะขนลูกปาล์มน้ำมันไปกินใต้กองทางใบ หนูป่ามาเลย์จะเริ่มเข้าทำลายปาล์มน้ำมัน ตั้งแต่ปาล์มปลูกใหม่จนถึงต้นปาล์มสิ้นอายุการให้ผลผลิต และจะขยายพันธุ์อย่างรวดเร็ว จึงเป็นศัตรูปาล์มน้ำมันที่สำคัญที่สุด

หนูบ้านท้องขาว

ภาพที่ 39 ลักษณะหนูบ้านท้องขาว

หนูบ้านท้องขาวพบทั่วประเทศทั้งในนาข้าว พืชไร่ ไม้ผล บ้านเรือน สวนผลไม้ต่าง ๆ และสวนปาล์มน้ำมันตั้งแต่เริ่มปลูกใหม่ จนถึงต้นปาล์มสิ้นอายุการให้ผลผลิต

• ลักษณะหนูบ้านท้องขาว

เป็นหนูขนาดกลาง น้ำหนักตัวประมาณ 140-250 กรัม ความยาวหัวถึงลำตัว 182 มิลลิเมตร ความยาวหาง 188 มิลลิเมตร ความยาวตีนหลัง 33 มิลลิเมตร ความยาวหู 23 มิลลิเมตร นมที่ท้องบริเวณคอถึงขาหน้า 2 คู่ ที่บริเวณขาหลัง 3 คู่ ขนด้านหลังสีน้ำตาล ขนที่ท้องสีขาวนวล ตีนหลังสีขาว หน้าค่อนข้างแหลม หูใหญ่กว่าหนูชนิดอื่น เมื่อเทียบกับหน้า ผสมพันธุ์ได้ตั้งแต่อายุ 130 วัน ระยะตั้งท้องนาน 21 - 23 วัน จำนวนลูกต่อครอก 7.2 ตัว วงรอบเป็นสัดทุกๆ 4 วัน ในสภาพมีอาหารสมบูรณ์มีลูกได้ตลอดปี

• **ลักษณะการทำลาย** กัดกินทางใบและโคนต้นปาล์มเล็ก ผลปาล์ม

• **ข้อพิจารณาในการป้องกันกำจัดหนู**

1. เมื่อต้นปาล์มยังมีขนาดเล็ก (1 - 3 ปี) ถ้าพบความเสียหายแม้เพียงต้นเดียว ก็ควรดำเนินการป้องกันกำจัดทันที

2. เมื่อต้นปาล์มให้ผลผลิตแล้วหมั่นสำรวจทะลายปาล์มถ้าพบรอยทำลายใหม่ในผลดิบบนต้น ซึ่งสังเกตจากรอยกัดผลปาล์มยังเขียวสดไม่แห้ง ตั้งแต่ 5 เปอร์เซ็น คือ ใน 100 ต้น พบรอยทำลายใหม่ 5 ต้องขึ้นไปให้ทำการป้องกันกำจัดทันที

• **แนวทางการป้องกันกำจัดหนูอย่างต่อเนื่องเป็นระบบ**

ปาล์มน้ำมัน เป็นพืชที่ให้ผลทั้งปี และมีหนูเข้าทำลาย 2 ระยะคือ ระยะปาล์มน้ำมันเล็กหนูจะกัดกินทำลายต้นปาล์มน้ำมันและระยะปาล์มน้ำมันให้ผลผลิตแล้วหนูกัดกินผลปาล์มน้ำมัน

• **ระยะต้นปาล์มน้ำมันเล็ก (แปลงปลูกใหม่)**

1. ถ้าพบร่องรอยของหนูมากหรือรู้ว่าในพื้นที่มีหนูแน่ ตอนปลูกควรใช้ลวดตาข่าย ขนาด 0.5–1 ซม.หุ้มรอบโคนต้นปาล์มทำตอนปลูกเพื่อชะลอหรือขัดขวางไม่ให้หนูกัดต้นปาล์มได้สะดวก

2. ถ้าพบการทำลายบริเวณโคนต้นต้องกำจัดหนูทันที โดยใช้ยาดำ 1 ส่วนผสมปลายข้าวร่วมกับรำข้าวและกุ้งแห้ง 100 ส่วน คลุกให้เข้ากัน วางบริเวณต้นปาล์มน้ำมันจุดละ 1 ช้อนชา ให้วางเหยื่อพิษชนิดนี้เพียงครั้งเดียว

• **ระยะปาล์มน้ำมันให้ผลผลิต**

การป้องกันโดยไม่ใช้สารเคมี

1. การดักโดยใช้กรงดัก และกับดักชนิดต่างๆ เช่น กับดักตีตาย บ่วงลวด ฯลฯ

2. การล้อมตี เช่น ช่วยกันยกทางใบปาล์มน้ำมันที่กองระหว่างต้นออกแล้วให้คนคอยล้อมตีหนูที่วิ่งออกมาหรือใช้ไม้ไผ่ยาว ๆ แทงตามซอกทางใบและซอกทะลายปาล์มควรกำจัดหนูเป็นประจำทุกวัน หรือทุกสัปดาห์

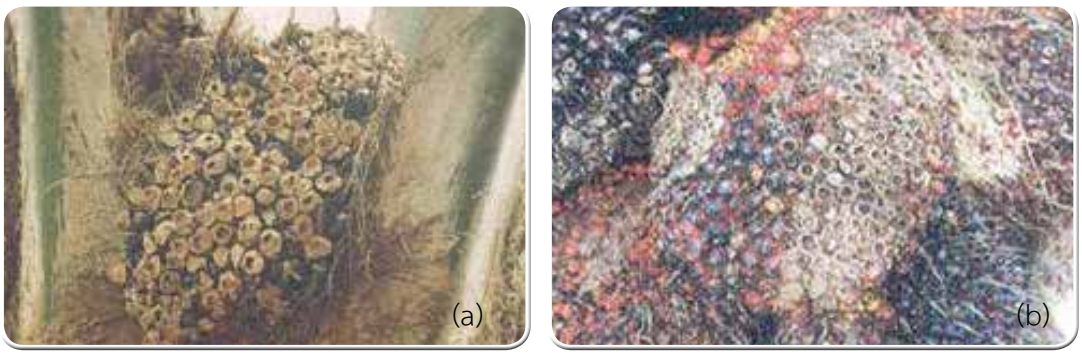
3. กำจัดวัชพืชหมั่นกำจัดวัชพืชรอบต้นปาล์ม และบริเวณสวนเพื่อไม่ให้เป็นที่หลบกำบังของหนู

4. อนุรักษ์ศัตรูธรรมชาติของหนู เช่น เหยี่ยว นกเขา นกแสกโดยการสร้างรังสูงๆ ให้นกอาศัยอยู่ หรือไม่ฆ่าทำลายงูกินหนู ได้แก่ งูสิง งูทางมะพร้าว งูเหลือม เป็นต้น

5. ใช้เหยื่อโปรโตซัวกำจัดหนู ซึ่งเป็นการนำเชื้อโรคที่พบในหนูมาใช้กำจัดหนู โดยวางโคนต้นปาล์มน้ำมันต้นละ 1 ก้อน หนูจะป่วยตายเพราะน้ำท่วมปอดหลังกินเหยื่อพิษแล้ว 10-15 วันเชื้อโรคชนิดนี้ไม่เป็นอันตรายต่อคนและสัตว์ที่ล่าหนูกินเป็นอาหาร นอกจากนี้หนูป่วยจะเคลื่อนที่ได้ช้าจึงถูกล่าเป็นอาหารโดยนก งู หรือสัตว์ชนิดอื่นๆได้ง่ายยิ่งขึ้น

การป้องกันกำจัดโดยใช้สารเคมีกำจัดหนู

สารเคมีประเภทออกฤทธิ์เฉียบพลัน ซิงค์ฟอสไฟด์ เป็นสารที่ออกฤทธิ์เร็ว เมื่อหนูกินเหยื่อพิษเข้าไปจะตายภายใน 3 - 24 ชั่วโมง อัตราส่วนที่ใช้ผสมคือซิงค์ฟอสไฟด์ 80 เปอร์เซ็น ชนิดผง 1 กรัม ผสมกับเหยื่อคือ ปลายข้าว 75 กรัม ผสมมะพร้าวขูดที่คั่วให้หอม 3 กรัม คลุกให้เข้ากัน หากบนพื้นที่วางเหยื่อถ้ามีมดมากให้ผสมสารฆ่าแมลง เซฟวิน 85 ชนิดผงครึ่งช้อนชา คลุกให้ทั่วก่อนนำไปใช้ การใช้ซิงค์ฟอสไฟด์กำจัดหนูควรใช้ครั้งเดียวในพื้นที่ หรือในฤดูที่หนูระบาดมากเพื่อลดประชากรหนูให้ต่ำลงทันทีให้วางเหยื่อพิษบนเส้นทางหากินของหนู หรือที่โคนต้นปาล์ม ที่มีร่องรอยความเสียหายใหม่บนทะลาย ต้นละ1 ช้อนชา ควรใช้ใบไม้แห้งหรือเศษกระดาษรองเหยื่อพิษ เพื่อป้องกันความชื้นจากดิน ถ้ามีน้ำค้างมาก ควรใช้ใบไม้ ใบปาล์มหรือเศษไม้ทำหลังคาคลุมไว้ และต้องระวังสัตว์เลี้ยง เช่น เป็ด ไก่ สุนัข ฯลฯไม่ให้กินเหยื่อพิษเพราะเป็นอันตรายถึงชีวิต



ภาพที่ 41 ลักษณะการทำลายที่เกิดจากหนู ปาล์มระยะให้ผลผลิต (a) ทะลายหนูถูกกัดกิน (b)

ข้อควรระวังสำหรับการใช้เหยื่อพิษซิงค์ฟอสไฟด์

1. ห้ามใช้มือเปล่าคลุกสารฆ่าหนูในการวางเหยื่อ และควรคลุกเหยื่อพิษในที่มีการระบายอากาศดี
2. ต้องวางในที่ที่ปลอดภัยจากเด็ก และสัตว์เลี้ยงอื่น ๆ จุดที่วางเหยื่อพิษไม่ควรวางเกิน 5 กรัมต่อจุด
3. ไม่ควรใช้ในวันที่ฝนตก เพราะเมื่อเหยื่อพิษถูกความชื้นจะเสื่อมสภาพ
4. ถ้าจะใช้ซ้ำให้ทิ้งช่วง ประมาณ 6 เดือน

สารเคมีประเภทออกฤทธิ์ช้า ได้แก่

- โบรไดฟาคูม (คลีแร็ต 0.005 %)
- โบรมาดิโอโลน (เส็ด 0.005 %)
- โฟลคูมาเฟน (สะตอม 0.005 %)
- ไดฟีธิอาโลน (บาราคี 0.00255 %)

อัตราการใช้ 1 ก้อน/ปาล์มน้ำมัน 1 ต้น

• การใช้และข้อควรระวัง

1. วางเหยื่อพิษออกฤทธิ์ช้าที่โคนต้นปาล์มน้ำมัน ต้นละ 1 ก้อน แล้วตรวจสอบการกินเหยื่อพิษทุก 10 วัน ถ้าจุดใดถูกหนูกินไปให้วางเหยื่อพิษใหม่ทดแทน ทำเช่นนี้ จนกว่าเหยื่อพิษถูกหนูกินลดลงต่ำกว่า 20 เปอร์เซ็น หรือเติมเหยื่อพิษไม่เกิน 4 ครั้ง จึงหยุดวางเหยื่อพิษกำจัดหนู และควรปฏิบัติเช่นนี้ทุก 6 เดือน ควรวางเหยื่อพิษให้ชิดโคนต้นปาล์ม และอย่าวางขวางทางน้ำไหล
2. ห้ามบริโภคเนื้อหนูในบริเวณที่วางเหยื่อพิษ
3. ระวังสัตว์เลี้ยงมากินเหยื่อพิษและซากหนูตาย
4. กรณีพบต้นปาล์มมีรอยทำลายของหนูพุกใหญ่ หรือหนูฟันขาวใหญ่ให้เพิ่มเหยื่อพิษชนิดออกฤทธิ์ช้าเป็นต้นละ 5 ก้อน

ภาพที่ 42 ภาชนะใส่เหยื่อพิษ (a) ใส่ยาพิษในกะลา (b) ใช้ถุงปุ๋ยทำหลังคา (c)

การเก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมันคุณภาพ

ความสำคัญของการเก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมันตามชั้นคุณภาพ

อุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันในประเทศไทย ประกอบไปด้วย 3 ส่วนหลัก คือ

1) อุตสาหกรรมต้นน้ำ ประกอบด้วย

1.1) แหล่งผลิตพันธุ์ปาล์มน้ำมัน ในประเทศไทยมีการผลิตพันธุ์ปาล์มน้ำมันทั้งในส่วนของราชการและเอกชน สำหรับเอกชนที่ผลิตพันธุ์ปาล์มน้ำมัน กรมวิชาการเกษตรเป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่ตามพระราชบัญญัติพันธุ์พืช พ.ศ. 2518 ในการกำกับดูแลในการจดทะเบียนต้นพ่อ-แม่พันธุ์ปาล์มน้ำมันที่ได้มาตรฐาน และมีการผสมพันธุ์อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ หรือหากหน่วยงานเอกชนต้องการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันจากต่างประเทศมาจำหน่ายในประเทศไทย หน่วยงานดังกล่าวจะต้องขออนุญาตกรมวิชาการเกษตรในการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันจากต่างประเทศ

1.2) แหล่งจำหน่ายต้นกล้าปาล์มน้ำมัน ผู้ที่ต้องการประกอบกิจการแปลงเพาะกล้าปาล์มน้ำมันหรือเป็นแหล่งรวบรวมเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมัน ต้องไปขออนุญาตจากกรมวิชาการเกษตรเพื่อจดทะเบียนแปลงเพาะกล้าปาล์มน้ำมัน ซึ่งกรมวิชาการเกษตรจะต้องมีการตรวจสอบแหล่งที่มาของพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่เจ้าของแปลงเพาะกล้านำมาจำหน่าย รวมถึงการจัดการแปลงเพาะกล้าตามมาตรฐานของกรมวิชาการเกษตร ซึ่งจะช่วยให้เกษตรกรได้รับต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่มีคุณภาพ

1.3) เกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมัน เกษตรกรต้องมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับพันธุ์ปาล์มน้ำมันทางการค้าที่ได้มาตรฐาน ซึ่งพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่นิยมปลูกทางการค้าต้องเป็นปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราเท่านั้น โดยปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราที่ดีนั้น นอกจากจะให้ผลผลิตต่อไร่ต่อปีสูงแล้ว ยังสามารถให้ผลผลิตน้ำมันต่อไร่ต่อปีสูงด้วย นอกจากจะมีความรู้เกี่ยวกับพันธุ์ปาล์มน้ำมันแล้ว เกษตรกรต้องสามารถจัดการการผลิตปาล์มน้ำมันได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน เพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตปาล์มน้ำมันโดยสามารถใช้ปัจจัยการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด และสามารถลดต้นทุนการผลิตต่อหน่วยผลผลิตได้ รวมทั้งการผลิตปาล์มน้ำมันของเกษตรกรต้องมุ่งเน้นทั้งด้านปริมาณและคุณภาพของผลผลิตทะลายปาล์มน้ำมัน

2) อุตสาหกรรมกลางน้ำ ประกอบด้วยหน่วยรวบรวมผลผลิตปาล์มน้ำมันและกระบวนการสกัดน้ำมันปาล์ม ดังนี้

2.1) ลานเทปาล์มน้ำมัน เป็นสถานที่รวบรวมผลผลิตทะลายปาล์มน้ำมันเพื่อส่งจำหน่าย ณ โรงงานสกัด ผู้ประกอบการลานเทมีทั้งลานเทอิสระที่ไม่ขึ้นตรงต่อโรงงานสกัดใดโรงงานหนึ่งโดยเฉพาะ และลานเทที่เป็นสาขาย่อยในการรวบรวมผลผลิตของโรงงานสกัด รวมถึงลานเทของกลุ่มเกษตรกรในรูปแบบสหกรณ์ต่างๆ แต่ละลานเทมีทั้งมีทีมเก็บเกี่ยวผลผลิตของตัวเอง และไม่มีทีมเก็บเกี่ยว การประกอบกิจการลานเทสามารถดำเนินการได้โดยอิสระ ไม่มีการกำหนดจำนวนลานเทในแต่ละพื้นที่ ทำให้ในหลายพื้นที่โดยเฉพาะภาคใต้ซึ่งเป็นแหล่งปลูกปาล์ม มีลานเทจำนวนมากในบริเวณใกล้เคียงกัน ทำให้มีการแข่งขันกันเพื่อรับซื้อให้ได้ผลผลิตในปริมาณมาก เพื่อจะได้รวบรวมส่งผลผลิตเข้าสู่โรงงานสกัดได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งหมายถึงรายได้ที่ลานเทจะได้รับ ส่งผลให้ลานเทมีการคัดคุณภาพของผลผลิตน้อยมาก เนื่องจากถ้ามีการคัดคุณภาพผลผลิตทะลายอย่างจริงจัง จะมีผลต่อการตัดสินใจขายผลผลิตของเกษตรกร โดยนำไปขาย ณ ลานเทที่มีการยืดหยุ่นในการคัดคุณภาพมากกว่า ผลจากความไม่จริงจัง ไม่จริงใจ ไม่ร่วมใจกันในการคัดคุณภาพผลผลิตทะลายปาล์มน้ำมันเข้าสู่โรงงานสกัด ส่งผลให้อัตราการสกัดน้ำมันปาล์มดิบในประเทศมีค่าต่ำกว่าที่ควรจะเป็น และมีผลเสียหายหลายอย่างที่เกิดขึ้นกับอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์มของประเทศไทยเป็นอย่างมาก

2.2) โรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม เป็นอีกหนึ่งหน่วยที่มีบทบาทสำคัญในการแปรรูปจากทะลายปาล์มน้ำมันเป็นน้ำมันปาล์มดิบ และเป็นหน่วยรับซื้อผลผลิตทะลายหน่วยสุดท้ายจากเกษตรกร กลุ่มเกษตรกร สหกรณ์การเกษตร นิคมสหกรณ์ ลานเท เป็นหน่วยงานที่เป็นผู้กำหนดราคารับซื้อทะลายปาล์มน้ำมัน โดยอิงการกำหนดราคาจากอัตราการสกัดน้ำมันของโรงงานสกัดเอง และราคาน้ำมันปาล์มดิบที่โรงงานสกัดจำหน่ายได้ รวมถึงต้นทุนในกระบวนการสกัดน้ำมันปาล์มดิบ เป็นหน่วยงานที่มีการเกรดคุณภาพทะลาย โดยใช้สายตาของเจ้าหน้าที่ในการเกรดคุณภาพร่วมกับอัตราการสกัดน้ำมันที่โรงงานสกัดได้ ซึ่งเป็นการสกัดจากทะลายปาล์มที่มีคุณภาพหลากหลายทั้งทะลายอ่อนมาก ทะลายอ่อน ทะลายดิบ ทะลายกึ่งสุกหรือทะลายสุก ในสัดส่วนที่แตกต่างกัน ดังนั้นในกรณีที่เกษตรกรบางรายต้องการทำปาล์มคุณภาพ โดยการเก็บเกี่ยวเฉพาะปาล์มกึ่งสุก-ปาล์มสุก ไม่ได้รับราคาที่เป็นธรรมตามคุณภาพ เนื่องจากต้องอิงอัตราการสกัดโดยรวมของโรงงานที่มีการรับซื้อปาล์มไม่ได้คุณภาพร่วมด้วย

3) อุตสาหกรรมปลายน้ำ ประกอบด้วยโรงงานกลั่นน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ และโรงงานผลิตไบโอดีเซล ตลอดถึงอุตสาหกรรมต่อเนื่องต่างๆ ที่ต้องใช้ผลิตภัณฑ์ต่างๆ จากน้ำมันปาล์มเป็นส่วนประกอบ อุตสาหกรรมปลายน้ำมีความจำเป็นต้องใช้น้ำมันปาล์มดิบ น้ำมันเมล็ดในปาล์มดิบ น้ำมันปาล์มโอเลอีน ไขปาล์มสเตียริน ฯ ดังนั้นต้นทุนหรือราคาของผลิตภัณฑ์ในส่วนของอุตสาหกรรมปลายน้ำจะต่ำหรือสูงขึ้นกับราคาของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต กระบวนการผลิต และเครื่องจักรกลที่ใช้ในการผลิตที่มีประสิทธิภาพ และจะส่งผลสืบเนื่องต่อปริมาณการใช้ ปริมาณการส่งออกน้ำมันปาล์มและผลิตภัณฑ์ต่างๆ จากน้ำมันปาล์ม รวมถึงปริมาณผลผลิตทะลายปาล์มน้ำมันในส่วนของอุตสาหกรรมต้นน้ำอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

จากอุตสาหกรรมการผลิตปาล์มน้ำมันและน้ำมันที่กล่าวมาจะเห็นว่า อุตสาหกรรมต้นน้ำและกลางน้ำ ผลผลิตสุดท้ายที่ต้องการจากทะลายปาล์มน้ำมันคือ น้ำมันปาล์มดิบและน้ำมันเมล็ดในปาล์มดิบ และในส่วนของอุตสาหกรรมปลายน้ำ สิ่งที่ผู้ผลิตต้องการคือ วัตถุดิบที่เข้าสู่กระบวนการกลั่นบริสุทธิ์ การผลิตไบโอดีเซลหรืออุตสาหกรรมต่อเนื่องอื่นๆ เช่น อุตสาหกรรมโอลิโอเคมิคอล การผลิตกรดไขมันปาล์ม ฯ ต้องมีต้นทุนต่ำ เพื่อให้ผลิตภัณฑ์สามารถแข่งขันได้กับประเทศผู้ผลิตรายอื่นๆ และเป้าหมายดังกล่าวจะสำเร็จได้ก็ต่อเมื่อ ผลผลิตทะลายปาล์มน้ำมันที่เข้าสู่โรงงานสกัด ต้องเป็นทะลายปาล์มน้ำมันคุณภาพเท่านั้น ซึ่งต้องอาศัยความร่วมมือ ร่วมแรง ร่วมใจจากเกษตรกรที่เก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมันด้วยตัวเองต้องเก็บเกี่ยวเฉพาะปาล์มน้ำมันคุณภาพเท่านั้น รวมถึงผู้รับจ้างเก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมัน ต้องเก็บเกี่ยวเฉพาะปาล์มน้ำมันคุณภาพเช่นกัน ในกรณีนี้เจ้าของสวนต้องให้ความสนใจ และต้องไปดูแลการเก็บเกี่ยวด้วยตัวเอง สำหรับลานเทที่มีทีมเก็บเกี่ยวปาล์มของตัวเอง ควรมีการอบรมให้ความรู้ในการเก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมันคุณภาพ ซึ่งจะมีผลดีกับลานเท เมื่อนำไปจำหน่ายที่โรงงานสกัดจะได้ราคาที่สูงขึ้น ไม่ถูกคัดกลับ ไม่เสียเวลา

ดังนั้น เกษตรกรต้องผลิตปาล์มน้ำมันให้ได้ทั้งปริมาณและคุณภาพควบคู่กันไป ซึ่งจะทำให้ระบบอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์มของประเทศไทย มีความยั่งยืนและแข่งขันได้กับประเทศผู้ผลิตรายใหญ่ แม้จะประสบกับสภาวะใดก็ตาม และทั้งหมดจะส่งผลดีในภาพรวมกับเกษตรกรผู้ผลิตปาล์มน้ำมันในที่สุด

การพัฒนาของผลปาล์มและทะลายปาล์มน้ำมัน

การรับรู้และความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการพัฒนาการของทะลายปาล์มน้ำมันและระยะการสุกของทะลายปาล์มน้ำมันของเกษตรกรและผู้เกี่ยวข้อง มีความสำคัญอย่างมากต่อเกษตรกรและอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์มทั้งระบบ และจะทำให้เกษตรกรหรือผู้เก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมันสามารถเก็บเกี่ยวทะลายได้อย่างถูกต้อง

1) การผสมเกสร จากงานวิจัย L. Davidson, Syed (1979, 1982) พบว่า การผสมเกสรของช่อดอกปาล์มน้ำมันต้องอาศัยแมลงในการผสมเกสร มาเลเซียมีการนำเข้าแมลงผสมเกสร (Elaeidobius kamerunicus) จากประเทศคาเมรูนในปี พ.ศ.2524 และมีงานทดลองปล่อยแมลงผสมเกสรในสวนปาล์มน้ำมัน พบว่า น้ำหนักทะลายและผลผลิตเพิ่มขึ้น อัตราการติดผลเพิ่มขึ้น ขนาดผลลดลงแต่เนื้อในต่อผลเพิ่มขึ้น และในปาล์มน้ำมันอายุ 6-10 ปี เปลือกสดต่อทะลายและน้ำมันต่อทะลายเพิ่มขึ้น แต่ไม่พบความแตกต่างดังกล่าวในปาล์มน้ำมันอายุ 15-22 ปี อย่างไรก็ตามพบว่า ถึงแม้แมลงผสมเกสรจะมีการขยายพันธุ์และกระจายตัวอย่างมากในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ แต่พบว่าเปอร์เซ็นต์การติดผลต่อทะลายมีค่าต่ำในบางช่วง Henson และ Tayeb Dolmat (2004b) พบว่าการติดผลมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับจำนวนช่อดอกตัวผู้ภายใน 6 เดือนก่อนทะลายปาล์มสุก และค่าระเหยน้ำ ซึ่งหมายถึงการติดผลมีค่าเพิ่มขึ้นในช่วงอากาศแห้ง และ Hoong และ Donough (1998) พบว่า อัตราการสกัดน้ำมันมีความสัมพันธ์เชิงลบกับปริมาณฝนก่อนทะลายสุก 6 เดือน สรุปว่า แมลงผสมเกสรมีประสิทธิภาพลดลงในช่วงที่ความชื้นสัมพัทธ์สูง Donough และคณะ (1996a) คาดการณ์ว่าแมลงผสมเกสรที่เพียงพอในสวนปาล์มควรมี 3,200 ตัวต่อไร่ หรือหากมีน้อยกว่า 700 ตัวต่อ 1 ช่อดอกตัวเมีย จะไม่เพียงพอต่อการติดผล (Syed และ Saleh, 1988) และควรมีช่อดอกตัวผู้อย่างน้อย 8 ช่อดอกต่อไร่ จึงจะเพียงพอต่อการติดผล

2) การพัฒนาของผลปาล์มน้ำมัน พบว่า ระยะเวลาตั้งแต่ช่อดอกตัวเมียผสมเกสรถึงระยะปาล์มสุก ใช้เวลา 6 เดือน (วิชณีย์ และคณะ, 2556) ระยะเวลาดังกล่าวจะมากหรือน้อยกว่า 24 สัปดาห์เล็กน้อย ขึ้นกับความสมบูรณ์ของทะลายและสภาพอากาศในช่วงดังกล่าว จากงานวิจัยของ Aberlence-Bertossi และคณะ (2003) พบว่า ต้นอ่อนหรือเอมบริโอเจริญเต็มที่ 70-80 วันหลังผสมเกสร กะลามีความแข็งและเจริญเต็มที่ประมาณ 120 วันหลังผสมเกสร ความเปลี่ยนแปลงที่สังเกตง่ายที่สุดเมื่อผลปาล์มน้ำมันเริ่มสุกคือ การเปลี่ยนสีผิวผล (ภาพที่ 1 และ 2) และส่วนชั้นเปลือกนอกของผลปาล์มน้ำมันเริ่มเปลี่ยนเป็นสีส้มเนื่องจากมีการสังเคราะห์แคโรทีนอยด์ โดย Kaur และ Sambanthamurthi (2008) พบว่า ที่ 105-140 วันหลังผสมเกสร ปริมาณแคโรทีนอยด์จะเพิ่มขึ้นเป็น 5 เท่า และระยะสุดท้ายคือ เมื่อผลปาล์มน้ำมันมีการสังเคราะห์น้ำมันถึงจุดสูงสุด ผลปาล์มน้ำมันจะมีการร่วงหลุดจากขั้วโดยจะเริ่มร่วงจากส่วนปลายของทะลาย

ภาพที่ 43 การพัฒนาสีของผลปาล์มน้ำมัน (ผลดิบสีดำ) อายุ 17-23 สัปดาห์หลังดอกบาน (แถวบนจากซ้ายไปขวาคือ 17-20 สัปดาห์หลังดอกบาน แถวล่างจากซ้ายไปขวาคือ 21-23 สัปดาห์หลังดอกบาน

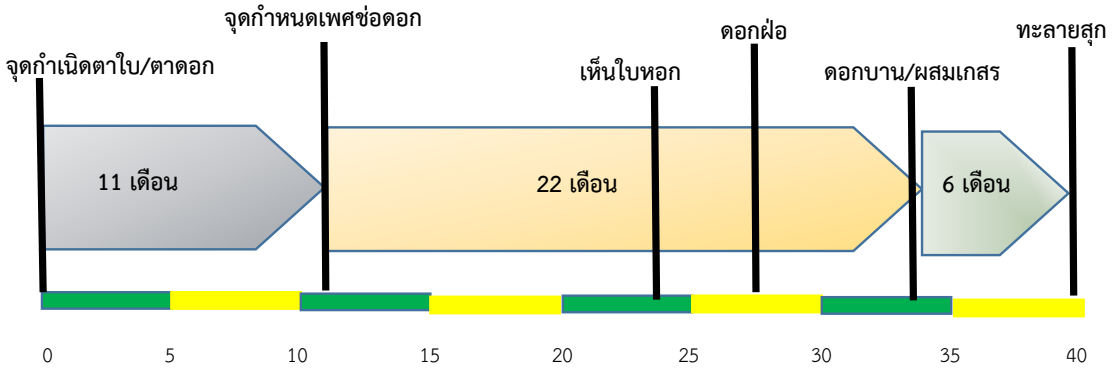
ภาพที่ 44 การพัฒนาสีของผลปาล์มน้ำมัน (ผลดิบสีเขียว) อายุ 17-23 สัปดาห์หลังดอกบาน (แถวบนจากซ้ายไปขวาคือ 17-20 สัปดาห์หลังดอกบาน แถวล่างจากซ้ายไปขวาคือ 21-23 สัปดาห์หลังดอกบาน

ระยะจากจุดกำเนิดตาดอกหรือตาใบถึงระยะทะลายสุกใช้เวลานาน 39-40 เดือน โดยแบ่งได้ 3 ช่วง (ภาพที่ 3) ดังนี้

ช่วงที่ 1 : การพัฒนาจากจุดกำเนิดตาดอกถึงจุดกำหนดเพศช่อดอก ใช้เวลา 11 เดือน

ช่วงที่ 2 : การพัฒนาจากจุดกำหนดเพศช่อดอกถึงระยะที่ช่อดอกตัวเมียบาน ใช้เวลา 22 เดือน

ช่วงที่ 3 : การพัฒนาจากระยะที่ช่อดอกตัวเมียพร้อมผสมเกสรถึงระยะทะลายสุก ใช้เวลา 6 เดือน



ภาพที่ 45 ระยะเวลาในการพัฒนาตั้งแต่จุดกำเนิดตาใบและตาดอกถึงระยะที่ทะลายปาล์มน้ำมันสุก

โดยในช่วงที่ 1 หากสวนปาล์มน้ำมันประสบภาวะแล้งหรือฝนทิ้งช่วงในช่วงที่กำเนิดตาดอก/ตาใบ เป็นระยะเวลานานจะส่งผลให้ไม่มีตาดอกในช่วงดังกล่าว ปริมาณตาดอกที่หายไปมีความสัมพันธ์กับจำนวนเดือนที่ฝนไม่ตก เช่น ฝนแล้ง 2 เดือน ตาดอกหายไป 4 ตาดอก (กรณีที่ทางใบเพิ่ม 2 ทางใบต่อเดือน เนื่องจากทุกใบจะมีตาดอกเสมอหากปัจจัยการผลิตสมบูรณ์) ดังนั้นหากปาล์มน้ำมันประสบภาวะแล้ง 5 เดือน ตาดอกจะหายไปถึง 10 ตาดอก และเกษตรกรจะพบว่า แต่ละทางใบไม่มีช่อดอกเลยเมื่อเวลาผ่านไปประมาณเดือนที่ 31-33 หลังจากจุดกำเนิดตาดอก ดังนั้นยิ่งปาล์มน้ำมันเจอภาวะแล้งมากเท่าไหร่ ผลผลิตก็จะลดลงมากเท่านั้น ในขณะเดียวกัน ณ จุดกำหนดเพศช่อดอกในช่วงที่ 2 ซึ่งตาดอกมีการพัฒนาการเจริญเติบโตจากเดือนที่ 1 มาตามปกติ เมื่อครบเดือนที่ 11 ตาดอกจะมีการกำหนดเพศว่าจะเป็นช่อดอกตัวผู้หรือตัวเมีย ณ เวลาดังกล่าว หากปัจจัยการผลิตสมบูรณ์ ตาดอกจะกำหนดตัวเองเป็นช่อดอกตัวเมีย แต่ถ้าปัจจัยไม่สมบูรณ์ โดยเฉพาะปัจจัยด้านน้ำและธาตุอาหาร ตาดอกจะกำหนดตัวเองเป็นช่อดอกตัวผู้หรือกะเทย ทำให้โอกาสที่เกษตรกรจะได้รับผลผลิตก็ลดลงไป จากเดือนที่ 11 ช่อดอกปาล์มน้ำมันใช้ระยะเวลาอีก 22 เดือนในการพัฒนาให้ช่อดอกเจริญเติบโตและพร้อมที่จะบานเพื่อผสมเกสร ในช่วงการพัฒนาดังกล่าวหากปาล์มน้ำมันประสบภาวะแล้ง ช่อดอกตัวเมียจะฝ่อก่อนที่จะเติบโตถึงระยะช่อดอกบาน (เดือนที่ 27 หลังกำเนิดตาดอก) ทำให้เกษตรกรสูญเสียโอกาสที่จะได้รับผลผลิต สำหรับในช่วงที่ 3 เป็นช่วงที่ดอกบานพร้อมผสมเกสร (หลังกำเนิดตาดอก 33-34 เดือน) หากประสบภาวะแล้งในช่วงดังกล่าว ช่อดอกตัวเมียจะเกิดภาวะแท้งหรือการผสมเกสรไม่ติด ทำให้เห็นลักษณะช่อดอกตัวเมียเป็นตุ่มดอกหรือผลเล็กๆ ที่มีอาการแห้งไป ไม่สามารถพัฒนาเป็นทะลายปาล์มน้ำมันได้

การพัฒนาของใบปาล์มน้ำมัน จากระยะที่กำเนิดตาใบจนถึงระยะที่เห็นใบหอกโผล่มาจากส่วนยอดใช้เวลานานถึง 24 เดือน หรือ 2 ปี จากนั้นใบจะใช้เวลาในการพัฒนาเป็นใบที่เจริญเติบโตเต็มที่ หรือที่เรียกว่า ทางใบที่ 1 ปริมาณทางใบเพิ่มต่อต้นต่อปี จะมากหรือน้อยขึ้นกับลักษณะทางพันธุกรรม สภาพแวดล้อมและการจัดการเช่นกัน จากการทดลองโดยวิชณีย์ และคณะ (2554) โดยให้น้ำปริมาณที่แตกต่างกัน ในปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 และมีการจัดการปุ๋ยเหมือนกัน ในศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี พบว่าจำนวนทางใบต่อต้นต่อปีมีปริมาณที่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทุกปี (ตารางที่ 18) ซึ่งผลผลิตทะลายที่ได้มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณทางใบเพิ่มต่อต้นต่อปีและพื้นที่ใบ โดยกรรมวิธีที่ 1 2 3 และ 4 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 7 ปี (ปีที่ 4-10) 2.48 3.30 3.50 และ 4.31 ตันต่อไร่ต่อปี

ตารางที่ 18 อิทธิพลของการให้น้ำช่วงแล้งที่แตกต่างกันที่มีต่อจำนวนทางใบเพิ่ม (ใบต่อต้นต่อปี) ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 อายุ 3-10 ปี

กรรมวิธี	อายุปาล์มน้ำมัน (ปี)							
	3	4	5	6	7	8	9	10
1) อาศัยน้ำฝน	21.4	20.3	18.2	25.5	26.0	25.2	24.0	21.3
2) ให้น้ำ 0.8 เท่าของค่าระเหย	24.4	24.0	22.1	26.9	26.9	26.3	25.5	23.3
3) ให้น้ำ 1.0 เท่าของค่าระเหย	25.4	24.3	23.0	27.2	28.1	27.6	26.9	24.4
4) ให้น้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหย	28.3	27.9	25.7	28.3	28.9	29.6	27.8	25.3

3) การสังเคราะห์น้ำมัน ที่ระยะ 60 วันหลังผสมเกสร เนื้อในมีลักษณะเป็นของเหลว และเป็นเจลาตินที่ 70 วันหลังผสมเกสร เนื้อในเริ่มแข็งที่ 105 วันหลังผสมเกสร และที่ 120 วันหลังผสมเกสร การสังเคราะห์น้ำมันของเนื้อในเพิ่มถึงจุดสูงสุด หลังจากนี้กรดไขมันไม่อิ่มตัวในช่วงต้นเริ่มเปลี่ยนสภาพเป็นกรดไขมันอิ่มตัวมากขึ้น โดยเฉพาะกรดไขมันหลักคือ กรดลอริคและไมริสติก (Koh และคณะ, 2013) สำหรับการสังเคราะห์น้ำมันในชั้นเปลือกนอก เริ่มต้นที่ 120 วันหลังผสมเกสร และมีการสังเคราะห์เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งผลปาล์มหลุดร่วงจากขั้วผล และผลปาล์มที่ไม่ร่วงอาจมีน้ำมันมากกว่าผลปาล์มที่หลุดร่วง (Rajanaidu และคณะ, 1985) หลัง 120 วันหลังผสมเกสรพบว่า น้ำหนักแห้งของผลปาล์มเพิ่มขึ้น 300-500 เปอร์เซ็นต์ และมีปริมาณไขมันสูงถึง 70-75 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักแห้ง สำหรับปริมาณน้ำมันที่มีการสังเคราะห์ในชั้นเปลือกนอก ปัจจัยที่มีผลนอกจากจะขึ้นกับพันธุกรรมแล้ว การจัดการและสภาพแวดล้อมมีอิทธิพลอย่างมากโดย วิชณีย์และคณะ (2560) ได้ศึกษาการให้น้ำร่วมกับปุ๋ยเคมีในปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 อายุ 5-6 ปี พบว่า อัตราการติดผลที่เป็นปัจจัยหลักที่ส่งผลต่ออัตราการสกัดน้ำมันปาล์มดิบและน้ำมันเมล็ดในปาล์มมีความแตกต่างกันเมื่อปาล์มน้ำมันได้รับปัจจัยน้ำที่ต่างกัน แต่พบว่า ปริมาณปุ๋ยเคมีที่ต่างกันไม่มีผลต่ออัตราการติดผล สำหรับปริมาณ

น้ำมันต่อเปลือกแห้งและน้ำมันต่อทะลายพบว่า มีค่าไม่แตกต่างกันในกรรมวิธีที่ได้รับปุ๋ยเคมีต่างกัน แต่การได้รับปริมาณน้ำที่ต่างกันในช่วงแล้งมีผลต่อปริมาณน้ำมันต่อเปลือกแห้งและน้ำมันต่อทะลายอย่างชัดเจน โดยปาล์มน้ำมันที่ได้รับน้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำมีการสังเคราะห์น้ำมันต่อเปลือกแห้งและน้ำมันต่อทะลาย 75.3 และ 29.9 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าปาล์มน้ำมันที่อาศัยเฉพาะน้ำฝนอย่างเดียวที่ให้ค่าน้ำมันต่อเปลือกแห้งและน้ำมันต่อทะลาย 72.6 และ 26.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แสดงว่าปัจจัยน้ำเป็นที่สำคัญมากที่มีผลต่อการสังเคราะห์น้ำมันของผลปาล์มน้ำมัน (ตารางที่ 19)

4) การร่วงของผลและกิจกรรมของเอนไซม์ไลเปส เมื่อผลปาล์มน้ำมันมีการสังเคราะห์น้ำมันเต็มที่ ชั้นของเปลือกนอกจะมีการผลิตเอธิลีน ซึ่งส่งผลต่อการหลุดร่วงของผล ปริมาณผลปาล์มน้ำมันที่ร่วงลงบนพื้นเป็นดัชนีบ่งชี้ความสุกของทะลายปาล์มน้ำมัน แต่ในขณะเดียวกันคุณภาพของน้ำมันของผลปาล์มที่ร่วงมีคุณภาพต่ำกว่าผลปาล์มที่ติดกับทะลาย ทั้งนี้เนื่องจากกิจกรรมของเอนไซม์ไลเปส ซึ่งจะเปลี่ยนไตรกลีเซอไรด์เป็นกรดไขมันอิสระ

ตารางที่ 19 องค์ประกอบทะลายของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ที่ให้น้ำและปุ๋ยเคมีต่างกัน ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี (มกราคม 2558 – มิถุนายน 2560)

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่าของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
		การติดผล (เปอร์เซ็นต์)		
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	74.7	75.6	76.7	75.7
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	72.8	75.9	77.1	75.3
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	74.2	74.2	76.3	74.9
ค่าเฉลี่ย	73.9	75.2	76.7	75.3
		น้ำมันต่อเปลือกแห้ง (เปอร์เซ็นต์)		
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	72.6	73.0	76.5	74.0
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	72.9	74.7	74.5	74.0
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	72.4	74.2	74.8	73.8
ค่าเฉลี่ย	72.6	73.9	75.3	73.9
		น้ำมันต่อทะลาย (เปอร์เซ็นต์)		
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	27.2	27.6	30.9	28.6
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	27.8	29.4	29.8	29.0
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	25.4	28.0	28.9	27.4
ค่าเฉลี่ย	26.8	28.4	29.9	28.3

อิทธิพลของสภาพแวดล้อมต่อปริมาณน้ำมันต่อทะลาย

มีการศึกษาอิทธิพลของความแปรปรวนของฤดูกาลต่ออัตราการสกัดน้ำมัน หรือน้ำมันต่อทะลาย และพบว่า สาเหตุสำคัญที่มีผลต่อความแปรปรวนของอัตราการสกัดน้ำมันคือ อัตราการติดผลต่อทะลาย และความแตกต่างของความสุกทะลาย โดยอัตราการติดผลที่ต่ำมีผลต่ออัตราการสกัดน้ำมันเมล็ดในและน้ำมันปาล์มดิบ ในขณะที่การเก็บเกี่ยวทะลายปาล์มกึ่งสุกมีอิทธิพลต่ออัตราการสกัดน้ำมันปาล์มดิบเท่านั้น นอกจากอัตราการติดผลแล้ว สภาพอากาศเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อองค์ประกอบทะลาย และน้ำมันต่อทะลายเช่นกัน โดย Dumortier (1999) พบว่า อัตราการสกัดน้ำมันมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับชั่วโมงแสงแดด 1 เดือนก่อนเก็บเกี่ยวทะลายปาล์มน้ำมันในปาปัวนิวกินี Caliman และ Southworth (1998) พบว่า อัตราการสกัดน้ำมันมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณการแผ่รังสีทั้งหมดก่อนเก็บเกี่ยวทะลายปาล์มน้ำมัน 4 สัปดาห์ และพบว่า ในมาเลเซีย อัตราการสกัดน้ำมันมีความสัมพันธ์เชิงลบกับปริมาณน้ำฝนในเดือนเดียวกันและเดือนก่อนหน้าที่จะเก็บเกี่ยว (Hoong และ Donough, 1998) แต่ในเกาะสุมาตราเหนือ อัตราการสกัดน้ำมันมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณน้ำฝนตลอดปี และมีความสัมพันธ์เชิงลบกับรังสีดวงอาทิตย์ (Prabowo และ Foster, 1998)

สภาพอากาศที่แห้งแล้งมีอิทธิพลต่ออัตราการสกัดน้ำมันเช่นกัน โดย Prabowo และคณะ (2002a) รายงานว่า น้ำมันต่อทะลายในเขตที่มีอากาศชื้นมีค่า 30.9 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่น้ำมันต่อทะลายในเขตอากาศที่แห้งกว่ามีค่าเพียง 28.0 เปอร์เซ็นต์ โดยความแตกต่างดังกล่าวมีผลมาจาก อัตราการติดผลและปริมาณเปลือกนอกต่อผลที่มีค่าสูงกว่า และแกนทะลาย กะลาและเนื้อในมีค่าไม่ต่างกัน อย่างไรก็ตามปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลมากต่ออัตราการสกัดน้ำมันอีกปัจจัยหนึ่งคือ การจัดการการเก็บเกี่ยวทะลายปาล์มน้ำมัน หรือความสุกของทะลายนั่นเอง

ตารางที่ 20 มาตรฐานองค์ประกอบทะลายบางปัจจัยของปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอรา

องค์ประกอบทะลาย	หน่วย	ค่ามาตรฐาน
การติดผล	เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก	มากกว่า 70%
เปลือกสดต่อผล	เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก	มากกว่า 80%
เปลือกแห้งต่อผล	เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก	มากกว่า 50%
กะลาต่อผล	เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก	น้อยกว่า 10%
น้ำมันต่อเปลือกแห้ง	เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก	มากกว่า 65%
น้ำมันต่อทะลาย	เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก	มากกว่า 24%

รอบการเก็บเกี่ยวทะลายปาล์มน้ำมัน

รอบการเก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมันหมายถึง ระยะเวลาในการเก็บเกี่ยวทะลายปาล์มน้ำมันในแต่ละครั้ง สวนปาล์มน้ำมันแต่ละพื้นที่จะมีความถี่ของรอบการเก็บเกี่ยวที่ต่างกัน บางพื้นที่อาจเก็บเกี่ยว 15 หรือ 20 วันต่อครั้ง ขึ้นกับปริมาณผลผลิตทะลาย โดยในช่วงที่มีผลผลิตปริมาณมากรอบการเก็บเกี่ยวจะถี่ขึ้น และเมื่อปริมาณผลผลิตลดลงรอบการเก็บเกี่ยวจะห่าง หรืออาจพูดได้ว่ารอบการเก็บเกี่ยวจะเปลี่ยนไปตามฤดูกาล บางพื้นที่ที่ปัจจัยเอื้อต่อการผลิตทั้งปริมาณน้ำ ปริมาณแสงแดด ปริมาณธาตุอาหารสมบูรณ์ ผลผลิตทะลายจะมีปริมาณมาก ความสุกของทะลายจะสุกติดต่อกัน ถ้าเกษตรกรกำหนดรอบความถี่ห่างเกินไป จะส่งผลให้เสียเวลาเก็บลูกร่วงในปริมาณมาก หรือในช่วงที่ผลผลิตน้อย หากรอบการเก็บเกี่ยวถี่ไป ผู้เก็บเกี่ยวจะเสียเวลาในการเก็บเกี่ยวมากขึ้นแต่ได้ผลผลิตต่ำ ดังนั้นเกษตรกรเจ้าของสวนสามารถกำหนดรอบได้ตามความเหมาะสมของปริมาณผลผลิตทะลาย แต่อย่างไรก็ตามในการเก็บเกี่ยวทุกครั้งควรเก็บเฉพาะปาล์มคุณภาพ หรือทะลายปาล์มที่มีผลร่วงทุกครั้ง และเพื่อสร้างความเข้าใจที่ถูกต้องในการเก็บเกี่ยวทุกครั้ง คือ ผู้เก็บเกี่ยวไม่ควรตัดทางใบปาล์มน้ำมันที่ยังมีความสมบูรณ์ทิ้ง (หากยังเก็บเกี่ยวทะลายได้) เนื่องจากใบปาล์มน้ำมันดังกล่าวยังมีศักยภาพในการสังเคราะห์แสงหรือการหาอาหารให้กับปาล์มน้ำมันนั่นเอง แต่หากทางใบหมดสภาพแล้ว เช่น ทางใบแห้ง ทางใบขาดวิ่นจากภาวะลมแรง หรือทางใบที่ถูกบังแสงโดยสิ้นเชิง เกษตรกรสามารถแต่งทางใบดังกล่าวออกได้ เนื่องจากทางใบดังกล่าวไม่สามารถสังเคราะห์แสงได้แล้ว

ผลกระทบของการเก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมันด้อยคุณภาพ

จากที่กล่าวมาเกี่ยวกับการพัฒนาของผลปาล์มน้ำมัน สรุปได้ว่า ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการสกัดน้ำมันมีด้วยกันหลายปัจจัย ปัจจัยหลักคือ อัตราการติดผล ความสุกของทะลาย พันธุ์ปาล์มน้ำมัน สภาพภูมิอากาศ ระหว่างการพัฒนาของช่อดอกและทะลาย (ความชื้น ปริมาณน้ำฝน แสงแดดฯ) ปัจจัยการผลิตที่สำคัญคือ น้ำและปุ๋ยเคมี เมื่อจำแนกปัจจัยที่กล่าวมาจะเห็นว่า ปัจจัยสภาพภูมิอากาศเป็นปัจจัยที่มนุษย์ควบคุมไม่ได้ แต่อาจลดความรุนแรงลงได้บ้างจากการจัดการสวนปาล์มน้ำมัน เช่น การจัดการน้ำ การคลุมดินเพื่อลดการระเหยน้ำ การจัดการน้ำและปุ๋ยก็ต้องใช้ทุนทั้งเงินและเวลาในการดำเนินการ ปาล์มน้ำมันจึงจะให้ผลผลิตทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพที่คุ้มค่า แต่ในบางพื้นที่เกษตรกรไม่สามารถหาแหล่งน้ำในช่วงแล้งได้เลย หรือเกษตรกรบางรายไม่มีเงินทุนที่เพียงพอในการซื้อปุ๋ยเคมีมาจัดการสวนปาล์มน้ำมัน **แต่มีปัจจัยที่สำคัญอีกปัจจัยที่เกษตรกรไม่ต้องลงทุน แต่สามารถเพิ่มอัตราการสกัดน้ำมันได้อย่างมาก รวมถึงน้ำหนักหรือขนาดทะลายที่เพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการพัฒนา นั่นคือ การเก็บเกี่ยวปาล์มสุกหรือการเก็บเกี่ยวปาล์มคุณภาพ** โดยเกษตรกรต้องเก็บเกี่ยวเฉพาะทะลายปาล์มสุก (มีผลร่วงต่อทะลายอย่างน้อย 10 ผล) หรือทะลายปาล์มกึ่งสุก (มีผลร่วงต่อทะลายน้อยกว่า 10 ผล) เท่านั้น และเพื่อให้สะดวกต่อการจัดการ รอบการเก็บเกี่ยวหรือช่วงเวลาในการเก็บเกี่ยวต้องเหมาะสม ไม่ถี่หรือห่างจนเกินไปตามสภาพการให้ผลผลิตของสวนปาล์มน้ำมันในช่วงนั้นๆ สำหรับผลกระทบของการเก็บเกี่ยวปาล์มดิบหรือปาล์มอ่อน หรือที่เรียกว่า ปาล์มด้อยคุณภาพ จัดแบ่งเป็น 2 ระดับ ดังนี้

1) ระดับเกษตรกร ในส่วนของเกษตรกร ที่จะกระทบชัดเจน คือน้ำหนักผลผลิตที่ได้จะลดลงอย่างน้อย 15-30 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจะลดมากหรือน้อย ขึ้นกับความอ่อนของทะลายที่เกษตรกรหรือผู้เก็บเกี่ยวตัดลงมา ยิ่งทะลายอ่อนมาก (ผลปาล์มไม่เปลี่ยนสีเลย) น้ำหนักทะลายอาจลดลงมากกว่าทะลายปาล์มสุก 30 เปอร์เซ็นต์ หรือมากกว่า เนื่องจากการพัฒนาของผลปาล์มน้ำมันด้านในยังไม่โต ทำให้น้ำหนักของผลผลิตที่นำไปขายต่อรอบลดลงกว่าที่ควรจะเป็น สิ่งที่เป็นผลกระทบต่อเนื่องถัดมาคือ ลานเทมีการคัดปาล์มออก เนื่องจากเป็นปาล์มด้อยคุณภาพ และส่งผลต่อราคาทะลายปาล์มน้ำมันที่ลานเทตีราคาให้ สรุปโดยรวมก็คือ น้ำหนักผลผลิตต่ำ รายได้ลดลงทั้งจากน้ำหนักที่น้อยลงและราคาที่ได้เป็นราคาที่ถูกหักลดลง และสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายและเวลาในการนำปาล์มอ่อนหรือปาล์มดิบไปจำหน่ายที่ลานเทอื่น หรืออาจต้องนำไปทิ้งเนื่องจากไม่มีลานเทรับซื้อปาล์มด้วยคุณภาพ และด้วยปาล์มน้ำมันให้ผลผลิตทั้งปีอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น การสูญเสียน้ำหนักผลผลิตและรายได้ของเกษตรกรจะเกิดอย่างต่อเนื่อง เมื่อคิดมูลค่าจะเป็นเงินจำนวนมากที่เกษตรกรต้องสูญเสียไปโดยคิดไม่ถึงตลอดทั้งปีอย่างต่อเนื่อง

2) ระดับภาพรวมของประเทศ มีผลกระทบต่อเนื่องในหลายทิศทาง ดังนี้

- **ต้นทุนการผลิตน้ำมันปาล์มดิบ** เนื่องจากอัตราการสกัดน้ำมันจะมากหรือน้อยขึ้นกับความสุกของทะลายเป็นหลัก ดังนั้นหากสัดส่วนของทะลายปาล์มที่ส่งเข้าโรงงานสกัดเป็นทะลายดิบหรืออ่อนในปริมาณมาก อัตราการสกัดน้ำมันโดยภาพรวมจะต่ำ หมายความว่า โรงงานสกัดต้องใช้ทะลายปาล์มดิบจำนวนมากกว่าทะลายปาล์มสุกในการสกัดน้ำมันปาล์มดิบ 1 กิโลกรัม ทำให้ต้นทุนน้ำมันปาล์มดิบสูงกว่าประเทศเพื่อนบ้าน

- **อัตราการสกัดน้ำมันปาล์มดิบรวมของประเทศ** โดยปกติทะลายปาล์มสุกมีน้ำมันต่อทะลายขั้นต่ำ 24 เปอร์เซ็นต์ หากมีสัดส่วนปาล์มด้อยคุณภาพมีปริมาณมาก อัตราการสกัดน้ำมันโดยรวมของโรงงานสกัดทั่วประเทศจะลดลง ต้นทุนการผลิตมีราคาสูงขึ้น โดยปริยาย สิ่งที่กระทบตามมาคือ ไม่สามารถส่งออกน้ำมันปาล์มดิบแข่งขันกับประเทศเพื่อนบ้านได้ เนื่องจากมีราคาสูง ไม่มีผู้ซื้อ หากเหตุการณ์เช่นนี้เกิดเป็นเวลานานและต่อเนื่อง ตลาดของผู้ซื้อที่เคยติดต่อไว้จะหายไปเป็นของผู้ที่ผลิตน้ำมันปาล์มดิบในราคาที่ถูกกว่า นอกจากนี้จะส่งผลต่อสต็อกน้ำมันปาล์มดิบในประเทศ ไม่สามารถระบายออกไปได้ ทำให้น้ำมันปาล์มดิบล้นสต็อก ไม่สามารถนำไปใช้ผลิตผลิตภัณฑ์ต่อเนื่องหรือใช้ในอุตสาหกรรมโอลิโอเคมิคอลได้ ถึงแม้ต้นทุนของกระบวนการผลิตจะมีราคาใกล้เคียงคู่แข่ง เนื่องจากต้นทุนของวัตถุดิบ (น้ำมันปาล์มดิบ) ที่นำมาผลิตมีราคาสูงกว่า ราคาของผลิตภัณฑ์ย่อมสูงตามไปด้วย

- **ปริมาณการนำเข้าน้ำมันปาล์มดิบหรือน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์จากต่างประเทศ** เมื่อราคาน้ำมันปาล์มดิบในประเทศสูงกว่าประเทศเพื่อนบ้าน โอกาสที่โรงงานกลั่นบริสุทธิ์มีความต้องการนำเข้าวัตถุดิบจะเพิ่มสูงมากขึ้น เนื่องจากการแข่งขันทางธุรกิจทุกบริษัทย่อมอยากลดต้นทุนการผลิตด้วยกันทั้งสิ้น ปัญหาของการลักลอบนำเข้าน้ำมันปาล์มดิบจากต่างประเทศจะมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นเป็นลำดับ หากไม่มีการป้องกันที่ดี แต่หากราคาต้นทุนน้ำมันปาล์มดิบในประเทศของเราไม่แตกต่างกับผู้ผลิตรายอื่น ปัญหานี้จะไม่เกิดขึ้น และผลสะท้อนของปัญหาที่ว่าจะส่งผลต่อราคาผลผลิตทะลายปาล์มน้ำมันอย่างช่วยไม่ได้ ดังนั้นหากเกษตรกรร่วมใจกันเก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมันคุณภาพ จะเป็นผลดีต่อเกษตรกรเองในหลายๆ เรื่อง และที่สำคัญ ผลกระทบของการตัดปาล์มด้อยคุณภาพจะมีผลต่อเกษตรกรโดยตรง เนื่องจากลานเทและโรงงานจะคิดราคาและรับซื้อผลผลิตปาล์มน้ำมันตามอัตราการสกัดที่โรงงานสกัดได้ นั่นคือโรงงานสกัดน้ำมันจะไม่ขาดทุน ลานเทจะรับซื้อตามคุณภาพเช่นกันและส่งขายที่โรงงานสกัดโดยมีส่วนต่างของราคารับซื้อและราคาจำหน่ายเป็นผลตอบแทน แต่ผลกระทบโดยตรงของราคาทะลายปาล์มน้ำมัน เกษตรกรเป็นผู้รับผลกระทบนั้นโดยตรง

- **การช่วยเหลือของรัฐบาลในส่วนการประกันราคา** เมื่อราคารับซื้อตกต่ำ สิ่งที่เกิดขึ้นเป็นประจำคือ การเรียกร้องให้รัฐบาลออกมาช่วยในการประกันราคา ซึ่งเงินที่ใช้ในการประกันราคาก็คือเงินภาษีของประชาชนนั่นเอง หากวงจรนี้ยังเกิดขึ้นอยู่ตลอดการผลิตนั่นก็แสดงว่า เกษตรกรผู้ผลิตปาล์มน้ำมันไม่สามารถผลิตปาล์มน้ำมันได้อย่างมีศักยภาพอย่างยั่งยืน และเป็นกระบวนการแก้ไขปัญหาที่ไม่มีที่สิ้นสุดหากเกษตรกรไม่พร้อมใจกัน เพราะการมุ่งหวังให้ส่วนใดส่วนหนึ่งเริ่มก่อน มันต้องเริ่มที่ส่วนที่ได้รับผลกระทบมากที่สุดก็คือ เกษตรกร เพราะส่วนอื่นๆ ไม่ได้รับผลกระทบมากเท่าที่เกษตรกรได้รับอย่างที่กล่าวข้างต้น

เอกสารอ้างอิง

เกริกชัย ธนรักษ์. 2551. เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตร“คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจอย่างมีประสิทธิภาพ” วันที่ 20 มิถุนายน 2551 ณ ห้องประชุมกลุ่มปฐพีวิทยา ชั้น 4 สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพมหานคร.

เกริกชัย ธนรักษ์. 2552. เอกสารคำแนะนำ : การใช้ปุ๋ยเคมีในสวนปาล์มน้ำมันอายุ 1–3 ปี ฉลอง 36 ปี กรมวิชาการเกษตร : มหกรรมวิชาการเกษตรภาคใต้ตอนบน 27–28 มิถุนายน 2552 ณ. ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี. ต.ท่าอุแท อ.กาญจนดิษฐ์ จ.สุราษฎร์ธานี.

ชัยรัตน์ นิลนนท์ และจำเป็น อ่อนทอง. 2538. การใช้ปุ๋ยเคมีเพิ่มผลผลิตและคุณภาพปาล์มน้ำมัน. แปลและเรียบเรียงจาก HR von Uexkull. and T.H. Fairhurst. IPI- Bulletin No12. ภาควิชาธรณีศาสตร์ คณะทรัพยากรธรราชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ 78 หน้า

ชัยรัตน์ นิลนนท์ ธีระพงศ์ จันทรนิยม ประกิจ ทองคำ และธีระ เอกสมทราเมษฐ์. 2544. คู่มือสวนปาล์มน้ำมัน (ฉบับพกพา). คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา

พิพัฒน์ เชี่ยงหลิว 2555. โรคปาล์มน้ำมัน, การจัดการสวนปาล์มน้ำมันเพื่อเพิ่มผลผลิตน้ำมันปาล์ม. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 90-93.

ยงยุทธ โอสถสภา. 2543. ธาตุอาหารพืช. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 424 หน้า.

วิชณีย์ ออมทรัพย์สิน บุญเหลือ ศรีมุงคุณ เพ็ญศิริ จำรัสฉาย จำลอง กกรัมย์ และอรรัตน์ วงศ์ศรี. 2559. การตอบสนองทางสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ต่อการจัดการที่แตกต่างกันในจังหวัดสุราษฎร์ธานีและอุบลราชธานี ใน : รายงานผลวิจัยเรื่องเต็ม โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมัน. กันยายน 2559. 80 หน้า.

วิชณีย์ ออมทรัพย์สิน, สุจิตรา พรหมเชื้อ, สุรกิตติ ศรีกุล, เพ็ญศิริ จำรัสฉาย และวราวุธ ชูธรรมธัช. 2554. การศึกษาศักยภาพของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 ต่อการให้น้ำระดับต่างกัน. เอกสารประชุมวิชาการพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน ประจำปี 2554 : ยุทธศาสตร์งานวิจัยพืชไร่ : การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ วันที่ 29-31 มีนาคม 2554. หน้า 254-256.

ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี. 2548. คู่มือปาล์มน้ำมัน ชุดที่ 1 เอกสารวิชาการลำดับที่ 6/2548. ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สุรกิตติ ศรีกุล, ภิญโญ มีเดช, สุนีย์ นิเทศพัตรพงศ์, ชาย โฆรวิส และคนอง คลอดเพ็ง. 2543. ศึกษาผลกระทบของการให้น้ำต่อกระบวนการทางสรีรวิทยาและการให้ผลผลิตและน้ำมันของปาล์มน้ำมัน.
สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. สารสนเทศเศรษฐกิจการเกษตรรายสินค้า ปี 2557. ศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช. 2547. โรคปาล์มน้ำมัน,

Ballo, K.C. and P. Quencez. 1991. Planting on continuous terraces along contour lines – design adapted to agronomy experiments. Oleagineux, 46:515-526.

Broschat, T.K. 1994. Removing potassium-deficient leaves accelerates rate of decline in Phoenix roebelenii O’brien. HortScience 29(7):823

Broschat, T.K. Pruning Palms1. http://manatee.ifas.ufl.edu/lawn_and_garden/master-gardener/gardening-manatee-style/p/palm-pruning.pdf, 9pp.

Caliman, J.P. and P. de Kochko. 1987. A few crop techniques and special improvements on oil palm plantations to limit erosion and water runoff. Oleagineux, 42: 99-106.

Calvez, C. 1976. Influences on oil palm yield of pruning at different levels. Oleagineux 1(2):57–58.

Canja, L.H., S.S. Magat, and R.Z. Margate. 2003. Long-term coconut leaf pruning (CLP) effects on CBFS: coconut-coffee agroecosystem. C.O.R.D. XIX(2):39–55

Corley R.H.V. 1976. Inflorescence abortion and sex differentiation. In Oil Palm Research (ed. R.H.V. Corley, J.J. Hardon and B.J. Wood) pp. 37-54. Amsterdam Elsevier.

Corley R.H.V. and T.K. Hong. 1982. Irrigation of oil palm in Malaysia. In The Oil Palm in Agriculture in Eighties. E. Pushparajah and P.S. Chew (eds.) vol.2 pp. 343-356.

Corley, R.H.V. and P.B. Tinker. 2003. The Oil Palm 4th edition. Blackwell Science L.td. 562p.

Dufrene, E. 1989. Photosynthesis, consummation en eau etmodelisation de la production chez le palmier a huile (Elaeisguineensis Jacq.). These de Docteuren Sciences, Universite Paris-SudOrsay. 154 pp.

Dufrene, E., Dubos, B., Rey, H., Quencez, P. and B. Saugier. 1992. Changes in evapotranspiration from and oil palm stand (Elaeisguineensis Jacq.) exposedto seasonal soil water deficits. ActaEcologia, 13:299-314.

Francisco M., C. Manuel and J. Espinosa. 1999. Fertilizer use efficiency in oil palm is increased under irrigation in Ecuador. Better Crops International 13(1).

Goh, K.J. and Harder, R. 2003. General Oil Palm Nutrition. In: Fairhurst, T,H. and Harder, R.(eds) Oil Palm : Management for Large and Sustainable Yields'. Oxford Graphic Printers Pte Ltd. Singapore ; 382p.

Hartley, C.W.S. 1988. The Oil Palm. Longman Science and Technology, Essex, England.

Haniff, H.M. 1997. Proline accumulation in the leaves of water stressed oil palm (Elaeisguineensis Jacq.) seedlings. Elaeis, 9(2):93-99.

Hartley, C.W.S. 1977. The Oil Palm. 2nd edition. Longmans, London. 806 pp.

Hartley, C.W.S. 1984. The Oil Palm. Longman Group Limited. 806 pp.

Hartley, C.W.S. 1988. The Oil Palm.3rded. Longman, Singapore Publishers Ltd. Singapore. 761 pp.

Henson, I.E. and K.C. Chang. 1990. Evidence for water as a factor limiting performance of field palms in West Malaysia. In (eds. Jalani, B.S.; Zin, Z.Z.; Paranjothy, K.; Ariffin, D.; Rajanaidu, N.; Cheah, S.C.; MohdBasri, W. and I.E. Henson.). Proc. of 1989 PORIM International Palm Oil Development Conference. Module II (Agriculture). Palm Oil Research Institute of Malaysia, Bangi. P.487-498.

Henson, I.E. 1991a. Limitations to gas exchange, growth and yield of young oil palm by soil water supply and atmospheric humidity. Transactions of Malaysian Society of Plant Physiology, 2:39-45.

Henson, I.E. 1995a. Carbon assimilation, water use and energy balance of and oil palm plantation assessed using micrometeorological techniques. In: Proc. 1993. PORIM Int.Palm Oil Congr. – Agriculture (Ed. By B.S. Jalani et al.), pp. 137-158, Palm Oil Res Inst. Malaysia, Kuala Lumper.

Jacquemard, J.C. 1998. Oil Palm. The Tropical Agriculturist. MacMillan Education Ltd., Hong Kong. p.23-25.

Lamade, E., Djegul, N. and P. Leterme. 1996. Estimation of carbon allocation to the roots from soil respiration measurements of oil palm. Plant and Soil, 181:329-339.

Ng, S.K., Helmut von Uexkull and Hardter, R. 2003. Botanical Aspects of the Oil Palm Relevant to Crop Management. In: Fairhurst, T,H. and Hardter, R. (eds) Oil Palm : Management for Large and Sustainable Yields'. Oxford Graphic Printers Pte Ltd. Singapore ; 382p.

Ng, S.K. and S.Thamboo. 1967. Nutrient Contents of Oil Palms in Malaya. I. Nutrients Required for Reproduction : Fruit Bunches and Male Inflorescences . The Malaysian Agricultural Journal, 46, 3–45.

Ng, S.K., S. Thamboo. and P. de Souza. 1968. Nutrient Contents of Oil Palms in Malaya. II. Nutrients in Vegetative Tissue. The Malaysian Agricultural Journal, 46, 332–391.

Paramananthan, S. 2000a. Soil requirements of oil palm for high yields. In: Managing oil palm for high yields: agronomic principles (Ed. by Goh K.J.), pp. 18-38, Malaysian Soc. Soil Sci./Param Agric. Surveys, Kuala Lumpur.

Paramananthan, S. 2003. Land Selection for Oil Palm. In: Fairhurst, T.H. and Hardter, R.(eds) Oil Palm : Management for Large and Sustainable Yields'. Oxford Graphic Printers Pte Ltd. Singapore ; 382p.

PORIM. 1992. Annual Research Review 1991. Biology Division. Palm Oil Research Institute of Malaysia, Bangi. P. 5-15.

PORIM. 1993. Annual Research Review 1992. Biology Division. Palm Oil Research Institute of Malaysia, Bangi. P. 5-15.

Rankine, I.R. and T.H. Fairhurst. 1998. Oil Palm Series (Volume 3): Mature. Oxford Graphic Printers Pte. Ltd. Singapore 111P.

Richardson, D.L. 1986. Agronomist Report on Oil Palm Nutrition Consultant Report to UNDP/FAO THA/84/007/A/01/02 Project. Printers Pte.Ltd. Singapore111P.

Rosenfeld, E. 2009. Effects of Pruning on the Health of Palms. Arboriculture & Urban Forestry, 35(6): 294–299.

Smith, B.G. 1989. The effects of soil water and atmospheric vapor pressure deficit on stomata behavior and photosynthesis in the oil palm. Journal of Experimental Botany, 40:647-651.

Squire, G.R. 1984b. Light interception, productivity and yield of oil palm. Internal report, Palm Oil Res. Inst. Malaysia.

Squire, G.R. 1984c. Techniques in environmental physiology of oil palm: partitioning of rainfall above ground. PORIM Bulletin No.9: 1-9.

Surre, C. and R. Ziller. 1963. Le palmier a huile Maisonneuve & Larosse, Paris.

Tan, K.S. 1976. Development, Nutrient Contents and Productivity in Oil Palm In Land Soil of West Malaysia. MSc, University of Singapore.

Tan, K.S. 1977. Efficient Fertilizer Usage for Oil Palm on Inland Soils. In: D.A. Earp. and S. Newall.(eds). International Developments in Oil Palm. Malaysian International Agricultural Oil Palm Conference. Kuala Lumpur, 14 – 17 June 1976. ISP, pp262 – 288.

Teo, L., K.P. Ong and A. Zainuriah. 2000. Effects of Fertilizer withdrawal Prior to Replanting on the Oil Palm Performance. In: E. Pushparajah. (ed) International Planters Conference on Plantation Tree Crops in the New Millennium: The Way Ahead (Volume1. Technical Papers). Kuala Lumpur, 17 – 20 May 2000. pp233 – 249.

Toeh, K.C. and P.S. Chew. 1988. Potassium in the Oil Palm Eco–system and Some Implications to Manuring Practice. In: H.A.H. Hj Hassan. P.S. Chew., B.J. Wood. And E. Pushparajah. (eds). International Oil Palm/Palm Conferences: Progress and Prospects. Conference I: Agriculture. Kuala Lumpur, 23–26 June 1987. PORIM, IPS, pp 277-286.

von Uexkull, H.R. and T.H. Fairhurst. 1991. Fertilizing for high yield and quality. The Oil Palm. IPI-Bulletin No. 12. Intern. Potash Inst.