ลักษณะทางลำต้นและอัตราพันธุกรรมในระยะกล้าของปาล์มน้ำมัน

(*Elaeis guineensis* Jacq.)

Vegetative Characters and Heritability in Seedling Stages of Oil Palm

(*Elaeis guineensis* Jacq.)

น้ำอ้อย ศรีประสม

Namooy Sriprasom

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of
Master of Science in Plant Science
Prince of Songkla University
2552

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

เลขหมู่ QK495.PY4 H65 2552 ว.1
Bib Key 313502
12 มิ.ย. 2552

ชื่อวิทยานิพนธ์ ลักษณะทางลำต้นและอัตราพันธุกรรมในระยะกล้าของปาล์มน้ำมัน (*Elaeis guineensis* Jacq.)

ผู้เขียน นางสาวน้ำอ้อย ศรีประสม

สาขาวิชา พืชศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระ เอกสมทราเมษฐ์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วินิจ เสรีประเสริฐ)

คณะกรรมการสอบ

.....ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมปอง เตชะโต)

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระ เอกสมทราเมษฐ์)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วินิจ เสรีประเสริฐ)

.....กรรมการ

(ศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล เหล่าสุวรรณ)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชศาสตร์

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.เกริกชัย ทองหนู)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อวิทยานิพนธ์ ลักษณะทางลำต้นและอัตราพันธุกรรมในระยะกล้าของปาล์มน้ำมัน (*Elaeis guineensis* Jacq.)

ผู้เขียน นางสาวน้ำอ้อย ศรีประสม

สาขาวิชา พืชศาสตร์

ปีการศึกษา 2551

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้ดำเนินการทดลองระหว่างเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2549 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2551 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินลักษณะทางลำต้นของปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราในระยะกล้า รวมทั้งสหสัมพันธ์และอัตราพันธุกรรมอย่างกว้างของลักษณะต่างๆ โดยใช้พันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอรา จำนวน 12 พันธุ์ คือพันธุ์สุราษฎร์ธานี 1 สุราษฎร์ธานี 2 สุราษฎร์ธานี 3 สุราษฎร์ธานี 4 สุราษฎร์ธานี 5 สุราษฎร์ธานี 6 หนองเปิด โกลด์เด้นเทเนอรา ม.อ. 58 ม.อ. 110 ม.อ. 118 และ ม.อ. 119 วางแผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ โดยสุ่มต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่มีลักษณะปกติมา 30 ต้น/พันธุ์ เพื่อบันทึกลักษณะทางลำต้นแบบไม่ทำลายต้น พบว่า ต้นกล้าปาล์มน้ำมันเริ่มผลิตใบรูปหอกตั้งแต่เดือนที่ 1-4 ผลิตใบรูปสองแฉกในเดือนที่ 5-7 และผลิตใบขนนกในเดือนที่ 8 พันธุ์ที่มีจำนวนใบรูปหอกเฉลี่ยในเดือนที่ 3 สูงสุด คือพันธุ์สุราษฎร์ธานี 3 พันธุ์ที่มีจำนวนใบรูปสองแฉกเฉลี่ยในเดือนที่ 6 สูงสุด คือพันธุ์หนองเปิด พันธุ์ที่มีจำนวนใบรูปขนนก จำนวนใบเฉลี่ย ขนาดโคนต้น และความยาวใบเฉลี่ยในเดือนที่ 12 สูงสุด คือพันธุ์สุราษฎร์ธานี 3 สำหรับต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่เหลือทำการสุ่มต้นกล้าปาล์มที่มีลักษณะปกติมา 9 ต้น/พันธุ์ เพื่อบันทึกลักษณะทางลำต้นแบบทำลายต้น ได้แก่ ความยาวราก พื้นที่ใบ น้ำหนักสดใบ น้ำหนักสดลำต้น น้ำหนักสดราก น้ำหนักสดรวมทั้งต้น น้ำหนักแห้งใบ น้ำหนักแห้งลำต้น น้ำหนักแห้งราก และน้ำหนักแห้งรวมทั้งต้น ทุก 3 เดือน เป็นเวลา 9 เดือน พบว่า พันธุ์ที่มีความยาวราก และพื้นที่ใบสูงสุด คือพันธุ์โกลด์เด้นเทเนอรา พันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสดใบ น้ำหนักสดราก น้ำหนักสดรวมทั้งต้น น้ำหนักแห้งใบ น้ำหนักแห้งลำต้น น้ำหนักแห้งราก และน้ำหนักแห้งรวมทั้งต้นมากที่สุด คือพันธุ์ ม.อ. 119 ส่วนค่าชีวมวลของลักษณะน้ำหนักแห้งต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราในช่วง 3 – 9 เดือน พบว่า พันธุ์ที่มีค่า RGR และ NAR เพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงสุด คือพันธุ์ ม.อ. 119 และพันธุ์ที่มีค่า LAR เฉลี่ยสูงสุด คือพันธุ์ ม.อ. 58

การวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ของลักษณะทางลำต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่อายุ 9 เดือน พบว่า ลักษณะน้ำหนักแห้งรวมทั้งต้นมีความสัมพันธ์ในทางบวก ($r=0.46^{**}$) อย่างมีนัยสำคัญกับลักษณะจำนวนใบรูปขนนก พื้นที่ใบ น้ำหนักสดใบ น้ำหนักสดลำต้น น้ำหนักสดราก น้ำหนักสดรวมทั้งต้น น้ำหนักแห้งใบ น้ำหนักแห้งลำต้น และน้ำหนักแห้งราก ส่วนค่าอัตราพันธุกรรมของกล้าปาล์ม

น้ำมันลูกผสมเทเนอราที่อายุ 3, 6 และ 9 เดือน พบว่าค่าอัตราพันธุกรรมอยู่ในระดับต่ำ–ปานกลาง โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 1.39–63.69 เปอร์เซ็นต์

Thesis Title Vegetative Characters and Heritability in Seedling Stages of Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq.)

Author Miss Namooy Sriprasom

Major Program Plant Science

Academic Year 2008

ABSTRACT

This study was carried out during June 2006 to February 2008, aimed to evaluate the vegetative characters, correlation and broad sense heritability at seedling stages of oil palm. Twelve oil palm varieties (hybrid tenera) including Surattani 1, Surattani 2, Surattani 3, Surattani 4, Surattani 5, Surattani 6, Nongped, Golden Clonal Tenera, PSU 58, PSU 110, PSU 118 and PSU 119 were used for this experiment. The experiment was designed as a completely randomized design, 30 normal palm seedlings were tagged and were recorded for non-destructive vegetative characters. The results of evaluaties of vegetative characters showed that seedling of oil palm has early lanceolate leaf in 1-4 month-old, early bifurcate leaf in 5-7 month-old and early pinnate leaf since 8 month-old. Suratthani 3 variety had maximum number of lanceolate leaf at 3th month, Nongped variety had maximum number of bifurcate leaf at 6 month, Suratthani 3 variety had maximum number of lanceolate leaf, mean leaf, stem size and leaf length in 12th month-old. Nine normal plants (from remaining plants) of each variety were recorded destructively for vegetative growth characters : root length, leaf area, leaf fresh weight, stem fresh weight, root fresh weight, total fresh weight, leaf dry weight, stem dry weight, root dry weight and total dry weight. Data were recorded for 3 month intervals during 9 month of oil palm seedling stages. The results showed that Golden tenera variety had maximum root length and leaf area.PSU119 variety had maximum value of leaf fresh weight, root fresh weight, total fresh weight, leaf dry weight, stem size weight, root dry weight and total dry weight. The biomass of dry weight in oil palm seedling stages at 3th-9th month-old, showed that PSU 119 variety had maximum value of relative growth rate and net assimilation rate of dry weight. The PSU 58 variety had minimum dry weight of leaf area ratio in oil palm seedling stage.

At 9 month, Total dry weight were significantly positive correlated (r=0.46**) with number of pinnate leaf, leaf area, leaf fresh weight, stem fresh weight, root fresh

weight, total fresh weight, leaf dry weight, stem dry weight and root dry weight for all varieties. Estimates of broad sense heritability shown that agronomic characters of oil palm seedlings in this study had value ranging from 1.39–63.69 %.

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระ เอกสมทราเมษฐ์ ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วินิจ เสรีประเสริฐ กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำปรึกษา แนะนำ ในการทำวิจัย การเขียน ตลอดจนตรวจสอบและแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สมปอง เตชะโต ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล เหล่าสุวรรณ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำ และตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณทุนอุดหนุนวิจัยจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) สถานวิจัยพืชกรรมปาล์มน้ำมัน และบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ขอขอบพระคุณ สถานีวิจัยคลองหอยโข่ง คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ ที่ได้อนุเคราะห์ให้ใช้ต้นพ่อ-แม่พันธุ์ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมเทเนอราในครั้งนี้ กรมวิชาการเกษตร จังหวัดสุราษฎร์ธานี บริษัทเปา-รงค์ ออยล์ปาล์ม จำกัด บริษัทโกลด์เด้นเทเนอรา จำกัด ที่ได้อนุเคราะห์เมล็ดงอกกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอรามาใช้ในการทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณ บุคลากรคณะทรัพยากรธรรมชาติ บุคลากรสถานวิจัยพืชกรรมปาล์มน้ำมัน และบุคลากรสถานีวิจัยคลองหอยโข่งทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ด้วยดีตลอดมา

สุดท้ายนี้ผู้เขียนขอน้อมระลึกถึงคุณพ่อเชี่ยน และขอขอบพระคุณ คุณแม่สุธีร์ และครอบครัว ที่เป็นกำลังใจในการศึกษา และขอขอบคุณ พี่ ๆ เพื่อน ๆ และน้อง ๆ ทุกคนที่คอยให้ความช่วยเหลือให้กำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้จนเสร็จสมบูรณ์

น้ำอ้อย ศรีประสม

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(3)
กิตติกรรมประกาศ	(7)
สารบัญ	(8)
รายการตาราง	(9)
รายการภาพ	(11)
บทที่	
1.บทนำ	1
บทนำต้นเรื่อง	1
ตรวจเอกสาร	2
วัตถุประสงค์	19
2. วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ	20
วัสดุอุปกรณ์	20
วิธีการดำเนินการวิจัย	21
3. ผลและวิจารณ์	26
4. สรุปผล	53
เอกสารอ้างอิง	54
ประวัติผู้เขียน	59

รายการตาราง

ตารางที่	หน้า
1. ปาล์มน้ำมัน:เนื้อที่ยืนต้น เนื้อที่ให้ผล ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ รายจังหวัด ปี 2550 – 2551	3
2. คุณสมบัติของดินที่เหมาะสมเพื่อใช้เพาะกล้าปาล์มน้ำมัน	14
3. ชนิดและอัตราการให้ปุ๋ยกล้าปาล์มน้ำมัน	15
4. วิเคราะห์ความแปรปรวนของ CRD เมื่อทรีตเมนต์ มีจำนวนซ้ำเท่ากัน	22
5. ค่าเฉลี่ยจำนวนใบรูปหอก รูปสองแฉก และรูปขนนกของกล้าปาล์มน้ำมันพันธุ์ต่าง ๆ	27
6. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนใบรูปหอก รูปสองแฉก และรูปขนนกของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราพันธุ์ต่างๆ ในเดือนที่ 3, 6 และ12	29
7. ค่าเฉลี่ยความยาวใบของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราพันธุ์ต่าง ๆ	31
8. ค่าเฉลี่ยขนาดโคนต้นของกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราพันธุ์ต่าง ๆ	32
9. ค่าเฉลี่ยความสูงต้นของกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราพันธุ์ต่าง ๆ	34
10. ค่าเฉลี่ยความยาวรากของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราพันธุ์ต่าง ๆ	35
11. ค่าเฉลี่ยพื้นที่ใบของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราพันธุ์ต่าง ๆ	37
12. ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดรวมทั้งต้นของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราพันธุ์ต่าง ๆ	38
13. ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสดใบของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราพันธุ์ต่าง ๆ ที่อายุ 3, 6 และ 9 เดือน	40
14. ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสดและแห้งลำต้นของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราพันธุ์ต่างๆ ที่อายุ 3, 6 และ 9 เดือน	42
15. ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสดและแห้งรากของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราพันธุ์ต่างๆ ที่อายุ 3, 6 และ 9 เดือน	43
16. ค่าอัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ (RGR) ที่เพิ่มขึ้นของน้ำหนักแห้งใบ ลำต้น ราก และน้ำหนักแห้งรวมทั้งต้น ในช่วงเดือนที่ 3 – 9	45
17. ประสิทธิภาพในการสร้างน้ำหนักแห้งของใบ ลำต้น ราก และน้ำหนัก แห้งรวมทั้งต้น ในช่วงเดือนที่ 3 – 9	47
18. ปริมาณใบของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน ลำต้น ราก และน้ำหนักแห้งรวมทั้งต้น ในช่วงเดือนที่ 3 – 9	48

รายการตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
19. แสดงค่าสหสัมพันธ์ของลักษณะทางลำต้นปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอรา	49
20. ค่าสหสัมพันธ์ของลักษณะทางลำต้นปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราที่ทำลายต้นของเดือนที่ 9	50
21. การศึกษาอัตราพันธุกรรมแบบกว้างของลักษณะทางลำต้นของกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราพันธุ์ต่างๆ ในเดือนที่ 3, 6 และเดือนที่ 9	52

รายการภาพ

ภาพที่	หน้า
1. ลักษณะช่อดอกปาล์มน้ำมันช่อดอกตัวเมีย (ก) ช่อดอกตัวผู้ (ข) และช่อดอกกะเทย (ค)	6
2. ลักษณะผลปาล์มสีเขียว (ก) ผลปาล์มสีดำ (ข)	7
3. ลักษณะชนิดผลปาล์มน้ำมันแบบดูรา (ก) เทเนอรา (ข) และพิสิเฟอรา (ค)	9
4. แสดงลักษณะการพัฒนาของการเปลี่ยนแปลงลักษณะใบจริงรูปหอก (ก) ใบรูปสองแฉก (ข) และใบรูปขนนก (ค)	12
5. การอนุบาลกล้าปาล์มน้ำมันในระยะแรก	13

บทที่ 1

บทนำ

บทนำต้นเรื่อง

ปาล์มน้ำมัน (*Elaeis guineensis* Jacq.) จัดเป็นพืชน้ำมันที่มีความสำคัญของโลก และเป็นพืชน้ำมันเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย แหล่งผลิตปาล์มน้ำมันที่สำคัญในปัจจุบันอยู่ในประเทศแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ได้แก่ มาเลเซีย อินโดนีเซีย และไทย มีพื้นที่ปลูกประมาณ 23, 22 และ 3 ล้านไร่ ตามลำดับ สำหรับประเทศไทย การขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันยังคงถือเป็นนโยบายหลักของชาติ โดยรัฐบาลมีเป้าหมายให้มีการขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันเพิ่มอีกประมาณ 5 ล้านไร่ เพื่อให้ได้ปริมาณน้ำมันปาล์มเพียงพอต่อความต้องการใช้ภายในประเทศ ทั้งด้านการบริโภค อุปโภค และพลังงาน ทำให้ความต้องการใช้เมล็ดพันธุ์ดีปาล์มน้ำมันในประเทศแต่ละปีมีปริมาณที่สูงเกินกำลังการผลิตเมล็ดพันธุ์ได้เองภายในประเทศ จึงจำเป็นต้องมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ดีบางส่วนจากต่างประเทศ เช่น คอสตาริกา มาเลเซีย ไนจีเรีย และ ซาอีร์ เป็นต้น

การปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมันเพื่อให้ได้พันธุ์ดีที่มีลักษณะดีเด่นหรือไม่ด้อยกว่าพันธุ์ปลูกในปัจจุบัน ถือได้ว่าเป็นพื้นฐานสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันของไทยให้มีความยั่งยืนและพึ่งพาตนเองในการผลิตเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพได้ อย่างไรก็ตาม เนื่องจากปาล์มน้ำมันเป็นพืชยืนต้นผสมข้าม ที่ต้องใช้ระยะเวลาในการปรับปรุงพันธุ์ยาวนาน ทำให้ข้อมูลวิชาการด้านการปรับปรุงพันธุ์ของพืชนี้มีค่อนข้างน้อย โดยเฉพาะข้อมูลทางด้านพันธุกรรมและการปรับตัวของพันธุ์ปาล์มน้ำมันภายใต้สภาพแวดล้อมของไทย ทั้งในระยะกล้าปาล์มน้ำมันก่อนปลูกลงในแปลงปลูก และระยะหลังจากปลูกกล้าปาล์มน้ำมันลงในแปลงปลูกแล้ว สำหรับการศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาพันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราในระยะกล้า ทั้งพันธุ์การค้าและพันธุ์ที่อยู่ระหว่างการปรับปรุงพันธุ์ เพื่อเปรียบเทียบลักษณะทางลำต้นของพันธุ์ต่างๆ รวมทั้งสหสัมพันธ์และอัตราพันธุกรรมของลักษณะต่างๆ ดังกล่าว

ตรวจเอกสาร

1. ความสำคัญของปาล์มน้ำมัน

ธีระ และคณะ (2548) รายงานว่าพืชน้ำมันที่มีความสำคัญของโลกมี 5 ชนิดได้แก่ ถั่วเหลือง ปาล์มน้ำมัน ทานตะวัน เรพซีด และถั่วลิสง สามารถให้ผลผลิตน้ำมันรวมประมาณ 85 % ของปริมาณน้ำมันพืชที่ผลิตได้ทั้งโลก แต่เมื่อเปรียบเทียบศักยภาพการให้ผลผลิตน้ำมันต่อพื้นที่ พบว่าปาล์มน้ำมันให้ผลผลิตน้ำมันต่อพื้นที่สูงที่สุด เกษตรกรลงทุนครั้งเดียวสามารถเก็บเกี่ยวได้นาน 20 ปี (ชาย และ สุรกิตติ, 2547) เมื่อเทียบกับพืชน้ำมันชนิดอื่นที่เป็นพืชล้มลุก น้ำมันที่ได้จากปาล์มน้ำมันมี 2 ส่วน คือ น้ำมันจากเนื้อปาล์มและน้ำมันจากเมล็ดในปาล์มน้ำมันทั้งสองส่วนมีคุณค่าทางเศรษฐกิจแตกต่าง

พรรณนีย์ (2548) รายงานว่าปาล์มน้ำมันเป็นพืชน้ำมันที่สามารถแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ทั้งที่เป็นอาหาร และมิใช่อาหาร ได้แก่ เนยเทียม ไอศกรีม ขนมขบเคี้ยว ครีมเทียมประเภทต่างๆ สบู่ ผงซักฟอก ลูกกวาด การผลิตเชื้อเพลิง (เมทานอล) เพื่อใช้กับเครื่องยนต์ นอกจากนี้ยังสามารถสกัดองค์ประกอบจากน้ำมันปาล์มได้กรดไขมันหลายชนิด วิตามินเอ และวิตามินอี นำมาใช้ประโยชน์และใช้เป็นสารตั้งต้นในอุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมเครื่องสำอาง อุตสาหกรรมโอเลโอเคมีคอล และพลังงานทดแทน เป็นต้น

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2551) รายงานว่า ในปี 2552 การผลิตน้ำมันปาล์มจะขยายตัวเพิ่มขึ้นจาก 41.42 ล้านตันในปี 2551 เป็น 43.20 ล้านตัน เนื่องจากอินโดนีเซียมีพื้นที่เก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมันมากขึ้น และมีนโยบายปลูกปาล์มพันธุ์ดีแทนในสวนปาล์มเก่าทำให้ผลผลิตต่อไร่ปรับตัวสูงขึ้น เช่นเดียวกับประเทศไทยที่มีการขยายพื้นที่ปลูก เนื้อที่ยืนต้น เนื้อที่ให้ผล ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ รายจังหวัด ปี 2550 – 2551 แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ปาล์มน้ำมัน:เนื้อที่ยืนต้น เนื้อที่ให้ผล ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ รายจังหวัด ปี 2550 – 2551

จังหวัด	เนื้อที่ให้ผล (ไร่)			ผลผลิต (ตัน)			ผลผลิต/ไร่ (กิโลกรัม)		
	2550	2551	% +/-	2550	2551	% +/-	2550	2551	% +/-
รวมทั้งประเทศ	2,663,252	2,868,463	7.71	6,389,983	9,028,135	29.22	2,399	3,147	31.18
กลาง	203,147	227,519	12.00	370,759	614,343	39.65	1,825	2,700	47.95
ใต้	2,460,105	2,640,944	7.35	6,019,224	8,413,792	28.46	2,447	3,186	30.20
ปราจีนบุรี	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ฉะเชิงเทรา	4,346	5,936	36.59	4,876	11,597	137.84	1,122	1,954	74.15
สระแก้ว	954	5,609	487.95	1,008	11,694	1,060.12	1,057	2,085	97.26
จันทบุรี	3,786	4,561	20.47	4,967	8,455	70.22	1,312	1,854	41.31
ตราด	30,184	40,874	35.42	48,089	110,691	130.18	1,593	2,708	69.99
ระยอง	13,843	14,092	1.80	23,812	36,357	52.68	1,720	2,580	50.00
ชลบุรี	71,229	74,023	3.92	137,812	200,528	45.51	1,935	2,709	40.00
กาญจนบุรี	1,342	2,342	74.52	905	3,236	257.57	674	1,382	105.04
เพชรบุรี	-	451	-	-	632	-	-	1,401	-
ประจวบคีรีขันธ์	77,463	79,631	2.80	149,290	231,153	54.83	1,927	2,903	50.65
ชุมพร	578,920	642,626	11.00	1,356,638	2,117,292	56.07	2,343	3,295	40.63
ระนอง	41,301	48,041	16.32	107,402	140,520	30.84	2,600	2,925	12.50
สุราษฎร์ธานี	719,527	752,749	4.62	1,770,157	2,360,997	33.38	2,460	3,136	27.48
พังงา	77,901	81,740	4.93	170,644	232,820	36.44	2,191	2,848	29.99
ภูเก็ต	1,133	1,133	-	1,421	2,344	64.95	1,254	2,069	64.99
กระบี่	763,884	806,721	5.61	2,049,589	2,705,541	32.00	2,683	3,354	25.01
ตรัง	83,766	86,199	2.90	207,942	256,735	23.46	2,482	2,978	19.98
นครศรีธรรมราช	65,728	90,345	37.45	132,198	263,442	99.28	2,011	2,916	45.00
พัทลุง	2,375	3,221	35.62	4,347	8,252	89.83	1,830	2,562	40.00
สงขลา	17,938	19,232	7.21	37,052	50,660	36.73	2,066	2,634	27.49
สตูล	87,353	88,083	0.84	148,681	224,875	51.25	1,702	2,553	50.00
ปัตตานี	-	420	-	-	596	-	-	1,419	-
ยะลา	898	944	5.12	1,439	1,890	31.34	1,602	2,002	24.97
นราธิวาส	19,381	19,490	0.56	31,714	47,828	50.81	1,636	2,454	50.00

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2551)

2. ประวัติปาล์มน้ำมัน

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชในวงศ์ Palmae ปัจจุบันเปลี่ยนเป็น Arecaceae สกุล *Elaeis* (มาจากคำว่า elaion ในภาษากรีกแปลว่าน้ำมัน) นักสัณฐานวิทยาเชื่อว่าพืชในวงศ์ Arecaceae มีอายุมากกว่าพืชดอกในวงศ์อื่น ๆ เนื่องจากมีการค้นพบซากฟอสซิลในยุค Cretaceous เมื่อ 120 ล้านปีก่อน และเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวพวกแรกที่แยกออกจากพืชใบเลี้ยงคู่โบราณ (Latiff, 2000) ปาล์มน้ำมันมีถิ่นกำเนิดในแถบแอฟริกาตะวันตกตั้งแต่ Guinea, Sierra Leone, Liberia, Ivory Coast, Ghana, Togoland, Benin, Nigeria, Cameroon, Congo และ Zaire เป็นต้น (Corley and Tinker, 2003) ในปี พ.ศ. 2391 ชาวโปรตุเกสนำปาล์มน้ำมันเข้ามาปลูกครั้งแรกที่สวนพฤกษศาสตร์เมืองโบกอร์ ประเทศอินโดนีเซีย จากนั้นกระจายพันธุ์มาปลูกยังเมืองเดลีในหมู่เกาะสุมาตราในช่วงปี พ.ศ. 2396–2400 (ชาย และสุรกิตติ, 2547) ในปีพ.ศ. 2454–2455 เริ่มนำปาล์มน้ำมันจากเมืองเดลีของประเทศอินโดนีเซียเข้ามาปลูกในประเทศมาเลเซียที่เมือง Rantau Panjang และ Kuala Selengor เป็นปาล์มน้ำมันแบบดูรา ต่อมาในปี พ.ศ. 2460 เริ่มปลูกเป็นการค้าในประเทศอินโดนีเซียและมาเลเซีย สำหรับประเทศไทย พระยาประดิพัทธ์ภูบาลเป็นผู้นำเข้ามาปลูกเป็นครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ.2480 โดยนำมาจากอินโดนีเซียและมาเลเซีย แต่ครั้งนั้นนำมาปลูกเป็นไม้ประดับที่สถานีทดลองยางคอหงส์ จังหวัดสงขลา และสถานีกสิกรรมพริ้ว จังหวัดจันทบุรี ภายหลังหม่อมเจ้าอมรสมานลักษณ์ กิติยากร ปลูกเป็นการค้าครั้งแรกในสมัยก่อนสงครามโลกครั้งที่สอง มีพื้นที่ปลูก 1,000 ไร่ ที่ตำบลปริก อำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา ต่อมามีการส่งเสริมการปลูกปาล์มน้ำมันเป็นการค้าเมื่อปี พ.ศ. 2511 โดยมีโครงการรองรับอยู่ 2 โครงการ คือ โครงการนิคมสร้างตนเองภาคใต้ จังหวัดสตูลมีพื้นที่ 20,000 ไร่ และโครงการบริษัทอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มและสวนปาล์มจำกัด ที่อำเภอปลายพระยา จังหวัดกระบี่ มีพื้นที่ 20,000 ไร่ (ธีระ และคณะ, 2548)

3. ลักษณะทั่วไปของปาล์มน้ำมัน

3.1) ราก

ปาล์มน้ำมันมีระบบรากเป็นระบบรากฝอย ประกอบด้วยรากชุดต่างๆ ประมาณ 4 ชุด รากชุดต่างๆ ทำหน้าที่ช่วยค้ำจุนลำต้น ดูดซับน้ำและธาตุอาหาร รากชุดแรกที่อยู่ในระดับแนวนอนยาว 3–4 เมตรจากต้น ส่วนรากชุดแรกที่อยู่แนวดิ่งยาว 1–2 เมตรจากผิวดิน สำหรับรากชุดที่สอง สาม และสี่ จะเกิดเรียงตามลำดับ โดยทั่วไปจะเกิดมากและสามารถดูดซับน้ำและธาตุอาหารที่ปาล์มนำมาใช้ประโยชน์ที่ระดับความลึก 30–50 เซนติเมตรจากผิวดิน

Jourdan and Rey (1997) รายงานว่า รากอ่อนของต้นกล้ามีอัตราการเจริญเติบโตประมาณ 4.4 มิลลิเมตรต่อวัน และมีความยาวรากประมาณ 50 เซนติเมตร เมื่อต้นกล้าปาล์มน้ำมันมีอายุ 4 เดือน

3.2) ลำต้น

ลำต้นของปาล์มน้ำมันมีลักษณะตั้งตรง ไม่มีกิ่งแขนง ประกอบด้วยข้อและปล้องที่ถี่มาก แต่ละข้อมีหนึ่งทางใบเกิดเวียนรอบลำต้น ในระยะที่ปาล์มอายุยังน้อย (น้อยกว่า 3 ปี) จะสังเกตเห็นทางใบอยู่ติดกับลำต้นมากกว่า 40 ทางใบ เมื่อปาล์มน้ำมันมีอายุมากขึ้นและเริ่มมีการตัดแต่งทางใบ จะสังเกตเห็นฐานทางใบที่เป็นรอยตัดแต่งอยู่รอบ ๆ ลำต้น รอยแผลที่ฐานใบติดกับลำต้นก็คือข้อของลำต้นและส่วนที่อยู่ระหว่างข้อคือปล้อง ต้นปาล์มน้ำมันที่แก่มาก (อายุมากกว่า 20 ปี) อาจมีความสูงถึง 15–18 เมตร มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นที่ไม่มีโคนทางใบติดอยู่มีขนาดประมาณ 20-27 เซนติเมตร โดยทั่วไปความสูงของต้นปาล์มน้ำมันจะเพิ่มขึ้นปีละประมาณครึ่งเมตร (Hartley, 1977)

3.3) ใบหรือทางใบ

ใบหรือทางใบประกอบด้วย แกนทางใบ ก้านใบ และใบย่อย ซึ่งเกิดจากการพัฒนาของเนื้อเยื่อเจริญบริเวณปลายยอดของลำต้น บริเวณดั่งกล่าวจะมีจุดกำเนิดตาใบอยู่มากกว่า 50 ตาใบในปาล์มที่มีอายุ 5-6 ปี จำนวนใบหรือทางใบของปาล์มน้ำมันที่ผลิตในแต่ละปีจะอยู่ระหว่าง 30-40 ทางใบ หลังจากนั้นจะลดลงเป็น 20-25 ทางใบต่อปี ทางใบจะเกิดในลักษณะเป็นเกลียวรอบลำต้น โดยลักษณะการเวียนของทางใบปาล์มน้ำมันมี 2 แบบ ซึ่งสามารถสังเกตได้จากรอยแผลที่ฐานใบติดกับลำต้นหลังการตัดแต่งทางใบของต้นปาล์มแล้ว แบบแรกคือการเกิดทางใบแบบเวียนซ้าย แบบที่สองคือการเกิดทางใบแบบเวียนขวา การสังเกตการเวียนของทางใบจะมีประโยชน์สำหรับการนับทางใบที่เกิดขึ้น โดยทางใบล่างหนึ่งๆ จะรองรับทางใบบนจำนวน 2 ทางใบ ทางใบบนหนึ่งที่มีลักษณะการเวียนของทางใบชัดเจนจะนับจำนวนทางใบห่างจากทางใบล่างที่รองรับจำนวน 8 ทางใบ ส่วนทางใบบนอีกด้านหนึ่งที่รองรับด้วยทางใบล่าง จะนับจำนวนทางใบห่างจากทางใบล่างจำนวน 5 ทางใบการประมาณอายุปาล์มน้ำมันหลังปลูกสามารถสังเกตได้จากจำนวนรอยแผลที่ฐานใบติดกับลำต้นหลังการตัดแต่งนี้โดยประมาณว่าชั้นทางใบ 3 –4 ชั้น ใช้เวลาประมาณหนึ่งปี (ธีระ และคณะ, 2548)

3.4) ช่อดอก

ปาล์มน้ำมันจะเริ่มออกดอกเมื่ออายุประมาณ 2-3 ปีหลังปลูกลงแปลง โดยเกิดจากตาดอกที่อยู่บริเวณซอกใบที่ติดกับต้น แต่ละทางใบจะมีตาดอกอยู่ 1 ตาดอกสามารถพัฒนาเป็นช่อดอกตัวผู้หรือช่อดอกตัวเมีย ปาล์มน้ำมันจึงมีทั้งช่อดอกตัวผู้และช่อดอกตัวเมียอยู่บนต้นเดียวกันแต่อยู่กันคนละช่อ (monoecious) บางครั้งช่อดอกตัวผู้และช่อดอกตัวเมียอาจรวมอยู่ในช่อเดียวกันเรียกช่อดอกประเภทนี้ว่า ช่อดอกกะเทย (ภาพที่ 1)ปัจจัยที่มีผลต่อการกำหนดเพศของช่อดอกตัวเมียนอกจากขึ้นอยู่กับลักษณะประจำพันธุ์แล้วยังขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมและการจัดการสวน (Hartley, 1977)

ก ข ค

ภาพที่ 1 ลักษณะช่อดอกปาล์มน้ำมันช่อดอกตัวเมีย (ก) ช่อดอกตัวผู้ (ข) และช่อดอกกะเทย (ค)

อัตราส่วนเพศของปาล์มน้ำมันคิดเป็นร้อยละของจำนวนช่อดอกตัวเมียต่อช่อ ดอกทั้งหมดในระยะเวลา 1 ปี Broekmans (1975 อ้างโดย ธีระ และคณะ 2545) รายงานว่า อัตราส่วนของเพศของปาล์มน้ำมันที่เริ่มให้ผลผลิตในปีแรก ๆ จะมีอัตราส่วนเพศสูง และลดลงตามลำดับเมื่ออายุปาล์มน้ำมันสูงขึ้นโดยสภาพแวดล้อมมีอิทธิพลอย่างสูงต่ออัตราส่วนเพศ จากการเปรียบเทียบพบว่าปาล์มน้ำมันที่ปลูกในประเทศมาเลเซียมีอัตราส่วนเพศสูงกว่าปาล์มน้ำมันที่ปลูกในประเทศไนจีเรียมาก (Corley and Gray, 1976)

ธีระ และคณะ (2548) รายงานว่า หลังจากที่ช่อดอกตัวเมียได้รับการผสมเรียบร้อยประมาณ 5.5–8 เดือน (โดยเฉลี่ยประมาณ 6 เดือน) ผลปาล์มในทะลายจึงจะสุกพร้อมเก็บเกี่ยวได้ การสุกของผลเริ่มจากฐานช่อดอกขึ้นมา โดยทั่วไปปาล์มน้ำมันสามารถผลิตทะลายสดปาล์มได้ไม่ควรต่ำกว่า 12 ทะลายต่อต้นต่อปีมีน้ำหนักต่อหนึ่งทะลายประมาณ 10–30 กิโลกรัม จำนวนผลทั้งหมดต่อทะลายรวมแล้วประมาณ 500–4,000 ผล โดยเฉลี่ยมีจำนวน 1,600 ผลต่อทะลาย อย่างไรก็ตามลักษณะดังกล่าวข้างต้นขึ้นอยู่กับอายุของปาล์มน้ำมัน โดยสังเกตพบว่าปาล์มน้ำมันที่มีอายุน้อยจะมีจำนวนทะลายต่อต้นมากแต่ทะลายมีขนาดเล็ก และเมื่อปาล์มมีอายุมากขึ้นจะมีจำนวนทะลายต่อต้นน้อยลงแต่ขนาดทะลายจะใหญ่ขึ้น ผลมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2–มากกว่า 5 เซนติเมตร ขึ้นอยู่กับพันธุ์มีน้ำหนักต่อผลประมาณ 3-30 กรัม

3.5) ผลและเมล็ด

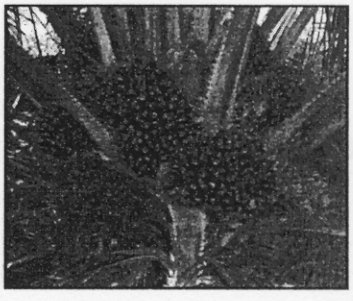
ผลและเมล็ด ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่มีเมล็ดแบบเมล็ดแข็ง (drupe) (ศักดิ์ศิลป์และคณะ, 2541) ผลปาล์มประกอบด้วย ชั้นผิวเปลือก (exocarp) เปลือกชั้นกลางหรือเนื้อปาล์ม (mesocarp) และเปลือกชั้นในหรือกะลา (shell) ชั้นเปลือกนอกจะมีสีที่แตกต่างกันซึ่งเป็นผลมาจากสารพวกแอนโทไซยานินและสารพวกแคโรทีน ลักษณะนี้สามารถถ่ายทอดทางพันธุกรรมได้

Hartley (1977) ใช้ความแตกต่างของสีในชั้นเปลือกนอก แบ่งประเภทของปาล์มน้ำมันได้ 3 ชนิดคือ

- ชนิดที่ 1 คือ Virescens type เมื่อผลสุกจะเปลี่ยนสีเปลือกนอกจากสีเขียวเป็นสีส้มแดง แต่จุกยังเป็นสีเขียวอยู่ (ภาพที่ 2) ส่วนมากเป็นพันธุ์ที่ปลูกกันในทวีปเอเชีย

- ชนิดที่ 2 คือ Nigrescens type มีสีน้ำตาลดำในขณะที่ยังอ่อนอยู่ เมื่อผลสุกสีจะค่อยๆเปลี่ยนเป็นสีแดง แต่จุกผลยังเป็นสีน้ำตาลดำเหมือนเดิม (ภาพที่ 2)

ก



ข

ภาพที่ 2 ลักษณะผลปาล์มสีเขียว (ก) ผลปาล์มสีดำ (ข)

- ชนิดที่ 3 คือ Albescens type พวกนี้ไม่มีสารแคโรทีนในเปลือกชั้นนอก เนื่องจากสีผลเป็นสีเขียวเข้ม แต่เดิมเรียกพวกนี้ว่า Abefita พบมากในแถบประเทศคองโกไนจีเรีย

ในสภาพปกติเมล็ดปาล์มจะงอกช้า เนื่องจากเมล็ดปาล์มอยู่ในสภาวะพักตัว การพักตัวของเมล็ดปาล์มน้ำมันแก้ไขได้โดยให้ความร้อนแก่เมล็ดที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียสนาน 80 วัน การใช้ความร้อนแห้งช่วยให้เมล็ดสดของปาล์มชนิดดูราสามารถงอกได้ 85 เปอร์เซ็นต์ และการให้ออกซิเจนความเข้มข้นสูงในระหว่างหรือหลังจากให้ความร้อนช่วยให้เมล็ดงอกได้ดียิ่งขึ้น ความชื้นเมล็ดที่ 22 เปอร์เซ็นต์เหมาะสมต่อการงอก (ศักดิ์ศิลป์ และคณะ, 2541) กระบวนการงอกของเมล็ดจนได้เป็นต้นกล้าจะใช้เวลาประมาณ 3-4 วัน

4. การปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมัน

4.1) รูปแบบการผสมพันธุ์

ธีระ และคณะ (2548) รูปแบบการผสมพันธุ์ปาล์มน้ำมันมีหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของโครงการปรับปรุงพันธุ์ ได้แก่

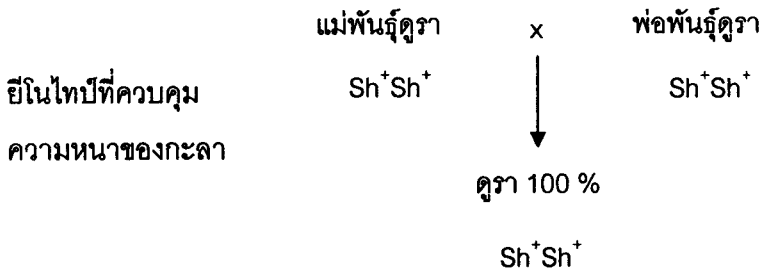
แบบที่ 1 ใช้สำหรับผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมเทเนอราเพื่อใช้ปลูกเป็นการค้าในปัจจุบัน

	แม่พันธุ์ดูรา	x	พ่อพันธุ์พิสิเฟอรา
ยีโนไทป์ที่ควบคุมความหนาของกะลา	Sh^+Sh^+	↓	sh^-sh^-

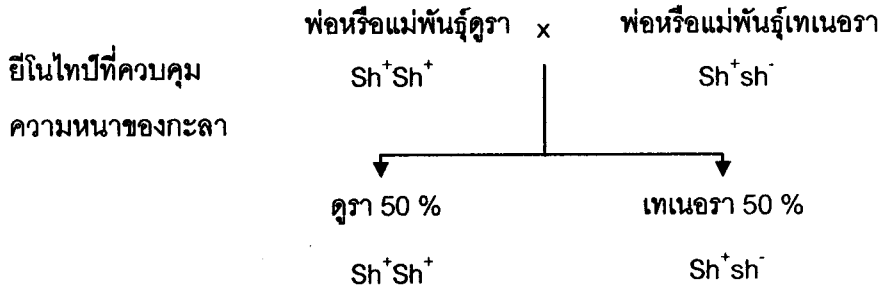
ลูกผสมเทเนอรา 100 %

Sh^+sh^-

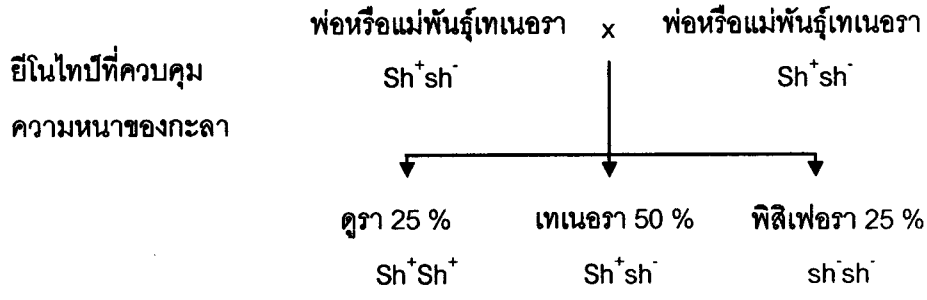
แบบที่ 2 ใช้สำหรับปรับปรุงพันธุ์เพื่อคัดเลือกดูราและใช้ปลูกเป็นการค้าตั้งแต่ปี พ.ศ.2460



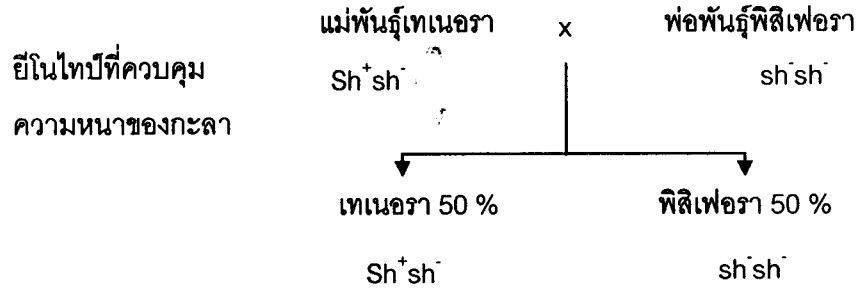
แบบที่ 3 ใช้สำหรับปรับปรุงพันธุ์เพื่อคัดเลือกสายพันธุ์ดูรา เทเนอรา และใช้ปลูกเป็นการค้าช่วงปี พ.ศ.2484-2503



แบบที่ 4 ใช้สำหรับโครงการปรับปรุงพันธุ์เพื่อคัดเลือกสายพันธุ์แม่ดูรา และสายพันธุ์พ่อพิสิเฟอรา



แบบที่ 5 ใช้สำหรับโครงการปรับปรุงพันธุ์เพื่อคัดเลือกสายพันธุ์พ่อพิสิเฟอรา



5. การจำแนกพันธุ์ปาล์มน้ำมัน การผสมพันธุ์ และแหล่งการผลิตพันธุ์ลูกผสมเทเนอรา ของไทย

5.1) การจำแนกพันธุ์ปาล์มน้ำมัน

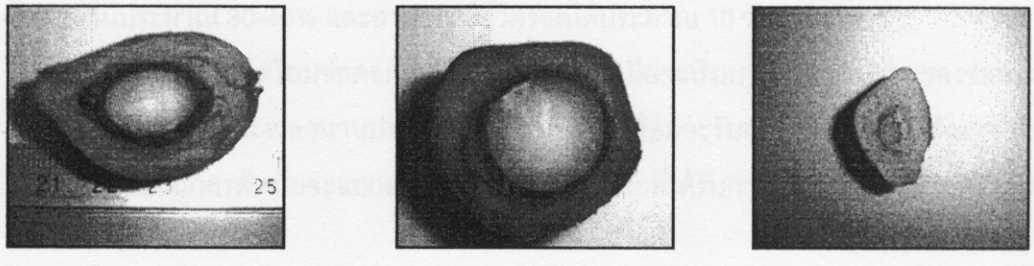
ปาล์มน้ำมันจัดเป็นพืชยืนต้นผสมข้าม ใบเลี้ยงเดี่ยว เป็นพืชที่สามารถให้ผลผลิตทะลายสดได้ตลอดปี เริ่มให้ผลผลิตครั้งแรกเมื่ออายุประมาณ 2 ปีครึ่งหลังจากปลูก โดยเฉลี่ยแต่ละต้นควรจะให้ทะลายได้อย่างน้อยหนึ่งทะลายต่อต้นต่อเดือน และสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตทะลายสดได้นานกว่า 20 ปี ปาล์มน้ำมัน สามารถแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ *Elaeis guineensis*, *E. oleifera* และ *E. odora*

E. guineensis เป็นชนิดที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ และเป็นพันธุ์ที่ใช้ปลูกเป็นการค้า มีถิ่นกำเนิดอยู่ในประเทศแถบแอฟริกาตอนกลางและตะวันตกของทวีป ปาล์มชนิดนี้เรียกว่า African oil palm (Hartley, 1988 อ้างโดยธีระ 2545) จำแนกตามความแตกต่างของลักษณะความหนาของกะลาปาล์มและการปรากฏของเส้นใยสีน้ำตาลบริเวณเนื้อปาล์มชั้นนอกรอบๆ กะลา ได้ 3 แบบ (ภาพที่ 3) คือ

(1) แบบดูรา กะลาหนา 1.5-5 มิลลิเมตร ไม่มีเส้นใยสีน้ำตาลรอบกะลา

(2) แบบเทเนอรา กะลาหนา 0.5-5 มิลลิเมตร มีเส้นใยสีน้ำตาลรอบกะลา

(3) แบบพิสิเฟอรา กะลาบางมากหรือไม่มีกะลา มีเส้นใยสีน้ำตาลรอบกะลา



ก ข ค

ภาพที่ 3 ลักษณะชนิดผลปาล์มน้ำมันแบบดูรา (ก) เทเนอรา (ข) และพิสิเฟอรา (ค)

ปาล์มน้ำมันแบบพิสิเฟอราไม่นิยมปลูกเป็นการค้า เนื่องจากช่อดอกตัวเมียมีโอกาสเป็นหมันสูง ผลมีขนาดเล็กและให้ผลผลิตต่ำ แต่มีข้อดีที่มีกะลาบางจึงนิยมใช้เป็นพ่อพันธุ์ในโครงการปรับปรุงพันธุ์ ส่วนปาล์มน้ำมันแบบดูราและแบบเทเนอรา (ดูรา x พิสิเฟอรา) นิยมปลูกเป็นการค้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งปาล์มน้ำมันแบบเทเนอราเนื่องจากมีลักษณะต่างๆ ดีกว่าปาล์มน้ำมันแบบดูรา

E. oleifera มีถิ่นกำเนิดทางภาคเหนือของลุ่มแม่น้ำอะเมซอนของทวีปอเมริกาใต้ติดต่อไปถึงทวีปอเมริกากลางบริเวณประเทศคอสตาริกา เรียกปาล์มน้ำมันชนิดนี้ว่า American oil palm ไม่นิยมปลูกเป็นการค้า เนื่องจากมีการเจริญเติบโตช้า ผลมีขนาดเล็กและให้ผลผลิตน้ำมัน

ต่ำกว่าปาล์มน้ำมันชนิด *E. guineensis* ปาล์มชนิดนี้นิยมใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์ให้มีลักษณะต้นเตี้ย

E. odora (ชื่อเดิมคือ *Barcella odora*) มีรายงานพบปาล์มน้ำมันพวกนี้บริเวณเดียวกับ *E. oleifera* คือแถบลุ่มแม่น้ำอะเมซอน บทบาทและความสำคัญของปาล์มน้ำมันในกลุ่มนี้ยังไม่มีข้อมูลชัดเจน

5.2) การผสมพันธุ์

5.2.1) ขั้นตอนการผสมพันธุ์ปาล์มน้ำมันมีดังนี้

- การเตรียมช่อดอกตัวผู้ โดยการตัดกาบหุ้มช่อดอกก่อนที่ช่อดอกตัวผู้จะบานประมาณ 7 วัน แล้วฉีดพ่นช่อดอกด้วยฟอมัลดีไฮล์ 40% ซึ่งทำให้เจือจางด้วยน้ำในอัตราส่วนผสมของฟอมัลดีไฮล์ 1 ส่วน ต่อน้ำ 10 ส่วนการฉีดพ่นนี้เพื่อทำลายละอองเกสรจากต้นอื่นที่ไม่ต้องการทิ้ง และเพื่อป้องกันแมลงศัตรูต่างๆ ที่อาจอาศัยอยู่ในช่อดอก หลังจากนั้นจึงใช้ถุงคลุมช่อดอก ถุงที่ใช้เป็นถุงผ้าใบ หรือถุง terylene ขนาดของถุงกว้างและยาวประมาณ 18-24 นิ้ว ทางด้านข้างของถุงคลุมจะมีช่องหน้าต่างทำด้วยวัตถุใสเซลลูลอยด์ (celluloid) เพื่อให้สามารถมองเห็นช่อดอกได้

- การเก็บรวบรวมละอองเกสรตัวผู้ จะต้องระมัดระวังเกี่ยวกับการปลอมปนของละอองเกสรจากพันธุ์ที่ไม่ต้องการ ซึ่งสามารถทำได้โดยการเคาะช่อดอกเมื่อดอกบานแล้วโดยช่อดอกยังคงอยู่ในถุงคลุม ช่อดอกหนึ่งๆ จะให้ละอองเกสรได้ประมาณ 10-30 กรัม ละอองเกสรที่ได้จะมีความชื้นประมาณ 30-40% และสามารถมีชีวิตรอดได้ประมาณ 10 วัน

- การเตรียมช่อดอกตัวเมีย ปกติดอกตัวเมียจะเริ่มบานจากส่วนฐานของช่อดอกไปยังส่วนปลายซึ่งใช้ระยะเวลานานประมาณ 3 วัน ดอกที่พร้อมจะรับการผสมสามารถสังเกตได้จากรอยแฉกบนยอดเกสรตัวเมียจะแยกออกและเป็นสีชมพู ดอกที่ได้รับการผสมแล้วยอดเกสรตัวเมียจะเปลี่ยนเป็นสีดำ

- การถ่ายละอองเกสร เพื่อป้องกันการปลอมปนของละอองเกสรของพันธุ์ที่ไม่ต้องการผสมและป้องกันแมลงเข้าไปอยู่ในถุงคลุมช่อดอกตัวเมีย ดังนั้นก่อนที่จะทำการผสมควรฉีดพ่นช่อดอกตัวเมียด้วยฟอมัลดีไฮล์เจือจาง หลังจากนั้นจึงทำการถ่ายละอองเกสรโดยเปิดช่องหน้าต่างทางด้านข้างของถุงคลุมช่อดอกตัวเมียออก แล้วนำหลอดแก้วที่เก็บละอองเกสรซึ่งปิดด้วยจุกยางที่มีหลอดแก้วรูปตัวแอล (L) อยู่ 2 อัน ปลายหลอดแก้วอันหนึ่งติดด้วยกระเปาะยางพ่นลม ส่วนปลายของอีกอันเปิดไว้เพื่อให้ละอองเกสรพ่นออกมาเมื่อบีบกระเปาะยาง การพ่นละอองเกสรจะพ่นเข้าทางช่องหน้าต่างของถุงคลุม โดยหมุนหลอดแก้วไปรอบๆ ช่อดอกจนละอองเกสรติดบนยอดเกสรตัวเมียอย่างทั่วถึง หลังจากถ่ายละอองเกสรเรียบร้อยแล้วจึงปิดช่องหน้าต่างที่ถุงคลุมเหมือนเดิม แล้วเขย่าถุงคลุมเพื่อให้ละอองเกสรตกบนยอดเกสรตัวเมียได้อย่างทั่วถึงอีกครั้งหนึ่ง หลังจากดอกได้รับการผสมแล้วประมาณ 6 เดือน ผลจึงจะสุกแก่เก็บเกี่ยวได้ (ธีระ และคณะ 2545)

5.2.2) การกระตุ้นเมล็ดงอก

กระตุ้นโดยการให้ความร้อน (pre-heating treatment) แก่เมล็ดปาล์มเพื่อทำลายระยะการพักตัวของเมล็ด โดยนำไปอบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 40-90 วัน สามารถทำให้เมล็ดงอกเร็วขึ้น

5.2.3) การปลูกและการดูแลปาล์มน้ำมันในระยะกล้า

การเตรียมวัสดุปลูกใช้ดิน 3 ส่วน แกลบ 1 ส่วน และปุ๋ยคอก 1 ส่วนผสมคลุกเคล้าให้เข้ากัน แล้วนำเมล็ดงอกของแต่ละพันธุ์มาปลูกลงในถุงพลาสติกสีดำ ขนาดของถุงที่ใช้ในการเพาะเมล็ดงอกของปาล์มน้ำมันในระยะอนุบาลแรก ใช้ขนาด (15x23 เซนติเมตร หนา 250 เกจ) ส่วนในระยะอนุบาลหลัก ใช้ถุงพลาสติกขนาดใหญ่ คือขนาด (40x45 เซนติเมตร หนา 500 เกจ) แล้วนำต้นกล้าปาล์มน้ำมันไปวางในโรงเรือนระแนง ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา ส่วนต้นกล้าในระยะอนุบาลหลักนำไปวางที่แปลงปลูกพืชภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา หลังจากปลูกประมาณ 1 เดือนให้ปุ๋ยและน้ำอย่างสม่ำเสมอและทำการคัดกล้าปาล์มน้ำมันที่ผิดปกติทิ้ง 2 ครั้ง ในช่วง 3 เดือน และในช่วง 6 เดือนหลังปลูก เพื่อให้ได้กล้าปาล์มน้ำมันที่มีคุณภาพดี

5.3) แหล่งผลิตพันธุ์ลูกผสมเทเนอราของไทย

ปัจจุบันแหล่งผลิตพันธุ์ลูกผสมเทเนอราของไทย มี 5 แหล่ง คือ กรมวิชาการเกษตร มีจำนวน 6 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์สุราษฎร์ธานี 1 สุราษฎร์ธานี 2 สุราษฎร์ธานี 3 สุราษฎร์ธานี 4 สุราษฎร์ธานี 5 และ สุราษฎร์ธานี 6 บริษัทยูนิวานิช จำกัด มีจำนวน 1 พันธุ์ คือ พันธุ์ยูนิวานิช บริษัทเปารงค์ออยล์ปาล์ม มีจำนวน 1 พันธุ์ คือ พันธุ์หนองเปือด บริษัทอูติพันธุ์พืช จำกัด มีจำนวน 1 พันธุ์ คือ พันธุ์อูติ และบริษัทไทยออยล์ปาล์ม โคลน จำกัด มีจำนวน 1 พันธุ์ คือ โกลด์เด้นเทเนอรา (Golden Clonal Tenera)

5.4) พันธุ์ปาล์มน้ำมันที่ผลิตในต่างประเทศ

Kushairi และคณะ (1997) รายงานว่าผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราเป็นการค้าในประเทศมาเลเซียมี 15 แหล่งได้แก่ Federal Land Development Authority (FELDA), Guthrie Research Chemara, Kumpulan Guthrie Bhd, Golden Hope Plantation Bhd, Highlands Research Unit Kumpulan, Guthrie Bhd, Applied Agricultural Research Sdn Bhd (AAR), United Plantations Bhd, Department of Agriculture Sabah, Industrial Oxygen Incorporated (IOI), Pamol Plantations Sdn Bhd, Sime Darby Plantations Sdn Bhd,

Land Development Board, Palm Oil Research Institute of Malaysia (PORIM), Eastern Plantation Agency Sdn Bhd (EPA) และ Sarawak Land Development Board

แหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอรารายใหญ่ของโลก มี 12 ประเทศ ได้แก่ อินโดนีเซีย, มาเลเซีย, ปาปัวนิวกินี, คอสตาริกา, ไนจีเรีย, ไอวอรี่โคสท์, เบนิน, คาเมรูน, โคลัมเบีย, กาน่า และแซร์

6. ต้นกล้าปาล์มน้ำมันและการอนุบาล

6.1) ต้นกล้าปาล์มน้ำมัน

ต้นกล้าปาล์มน้ำมันพัฒนามาจากเอ็มบริโอที่อยู่ในเนื้อในเมล็ดโดยงอกออกมาทางช่องไมโครไพล์หลังจากเพาะประมาณ 3 วัน ช่วงแรกของการเจริญเติบโตรากอ่อนจะโผล่ออกมาเป็นส่วนแรก เมื่อรากยาวประมาณ 1 เซนติเมตร ยอดอ่อนจึงจะโผล่ออกมา ในช่วง 2 เดือนแรกต้นกล้าจะอาศัยอาหารจากจาวในเมล็ด เมื่อปาล์มน้ำมันอายุได้ประมาณ 6 เดือน รากฝอยจะงอกออกจากวงแหวนที่อยู่เหนือจุดเชื่อมระหว่างรากอ่อน และ ลำต้นใต้ใบเลี้ยงพร้อมที่จะทำหน้าที่แทนรากอ่อน Turner และ Gillbanks (1974) รายงานว่า ระบบรากที่ต้นกล้าปาล์มสร้างขึ้นจะทำหน้าที่ดูดธาตุอาหารจำพวกสารอนินทรีย์ หลังจากต้นกล้างอกได้ประมาณหนึ่งเดือนก็จะเริ่มเกิดใบจริงรูปหอก (lanceolate leaf) ชุดแรก เมื่อต้นปาล์มโตขึ้นใบปาล์มจะเปลี่ยนเป็นใบรูปสองแฉก (bifurcate leaf) และใบรูปขนนก (pinnate leaf) ตามลำดับ แสดงในภาพที่ 4

ก ข ค

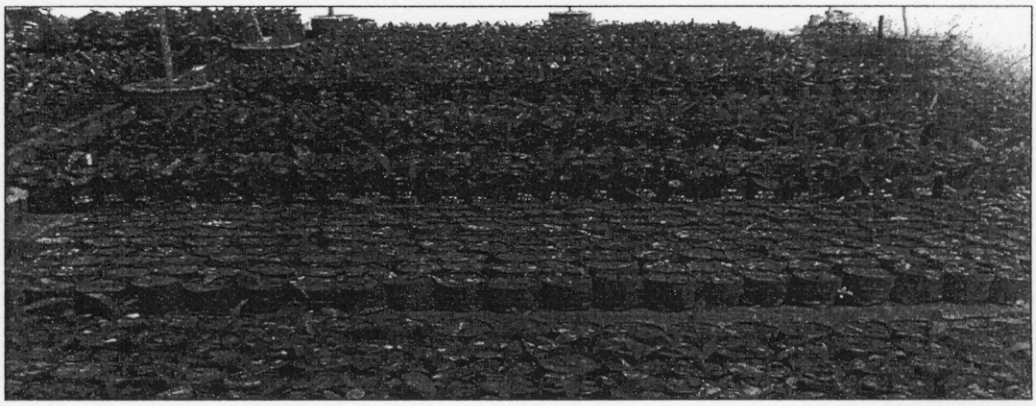
ภาพที่ 4 แสดงลักษณะการพัฒนาของการเปลี่ยนแปลงลักษณะใบจริงรูปหอก (ก) ใบรูปสองแฉก(ข) และใบรูปขนนก (ค)

6.2) การอนุบาลต้นกล้าปาล์มน้ำมัน

ในการเพาะกล้าปาล์มน้ำมันอาจทำได้ 2 วิธี คือ การเพาะกล้าแบบอนุบาลครั้งเดียว และการเพาะกล้าแบบอนุบาลสองครั้ง โดยทั่วไปการเพาะกล้าแบบอนุบาลสองครั้งเป็นวิธีที่นิยมใช้ในการผลิตต้นกล้าปาล์มน้ำมันมากกว่าการเพาะกล้าแบบอนุบาลครั้งเดียว โดยมีขั้นตอนในการอนุบาลกล้าปาล์มน้ำมันแบ่งออกเป็น 2 ระยะ คือ

6.2.1) ระยะอนุบาลแรก (pre-nursery) เป็นการดูแลต้นกล้าประมาณ 3 เดือนแรกในเรือนเพาะชำที่ถาวรหรือชั่วคราวที่มีอายุคงทนอยู่ได้ไม่ต่ำกว่าหนึ่งปีโดยเพาะชำต้นกล้าใน

ถุงพลาสติกสีดำขนาด 15 x 23 เซนติเมตร (6 x 9 นิ้ว) หนาอย่างน้อย 250 เกจ (gauge) (ภาพที่ 5) หลังจากนั้นจึงย้ายต้นกล้าลงถุงที่มีขนาดใหญ่ขึ้น



ภาพที่ 5 การอนุบาลกล้าปาล์มน้ำมันในระยะแรก

6.2.2) ระยะอนุบาลหลัก (main nursery) เป็นการดูแลรักษาต้นกล้าตั้งแต่อายุสามเดือนจนถึงนำไปปลูกในแปลงปลูกจริง ซึ่งต้นกล้ามีอายุตั้งแต่ 10–14 เดือน โดยเพาะชำต้นกล้าในถุงพลาสติกสีดำขนาดไม่ต่ำกว่า 40x45 เซนติเมตร (16x18 นิ้ว) หนาอย่างน้อย 500 เกจ

6.3) **การคัดทิ้งกล้าปาล์มน้ำมันที่ผิดปกติ**

การคัดทิ้งลักษณะผิดปกติเป็นขั้นตอนหนึ่งที่สำคัญมากสำหรับแปลงเพาะกล้าปาล์มน้ำมันทุกแปลง เนื่องจากจะส่งผลกระทบในระยะยาวต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมันเมื่อถูกนำไปปลูกในแปลงปลูก ดังนั้นหากต้นกล้าใดที่มีลักษณะผิดปกติหรือคาดว่าน่าจะเป็นลักษณะผิดปกติให้ทำการคัดทิ้งทันที โดยทั่วไปหากแปลงเพาะกล้าปาล์มน้ำมันมีการจัดการดี การเพาะกล้าแบบอนุบาลครั้งเดียวจะมีการคัดทิ้งลักษณะผิดปกติไม่เกิน 30 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการเพาะกล้าแบบอนุบาลสองครั้งนั้นในระยะอนุบาลแรกจะมีการคัดทิ้งลักษณะผิดปกติไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ (ส่วนใหญ่เป็นต้นกล้าที่ตาย ไม่สมบูรณ์ และผิดปกติ) ส่วนในระยะอนุบาลหลักจะมีการคัดทิ้งลักษณะผิดปกติไม่เกิน 20 เปอร์เซ็นต์

ในการคัดทิ้งลักษณะผิดปกตินั้นควรดำเนินการ 2 ครั้ง คือเมื่อกล้าปาล์มน้ำมันมีอายุได้ 3 เดือน และ 6 เดือน ซึ่งเป็นระยะที่สามารถสังเกตลักษณะผิดปกติได้ชัดเจน หากกล้าปาล์มน้ำมันมีอายุมากกว่า 10 เดือน การสังเกตลักษณะผิดปกติต่างๆ จะยากมาก ลักษณะผิดปกติที่พบแต่ละระยะอนุบาล มีดังนี้

6.3.1) ลักษณะผิดปกติในกล้าปาล์มน้ำมันที่ต้องคัดทิ้งในระยะอนุบาลแรก ได้แก่

1. ใบเรียวแคบ
2. ยอดและใบบิดเบี้ยว
3. ใบม้วนย่น
4. ต้นแคระแกร็น

5. ใบกึ่งกลางขอด

6.3.2) ลักษณะผิดปกติในกล้าปาล์มน้ำมันที่ต้องคัดทิ้งในระยะอนุบาลหลัก ได้แก่

1. ใบย่อยไม่คลี่ 2. ต้นสูงชะลูด
3. ต้นเล็กแคระแกร็น 4. ใบใหม่เกิดสั้น
5. ใบด่าง 6. ใบย่อยแน่นทึบ
7. ใบย่อยห่างกัน 8. ใบย่อยแคบ
9. ทางใบตก และต้นอ่อนแอ

6.4) การปลูกและปฏิบัติบำรุงรักษากล้าปาล์ม

6.4.1) ดิน

ดินที่ใช้เพาะกล้าปาล์มน้ำมันเป็นดินที่มีการระบายน้ำได้ดี ร่อนดินโดยผ่านตะแกรงที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 1 เซนติเมตร เพื่อแยกเศษหิน และวัสดุที่มีขนาดใหญ่ออก (ธีระ และคณะ, 2548) คุณสมบัติของดินที่เหมาะสมสำหรับเพาะกล้าปาล์มน้ำมัน แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 คุณสมบัติของดินที่เหมาะสมเพื่อใช้เพาะกล้าปาล์มน้ำมัน

คุณสมบัติของดิน	ช่วงที่เหมาะสม
pH in water	> 4.5
Sand content (%)	30 - 60
Clay content (%)	25 – 45
Organic carbon (%)	2 - 3
Total N (%)	0.15 - 0.20
Total P Bray I (mg/kg)	> 25
Exchangeable K (cmol/kg)	> 0.2
Exchangeable Mg (cmol/kg)	> 0.4

หมายเหตุ : mg/kg = ppm และ cmol/kg = meq/100g

ที่มา : ธีระ และคณะ (2548)

6.4.2) การให้น้ำ

การให้น้ำในแปลงเพาะกล้าปาล์มน้ำมันในปัจจุบันมีหลายวิธี เช่น ระบบโปรยน้ำ

และระบบสายยาง เป็นต้น ปริมาณความต้องการน้ำของปาล์มน้ำมันในแปลงเพาะกล้าที่อายุต่างๆ กัน มีดังนี้ (ธีระ และคณะ, 2548)

- กล้าปาล์มน้ำมันอายุ 0 – 2 เดือน ต้องการปริมาณน้ำ 4 มิลลิเมตรต่อวัน
- กล้าปาล์มน้ำมันอายุ 2– 4 เดือน ต้องการปริมาณน้ำ 5 มิลลิเมตรต่อวัน
- กล้าปาล์มน้ำมันอายุ 4 – 6 เดือน ต้องการปริมาณน้ำ 7 มิลลิเมตรต่อวัน
- กล้าปาล์มน้ำมันอายุ 6 – 8 เดือน ต้องการปริมาณน้ำ 10 มิลลิเมตรต่อวัน

การให้น้ำที่ไม่เพียงพอกับกล้าปาล์มน้ำมันจะเกิดผลเสียหายมาก ต้นกล้าจะเจริญเติบโตช้าผิดปกติ และแสดงอาการผิดปกติปรากฏให้เห็นในลักษณะต่างๆ กัน

6.4.3) การให้ปุ๋ย

เมื่อใบแรกของต้นกล้าพัฒนาเต็มที่ หรือประมาณสัปดาห์ที่ 4 หลังปลูก ควรเริ่มใส่ปุ๋ย และให้ปุ๋ยทุกสัปดาห์ จนกว่าจะย้ายกล้าไปปลูกในระยะอนุบาลหลัก โดยวิธีการให้ปุ๋ยในรูปสารละลาย หรือปุ๋ยทางใบ ชนิดและอัตราการให้ปุ๋ยกล้าปาล์มน้ำมัน แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ชนิดและอัตราการให้ปุ๋ยกล้าปาล์มน้ำมัน

อายุกล้าปาล์มน้ำมัน (สัปดาห์ที่)	ปุ๋ยชนิด	อัตราการใช้
4 (ใบที่ 1 พัฒนาเต็มที่)	46-0-0	40 กรัม+น้ำ 25 ลิตรใช้รดต้นกล้า 500 ต้น
5	18-46-0	75 กรัม+น้ำ 25 ลิตรใช้รดต้นกล้า 500 ต้น
6	15-15-15/1.2 MgO	75 กรัม+น้ำ 25 ลิตรใช้รดต้นกล้า 500 ต้น
7	18-46-0	100 กรัม+น้ำ 30 ลิตรใช้รดต้นกล้า 500 ต้น
8	15-15-15/1.2 MgO	110 กรัม+น้ำ 30 ลิตรใช้รดต้นกล้า 500 ต้น
9	18-46-0	150 กรัม+น้ำ 30 ลิตรใช้รดต้นกล้า 500 ต้น
10	15-15-15/1.2 MgO	150 กรัม+น้ำ 30 ลิตรใช้รดต้นกล้า 500 ต้น

ที่มา : กรมวิชาการเกษตร (2545)

6.5) **ศัตรูของปาล์มน้ำมัน**

6.5.1) วัชพืช มีทั้งวัชพืชฤดูเดียว และวัชพืชหลายฤดู แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ วัชพืชใบแคบ วัชพืชใบกว้าง และเฟิร์น การควบคุมวัชพืชมีหลายวิธี เช่น การใช้เครื่องจักรตัดวัชพืช การใช้วัสดุคลุมดิน การปลูกพืชตระกูลถั่วคลุมดิน การใช้สารกำจัดวัชพืช

6.5.2) โรคใบไหม้ พบมากในระยะต้นกล้า สาเหตุเกิดจากเชื้อรา การป้องกันกำจัดให้เผาทำลายใบ และต้นที่เป็นโรค

6.5.3) โรคก้านทางใบบิด พบในต้นปาล์มน้ำมันอายุ 1–3 ปี หลังจากนำลงปลูกในแปลง สาเหตุเกิดจากความผิดปกติของพันธุกรรม การป้องกันกำจัดโดยทำการตัดทางใบที่เป็นโรคออกให้ต่ำกว่าเนื้อเยื่อส่วนที่เน่า และเลือกต้นกล้าจากสายพันธุ์ที่ไม่มีประวัติการเป็นโรค

6.5.4) โรคยอดเน่า พบในปาล์มน้ำมันอายุ 1–3 ปี และระบาดมากในฤดูฝน สาเหตุเกิดจากความผิดปกติทางพันธุกรรม และเชื้อรา การป้องกันกำจัดโดยตัดแต่งส่วนที่เป็นโรคออก แล้วราดบริเวณกรวยยอดของต้นที่เป็นโรคด้วยสารเคมี

6.5.5) โรคทะลายเน่า โรคจะเข้าทำลายผลปาล์มก่อนที่จะสุกในช่วงที่ปาล์มอายุ 3–9 ปี ระบาดมากในฤดูฝน สาเหตุเกิดจากเชื้อรา การป้องกันกำจัดโดยตัดแต่งทางใบ กำจัดวัชพืช ให้มีอากาศถ่ายเทมากขึ้น ดอกที่ไม่ได้รับการผสมควรเผาทำลายนอกแปลง

6.5.6) แมลง มีแมลงที่สำคัญหลายชนิดที่เป็นอันตรายกับปาล์มน้ำมัน ได้แก่ หนอนหน้าแมว ด้วงกุหลาบ และด้วงแรด การป้องกันกำจัดควรสร้างแมลงศัตรูธรรมชาติและไม่ควรใช้สารเคมีโดยไม่จำเป็น ให้กำจัดแหล่งขยายพันธุ์ กำจัดไข่หนอนดักแด้ และตัวเต็มวัย

6.5.7) ศัตรูอื่นๆ ความเสียหายที่เกิดกับปาล์มน้ำมัน แบ่งตามอายุต้นปาล์มน้ำมันได้ 2 ระยะ คือ ระยะแรกตั้งแต่ปาล์มเริ่มปลูกใหม่จนถึงระยะเริ่มให้ผลผลิต (อายุ 1–3 ปี) มักพบเม่น หมูป่า หนู และอีเห็น เข้ามากัดโคนต้นอ่อนและทางใบปาล์มส่วนที่ติดกับพื้นดิน ส่วนระยะที่สองเริ่มจากปาล์มให้ผลผลิตจนหมดอายุการให้ผลผลิต (อายุ 4–5 ปี) ศัตรูที่สำคัญ คือ หนู ได้แก่ หนูนาใหญ่ หนูท้องขาว หนูป่ามาเลย์ หนูบ้านมาเลย์ หนูพุก หนูท้องขาวสิงคโปร์ นอกจากนี้ยังพบเม่น กระแต หมูป่า และอีเห็น การป้องกันกำจัดโดยการล้อมรั้วรอบโคนต้นปาล์มที่มีอายุ 1–3 ปี หรือการถางหญ้ารอบโคนต้นปาล์ม

7. สหสัมพันธ์ และอัตราพันธุกรรมของลักษณะทางการเกษตรของปาล์มน้ำมัน

7.1 สหสัมพันธ์

Corley และ Gray (1976) รายงานว่า ในการปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมันต้องคัดเลือกต้นที่มีลักษณะดี โดยอาศัยพื้นฐานขององค์ประกอบผลผลิตทะลายสด ได้แก่ จำนวนทะลาย และน้ำหนักต่อทะลาย

Corley และคณะ (1971) รายงานว่า ความแปรปรวนของตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตรุ่นลูกของปาล์มน้ำมันได้แก่ ผลผลิตทะลาย น้ำหนักแห้งของใบ และน้ำหนักแห้งของลำต้น อัตราการเจริญเติบโต ดัชนีทะลาย ดัชนีพื้นที่ใบ อัตราการสังเคราะห์แสง ค่าเฉลี่ยจำนวนใบต่อต้น มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนผลผลิตทะลายมีความสัมพันธ์กับอัตราการเจริญเติบโต ดัชนีทะลาย ดัชนีพื้นที่ใบ และค่าเฉลี่ยจำนวนใบต่อต้น

Hirsch (1980) อ้างโดย Corley และ Tinker (2003) รายงานว่า ผลผลิตปาล์มน้ำมันในแต่ละต้นมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับความสูงของลำต้น

Kushairi และคณะ (1993) ศึกษาความแปรปรวนผลผลิตทะลายของลูกผสมเทเนอรา (DxP) พบว่า ผลผลิตสูงมีความสัมพันธ์กับจำนวนทะลายและน้ำหนักทะลาย

Folconer (1981) รายงานว่า ค่าสหสัมพันธ์เป็นค่าที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะเชิงปริมาณหลายลักษณะ หากลักษณะหนึ่งเกิดการเปลี่ยนแปลงอีกลักษณะจะเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวมีทั้งการเปลี่ยนแปลงในทางบวกและการเปลี่ยนแปลงในทางลบ ตัวอย่างเช่น การเพิ่มขึ้นของลักษณะหนึ่งเป็นผลให้อีกลักษณะเพิ่มขึ้น โดยการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวเป็นการเปลี่ยนแปลงในทางบวก แต่หากการเพิ่มขึ้นของลักษณะหนึ่งเป็นผลให้อีกลักษณะลดลงแสดงว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงในทาง

ธีระและคณะ (2541) อ้างโดย อังคณา (2551) รายงานว่า สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะต่าง ๆ ที่มีค่าเป็นบวกและมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ลักษณะน้ำหนักต่อผลกับกะลาต่อผล กะลาต่อผลกับเนื้อในเมล็ดปาล์มต่อผล น้ำหนักต่อทะลายและผลผลิตทะลายสด เนื้อในเมล็ดปาล์มต่อผลกับจำนวนทะลาย น้ำหนักต่อทะลายและผลผลิตทะลายสด ส่วนสหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะต่างๆ ที่มีค่าเป็นลบและมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ เนื้อชั้นนอกปาล์มน้ำมันต่อผลกับลักษณะอื่น ๆ ทุกลักษณะ และจำนวนทะลายกับน้ำหนักต่อทะลาย

Obisean และ Fatunla (1982) รายงานว่า จำนวนทะลายและน้ำหนักทะลายเฉลี่ยมีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญกับผลผลิตทะลายสด แต่จำนวนทะลาย และน้ำหนักทะลายเฉลี่ยไม่มีสหสัมพันธ์กัน สำหรับปาล์มน้ำมันอายุ 5 ปีพบว่า อัตราพันธุกรรมอย่างกว้างของลักษณะจำนวนทะลาย ผลผลิตทะลายสดและน้ำหนักทะลายเฉลี่ยมีค่า 38.9 31.5 และ 42.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

Oboh และ Fakorede (1990) ทดสอบลูกผสมกลับ 13 คู่ เก็บข้อมูลความสูงต้น ขนาดลำต้น จำนวนใบ จำนวนดอกตัวผู้ ดอกตัวเมีย และข้อมูลองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ จำนวนทะลาย ผลผลิตทะลายสด น้ำหนักทะลายเฉลี่ย สำหรับข้อมูลคุณภาพทะลาย ได้แก่ เปอร์เซ็นต์ผลต่อทะลาย เปอร์เซ็นต์เนื้อปาล์มต่อผล เปอร์เซ็นต์เมล็ดในต่อผล เปอร์เซ็นต์กะลาต่อผล และเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อเนื้อปาล์ม นำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์สหสัมพันธ์ พบว่าจำนวนทะลายมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับผลผลิตทะลายสดมากที่สุด ส่วนลักษณะที่มีสหสัมพันธ์ทางบวกกับจำนวนทะลาย คือ จำนวนใบ

Van der Vossen (1974) อ้างโดย Corley และ Gray (1976) รายงานว่า สหสัมพันธ์ระหว่างจำนวนทะลายต่อน้ำหนักทะลายมีสหสัมพันธ์ในทางลบอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ มีค่า -0.31**

Luyindula และคณะ (2005) ศึกษาผลกระทบของการผสมเลือดชิดต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตปาล์มน้ำมัน พบว่า การผสมตัวเองทำให้เกิดความถดถอยของผลผลิตทะลาย ค่าเฉลี่ยน้ำหนักทะลาย และจำนวนทะลาย มีผลเพียงเล็กน้อยต่อองค์ประกอบทะลาย

และการผสมตัวเองมีผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพารามิเตอร์ของการเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูง พื้นที่ใบ และน้ำหนักสดของใบ

7.2 อัตราพันธุกรรม

Corley and Gray (1976) รายงานว่า การคัดเลือกพันธุ์พ่อ-แม่ ต้องเลือกต้นที่มีประสิทธิภาพ และคัดเลือกต้นจากลักษณะที่มีอัตราพันธุกรมสูงสามารถปรับปรุงพันธุ์ได้เร็วกว่าลักษณะที่มีอัตราพันธุกรรมต่ำ

ธีระ และคณะ (2544) รายงานว่า ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะผลผลิตน้ำมันกับลักษณะผลผลิตทะลายสด และความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะผลผลิตน้ำมันกับลักษณะเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลาย ในปาล์มน้ำมันแบบเทเนอรา มีค่า 0.79 และ 0.38 ตามลำดับ ดังนั้นการปรับปรุงพันธุ์เพื่อเพิ่มผลผลิตน้ำมันควรคัดเลือกต้นปาล์มน้ำมันจากผลผลิตทะลายสด และเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลาย เนื่องจากลักษณะทั้ง 2 มีค่าสหสัมพันธ์ในทางบวกกับผลผลิตน้ำมัน

อัตราพันธุกรรมเป็นอัตราส่วนระหว่างความแปรปรวนเนื่องจากพันธุกรรมต่อความแปรปรวนทั้งหมด (ความแปรปรวนเนื่องจากพันธุกรรมรวมกับความแปรปรวนเนื่องจากสิ่งแวดล้อม) ค่าอัตราพันธุกรรมเป็นตัวกำหนดความสำเร็จในการปรับปรุงลักษณะนั้น ๆ ว่ามีโอกาสเพิ่มหรือลดลักษณะนั้นได้มากน้อยเพียงใด (พีระศักดิ์, 2525) หากลักษณะหนึ่งมีค่าอัตราพันธุกรรมสูงการปรับปรุงลักษณะดังกล่าวจะมีโอกาสประสบความสำเร็จสูง แต่หากมีค่าอัตราพันธุกรรมต่ำ การปรับปรุงลักษณะดังกล่าวมีโอกาสประสบความสำเร็จน้อยลง

Kushairi และคณะ (1999) รายงานว่า อัตราพันธุกรรมของลักษณะการเจริญเติบโตและผลผลิตของปาล์มน้ำมัน มีความแปรปรวนอันเนื่องมาจากพันธุกรรม และสภาพแวดล้อม ต่อมา Kushairi และ Rajanaidu (2000) รายงานว่า หากต้องการปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมันให้มีผลผลิตน้ำมันเพิ่มขึ้นต้องพิจารณาจากลักษณะผลผลิตทะลายสดและลักษณะเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลาย เนื่องจากลักษณะดังกล่าวมีความสัมพันธ์กับผลผลิตน้ำมันสูง

Obisean และ Fatunla (1982) รายงานว่า ค่าอัตราพันธุกรรมของผลผลิตทะลายสดมีค่าอัตราพันธุกรรมอย่างกว้างเท่ากับ 0.315 ในขณะที่ Kushairi และคณะ (1993) พบว่า อัตราพันธุกรรมอย่างกว้างของผลผลิตทะลายสดมีค่า 0.13 ซึ่งค่อนข้างต่ำ ทำให้การปรับปรุงพันธุ์โดยการคัดเลือกจากผลผลิตทะลายสดโดยตรงอาจประสบความสำเร็จได้ยาก ดังนั้นในการปรับปรุงพันธุ์เพื่อเพิ่มผลผลิตทะลายสดจึงจำเป็นต้องพิจารณาจากลักษณะที่มีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลผลิตน้ำมัน ได้แก่ จำนวนทะลาย และน้ำหนักต่อทะลาย

Musa และคณะ (2004) รายงานว่า ค่าอัตราพันธุกรรมอย่างกว้างของลักษณะเปอร์เซ็นต์น้ำมันเมล็ดในต่อทะลายของปาล์มน้ำมันแบบเทเนอรา มีค่า 0.76 ±0.33

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1) เพื่อประเมินลักษณะทางลำต้นของกล้าปาล์มน้ำมันพันธุ์ลูกผสมเทเนอรา 12 พันธุ์

2) เพื่อประเมินสหสัมพันธ์และอัตราพันธุกรรมของลักษณะทางลำต้นในระยะกล้าของปาล์มน้ำมัน

บทที่ 2

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

งานวิจัยครั้งนี้ทำการทดลอง ณ แปลงภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ เริ่มทำการทดลองตั้งแต่เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2549 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2551

1. วัสดุ อุปกรณ์

1.1 วัสดุ และสารเคมี

1. เมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอรา 12 พันธุ์ จำนวน 960 เมล็ด
2. ถุงคลุมช่อดอกตัวผู้และตัวเมีย ถุงผ้าใบ (terylene)
3. ถุงกระดาษ
4. ดินผสม
5. ปากกาเคมี
6. สมุดบันทึก
7. ป้ายพลาสติก
8. ถุงพลาสติกดำ
9. ปุ๋ยเคมี
10. สารเคมีคาร์โบฟูราน
11. สารเคมีป้องกันเชื้อราเบนเลท
12. ฟอมัลดีไฮด์

1.2 อุปกรณ์

1. หลอดผสมเกสร
2. เวอร์เนีย
3. กล้องถ่ายรูป
4. ไม้บรรทัด
5. กรรไกร
6. เครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง
7. ตู้อบไฟฟ้า
8. เครื่องปั่นเมล็ดปาล์ม

9. เครื่องวัดพื้นที่ใบรุ่น Digital Image Analysis System Version1.2 (C) 1993 Copyright-Delta-T Devices, Ltd.

2. วิธีการดำเนินการวิจัย

2.1 การศึกษาลักษณะทางลำต้นและอัตราพันธุกรรมในระยะกล้าของปาล์มน้ำมัน ใช้พันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราปรับปรุงจำนวน 4 พันธุ์ และพันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราที่ผลิตเป็นการค้าในประเทศไทยจำนวน 8 พันธุ์ แหล่งผลิตพันธุ์ปาล์มดังกล่าวและจำนวนพันธุ์ของแต่ละแหล่ง คือ

(1) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จำนวน 4 พันธุ์ ได้แก่ ม.อ. 58, ม.อ.110, ม.อ.118 และ ม.อ. 119

(2) กรมวิชาการเกษตร จำนวน 6 พันธุ์ ได้แก่ สุราษฎร์ธานี 1 (สร. 1), สร. 2, สร. 3, สร. 4, สร. 5 และ สร. 6

(3) บริษัทเปารงค์ ออยล์ปาล์ม จำกัด จำนวน 1 พันธุ์ ได้แก่ หนองเปิด

(4) บริษัทโกลด์เด้นเทเนอรา จำกัด จำนวน 1 พันธุ์ ได้แก่ โกลด์เด้นเทเนอรา

2.2 การวางแผนการทดลองทางสถิติ ในการศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกล้าปาล์มน้ำมันใช้แผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) มีพันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอรา จำนวน 12 พันธุ์ ปลูกซ้ำละ 1 ต้น จำนวน 30 ซ้ำ (ปลูก 80 ต้นต่อพันธุ์ รวมต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ใช้ในการทดลอง จำนวน 960 ต้น) สุ่มต้นกล้าที่มีลักษณะปกติ จำนวน 30 ต้น/พันธุ์ เพื่อบันทึกลักษณะทางลำต้นของกล้าปาล์มน้ำมันแต่ละพันธุ์โดยไม่ทำลายต้น ได้แก่ ลักษณะจำนวนใบ ความยาวทางใบ ขนาดโคนต้น ความสูง เป็นต้น ทำการเก็บข้อมูลทุก 3 เดือน เป็นเวลา 12 เดือน ส่วนต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่เหลือของแต่ละพันธุ์ ทำการสุ่มต้นกล้าที่ปกติมาเพื่อทำการบันทึกลักษณะทางลำต้นแบบทำลายต้นจำนวน 9 ต้น/พันธุ์ ได้แก่ ลักษณะของความยาวราก พื้นที่ใบ น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้ง ทำการเก็บข้อมูลทุก 3 เดือน จำนวน 3 ครั้ง (ที่ปาล์มอายุ 3, 6 และ 9 เดือน)

2.2.1) การบันทึกข้อมูล ลักษณะที่บันทึกข้อมูล ได้แก่

1) ขนาดของโคนต้นปาล์ม (เซนติเมตร) วัดจากพื้นผิวดินรอบโคนต้นกล้าปาล์มน้ำมันหลังจากปลูกทุก 3 เดือน

2) ความสูงของต้นกล้าจากผิวดินถึงบริเวณข้อใบ (เซนติเมตร) วัดจากบริเวณพื้นผิวดินจนถึงโคนก้านใบที่ยาวที่สุดของต้นปาล์มทุก 3 เดือน

3) ความทางยาวใบ (เซนติเมตร) วัดใบที่ยาวที่สุดของต้นปาล์มทุก 3 เดือน

4) จำนวนใบ นับใบที่โผล่ออกมาทุกใบทุก 3 เดือน

5) น้ำหนักสด (กรัม/ต้น) ของ ราก ลำต้น และใบทุก 3 เดือน

6) น้ำหนักแห้ง (กรัม/ต้น) ของ ราก ลำต้น และใบทุก 3 เดือน

7) ความยาวราก (เซนติเมตร) ทุก 3 เดือน

8) พื้นที่ใบ (ตารางเซนติเมตร) ทุก 3 เดือน

9) อัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ (g/g/d) ในช่วงเดือนที่ 3-9

10) ประสิทธิภาพในการสร้างน้ำหนักแห้ง (g/cm^{2}leaf/d) ในช่วงเดือนที่ 3-9

11) ปริมาณใบ (dm^2/g) ในช่วงเดือนที่ 3-9

2.2.2) การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

1) หาค่าเฉลี่ยของแต่ละลักษณะที่บันทึกข้อมูล

2) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของลักษณะโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance) เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างพันธุ์ใช้วิธี Least Significant Difference (LSD) ซึ่งมี SR 2 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบในการทดลองครั้งนี้

การวิเคราะห์ความแปรปรวนใช้ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) แบบ (Completely Randomized Design, CRD) เมื่อมีจำนวนซ้ำเท่ากัน แสดงในตารางที่ 4 (วัชรินทร์, 2545 ; ไพศาล, 2527) ดังสมการต่อไปนี้ คือ

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij}$$

เมื่อ Y_{ij} = ค่าสังเกตแต่ละค่าที่ได้จากทรีตเมนต์ i และซ้ำ j

i = 1,.....,t (t = จำนวนทรีตเมนต์)

j = 1,.....,r (r = จำนวนซ้ำ)

μ = ค่าเฉลี่ยของต้นกล้าทั้งหมด

T_i = อิทธิพลของทรีตเมนต์ i

ε_{ij} = ความคลาดเคลื่อนของค่าสังเกตจากทรีตเมนต์ i ซ้ำ j

สำหรับการทดลองนี้ค่า t และ r เท่ากับ 12 และ 30 ตามลำดับ

ตารางที่ 4 วิเคราะห์ความแปรปรวนของ CRD เมื่อทรีตเมนต์ มีจำนวนซ้ำเท่ากัน

Source	df	MS	EMS	F-test
Treatment (Genotype)	t-1	M_1	$\sigma^2_\varepsilon + r\sigma^2_G$	M_1/M_2
Error	t(r-1)	M_2	σ^2_ε	
Total	tr-1			

หมายเหตุ :

t = จำนวนพันธุ์ มี 12 พันธุ์

r = จำนวนซ้ำ ซ้ำละ 1 ต้น จำนวน 30 ซ้ำ

M_1 และ M_2 = ค่ากำลังสองเฉลี่ย (มีนสแควร์) ที่เกิดจากพันธุ์ และเนื่องจากความคลาดเคลื่อน ตามลำดับ

EMS คือ ค่าคาดหมายความแปรปรวน

σ^2_ε คือ ความแปรปรวนระหว่างซ้ำของทรีตเมนต์เดียวกัน

σ^2_G คือ ความแปรปรวนทางพันธุกรรม

3) การวิเคราะห์การเจริญเติบโตของพืช (Growth analysis of plant/crop) การคิดการคำนวณ เพื่อหาตัวบ่งชี้ที่แสดงให้เห็นถึงกลไกหรือระบบ (ทางสรีรวิทยาของพืช) จะใช้ค่าที่วัดการเจริญเติบโตของพืชสองค่า คือพื้นที่ใบและน้ำหนักแห้งของพืชที่ช่วงเวลาที่ศึกษา โดยตัวบ่งชี้ที่นิยมใช้ก็ได้แก่ relative growth rate (RGR), net assimilation rate (NAR), leaf area ratio (LAR) เป็นต้น (อภินันท์ และคณะ, 2535)

RGR คืออัตราการสะสมน้ำหนักแห้งต่อหนึ่งหน่วยน้ำหนักต่อหนึ่งหน่วยเวลา หรืออัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ สูตรการคำนวณมีดังนี้ (Corley, 1976)

$RGR = (Log_e W_2 - Log_e W_1)/T_2 - T_1$

W_2 = น้ำหนักแห้งสิ้นสุด

W_1 = น้ำหนักแห้งเริ่มต้น

Log_e = the natural logarithm base (2.718)

T_2 = ระยะเวลาสิ้นสุด

T_1 = ระยะเวลาเริ่มต้น

ประสิทธิภาพในการรับแสง หรือสังเคราะห์ด้วยแสงของใบแต่ละใบ ค่า net assimilation rate ในระยะแรกของการเจริญของพืชจะสูงมากเนื่องจากมีพื้นที่ใบน้อยไม่มีการบังแสงซึ่งกันและกัน และค่านี้จะลดลงค่อนข้างรวดเร็ว และลดลงเป็นลำดับตามอายุของพืชที่เพิ่มขึ้น

NAR คืออัตราส่วนของน้ำหนักแห้งต่อพื้นที่ใบต่อหน่วยเวลา แสดงถึงประสิทธิภาพของพื้นที่ใบในการสร้างมวลชีวภาพเพิ่มขึ้นในระยะเวลาหนึ่ง หรือ ประสิทธิภาพในการสร้างน้ำหนักแห้งของใบ (g/m^2 leaf/d) (Corley, 1976)

$NAR = (W_2-W_1)(Log_eA_2-Log_eA_1)/(A_2-A_1)(T_2-T_1)$

W_2 = น้ำหนักแห้งสิ้นสุด

W_1 = น้ำหนักแห้งเริ่มต้น

A_2 = พื้นที่ใบสุดท้าย

A_1 = พื้นที่ใบเริ่มต้น

Log_e = the natural logarithm base (2.718)

$Log_e A_2$ = the natural logarithm base (2.718) of A_2

$Log_e A_1$ = the natural logarithm base (2.718) of A_1

T_2 = ระยะเวลาสิ้นสุด

T_1 = ระยะเวลาเริ่มต้น

ค่า Leaf area ratio จะบอกว่าพืชนั้น ๆ มีใบมากน้อยเพียงใด หากมีค่าสูง แสดงว่ามีพื้นที่ใบมาก

LAR คือสัดส่วนของพื้นที่ใบต่อน้ำหนักแห้งทั้งหมดของต้นพืช แสดงถึงการมีใบดกหรือมีพื้นที่ซึ่งจะสามารถเกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงได้มาก (dm^2/g)

LAR = RGR/NAR

RGR = Relative growth rate

NAR = Net assimilation rate

4) การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะต่างๆ ของปาล์มน้ำมัน

ค่าการเจริญเติบโตทางลำต้น เช่น ขนาดของโคนต้น ความสูงต้น และจำนวนใบ เป็นต้น ที่ศึกษา นำมาวิเคราะห์หาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะโดยหาค่าดรรชนีสหสัมพันธ์ (Steel and Torrie (1980) ดังสมการต่อไปนี้ คือ

$$r = \frac{\sum(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum(X_i - \bar{X})^2 . \sum(Y_i - \bar{Y})^2}}$$

r = ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะ X และ Y

X_i = ค่าสังเกตที่ i ของตัวแปรลักษณะ X (เมื่อ X_i คือค่าสังเกตต้นที่ i (i มีค่า 1, 2,... n)

$\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ยของลักษณะ X

Y_i = ค่าสังเกตที่ i ของตัวแปรลักษณะ Y (i = 1, 2,...n)

$\bar{Y}$ = ค่าเฉลี่ยของลักษณะ Y

5) การประเมินอัตราพันธุกรรมดัดแปลงใช้วิธีการที่รายงานโดย พีระศักดิ์ (2525) ดังสมการต่อไปนี้ คือ

- การประเมินอัตราพันธุกรรมแบบกว้าง

$$h^2_{b.s.} = \sigma_G^2 / \sigma_p^2$$

$$= \sigma_G^2 / (\sigma_G^2 + \sigma_E^2)$$

σ_G^2 คือ ความแปรปรวนทางพันธุกรรม

σ_p^2 คือ ความแปรปรวนทั้งหมด

σ_E^2 คือ ความแปรปรวนเนื่องจากสภาพแวดล้อม

จากตารางที่ 4 สามารถประเมินค่าความแปรปรวนข้างต้นเพื่อใช้ประเมินอัตราพันธุกรรมได้ดังนี้

$$\sigma_G^2 = \frac{M_1 - M_2}{r}$$

$$\sigma_E^2 = M_2$$

$$\sigma_p^2 = \sigma^2_G + \sigma^2_E$$

บทที่ 3

ผลและวิจารณ์

1. ค่าเฉลี่ยลักษณะทางลำต้นของกล้าปาล์มน้ำมันพันธุ์ต่าง ๆ

1.1 ชนิดและการพัฒนาของใบปาล์ม

ค่าเฉลี่ยจำนวนใบรูปหอก รูปสองแฉก และรูปขนนกของกล้าปาล์มน้ำมันพันธุ์ต่างๆ (ตารางที่ 5) พบว่า พันธุ์ที่มีจำนวนใบรูปหอกเฉลี่ยสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีจำนวน 4.9 ใบ/ต้น) มีจำนวน 7 พันธุ์ คือพันธุ์ สร. 3, สร. 6, ม.อ. 119, หนองเปิด, ม.อ. 110, สร. 1 และ สร. 5 มีค่า 5.6, 5.4, 5.2, 5.1, 5.1, 5.1 และ 5.0 ใบ ตามลำดับ โดยพันธุ์ที่มีจำนวนใบรูปหอกเฉลี่ยต่อเดือนมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีจำนวน 1.0 ใบ/เดือน) มีจำนวน 8 พันธุ์ คือพันธุ์ สร. 3, สร. 6, หนองเปิด, สร. 1, สร. 5, สร. 4, โกลด์เด้นเทเนอรา และ ม.อ. 58 มีค่า 1.4, 1.4, 1.3, 1.3, 1.2, 1.2, 1.2 และ 1.1 ใบ/เดือน ตามลำดับ โดยพันธุ์ที่มีจำนวนใบรูปสองแฉกเฉลี่ยสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีจำนวน 3.7 ใบ/ต้น) มีจำนวน 8 พันธุ์ คือ พันธุ์หนองเปิด, ม.อ. 58, สร. 3, สร. 4, สร. 1, สร. 5, สร. 6 และ โกลด์เด้นเทเนอรา มีค่า 5.2, 5.0, 4.1, 4.0, 3.9, 3.9, 3.7 และ 3.1 ใบ ตามลำดับ โดยพันธุ์ที่มีจำนวนใบรูปสองแฉกเฉลี่ยต่อเดือนมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีจำนวน 1.9 ใบ/เดือน) มีจำนวน 4 พันธุ์ คือพันธุ์หนองเปิด, สร. 3, สร. 4 และ สร. 1 มีค่า 2.6, 2.1, 2.0 และ 1.9 ใบ/เดือน ตามลำดับ และพันธุ์ที่มีจำนวนใบรูปขนนกเฉลี่ยสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีจำนวน 8.6 ใบ/ต้น) มีจำนวน 9 พันธุ์ คือ พันธุ์สร. 3, สร. 6, สร. 5, โกลด์เด้นเทเนอรา, หนองเปิด, สร. 4, ม.อ. 110, ม.อ. 118 และ ม.อ. 58 มีค่า 11.9, 10.4, 10.2, 10.2, 10.1, 10.0, 9.7, 9.1, 8.7 และ 8.6 ใบ ตามลำดับ โดยพันธุ์ที่มีจำนวนใบรูปขนนกเฉลี่ยต่อเดือนมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีจำนวน 1.7 ใบ/เดือน) มีจำนวน 5 พันธุ์ คือพันธุ์ม.อ. 110, ม.อ. 119, โกลด์เด้นเทเนอรา, สร. 3 และ ม.อ. 118 มีค่า 2.4, 2.2, 2.0, 2.0, และ 1.8 ใบ/เดือน ตามลำดับ

การเจริญเติบโตและพัฒนาของต้นกล้าปาล์มน้ำมันเป็นการเปลี่ยนแปลงในด้านต่างๆ เช่น การเปลี่ยนแปลงขนาดของใบและต้น การเปลี่ยนแปลงลักษณะของใบและการสร้างใบใหม่ ซึ่งจะเริ่มตั้งแต่ปลูกเมล็ดงอกลงถุง จนถึงระยะที่ปลูกลงแปลงปลูก ใบของปาล์มน้ำมัน มี 3 แบบด้วยกัน คือ ใบรูปหอก ใบรูปสองแฉก และใบรูปขนนก ตามลำดับ (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

การพัฒนาลักษณะของใบปาล์มน้ำมันจะเห็นว่าแต่ละพันธุ์มีการสร้างใบแตกต่างกัน โดยเฉลี่ยจำนวนใบจะเพิ่มขึ้นประมาณ 1-2 ใบ/ต้น/เดือน พันธุ์ม.อ. 110 และม.อ. 119 ใช้เวลาในการผลิตใบรูปหอกและสองแฉกนานที่สุด แต่มีจำนวนใบรูปขนนกเฉลี่ยสูงสุด แสดงว่าเป็นพันธุ์ที่พัฒนาการผลิตใบรูปขนนกได้เร็วกว่าพันธุ์อื่น ๆ

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยจำนวนใบรูปหอก รูปสองแฉก และรูปขนนกของกล้าปาล์มน้ำมันพันธุ์ต่าง ๆ

Varieties	จำนวนใบรูปหอกสูงสุด			จำนวนใบรูปสองแฉกสูงสุด			จำนวนใบรูปขนนก		
	อายุ (เดือน)	(จำนวนใบ/ต้น)	(เฉลี่ย/เดือน)	อายุ (เดือน)	(จำนวนใบ/ต้น)	(เฉลี่ย/เดือน)	อายุ (เดือน)	(จำนวนใบ/ต้น)	(เฉลี่ย/เดือน)
สร. 1	4	5.1	1.3	6	3.9	2.0	12	8.5	1.4
สร. 3	4	5.6	1.4	6	4.1	2.1	12	11.9	2.0
สร. 4	4	4.8	1.2	6	4.0	2.0	12	10.0	1.7
สร. 5	4	5.0	1.2	6	3.9	1.9	12	10.2	1.7
สร. 6	4	5.4	1.4	6	3.7	1.8	12	10.4	1.7
หนองเป็ด	4	5.1	1.3	6	5.2	2.6	12	10.1	1.7
โกลเด้นเทเนอรา	4	4.6	1.2	7	3.1	1.0	12	10.2	2.0
ม.อ. 58	4	4.5	1.1	7	5.0	1.7	12	8.7	1.7
ม.อ. 110	6	5.1	0.9	8	2.5	1.3	12	9.7	2.4
ม.อ. 118	5	4.5	0.9	7	2.7	1.4	12	9.1	1.8
ม.อ. 119	6	5.2	0.9	8	3.0	1.5	12	8.6	2.2
สร. 2 (control)	5	4.9	1.0	7	3.7	1.9	12	8.6	1.7
ค่าเฉลี่ย	4.5	5.0	1.1	6.7	3.7	1.8	12.0	9.7	1.8
SD	0.8	0.3	0.2	0.8	0.8	0.4	0.0	1.0	0.3

หมายเหตุ : สร. 1 - สร. 6 = พันธุ์สุราษฎร์ธานี 1,สุราษฎร์ธานี 2, สุราษฎร์ธานี 3, สุราษฎร์ธานี 4, สุราษฎร์ธานี 5 และพันธุ์สุราษฎร์ธานี 6

ม.อ. 58, ม.อ. 110, ม.อ. 118, ม.อ. 119 = พันธุ์ปรับปรุงของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนใบรูปหอก รูปสองแฉก และรูปขนนกของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราพันธุ์ต่าง ๆ ในเดือนที่ 3 6 และ12 พบว่า จำนวนใบรูปหอกของกล้าปาล์มน้ำมันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ในเดือนที่ 3 โดยพันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยของจำนวนใบรูปหอกมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีจำนวนใบ 4.1 ใบ/ต้น) มีจำนวน 4 พันธุ์ คือพันธุ์ สร. 3, สร. 5, หนองเป็ด และ สร. 4 มีค่า 4.6, 4.3, 4.2 และ 4.2 ใบ/ต้น ตามลำดับ และพันธุ์ที่ค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือพันธุ์ ม.อ. 58 มีค่า 3.0 ใบ/ต้น การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนใบรูปสองแฉกของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราพันธุ์ต่างๆในเดือนที่ 6 พบว่า จำนวนใบรูปสองแฉกของกล้าปาล์มน้ำมันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยในเดือนที่ 6 พันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยของจำนวนใบรูปสองแฉกมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีจำนวนใบ 3.3 ใบ/ต้น) มีจำนวน 6 พันธุ์ คือพันธุ์ หนองเป็ด, สร. 3, สร. 4, สร. 1, สร. 5 และ สร. 6 มีค่า 5.2, 4.1, 4.0, 3.9, 3.9 และ 3.7 ใบ/ต้น ตามลำดับ และพันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือพันธุ์ ม.อ. 119 มีค่า 1.5 ใบ/ต้น และการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนใบขนนกของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราพันธุ์ต่างๆในเดือนที่ 12 จำนวนใบรูปขนนกของกล้าปาล์มน้ำมันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ พันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยของจำนวนใบรูปขนนกมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีจำนวนใบ 8.6 ใบ/ต้น) มีจำนวน 9 พันธุ์ คือพันธุ์ สร. 3, สร. 6, สร. 5, โกลด์เด้นเทเนอรา, หนองเป็ด, สร. 4, ม.อ. 110, ม.อ. 118 และ ม.อ. 58 มีค่า 11.9, 10.4, 10.17, 10.2, 10.1, 10.0, 9.7, 9.1 และ 8.7 ใบ/ต้น ตามลำดับ และพันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือพันธุ์ สร. 1 มีค่า 8.5 ใบ/ต้น (ตารางที่ 6)

ชูจิต และคณะ (2536); Tan และ Mohan (1981) อ้างโดย กรมวิชาการเกษตร, (2545) กล่าวว่าการเปลี่ยนแปลงการเจริญเติบโต และพัฒนาการของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน สังเกตชัดเจนที่สุดคือ จำนวนการสร้างใบใหม่ ลักษณะของใบ และความยาวของทางใบใหม่ที่เพิ่มขึ้น สำหรับต้นกล้าที่มีอายุ 6-7 เดือน มีใบเพียง 2 ชุด คือใบรูปหอกและใบรูปสองแฉก

พันธุ์ที่มีจำนวนใบสูงแสดงว่ามีการเจริญเติบโตพัฒนาทางลำต้นและสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมที่ปลูกได้ดี จึงส่งผลให้มีจำนวนใบเพิ่มขึ้น และคาดว่าอาจทำให้มีผลผลิตที่สูงตามไปด้วย เนื่องจากหนึ่งทางใบมีจำนวนทะลายหนึ่งทะลายหากจำนวนใบสูงก็ส่งผลให้จำนวนทะสูงขึ้นด้วยเช่นกัน

ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสูงสุดของจำนวนใบรูปหอก รูปสองแฉก และรูปขนนกของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราพันธุ์ต่าง ๆ ในเดือนที่ 3 6 และ12

พันธุ์	จำนวนใบรูปหอก ที่อายุ 3 เดือน	จำนวนใบรูปสองแฉก ที่อายุ 6 เดือน	จำนวนใบรูปขนนก ที่อายุ 12 เดือน
สร. 1	4.0	3.9	8.5
สร. 3	4.6	4.1	11.9
สร. 4	4.2	4.0	10.0
สร. 5	4.3	3.9	10.2
สร. 6	4.1	3.7	10.4
หนองเป็ด	4.2	5.2	10.1
โกลเด้นเทเนอรา	3.6	2.5	10.2
ม.อ. 58	3.0	2.8	8.7
ม.อ. 110	3.6	2.3	9.7
ม.อ. 118	3.2	2.5	9.1
ม.อ. 119	3.1	1.5	8.6
สร. 2 (control)	4.1	3.3	8.6
ค่าเฉลี่ย	3.8	3.3	9.7
C.V.(%)	12.1	41.7	26.8
F-test	**	**	**
$LSD_{0.01}$	0.3	0.9	1.7

** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.01$)

1.2 ความยาวใบของกล้าปาล์มน้ำมัน

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความยาวทางใบของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราพันธุ์ต่างๆ ในเดือนที่ 3 6 9 และ 12 พบว่า ทุกเดือนที่มีการศึกษาความยาวทางใบของกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอรามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยในเดือนที่ 3 พันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยของความยาวทางใบมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีความยาวใบ 13.83 เซนติเมตร) มีจำนวน 8 พันธุ์ คือพันธุ์หนองเป็ด, ม.อ. 118, ม.อ.119, โกลด์เด้นเทเนอรา, ม.อ. 58, สร. 3, สร. 5 และ ม.อ. 110 มีค่า 21.97, 19.81, 17.07, 16.41, 15.87, 15.39, 15.07 และ 13.93 เซนติเมตร ตามลำดับ และพันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยความยาวทางใบต่ำสุด คือพันธุ์สร. 1 มีค่า 12.23 เซนติเมตร ในเดือนที่ 6 พันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยของความยาวทางใบมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีความยาวใบ 24.89 เซนติเมตร) มีจำนวน 9 พันธุ์ คือพันธุ์ สร. 6, สร. 3, โกลด์เด้นเทเนอรา, หนองเป็ด, ม.อ. 110,

สร. 5, ม.อ. 119, ม.อ. 118 และ ม.อ. 58 มีค่า 33.20, 31.61, 30.30, 29.70, 28.68, 27.17, 26.60, 26.45 และ 25.21 เซนติเมตร ตามลำดับ และพันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยความยาวทางใบต่ำสุด คือพันธุ์สร. 4 มีค่า 24.12 เซนติเมตร ในเดือนที่ 9 พันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยของความยาวทางใบมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีความยาวใบ 40.62 เซนติเมตร) มีจำนวน 9 พันธุ์ คือพันธุ์สร. 3, ม.อ. 118, ม.อ. 119, หนองเป็ด, สร. 5, สร. 6, โกลด์เด้นเทเนอรา, สร. 4 และ สร. 1 มีค่า 54.63, 54.38, 53.68, 49.15, 46.70, 46.38, 43.55, 42.18 และ 40.98 เซนติเมตร ตามลำดับ และพันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยความยาวทางใบต่ำสุด คือพันธุ์ ม.อ. 58 มีค่า 37.38 เซนติเมตร และในเดือนที่ 12 พันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยของความยาวทางใบมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีความยาวใบ 61.30 เซนติเมตร) มีจำนวน 10 พันธุ์ คือพันธุ์สร. 3, สร. 6, หนองเป็ด, สร. 5, ม.อ. 119, สร. 4, ม.อ. 118, โกลด์เด้นเทเนอรา, สร. 1 และ ม.อ. 110 มีค่า 83.87, 72.82, 72.33, 72.00, 71.85, 67.92, 67.00, 65.92, 64.00 และ 63.28 เซนติเมตร ตามลำดับ และพันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ พันธุ์ม.อ. 58 มีค่า 60.78 เซนติเมตร (ตารางที่ 7)

พันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยความยาวทางใบมากก็อาจจะส่งผลให้มีพื้นที่ใบมากขึ้นตามไปด้วย ทำให้กระบวนการสังเคราะห์แสงของต้นปาล์มน้ำมันมีประสิทธิภาพดีขึ้นด้วย Hardon และคณะ (1996) ประเมินพื้นที่ใบจากตัวอย่างใบย่อยที่ยาวที่สุด พบว่าสัมประสิทธิ์มีค่าอยู่ระหว่าง 0.51-0.57 แตกต่างกันตามอายุของปาล์มน้ำมัน หากต้นปาล์มมีความยาวทางใบมากแสดงว่ามีจำนวนใบย่อยสูงก็ทำให้มีพื้นที่ใบมากซึ่งลักษณะดังกล่าวเป็นปัจจัยที่สำคัญในการสังเคราะห์แสงของพืชทำให้พืชต้นนั้นมีการเจริญเติบโตได้ดี

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยความยาวทางใบของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราพันธุ์ต่าง ๆ

พันธุ์	ความยาวใบ (เซนติเมตร) ที่อายุ			
	3 เดือน	6 เดือน	9 เดือน	12 เดือน
สร. 1	12.23	24.52	40.98	64.03
สร. 3	15.39	31.61	54.63	83.37
สร. 4	13.51	24.12	42.18	67.92
สร. 5	15.07	27.17	46.70	72.00
สร. 6	13.75	33.20	46.38	72.82
หนองเป็ด	21.97	29.70	49.15	72.33
โกลด์เด้นเทเนอรา	16.41	30.30	43.55	65.92
ม.อ. 58	15.87	25.21	37.38	60.78
ม.อ. 110	13.93	28.68	39.10	63.28
ม.อ. 118	19.81	26.45	54.38	67.50
ม.อ. 119	17.07	26.60	53.68	71.85
สร. 2 (control)	13.83	24.89	40.62	61.30
ค่าเฉลี่ย	15.74	27.70	45.73	68.59
C.V.(%)	15.33	20.97	22.23	21.38
F-test	**	**	**	**
$LSD_{0.01}$	1.62	3.89	6.80	9.81

** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.01$)

1.3 ขนาดโคนต้นของกล้าปาล์มน้ำมัน

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของขนาดโคนต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราพันธุ์การค้าและพันธุ์ปรับปรุงในเดือนที่ 3 6 9 และ12 พบว่า ทุกเดือนที่มีการศึกษาค่าการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นของกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอรามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยในเดือนที่ 3 พันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยของขนาดโคนต้นมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ(มีขนาด 1.16 เซนติเมตร) มีจำนวน 1 พันธุ์ คือ พันธุ์สร.3 มีค่า 1.23 เซนติเมตร และพันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ พันธุ์ ม.อ.119 มีค่า 0.80 เซนติเมตร ในเดือนที่ 6 พันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยของขนาดโคนต้นมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีขนาด 2.12 เซนติเมตร) มีจำนวน 4 พันธุ์ คือพันธุ์หนองเป็ด, ม.อ.118 และ สร. 1 มีค่า 2.70, 2.54, 2.41 และ 2.13 เซนติเมตร ตามลำดับ และพันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือพันธุ์ ม.อ. 119 มีค่า 1.78 เซนติเมตร ในเดือนที่ 9 พันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยของขนาดโคนต้นมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีขนาด 3.49 เซนติเมตร) มีจำนวน 9 พันธุ์ คือพันธุ์หนองเป็ด, สร. 3, ม.อ. 118, สร. 5, สร. 6,

โกลด์เด้นเทเนอรา, ม.อ. 58, ม.อ. 119 และ สร. 1 มีค่า 4.35, 4.32, 4.10, 3.97, 3.91, 3.77, 3.77, 3.68 และ 3.59 เซนติเมตร ตามลำดับ และพันธุ์ที่มีค่าต่ำสุด คือพันธุ์ม.อ. 110 มีค่า 3.33 เซนติเมตร และในเดือนที่ 12 พบว่า ทุกพันธุ์มีค่าเฉลี่ยของขนาดโคนต้นมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีขนาด 4.90 เซนติเมตร) คือพันธุ์ สร. 3, หนองเป็ด, สร. 5, สร. 6, โกลด์เด้นเทเนอรา, ม.อ. 58, สร. 4, สร. 1, ม.อ. 118, ม.อ. 119 และ ม.อ. 110 มีค่า 6.37, 6.31, 5.97, 5.84, 5.68, 5.62, 5.61, 5.40, 5.37, 5.34 และ 5.06 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยขนาดโคนต้นของกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราพันธุ์ต่าง ๆ

พันธุ์	ขนาดโคนต้น (เซนติเมตร) ที่อายุ			
	3 เดือน	6 เดือน	9 เดือน	12 เดือน
สร. 1	1.09	2.13	3.59	5.40
สร. 3	1.23	2.54	4.32	6.37
สร. 4	1.14	2.08	3.59	5.61
สร. 5	1.10	2.09	3.97	5.97
สร. 6	1.11	1.90	3.91	5.84
หนองเป็ด	1.10	2.70	4.35	6.31
โกลด์เด้นเทเนอรา	0.83	1.98	3.77	5.68
ม.อ. 58	0.93	1.96	3.77	5.62
ม.อ. 110	0.80	1.91	3.33	5.06
ม.อ. 118	0.93	2.41	4.10	5.37
ม.อ. 119	0.68	1.78	3.68	5.34
สร. 2 (control)	1.16	2.12	3.49	4.90
ค่าเฉลี่ย	1.01	2.13	3.82	5.62
C.V.(%)	12.53	20.8	21.04	19.82
F-test	**	**	**	**
$LSD_{0.01}$	0.09	0.30	0.54	0.75

** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.01$)

1.4 ความสูงต้นของกล้าปาล์มน้ำมัน

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงต้นของกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราพันธุ์ต่างๆในเดือนที่ 3 6 9 และ12 พบว่า ทุกเดือนที่มีการศึกษาความสูงต้นของกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอรามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยในเดือนที่ 3 พันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยของ

ความสูงต้นมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีความสูง 6.03 เซนติเมตร) มีจำนวน 5 พันธุ์ คือ พันธุ์หนองเป็ด, สร. 3, สร. 5, สร. 4 และ สร. 6 มีค่า 7.30, 6.73, 6.65, 6.17 และ 6.14 เซนติเมตร ตามลำดับ และพันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยความสูงต้นต่ำสุด คือพันธุ์ม.อ. 110 มีค่า 4.11เซนติเมตร ในเดือนที่ 6 พันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยของความสูงต้นมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีความสูง 9.72เซนติเมตร) มีจำนวน 5 พันธุ์ คือพันธุ์หนองเป็ด, สร. 6, สร. 3, สร. 5 และ ม.อ. 118 มีค่า 11.54, 11.03, 10.78, 10.02 และ 9.78 เซนติเมตร ตามลำดับ และพันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยความสูงต้นต่ำสุด คือพันธุ์ม.อ. 58 มีค่า 8.51 เซนติเมตร ในเดือนที่ 9 พันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยของความสูงต้นมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีความสูง 15.23เซนติเมตร) มีจำนวน 8 พันธุ์ คือพันธุ์หนองเป็ด, สร. 3, ม.อ. 118, สร. 6, สร. 5, ม.อ. 119, สร. 1 และ ม.อ. 58 มีค่า 20.11, 18.27, 17.18, 17.15, 17.07, 16.73, 15.72 และ 15.62 เซนติเมตร ตามลำดับ และพันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยความสูงต้นต่ำสุด คือพันธุ์ ม.อ. 110 มีค่า 13.30 เซนติเมตร และในเดือนที่ 12 พบว่า ทุกพันธุ์มีค่าเฉลี่ยของความสูงต้นมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีความสูง 18.88 เซนติเมตร) คือพันธุ์หนองเป็ด, สร. 3, สร. 6, สร. 5, ม.อ. 58, สร. 4, โกลด์เด้นเทเนอรา, สร. 1, ม.อ. 119, ม.อ. 110 และ ม.อ. 118 มีค่า 26.50, 25.07, 23.43, 22.47, 22.28, 20.25, 20.12, 19.87, 19.80 19.65 และ 19.30 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 9)

ความสูงของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน เป็นปัจจัยสำคัญที่ใช้ในการคัดเลือกต้นพ่อ-แม่พันธุ์ หากลูกผสมที่ได้จากต้นพ่อ-แม่ที่มีลักษณะต้นเตี้ย ลูกผสมที่ได้จากพ่อแม่ดังกล่าวมีลักษณะที่เตี้ยเพื่อสะดวกต่อการเก็บเกี่ยวผลผลิต และควรพิจารณาเป็นรายต้นควบคู่กับลักษณะจำนวนทะลาย และน้ำหนักทะลายปาล์มทั้งหมด อังคณา (2551) รายงานว่าลูกผสมที่ได้จากต้นพ่อ-แม่ที่มีลักษณะต้นสูง จะมีลักษณะต้นสูงตามไปด้วย ข้อดีของลักษณะความสูงต้นคือทำให้มีจำนวนทางใบ จำนวนดอก และผลผลิตทะลายเพิ่มขึ้น

Jacquemart (1979) รายงานว่า ความสูงที่เพิ่มขึ้นแต่ละปีขึ้นอยู่กับอัตราการผลิตทางใบของต้นปาล์มน้ำมัน

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ยความสูงต้นของกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราพันธุ์ต่าง ๆ

พันธุ์	ความสูงต้น (เซนติเมตร) ที่อายุ			
	3 เดือน	6 เดือน	9 เดือน	12 เดือน
สร. 1	5.59	9.55	15.72	19.87
สร. 3	6.73	10.78	18.27	25.07
สร. 4	6.17	8.95	15.13	20.25
สร. 5	6.65	10.02	17.07	22.47
สร. 6	6.14	11.03	17.15	23.43
หนองเป็ด	7.30	11.54	20.10	26.50
โกลด์เด้นเทเนอรา	5.20	9.25	14.85	20.12
ม.อ. 58	5.52	8.51	15.62	22.28
ม.อ. 110	4.11	8.93	13.30	19.65
ม.อ. 118	5.73	9.78	17.18	19.30
ม.อ. 119	4.50	8.52	16.73	19.80
สร. 2 (control)	6.03	9.72	15.23	18.88
ค่าเฉลี่ย	5.81	9.72	16.36	21.47
C.V.(%)	**	**	**	**
F-test	14.43	22.42	21.41	20.09
$LSD_{0.01}$	0.56	1.46	2.34	2.89

** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.01$)

1.5 ความยาวรากของกล้าปาล์มน้ำมัน

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความยาวรากของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราพันธุ์ต่างๆในเดือนที่ 3 6 และ 9 พบว่า ทุกเดือนที่มีการศึกษาความยาวรากของกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอรามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ในเดือนที่ 3 พบว่า ไม่มีพันธุ์ใดที่มีค่าเฉลี่ยของความยาวรากมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีความยาว 32.79 เซนติเมตร) พันธุ์ที่มีความยาวรากสั้นที่สุด คือพันธุ์ม.อ. 58 มีค่า 20.77 เซนติเมตร ในเดือนที่ 6 พันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยของความยาวรากมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีความยาว 34.89 เซนติเมตร) มีจำนวน 3 พันธุ์ คือพันธุ์โกลด์เด้นเทเนอรา, สร. 4 และ สร. 3 มีค่า 35.44, 35.11 และ 35.08 เซนติเมตร พันธุ์ที่มีความยาวรากสั้นที่สุด คือพันธุ์ม.อ. 110 มีค่า 25.78 เซนติเมตร และในเดือนที่ 9 พันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยของความยาวรากมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีความยาว 43.78 ซม.) มีจำนวน 8 พันธุ์ คือพันธุ์โกลด์เด้นเทเนอรา, สร. 5, สร. 3, หนองเป็ด, ม.อ. 118, สร. 6, ม.อ. 119 และ ม.อ. 110 มีค่า

51.11, 50.78, 47.78, 47.78, 47.39, 46.67, 45.88 และ 44.17 เซนติเมตร และพันธุ์ที่มีความยาวรากสั้นที่สุด คือพันธุ์ ม.อ. 58 มีค่า 37.89 เซนติเมตร(ตารางที่ 10)

รากพืชเป็นอวัยวะที่สำคัญที่ทำหน้าที่ในการดูดน้ำและธาตุอาหารไปเลี้ยงต้นพืช ซึ่งช่วยให้พืชมีการเจริญเติบโตและพัฒนาได้เป็นปกติ Russell (1977) อ้างโดย อภินันท์ (2535) รายงานว่า การเจริญเติบโตของรากและยอดมีความสัมพันธ์กันในสภาพแวดล้อมที่คงที่ แต่เมื่อมีความแปรปรวนของสภาพแวดล้อมจะมีผลทำให้เกิดความแปรปรวนในการกระจายน้ำหนักแห้งในส่วนของรากและต้น หากพืชสังเคราะห์แสงได้ดีก็ส่งผลให้การเจริญของรากดีด้วย

ตารางที่ 10 ค่าเฉลี่ยความยาวรากของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราพันธุ์ต่าง ๆ

	ความยาวราก (เซนติเมตร) ที่อายุ		
พันธุ์	**3 เดือน**	**6 เดือน**	**9 เดือน**
สร. 1	29.51	33.33	42.67
สร. 3	29.81	35.08	47.78
สร. 4	24.31	35.11	42.78
สร. 5	28.28	34.33	50.78
สร. 6	25.92	34.72	46.67
หนองเป็ด	31.28	33.94	47.78
โกลด์เด้นเทเนอรา	24.72	35.44	51.11
ม.อ. 58	20.77	27.64	37.89
ม.อ. 110	25.16	25.78	44.17
ม.อ. 118	23.38	34.89	47.39
ม.อ. 119	23.54	34.89	45.88
สร. 2 (control)	32.79	34.89	43.78
ค่าเฉลี่ย	26.62	33.34	45.72
C.V.(%)	18.38	13.13	12.72
F-test	**	**	**
$LSD_{0.01}$	6.07	5.43	7.22

** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.01$)

1.6 พื้นที่ใบของกล้าปาล์มน้ำมัน

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพื้นที่ใบของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราพันธุ์ต่างๆในเดือนที่ 3 6 และ 9 พบว่า ทุกเดือนที่มีการศึกษาพื้นที่ใบของกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอรามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ในเดือนที่ 3 พบว่า พันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยของพื้นที่ใบมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีพื้นที่ใบ 28.00 ตารางเซนติเมตร) มีจำนวน 3 พันธุ์ คือพันธุ์หนองเปือด, สร. 3 และ ม.อ. 58 มีค่า 36.71, 34.14 และ 28.67 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ และพันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยน้อยสุด คือพันธุ์สร 1 มีค่า 20.52 ตารางเซนติเมตร ในเดือนที่ 6 พันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยของพื้นที่ใบมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีพื้นที่ใบ 86.37 ตารางเซนติเมตร) มีจำนวน 5 พันธุ์ คือพันธุ์ สร. 5, หนองเปือด, สร. 3, สร. 6 และ ม.อ. 119 มีค่า 113.68, 111.29, 106.15, 94.51 และ 86.83 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ และพันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยน้อยสุด คือพันธุ์ สร. 4 มีค่า 71.49 ตารางเซนติเมตร และในเดือนที่ 9 พันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยของพื้นที่ใบมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีพื้นที่ใบ 161.66 ตารางเซนติเมตร) มีจำนวน 7 พันธุ์ คือพันธุ์ โกลด์เด้นเทเนอรา, หนองเปือด, ม.อ. 119, สร. 6, สร. 3, สร. 5 และ สร. 4 มีค่า 202.55, 197.69, 192.91, 188.09, 173.92, 171.73 และ 167.52 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ และพันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยน้อยสุด คือพันธุ์ม.อ. 58 มีค่า 102.74 ตารางเซนติเมตร (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ยพื้นที่ใบของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราพันธุ์ต่าง ๆ

พันธุ์	พื้นที่ใบ (ตารางเซนติเมตร/ต้น) ที่อายุ		
	3 เดือน	6 เดือน	9 เดือน
สร. 1	20.52	80.46	147.31
สร. 3	34.14	106.15	173.92
สร. 4	27.54	71.49	167.52
สร. 5	26.13	113.68	171.73
สร. 6	26.58	94.51	188.09
หนองเป็ด	36.71	111.29	197.69
โกลด์เด้นเทเนอรา	23.00	72.68	202.55
ม.อ. 58	28.67	80.43	102.74
ม.อ. 110	21.01	75.43	115.49
ม.อ. 118	26.28	77.40	155.20
ม.อ. 119	23.82	86.83	192.91
สร. 2 (control)	28.01	86.37	161.66
ค่าเฉลี่ย	26.87	88.06	164.73
C.V.(%)	24.45	16.51	15.55
F-test	**	**	**
$LSD_{0.01}$	8.15	18.05	31.79

** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.01$)

1.7 น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งรวมทั้งต้นของกล้าปาล์มน้ำมัน

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดรวมทั้งต้นของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราพันธุ์ต่างๆในเดือนที่ 3, 6 และ 9 พบว่า ทุกเดือนที่มีการศึกษาน้ำหนักสดรวมทั้งต้นของกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอรามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยในเดือนที่ 3 พันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสดรวมทั้งต้นมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีน้ำหนัก 8 81 กรัม/ต้น) มีจำนวน 4 พันธุ์ คือพันธุ์หนองเป็ด, สร. 3, ม.อ. 118 และ สร. 4 มีค่า 11.07, 9.67, 9.64 และ 8.84 กรัม/ต้น ตามลำดับ และพันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือพันธุ์ม.อ. 110 มีค่า 4.56 กรัม/ต้น พันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักแห้งรวมทั้งต้นมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีน้ำหนัก 1.72 กรัม/ต้น) มีจำนวน 3 พันธุ์ คือพันธุ์ สร. 3, หนองเป็ด และ สร. 4 มีค่า 2.34, 2.23 และ 1.83 กรัม/ต้น ตามลำดับ และพันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือพันธุ์ โกลด์เด้นเทเนอรา มีค่า 0.88 กรัม/ต้น ในเดือนที่ 6 พันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสดรวมทั้งต้นมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีน้ำหนัก 48.31 กรัม/ต้น) มีจำนวน 5 พันธุ์ คือพันธุ์ สร. 5,

สร. 3, หนองเป็ด, สร. 6 และ สร. 4 มีค่า 68.81, 65.62, 64.65, 57.47 และ 52.60 กรัม/ต้น ตามลำดับ และพันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือพันธุ์ ม.อ. 58 มีค่า 27.76 กรัม/ต้น พันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักแห้งรวมทั้งต้นมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีน้ำหนัก 13.28 กรัม/ต้น) มีจำนวน 3 พันธุ์ คือ พันธุ์สร. 5, หนองเป็ด และ สร. 3 มีค่า 17.06, 16.51 และ 16.03 กรัม/ต้น ตามลำดับ และพันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือพันธุ์ม.อ. 58 มีค่า 5.53 กรัม/ต้น และในเดือนที่ 9 พันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสดรวมทั้งต้นมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีน้ำหนัก 138.90 กรัม/ต้น) มีจำนวน 7 พันธุ์ คือพันธุ์ ม.อ. 119, ม.อ. 118, หนองเป็ด, โกลด์เด้นเทเนอรา, สร. 5, สร. 6 และ สร. 3 มีค่า 243.21, 201.87, 199.24, 166.14, 161.43, 148.86 และ 141.19 กรัม/ต้น ตามลำดับ และพันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ พันธุ์ ม.อ. 58 มีค่า 44.10 กรัม/ต้น พันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักแห้งรวมทั้งต้นมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีน้ำหนัก 37.46 กรัม/ต้น) มีจำนวน 6 พันธุ์ คือพันธุ์ม.อ. 119, หนองเป็ด, ม.อ. 118, สร. 5, โกลด์เด้นเทเนอรา และ สร. 6 มีค่า 54.31, 48.36, 45.50, 41.83, 41.05 และ 38.75 กรัม/ต้น ตามลำดับ และพันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือพันธุ์ม.อ. 58 มีค่า 13.71 กรัม/ต้น (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 12 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสด-แห้งรวมทั้งต้นของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราพันธุ์ต่าง ๆ

พันธุ์	น้ำหนักสด-แห้งทั้งต้น (กรัม/ต้น) ที่อายุ					
	3 เดือน		6 เดือน		9 เดือน	
	นน.สด	นน.แห้ง	นน.สด	นน.แห้ง	นน.สด	นน.แห้ง
สร. 1	6.04	1.38	39.30	9.83	97.74	25.92
สร. 3	9.66	2.34	65.62	16.03	141.19	36.70
สร. 4	8.84	1.83	52.60	12.75	127.60	32.64
สร. 5	7.82	1.61	68.81	17.06	161.43	41.83
สร. 6	8.12	1.64	57.47	13.17	148.86	38.75
หนองเป็ด	11.07	2.23	64.65	16.51	199.24	48.36
โกลด์เด้นเทเนอรา	4.85	0.88	28.32	9.55	166.14	41.05
ม.อ. 58	6.66	1.55	27.76	5.53	44.10	13.71
ม.อ. 110	4.56	1.01	29.82	7.63	95.72	21.99
ม.อ. 118	9.64	1.42	33.72	10.80	201.87	45.50
ม.อ. 119	4.82	1.19	30.94	9.98	243.21	54.31
สร. 2 (control)	8.81	1.72	48.31	13.28	138.90	37.46
ค่าเฉลี่ย	7.57	1.57	45.61	11.84	147.17	36.52
C.V.(%)	44.76	26.76	23.44	23.18	19.52	20.78
F-test	**	**	**	**	**	**
$LSD_{0.01}$	4.21	0.52	13.27	3.41	35.65	9.42

** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.01$)

1.8 น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งใบของกล้าปาล์มน้ำมัน

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดใบของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอรา พันธุ์ต่างๆในเดือนที่ 3 6 และ 9 พบว่า ในเดือนที่ 3 ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนในเดือนที่ 6 และ 9 ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสดใบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยในเดือนที่ 3 พันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสดใบมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีน้ำหนัก 3.99 กรัม/ต้น) มีจำนวน 3 พันธุ์ คือพันธุ์ม.อ. 118, หนองเป็ด และ สร. 3 มีค่า 5.87, 4.99 และ 4.59 กรัม/ต้น ตามลำดับ และพันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือพันธุ์ม.อ. 110 มีค่า 2.36 กรัม/ต้น พันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักแห้งใบมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีน้ำหนัก 0.92 กรัม/ต้น) มีจำนวน 3 พันธุ์ คือพันธุ์ สร. 3, หนองเป็ด และ สร. 4 มีค่า 1.21, 1.17 และ 0.98 กรัม/ต้น ตามลำดับ และพันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือพันธุ์โกลด์เด้นเทเนอรา มีค่า 0.50 กรัม/ต้น ในเดือนที่ 6 พันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสดใบมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีน้ำหนัก 19.50 กรัม/ต้น) มีจำนวน 4 พันธุ์ คือพันธุ์สร. 3, สร. 5, หนองเป็ด และ สร. 6 มีค่า 26.73, 24.52, 23.94 และ 19.91 กรัม/ต้น ตามลำดับ และพันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือพันธุ์โกลด์เด้นเทเนอรา มีค่า 12.40 กรัม/ต้น พันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักแห้งใบมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีน้ำหนัก 5.32 กรัม/ต้น) มีจำนวน 3 พันธุ์ คือพันธุ์ สร. 3, สร. 5 และหนองเป็ด มีค่า 7.47, 7.10 และ 7.00 กรัม/ต้น ตามลำดับ และพันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือพันธุ์ม.อ. 58 มีค่า 2.98 กรัม/ต้น และในเดือนที่ 9 พันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสดใบมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีน้ำหนัก 53.58 กรัม/ต้น) มีจำนวน 6 พันธุ์ คือพันธุ์ม.อ. 119, ม.อ. 118, หนองเป็ด, โกลด์เด้นเทเนอรา, สร. 5 และ สร. 6 มีค่า 100.40, 79.14, 73.84, 70.56, 63.00 และ 56.56 กรัม/ต้น ตามลำดับ และพันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือพันธุ์ม.อ. 58 มีค่า 17.54 กรัม/ต้น พันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักแห้งใบมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีน้ำหนัก 17.11 กรัม/ต้น) มีจำนวน 6 พันธุ์ คือพันธุ์ม.อ. 119, หนองเป็ด, ม.อ. 118, โกลด์เด้นเทเนอรา, สร. 5 และ สร. 6 มีค่า 25.46, 20.90, 19.65, 19.50, 19.32 และ 17.43 กรัม/ต้น ตามลำดับ และพันที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือพันธุ์ม.อ. 58 มีค่า 5.87 กรัม/ต้น (ตารางที่ 13)

จากข้อมูลน้ำหนักสดใบในเดือนที่ 3 แสดงให้เห็นว่าค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (C.V.) สูง เนื่องจากลักษณะดังกล่าวถูกควบคุมด้วยยีนหลายคู่ทำให้สภาพแวดล้อมมีผลต่อลักษณะนั้นค่อนข้างมาก และสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนสูงอาจเกิดจากพันธุกรรมของแต่ละพันธุ์ซึ่งแสดงออกมาต่างกันในลักษณะของน้ำหนักสดใบ ซึ่งในช่วงเดือนแรก ๆ การผลิตจำนวนใบของแต่ละพันธุ์เกิดขึ้นไม่พร้อมกัน

สำหรับในเดือนที่ 9 จะเห็นว่าน้ำหนักสดใบพันธุ์หนองเป็ด และพันธุ์ม.อ. 118 มีค่าต่างกันคือ 73.84 และ 79.14 กรัม/ต้น เมื่อเป็นน้ำหนักแห้งใบแล้วมีค่า 20.90 และ 19.65 กรัม/ต้น เมื่อเทียบโดยน้ำหนักแล้วพันธุ์ม.อ. 118 น่าจะมีน้ำหนักแห้งใบมากกว่า แต่พันธุ์หนองเป็ดมีน้ำหนักแห้งใบมากกว่า แสดงว่าพันธุ์หนองเป็ดมีน้ำอยู่ในใบน้อยกว่าทำให้มวลแห้งใบจึงสูงกว่าพันธุ์ม.อ. 118 คาดว่าอาจเกิดจากพันธุกรรมของพันธุ์ปาล์มน้ำมัน

ตารางที่ 13 ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสดใบของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราพันธุ์ต่าง ๆ ที่อายุ 3 6 และ 9 เดือน

พันธุ์	น้ำหนักสด-แห้งใบ (กรัม/ต้น) ที่อายุ					
	3 เดือน		6 เดือน		9 เดือน	
	นน.สด	นน.แห้ง	นน.สด	นน.แห้ง	นน.สด	นน.แห้ง
สร. 1	2.88	0.73	16.16	4.95	36.71	11.32
สร. 3	4.59	1.21	26.73	7.47	52.37	16.46
สร. 4	3.97	0.98	18.69	5.30	51.92	15.47
สร. 5	3.44	0.87	24.52	7.10	63.00	19.32
สร. 6	3.58	0.86	19.91	5.31	56.56	17.43
หนองเป็ด	4.99	1.17	23.94	6.99	73.84	20.90
โกลด์เด้นเทเนอรา	2.42	0.50	12.40	4.55	70.56	19.50
ม.อ. 58	2.95	0.81	13.48	2.98	17.54	5.87
ม.อ. 110	2.36	0.62	12.70	3.80	37.34	9.90
ม.อ. 118	5.87	0.68	13.34	4.89	79.14	19.65
ม.อ. 119	2.42	0.65	13.24	4.76	100.40	25.46
สร. 2 (control)	3.99	0.92	19.50	5.32	53.58	17.11
ค่าเฉลี่ย	3.62	0.83	17.88	5.29	57.75	16.53
C.V.(%)	77.34	25.94	20.78	21.82	21.43	20.64
F-test	ns	**	**	**	**	**
$LSD_{0.01}$	-	0.27	4.61	1.43	15.36	4.24

ns มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$)

** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.01$)

1.9 น้ำหนักสดและแห้งลำต้นของกล้าปาล์มน้ำมัน

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดลำต้นของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราพันธุ์ต่างๆในเดือนที่ 3 6 และ 9 พบว่า ทุกเดือนที่มีการศึกษาน้ำหนักสดลำต้นของกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอรามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยในเดือนที่ 3 พันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสดลำต้นมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีน้ำหนัก 2.20 กรัม/ต้น) มีจำนวน 5 พันธุ์ คือพันธุ์หนองเป็ด, สร. 4, สร. 3, สร. 6 และ สร. 5 มีค่า 3.19, 2.90, 2.79, 2.57 และ 2.41 กรัม/ต้น ตามลำดับ และพันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือพันธุ์ม.อ. 110 มีค่า 1.23 กรัม/ต้น พันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักแห้งลำต้นมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีน้ำหนัก 0.41 กรัม/ต้น) มีจำนวน 5 พันธุ์ คือพันธุ์

สร. 3, หนองเป็ด, สร. 4, สร. 6 และ สร. 5 มีค่า 0.60, 0.57, 0.54, 0.47 และ 0.46 กรัม/ต้น และพันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือพันธุ์โกลด์เด้นเทเนอรา มีค่า 0.22 กรัม/ต้น ในเดือนที่ 6 พันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสดลำต้นมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีน้ำหนัก 13.78 กรัม/ต้น) มีจำนวน 5 พันธุ์ คือพันธุ์หนองเป็ด, สร. 5, สร. 3, สร. 6 และ สร. 4 มีค่า 21.37, 20.88, 19.69, 17.63 และ 16.48 กรัม/ต้น ตามลำดับ และพันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือพันธุ์ ม.อ. 58 มีค่า 8.08 กรัม/ต้น พันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักแห้งลำต้นมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีน้ำหนัก 4.59 กรัม/ต้น) มีจำนวน 3 พันธุ์ คือพันธุ์หนองเป็ด, สร. 5 และ สร. 3 มีค่า 5.76, 5.68 และ 5.24 กรัม/ต้น ตามลำดับ และพันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือพันธุ์ ม.อ. 58 มีค่า 1.45 กรัม/ต้น และในเดือนที่ 9 พันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดลำต้นมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีน้ำหนัก 47.13 กรัม/ต้น) มีจำนวน 7 พันธุ์ คือพันธุ์หนองเป็ด, ม.อ. 119, ม.อ. 118, สร. 5, สร. 6, โกลด์เด้นเทเนอรา และ สร. 3 มีค่า 73.25, 70.35, 61.00, 56.89, 55.57, 55.24 และ 47.62 กรัม/ต้น ตามลำดับ และพันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือพันธุ์ม.อ. 58 มีค่า 15.4 กรัม/ต้น พันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักแห้งลำต้นมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีน้ำหนัก 11.33 กรัม/ต้น) มีจำนวน 6 พันธุ์ คือพันธุ์ม.อ. 119, หนองเป็ด, ม.อ. 118, สร. 5, สร. 6 และโกลด์เด้นเทเนอรา มีค่า 15.78, 15.25, 13.70, 13.17, 13.07 และ12.73 กรัม/ต้น ตามลำดับ และพันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือพันธุ์ม.อ. 58 มีค่า 4.22 กรัม/ต้น (ตารางที่ 14)

ลำต้นเป็นส่วนที่สำคัญในการสร้างทางใบและผลผลิตของปาล์มน้ำมัน พันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสด-แห้งลำต้นสูงแสดงว่าสามารถเจริญเติบโตได้ดี จากตารางที่ 14 พันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสด-แห้งลำต้นสูงสุดมี 2 พันธุ์ คือพันธุ์หนองเป็ด และพันธุ์ม.อ. 119

ตารางที่ 14 ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสดและแห้งลำต้นของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราพันธุ์ต่าง ๆ ที่อายุ 3 6 และ 9 เดือน

พันธุ์	น้ำหนักสด-แห้งลำต้น (กรัม/ต้น) ที่อายุ					
	3 เดือน		6 เดือน		9 เดือน	
	นน.สด	นน.แห้ง	นน.สด	นน.แห้ง	นน.สด	นน.แห้ง
สร. 1	1.94	0.38	12.59	2.92	35.98	8.78
สร. 3	2.79	0.60	19.69	5.24	47.62	11.09
สร. 4	2.90	0.54	16.48	4.28	47.10	10.41
สร. 5	2.41	0.46	20.88	5.68	56.89	13.17
สร. 6	2.57	0.47	17.63	4.48	55.57	13.07
หนองเป็ด	3.19	0.57	21.37	5.76	73.25	15.25
โกลด์เด้นเทเนอรา	1.29	0.22	10.23	2.82	55.24	12.73
ม.อ. 58	2.03	0.42	8.08	1.45	15.48	4.22
ม.อ. 110	1.23	0.24	9.07	2.40	25.71	6.59
ม.อ. 118	1.85	0.37	11.58	3.04	61.00	13.70
ม.อ. 119	1.39	0.31	10.59	2.72	70.35	15.78
สร. 2 (control)	2.20	0.41	13.78	4.59	47.13	11.33
ค่าเฉลี่ย	2.15	0.42	14.33	3.78	49.28	11.34
C.V.(%)	28.66	29.09	24.75	28.59	21.46	24.57
F-test	**	**	**	**	**	**
$LSD_{0.01}$	0.76	0.15	4.40	1.34	13.13	3.46

** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.01$)

1.10 น้ำหนักสดและแห้งรากของกล้าปาล์มน้ำมัน

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดรากของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราพันธุ์ต่างๆในเดือนที่ 3 6 และ 9 พบว่า ทุกเดือนที่มีการศึกษาน้ำหนักสดลำต้นของกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอรามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยในเดือนที่ 3 พันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสดรากมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีน้ำหนัก 2.62กรัม/ต้น) มีจำนวน 1 พันธุ์ คือพันธุ์หนองเป็ด มีค่า 2.88 กรัม/ต้น และพันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือพันธุ์ม.อ. 110 มีค่า 0.96 กรัม/ต้น พันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักแห้งลำต้นมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีน้ำหนัก 0.39 กรัม/ต้น) มีจำนวน 2 พันธุ์ คือพันธุ์ สร. 3 และ หนองเป็ด มีค่า 0.53 และ 0.48 กรัม/ต้น และพันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือพันธุ์ ม.อ. 110 มีค่า 0.15 กรัม/ต้น ในเดือนที่ 6 พันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสดรากมากกว่าพันธุ์

เปรียบเทียบ (มีน้ำหนัก 15.03 กรัม/ต้น) มีจำนวน 5 พันธุ์ คือพันธุ์สร. 5, สร. 6, หนองเป็ด, สร. 3 และ สร. 4 มีค่า 23.42, 19.92, 19.34, 19.23 และ 17.43 กรัม/ต้น ตามลำดับ และพันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือพันธุ์โกลด์เด้นเทเนอรา มีค่า 5.69 กรัม/ต้น พันธุ์พันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักแห้งลำต้นมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีน้ำหนัก 3.37 กรัม/ต้น) มีจำนวน 3 พันธุ์ คือพันธุ์สร. 5, หนองเป็ด และ สร. 6 มีค่า 4.28, 3.75 และ 3.39 กรัม/ต้น ตามลำดับ และพันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือพันธุ์ม.อ. 58 และ 1.10 กรัม/ต้น ในเดือนที่ 9 พันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสดรากมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีน้ำหนัก 38.20 กรัม/ต้น) มีจำนวน 6 พันธุ์ คือพันธุ์ ม.อ. 119, ม.อ. 118, หนองเป็ด, สร. 5, สร. 3 และ โกลด์เด้นเทเนอรา มีค่า 72.46, 61.73, 52.15, 41.54, 41.20 และ 40.34 กรัม/ต้น ตามลำดับ และพันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือพันธุ์ม.อ. 58 มีค่า 11.08 กรัม/ต้น พันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักแห้งลำต้นมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีน้ำหนัก 9.02 กรัม/ต้น) มีจำนวน 5 พันธุ์ คือพันธุ์ม.อ. 119, หนองเป็ด, ม.อ. 118, สร. 5 และ สร. 3 มีค่า 13.07, 12.22, 12.15, 9.34 และ 9.16 กรัม/ต้น ตามลำดับ และพันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือพันธุ์ม.อ. 58 และ 3.63 กรัม/ต้น (ตารางที่ 15)

ตารางที่ 15 ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสดและแห้งรากของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราพันธุ์ต่างๆ ที่อายุ 3 6 และ 9 เดือน

พันธุ์	น้ำหนักสด-แห้งราก (กรัม/ต้น) ที่อายุ					
	3 เดือน		6 เดือน		9 เดือน	
	นน.สด	นน.แห้ง	นน.สด	นน.แห้ง	นน.สด	นน.แห้ง
สร. 1	1.21	0.27	10.54	1.96	25.04	5.82
สร. 3	2.28	0.53	19.21	3.33	41.20	9.16
สร. 4	1.97	0.30	17.43	3.17	28.58	6.77
สร. 5	1.98	0.28	23.42	4.28	41.54	9.34
สร. 6	1.97	0.31	19.92	3.39	36.73	8.25
หนองเป็ด	2.88	0.48	19.34	3.75	52.15	12.22
โกลด์เด้นเทเนอรา	1.14	0.16	5.69	2.18	40.34	8.82
ม.อ. 58	1.68	0.32	6.19	1.10	11.08	3.63
ม.อ. 110	0.96	0.15	8.05	1.43	32.67	5.49
ม.อ. 118	1.92	0.37	8.80	2.87	61.73	12.15
ม.อ. 119	1.02	0.23	7.10	2.50	72.46	13.07
สร. 2 (control)	2.62	0.39	15.03	3.37	38.20	9.02
ค่าเฉลี่ย	1.80	0.32	13.39	2.78	40.14	8.65
C.V.(%)	43.82	41.32	32.39	30.11	24.72	24.14
F-test	**	**	**	**	**	**
$LSD_{0.01}$	0.98	0.16	5.39	1.04	12.32	2.59

** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.01$)

รากของปาล์มน้ำมันเป็นระบบรากฝอย พันธุ์ที่มีน้ำหนักรากมากแสดงว่าพันธุ์นั้นมีการพัฒนาของรากดีทำให้มีการดูดซับน้ำและธาตุอาหารไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ส่งผลให้การเจริญเติบโตทางด้านลำต้นดีขึ้น

Hartley (1977) รายงานว่าการกระจายตัวของรากขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม เช่น สภาพของดิน ระดับน้ำใต้ดิน ปริมาณธาตุอาหาร เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าการกระจายตัวของรากไปทางด้านข้างนั้น โดยส่วนใหญ่แล้วจะมีความหนาแน่นบริเวณรัศมีทรงพุ่มหรือร่มเงาของทางใบ

2. ค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตของกล้าปาล์มน้ำมันพันธุ์ต่าง ๆ

การวิเคราะห์การเจริญเติบโตของพืช Blackman (1919 อ้างโดย อภินันท์ และคณะ 2535) รายงานว่า น้ำหนักแห้งของพืชขณะใดขณะหนึ่ง จะขึ้นอยู่กับน้ำหนักหรือขนาดเริ่มต้น อัตราการเพิ่มน้ำหนักแห้ง และระยะเวลา เรียกอัตรานี้ว่า อัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ (RGR) ใบ คือส่วนที่สังเคราะห์แสงและสร้างน้ำหนักแห้งให้แก่ต้นพืชจึงมีการขยายการวิเคราะห์การเจริญเติบโต ซึ่งประกอบด้วย 2 ลักษณะ คือ 1) ประสิทธิภาพในการสร้างน้ำหนักแห้งของใบ (NAR) และ 2) ปริมาณใบพืช (LAR)

ค่าอัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ (RGR) ที่เพิ่มขึ้นของน้ำหนักแห้งในช่วงเดือนที่ 3 ถึง 9 พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทุกลักษณะ พันธุ์ที่มีค่า RGR ของน้ำหนักแห้งใบเพิ่มขึ้นมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีค่า 2.83 g/g/d) มี 6 พันธุ์ คือพันธุ์ม.อ. 119, หนองเปิด, ม.อ. 118, โกลด์เด้นเทเนอรา, สร. 5 และ สร. 6 มีค่า 3.21, 3.02, 2.97, 2.96, 2.95 และ 2.85 g/g/d ตามลำดับ พันธุ์ที่มีค่าน้อยที่สุด คือ พันธุ์ม.อ. 58 มีค่า 1.74 g/g/d ค่า RGR น้ำหนักแห้งลำต้นเพิ่มขึ้นมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ(มีค่า 2.42 g/g/d) มี 6 พันธุ์ คือพันธุ์ ม.อ. 119, หนองเปิด, ม.อ. 118, สร. 5, สร. 6 และ โกลด์เด้นเทเนอรา มีค่า 2.72, 2.70, 2.60, 2.57, 2.55 และ 2.53 g/g/d ตามลำดับ พันธุ์ที่มีค่า RGR น้อยที่สุด คือ พันธุ์ม.อ. 58 มีค่า 1.41 g/g/d ค่า RGR น้ำหนักแห้งรากเพิ่มขึ้นมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีค่า 2.18 g/g/d) มี 7 พันธุ์ คือพันธุ์ม.อ. 119, หนองเปิด, ม.อ. 118, สร. 5, สร. 3, โกลด์เด้นเทเนอรา และ สร. 6 มีค่า 2.56, 2.49, 2.49, 2.22, 2.19, 2.16 และ 2.08 g/g/d ตามลำดับ พันธุ์ที่มีค่า RGR น้อยที่สุด คือ พันธุ์ม.อ. 58 มีค่า 1.26 g/g/d ค่า RGR น้ำหนักแห้งรวมทั้งต้นเพิ่มขึ้นมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ(มีค่า 3.61 g/g/d) มี 6 พันธุ์ คือพันธุ์ ม.อ. 119, หนองเปิด, ม.อ. 118, สร. 5, โกลด์เด้นเทเนอรา และ สร. 6 มีค่า 3.97, 3.86, 3.80, 3.72, 3.70 และ 3.63 g/g/d ตามลำดับ พันธุ์ที่มีค่า RGR น้อยที่สุด คือ พันธุ์ม.อ. 58 มีค่า 2.59 g/g/d (ตารางที่ 16)

พันธุ์ที่มีอัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์สูง แสดงว่ามีการเจริญเติบโตดีส่งผลให้มีน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้น

การสะสมน้ำหนักแห้ง เป็นดัชนีบ่งบอกระดับการเจริญเติบโตของพืช และในขณะเดียวกันก็สามารถใช้เป็นดัชนีบอกระดับการให้ผลผลิตของพืชได้เป็นอย่างดี ซึ่งเราจะพบอยู่เสมอว่าผลผลิตกับน้ำหนักแห้งมีความสัมพันธ์ในทางบวกอยู่ระดับหนึ่ง การสร้างและสะสมน้ำหนักแห้งของพืชก็มีขีดจำกัดขึ้นอยู่กับศักยภาพของพันธุ์และสภาพแวดล้อมที่พืชนั้นขึ้นอยู่ (เฉลิมพล, 2535)

ตารางที่ 16 ค่าอัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ (RGR) ที่เพิ่มขึ้นของน้ำหนักแห้งใบ ลำต้น ราก และน้ำหนักแห้งรวมทั้งต้น ในช่วงเดือนที่ 3 ถึง 9

	อัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ (g/g/d)			
พันธุ์	น้ำหนักแห้งใบ	น้ำหนักแห้งลำต้น	น้ำหนักแห้งราก	น้ำหนักแห้งทั้งต้น
สร. 1	2.41	2.15	1.71	3.23
สร. 3	2.78	2.39	2.19	3.58
สร. 4	2.72	2.34	1.89	3.47
สร. 5	2.95	2.57	2.22	3.72
สร. 6	2.85	2.55	2.08	3.64
หนองเป็ด	3.02	2.70	2.49	3.86
โกลด์เด้นเทเนอรา	2.96	2.53	2.16	3.70
ม.อ. 58	1.74	1.41	1.26	2.59
ม.อ. 110	2.27	1.83	1.66	3.05
ม.อ. 118	2.97	2.60	2.49	3.80
ม.อ. 119	3.21	2.72	2.56	3.97
สร. 2 (control)	2.83	2.43	2.18	3.61
ค่าเฉลี่ย	2.73	2.35	2.07	3.52
C.V.(%)	7.94	10.60	12.99	5.98
F-test	**	**	**	**
$LSD_{0.01}$	0.25	0.31	0.33	0.26

** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.01$)

ประสิทธิภาพในการสร้างน้ำหนักแห้งของใบ (NAR) พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทุกลักษณะ ค่า NAR ของน้ำหนักแห้งใบมีค่ามากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีค่า 38.88 g/cm^{2}leaf/d) มี 4 พันธุ์ คือ พันธุ์ม.อ. 119, ม.อ. 118, สร. 5 และ โกลด์เด้นเทเนอรา มีค่า 55.87, 46.91, 43.51 และ 42.46 g/cm^{2}leaf/d พันธุ์ที่มีค่า NAR น้อยที่สุด คือ พันธุ์ม.อ. 58 มีค่า 16.04 g/cm^{2}leaf/d โดย NAR ของน้ำหนักแห้งลำต้นมีค่ามากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีค่า 26.30 g/cm^{2}leaf/d) มี 6 พันธุ์ คือ พันธุ์ม.อ. 119, ม.อ. 118, สร. 5, สร. 6, โกลด์เด้นเทเนอรา และพันธุ์หนองเป็ด มีค่า 34.81, 32.84, 29.95, 28.73, 27.92 และ 27.52 g/cm^{2}leaf/d ตามลำดับ พันธุ์ที่มีค่า NAR น้อยที่สุด คือ พันธุ์ม.อ. 58 มีค่า 11.96 g/cm^{2}leaf/d โดย NAR ของน้ำหนักแห้งรากมีค่ามากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีค่า 20.55 g/cm^{2}leaf/d) มี 4 พันธุ์ คือ พันธุ์ม.อ. 118, ม.อ. 119, หนองเป็ด และ สร. 5 มีค่า 29.27, 28.76, 22.16 และ 21.32 g/m^{2}leaf/d ตามลำดับ พันธุ์ที่มีค่า RGR น้อยที่สุด คือ พันธุ์ม.อ. 58 มีค่า 10.47 g/cm^{2}leaf/d และค่า NAR ของน้ำหนักแห้งรวมทั้งต้นมีค่ามากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีค่า 85.73 g/cm^{2}leaf/d) มี 5 พันธุ์ คือ พันธุ์ม.อ. 119, ม.อ. 118, สร. 5, โกลด์เด้นเทเนอรา และพันธุ์หนองเป็ด มีค่า 119.43, 109.02, 94.77, 89.92 และ 86.84 g/cm^{2}leaf/d ตามลำดับ พันธุ์ที่มีค่า NAR น้อยที่สุด คือ พันธุ์ม.อ. 58 มีค่า 38.47 g/cm^{2}leaf/d (ตารางที่ 17)

ตารางที่ 17 ประสิทธิภาพในการสร้างน้ำหนักแห้งของใบ ลำต้น ราก และน้ำหนัก แห้งรวมทั้งต้น ในช่วงเดือนที่ 3 ถึง 9

พันธุ์	ประสิทธิภาพในการสร้างน้ำหนักแห้ง ($g/cm^2 leaf/d$)			
	น้ำหนักแห้งใบ	น้ำหนักแห้งลำต้น	น้ำหนักแห้งราก	น้ำหนักแห้งทั้งต้น
สร. 1	29.56	23.48	15.59	68.63
สร. 3	32.34	22.32	18.57	73.23
สร. 4	34.19	23.57	15.25	73.01
สร. 5	43.51	29.95	21.32	94.77
สร. 6	37.81	28.73	18.43	84.96
หนองเป็ด	37.17	27.52	22.16	86.84
โกลด์เด้นเทเนอรา	42.46	27.92	19.55	89.92
ม.อ. 58	16.04	11.96	10.47	38.47
ม.อ. 110	30.11	20.45	17.34	67.89
ม.อ. 118	46.91	32.84	29.27	109.02
ม.อ. 119	55.87	34.81	28.76	119.43
สร. 2 (control)	38.88	26.30	20.55	85.73
ค่าเฉลี่ย	37.07	25.82	19.77	82.66
C.V.(%)	22.28	26.28	25.06	22.20
F-test	**	**	**	**
$LSD_{0.01}$	10.25	8.24	6.15	22.78

** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.01$)

NAR เป็นดัชนีบอกให้ทราบว่าพืชต้นนั้นมีประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสงโดยเฉลี่ย เมื่อ NAR มีค่าสูงแสดงว่าใบแต่ละใบมีการสังเคราะห์แสงสูงด้วย เฉลิมพล (2535) ค่า NAR จะลดลงเมื่อพืชเจริญเติบโตมากขึ้นเพราะค่าอัตราส่วนของพื้นที่ใบต่อน้ำหนักแห้งของพืชทั้งต้นลดลง เพราะเกิดการบังกันของใบหรือใบอาจจะแก่เกินไปทำให้สังเคราะห์-แสงได้ลดลง ด้วยเหตุนี้เองจึงทำให้ค่า RGR ของพืชลดลงเมื่อพืชเจริญเติบโตมากขึ้น ค่า NAR นี้จะบ่งบอกว่าใบมีประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสงดีเพียงไร

ปริมาณใบของต้นปาล์มน้ำมัน (LAR) พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทุกลักษณะ พันธุ์ที่มี LAR ของน้ำหนักแห้งใบทั้งต้น มีค่ามากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีค่า 0.07 dm^2/g) มีจำนวน 7 พันธุ์ คือ พันธุ์ม.อ. 58, สร. 3, หนองเป็ด, สร. 4, สร. 6, สร 1 และ ม.อ. 110มีค่า 0.11, 0.09, 0.08, 0.08, 0.08, 0.08 และ 0.08 dm^2/g ตามลำดับ พันธุ์ที่มีค่า LAR น้อย

ที่สุด คือพันธุ์ม.อ. 118 และ ม.อ. 119 มีค่า 0.06 dm^2/g พันธุ์ที่มี LAR ของน้ำหนักแห้งลำต้นทั้งต้น มีค่ามากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีค่า 0.09 dm^2/g) มีจำนวน 5 พันธุ์ คือ พันธุ์ม.อ. 58, สร. 3, สร. 4, หนองเป็ด และ สร. 6 มีค่า 0.12, 0.11, 0.10, 0.10 และ 0.10 dm^2/g ตามลำดับ พันธุ์ที่มีค่า LAR น้อยที่สุด คือพันธุ์ม.อ. 118 และ ม.อ. 119 มีค่า 0.08 dm^2/g พันธุ์ที่มี LAR ของน้ำหนักแห้งรากทั้งต้น มีค่ามากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีค่า 0.11 dm^2/g) มีจำนวน 5 พันธุ์ คือพันธุ์ สร. 3, สร. 4, สร. 6, โกลด์เด้นเทเนอราและ ม.อ. 58 มีค่า 0.13, 0.13, 0.13, 0.12 และ 0.12 dm^2/g ตามลำดับ พันธุ์ที่มีค่า LAR น้อยที่สุด คือ พันธุ์ PSU118 และ ม.อ. 119 มีค่า 0.08 dm^2/g และพันธุ์ที่มี LAR ของน้ำหนักแห้งรวมทั้งต้น มีค่ามากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (มีค่า 0.04 dm^2/g) มีจำนวน 6 พันธุ์ คือ พันธุ์ ม.อ. 58, สร 1, สร. 3, สร. 4, ม.อ. 110, สร. 6 และ หนองเป็ด มีค่า 0.07, 0.05, 0.05, 0.05, 0.05 และ 0.05 dm^2/g ตามลำดับ พันธุ์ที่มีค่าน้อยที่สุด คือพันธุ์ ม.อ. 119 มีค่า 0.03 dm^2/g (ตารางที่ 18)

ตารางที่ 18 ปริมาณใบของต้นปาล์มน้ำมัน ลำต้น ราก และน้ำหนักแห้งรวมทั้งต้น ในช่วงเดือนที่ 3 ถึง 9

พันธุ์	ปริมาณใบ (dm^2/g)			
	น้ำหนักแห้งใบ	น้ำหนักแห้งลำต้น	น้ำหนักแห้งราก	น้ำหนักแห้งทั้งต้น
สร. 1	0.08	0.09	0.11	0.05
สร. 3	0.09	0.11	0.13	0.05
สร. 4	0.08	0.10	0.13	0.05
สร. 5	0.07	0.09	0.11	0.04
สร. 6	0.08	0.10	0.13	0.05
หนองเป็ด	0.08	0.10	0.11	0.04
โกลด์เด้นเทเนอรา	0.07	0.09	0.12	0.04
ม.อ. 58	0.11	0.12	0.12	0.07
ม.อ. 110	0.08	0.09	0.10	0.05
ม.อ. 118	0.06	0.08	0.09	0.04
ม.อ. 119	0.06	0.08	0.09	0.03
สร. 2 (control)	0.07	0.09	0.11	0.04
ค่าเฉลี่ย	0.08	0.10	0.11	0.05
C.V.(%)	17.03	17.46	19.43	18.54
F-test	**	**	**	**
$LSD_{0.01}$	0.0167	0.0209	0.0270	0.0106

** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.01$)

3. สหสัมพันธ์

การวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ของการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นในกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราพันธุ์ต่าง ๆ ที่อายุ 12 เดือน (ตารางที่ 19) พบว่า ลักษณะของจำนวนใบรูปขนนกมีความสัมพันธ์ในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับลักษณะขนาดโคนต้น ความยาวใบ และความสูงต้น มีค่า 0.79, 0.76 และ 0.70 ตามลำดับ สำหรับลักษณะความยาวใบมีความสัมพันธ์ในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับลักษณะขนาดโคนต้น และความสูงต้น มีค่า 0.88 และ 0.83 ตามลำดับ และลักษณะขนาดโคนต้นมีความสัมพันธ์ในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับลักษณะความสูงต้น มีค่า 0.87 ดังตารางที่ 19

ความสูงต้นเป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับการสร้างทางใบปาล์มน้ำมัน ซึ่งส่งผลต่อการสร้างดอก หากต้นปาล์มมีความสูงเพิ่มขึ้นก็ย่อมมีโอกาสเป็นไปได้ที่จะให้ผลผลิตทะลายเพิ่มขึ้นด้วย (อังคณา, 2552)

ตารางที่ 19 แสดงค่าดัชนีสหสัมพันธ์ของลักษณะทางลำต้นปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอรา

ลักษณะ	จำนวนใบ			ความยาวใบ	ขนาดโคนต้น
	รูปหอก	รูปสองแฉก	รูปขนนก		
จำนวนใบรูปสองแฉก	-0.08				
จำนวนใบรูปขนนก	0.07	-0.32			
ความยาวใบ	0.16	-0.01	0.76**		
ขนาดโคนต้น	0.05	0.08	0.79**	0.88**	
ความสูงต้น	0.05	0.09	0.70**	0.83**	0.87**

** ค่าดัชนีสหสัมพันธ์มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P \leq 0.01$)

การวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ของการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นในกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราที่อายุ 9 เดือน (ตารางที่ 20) พบว่าทุกลักษณะมีความสัมพันธ์ในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ลักษณะความยาวราก พื้นที่ใบ น้ำหนักสดใบ น้ำหนักสดลำต้น น้ำหนักสดราก น้ำหนักสดรวมทั้งต้น น้ำหนักแห้งใบ น้ำหนักแห้งลำต้น น้ำหนักแห้งราก ซึ่งสอดคล้องกับอังคณา (2551) และประภัสษร (2550) รายงานว่าพื้นที่ใบ ความยาวใบ น้ำหนักแห้ง และความสูงต้นมีความสัมพันธ์ในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลักษณะพื้นที่ใบมีความสัมพันธ์กับลักษณะน้ำหนักแห้งลำต้น น้ำหนักสดลำต้น น้ำหนักสดรวมทั้งต้น น้ำหนักแห้งลำต้น น้ำหนักแห้งรวมทั้งต้น น้ำหนักสดใบ น้ำหนักแห้งราก และน้ำหนักสดรากมีค่า 0.74, 0.74, 0.72, 0.70, 0.68, 0.68, 0.58 และ 0.50 ตามลำดับ โดยลักษณะน้ำหนักสดใบมีความสัมพันธ์กับลักษณะน้ำหนักแห้งรวมทั้งต้น น้ำหนักแห้งใบ น้ำหนักสดรวมทั้งต้น น้ำหนักสดลำต้น น้ำหนักแห้งลำต้น น้ำหนักสด

ราก และน้ำหนักแห้งราก มีค่า 0.98, 0.97, 0.95, 0.92, 0.90, 0.83 และ 0.83 ตามลำดับ โดยลักษณะน้ำหนักสดลำต้นมีความสัมพันธ์กับลักษณะของน้ำหนักแห้งลำต้น น้ำหนักสดรวม น้ำหนักแห้งใบ น้ำหนักแห้งรวมทั้งต้น น้ำหนักแห้งราก และน้ำหนักสดราก มีค่า 0.97, 0.96, 0.95, 0.94, 0.81 และ 0.75 ตามลำดับ ลักษณะน้ำหนักสดรากมีความสัมพันธ์กับลักษณะน้ำหนักแห้งราก น้ำหนักแห้งรวมทั้งต้น น้ำหนักสดรวมทั้งต้น น้ำหนักแห้งใบ และน้ำหนักแห้งลำต้น มีค่า 0.95, 0.91, 0.85, 0.78 และ 0.74 ตามลำดับ โดยลักษณะน้ำหนักสดรวมทั้งต้นมีความสัมพันธ์กับลักษณะน้ำหนักแห้งใบ น้ำหนักแห้งรวมทั้งต้น น้ำหนักแห้งลำต้น และน้ำหนักแห้งราก มีค่า 0.98, 0.98, 0.97 และ 0.90 ตามลำดับ

ตารางที่ 20 ค่าสหสัมพันธ์ของลักษณะทางลำต้นปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราที่ทำลายต้นของเดือนที่ 9

Characters	RL	LA	LFW	SFW	RFW	TFW	LDW	SDW	RDW
LA	0.35								
LFW	0.34	0.68**							
SFW	0.38*	0.74**	0.92**						
RFW	0.29	0.50**	0.83**	0.75**					
TFW	0.37*	0.72**	0.95**	0.96**	0.85**				
LDW	0.37*	0.74**	0.97**	0.95**	0.78**	0.98**			
SDW	0.34	0.70**	0.90**	0.97**	0.74**	0.97**	0.95**		
RDW	0.31	0.58**	0.83**	0.81**	0.95**	0.90**	0.82**	0.81**	
TDW	0.36	0.68**	0.98**	0.94**	0.91**	0.98**	0.96**	0.92**	0.91**

* ค่าสหสัมพันธ์มีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$), ** ค่าสหสัมพันธ์มีนัยสำคัญยิ่ง ($P \leq 0.01$)

หมายเหตุ :

RL	=	ความยาวราก (เซนติเมตร)	LA	=	พื้นที่ใบ (ตารางเซนติเมตร)
LFW	=	น้ำหนักสดใบ (กรัม)	SFW	=	น้ำหนักสดลำต้น (กรัม)
RFW	=	น้ำหนักสดราก (กรัม)	TFW	=	น้ำหนักสดรวมทั้งต้น (กรัม)
LDW	=	น้ำหนักแห้งใบ (กรัม)	SDW	=	น้ำหนักแห้งลำต้น (กรัม)
RDW	=	น้ำหนักแห้งราก (กรัม)	TDW	=	น้ำหนักแห้งรวมทั้งต้น (กรัม)

สำหรับลักษณะน้ำหนักแห้งใบ พบว่า มีความสัมพันธ์กับน้ำหนักแห้งรวมทั้งต้น น้ำหนักแห้งลำต้น และน้ำหนักแห้งราก มีค่า 0.96, 0.95 และ 0.82 ตามลำดับ ลักษณะน้ำหนักแห้งลำต้น พบว่า มีความสัมพันธ์กับลักษณะน้ำหนักแห้งรวมทั้งต้น และน้ำหนักแห้งราก มีค่า 0.92 และ 0.81 ตามลำดับ ลักษณะน้ำหนักแห้งรากมีความสัมพันธ์กับลักษณะน้ำหนักแห้งรวมทั้งต้น มีค่า 0.91 ลักษณะจำนวนใบรูปขนนกมีความสัมพันธ์กับลักษณะน้ำหนักแห้งใบ น้ำหนักสดรวมทั้งต้น น้ำหนักสดลำต้น น้ำหนักแห้งรวมทั้งต้น น้ำหนักแห้งลำต้น น้ำหนักสดใบ น้ำหนักแห้งราก น้ำหนักสดราก พื้นที่ใบ และความยาวราก มีค่า 0.79, 0.77, 0.77, 0.77, 0.76, 0.76, 0.64, 0.64, 0.63 และ 0.38 ตามลำดับ และลักษณะความยาวรากมีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับปานกลางกับลักษณะน้ำหนักสดลำต้น น้ำหนักแห้งใบ และน้ำหนักสดรวมทั้งต้น มีค่า 0.38, 0.37 และ 0.37 ตามลำดับ (ตารางที่ 20)

ค่าสหสัมพันธ์เป็นค่าที่บอกอิทธิพลโดยรวมของลักษณะ หากพิจารณาลักษณะทางลำต้นของกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอรา พบว่า น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง พื้นที่ใบ และความสูงต้น มีความสัมพันธ์ในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับอังคณา (2551) และ Hirsch (1980) รายงานว่า ลักษณะความสูงต้น พื้นที่ใบ ความยาวทางใบ และน้ำหนักแห้งใบมีสหสัมพันธ์ในทางบวกกับผลผลิตทะลายปาล์มน้ำมันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ซึ่งอาจมีส่วนเกี่ยวข้องในการให้ผลผลิตทะลาย หากมีความสูงต้นเพิ่มขึ้นก็ส่งผลให้จำนวนใบเพิ่มขึ้น ส่งผลต่อการสร้างช่อดอก

4. อัตราพันธุกรรม

การศึกษาอัตราพันธุกรรมแบบกว้างของลักษณะทางลำต้นของกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราพันธุ์ต่างๆ ในเดือนที่ 3 พบว่า มีค่าอัตราพันธุกรรมอยู่ในช่วง 1.39–63.69 เปอร์เซ็นต์ ในเดือนที่ 6 พบว่า มีค่าอัตราพันธุกรรมอยู่ในช่วง 11.04–38.48 เปอร์เซ็นต์ และในเดือนที่ 9 พบว่า มีค่าอัตราพันธุกรรมอยู่ในช่วง 8.21–50.35 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 21) จากตารางสามารถแยกลักษณะที่กล้าปาล์มน้ำมันแสดงออกมาได้เป็น 2 กลุ่มลักษณะ คือกลุ่มลักษณะที่ 1 มีค่าอัตราพันธุกรรมเพิ่มขึ้นเมื่อกล้าปาล์มมีอายุมากขึ้น มีจำนวน 9 ลักษณะ คือ พื้นที่ใบ น้ำหนักสดใบ น้ำหนักสดลำต้น น้ำหนักสดราก น้ำหนักสดรวมทั้งต้น น้ำหนักแห้งใบ น้ำหนักแห้งลำต้น น้ำหนักแห้งราก และน้ำหนักแห้งรวมทั้งต้น และกลุ่มลักษณะที่ 2 มีค่าอัตราพันธุกรรมลดลงเมื่อกล้าปาล์มมีอายุมากขึ้น มี 7 ลักษณะ คือ จำนวนใบรูปหอก จำนวนใบรูปสองแฉก จำนวนใบรูปขนนก ขนาดโคนต้น ความสูงต้น ความยาวใบ และความยาวราก ลักษณะดังกล่าวเกิดความแปรปรวนขึ้นเนื่องจากพันธุกรรม และความแปรปรวนจากสภาพแวดล้อม สุดนัย (2550) รายงานว่าลักษณะที่มีค่าอัตราพันธุกรรมสูงมีความสำคัญในการคัดเลือกพันธุ์ปาล์มน้ำมันเพื่อเพิ่มผลผลิตให้มีโอกาสประสบความสำเร็จสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ Rafii และคณะ (2002) รายงานว่าลักษณะที่มีค่า

อัตราพันธุกรรมสูงสามารถคัดเลือกมาปรับปรุงพันธุ์ให้ประสบผลสำเร็จได้ดียิ่งขึ้น Musa และคณะ (2004) รายงานว่าการคัดเลือกจากลักษณะที่มีอัตราพันธุกรรมสูงทำให้มีโอกาสเพิ่มผลผลิตทะลายปาล์มให้สูงขึ้น อังคณา (2552) รายงานว่าอัตราพันธุกรรมแบบกว้างของลักษณะความยาวทางใบ พื้นที่ใบ น้ำหนักแห้งใบ และความสูงต้นมีค่าอัตราพันธุกรรมต่ำ คือ 0.024, 0.011, 0.083 และ 0.011 ตามลำดับ

ตารางที่ 21 การศึกษาอัตราพันธุกรรมแบบกว้างของลักษณะทางลำต้นของกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราพันธุ์ต่าง ๆ ในเดือนที่ 3 6 และเดือนที่ 9

ลักษณะ	อัตราพันธุกรรมแบบกว้าง (%)		
	3 เดือน	6 เดือน	9 เดือน
จำนวนใบรูปหอก	54.54	18.06	17.46
จำนวนใบรูปสองแฉก	-	33.57	16.78
จำนวนใบรูปขนนก	-	28.72	16.55
ขนาดโคนต้น	63.69	26.50	11.08
ความสูงต้น	53.57	14.56	18.40
ความยาวใบ	56.79	18.63	24.67
ความยาวราก	11.81	11.04	8.21
พื้นที่ใบ	11.32	22.19	29.09
น้ำหนักสดใบ	1.39	34.85	47.58
น้ำหนักสดลำต้น	22.98	33.24	42.56
น้ำหนักสดราก	13.35	37.65	43.80
น้ำหนักทั้งต้น	8.18	38.48	50.35
น้ำหนักแห้งใบ	21.06	26.87	41.10
น้ำหนักแห้งลำต้น	21.03	32.15	33.67
น้ำหนักแห้งราก	16.49	26.55	35.27
น้ำหนักแห้งต้น	22.74	32.56	39.54

บทที่ 4

สรุป

1. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย

ค่าเฉลี่ยจำนวนใบสะสมและลักษณะของใบที่ต้นกล้าปาล์มน้ำมันผลิตได้ในระยะการเจริญเติบโต ตั้งแต่อายุ 1-12 เดือน (ตารางที่ 5) พบว่า ต้นกล้าปาล์มน้ำมันผลิตใบรูปหอกตั้งแต่เดือนที่ 1 ถึงเดือนที่ 4 และเริ่มผลิตใบรูปสองแฉกในเดือนที่ 5 ถึงเดือนที่ 7 และผลิตใบรูปขนนกในเดือนที่ 8 เป็นต้นไป ส่วนลักษณะทางลำต้นของกล้าปาล์มน้ำมัน พบว่า พันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยของลักษณะต่าง ๆ สูงกว่าพันธุ์ลูกผสมอื่น ๆ คือพันธุ์สร. 3, ม.อ. 119, หนองเป็ด และ โกลด์เด้นเทเนอรา ตามลำดับ

2. ค่าสหสัมพันธ์

การวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ของการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นในกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราที่อายุ 9 เดือน พบว่า ลักษณะของน้ำหนักแห้งรวมทั้งต้นของกล้าปาล์มน้ำมันมีความสัมพันธ์ในทางบวกต่อลักษณะของใบรูปขนนก ความยาวใบ พื้นที่ใบ น้ำหนักสดใบ น้ำหนักสดลำต้น น้ำหนักสดราก น้ำหนักสดรวมทั้งต้น น้ำหนักแห้งใบ น้ำหนักแห้งลำต้น และน้ำหนักแห้งราก สำหรับที่อายุ 12 เดือน พบว่าลักษณะของจำนวนใบรูปขนนกมีความสัมพันธ์ในทางบวกต่อลักษณะของความยาวใบ ขนาดโคนต้น และความสูงต้น ลักษณะความยาวใบมีความสัมพันธ์ในทางบวกต่อลักษณะขนาดโคนต้น และความสูงต้น และลักษณะของขนาดโคนต้นมีความสัมพันธ์ในทางบวกต่อลักษณะของความสูงต้น

3. อัตราพันธุกรรม

ในเดือนที่ 3 ลักษณะที่มีค่าอัตราพันธุกรรมสูงคือ ลักษณะของขนาดโคนต้น ในเดือนที่ 6 ลักษณะที่มีอัตราพันธุกรรมสูงคือ ลักษณะของน้ำหนักสดรวมทั้งต้น และในเดือนที่ 9 ลักษณะที่มีอัตราพันธุกรรมสูงคือ ลักษณะของน้ำหนักสดรวมทั้งต้น

สำหรับค่าการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ของลักษณะน้ำหนักแห้งต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราในช่วงเดือนที่ 3-9 พบว่า RGR ที่เพิ่มขึ้นของใบ ลำต้น ราก และน้ำหนักแห้งรวมทั้งต้นเฉลี่ยสูงที่สุด คือพันธุ์ ม.อ. 119 ส่วนประสิทธิภาพในการสร้างน้ำหนักแห้งของเพิ่มขึ้นของใบ ลำต้น ราก และน้ำหนักแห้งรวมทั้งต้นเฉลี่ยสูงที่สุด คือ พันธุ์ ม.อ. 119 และค่า LAR ของใบ ลำต้น ราก และน้ำหนักรวมทั้งต้นเฉลี่ยสูงที่สุด คือพันธุ์ม.อ. 58

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2545. การผลิตเมล็ดและการเพาะเมล็ดปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอรา. ใน โครงการเร่งรัดการผลิตเมล็ดพันธุ์และต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอรา (D x P). กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยและพัฒนาปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์ม กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

เฉลิมพล แซมเพชร. 2535. สรีรวิทยาการผลิตพืชไร่. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ชาย โพรวิส และสุรกิตติ ศรีกุล. 2547. ประวัติและความสำคัญ. ใน ปาล์มน้ำมัน. (บก. อรอนันต์ เลขะกุล, พรรณนีย์ วิชชาชู, ประเวศ แสงเพชร, สมศักดิ์ ทองศรี, อิสิวัฒน์ บัณฑราภิวัฒน์ และอมรา เวียงวีระ) หน้า 1-6. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ดอกบี้ย.

ธีระ เอกสมทราเมษฐ์, นิทัศน์ สองศรี, ธีระพงศ์ จันทรนิยม, ประกิจ ทองคำ, ชัยรัตน์ นิลนนท์ และยงยุทธ เชื้อมงคล. 2544. สหสัมพันธ์ การวิเคราะห์เส้นทาง และอัตราการถ่ายทอดทางพันธุกรรมสำหรับลักษณะทางการเกษตรของปาล์มน้ำมัน. วารสารสงขลานครินทร์ (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี) 23(พิเศษ):691-704.

ธีระ เอกสมทราเมษฐ์, ชัยรัตน์ นิลนนท์, ธีระพงศ์ จันทรนิยม, ประกิจ ทองคำ, นิทัศน์ สองศรี และยงยุทธ เชื้อมงคล. 2545. การปรับปรุงเพื่อเพิ่มผลผลิตของปาล์มน้ำมัน. สงขลา : รายงานการวิจัย คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ธีระ เอกสมทราเมษฐ์. ชัยรัตน์ นิลนนท์, ธีระพงศ์ จันทรนิยม, ประกิจ ทองคำ และสมเกียรติ สีสนอง. 2548. พันธุ์ การผลิตเมล็ดพันธุ์ และการอนุบาลกล้าปาล์มน้ำมัน. ใน เส้นทางสู่ความสำเร็จการผลิตปาล์มน้ำมัน. สงขลา : Neo Point.

ประภัสษร เพชรโพธิ์. 2550. องค์ประกอบความแปรปรวนทางพันธุกรรมของลักษณะการเจริญเติบโตและผลผลิตในปาล์มน้ำมัน (*Elaeis guineensis* Jacq.). สงขลา : วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

พีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์. 2525. พันธุศาสตร์ปริมาณที่ใช้ในการปรับปรุงพันธุ์พืช. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ไพศาล เหล่าสุวรรณ. 2527. หลักการปรับปรุงพันธุ์พืช. สงขลา : ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

พรรณนีย์ วิชชาชู. 2548. ปาล์มน้ำมันจากน้ำมันพืชถึงไบโอดีเซล. วารสารกสิกร 78 : 69-83.

วัชรินทร์ ชุ้นสุวรรณ. 2545. วิธีการวิจัยทางเกษตร. สงขลา : ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

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

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2551. ผลการพยากรณ์การผลิตปาล์มน้ำมันปี 2551 รายจังหวัด. กรุงเทพฯ. Available protocol : http:// www.oae.go.th/ mis/forcast/tbl_t_15.htm. [เข้าถึงเมื่อวันที่ 6 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2552]

สุดนัย เครือหลี. 2550. การคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์จากประชากรชั่วที่ 2 ของปาล์มน้ำมัน. สงขลา : วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

อภินันท์ กำนัลรัตน์, ประวิตร โสภโณดร และสายัณห์ สดุดี. 2535. สรีรวิทยาการผลิตพืช. สงขลา : ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

อังคณา โชติวัฒนศักดิ์. 2551. ลักษณะทางการเกษตรในประชากรชั่วที่ 2 และการประยุกต์ใช้เครื่องหมายโมเลกุลไมโครแซทเทลไลท์เพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของปาล์มน้ำมัน (*Elaeis guineensis* Jacq.). สงขลา : วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

อังคณา โชติวัฒนศักดิ์. 2552. สหสัมพันธ์ อิทธิพลทางตรง และอัตราพันธุกรรมของลักษณะทางการเกษตรในประชากรชั่วที่ 2 ของปาล์มน้ำมัน (*Elaeis guineensis* Jacq.).วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 40 : 25-34.

Corley, R.H.V. and B.J. Gray. 1976. Yield and yield components. *In* : Oil Palm Research. (eds. R.H.V. Corley, J.J. Hardon and B.J. Wood) pp. 77 – 86, Amsterdam : Elsevier Scientific Pub. Co.

Corley, R.H.V., J.J. Hardon and G.Y. Tan. 1971. Analysis of growth in the oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.)I. Estimation of growth parameters and application in breeding. Euphytica 20 : 307-315.

Coley, R.H.V. and P.B. Tinker. 2003. The Oil Palm. Miami : Blackwell.

Folconer, D.S. 1981. Introduction to Quantitative Genetics. London : Longman.

Hardon, J.J. and R.L. Thomas. 1968. Breeding and selection of the oil palm in Malaya. Oleagineaux 3 : 85-90.

Hartley, C.W.S. 1977. The Oil Palm. London : Longman.

Jacquemard, J.C. 1979. Contribution to the study of the height growth of the stems of (*Elaeis guineensis* Jacq.) study of the L2T x D10D cross. Oleagineaux 34 : 492-497.

Jourdan, C. and H. Rey.1997. Architecture and development of the oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) root system. Pl. Soil.189 : 33-48.

Kushairi, A., B.S. Jalani and N.Rajianaidu. 1997. Seed production and export of malaysion oil palm planting materials. The Planter 73 : 185-200.

Kushairi, A., N. Rajanaidu, B.S. Jalani and A.H. Zakri. 1999. Agronomic performance and genetic variability of dura x pisifera progenies. Journal of Oil Palm Research 11 : 1-24.

Kushairi, A. and N. Rajanaidu. 2000. Breeding population seed production and nursery management. In : Advances *In* Oil Palm Research. (eds. B. Yusof., B.S. Jalani. and K.W. Chan). Vol. I, pp. 171-224. Selangor : SMART Print & Stationer.

Kushairi, A., N. Rajanaidu., B.S. Jalani and A.H. Zakri. 1993. Variation in Malaysian dura x pisifera planting materials I. bunch yield. Elaeis 6:14-23.

Latiff, A. 2000. The biology of the genus *Elaeis*. *In* Oil Palm Research. (eds. B. Yusof., B.S. Jalani. and K.W. Chan). Selangor : SMART Print & Stationer. Vol. I, pp. 171-224.

Luyindula, N., N. Mantantu, F. Dumortier and R.H.V. Corley. 2005. Effects of inbreeding on growth and yield of oil palm. Euphytica 143:9-17.

Musa, B.B., G.B. Saleh and S.G. Loong. 2004. Genetic variability and broad-sense heritability in two DELI-AVROS DxP breeding populations of the oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.). Journal of Breeding and Genetics 36 : 13-22.

Obisesan, I.O. and T. Fatunla. 1982. Heritability of fresh fruit bunch yield and its components in the oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.). Theor. Appl. Genet. 100:63-70.

Oboh, B.O. and M.A.B. Fakorede. 1990. Interrelations among vegetative, yield and bunch quality traits in shot-term oil palm progenies. Euphytica 46:7-14.

Rafii, M.Y., N. Rajinaidu, B.S. Jalani and A. Kushairi. 2002. Performance and heritability estimations on oil palm progenies tested in different environments. Journal of Oil Palm Research 14 : 15-24.

Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1980. Principles and Procedures of Statistics. New York : McGraw – Hill International Book Co., Inc.

Turner, P.D. and P.D. Gillbanks. 1974. Oil Palm Cultivation and Management. Kuala Lumpur : Yau Seng Press.

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ สกุล นางสาวน้ำอ้อย ศรีประสม

รหัสประจำตัวนักศึกษา 4910620028

วุฒิการศึกษา

วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
วิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชศาสตร์)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย (วิทยาเขตนครศรีธรรมราช)	2548

การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงาน

น้ำอ้อย ศรีประสม และธีระ เอกสมทราเมษฐ์. 2552. ลักษณะทางลำต้นและอัตราพันธุกรรมในระยะกล้าของปาล์มน้ำมัน (*Elaeis guineensis* Jacq.). วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร (ฉบับพิเศษ). (อยู่ระหว่างการตีพิมพ์).