19614

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

การศึกษาการใช้น้ำและธาตุอาหารของปาล์มน้ำมันอายุ 1 ปี

Study on nutrient uptake and water consumption in 1 year oil palm

โดย

นายบุรินทร์ ชนะอรรถกาล

นายศุภวัฒน์ สมุทรไชยกิจ

เสนอ

อาจารย์สมเกียรติ สีสนอง

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร. อิทธิสุนทร นันทกิจ

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

ปฟ.
ป 6474
2546

เลขหมู่.....99709
เลขทะเบียน.....
วัน,เดือน,ปี.....

ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาตรีวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาปฐพีวิทยา

เรื่อง

การศึกษาการใช้น้ำและธาตุอาหารของปาล์มน้ำมันอายุ 1 ปี

Study on nutrient uptake and water consumption in 1 year oil palm

โดย

นายบุรินทร์ ชนะอรรถกาล

นายศุภวัฒน์ สมุทรไชยกิจ

ได้รับพิจารณาเห็นชอบโดย

.....

อาจารย์สมเกียรติ สีสนอง

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....

รศ.ดร. อิทธิสุนทร นันทกิจ

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

รศ.ดร. อภิศักดิ์ โพธิ์ปั้น

หัวหน้าภาควิชาปฐพีวิทยา

วันที่ 22 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

การทำปัญหาพิเศษของนักศึกษาในระดับปริญญาตรีนั้นมีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งนอกเหนือจากการศึกษาด้านวิชาการต่าง ๆ ทำให้นักศึกษาได้มีการฝึกฝนด้านสติปัญญา การเรียนรู้ รวมทั้งปรับกรุงกระบวนการทางด้านความคิด และใช้ความรู้ที่เคยศึกษามาประยุกต์ใช้ในการทำปัญหาพิเศษ และแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า ทำให้รู้จักการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในอนาคตต่อไปได้

ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ ผู้ทำการศึกษาขอขอบพระคุณอาจารย์ สมเกียรติ สีสนอง ที่ได้กรุณาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ให้ความช่วยเหลือ ๆ ในด้านต่าง ๆ ช่วยตักเตือนและถ่ายทอดวิชาความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์อย่างมาก ทำให้การทำปัญหาพิเศษครั้งนี้สามารถสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร. อิทธิสุนทร นันทกิจ ที่ได้กรุณาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม รวมทั้งให้คำปรึกษาและคำแนะนำต่าง ๆ ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ ทำให้การทำปัญหาพิเศษครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการภาควิชาปฐพีวิทยาทุกท่าน ขอขอบคุณพี่น้อย น้าจิต และพี่ ๆ ที่ห้องปฏิบัติการภาควิชาปฐพีวิทยา ที่ได้เอื้อเฟื้อและให้ความช่วยเหลือตลอดจนให้คำปรึกษาแนะนำในสิ่งต่าง ๆ เสมอมา รวมทั้งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืชและเพื่อน ๆ ภาควิชาปฐพีทุกท่าน ที่ได้ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังสำคัญในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่ได้ให้การสนับสนุนการศึกษา ให้ความรักความอบอุ่นและคอยเป็นกำลังใจให้มาโดยตลอด

บุรินทร์ ชนะอรรถกาล
ศุภวัฒน์ สมุทรไชยกิจ
พฤษภาคม พ.ศ. 2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	I
สารบัญตาราง	II
สารบัญภาพ	III
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์วิธีการและการวางแผนการทดลอง	26
ผลการทดลอง	36
สรุปผลการทดลอง	43
เอกสารอ้างอิง	44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ลักษณะพันธุ์ปาล์มน้ำมัน	7
2	ประมาณการของการสังเคราะห์แสงในทางใบต่าง ๆ ของปาล์มน้ำมัน	9
3	เกณฑ์หลักที่ใช้ในการประเมินความเหมาะสมของดินสำหรับปาล์มน้ำมัน	11
4	แสดงเนื้อที่เก็บเกี่ยวและผลผลิตของประเทศผู้ผลิตที่สำคัญ พ.ศ. 2542 - 2544	12
5	ดัชนีความเข้มข้นของโพแทสเซียม	15
6	ความสัมพันธ์ของความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบกับสถานะภาพของธาตุอาหารในปาล์มน้ำมัน	18
7	ค่าวิกฤตของธาตุอาหารหลักและรองในใบปาล์มน้ำมัน	34
8	ปริมาณธาตุไนโตรเจนที่เติมให้กับปาล์มน้ำมันและปริมาณธาตุไนโตรเจนที่ปาล์มน้ำมันนำไป ใช้ทั้งหมด	38
9	ปริมาณฟอสฟอรัสที่เติมให้กับปาล์มน้ำมันและปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่ปาล์มน้ำมันนำไป ใช้ทั้งหมด	38
10	ปริมาณโพแทสเซียมที่เติมให้กับปาล์มน้ำมันและปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่ปาล์มน้ำมันนำไป ใช้ทั้งหมด	38
11	ปริมาณแมกนีเซียมที่เติมให้กับปาล์มน้ำมันและปริมาณธาตุแมกนีเซียมที่ปาล์มน้ำมันนำไป ใช้ทั้งหมด	39
12	ปริมาณเหล็กที่เติมให้กับปาล์มน้ำมันและปริมาณธาตุเหล็กที่ปาล์มน้ำมันนำไป ใช้ทั้งหมด	39
13	ปริมาณทองแดงที่เติมให้กับปาล์มน้ำมันและปริมาณธาตุทองแดงที่ปาล์มน้ำมันนำไป ใช้ทั้งหมด	39
14	ปริมาณแมงกานีสที่เติมให้กับปาล์มน้ำมันและปริมาณธาตุแมงกานีสที่ปาล์มน้ำมันนำไป ใช้ทั้งหมด	40
15	ปริมาณสังกะสีที่เติมให้กับปาล์มน้ำมันและปริมาณธาตุสังกะสีที่ปาล์มน้ำมันนำไป ใช้ทั้งหมด	40
16	ปริมาณธาตุอาหารต่าง ๆ ในใบปาล์มน้ำมัน (ใบที่ 9)	41
17	ปริมาณการใช้น้ำทั้งหมดและปริมาณการใช้น้ำเฉลี่ยแต่ละเดือนของปาล์มน้ำมันระยะเวลา 4 เดือน	42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	การกระจายตัวของจำนวนต้นปาล์มที่ให้ผลผลิตในรอบปี ตั้งแต่เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2536-พฤษภาคม พ.ศ. 2537	6
2	การเตรียมพื้นที่และวัสดุปลูกต้นปาล์มน้ำมัน	27
3	การปลูกต้นปาล์มน้ำมัน	27
4	การเก็บดินชุดดินสัตหีบ	28
5	แผนผังการทดลองการปลูกปาล์มน้ำมันในแปลงทดลอง	28
6	การปลูกปาล์มน้ำมันแบบปลูกในโรงเรือน	29
7	ระบบการให้น้ำชลประทานฉีดฝอยแบบท่อเจาะรู	29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ชื่อปัญหาพิเศษ	การศึกษาการใช้น้ำและธาตุอาหารของปาล์มน้ำมันอายุ 1 ปี
	Study on nutrient uptake and water consumption in 1 year oil palm
โดย	นายบุรินทร์ ชนะอรรถกาล
	นายศุภวัฒน์ สมุทรไชยกิจ
ชื่อปริญญา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)
ภาควิชา	ปฐพีวิทยา
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์สมเกียรติ สีสนอง
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	รศ.ดร. อิทธิสุนทร นันทกิจ

การทดลองครั้งนี้ทำขึ้นเพื่อศึกษาปริมาณการใช้ธาตุอาหารและปริมาณการใช้น้ำของปาล์มน้ำมันอายุ 1 ปี โดยทำการปลูกต้นปาล์มน้ำมันในสภาพแวดล้อมและวัสดุปลูกที่แตกต่างกัน รวมทั้งหมด 15 ต้นคือ ทำการปลูกในทรายหยาบทั้งบนแปลงทดลอง (ต้นที่ 1 ถึง 9) และในโรงเรือนที่มีหลังคา (ต้นที่ 13 ถึง 15) และทำการปลูกในดินชุดดินสัตหีบ โดยปลูกบนแปลงทดลอง (ต้นที่ 10 ถึง 12) ซึ่งได้ทำการวิเคราะห์ สารละลายทุก ๆ เดือนรวม 4 เดือน คือ พฤศจิกายน ธันวาคม มกราคม และกุมภาพันธ์ ทำการวิเคราะห์หาปริมาณการใช้ธาตุอาหารทั้งหมด 8 ชนิด ได้แก่ ธาตุไนโตรเจน (N) ธาตุฟอสฟอรัส (P) ธาตุโพแทสเซียม (K) ธาตุแมกนีเซียม (Mg) ธาตุเหล็ก (Fe) ธาตุทองแดง (Cu) ธาตุแมงกานีส (Mn) และธาตุสังกะสี (Zn) พบว่าต้นปาล์มน้ำมันมีการใช้ปริมาณธาตุอาหารเฉลี่ยรวมทั้ง 4 เดือนเท่ากับ 432.42 ppm, 216.59 ppm, 549.47 ppm, 57.62 ppm, 0.014 ppm, 1.90 ppm และ0.64 ppm ตามลำดับ และได้ทำการวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหารใน ใบปาล์มน้ำมันทางใบที่ 9 ของปาล์มน้ำมัน อายุ 1 ปี 3 เดือน ซึ่งผลที่ได้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.2910 %, 0.0077 %, 1.023 %, 0.3098 %, 88.21 ppm, 5.43 ppm, 178.74 ppmและ16.30 ppm ตามลำดับ และจากการหาปริมาณการใช้น้ำของปาล์มน้ำมันตลอดระยะเวลา 4 เดือนพบว่าปาล์มน้ำมันมีการใช้น้ำโดยเฉลี่ยของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในแปลงทดลองในทรายหยาบเท่ากับ 531 ลิตร ในดินชุดดินสัตหีบเท่ากับ 536 ลิตร และในโรงเรือนเท่ากับ 327 ลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาการใช้น้ำและธาตุอาหารของปาล์มน้ำมันอายุ 1 ปี

Study on nutrient uptake and water consumption in 1 year oil palm

คำนำ

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชยืนต้นที่มีขั้นตอนการเพาะปลูกและต้องการปัจจัยในการเจริญเติบโตที่แตกต่างจากพืชอื่น ๆ หลายอย่าง ตั้งแต่การเริ่มต้นในการเพาะเมล็ด การเพาะเลี้ยง การจัดการและการเก็บเกี่ยว เนื่องจากปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่มีการลงทุนสูงและระยะเวลาในการเจริญเติบโตนาน การเลือกพื้นที่ปลูก การจัดการการปลูกที่เหมาะสมช่วยให้ได้ผลผลิตสูง และการใส่ปุ๋ยในปริมาณที่เหมาะสมจะช่วยให้มีต้นทุนในการผลิตต่ำ รวมถึงการจัดการพืชที่เหมาะสมเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการจัดการสวนปาล์มน้ำมัน

ปาล์มน้ำมันสามารถทนต่อสภาพภูมิอากาศที่มีฝนตกชุก และสม่ำเสมอตลอดทั้งปี หรือเรียกว่าความชื้นสูงและต้องการแสงแดดจัด พื้นที่ทางภาคใต้ของประเทศไทย หลายจังหวัดมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับปลูกปาล์มน้ำมันซึ่งคล้ายคลึงกันกับประเทศมาเลเซีย ซึ่งมีสภาพแวดล้อมเหมาะสมแก่การปลูกปาล์มน้ำมันมาก แต่ผลผลิตที่ได้รับโดยทั่วไปเฉลี่ยยังต่ำกว่าประเทศมาเลเซีย เนื่องจากปัจจัยหลายประการเริ่มตั้งแต่ความชำนาญในการปลูกของเกษตรกร พันธุ์ เทคโนโลยีต่าง ๆ และสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่างกัน อย่างไรก็ตามประเทศไทยสามารถพัฒนาการปลูกปาล์มน้ำมันให้มีผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ไม่แตกต่างจากมาเลเซียได้หากมีเทคโนโลยีต่างๆ ที่เหมาะสม โดยเฉพาะอย่างยิ่งเทคโนโลยีการปลูกปาล์มน้ำมัน

ปาล์มน้ำมันจะเริ่มให้ผลผลิตตั้งแต่ปีที่ 3 หลังจากการปลูก ผลผลิตจะเพิ่มขึ้นเป็นลำดับและสูงสุดในปีที่ 10 หลังจากนั้นผลผลิตจะคงที่หรือลดลง ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมและการจัดการ แต่หลังจากอายุ 25 ปี ผลผลิตที่ได้รับจะไม่คุ้มกับการลงทุน และจะเห็นว่าผลผลิตของไทยต่ำกว่ามาเลเซียมาก ดังนั้น ขั้นตอนการปลูกปาล์มน้ำมันจึงมีส่วนสำคัญในการเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อทำการศึกษาการใช้ธาตุอาหารของปาล์มน้ำมันอายุ 1 ปี
2. เพื่อทำการศึกษาการใช้น้ำของปาล์มน้ำมันอายุ 1 ปี
3. เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ประโยชน์จริงในสวนปาล์มน้ำมันเพื่อหาแนวทางในการใส่ปุ๋ยและทราบปริมาณความต้องการน้ำของปาล์มน้ำมัน

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถนำข้อมูลที่ศึกษาไปใช้ประโยชน์ต่อเกษตรกรที่ปลูกปาล์มน้ำมัน
2. สามารถรู้ความต้องการการใช้ธาตุอาหารและน้ำที่เหมาะสม
3. เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการปลูกปาล์มน้ำมันในด้านการเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของปาล์มน้ำมัน

ลักษณะของราก ลำต้น ใบ (Vegetative characters)

ราก เกิดขึ้นตรงฐานบริเวณโคนของลำต้นเป็นระบบแขนง (adventitions root system) แบ่งออกเป็นหลายชุดดังนี้คือ รากชุดแรก (primary root) เกิดตรงโคนลำต้นมีขนาดใหญ่ที่สุด (เส้นผ่านศูนย์กลาง 4-10 มิลลิเมตร) ส่วนใหญ่เจริญตามแนวนอนอาจจะยาวออกไปไกล 15-20 เมตร อีกส่วนหนึ่งจะเจริญไปตามแนวลึก รากชุดที่สามจะไม่มีรากขน รากชุดที่สี่จะทำหน้าที่ดูดน้ำและธาตุอาหารแทน ความหนาแน่นของรากจะพบในบริเวณรัศมีของพุ่มใบและลึกลงไปประมาณ 15 เซนติเมตร จากผิวดินการแผ่กระจายของรากจะขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมต่าง ๆ เช่น สภาพของดิน ปริมาณธาตุอาหาร ความลึกของระดับน้ำใต้ดิน เป็นต้น นอกจากนี้จะพบรากชนิดพิเศษ คือ รากอากาศ (aerial หรือ phneumathodes) ตรงบริเวณโคนต้นทำหน้าที่ถ่ายเทอากาศระหว่างรากกับอากาศด้วย

ลำต้น มีลักษณะเป็นต้นเดี่ยวตั้งตรงรูปร่างทรงกระบอกมีเนื้อเยื่อเจริญเฉพาะตรงปลายยอด ซึ่งใน 2-3 ปีแรกจะช่วยในการเจริญเติบโตทางด้านกว้าง หลังจากนั้นจึงมีการเจริญทางด้านความสูงเรื่อยไปประมาณ 25-30 เซนติเมตรต่อปี ต้นที่ปลูกเป็นสวนปาล์มน้ำมันนิยมให้ต้นมีความสูงประมาณ 10-11 เมตร อายุประมาณ 25-30 ปี ขนาดของลำต้นและความสูงขึ้นอยู่กับพันธุ์ปาล์มน้ำมันและสภาพแวดล้อมเช่น ปาล์ม Dumpy มีลักษณะต้นอ้วนและเตี้ยกว่าปาล์ม Deli เป็นต้น ลำต้นมีข้อสั้น ๆ เป็นที่เกิดของใบ เวลาตัดทางใบจะเห็นตอใบเวียนเป็นเกลียวรอบต้น ต้นที่มีอายุมากเมื่อใบร่วงหล่นเอง ลำต้นจะเรียบ

ใบ ในสภาวะที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต ปาล์มน้ำมันที่เจริญเติบโตเต็มที่แล้วจะมีทางใบ (Frond) เกิดที่รอบยอด (crow) ประมาณ 40-50 ทาง และมีทางใบอ่อนที่กำลังพัฒนาจากเนื้อเยื่อเจริญปลายยอดอีกประมาณ 4-50 ทางเดียวกัน จะมีการสร้างประมาณเดือนละ 2 ทาง การเจริญภายในแต่ละทางใบเป็นไปอย่างเชื่องช้ากินเวลาร่วม 2 ปี จึงปรากฏเป็นยอดแหลม (spear) ออกมาหลังจากนั้นก็เจริญอย่างรวดเร็ว ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมภายนอกด้วย เมื่อทางใบหนึ่งคลี่จะมีทางใบถัดไปในรูปยอดแหลมเกิดขึ้นมาแทนตามลำดับทางใบคลี่แล้วจะทำหน้าที่สังเคราะห์แสงและอื่น ๆ ประมาณ 2 ปี ทางใบจะประกอบด้วยแกนทางใบ ซึ่งเป็นลักษณะจำเพาะของระเบียบแต่ละข้างของแกนทางใบ (rachis) ก้านใบ (petiole) ที่ริมทั้งสองข้างมีหนาม ใบย่อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(leaflet) ประมาณ 150-250 อัน โดยเรียงอยู่ในลักษณะสองระดับเหลื่อมกันอย่างเป็นระเบียบในแต่ละข้างของแกนทางใบ ซึ่งเป็นลักษณะจำเพาะของ E. guineensis ที่ต่างจากชนิดอื่น ทางใบปาล์มน้ำมันจะเรียงอยู่บนลำต้นเป็นระเบียบคือมีลักษณะเป็นเกลียวทั้งวนขวา และวนซ้าย โดยวนขวาเกลียวทางใบด้านสูงอยู่ทางด้านขวาต่ำอยู่ทางซ้ายซึ่งมักจะพบเป็นส่วนใหญ่ ทั้งนี้ทางใบปาล์มน้ำมันจะติดอยู่กับลำต้นหลาย ๆ ปีไม่หลุดออกจากต้นง่าย ๆ เคยพบว่าอยู่นานถึง 20 ปีก็มี ดังนั้น จึงต้องมีการตัดแต่งทางใบคงเหลือตอใบค้างอยู่ที่ลำต้น ดังที่เห็นอยู่เป็นส่วนมาก

ช่อดอก ปาล์มน้ำมันจะเริ่มออกดอกเมื่ออายุประมาณ 2-3 ปี ช่อดอกจะเกิดจากตาดอกซึ่งอยู่ตรงซอกโคนก้านใบทุกใบใช้เวลาพัฒนาจนถึงดอกบานประมาณ 33-34 เดือน และมีโอกาสที่จะเกิดเป็นช่อดอกเพศผู้ เพศเมีย หรือในบางโอกาสดอกผสมหรือดอกกะเทยได้ ขึ้นอยู่กับพันธุกรรม อายุพืช สภาพแวดล้อม และการจัดการ ช่อดอกชนิดต่าง ๆ นั้นมีลักษณะ ดังนี้

1. ช่อดอกเพศผู้ ประกอบด้วยช่อดอกย่อย (spikelet) ที่มีลักษณะยาวเรียวคล้ายนิ้วมือแต่ละอันยาวประมาณ 12-20 เซนติเมตร เรียงอยู่บนแกนกลางช่อดอก แต่ช่อดอกย่อยจะมีดอกตัวผู้เล็ก ๆ เกิดโดยรอบประมาณ 600-2,000 ดอก เวลาบานจะเห็นเป็นสีเหลืองอ่อน กลิ่นหอม จะบานออกจากโคนมายังปลายช่อใช้เวลา 2-3 วัน ช่อดอกทั้งช่อจะให้เกสรตัวผู้ประมาณ 25-50 กรัม เกสรจะมีชีวิตอยู่ได้ประมาณ 3-5 วัน แล้วแต่สภาพแวดล้อม แต่ถ้ามีการเก็บที่อุณหภูมิและความชื้นพอเหมาะแล้วจะเก็บเกสรสำหรับไว้ผสมได้เป็นเวลานาน หลังจากดอกบานเรียบร้อยแล้วช่อดอกย่อยเหล่านั้นจะมีราเกิดขึ้น จึงปรากฏให้เห็นเป็นสีเทา ๆ ทั่วไป

2. ช่อดอกเพศเมีย เป็นแบบ spike หรือ spadix ยาวประมาณ 24-45 เซนติเมตร ประกอบด้วยช่อดอกย่อยซึ่งมีใบประดับที่ยาวปลายแหลม (spinous bract) เรียงเป็นเกลียวบนแกนช่อดอกใหญ่ ช่อดอกย่อยที่อยู่ตรงกลางแกนจะมีดอกตัวเมียประมาณ 12-30 ดอก และจะมีน้อยลงทางโคนและปลายแกนของช่อดอกทั้งช่อดอก จะมีตัวเมียทั้งสิ้นหลายพันดอก เมื่อดอกที่พร้อมที่จะผสม (receptive) จะเห็นยอดเกสรตัวเมีย (stigma) ซึ่งมี 3 แฉก จะมีสีขาวหรือเหลืองอ่อนแถบแดงเคลือบด้วยเมือกเหนียว ๆ เมื่อพ้นระยะนี้แล้วจะเปลี่ยนเป็นสีแดงและม่วง ระยะเวลาที่ดอกพร้อมผสมนี้คือ 3 - 5 วัน การทราบลักษณะดังกล่าวนี้จะมีประโยชน์ในกรณีที่จะมีการช่วยผสมเกสร ดอกตัวเมียแต่ละดอกจะมีรังไข่ที่แยกออกเป็น 3 พู (tricarpellary ovary) แต่ส่วนใหญ่จะพัฒนาเป็นผลเพียงพูเดียว นอกจากบางกรณีเท่านั้น

3. ช่อดอกผสมหรือกะเทย ช่อดอกประเภทนี้คือช่อดอกที่มีช่อดอกย่อยทั้งเพศผู้และเพศเมียอยู่ในช่อดอกเดียวกัน เกิดขึ้นในบางโอกาสเท่านั้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระยะที่ปาล์มน้ำมันเริ่มผลิตช่อดอกใหม่ ๆ (อายุประมาณ 3-4 ปี) โดยทั่วไปช่อดอกย่อยเพศเมียจะอยู่บริเวณส่วนกลาง และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช่อดอกย่อยเพศผู้จะอยู่ทางส่วนโคนและปลายของช่อดอกใหญ่ ช่อดอกประเภทนี้เป็นลักษณะที่ไม่พึงประสงค์เพราะจะให้ผลผลิตต่ำ

นอกจากนี้ช่อดอกประเภทต่าง ๆ ดังกล่าวนี้แล้ว ช่อดอกอาจเกิดการลีบหรือไม่พัฒนาเป็นดอก (abortion) ซึ่งมักจะปรากฏเมื่อปาล์มอายุยังน้อยเริ่มผลผลิตดอกใหม่ ๆ หรือบางกรณีที่มีช่วงแล้งที่ยาวนานก็จะมีผลต่อดอกที่กำลังพัฒนา

ผลและเมล็ด หลังจากดอกได้รับการผสมแล้วประมาณ 5 ½ เดือน ผลก็จะสุก การสุก ของผลจะช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม เช่น ถ้ามีฝนตกดีสม่ำเสมอตลอดปีผลจะสุกเร็วกว่าในสภาพฝนแล้งตกไม่สม่ำเสมอ ปาล์มน้ำมันที่มีอายุเต็มที่แล้วสามารถจะให้ผลผลิตประมาณ 1,600 ผลต่อทลาย ผลปาล์มน้ำมันเป็นแบบ drupe ประกอบด้วยเปลือกชั้นนอก (exocarp) เปลือกชั้นกลางหรือกาบ (mesocarp) ซึ่งเป็นส่วนที่มีน้ำมันอยู่ทั้งสองส่วนเรียกรวมกันว่า pericarp และมีชั้นในสุดเป็นกะลา (endocarp) ถัดจากส่วนนี้ไปก็เป็นส่วนของเมล็ดซึ่งประกอบด้วย เนื้อในเมล็ด (kernel หรือ endosperm) ซึ่งมีน้ำมันอยู่เช่นกัน และส่วนของคัพภะ (embryo) ผลและเมล็ดเป็นส่วนที่มีความสำคัญที่สุดเพราะเป็นส่วนที่ให้น้ำมัน สีของผลปาล์มน้ำมันโดยทั่วไปเมื่อยังอ่อนอยู่จะมีสีน้ำตาลดำ เมื่อสุกจะมีสีแดง ส่วนโคนผลจะไม่มีสี

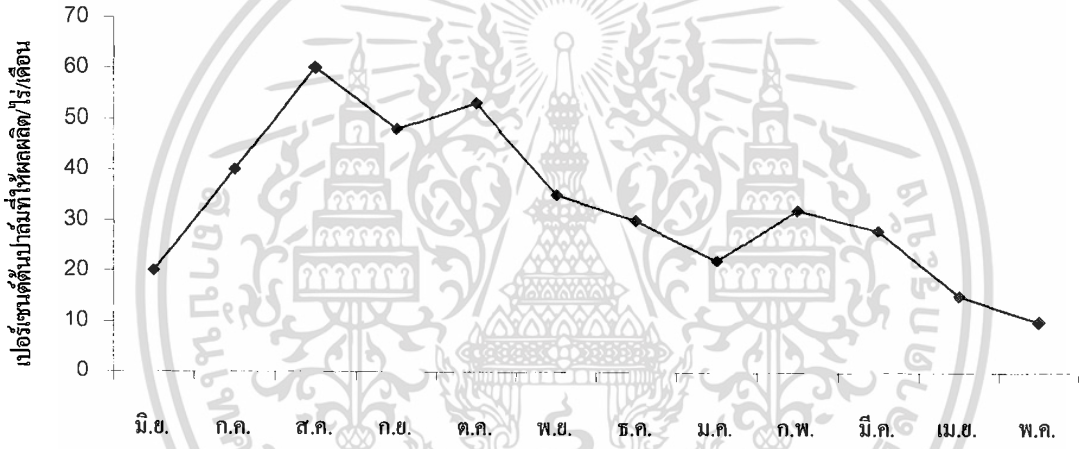
ลักษณะปาล์มน้ำมันพันธุ์ต่าง ๆ และการคัดเลือกกล้าปาล์มน้ำมัน

ปัจจุบันนี้การผลิตกล้าปาล์มน้ำมันทำจากการผสมพันธุ์ของต้นพันธุ์สองชนิดที่มีปัจจัยเด่นในการควบคุมลักษณะความหนาของกะลาและเนื้อเยื่อเปลือกต้นพันธุ์ทั้งสองชนิดคือ พันธุ์ดูรา (dura) ที่มีกะลาหนาและเนื้อเยื่อเปลือกบาง และพันธุ์ฟิสิเฟอร่า (pisifera) ที่มีเนื้อเยื่อเปลือกหนาและไม่มีกะลา ความหนาของกะลาจะถูกควบคุมโดยยีนเดียว การผสมข้ามของทั้งสองพันธุ์จะให้ต้นปาล์มน้ำมันที่มีกะลาบาง คือ พันธุ์เทเนอร่า (tenera) ซึ่งเป็นกล้าพันธุ์ผสม ปัจจุบันกล้าพันธุ์ผสมนี้ถูกผลิตเพื่อใช้ในการทำสวนปาล์มน้ำมันในหลายบริเวณ ได้แก่ อาฟริกาตะวันตก มาเลเซีย อินโดนีเซีย และปาปัวนิวกินี แต่พันธุ์ที่ผลิตได้และใช้เพื่อการค้าส่วนใหญ่ยังไม่มีความสม่ำเสมอ มีลักษณะที่ไม่พึงประสงค์สูงถึง 25 % ของต้นกล้าที่ผลิตทั้งหมด ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการคัดเลือกกล้าที่ไม่ดีเหล่านี้ทิ้ง

ปัจจุบันคุณภาพของกล้าปาล์มน้ำมันที่ผลิตได้ยังคงมีความแปรปรวนมากในการผลิตต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมแต่ละครั้ง ดังนั้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ผสมพันธุ์ได้ควรแยกจากกันไว้เป็นกลุ่มเพื่อสะดวกในการคัดเลือกกล้าปาล์มน้ำมันที่มีคุณภาพดีไว้ สำหรับลงแปลงปลูกจริงต่อไป ในสวนปาล์มน้ำมันส่วนใหญ่พบว่าประมาณ 50 % ของผลผลิตจะได้มาจากต้นปาล์มน้ำมันเพียง 30 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของปาล์มน้ำมันที่ปลูกทั้งหมดในบริเวณนั้น จากการทดลองในภาคใต้ของไทยพบว่า จำนวนต้นปาล์มน้ำมันที่ให้ผลผลิตในเดือนที่มีจำนวนให้ผลผลิตสูงสุดจะมีเพียงประมาณ 60 % และในเดือนที่มีจำนวนต้นให้ผลผลิตต่ำสุดจะมีเพียงประมาณ 10 % ของจำนวนต้นทั้งหมดเท่านั้น (ชัยรัตน์และจำเป็น, 2538) แสดงถึงการใช้กล้าปาล์มน้ำมันที่มีคุณภาพไม่ดีจะมีผลทำให้ผลผลิตต่อพื้นที่ลดลง และเสียต้นทุนในการดูแลรักษาปาล์มน้ำมันที่ไม่ให้ผลผลิตถึงประมาณ 40 % ของปาล์มน้ำมันที่ปลูก ถึงแม้ว่าความแปรปรวนของการให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันจะไม่ได้ขึ้นอยู่กับปัจจัยเรื่องพันธุ์อย่างเดียว แต่ถ้ามีการจัดการเลือกพันธุ์และคัดกล้าปาล์มน้ำมันที่ดีก่อนปลูกแล้ว จะทำให้ได้ปาล์มน้ำมันที่มีคุณภาพ ส่งผลให้ได้ผลผลิตสูงและทำให้มีการใช้ปุ๋ยหรือการดูแลต่าง ๆ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ



<u>ภาพที่ 1</u> การกระจายตัวของจำนวนต้นปาล์มที่ให้ผลผลิตในรอบปี ตั้งแต่เดือน มิ.ย.2536 - พ.ค. 2537

ที่มา : ชัยรัตน์และจำเป็น, 2538

พันธุ์ปาล์มน้ำมัน

1. พันธุ์ดูร่า (Dura) ปาล์มน้ำมันดูร่าที่ดีพบในแถบตะวันออกไกลเรียกว่า Deli Dura ซึ่งให้น้ำมันต่อทลายประมาณ 18-19.5 % กะลาขนาดปานกลาง 2-8 มิลลิเมตร หรือ 25-30 % มีเปลือกหนาระหว่างเนื้อนอกที่มีน้ำมันและเนื้อในหนา ปัจจุบันดูร่านี้ใช้เป็นแม่พันธุ์สำหรับผลิตเทเนอร่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. พันธุ์พิสิเฟอร่า (Pisifera) เป็นพันธุ์ที่มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง มีกะลาบางมาก เปลือกนอกหนากว่าพันธุ์ดูร่า (5.0-100.0 มิลลิเมตร) เมล็ดในเล็ก แต่มีข้อเสียคือ ขนาดของผลเล็ก ช่อดอกตัวเมียมักเป็นหมันและมีการผลิตทลายต่อต้นจำนวนต่ำ ปัจจุบันใช้พันธุ์พิสิเฟอร่านี้เป็นพันธุ์พ่อสำหรับผลิตพันธุ์ลูกผสม

3. พันธุ์เทเนอร่า (Tenera) เป็นพันธุ์ผสมระหว่างดูร่าพันธุ์แม่กับพิสิเฟอร่าพันธุ์พ่อ เป็นพันธุ์ที่มีเปลือกสำหรับอัดน้ำมันมาก เนื้อนอกหนาและให้เปอร์เซนต์น้ำมันมาก มีกะลาบาง (0.5-4 มิลลิเมตร หรือ 3.0-10.0 มิลลิเมตร) และมีน้ำมันทั้งทะลายประมาณ 22-25 % มีทะลายดอกมากกว่าพันธุ์ดูร่า เนื่องจากพันธุ์เทเนอร่ามีคุณสมบัติดีหลายประการจึงมักนิยมปลูกเป็นการค้า

ตารางที่ 1 ลักษณะพันธุ์ปาล์มน้ำมัน

ลักษณะ	ดูร่า	เทเนอร่า	ฟิซิเฟอร่า
1. ความหนากะลา	2-8	0.5-4	บางมาก
2. เส้นใยรอบกะลา	มี	มี	มี
3. ผล/ทะลาย (%)	60	60	มักเป็นหมัน
4. เปลือกนอก/ผล (%)	60-65	75-85	92-97
5. กะลา/ผล (%)	4-20	3-28	3-8
6. น้ำมัน/เปลือกนอก (%)	50	50	50
7. น้ำมัน/ทะลาย (%)	18-19.5	22.5-25.5	25-30

ที่มา :ศักดิ์ศิลป์และคณะ, 2541

นิเวศน์วิทยาของปาล์มน้ำมัน

ปาล์มน้ำมันสามารถเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่ที่เป็นเขตมรสุมและจะให้ผลผลิตคุ้มค่ากับการลงทุน หากมีการดูแลรักษาที่เหมาะสมแต่อย่างไรก็ตามปาล์มน้ำมันจะให้ผลผลิตสูงที่สุดหากปลูกในพื้นที่ที่มีอากาศเหมาะสมโดยจะพบว่าพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันมากกว่าร้อยละ 95 ปลูกอยู่ในพื้นที่ระหว่างเส้นละติจูดที่ 10 องศาเหนือ และเส้นละติจูดที่ 10 องศาใต้ โดยปัจจัยหลักที่เกี่ยวข้องกับภูมิอากาศที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมันมีดังนี้

1. ฝนและการกระจายตัว

ในกรณีที่ปาล์มน้ำมันจะให้ผลผลิตสูงสุดตามศักยภาพนั้น ปาล์มน้ำมันจะต้องได้รับความชื้นที่สม่ำเสมอตลอดทั้งปี อาจกล่าวได้ว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลในการจำกัดผลผลิตของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปาล์มน้ำมันมากที่สุดคือข้อจำกัดเกี่ยวกับความชื้น ซึ่งปริมาณน้ำฝนที่เหมาะสมควรอยู่ในช่วง 2,500-3,000 มิลลิเมตรต่อปี และในแต่ละเดือนไม่ควรมีปริมาณน้ำฝนน้อยกว่า 120 มิลลิเมตร อย่างไรก็ตาม การแพร่กระจายของฝนจะต้องมีความสัมพันธ์ที่เหมาะสมกับความชื้นในดิน ด้วยการที่ปาล์มน้ำมันได้รับปริมาณฝนที่เพียงพอจะช่วยให้กระบวนการพัฒนาและสุกของผลเป็นไปอย่างปกติ และมีสัดส่วนของน้ำมันต่อทะลายสูง

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่ต้องการความชื้นสูงสำหรับใช้ในกระบวนการต่าง ๆ ช่วงแล้งที่ยาวนานมีผลต่อการเจริญเติบโต โดยเฉพาะอย่างยิ่งทำให้ผลผลิตลดลง เนื่องจากช่วงแล้งยาวนานนั้นจะทำให้ดอกตัวเมียลดลงในขณะเดียวกันก็มีผลทำให้ปาล์มน้ำมันผลิตดอกตัวผู้มากขึ้นด้วย ส่งผลทำให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันลดลง สภาพพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับปลูกปาล์มน้ำมัน และให้ผลผลิตสูง เช่น ประเทศมาเลเซีย และอินโดนีเซีย จะได้รับความชื้นอย่างสม่ำเสมอตลอดทั้งปี ทั้งนี้เพราะมีปริมาณน้ำฝนประมาณ 2,000 มิลลิเมตรต่อปี และแต่ละเดือนมีปริมาณฝนตกประมาณ 150 มิลลิเมตร มีช่วงแล้งในรอบปียาวนานไม่เกิน 2 เดือน

2. แสงแดด

แสงแดดเป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับภูมิอากาศที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน รองลงมาจากน้ำฝน จำนวนช่วงเวลาที่ปาล์มน้ำมันต้องการแสงแดดที่เหมาะสมนั้นยังไม่เป็นที่ทราบชัดเจน ประมาณได้ว่าปาล์มมีความต้องการแสงแดดอย่างน้อยวันละ 5 ชั่วโมง หรือมากกว่า 2000 ชม./ปี และช่วงที่แสงแดดส่องนี้ต้องไม่ทำให้เกิดความแห้งแล้งหรือทำให้มีอุณหภูมิสูงเกินไป การตัดแต่งทางใบก็เป็นสิ่งจำเป็นที่ทำให้ปาล์มน้ำมันมีพื้นที่ใบที่จะรับแสงได้เหมาะสมตลอดอายุการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน การตัดแต่งใบที่เหมาะสมจะสามารถทำให้ปาล์มน้ำมันมีพื้นที่ใบรับแสงแดดที่เหมาะสม ทำให้ปาล์มน้ำมันเจริญเติบโตดีได้ในช่วงแรกของการเจริญเติบโต และต่อมาเมื่อปาล์มน้ำมันโตมากขึ้นก็จะต้องมีการตัดแต่งเพิ่มขึ้นเพื่อทำให้มีพื้นที่ใบรับแสงแดดได้อย่างพอเพียง (ชัยรัตน์และจำเป็น, 2538)

ความสำคัญของพื้นที่ใบที่รับแสงแดดนี้ยังมีความสำคัญต่อการใช้ธาตุอาหารของปาล์มน้ำมันด้วย ดังนั้นการจัดแต่งใบให้มีพื้นที่รับแสงที่เหมาะสมจึงเป็นปัจจัยสำคัญในการช่วยให้มีการใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพของปาล์มน้ำมันดัง ตารางที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 ประมาณการของการสังเคราะห์แสงในทางใบต่าง ๆ ของปาล์มน้ำมัน

ทางใบ	การสังเคราะห์แสงรวม (กรัม/ม^2/วัน)	การหายใจ (กรัม/ม^2/วัน)	การสังเคราะห์แสงสุทธิ (กรัม/ม^2/วัน)	พื้นที่ใบทั้งหมด (ม^2/วัน)	การสังเคราะห์แสงรวมสุทธิ (กก./ต้น/วัน)	การสังเคราะห์แสงรวมทั้งหมด (กก./ต้น/วัน)
1-8	16.9	3.9	13	84	1.09	1.42
9-16	16.1	4	12.1	82	0.99	1.32
17-24	11.8	4.4	7.4	80	0.59	0.94
25-32	8.7	4.6	4.1	76	0.31	0.66
33-40	4.6	4.1	0.5	72	0.04	0.33

ที่มา : ชัยรัตน์ และ จำเป็น , 2538

3. อุณหภูมิ

เนื่องจากอุณหภูมิที่สูงเกินไปหรือต่ำเกินไปจะมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน ดังนั้นในบางบริเวณของพื้นที่ที่ปลูกปาล์มน้ำมันที่มีอุณหภูมิสูงเกินไป อาจมีผลกระทบต่อผลผลิตของปาล์มน้ำมันได้ ช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน คือ 22-32 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นช่วงอุณหภูมิปกติของเขตภูมิอากาศแบบร้อนชื้น อย่างไรก็ตามอุณหภูมิต่ำสุดไม่ควรต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียสและอุณหภูมิสูงสุดไม่เกิน 33 องศาเซลเซียส อุณหภูมิที่สูงเกินไปมีผลทำให้อัตราการคายน้ำของต้นปาล์มน้ำมันสูงขึ้น และมีผลกระทบต่อการสูญเสียความชื้นในดิน อุณหภูมิเฉลี่ยในจังหวัดทางภาคใต้ของไทยอยู่ระหว่าง 23-29 องศาเซลเซียส ดังนั้นจึงไม่เป็นอุปสรรคต่อการปลูกปาล์มน้ำมัน

4. ลม

ปาล์มน้ำมันไม่ทนต่อกระแสลมที่พัดแรง ซึ่งจะเห็นได้ชัดเจนเมื่อเทียบกับมะพร้าว ทั้งนี้เนื่องจากปาล์มน้ำมันมีทรงพุ่มที่ใหญ่กว่าและแข็งแรงของทรงพุ่มมีน้อย ดังนั้น จึงไม่ควรปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่ที่เกิดพายุบ่อย ๆ การมีลมพัดโชยอ่อน ๆ โดยเฉพาะในช่วงแดดจัดจะช่วยเสริมให้ปาล์มน้ำมันหายใจได้ดีขึ้น และช่วยระบายความร้อนแก่ปาล์มน้ำมันด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ดิน

ปาล์มน้ำมันสามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ในดินหลายชนิด แต่ต้องมีเทคนิคการจัดการสวนปาล์มน้ำมันที่เหมาะสม ได้แก่ การเตรียมแปลงที่ถูกต้อง การจัดการน้ำและความชื้นในดินที่เหมาะสม การอนุรักษ์อินทรียวัตถุในบริเวณผิวดิน การปรับปรุงโครงสร้างของดินให้เหมาะสมต่อการระบายน้ำและอากาศ ซึ่งบางครั้งอาจจะต้องปรับปรุงคุณสมบัติของดินหลาย ๆ กรณีไปพร้อม ๆ กัน

เนื่องจากดินแต่ละชนิดมีคุณสมบัติเฉพาะแตกต่างกันไป ดังนั้นเทคนิคการจัดการแปลงในแต่ละบริเวณจึงต้องทำให้เหมาะสมต่อดินในบริเวณดังกล่าว ตัวอย่างเช่น ถ้ามีการระบายน้ำในดินกรดจัดมากเกินไปสามารถก่อให้เกิดความเป็นพิษจากการเพิ่มความเป็นกรดของดินได้ ซึ่งในกรณีนี้ควรมีการเน้นถึงการจัดการน้ำและความชื้นของดินให้เหมาะสมมากกว่าการระบายน้ำของดินอย่างเดียว

Ng (1968) เสนอเกณฑ์ที่ใช้ประเมินความเหมาะสมของดินสำหรับปาล์มน้ำมันไว้ในตารางที่ 3

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่มีระบบรากที่ตื้นและมีประสิทธิภาพในการดูดน้ำและธาตุอาหาร ต่ำกว่าพืชใบเลี้ยงคู่โดยทั่วไป โดยรากที่สามารถดูดธาตุอาหารได้ดีเกือบทั้งหมดจะอยู่ในชั้นดินที่มีความลึกประมาณ 30 ซม. จากผิวดิน ในบางครั้งพบว่ารากปาล์มน้ำมันสามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินเนื้อหยาบที่ระบายน้ำดีซึ่งจะมีส่วนช่วยชดเชยในการดูดธาตุอาหารและน้ำได้มากขึ้นจากดินเนื้อหยาบอุ้มน้ำน้อยและมีธาตุอาหารต่ำและจำเป็นต้องให้ธาตุอาหารแก่ปาล์มน้ำมันในอัตราสูงกว่าพืชใบเลี้ยงคู่ทั่วไป เพื่อรักษาระดับปริมาณธาตุอาหารที่พอเพียงต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของปาล์ม (ชัยรัตน์และจำเป็น, 2538 อ้างอิงจาก Tinker, 1976) อย่างไรก็ตามการที่จะให้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพสำหรับปาล์มน้ำมันได้นั้นจะต้องมีการจัดการที่เหมาะสมเพื่อที่จะทำให้ปุ๋ยที่ใส่คงอยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 เกณฑ์หลักที่ใช้ในการประเมินความเหมาะสมของดินสำหรับปาล์มน้ำมัน

สมบัติ	เหมาะสมต่อปาล์มน้ำมัน	ค่อนข้างเหมาะสมต่อปาล์มน้ำมัน	ไม่เหมาะสมต่อปาล์มน้ำมัน
ภูมิประเทศ (ความลาดชัน)	< 12	-	> 20
ความลึกของดินถึงชั้นดานหรือระดับน้ำใต้ดิน	> 75 ซม.	40 - 75 ซม.	< 40 ซม.
เนื้อดิน	ดินร่วนถึงดินเหนียว	ดินร่วนปนทราย	ดินทรายปนร่วนถึงดินทราย
โครงสร้างและการยึดตัวของดิน	โครงสร้างดินพัฒนาดีมีการเกาะยึดตัวปานกลาง	โครงสร้างดินพัฒนาปานกลาง	โครงสร้างดินพัฒนาน้อยหรือไม่มีโครงสร้างดินเกาะยึดตัวกันแน่นมาก
ชั้นศิลา	ไม่มี	ชั้นไม่ต่อเนื่องหนา 15 - 30 ซม.	ชั้นไม่ต่อเนื่องหนามากกว่า 30 ซม. หรือเป็นชั้นหนาต่อเนื่อง < 3.2
pH	4.0 - 6.0	3.2 - 4.0	> 1.5 ม.
ความหนาของชั้นดินอินทรีย์	0 – 0.6 ซม.	0.6 - 1.5 ม.	-
ความสามารถในการซึมน้ำของดิน	ปานกลาง	เร็วหรือช้า	เร็วมากหรือช้ามาก

ที่มา : ชัยรัตน์และจำเป็น, 2538

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การให้ผลผลิตปาล์มน้ำมัน

การให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมันจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่างประกอบกัน และที่สำคัญ ได้แก่ อายุของปาล์มน้ำมัน การดูแลรักษาต้นปาล์มน้ำมัน และสภาพภูมิอากาศหรือฤดูกาล เป็นต้น ส่วนปริมาณการให้ผลผลิตในแต่ละช่วงของการเจริญเติบโตในแต่ละหนึ่งรอบปีจะมีจำนวนที่แตกต่างกัน โดยปกติปาล์มน้ำมันจะให้ผลผลิตสูงสุดในราวเดือน มิถุนายน - สิงหาคม เฉลี่ยประมาณ 200 กก./ไร่/เดือน ส่วนระยะที่ปาล์มน้ำมันให้ผลผลิตปานกลางจะอยู่ระหว่างเดือนเมษายน พฤษภาคม และกันยายน - ตุลาคม เฉลี่ยประมาณ 100 กว่ากิโลกรัม/ไร่/เดือน และระยะที่ปาล์มน้ำมัน ให้ผลผลิตต่ำสุดจะอยู่ในช่วงต้นปีและปลายปีระหว่างเดือนมกราคม - มีนาคม และพฤศจิกายน - ธันวาคม โดยเฉลี่ยประมาณ 50-80 กิโลกรัม/ไร่/เดือน (เกียรติเกษตรและคณะ, 2531)

จากการที่มีการปรับปรุงพันธ์ปาล์มน้ำมัน ในปัจจุบันคาดว่าปาล์มน้ำมันที่มีศักยภาพที่จะให้ผลผลิตสูงสุด คิดเป็นน้ำมันปาล์มน้ำมันประมาณ 12-16 ตัน/เฮกตาร์/ปี ในช่วงอายุปาล์มน้ำมันที่ให้ผลผลิตสูงสุด (6-10 ปีหลังปลูก) ดังแสดงใน ตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงเนื้อที่เก็บเกี่ยวและผลผลิตของประเทศผู้ผลิตที่สำคัญ พ.ศ. 2542 – 2544

ประเทศ	เนื้อที่เก็บเกี่ยว(1,000 ไร่)			ผลผลิต(1,000 ตัน)		
	2542	2543	2544	2542	2543	2544
รวมทั้งโลก	58,324	60,572	60,776	112,406	117,344	118,343
มาเลเซีย	17,344	18,250	18,250	55,000	56,600	56,600
อินโดนีเซีย	11,544	12,588	12,588	31,250	34,000	34,000
ไนจีเรีย	18,750	18,750	18,750	8,000	8,000	8,000
ไทย	1,247	1,303	1,457	3,514	3,256	4,089
โคลัมเบีย	803	844	863	2,400	2,477	2,550
เอกวาดอร์	563	613	625	952	1,400	1,540
โกตดิวัวร์	863	869	881	1,242	1,250	1,250
แคเมอรูน	325	325	325	1,050	1,050	1,050
กานา	688	719	719	1,032	1,050	1,050
ปาปัวนิวกินี	425	425	425	1,000	1,000	1,000
อื่น ๆ	5,772	5,886	5,893	6,966	7,268	7,214

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความต้องการธาตุอาหารพืชและการใช้ประโยชน์

ธาตุอาหารหลัก

1. ไนโตรเจน ไนโตรเจนมีผลต่อพื้นที่ใบ สีของใบ อัตราการเกิดใบใหม่และการดูดซึมธาตุอาหาร โดยปกติแล้วปาล์มน้ำมันจะตอบสนองต่อการใส่ไนโตรเจน เมื่อดัชนีพื้นที่ใบต่ำกว่า 5 ดังนั้นต้นกล้าปาล์มน้ำมันจึงมีแนวโน้มตอบสนองต่อการใส่ธาตุอาหารมากกว่าต้นปาล์มน้ำมันขนาดใหญ่ที่มีดัชนีพื้นที่ใบมากกว่า 6

ในกรณีที่มีไนโตรเจนมากเกินไปจะมีผลกระทบต่อธาตุอาหารอื่นและทำให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันลดลงได้ นอกจากนี้ยังทำให้ปาล์มน้ำมันอ่อนแอลงต่อการถูกทำลายจากโรคและแมลงเพิ่มขึ้น การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนแก่ปาล์มน้ำมันที่เป็นโรคในบริเวณทรงพุ่มจะทำให้โรคหายช้ากว่าปกติและอาจมีผลทำให้เกิดตาใบเน่าได้ ดังนั้นในปาล์มน้ำมันที่เป็นโรคควรงดการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนจนกระทั่งปาล์มน้ำมันมีใบปกติอย่างน้อย 25 ทางใบ

อาการขาดธาตุไนโตรเจน มักพบในต้นปาล์มน้ำมันที่ปลูกในดินทรายตื้น ๆ หรือดินระบายน้ำเลว อาจแก้ไขได้โดยการระบายน้ำก่อนแล้วจึงใส่ปุ๋ยไนโตรเจนตาม ในพื้นที่ที่มีหญ้าปกคลุมหนาแน่นบริเวณรากที่กำลังเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันมักจะขาดธาตุไนโตรเจน เนื่องจากมีการลดและการตรึงไนโตรเจน ปัจจัยที่เกี่ยวข้องคือ ชนิดของดินและสภาพภูมิอากาศโดยทั่วไป ความเข้มข้นที่เหมาะสมในใบ ขึ้นอยู่กับอายุ ความหนาแน่นของปาล์มน้ำมัน และภูมิอากาศ โดยทั่วไปแล้วความเข้มข้นของ N ในใบอยู่ในช่วง 2.4-3.0 % ของน้ำหนักแห้ง การขาด N จะเกิดเมื่อความเข้มข้นของ N ต่ำกว่า 2.5 % ในปาล์มน้ำมันต้นเล็ก และต่ำกว่า 2.3 % ในปาล์มน้ำมันต้นใหญ่ และควรมีการใส่ N เพื่อแก้อาการขาด N ดังกล่าว

2. ฟอสฟอรัส ผลกระทบจากการขาดธาตุฟอสฟอรัส จะทำให้การเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันต่ำ ทางใบสั้น ลำต้นเล็กและขนาดของทะลายเล็ก โดยปกติแล้วปาล์มน้ำมันจะสามารถใช้ธาตุฟอสฟอรัสอย่างมีประสิทธิภาพ จากแหล่งฟอสฟอรัสที่อยู่ในดิน และปุ๋ยฟอสฟอรัสที่ใส่ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากไมคอไรซา (micorrhizae) ที่อยู่ร่วมบริเวณรากปาล์มน้ำมัน

การมีฟอสฟอรัสที่ละลายได้ (รวมถึง TSP or DAP) ในดินมากเกินไปซึ่งอาจพบในดินทรายสามารถทำให้เกิดการขาดธาตุทองแดงและสังกะสีในพืชได้ซึ่งอาการขาดธาตุทองแดงและสังกะสี เนื่องจากดินมีฟอสฟอรัสมากเกินไปนี้เคยมีรายงานในบริเวณสุมาตราเหนือประเทศอินโดนีเซีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาการขาดธาตุฟอสฟอรัสของปาล์มน้ำมันจะแตกต่างจากการขาดธาตุอาหารอื่น ๆ โดยที่ใบปาล์มน้ำมันที่ขาดฟอสฟอรัสจะไม่แสดงอาการออกมาชัดเจน แต่สังเกตได้จากทางใบจะสั้นลง ขนาดลำต้นและทะลายปาล์มน้ำมันจะเล็กลงเช่นกันทรงพุ่มปาล์มน้ำมันจะมีลักษณะคล้ายปิรามิด เมื่อมีอาการขาดฟอสฟอรัสเป็นเวลานาน การขาดฟอสฟอรัสอาจเกิดจากดินมีฟอสฟอรัสน้อยหรืออินทรีย์ฟอสฟอรัสจากอินทรีย์วัตถุถูกชะล้างออกไปจากดินหรือเกิดจากมีหญ้าขึ้นมากโดยเฉพาะหญ้าคา การสังเกตอาการขาดฟอสฟอรัสอาจดูได้จากลักษณะใบสีม่วงที่เกิดบริเวณใบล่างของหญ้าในแปลงได้

อัตราการใส่ฟอสฟอรัสในปาล์มน้ำมันต้นเล็กอายุไม่เกิน 3 ปี ควรใส่ฟอสฟอรัสที่ละลายน้ำได้ดี เช่น ทริบเปิ้ลซุปเปอร์ฟอสเฟต (TSP) หรือไดแอมโมเนียมฟอสเฟต N-P-K หรือหินฟอสเฟตที่มีคุณภาพดีละลายน้ำได้สูง อัตราการใส่ของฟอสฟอรัสอยู่ในช่วง 0.5-2.0 กก.TSP/ต้น/ปี หรือรูปอื่นที่เทียบเท่า ความเข้มข้นฟอสฟอรัสที่เหมาะสมในใบที่เหมาะสมจะอยู่ในช่วง 0.15-0.19 % ความเข้มข้นฟอสฟอรัสต่ำกว่า 0.13 % เป็นระดับที่พืชขาดฟอสฟอรัสอย่างรุนแรง โดยเฉพาะในขณะที่ปริมาณไนโตรเจนอยู่ในความเข้มข้นที่สูง ความสัมพันธ์ของฟอสฟอรัสและไนโตรเจนนี้มีการศึกษาโดย Tampbulon และคณะ (1990)(ชัยรัตน์และจำเป็น, 2538) พบว่าระดับวิกฤตของฟอสฟอรัสจะขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของไนโตรเจน ความสัมพันธ์นี้สามารถเขียนเป็นสมการได้ คือ $P\ (\%) = 0.0487\ N\ (\%) + 0.039$

3. โพแทสเซียม มีส่วนช่วยให้ปาล์มน้ำมันทนทานต่อความแห้งแล้งและโรค การได้รับโพแทสเซียมในปริมาณที่เหมาะสมช่วยให้ทะลายปาล์มน้ำมันมีขนาดใหญ่และจำนวนเพิ่มมากขึ้น ในดินทรายและดินพรุมักมีปัญหาขาดโพแทสเซียมอย่างรุนแรง เป็นปัญหาหลักทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตลดลง

อาการของปาล์มน้ำมันที่ได้รับโพแทสเซียมมากเกินไป อาจทำให้มีปริมาณน้ำมันในผลลดลงและอาจก่อให้เกิดการขาดโบรอนในดินกรดที่มีโบรอนอยู่ต่ำ

การขาดโพแทสเซียมค่อนข้างจะแปรปรวน แตกต่างกันไป โดยทั่วไปลักษณะอาการขาดโพแทสเซียม คือ

1. ลักษณะเป็นจุดสีส้มตามใบ บางครั้งอาจเห็นเป็นจุดสีเหลืองซีด
2. อาการใบเหลืองหรือกลางทรงพุ่มเหลือง
3. อาการตุ่มแผลสีส้ม
4. แถบใบขาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใส่โพแทสเซียมคลอไรด์ควรอยู่ในช่วง 1-5 กิโลกรัม/ต้น/ปี ขึ้นอยู่กับอายุของปาล์มน้ำมัน ชนิดของดินและผลผลิตที่ต้องการ การขาดโพแทสเซยมนั้นมักจะมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มความรุนแรงของโรค (Prendergast, 1957, Turner, 1981; von Uexkull, 1982) เช่น โรคเหี่ยวของท่อลำเลียงน้ำและอาหาร ซึ่งเกิดจากเชื้อ Fusarium oxysporum, โรคใบจุด, โรคโคนเน่า เป็นต้น นอกจากนี้อาการผิดปกติเกี่ยวกับการทรุดโทรมของการเจิญเติบโตและการให้ทะลายปาล์มน้ำมันยังมีความเกี่ยวข้องกับการที่พืชได้รับโพแทสเซียมไม่พอเพียงต่อความต้องการ

ปริมาณความเข้มข้นที่เหมาะสมของโพแทสเซียมในใบจะแปรปรวนข้อนข้างสูงขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น อายุของปาล์มน้ำมัน ความชื้นในดิน ระยะปลูก (มีผลกับปริมาณแสงแดดที่ปาล์มน้ำมันได้รับ) สำหรับดินทั่วไปปริมาณโพแทสเซียมที่เหมาะสมในใบควรอยู่ในช่วง 0.9-1.3 % (ชัยรัตน์และจำเป็น, 2538) แนะนำให้ใช้แกนทางใบ (rachis) เป็นดัชนีประเมินความเข้มข้นโพแทสเซียมซึ่งผลที่ได้จะมีความถูกต้องมากกว่าใช้ใบ โดยเขาได้เสนอดัชนีความเข้มข้นโพแทสเซียมในก้านใบย่อยของทางใบที่ 17 ไว้ดังนี้

ตารางที่ 5 ดัชนีความเข้มข้นของโพแทสเซียม

การจำแนก	ความเข้มข้นโพแทสเซียมในแกนทางใบ (%)
สูง	> 1.60
พอเพียง	1.31-1.60
เริ่มขาด	1.01-1.30
ต่ำ	< 1.01

ที่มา : ชัยรัตน์และจำเป็น, 2538

ธาตุอาหารรอง

1. แมกนีเซียม อาการขาดแมกนีเซียม มักพบในบริเวณพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันโดยเฉพาะในดินทรายและดินกรดที่หน้าดินถูกชะล้าง อาการขาดจะพบที่ใบย่อยของทางใบล่าง ใบจะมีสีเขียวซีดและเปลี่ยนเป็นสีเหลืองส้ม มักเรียกอาการนี้ว่า "ทางใบส้ม" อาการขาดแมกนีเซียม จะเห็นชัดเจนในใบย่อยที่ถูกแสงแดดจัด และจะลดลงถ้าบางส่วนของใบไม่โดนแสงแดด การขาดแมกนีเซียมอาจเกิดขึ้นเนื่องจากปาล์มน้ำมันได้รับโพแทสเซียมมากเกินไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแก้ไขอาการขาดแมกนีเซียมที่รุนแรง ให้ใส่คลอเซอไรท์ (MgO_4) 2-5 กิโลกรัม/ต้น/ปี แบ่งใส่ 2 ครั้งต่อปี สำหรับการดูแลรักษาทั่ว ๆ ไป ควรใส่ 0.5-1.5 กิโลกรัม/ต้น/ปี โดยหว่านรอบ ๆ โคนต้นบริเวณที่มีการกำจัดวัชพืชแล้ว ไม่ควรใส่โดยไม่กำจัดวัชพืชและควรใส่แมกนีเซียมก่อนการใส่โพแทสเซียม

ความเข้มข้นที่เหมาะสมในใบอยู่ในช่วง 0.30 % ในใบย่อยของทางใบที่ 17 และอาการขาดแมกนีเซียมจะเริ่มพบเมื่อปริมาณความเข้มข้นของแมกนีเซียมต่ำกว่า 0.20 %

จุลธาตุ

1. ทองแดง การขาดทองแดงเริ่มพบในบริเวณดินอินทรีย์ ซึ่งปาล์มน้ำมันแสดงอาการสีซีดตรงกลางพุ่ม (mid-crown chlorosis) ซึ่งถูกอธิบายโดย Ng and Tan (1994) และ Ng และคณะ, (1974)(ชัยรัตน์และจำเป็น, 2538) การขาด Cu ในดินทั่วไปสามารถแก้ไขโดยการใส่ Copper sulphate 50-100 กรัม/ต้น อย่างไรก็ตามการใส่ Cu ในดินพรุอาจมีประสิทธิภาพลดลงเนื่องจากการดูดธาตุ Cu ของรากปาล์มน้ำมันมีประสิทธิภาพต่ำ

ปาล์มน้ำมันที่ขาด Cu จะแคระแกรน อาการเริ่มแรกของการขาด Cu คือ อาการผิดปกติในทางใบยอดซึ่งจะเป็นจุดรอยด่างสีซีด เมื่ออาการขาดรุนแรงขึ้นทางใบเกิดใหม่จะสั้น ใบย่อยมีสีเหลืองเริ่มจากปลายใบตามด้วยอาการจุดตายของเนื้อเยื่อใบและใบแห้งในที่สุด ปริมาณความเข้มข้นของ Cu ที่เหมาะสมในใบปาล์มน้ำมันจะอยู่ในช่วง 5-8 มก./กก. ถ้าใบปาล์มน้ำมันมีปริมาณ Cu ต่ำกว่า 3 มก./กก. ปาล์มน้ำมันจะแสดงอาการขาด Cu

2. สังกะสี การขาด Zn เป็นปัจจัยหนึ่งในการผิดปกติของปาล์มน้ำมัน และการแก้ไขอาการขาด Zn นี้ ทำได้โดยการฉีดพ่นสารละลาย Zn ความเข้มข้น 1000 มก./กก. ในช่วงสองปีแรกของการปลูกปาล์มน้ำมัน การใส่ Zn ทางดินหรือฉีดพ่นเข้าลำต้นนั้นไม่ค่อยมีประสิทธิภาพ เมื่อต้องการใส่ Zn เพื่อแก้ไขอาการขาด Zn การใส่ Zn จะทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตของปาล์มน้ำมันเพิ่มขึ้นในบริเวณที่มีการขาด Zn อย่างรุนแรงในดินอินทรีย์ โดยผลผลิตของทะลายปาล์มน้ำมันสดจะเพิ่มขึ้นถึง 12-78 % (ชัยรัตน์และจำเป็น, 2538) การใส่ Zn จะช่วยส่งเสริมการดูดธาตุ K แต่การใส่ฟอสฟอรัส (TSP) ในดินอินทรีย์ปนทราย (sandy muck soil) ทำให้ปาล์มน้ำมันแคระแกรนเพิ่มขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากฟอสฟอรัสที่ใส่จะไปทำให้ลดการเป็นประโยชน์ของ Zn ที่มีต่อปาล์มน้ำมัน และโดยทั่วไปแล้วในปาล์มน้ำมันที่เจริญปกติควรมีการรักษาความเข้มข้นของสังกะสีในใบให้อยู่ในช่วง 12-18 มก./กก.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เหล็ก การขาด Fe จะพบน้อยมากในดินทั่วไป บริเวณที่พบว่าเกิดการขาด Fe มักจะเป็นบริเวณใกล้จอมปลวกหรือบริเวณใกล้กับหินปูนที่มี pH ของดินสูง ปาล์มน้ำมันขาด Fe จะแสดงอาการจุดประขาวบนใบย่อยของทางใบอายุน้อยที่สุด

4. แมงกานีส การขาด Mn อาจพบบ้างบางครั้งในดินอินทรีย์ โดยเฉพาะในดินอินทรีย์ที่มีการใส่ปูน ในอัตราสูง การขาด Mn จะพบในใบย่อยของทางใบยอด โดยมีลักษณะสีซีดระหว่างเส้นกลางใบ (inter-veinal chlorosis) ซึ่งทำให้เห็นเป็นแถบสีขาวขึ้นในทรงพุ่มของปาล์มน้ำมัน อาการขาดอาจไม่รุนแรงจนถึงต้องมีการแก้ไข แต่ถ้าต้องการแก้ไขก็สามารทำได้โดยการพ่น Manganese sulphate 1-2 % แก่ปาล์มน้ำมัน โดยทั่วไปแล้วการขาด Mn จะเกิดเมื่อความเข้มข้นของ Mn ในใบต่ำกว่า 35 มก./กก.

ปัจจัยที่มีผลต่อการใส่ปุ๋ยปาล์มน้ำมัน

1. ดิน ฟ้า อากาศ ซึ่งได้แก่ การกระจายตัวของฝน แสงอาทิตย์ (solar radiation) และอุณหภูมิ

2. พันธุ์ปาล์มน้ำมัน ควรจะใช้พันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง เช่น พันธุ์ลูกผสมมาปลูก ซึ่งในอนาคตอันใกล้อาจจะมีการพิจารณานำเอาเชื้อพันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือกอย่างดี (calonal material) มาปลูก

3. การคัดเลือกพันธุ์ในแปลงกล้า วิธีการคัดเลือกต้นกล้าที่ดีและคัดทิ้งต้นกล้า (ประมาณ 25-30 เปอร์เซ็นต์) เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นมากในการปลูกปาล์มน้ำมัน ให้ศักยภาพในการให้ผลผลิตสูงและมีการตอบสนองต่อปุ๋ย

4. การดูแลรักษาและการตัดแต่งทางใบที่ดี การตัดแต่งทางใบมากเกินไปมีผลทำให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันลดลงซึ่งการตัดแต่งมากเกินไปเป็นความผิดพลาดที่พบอยู่เสมอในสวนปาล์มน้ำมัน

5. การควบคุมการใส่ปุ๋ยให้กับปาล์มน้ำมันจะไม่เกิดอะไรเลย ถ้ามิได้มีการควบคุมการกำจัดศัตรูพืช เช่น พวกหนอน และหนูที่ทำลายปาล์มน้ำมัน

6. การควบคุมวัชพืช การกำจัดวัชพืชมากเกินไป (over weeding) หรือการใส่สารฮอร์โมนมากเกินไป (over of hormone) ในการควบคุมวัชพืชหรือการไม่กำจัดวัชพืชเลยก็มีผลต่อการตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยให้กับปาล์มน้ำมันเช่นเดียวกัน ดังนั้นเมื่อมีการใส่ปุ๋ยจะต้องมีการจัดสวนปาล์มน้ำมันที่ถูกต้องตามขั้นตอน (H.R. von Uexkull, 1991)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
99709

ตารางที่ 6 ความสัมพันธ์ของความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบกับสถานะภาพของธาตุอาหารในปาล์มน้ำมัน

อายุปาล์มน้ำมัน	ธาตุ	ขาด	เหมาะสม	เกิน
ปาล์มเล็ก (ต่ำกว่า 6 ปี)	N (%)	< 2.5	2.6-2.9	> 3.1
	P (%)	< 0.15	0.16-0.19	> 0.25
	K (%)	< 1.0	1.1-1.30	> 1.8
	Mg (%)	< 0.20	0.30-0.45	> 0.7
	Ca (%)	< 0.30	0.50-0.70	> 1.0
	S (%)	< 0.20	0.258-0.40	> 0.6
	Cl (ppm)	< 0.25	0.50-0.70	> 1.0
	B (ppm)	< 8	15-25	> 35
	Cu (ppm)	< 3	5-7	> 15
	Zn (ppm)	< 10	15-20	> 50
ปาล์มใหญ่ (มากกว่า 6 ปี)	N (%)	< 2.3	2.4-2.8	> 3.0
	P (%)	< 0.14	0.15-0.18	> 0.25
	K (%)	< 0.75	0.90-1.2	> 1.60
	Mg (%)	< 0.20	0.25-0.40	> 0.70
	Ca (%)	< 0.25	0.50-0.75	> 1.00
	S (%)	< 0.20	0.25-0.35	> 0.60
	Cl (ppm)	< 0.25	0.50-0.70	> 1.00
	B (ppm)	< 8	15-25	> 40
	Cu (ppm)	< 3	5-8	> 15
	Zn (ppm)	< 10	12-18	> 80

ที่มา : ชัยรัตน์และจำเป็น, 2538

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรคของปาล์มน้ำมันในประเทศไทย

โรคที่เกิดกับเมล็ด

- โรคบราวน์เยิม (Brow Germ Diseases) เป็นโรคที่พบในห้องเพาะเมล็ดที่งอกแล้วก่อนจะนำไปปลูกนับเป็นอุปสรรคที่สำคัญในการเพาะเมล็ด

ลักษณะอาการ : จะเกิดแผลสีน้ำตาลที่ปลายรากอ่อนและยอดอ่อนซึ่งในเวลาต่อมาแผลจะขยายตัวเข้าทำรายเนื้อเยื่อของรากและยอดอ่อนทำให้เน่าตายได้

สาเหตุ : เชื้อรา Aspergillus spp. Penicillium spp.

การป้องกัน : ควรเก็บเมล็ดไว้ในที่ที่มีความชื้นต่ำกว่า 19 %

- โรคที่เกิดจากเห็ดแครง (Schizophyllum) พบมากในกรณีที่ทำความสะอาดเมล็ดไม่ดีพบในส่วนของเส้นใยติดอยู่กับเมล็ดทำให้เวลานำเมล็ดไปเพาะจะทำให้เมล็ดงอกในสภาพที่ใความชื้นมากเกินไป

ลักษณะอาการ: จะมีเส้นใยสีขาวของเชื้อราขึ้นปกคลุมเมล็ดและเจริญเข้าไปทำลายข้างในเมล็ด

สาเหตุ : เชื้อเห็ด Schizophyllum commune

การป้องกัน : คือแยกเมล็ดที่แตกหรือไม่สมบูรณ์ออก ทำความสะอาดเมล็ดอย่าให้มีเส้นใยติด

โรคในระยะกล้า

- โรคใบไหม้ (Curvularia Seedling Blight)

ลักษณะอาการ : บริเวณใบอ่อนโดยเฉพาะใบยอดที่ยังไม่คลี่โดยระยะแรกจะเกิดจุดเล็ก ๆ มีลักษณะโปร่งใสเมื่อแผลขยายเต็มที่จะมีลักษณะปุ่มสีน้ำตาลแดง ขอบแผลนูน ลักษณะฉ่ำน้ำ มีวงสีเหลืองล้อมรอบแผล

สาเหตุ : มาจากเชื้อรา Curvularia sp.

การป้องกัน : คือการเผาทำลายต้อนที่เป็นโรคและพ่นสารเคมีป้องกัน

- โรคใบจุด (Helminthosporium)

ลักษณะอาการ : โรคจะเกิดที่ใบอ่อนที่เริ่มคลี่โดยจะมีจุดแผลสีเหลืองจำนวนมาก ต่อมาจุดแผลจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลดำ แผลเหล่านี้จะขยายกว้างออกไปปลายใบจะเริ่มแห้งและตายในที่สุด

สาเหตุ : มาจาก Drechslera halodes

การป้องกัน : คือการนำต้นที่เป็นโรคออกมาเผาทำลาย และทำการพ่นสารเคมีฆ่าเชื้อรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรคระยะต้นโต

- โรคใบไหม้ (Curvularia Leaf Spot) ในระยะต้นกล้าจะเกิดขึ้นกับต้นปาล์มน้ำมันที่ปลูกในแปลงช่วงปีแรก ๆ

- โรคใบจุดสนิม (Algal diseaes)

ลักษณะอาการ : จะเกิดขึ้นในใบย่อยโดยจะมีจุดแผลสีเหลืองส้มลักษณะฟู

สาเหตุ : มาจากสาหร่าย Cephareuros virescens

การป้องกัน : คือการตัดส่วนที่เป็นโรคออกเผาทำลาย

- โรคก้านใบบิด (Crown Disease)

ลักษณะอาการ : จะเกิดแผลเน่าบริเวณใบยอด

สาเหตุ : ยังไม่ทราบแน่นอน

โรคก้านใบเน่า

ลักษณะอาการ : จะเกิดที่ใบย่อยโดยที่ใบย่อยจะมีสีเขียวเข้มลักษณะของผิวใบจะด้านไม่มันปลายทางใบจะบิด

สาเหตุ : ยังไม่ทราบแน่ชัด

การป้องกัน : คือการตัดส่วนที่เป็นโรคไปเผาทำลาย

- โรคผลเน่า (Fruit Rot)

ลักษณะอาการ : เปลือกนอกของผลจะอ่อนนุ่มมีสีดำ โดยจะเริ่มจากโคนหรือปลายผลเข้ามาส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นกับผลสุก

สาเหตุ : เกิดขึ้นจากเชื้อรา Fusarium sp., Aspergillus sp.

- โรคเหี่ยว (Sudden wilt)

ลักษณะอาการ : ต้นปาล์มน้ำมันอายุประมาณ 5 ปี จะแสดงอาการเหี่ยวอย่างรวดเร็ว โดยเริ่มจากทางใบแก่ก่อนในเวลา 1 เดือนภายในจะมีอาการเน่าจากปลายมาสู่ยอด

สาเหตุ : ยังไม่ทราบแน่ชัด

การป้องกัน : คือการตัดทางใบและส่วนที่แสดงอาการของโรคออกให้หมด แล้วฉีดพ่นด้วยสารเคมีเพื่อป้องกันการลุกลามของเชื้อ (ศักดิ์ศิลป์, วินาภรณ์, กิจจารักษ์, 2541)

แมลงศัตรูปาล์มน้ำมันและการป้องกันกำจัด

ปัญหาที่สำคัญประการหนึ่งของการปลูกปาล์มน้ำมันคือแมลงศัตรูปาล์มน้ำมันที่เริ่มระบาดรุนแรงในระยะ 4-5 ปีแรกนั้น ทำให้ชาวสวนต้องทิ้งงาน ดูแลด้านอื่น ๆ มาคอยกำจัดแมลงซึ่งจะต้องใช้เวลาเป็นปีและร่องรอยการทำลายของแมลงจะอยู่เป็นปีเช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

19614

แมลงที่สำคัญที่สุดในปัจจุบันเป็นประเภทหนอนร่านกินใบคือหนอนหน้าแมว และหนอนร่านโพนีตา อย่างไรก็ดีได้มีการสำรวจและเก็บข้อมูลแมลงศัตรูปาล์มน้ำมันในประเทศไทยได้แล้ว 57 ชนิด การป้องกันกำจัดไม่ใช่เพียงการใช้สารเคมีฆ่าแมลงเพียงอย่างเดียว ควรคำนึงถึงสภาพแวดล้อม สภาพความสมดุลตามธรรมชาติซึ่งจะมีศัตรูธรรมชาติควบคุมอยู่ โดยเฉพาะในสวนปาล์มที่มีอยู่มากมาย วิธีการและแนวทางการป้องกันกำจัดควรเน้นไปทางการใช้ประโยชน์จากศัตรูธรรมชาติหรือการใช้วิธีผสมผสาน (ทวีศักดิ์, 2532)

สัตว์ศัตรูปาล์มน้ำมัน

สัตว์ศัตรูปาล์มน้ำมัน หมายถึง สัตว์ที่มีกระดูกสันหลังเท่านั้น มิได้รวมถึงสัตว์จำพวกแมลงและหอย สัตว์ที่ทำความเสียหายให้กับต้นปาล์มน้ำมันส่วนใหญ่จะเป็นสัตว์ที่มีการอาศัยอยู่ในธรรมชาติมาก่อน เมื่อมีการทำลายป่าธรรมชาติเพื่อทำการปลูกปาล์มน้ำมัน ส่งผลให้ที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่าลดน้อยลงไปด้วย ทำให้แหล่งอาหารไม่เพียงพอ จึงพบว่าสวนปาล์มน้ำมันที่ติดอยู่กับชายป่ามักได้รับความเสียหายมากกว่าบริเวณอื่น ๆ สำหรับสัตว์ศัตรูปาล์มน้ำมันสามารถจำแนกออกได้เป็น 4 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มสัตว์ฟันแทะ เช่น หนู กระรอก เม่น อ้น ฯ
2. กลุ่มสัตว์กินแมลง เช่น กระแต ฯ
3. กลุ่มสัตว์จำพวกนกต่าง ๆ
4. สัตว์ป่าอื่น ๆ เช่น หมูป่า อีเห็น ฯ

ระบบ Hydroponics แบบ Substrate culture

การปลูกพืชในวัสดุปลูก (Substrate culture) เป็นการปลูกพืชในลักษณะที่คล้ายกับการปลูกในดินมากที่สุดดังนั้นการดูแลพืชที่ปลูกจะคล้ายกับการปลูกพืชในกระถาง ปัญหาที่ต้องคอยระวังคือการปลูกในวัสดุปลูก ปริมาณของวัสดุปลูกจะน้อยกว่าการปลูกในดินมาก กล่าวคือรากพืชจะมีพื้นที่ในการหาน้ำและอาหารแต่ละต้นไม่เกินต้นละ 5 ลิตร ดังนั้นการจัดการเกี่ยวกับน้ำและธาตุอาหารจะต้องมีการจัดการเป็นพิเศษ (อิทธิสุนทร, 2545) แต่ในการศึกษาครั้งนี้เนื่องจากเป็นการปลูกพืชในระบบไฮโดรโปนิกส์กับพืชที่มีขนาดใหญ่ คือ ปาล์มน้ำมัน การใช้วัสดุปลูกและการให้น้ำจึงแตกต่างจากการปลูกในระบบไฮโปนิกส์อื่น ๆ ที่มักจะใช้ในการปลูกพืชที่มีขนาดเล็ก เราจึงใช้หลักการของการปลูกพืชในระบบไฮโดรโปนิคมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง

ข้อมูลพื้นฐานสำหรับผู้ที่จะทำไฮโดรโปนิกส์ต้องคำนึงถึงก่อนเริ่มลงมือปฏิบัติการได้แก่

1. พันธุ์พืชที่จะใช้ปลูก ควรเป็นพืชผักที่มีราคาแพงเป็นที่ต้องการของตลาด มีตลาดรองรับแล้ว

2. สิ่งแวดล้อม ซึ่งประกอบด้วย สูตรปุ๋ยถ้าไม่ดีพืชจะไม่งาม ใส่มากเกินไปอาจเป็นพิษต่อคนและพืช ใส่น้อยไปพืชขาดธาตุ

3. วัสดุอุปกรณ์ การใช้ของที่มีหรือผลิตได้ในประเทศให้มากสุด ไม่ต้องสร้างโรงเรือนราคาแพง ควบคุมอุณหภูมิได้ ร้อนไปเกิน 25 C ไม่ดี เราปรับอุณหภูมิน้ำโดยใช้เครื่องทำน้ำเย็นใช้ตาข่ายสแลนพรางแสงแดด และใช้น้ำระบบ Fogger ช่วยลดอุณหภูมิได้

ประโยชน์ของการปลูกพืชแบบ Hydroponics

1. นำวิธีการปลูกพืชนี้ไปใช้ปลูกพืชเพื่อศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับพืช เช่น ศึกษาดูภาวะขาดแร่ธาตุในต้นพืชว่าจะมีลักษณะอาการผิดปกติไปอย่างไรถ้าพืชไม่ได้รับแร่ธาตุบางชนิด เป็นต้น โดยเฉพาะเมื่อต้องการศึกษาเกี่ยวกับส่วนของรากพืชก็จะสังเกตเห็นได้ชัดว่าการปลูกในดิน การปลูกพืชในยานอวกาศก็สามารถทำได้ ผู้ใช้ในกลุ่มนี้ ได้แก่ นักวิชาการ นักเรียน นักศึกษา นักวิจัย ซึ่งจะใช้วิธีนี้ปลูกพืชเพื่อการทดลองต่าง ๆ ตามความสนใจ

2. นำวิธีการปลูกพืชนี้ไปใช้ปลูกพืชเพื่อเป็นงานอดิเรก เช่น ปลูกผักสวนครัว พืชสมุนไพรไว้ใช้ในครัวเรือน ผู้ปลูกกลุ่มนี้ก็จะมีความหลากหลายตั้งแต่เด็กจนถึงผู้สูงอายุที่มีความสนใจในการปลูกต้นไม้แต่ไม่มีพื้นดินที่เหมาะสมในการปลูกพืช คนกลุ่มนี้มักจะมีใจรักต้นไม้อยากอยู่ใกล้ต้นไม้ บางครั้งใช้ปลูกเป็นไม้ประดับไว้ดูเล่นในบ้าน เช่น ห้องรับแขก ห้องนอน ห้องน้ำ เพื่อปรับสภาพแวดล้อมให้ดูเป็นธรรมชาติมากขึ้น

3. นำวิธีการปลูกพืชนั้นไปใช้ปลูกพืชเพื่อเป็นการค้า มีการลงทุนทำธุรกิจปลูกพืชเพื่อให้ได้ผลผลิตปริมาณมาก มีความสม่ำเสมอ มีคุณภาพดี สามารถวางแผนควบคุมปริมาณการผลิตกำหนดหรือต่อรองราคาได้มากขึ้น คนกลุ่มนี้ ได้แก่ ผู้สนใจปลูกพืชเป็นอาชีพ ซึ่งอาจจะปลูกพืชเพื่อขายผลผลิตอย่างเดียว หรือเป็นผู้จัดหาวัสดุหรือจัดทำและจำทำและจำหน่ายอุปกรณ์ที่ใช้ในการปลูกพืชด้วยก็ได้ เป็นธุรกิจที่ครบวงจร หรือจัดทำเป็นจัดทำเป็นร้านขายอาหารหรือภัตตาคาร โดยปลูกพืชแบบนี้ไว้ให้ลูกค้าได้เข้ามาชม มาศึกษาและสามารถเก็บพืชผักที่ปลูกด้วยวิธีนี้มาทำเป็นอาหารทดลองชิมให้รู้รสชาดได้อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดีและข้อเสียของการปลูกพืชแบบไม่ใช้ดิน

ข้อดี

- ปลูกโดยไม่ต้องใช้ดิน ในกรณีที่อยู่บริเวณที่ไม่มีดินสำหรับปลูกพืชก็สามารถปลูกไม้ดอก ไม้ประดับ ผักสวนครัว ไม้ผล พืชที่เป็นยารักษาโรค สถานที่อาจเป็น ดาดฟ้า ข้างทางเดิน บริเวณใกล้หน้าต่าง เป็นต้น

- ควบคุมปัญหาโรคพืชและแมลงได้ง่าย จากการที่ไม่ต้องใช้ดินในการปลูก เพราะโดยปกติ ดินอาจมีเชื้อโรคและยังเป็นที่อยู่อาศัยของแมลงบางชนิดด้วย

- สารละลายปลูกได้ 3 รอบโดยไม่ต้อง drain น้ำทิ้ง ปริมาณน้ำที่ใช้ลดลงไม่น้อยกว่า 10 เท่า วัสดุอื่นๆ เช่น แผ่นโฟมล้างกลับมาใช้ใหม่ นอกจากนี้ผักทุกชนิดยังใช้สารละลายอันเดียวกัน (Dynamic Root)

- ใช้คนน้อย ลดปัญหาเรื่อง ค่าใช้จ่ายด้านแรงงาน

- มีแปลง ทดลองสาธิตดูการพัฒนาตลอดเวลา

- พืชจะเจริญเติบโตได้รวดเร็วและให้ผลผลิตมาก เนื่องจากสามารถควบคุมสารอาหารได้ดีกว่าที่ปลูกในดิน อีกทั้งยังได้ใช้ปุ๋ยในรูปอนินทรีย์โดยตรงและที่สำคัญคือสามารถจะเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เร็ว

- ระบบนี้จะให้ผลผลิตสม่ำเสมอคงที่ เพราะเนื่องจากมีการควบคุมธาตุอาหารได้ดีและการควบคุมปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ได้ทั่วถึง ผลที่เกิดขึ้น คือทำให้ผลผลิตมีขนาด รูปร่าง น้ำหนักที่เป็นไปในลักษณะเดียวกัน

- ไม่ต้องพึ่งพาระบบการปลูกพืชหมุนเวียนดังเช่นที่ปลูกพืชในดิน

- สามารถปลูกต้นพืชได้โดยไม่เจาะจงฤดูกาล

โดยสรุปการทำไฮโดรโปนิกส์ มีข้อดี คือ ผลผลิตสม่ำเสมอ Control ได้คุณภาพสูง ปลอดภัย ราคาจะถูกลงเมื่อมีการทำมากขึ้น และประเทศไทยเรามีแรงงานถูก ทำให้ต้นทุนต่ำกว่าต่างประเทศมาก

ข้อเสีย

มักจะเป็นเรื่องการลงทุนในระยะแรก คือมีการลงทุนสูงถ้าเลือกใช้ระบบการปลูกที่มีความซับซ้อน ทำให้ผลผลิตที่ได้มีราคาแพง

- ค่าใช้จ่ายในการลงทุนครั้งแรกค่อนข้างสูง เพราะต้องลงทุนด้าน อุปกรณ์และโรงเรือน ถ้าเป็นการค้าในระยะแรกจะไม่คุ้ม แต่ระยะยาวจะให้ผลคุ้มค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ผู้ปลูกต้องมีความรู้พื้นฐานทางด้าน ปุ๋ยเคมี น้ำ สรีระวิทยาของพืชและเทคนิคการออกแบบเครื่องมือ อีกทั้งยังต้องอาศัยความสนใจ ใส่ใจจึงจะสำเร็จลุล่วงด้วยดี

- ระบบนี้ต้องมีการดูแลที่สม่ำเสมอต่อเนื่องจะละเลยไม่ได้ เพราะหากเกิดการผิดพลาดผลเสียหายจะมีมากกว่าการปลูกในดิน

สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการปลูกพืชในวัสดุปลูก

1. ปริมาณออกซิเจนบริเวณรากพืช ซึ่งจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

- การระบายอากาศบริเวณรอบรากพืช คือ ต้องเลือกวัสดุปลูกที่มีความพรุนสูง และมีการระบายน้ำดีหรืออาจต้องมีการให้อากาศแก่สารละลายด้วยในกรณีที่ปลูกในสารละลาย

- ระบบระบายน้ำต้องดี โดยในขั้นตอนการปรับพื้นที่จะต้องให้เรียบ และมีความลาดเอียงที่พอเหมาะสมและการวางถุงวัสดุปลูกต้องให้ได้ระดับ ซึ่งเป็นขั้นตอนที่สำคัญมากในการปลูกพืชในวัสดุปลูก

2. การควบคุมปริมาณน้ำให้พอเหมาะในวัสดุปลูก

คุณสมบัติของวัสดุปลูกที่เหมาะสมทางทฤษฎี ควรมีส่วนที่เป็นสารละลาย 50% และส่วนที่เป็นอากาศ 50% โดยปริมาตร นอกจากนี้วัสดุปลูกที่ใช้ควรมีความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำ ดังนั้นการที่จะรักษาสัดส่วนของน้ำและอากาศดังกล่าวจำเป็นต้องใช้วิธีการควบคุมการให้สารละลายให้ดี

3. ต้องมีการควบคุมการให้ธาตุอาหารให้เหมาะสมตลอดการปลูก

สูตรและความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหารพืชจะต้องใช้ให้ถูกและเหมาะสมตามชนิดของพืช ช่วงการเจริญเติบโต (ช่วงเจริญทางลำต้น ใบ หรือช่วงให้ผลผลิต) และตามสภาพภูมิอากาศ (แสง และ อุณหภูมิ)

4. ต้องควบคุมสภาพแวดล้อมให้เหมาะสม

ปัจจัยเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมต่าง ๆ เช่น แสง ความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิของอากาศและของวัสดุปลูกต้องอยู่ในช่วงเหมาะสม ไม่สูงหรือต่ำเกินไป แต่ปัจจัยเหล่านี้ควบคุมได้ยากและต้องใช้ค่าใช้จ่ายสูง (ถวัลย์, 2534)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้ทางใบที่ 17 เป็นตัวแทนในการวิเคราะห์

ต้นปาล์มน้ำมันที่สมบูรณ์ดีจะผลิตทางใบทุก ๆ 12 วัน หรือประมาณ 30 ทางใบ/ปี ทางใบที่มีอายุน้อยจะมีปริมาณไนโตรเจนและโพแทสเซียมสูง แต่จะมีปริมาณแคลเซียมต่ำ แต่ปริมาณฟอสฟอรัสและแมกนีเซียมไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลงตามอายุของปาล์มน้ำมัน ในทางตรงกันข้ามถ้าเก็บใบที่ 21 มาวิเคราะห์ (ใบแก่) จะพบว่าปริมาณไนโตรเจนและโพแทสเซียมที่ได้ต่ำเกินไป สำหรับผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในใบที่ 17 ให้ค่าสัมพันธ์ (correlation) กับผลผลิตน้ำหนักทะลายสด สูงกว่าการใช้ผลวิเคราะห์จากทางใบอื่น ๆ ดังนั้นทางใบที่ 17 จึงถือเป็นทางใบที่ใช้อ้างอิง (reference frond) แต่เนื่องจากกรณีที่ศึกษานั้นเป็นปาล์มน้ำมันต้นเล็กทำให้ยังไม่มีทางใบที่ 17 เราจึงเก็บใบที่ 9 มาเป็นตัวแทนในการศึกษาอัตราการใช้ธาตุอาหารแทนทางใบที่ 17 (H.R. von Uexkull. 1991)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์วิธีการและการวางแผนการทดลอง

อุปกรณ์

1. ถังน้ำขนาด 500 ลิตร	15	ใบ
2. ถังน้ำขนาด 100 ลิตร	15	ใบ
3. ปั๊มน้ำ (ปั๊มตู้ปลา)	15	ตัว
4. ท่อน้ำและชุดให้น้ำแบบหัวหยดและข้อต่อต่าง ๆ	15	ชุด
5. ทราย	4	ตัน
6. ดินทรายจังหวัดชลบุรี (ชุดดินสัตหีบ)	1	ตัน
7. อิฐบล็อก	652	ก้อน
8. ต้นปาล์มพันธุ์ผสมเทเนรา อายุ 1 ปี	15	ต้น
9. เครื่องวัดค่า EC	1	เครื่อง
10. เครื่องวัดค่า pH	1	เครื่อง
11. timer	15	ตัว
12. ตะข่ายขนาด 2*2 นิ้ว (ใช้ในการกันทรายไหลสู่ถังสารละลาย)	15	ชิ้น

วิธีปลูกและการเตรียมวัสดุปลูก

1. เตรียมถังน้ำขนาด 500 ลิตร จำนวน 15 ถัง
2. ปรับพื้นที่บริเวณที่จะวางถัง
3. นำอิฐบล็อกวางซ้อนกันโดยใช้ฐาน 8 ก้อนทำเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสและสูง 4 และ 6 ชั้น
4. วางถังน้ำบนอิฐบล็อกแล้วนำทรายที่ล้างสะอาดแล้วใส่ลงถังประมาณถังละ 0.4 ตัน
5. ปลูกต้นปาล์มน้ำมันอายุ 1 ปีถังละ 1 ต้น
6. ขุดหลุมสำหรับฝังถังน้ำขนาด 100 ลิตรต้นละ 1 ถัง
7. ทำการติดตั้งระบบการให้น้ำแบบท่อเจาะรู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2 การเตรียมพื้นที่และวัสดุปลูกต้นปาล์มน้ำมัน

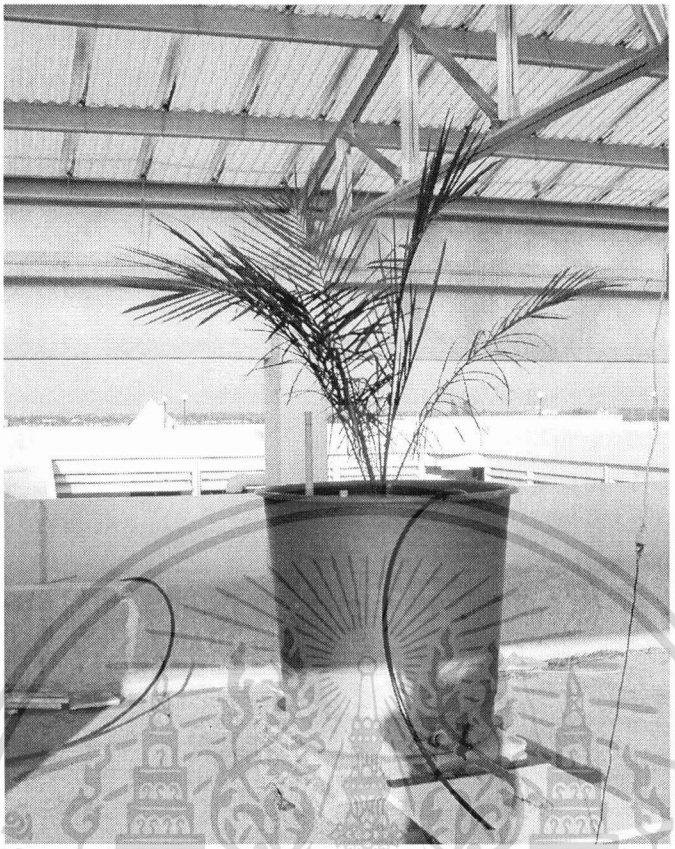
ภาพที่ 3 การปลูกต้นปาล์มน้ำมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4 การเก็บดินชุดดินสัตหีบ

ภาพที่ 5 แผนผังการทดลองการปลูกปาล์มน้ำมันในแปลงทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6 การปลูกปาล์มน้ำมันแบบปลูกในโรงเรือน

ภาพที่ 7 ระบบการให้น้ำชลประทานฉีดฝอยแบบท่อเจาะรู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานที่ทำการทดลอง

1. บริเวณชั้น 5 อาคารเจ้าคุณทหาร

2. บริเวณสนามหญ้าหลังอาคารเจ้าคุณทหาร (หลังโรงเรือนปลูกควบคุมอุณหภูมิ)

การวางแผนการทดลอง

1. ทำการปลูกปาล์มน้ำมันในถังน้ำขนาด 500 ลิตร 15 ต้น โดยใช้ทรายเป็นวัสดุปลูก 12 ต้น มี 3 ต้นที่ทำการควบคุมปริมาณน้ำฝนคือจะทำการปลูกในที่ที่มีหลังคาและ 9 ต้นปลูกกลางแจ้ง และส่วนอีก 3 ต้นจะใช้ดินทราย (ชุดดินสัตหีบ) เป็นวัสดุปลูก

1.1 วัสดุปลูกในธรรมชาติที่ใช้ในการศึกษา

1.1.1 ทรายหยาบ

1. แหล่งกำเนิด : จากชายทะเลหรือแม่น้ำ
2. คุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์
   - คุณสมบัติในการระบายน้ำค่อนข้างดี
   - คุณสมบัติในการแลกเปลี่ยนประจุไม่มี
   - ความหนาแน่นรวมเมื่อแห้ง 1.5-1.8
   - ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ใช้ 0.5-2 มม.
   - ความพรุนต่ำ
   - ความคงทนของโครงสร้างดี
3. ลักษณะการนำไปใช้ : วัสดุปลูก
4. อายุการใช้งาน : หลายปี
5. ราคาถูก : ถ้าอยู่ใกล้แหล่งผลิต
6. ข้อดี
   - ความสามารถอุ้มน้ำดีกว่ากรวด
   - เป็นสารเฉื่อยไม่ทำปฏิกิริยาเคมี
   - อายุการใช้งานนาน
7. ข้อเสีย
   - จะมีการอัดตัวแน่นอาจมีปัญหาการระบายน้ำและอากาศ
   - มีน้ำหนักมาก
   - มีความพรุนต่ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ทำการปลูกด้วยระบบ Hydroponics แบบ substrate และให้สารละลายแบบท่อเจาะรู

การชลประทานฉีดฝอยแบบท่อเจาะรู (Perforated Pipe Sprinkler Irrigation)

การชลประทานที่มีประสิทธิภาพสูงสามารถทำได้ด้วยการให้น้ำแก่พืชด้วยปริมาณที่ใกล้เคียงกับความต้องการใช้น้ำของพืช วิธีการให้น้ำแก่พืชมีอยู่หลายวิธี การให้น้ำแก่พืชด้วยวิธีฉีดฝอยเป็นวิธีหนึ่งในหลาย ๆ วิธี ที่น่านำมาใช้มาก ระบบการฉีดฝอยที่น่าสนใจแบบหนึ่ง คือ ระบบฉีดฝอยแบบท่อเจาะรู (Perforated Pipe Sprinkler Irrigation) ซึ่งสามารถใช้ได้กับความดันต่ำระหว่าง 0.35 ถึง 1.41 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (5 ถึง 20 ปอนด์ต่อนิ้ว) รูที่เจาะที่ผนังท่อมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.159 เซนติเมตร (1/16 นิ้ว) หรือเล็กกว่าเพื่อให้น้ำที่ฉีดออกมาเป็นฝอยและแผ่กระจายไปในอากาศแล้วตกลงพื้นด้วยขนาดของเม็ดน้ำที่ไม่ใหญ่เกินไปจนเป็นอันตรายต่อพืชและหน้าดิน และไม่เล็กเกินไปจนทำให้พัดปลิวไปตกที่อื่นได้ การกระจายของน้ำจะสม่ำเสมอถ้ามีการจัดเยงรูเจาะที่เหมาะสม (วิบูรณ์และสมเกียรติ, 2527)

ในการศึกษาการใช้น้ำและธาตุอาหารของปาล์มน้ำมันครั้งนี้เราได้มีการใช้วิธีการชลประทานวิธีนี้ คือ การชลประทานฉีดฝอยแบบท่อเจาะรู ซึ่งทำการให้น้ำแก่ปาล์มน้ำมันโดยการฝังถังสารละลายไว้ใต้ดินแล้วต่อท่อสายยางออกมาจากถัง โดยให้น้ำด้วยปั๊มน้ำแล้วใช้เครื่องตั้งเวลา (timer) ในการควบคุมเวลาในการให้น้ำแก่ปาล์มน้ำมัน เหตุที่ใช้วิธีนี้ในการให้น้ำแก่ปาล์มน้ำมันเพราะว่าการให้น้ำแก่ปาล์มน้ำมันด้วยวิธีนี้เป็นวิธีที่สามารถควบคุมเวลาการให้และระยะเวลาในการให้แต่ละครั้งได้ และเป็นการให้สารละลายแก่ปาล์มน้ำมันในระบบปิด ซึ่งทำให้เราสามารถควบคุมการให้และการใช้น้ำและธาตุอาหารของต้นปาล์มน้ำมันแต่ละต้นได้

3. การเตรียมสารละลาย

การเตรียมสารละลายธาตุอาหารพืชโดยทั่วไปในบ้านเราจะเตรียมตามสูตรต่าง ๆ ซึ่งจะต้องเตรียมจากน้ำที่ค่อนข้างบริสุทธิ์มีสารต่าง ๆ ละลายเจือปนอยู่น้อย เช่น น้ำฝน น้ำกรอง แต่ถ้าในระบบการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินเพื่อเป็นการค้าจำเป็นจะต้องใช้น้ำจากแหล่งน้ำในท้องถิ่น เช่น จากน้ำประปา น้ำบาดาล หรือจากแม่น้ำลำธาร (ที่ผ่านการกรองเอาแขวนลอยต่าง ๆ ออกไปแล้ว) ซึ่งน้ำเหล่านี้มีพวกแร่ธาตุต่าง ๆ ละลายอยู่ไม่มากก็น้อย

3.1 ขั้นตอนการเตรียมสารละลายธาตุอาหารตามวิธีของ “Coic-Lesaint”

สิ่งที่ต้องรู้ก่อนการเตรียมสารละลายธาตุอาหาร

3.1.1. ค่า pH และค่าความเข้มข้นของธาตุอาหารในสารละลายที่เราต้องการ ซึ่งค่า pH ที่ใช้ใน การศึกษานี้คือประมาณ 6

3.1.2. ค่า pH และค่าความเข้มข้นของธาตุอาหารดั้งเดิมในน้ำที่เราจะใช้เตรียม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3. ชนิดของกรดและธาตุอาหารที่จะใช้เตรียม

3.2 วิธีการเตรียมสารละลาย

การเตรียมสารละลายธาตุอาหารการเตรียมจะทำการแยกเป็น 2 ถัง เตรียมสารละลายถังละ 15 ลิตร และต้องเตรียมเป็น 2 ถังเนื่องจากปุ๋ยบางชนิดไม่สามารถผสมกันโดยตรงที่ระดับความเข้มข้นสูง ๆ ซึ่งวิธีการเตรียมสารละลายธาตุอาหารมีขั้นตอนดังนี้

ถังที่ 1

-ใส่น้ำ 5 ลิตร

-ใส่กรด HNO_3 เพื่อปรับค่า pH ให้ได้เท่ากับ 5.8

-ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสทั้งหมดในรูป KH_2PO_4

-ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมในรูป KNO_3

-ใส่ปุ๋ยแมกนีเซียมในรูป $MgSO_4$

-ใส่จุลธาตุอาหารทั้งหมดในถังนี้ ยกเว้นเหล็ก ได้แก่

$ZnSO_4$, $CuSO_4$, $MnSO_4$, H_3BO_3, Ammonium molybdate

-เติมน้ำให้ได้ปริมาณ 15 ลิตร คนสารละลายให้ผสมกันดี

-pH ของสารละลายนี้จะต้องต่ำกว่า 2

ถังที่ 2

-ใส่กรด HNO_3 เพื่อปรับค่า pH ให้ได้เท่ากับ 5.8

-ใส่ปุ๋ยแคลเซียมในรูป $CaNO_3$ (ต้องทำการละลายในน้ำก่อน)

-ใส่เหล็กในรูปคีเลต (Fe-EDTA)

-เติมน้ำให้ได้ปริมาณ 15 ลิตร คนสารละลายให้ผสมกันดี

-pH ของสารละลายในถังที่ 2 จะอยู่ในช่วง 4-6

*ในถังนี้ห้ามใส่ ปุ๋ยที่มี อนุมูลซัลเฟต และ ฟอสเฟต

3.3 ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในการเตรียมสารละลายธาตุอาหาร

3.3.1. ปัญหาที่เกิดขึ้นเนื่องจากคุณภาพน้ำที่ใช้

3.3.2. ปัญหาที่เกิดขึ้นเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของสารละลายขณะที่ใช้

4. ทำการวัดค่า EC, pH และปรับด้วยเครื่องวัดให้อยู่ในค่าที่เหมาะสม คือ pH ประมาณ 6 และค่า EC ประมาณ 1.5 ทุก ๆ 1 สัปดาห์

5. นำสารละลายมาวิเคราะห์หาปริมาณการใช้ธาตุอาหารของปาล์มน้ำมันเดือนละ 1 ครั้ง โดยใช้ วิธีการวิเคราะห์ดิน ในการหาปริมาณธาตุอาหารในสารละลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1 การวิเคราะห์ดิน

วิธีการวิเคราะห์ดินที่ดำเนินอยู่ในปัจจุบันไม่สามารถตอบสนอง การจัดการใส่ปุ๋ยได้อย่างเหมาะสมมากนักเนื่องจากไม่สามารถได้ตัวอย่างดินที่เป็นตัวแทนที่แท้จริงของแปลงปลูก มาวิเคราะห์ สาเหตุใหญ่ของการไม่ได้ดินที่เป็นตัวแทนนั้นเนื่องจากความไม่สม่ำเสมอบริเวณที่ใส่ปุ๋ย หรือการเคลื่อนที่ของปุ๋ยบริเวณผิวดินโดยอิทธิพลของน้ำ อย่างไรก็ตาม การที่ได้มีการสำรวจในบริเวณปลูกปาล์มมาก่อนหรือการที่มีแผนที่ดินบริเวณนั้นอยู่แล้ว ประกอบกับการมีผลวิเคราะห์ดิน ทำให้มีข้อมูลดินของชนิดดินต่าง ๆ ที่กระจายอยู่ในพื้นที่ปลูกและสามารถใช้เป็นข้อมูลในการจัดการดินและปุ๋ยในระยะเวลาต่อมา (สุมิตรา, 2545)

6. ทำการวิเคราะห์ใบปาล์มน้ำมันหลังจากทำการปลูกไปแล้ว 3 เดือน

6.1 การวิเคราะห์พืช

เนื่องจากปาล์มน้ำมันมีการให้ผลผลิตควบคู่ไปกับการเกิดของทางใบใหม่อย่างสม่ำเสมอตลอดปี จึงทำให้ความเหมาะสมของการวิเคราะห์ใบสามารถใช้เป็นข้อมูลการจัดการปุ๋ยได้ดีกว่าเมื่อเทียบกับพืชชนิดอื่น ๆ ตลอดจนการเก็บใบปาล์มน้ำมันมาวิเคราะห์สามารถดำเนินการได้ไม่ยาก โดยผู้เก็บซึ่งได้รับการฝึกมาแล้ว ทำให้การเก็บใบปาล์มน้ำมันมีความสม่ำเสมอ ตลอดอายุของการเจริญเติบโต

การเก็บใบปาล์มน้ำมันสามารถดำเนินการเก็บตัวอย่างที่เป็นตัวแทนได้ง่ายกว่าการเก็บตัวอย่างดิน โดยปกติแล้วมีการเก็บตัวอย่างใบ 1.2-1.4 ตัวอย่าง/เฮกตาร์ โดยใช้วิธีเก็บแบบคอม-โพไซต์จากปาล์ม 30-40 ต้น จุดที่ปลูกปาล์มน้ำมันควรมีการบันทึกในทุก ๆ แปลง ปาล์มน้ำมันทุก ๆ สิบต้นจะถูกเลือกเพื่อเก็บตัวอย่าง ซึ่งต้นแรกจะทำการเลือกโดยการสุ่มตัวอย่าง และต้นต่อมาจะถูกเลือกแบบซิกแซกสลับกับไปจากทุก ๆ สิบต้น ในแถวเดียวกันและให้ดำเนินการเช่นนี้ในทุก ๆ 10 แถวปลูก ถ้าเป็นไปได้ควรมีการเก็บตัวอย่างในทุกปี และเก็บในช่วงเวลาเดียวกันจากบริเวณจุดเก็บเดียวกันในขณะที่เก็บตัวอย่างควรมีการบันทึกอาการขาดธาตุอาหารต่างๆ เพื่อเป็นข้อมูลช่วยในการตีความหมายจากผลวิเคราะห์ใบ ตำแหน่งใบที่เก็บในปาล์มน้ำมันต้นใหญ่ คือ ส่วนกลางของใบย่อยโดยไม่รวมก้านใบย่อย (midrib) จากทางใบที่ 17 ซึ่งอยู่เหนือบริเวณกลางพุ่ม สำหรับปาล์มน้ำมันต้นเล็ก (อายุถึง 3 ปี) เก็บใบย่อยจากทางใบที่ 9

เมื่อได้ผลวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการแล้ว การดำเนินการที่สำคัญต่อมาคือการตีความหมายข้อมูลวิเคราะห์ใบ เนื่องจากระดับวิกฤตหรือระดับเหมาะสมของธาตุอาหารพืชแต่ละชนิดสามารถแปรปรวนได้ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายชนิด เช่น อายุของปาล์มน้ำมัน ความชื้นในดิน ชนิดของพันธุ์ ความสมดุลกับธาตุอาหารอื่น ระยะปลูก และการแข่งขันกันของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปาล์มน้ำมัน รวมถึงปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังนั้นจึงควรให้มีการแนะนำเป็นช่วงของระดับวิกฤต หรือช่วงระดับความเหมาะสมแทนที่จะเป็นจุดวิกฤตหรือจุดเหมาะสม อย่างไรก็ตามจุดวิกฤตของความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบที่แนะนำโดย IRHO แสดงไว้ใน ตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ค่าวิกฤตของธาตุอาหารหลักและรองในใบปาล์มน้ำมัน

ทางใบที่	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Cl* (%)	S* (%)
17	2.50	0.15	1.00	0.60	0.24	0.55	0.22
9	2.75	0.16	1.25	0.60	0.24		

* ระดับเหล่านี้ยังไม่ยืนยันชัดเจน

ที่มา : ชัยรัตน์และจำเป็น, 2538

การวิเคราะห์ธาตุอาหารพืชในใบและในดินนั้น จะหา total N จากการกลั่น , หา available P จากการวัดด้วยเครื่อง spectophotometer, หาค่า K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu และ Mn จากการวัดด้วยเครื่อง Atomic absorbance spectrophotometer

ขั้นตอนในการเก็บตัวอย่างใบปาล์มน้ำมัน

1. ต้องเป็นตัวอย่างที่มาจากทางใบที่ 9 โดยนับจากใบที่ยอดที่คลี่แล้วเป็นใบที่ 1
2. ต้องเก็บทางใบจากจำนวนต้นที่เหมาะสมต่อหน่วยพื้นที่ เช่น จะต้องเก็บจาก 1-1.5 ต้น /เฮกตาร์ หรือ 2.5-3 ต้น/เฮกตาร์ ในกรณีนี้จะเก็บจากแปลงทดลองทั้งหมด 15 ต้น
3. ช่วงเวลาการเก็บตัวอย่างจะต้องเป็นระยะเวลาเดียวกันทุกปี

ขั้นตอนการเลือกทางใบที่ 9

1. การเวียนทางใบของต้นปาล์มน้ำมันที่ต้องการจะเก็บทางใบ มีการเวียนซ้ายหรือเวียนขวา ดูจากการเวียนของกาบใบที่โคนจนถึงยอด ซึ่งเรียกว่าเป็นปาล์มน้ำมันเวียนขวาหรือเวียนซ้าย
2. ต้องแยกทางใบที่ 1 ออกให้ได้ว่าทางใบเป็นทางใบที่ 1 ซึ่งทางใบนี้จะเป็นทางใบที่อ่อนที่สุดแต่ใบย่อยจะคลี่เต็มที่แล้ว
3. เนื่องจาก 1 รอบของการเวียนทางใบจะมีทางใบทั้งหมด 8 ทาง ฉะนั้นทางใบที่ 9(1+8) จะอยู่ล่างของทางใบที่ 1 และทางใบที่ 17 จะอยู่ล่างทางใบที่ 9 ตามลำดับแต่ควรตรวจสอบทิศทางการเวียนทางใบเพื่อให้แน่ใจว่าคัดเลือกทางใบที่ 17 ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. การบันทึกข้อมูล

- ผลวิเคราะห์พืชก่อนปลูก
- ทึกการให้ปุ๋ยและน้ำในทุก ๆ สัปดาห์
- บันทึกข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์สารละลายที่เก็บก่อนการปรับสารละลายทุก ๆ 1 เดือน
- บันทึกผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารจากการวิเคราะห์ใบที่ 9 หลังจากปลูกเป็นระยะเวลา 3 เดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

ผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารต่าง ๆ ที่ให้กับปาล์มน้ำมันและปริมาณการใช้ธาตุอาหารของปาล์มน้ำมันในสารละลาย

1. ไนโตรเจน

จากการวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจนในสารละลายที่ใช้ในการทดลองพบว่ามีค่าปริมาณธาตุไนโตรเจนที่เติมเฉลี่ยเท่ากับ 487.48 ppm และมีค่าปริมาณการใช้ธาตุไนโตรเจนของปาล์มน้ำมันเฉลี่ยเท่ากับ 432.43 ppm ดังตารางที่ 8

2. ฟอสฟอรัส

จากการวิเคราะห์หาปริมาณฟอสฟอรัสในสารละลายที่ใช้ในการทดลองพบว่ามีค่าปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เติมเฉลี่ยเท่ากับ 216.85 ppm และมีค่าปริมาณการใช้ธาตุฟอสฟอรัสของปาล์มน้ำมันเฉลี่ยเท่ากับ 216.59 ppm ดังตารางที่ 9

3. โพแทสเซียม

จากการวิเคราะห์หาปริมาณโพแทสเซียมในสารละลายที่ใช้ในการทดลองพบว่ามีค่าปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่เติมเฉลี่ยเท่ากับ 763.52 ppm และมีค่าปริมาณการใช้ธาตุโพแทสเซียมของปาล์มเฉลี่ยเท่ากับ 549.47 ppm ดังตารางที่ 10

4. แมกนีเซียม

จากการวิเคราะห์หาปริมาณแมกนีเซียมในสารละลายที่ใช้ในการทดลองพบว่ามีค่าปริมาณธาตุแมกนีเซียมที่เติมเฉลี่ยเท่ากับ 91.05 และมีค่าปริมาณการใช้ธาตุแมกนีเซียมของปาล์มเฉลี่ยเท่ากับ 57.62 ppm ดังตารางที่ 11

5. เหล็ก

จากการวิเคราะห์หาปริมาณเหล็กในสารละลายที่ใช้ในการทดลองพบว่ามีค่าปริมาณธาตุเหล็กที่เติมเฉลี่ยเท่ากับ 6.60 ppm และมีค่าปริมาณการใช้ธาตุเหล็กของปาล์มเฉลี่ยเท่ากับ 6.41 ppm ดังตารางที่ 12

6. ทองแดง

จากการวิเคราะห์หาปริมาณธาตุทองแดงในสารละลายที่ใช้ในการทดลองพบว่ามีค่าปริมาณธาตุทองแดงที่เติมเฉลี่ยเท่ากับ 0.17 ppm และมีค่าปริมาณการใช้ธาตุทองแดงของปาล์มเฉลี่ยเท่ากับ .014 ppm ดังตารางที่ 13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. แมงกานีส

จากการวิเคราะห์หาปริมาณธาตุแมงกานีสในสารละลายที่ใช้ในการทดลองพบว่ามีค่าปริมาณธาตุแมงกานีสที่เติมเฉลี่ยเท่ากับ 1.93 ppm และมีค่าปริมาณการใช้ธาตุแมงกานีสของปาล์มเฉลี่ยเท่ากับ 1.90 ppm ดังตารางที่ 14

8. สังกะสี

จากการวิเคราะห์หาปริมาณธาตุสังกะสีในสารละลายที่ใช้ในการทดลองพบว่ามีค่าปริมาณธาตุสังกะสีที่เติมเฉลี่ยเท่ากับ 0.75 ppm และมีค่าปริมาณการใช้ธาตุสังกะสีของปาล์มเฉลี่ยเท่ากับ 0.64 ppm ดังตารางที่ 15

ปริมาณธาตุอาหารที่ทำการวิเคราะห์ในใบที่ 9 ของปาล์มน้ำมัน

จากการทดลองได้ทำการวิเคราะห์ใบปาล์มน้ำมันทั้งหมด 14 ต้น จากทั้งหมด 15 ต้น เนื่องจากต้นปาล์มน้ำมันต้นที่ 1 มีจำนวนใบปาล์มน้ำมันสำหรับในการวิเคราะห์ไม่เพียงพอ (ถูกด้วงแรดมะพร้าวเข้าทำลาย) พบว่ามีค่าของธาตุอาหารต่าง ๆ เฉลี่ยดังต่อไปนี้ % N เท่ากับ 0.2910, % P เท่ากับ 0.0077, % K เท่ากับ 1.0213, % Mg เท่ากับ 0.3098, Fe เท่ากับ 88.21 ppm, Cu เท่ากับ 5.43 ppm, Mn เท่ากับ 178.74 ppm และ Zn เท่ากับ 16.30 ppm ดังตารางที่ 16

ปริมาณน้ำที่ใช้ในการทดลอง

จากการวัดปริมาณน้ำที่ใช้ในแต่ละเดือนของปาล์มน้ำมัน (พ.ย. 2545 – ก.พ. 2546)พบว่ามีการใช้น้ำเฉลี่ยแต่ละเดือนของแต่ละต้นดังนี้ 59.5, 103, 152, 101, 122, 119, 97, 80.3, 109, 87.3, 124, 127, 94.3, 82.5 และ 68.5 ลิตร ในต้นที่ 1 ถึง 15 ตามลำดับ รวมปริมาณการใช้น้ำตลอด 4 เดือน เป็นดังนี้ 238, 412, 607, 403, 486, 474, 388, 321, 436, 349, 494, 508, 377, 330และ 274 ลิตร เมื่อรวมกับปริมาณฝนที่ตกทั้งหมด 158.9 มิลลิเมตร จะได้ปริมาณการใช้น้ำรวมทั้งหมดของปาล์มน้ำมันเท่ากับ 351, 525, 720, 516, 599, 587, 501, 434, 549, 462, 607, 620, 377, 330 และ 274 ลิตร ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 ปริมาณธาตุไนโตรเจนที่เติมให้กับปาล์มน้ำมันและปริมาณธาตุไนโตรเจนที่ปาล์มน้ำมันนำไปใช้ทั้งหมด (ppm)

ต้นที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	เฉลี่ย
ปริมาณปุ๋ยที่เติม	422.55	505.30	646.35	463.45	477.40	496.00	496.00	447.95	460.35	632.40	682.00	745.55	348.75	272.80	215.35	487.48
ปริมาณปุ๋ยที่ใช้	412.15	474.30	615.35	421.45	435.40	486.00	12.70	437.95	450.35	590.40	672.00	735.55	327.75	230.80	184.35	432.43

ตารางที่ 9 ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เติมให้กับปาล์มน้ำมันและปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่ปาล์มน้ำมันนำไปใช้ทั้งหมด (ppm)

ต้นที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	เฉลี่ย
ปริมาณปุ๋ยที่เติม	184.56	221.19	282.94	202.88	208.98	217.12	269.37	196.09	201.51	276.83	298.54	326.36	152.66	119.42	94.32	216.85
ปริมาณปุ๋ยที่ใช้	184.50	221.11	282.81	202.82	208.89	217.03	269.26	195.99	201.41	275.84	297.78	325.30	152.54	119.29	94.22	216.59

ตารางที่ 10 ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่เติมให้กับปาล์มน้ำมันและปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่ปาล์มน้ำมันนำไปใช้ทั้งหมด (ppm)

ต้นที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	เฉลี่ย
ปริมาณปุ๋ยที่เติม	633.90	759.75	971.82	696.83	717.79	745.76	925.21	673.53	692.16	950.85	1025	1121	524.37	690.89	323.93	763.52
ปริมาณปุ๋ยที่ใช้	448.00	570.25	741.72	508.93	505.19	557.16	708.41	489.43	514.76	746.15	820.03	898.78	241.87	416.19	75.23	549.47

ตารางที่ 11 ปริมาณธาตุแมกนีเซียมที่เติมให้กับปาล์มน้ำมันและปริมาณธาตุแมกนีเซียมที่ปาล์มน้ำมันนำไปใช้ทั้งหมด (ppm)

ต้นที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	เฉลี่ย
ปริมาณปุ๋ยที่เติม	77.52	92.34	118.85	85.22	87.78	91.20	113.15	82.37	84.65	116.28	125.40	137.09	64.14	50.17	39.62	91.05
ปริมาณปุ๋ยที่ใช้	49.52	57.84	86.35	50.22	51.78	59.70	84.65	53.37	53.65	92.28	95.90	111.09	35.64	25.17	-42.86	57.62

ตารางที่ 12 ปริมาณธาตุเหล็กที่เติมให้กับปาล์มน้ำมันและปริมาณธาตุเหล็กที่ปาล์มน้ำมันนำไปใช้ทั้งหมด (ppm)

ต้นที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	เฉลี่ย
ปริมาณปุ๋ยที่เติม	8.13	6.70	6.57	6.14	6.32	6.57	8.15	5.94	6.09	8.37	4.62	9.04	3.63	9.87	2.84	6.60
ปริมาณปุ๋ยที่ใช้	8.06	6.64	6.48	6.06	6.20	6.43	8.05	5.84	6.00	7.76	4.58	8.47	3.59	9.29	2.77	6.41

ตารางที่ 13 ปริมาณธาตุทองแดงที่เติมให้กับปาล์มน้ำมันและปริมาณธาตุทองแดงที่ปาล์มน้ำมันนำไปใช้ทั้งหมด (ppm)

ต้นที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	เฉลี่ย
ปริมาณปุ๋ยที่เติม	0.14	0.18	0.23	0.21	0.16	0.17	0.21	0.16	0.15	0.21	0.24	0.25	0.12	0.11	0.06	0.17
ปริมาณปุ๋ยที่ใช้	0.12	0.16	0.20	0.19	0.13	0.14	0.17	0.12	0.11	0.17	0.20	0.21	0.08	0.06	0.03	0.14

ตารางที่ 14 ปริมาณธาตุแมงกานีสที่เติมให้กับปาล์มน้ำมันและปริมาณธาตุแมงกานีสที่ปาล์มน้ำมันนำไปใช้ทั้งหมด (ppm)

ต้นที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	เฉลี่ย
ปริมาณปุ๋ยที่เติม	1.64	1.96	2.52	1.81	1.86	1.93	2.40	1.74	1.80	2.46	2.66	2.90	1.35	1.06	0.84	1.93
ปริมาณปุ๋ยที่ใช้	1.62	1.93	2.50	1.79	1.84	1.91	2.38	1.72	1.78	2.41	2.64	2.88	1.30	1.04	0.82	1.90

ตารางที่ 15 ปริมาณธาตุสังกะสีที่เติมให้กับปาล์มน้ำมันและปริมาณธาตุสังกะสีที่ปาล์มน้ำมันนำไปใช้ทั้งหมด (ppm)

ต้นที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	เฉลี่ย
ปริมาณปุ๋ยที่เติม	0.64	0.77	0.97	0.71	0.73	0.77	0.93	0.68	0.69	0.96	0.96	1.14	0.53	0.42	0.33	0.75
ปริมาณปุ๋ยที่ใช้	0.62	0.73	0.90	0.69	0.70	0.72	0.88	0.65	0.66	0.93	0.41	0.74	0.39	0.30	0.23	0.64

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ตารางที่ 16 ปริมาณธาตุอาหารต่าง ๆ ในใบปาล์มน้ำมัน (ใบที่ 9)

ต้นที่	% N	% P	% K	% Mg	ppm Fe	ppmCu	ppm Mn	ppm Zn
1								
2	0.3114	0.0083	1.0819	0.2764	90.60	6.65	160.85	15.38
3	0.2828	0.0075	1.1494	0.2305	55.25	4.57	139.57	14.95
4	0.2592	0.0074	1.1723	0.3453	77.38	5.82	136.03	16.64
5	0.2868	0.0075	1.0009	0.3248	54.13	3.75	176.53	14.16
6	0.3152	0.0087	1.1274	0.3205	79.07	2.91	180.21	9.99
7	0.3214	0.0083	0.9932	0.2409	94.71	4.57	168.23	10.80
8	0.2577	0.0070	1.1222	0.3597	91.89	4.16	109.77	16.63
9	0.3113	0.0080	1.0881	0.2755	93.61	4.97	173.97	14.08
10	0.3295	0.0090	1.0590	0.2847	84.37	4.16	224.44	15.79
11	0.2981	0.0081	0.7548	0.3261	73.95	4.15	180.75	16.20
12	0.3255	0.0090	1.1931	0.2664	145.28	9.99	154.44	17.48
13	0.2753	0.0069	0.8448	0.3241	64.41	7.48	279.25	24.10
14	0.2646	0.0064	0.6156	0.4074	192.03	4.57	241.08	23.28
15	0.2352	0.0057	1.0960	0.3556	38.27	8.32	177.19	18.72
เฉลี่ย	0.2910	0.0077	1.0213	0.3098	88.21	5.43	178.74	16.30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 17 ปริมาณการใช้น้ำทั้งหมดและปริมาณการใช้น้ำเฉลี่ยแต่ละเดือนของปาล์มน้ำมันในระยะเวลา 4 เดือน (ลิตร)

ต้นที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ปริมาณน้ำเฉลี่ยต่อเดือน	59.5	103	152	101	122	119	97	80.3	109	87.3	124	127	94.3	82.5	68.5
ปริมาณน้ำรวม	238	412	607	403	486	474	388	321	436	349	494	508	377	330	274
ปริมาณน้ำฝน	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	-	-	-
ปริมาณน้ำรวมทั้งหมด	351	525	720	516	599	587	501	434	549	462	607	620	377	330	274

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

ผลจากการทดลองแสดงให้เห็นว่า ต้นปาล์มน้ำมันที่ทำการปลูกในวัสดุปลูกที่แตกต่างกัน และสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน มีผลทำให้ปาล์มน้ำมันมีการใช้ปริมาณธาตุอาหารในปริมาณที่ต่างกัน ซึ่งในการทดลองครั้งนี้ได้ทำการปลูกต้นปาล์มน้ำมัน 3 แบบ คือ ต้นปาล์มน้ำมันที่ทำการปลูกในทรายหยาบ ทั้งที่ไม่มีการควบคุมปริมาณน้ำ (ถังที่ 1-9) และมีการควบคุมปริมาณน้ำ (ถังที่ 13-15) และต้นปาล์มน้ำมันที่ทำการปลูกในดินชุดดินสัตหีบ ซึ่งไม่มีการควบคุมปริมาณน้ำ (ถังที่ 10-12) โดยทำการวิเคราะห์สารละลายทุก ๆ เดือนรวม 4 เดือน คือ เดือนพฤศจิกายน เดือนธันวาคม เดือนมกราคม และเดือนกุมภาพันธ์ ซึ่งทำการวิเคราะห์ธาตุอาหารทั้งหมด 8 ชนิด ได้แก่ ธาตุไนโตรเจน(N) ธาตุฟอสฟอรัส(P) ธาตุโพแทสเซียม(K) ธาตุแมกนีเซียม(Mg) ธาตุเหล็ก(Fe) ธาตุทองแดง(Cu) ธาตุแมงกานีส(Mn) และธาตุสังกะสี(Zn) พบว่าต้นปาล์มน้ำมันมีการใช้ปริมาณธาตุอาหารเฉลี่ยรวมทั้ง 4 เดือนเท่ากับ 432.42 ppm, 216.59 ppm, 549.47 ppm, 57.62 ppm, 0.014 ppm, 1.90 ppm, และ 0.64 ppm ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหารพืชในใบปาล์มน้ำมันทางใบที่ 9 อายุ 1 ปี 3 เดือน ซึ่งได้ทำการวิเคราะห์พืชตั้งแต่ต้นที่ 2 ถึงต้นที่ 15 ต้นที่ 1 ไม่ได้ทำการวิเคราะห์เนื่องจากมีใบปาล์มน้ำมันไม่เพียงพอต่อการวิเคราะห์ (ด้วงแรดมะพร้าวเข้าทำลายยอด) โดยทำการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารอย่างเดียวกับการวิเคราะห์สารละลาย คือ ธาตุไนโตรเจน(N) ธาตุฟอสฟอรัส (P) ธาตุโพแทสเซียม(K) ธาตุแมกนีเซียม(Mg) ธาตุเหล็ก(Fe) ธาตุทองแดง(Cu) ธาตุแมงกานีส (Mn) และธาตุสังกะสี(Zn) พบว่าผลที่ได้จากการวิเคราะห์มีค่าเฉลี่ยดังนี้ 0.2910 %, 0.0077 %, 1.023 %, 0.3098 %, 88.21 ppm, 5.43 ppm, 178.74 ppm และ 16.30 ppm ตามลำดับ ซึ่งจากความต้องการของต้นปาล์มน้ำมันแล้วสรุปได้ว่าในการทดลองครั้งนี้มีการให้ปริมาณธาตุอาหารหลัก (N, P และ K) ไม่เพียงพอต่อความต้องการของต้นปาล์มน้ำมันแต่ปริมาณธาตุอาหารรอง (Mg) และจุลธาตุ (Fe, Cu, Mn และ Zn) ที่ทำการทดลองมีปริมาณที่เพียงพอและเหมาะสมต่อต้นปาล์มน้ำมัน

การวัดปริมาณการใช้น้ำของต้นปาล์มน้ำมันในแต่ละถังพบว่าต้นปาล์มน้ำมันมีการใช้ปริมาณน้ำเพิ่มกากขึ้นเรื่อย ๆ ตามอายุของปาล์มน้ำมันและในถังที่ทำการต้นปลูกปาล์มน้ำมันในดินชุดดินสัตหีบ นั้นมีการใช้ปริมาณน้ำมากที่สุด เนื่องจากในดินชุดดินสัตหีบ มีสมบัติในการอุ้มน้ำได้ดีกว่าทรายหยาบ ทำให้น้ำในถังสารละลายถูกต้นปาล์มน้ำมันนำไปใช้มากขึ้นและมีการระเหยออกไปมากขึ้นด้วยเช่นกัน โดยปาล์มน้ำมันมีการใช้น้ำโดยเฉลี่ยของแปลงทดลองในทรายหยาบ เท่ากับ 531 ลิตร ในดินชุดดินสัตหีบ เท่ากับ 563 ลิตร และในโรงเรือน เท่ากับ 327 ลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

ศักดิ์ศิลป์ โชติสกุล, วินาภรณ์ กุฎีรัตน์ และกิจจารักษ์ วงษ์กุดเลาะ. 2541. ปาล์มน้ำมัน. กองส่งเสริมพืชไร่นา กรมส่งเสริมการเกษตร กรุงเทพฯ. 137 หน้า.

ชัยรัตน์ นิลนนท์ และจำเป็น อ่อนทอง. 2538. การใช้ปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิตและควบคุมคุณภาพปาล์มน้ำมัน . ภาควิชาธรณีศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

สุมิตา ภู่วโรดม. 2545. การวิเคราะห์พืช. ภาควิชาปฐพิวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.

เกียรติเกษตร กาญจนพิสุทธิ์ ,มโนธรรม สัจจ์ถาวร ,อดุลย์ พงศ์สุวรรณ ,บรรณ บูรณะ และลิขิต เอียดแก้ว. 2531. การให้ผลผลิตปาล์มน้ำมัน. ปาล์มน้ำมัน. โรงพิมพ์มิตรสยาม. กรุงเทพฯ. หน้า 56-57.

วิบูรณ์ บุญยธโลกุล และสมเกียรติ สถานหิริวงศ์วุฒิ. 2527. การชลประทานแบบฉีดฝอยแบบท่อเจาะรู. รายงานผลงานวิจัยเรื่องการชลประทานฉีดฝอยแบบท่อเจาะรู. ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. หน้า 1-3.

ทวีศักดิ์ ชโยภาส. 2532. แมลงศัตรูปาล์มน้ำมัน โครงการวิจัยและพัฒนาปาล์มน้ำมัน. ศูนย์วิจัยพืชสวนสุราษฎร์ธานี สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. หน้า 65-75.

อิทธิสุนทร นันทกิจ. 2545. การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน. ภาควิชาปฐพิวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.

ถวัลย์ พัฒนเสถียรพงศ์. 2534. ปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน. โรงพิมพ์พรานนกการพิมพ์ กรุงเทพฯ.

H.R. von Uexkull. 1991. ปุ๋ยสำหรับปาล์มและการสุ่มเก็บใบปาล์มเพื่อการวิเคราะห์. สถาบันโพแทสและฟอสเฟส และสถาบันโพแทสนานาชาติแห่งโครงการตะวันออกและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ สิงคโปร์.

Ng. S.K. 1986. Soil suitability for oil palm In West Malaysia. P. 11-17. In. P.D. Turner (Ed). Oil palm development in Malaysia. Incrop. Soc. Of Planters. Kuala Lumpur.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้