

สรุปรายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

.....

1. ชุดโครงการวิจัย	วิจัยและพัฒนาปาล์มน้ำมัน	
2. โครงการวิจัย	การปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมัน	
กิจกรรม	วิจัยปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมัน	
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย)	วิจัยพันธุ์ปาล์มน้ำมัน <i>Elaeis oleifera</i>	
ชื่อการทดลอง (อังกฤษ)	Study on Oil Palm Breeding <i>Elaeis oleifera</i>	
4. คณะผู้ดำเนินงาน		
หัวหน้าการทดลอง	เพ็ญศิริ จำรัสฉาย	ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี
ผู้ร่วมงาน	สายชล จันมาก	ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันกระบี่
	อรรถันต์ วงศ์ศรี	ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี
	วิษณีย์ ออมทรัพย์สิน	ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

5. บทคัดย่อ : การวิจัยพันธุ์ *Elaeis oleifera* ดำเนินการขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมันด้วยวิธีการผสมกลับ (Backcross) ระหว่างปาล์มน้ำมันแอฟริกันและปาล์มน้ำมันอเมริกันชั่วที่ 2 โดยใช้แม่พันธุ์ดีเด่น (Deli Dura) ผสมข้ามกับพ่อพันธุ์ดีเด่นรายต้นของประชากร $[G_1 \times (O \times G)]$ จำนวน 34 คู่ผสม เพื่อให้ได้ปาล์มน้ำมันลูกผสมที่มีผลผลิต ปริมาณน้ำมันปาล์มสูงและคุณภาพน้ำมันปาล์มดี ซึ่งทำการศึกษาที่ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานีและศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุราษฎร์ธานีระหว่าง ปี 2550-2558 ผลการดำเนินงานพบว่า กลุ่มคู่ผสมที่มีลักษณะดีและให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่า 3 ตัน/ไร่/ปี (เฉลี่ยอายุ 6-8 ปี) คือ คู่ผสม 67/521D x 148/275P, 68/374D x 151/322P, 67/521D x 151/322P และ 67/521D x 145/198P น้ำมันต่อทะลายมีค่าระหว่าง 24.6-26.7 % โดยคู่ผสม 67/521D x 151/322P มีผลผลิตและปริมาณน้ำมันสูงสุด 3.10 และ 0.79 ตัน/ไร่/ปี ตามลำดับ

Abstract:

Breeding oil palm across species with backcross program between African oil palm and American oil palm, generation 2 that selected outstanding Deli Dura crossing the outstanding palm tree from population. $[G_1 \times (O \times G)]$ so that produced 34 crosses. The objective to study oil palm shorter trunk which increase height increment slowly and good quality that conducted at Suratthani oil palm research center and Suratthani agricultural and development center during the year B.E.2550-2558. The result concluded that look good crosses that average yield higher than 3 tons/ha/year (average age 6-8 years), such as cross 67/521Dx148/275P, 68/374D x 151/322P, 67 /521Dx151/322P and 67/521D x 145/198P palm oil ranged from 24.6 to 26.7%. The cross 67/521Dx151/322P yield and oil content up to 3.10 and 0.79 tonnes/rai/year, respectively.

6. คำนำ: ปาล์มน้ำมัน (*E. guineensis*) เป็นพืชน้ำมันที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจเนื่องจากสามารถให้ผลผลิตน้ำมันต่อหน่วยพื้นที่ได้สูงกว่าพืชน้ำมันชนิดอื่นและให้ผลผลิตตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุน อายุเก็บเกี่ยวทะลายปาล์มน้ำมันมีความสัมพันธ์กับความสูง พบว่าแนวทางการปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมันต้นเตี้ย อายุเก็บเกี่ยวยาว คุณภาพน้ำมันและผลผลิตสูงนั้น ทำได้โดยใช้

วิธีการผสมระหว่าง *E. oleifera* กับ *E. guineensis* เพื่อให้ได้ลักษณะต้นเตี้ยและผสมกลับเพื่อให้ได้ผลผลิตสูง เป็นอีกวิธีการหนึ่งที่ใช้ปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมัน ปาล์มน้ำมันชนิด *E. oleifera* มีซึ่งมีลักษณะเด่น คือต้นเตี้ย น้ำมันที่มีปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง มีความต้านทานต่อโรค แต่ให้ผลขนาดเล็ก ผลผลิตน้ำมันต่ำมาก ขณะที่ปาล์มน้ำมันชนิด *E. guineensis* ที่เป็นพันธุ์การค้าในปัจจุบันมีลักษณะผลใหญ่ กะลาบาง และให้ผลผลิตน้ำมันสูง ผลการศึกษาพบว่า ลูกผสมกลับไม่เป็นหมันและมีลักษณะต่างๆตามที่ต้องการ เช่น มีความสูงเพิ่มต่อปีประมาณ 20-40 เซนติเมตร ต่ำกว่า *E. guineensis* ถึง 2 เท่า และมีปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง มีวิตามินเอและวิตามินอีสูง (อรรถัน และคณะ. 2250.) ดังนั้นศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานีจึงทำการปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมันโดยการผสมข้าม *E. guineensis* กับ *E. oleifera* และผสมกลับซึ่งกำลังดำเนินงานปลูกลูกผสมกลับชั่วรุ่นที่ 2 โดยในช่วงปี 2535 – 2545 ทำการคัดเลือกเป็นรายต้น (Individual Selection) ได้ต้นพันธุ์หมายเลข 144/55, 145/198, 148/275, 145/334, 145/332, 146/107, 148/568, 151/222 และ 146/342 จากประชากรลูกผสมกลับชั่วรุ่นที่ 1 ต้นพันธุ์ทั้งหมดนี้ ในปี 2547 ได้ทำการผสมกลับไปยังปาล์มน้ำมัน *E. guineensis* สายพันธุ์ที่ดีเด่น จำนวน 34 คู่ผสม ผลิตเมล็ดพันธุ์เพาะกล้า และดูแลรักษาเพื่อปลูกในปี 2548 และคัดเลือกลูกผสมกลับชั่วรุ่นที่ 2 ให้มีลักษณะดีของ *E. guineensis* เพิ่มขึ้น และลดความแปรปรวนทางพันธุกรรมลง และได้พันธุ์ใหม่ที่มีลักษณะต้นเตี้ย ทางสั้น สามารถปรับจำนวนต้นปลูกต่อพื้นที่ได้เพิ่มขึ้นจากเดิม ซึ่งจะทำให้ได้ผลผลิตต่อพื้นที่เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ สามารถเก็บเกี่ยวได้นานขึ้น และลดปัญหาการเอนล้มของต้นปาล์มน้ำมัน ซึ่งเหมาะสมสำหรับบริเวณพื้นที่พรุที่พบมากในเขต 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ เป็นการเพิ่มผลผลิตและรายได้ให้กับเกษตรกร

7. อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ปาล์มน้ำมันลูกผสมกลับชั่วรุ่นที่ 2
2. อุปกรณ์และเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสวนปาล์มน้ำมัน
3. อุปกรณ์และเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับการวัดการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน

วิธีการ

1. ผลิตลูกผสมกลับชั่วรุ่นที่ 2 ได้มาจากการผสมกลับระหว่าง *E. guineensis* x *E.oleifera* (OxG BC1) ระหว่างปี 2544-2545 จำนวน 34 คู่ผสม (ตารางที่ 1) จากนั้นทำการเพาะและอนุบาลต้นกล้า ระหว่างปี 2546-25547 โดยแบ่งแปลงทดสอบดังนี้
แปลงที่ 1 (071) ปลูกเมื่อกรกฎาคม และพฤศจิกายน 2550 ที่ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี และศูนย์วิจัยยางสุราษฎร์ธานี
วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 10 คู่ผสม 3 ซ้ำ จำนวน 20 ต้น/แปลงย่อย พื้นที่ปลูก 33 ไร่
แปลงที่ 2 (072) ปลูกเมื่อ ตุลาคม 2550 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 12 คู่ผสม 3 ซ้ำ จำนวน 20 ต้น/แปลงย่อย พื้นที่ปลูก 43 ไร่
แปลงที่ 3 (073) ปลูกเมื่อ สิงหาคม 2552 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 12 คู่ผสม 3 ซ้ำ จำนวน 16 ต้น/แปลงย่อย พื้นที่ปลูก 33 ไร่

วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างสายพันธุ์/คู่ผสม ใช้ DMRT (Duncan's Multiple range Test)

Table 1 Pedigree parent of backcross oil palm interspecific hybrids line from *E. guineensis* x *E. oleifera* Cycle II

Cross No.	Parent					
	071		072		073	
	Female	Male	Female	Male	Female	Male
1	KB/68 D	148/552T	101/49 T	148/568T	KB/68 D	152/75 T
2	KB/68 D	148/275 P	136/71 T	148/581 T	69/912 D	144/55 T
3	69/912 D	148/552T	112/427 T	148/568T	65/239 D	151/222 T

4	65/239 D	148/552T	67/521 D	148/322 P	67/521 D	151/222 T
5	65/239 D	148/275 P	112/427T	151/581 T	65/239 D	143/57 T
6	67/521 D	148/275 P	67/521 D	148/552 T	69/912 D	143/57 T
7	69/912 D	145/198 P	122/1446 T	148/552 T	67/521 D	143/57 T
8	68/374 D	151/322 P	67/521 D	148/568 T	68/374 D	148/275 P
9	KB/68 D	145/198 P	69/912 D	148/275 P	67/521 D	145/12 T
10	66/314 D	148/568 T	67/521 D	145/198 P	65/239 D	152/178 T
11	-	-	122/1446 T	148/581 T	67/521 D	152/178 T
12	-	-	65/239 D	154/198 P	67/521 D	152/75 T

3. ขั้นตอนการดำเนินงานและการบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต ผลผลิต องค์ประกอบของทะลาย และองค์ประกอบทางเคมี และลักษณะประจำพันธุ์อื่นๆ เป็นรายต้น

3.1 การเจริญเติบโต

เมื่ออายุปาล์มน้ำมัน 3 ปีเป็นต้นไป วัดลักษณะการเจริญเติบโตต่างๆปีละครั้งตามวิธีการของ Corley and Breure (1988) โดยทำการวัดการเจริญเติบโตแต่ละคู่ผสม จำนวน 20 ต้นต่อแปลงย่อย ดังนี้

3.1.1 พื้นที่ใบ เริ่มวัดเมื่อปาล์มน้ำมันอายุ 3 ปี โดยใช้ทางใบที่ 1 เป็นตัวแทน (ทางใบที่ 1 หมายถึงทางใบใหม่ ที่มีใบย่อยคลี่และเจริญเต็มที่) วัดความกว้างและความยาวของใบย่อยจำนวน 3 คู่ โดยใช้ใบที่อยู่ประมาณกึ่งกลางของทางใบ คำนวณค่าเฉลี่ยและคูณด้วยจำนวนใบย่อยทั้งหมด และคูณด้วยค่า correction factor 0.55

3.1.2 ความยาวแกนทางใบ เริ่มวัดเมื่ออายุ 3 ปี โดยใช้ทางใบที่ 1 วัดจากจุดที่เริ่มมีใบย่อยที่โคนแกนทาง (lowest rudimentary leaflets) ถึงปลายสุดของแกนทางใบ (tip of rachis)

3.1.3 พื้นที่หน้าตัดแกนทาง เริ่มวัดเมื่ออายุ 3 ปี วัดความกว้าง และตามความลึกของก้านแกนทางการวัด วัดที่ตำแหน่งเดียวกัน คือจุดที่เริ่มมีใบย่อย ของโคนแกนทางใบที่ 1

3.1.4 ความสูง วัดครั้งแรกเมื่ออายุ 6 ปี โดยใช้ทางใบที่ 41 เป็นฐานครั้งแรกวัดความสูงจากพื้นดินถึงตำแหน่งทางใบที่ 41 และในปีต่อไปวัดความสูงจากพื้นดิน (เดิม) ถึงตำแหน่งทางใบที่ 41 (ใหม่)

3.1.5 จำนวนทางใบเพิ่ม ทำเครื่องหมายที่ทางใบที่ 1 ในปีแรกและทำต่อเนื่องทุกปี นับจำนวนทางใบที่เพิ่มขึ้นในแต่ละปี

3.2 ผลผลิตทะลายสด และองค์ประกอบผลผลิต

ดำเนินการเก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อปาล์มน้ำมันอายุ 3 ปีการเก็บเกี่ยวได้กำหนดรอบการเก็บเกี่ยวทุก 15 วันตลอดทั้งปีอย่างต่อเนื่อง โดยเก็บข้อมูลต่อไปนี้ ผลผลิตทะลายสดต่อต้นต่อปี ผลผลิตทะลายสดต่อไร่ต่อปี ผลผลิตทะลายสดสะสมตั้งแต่ อายุ 4-8 ปี จำนวนทะลายต่อต้นต่อปี จำนวนทะลายต่อไร่ต่อปี จำนวนทะลายสะสม และน้ำหนักทะลายเฉลี่ยของกลุ่มผสมในแต่ละปี

3.3 องค์ประกอบทะลาย

สุ่มตัวอย่างทะลายปาล์มน้ำมันจากแต่ละคู่ผสม เป็นทะลายที่สมบูรณ์ปกติไม่มีแมลงหรือโรคทำลาย จำนวน 10-15 ทะลายต่อแปลงย่อยต่อปี เก็บเกี่ยวเมื่อทะลายสุกแก่พอดี (สังเกตจากมีผลร่วง 1-5 ผล) รวบรวมทะลายปาล์มน้ำมันที่สุ่มตัวอย่างเข้าห้องปฏิบัติการ ขั้นตอนการเตรียมตัวอย่าง ดำเนินตามวิธีการของ Ooi. (1978) โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก และใช้

กระบวนการสกัดน้ำมันดิบโดยวิธี Soxtec ซึ่งข้อมูลองค์ประกอบทะล่ายที่ศึกษา ประกอบด้วย ก้านทะล่าย การติดผล น้ำหนักผลเฉลี่ย เปลือกนอกสด/ผล ทะล่าย/ผล เนื้อใน/ผล น้ำมัน/เปลือกนอกแห้ง น้ำมัน/เปลือกนอกสด น้ำมัน/ทะล่าย

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ระยะเวลาการทดลอง

สถานที่ทำการทดลอง

8. ผลการทดลองและวิจารณ์ การวัดการเจริญเติบโตเพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการประเมินผลและคัดเลือกคู่ผสมปาล์ม น้ำมันที่ให้ผลผลิตทะล่ายสูง ซึ่งพื้นที่ใบทั้งหมดที่ใช้สังเคราะห์แสงเพื่อสะสมอาหารใช้ในการเจริญเติบโตและสร้างผลผลิตโดยทั่วไป พื้นที่ใบจะเพิ่มขึ้นตามอายุปาล์มน้ำมันและเริ่มคงที่เมื่ออายุ 8 ปี นอกจากนั้นจำนวนทางใบเพิ่มเป็นลักษณะที่บ่งถึงแนวโน้มของการเกิดตาดอก สำหรับพื้นที่หน้าตัดแกนทางควรมีขนาดกลางหรือเล็ก เป็นลักษณะที่ทำให้ความสะดวกในการเก็บเกี่ยวทางใบปาล์มน้ำมัน

จำนวนใบเพิ่ม จำนวนทางใบที่เพิ่มขึ้นมีความสัมพันธ์กับผลผลิตทะล่ายเนื่องจากทุกทางใบจะมีเนื้อเยื่อเจริญที่สามารถพัฒนาเป็นตาดอกเมื่อได้รับสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ซึ่งปาล์มน้ำมันอายุ 2-4 ปี มีจำนวนใบเพิ่ม 30-40 ทางใบ/ปี ปาล์มน้ำมันอายุมากขึ้นจำนวนทางใบจะเริ่มลดลง จากการบันทึกข้อมูลพบว่า เมื่อปาล์มน้ำมันอายุ 4 ปี คู่ผสมกลับ 67/521D x 151/322P 67/521D x 145/198P และ 69/912D x 148/275P เป็นกลุ่มที่มีจำนวนทางใบเพิ่มสูงสุดประมาณ 34 ทางใบ/ปี และเมื่อปาล์มน้ำมันอายุ 7 ปี ทางใบเริ่มลดลง เหลือ 27-28 ทางใบ /ปี (Table 2)

Table 2 Average increase leaf number of interspecific hybrids oil palm

Parent	Average Increase leaf number (n)			
	4 year	5 year	6 year	7 year
Kb/68D x 148/275P	32.6	29.9	29.3 ab	27.73
65/239D x 148/275P	33.3	30.2	27.6 cd	26.87
67/521D x 148/275P	33.7	29.4	27.7 cd	27.07
69/912D x 145/198P	30.4	27.2	27.0 de	25.53
68/374D x 151/322P	32.7	30.1	27.9 bcd	27.00
Kb/68D x 145/198P	32.6	33.2	27.6 cd	27.27
67/521D x 151/322P	34.8	31.6	29.7 a	28.91
69/912D x 148/275P	34.1	31.9	29.1 abc	28.21
67/521D x 145/198P	34.7	30.8	28.5 abc	27.27
65/239D x 145/198P	32.7	28.7	26.0 e	25.33
% CV	2.9			

Means in the same column followed by the common letter are not significantly different by DMRT at P ≤ 0.05

ความยาวทางใบ เมื่อปาล์มน้ำมันอายุ 4 ปีความยาวทางใบอยู่ในช่วง 3.65-4.37 เมตร และความยาวทางใบจะเพิ่มขึ้นเมื่ออายุปาล์มน้ำมันมากขึ้น เมื่อปาล์มน้ำมันอายุ 7 ปี มีความยาวทางใบอยู่ในช่วง 4.04-5.63 เมตร (Table 3) ซึ่งความยาวทางใบจะสัมพันธ์กับระยะปลูก เพื่อไม่ให้เกิดการแข่งขันเรื่องแสงของต้นปาล์มน้ำมัน

Table 3 Average frond length of interspecific hybrids oil palm

Parent	Average frond length (m)			
	4 year	5 year	6 year	7 year
Kb/68D x 148/275P	3.96	4.51	4.7 b	4.80
65/239D x 148/275P	4.37	5.07	5.3 c	5.46
67/521D x 148/275P	4.31	4.47	4.6 b	4.94
69/912D x 145/198P	3.74	4.00	4.1 a	4.51
68/374D x 151/322P	4.05	4.34	4.5 b	4.63
Kb/68D x 145/198P	4.02	4.30	4.5 b	4.58
67/521D x 151/322P	3.92	4.62	4.7 b	5.06
69/912D x 148/275P	3.83	4.52	4.8 b	4.04
67/521D x 145/198P	3.74	4.45	4.6 b	5.10
65/239D x 145/198P	3.65	5.09	5.2 c	5.63
% CV	4.0			

Means in the same column followed by the common letter are not significantly different by DMRT at $P \leq 0.05$

พื้นที่หน้าตัดแกนทาง การเจริญเติบโตของพื้นที่หน้าตัดแกนทางจะเพิ่มขึ้นตามอายุปาล์มน้ำมัน เมื่ออายุปาล์มน้ำมัน 4 ปี มีพื้นที่หน้าตัดแกนทางในช่วง 13.9-17.3 ตร.ซม. และเริ่มคงที่เมื่อปาล์มน้ำมันอายุ 7 ปี คู่ผสมกลับ 69/912D x 145/198P เป็นคู่ผสมที่มีพื้นที่หน้าตัดแกนทางสูง เท่ากับ 23.64 ตร.ซม. และคู่ผสม 65/239D x 148/275P เป็นคู่ผสมที่มีพื้นที่หน้าตัดแกนทางต่ำ เท่ากับ 37.05 ตร.ซม. (Table 4) ซึ่งพื้นที่หน้าตัดที่ใหญ่จะทำให้มีผลต่อการเก็บเกี่ยวและการตัดแต่งทางใบ

Table 4 Average petiole cross-section of interspecific hybrids oil palm

Parent	Average petiole cross-section (cm ²)			
	4 year	5 year	6 year	7 year
Kb/68D x 148/275P	15.3	20.7	27.4 a	33.74
65/239D x 148/275P	17.3	25.5	33.8 b	37.05
67/521D x 148/275P	15.7	19.1	25.1 a	29.04
69/912D x 145/198P	13.9	16.0	24.7 a	23.64
68/374D x 151/322P	14.8	19.4	24.1 a	26.87
Kb/68D x 145/198P	16.6	17.6	24.5 a	26.66
67/521D x 151/322P	15.8	20.0	22.0 a	27.22
69/912D x 148/275P	16.0	19.7	23.7 a	28.27

67/521D x 145/198P	16.2	18.0	21.3 a	27.46
65/239D x 145/198P	16.4	21.8	26.3 a	31.88
% CV			13.3	

Means in the same column followed by the common letter are not significantly different by DMRT at $P \leq 0.05$

พื้นที่ใบ พื้นที่ใบจะเพิ่มขึ้นเมื่อปาล์มน้ำมันอายุมากขึ้นและเริ่มคงตัวประมาณปีที่ 8 ขึ้นไป จากข้อมูลการทดลอง พบว่าพื้นที่ใบของปาล์มน้ำมันอายุ 4 ปี (3.69-4.12 ตร.ม.) มีค่าน้อยกว่าปาล์มน้ำมันอายุ 5 ปี (4.8-6.6 ตร.ม.) ซึ่งคู่ผสมกลับ 65/239D x 145/198P และ 69/912D x 148/275P มีพื้นที่ใบสูงถึง 9.17-9.83 ตร.ม. (Table 5) ซึ่งพื้นที่ใบที่สูงจะมีผลต่อของการสังเคราะห์แสงและสะสมอาหารของปาล์มน้ำมัน

Table 5 Average leaf area of interspecific hybrids oil palm

Parent	Average leaf area (m ²)			
	4 year	5 year	6 year	7 year
Kb/68D x 148/275P	3.79	5.3	6.2 c	7.30
65/239D x 148/275P	4.12	6.6	8.0 a	8.69
67/521D x 148/275P	3.97	5.3	6.5 bc	7.22
69/912D x 145/198P	3.69	4.8	5.9 c	6.79
68/374D x 151/322P	3.83	6.1	7.2 abc	7.96
Kb/68D x 145/198P	3.82	4.9	6.3 bc	6.60
67/521D x 151/322P	4.09	5.5	5.8 c	7.16
69/912D x 148/275P	3.77	5.7	6.4 bc	9.83
67/521D x 145/198P	3.94	5.5	6.4 c	7.41
65/239D x 145/198P	3.99	6.6	7.6 ab	9.17
% CV			11.0	

Means in the same column followed by the common letter are not significantly different by DMRT at $P \leq 0.05$

ผลผลิตทะลายสดและองค์ประกอบผลผลิตของปาล์มน้ำมันนอกจากจะขึ้นกับสภาพแวดล้อม และการจัดการสวน แล้วยังขึ้นอยู่กับอายุของปาล์มน้ำมันด้วย โดยปกติปาล์มน้ำมันในช่วงแรกของการให้ผลผลิตจะมีค่าน้อยและมีความแปรปรวนสูง เมื่อปาล์มน้ำมันอายุมากขึ้นผลผลิตจะเพิ่มมากขึ้น โดยให้ผลผลิตทะลายสดถึงระดับสูงสุดเมื่ออายุ 8-9 ปี จากนั้นผลผลิตจะคงที่และมีแนวโน้มให้ผลผลิตลดลงเมื่อปาล์มน้ำมันอายุมากกว่า 15 ปี สำหรับน้ำหนักทะลาย/ต้น นั้นขึ้นอยู่กับน้ำหนักทะลายและจำนวนทะลายของคู่ผสม จากการทดลองพบว่า คู่ผสม 67/521D x 151/322P มีน้ำหนักทะลาย/ต้นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 136.8 กก. ขณะที่คู่ผสม 67/521D x 148/275P และ 67/521D x 145/198P มีน้ำหนักทะลาย/ต้นเฉลี่ยใกล้เคียงกับเกณฑ์มาตรฐานการคัดพันธุ์เท่ากับ 127.7 และ 124.3 กก.ตามลำดับ (Table 6) โดยเกณฑ์สำหรับการคัดลูกผสมควรมีผลผลิตเฉลี่ย 5 ปี ในพื้นที่เหมาะสมปานกลางมีน้ำหนักเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 130 กก./ต้น (กรมวิชาการเกษตร 2547)

Table 6 Fresh fruit bunch per palm of interspecific hybrids oil palm

Parent	Fresh fruit bunch / palm (kilogram)
--------	-------------------------------------

	4 year	5 year	6 year	7 year	8 year	Average
Kb/68D x 148/275P	46.1ab	105.1ab	103.4cd	124.5d	136.3	94.8
65/239D x 148/275P	37.9ab	102.7ab	111.5bcd	130.1cd	103.1	95.6
67/521D x 148/275P	66.6a	123.6a	140.6ab	179.8ab	147.2	127.7
69/912D x 145/198P	64.6a	128.6a	102.9cd	160.9bc	137.3	114.2
68/374D x 151/322P	51.4a	121.1a	137.0abc	151.1bcd	132.9	115.2
Kb/68D x 145/198P	61.2a	122.3a	120.8bcd	149.6bcd	144.6	113.5
67/521D x 151/322P	63.7a	120.3a	157.4a	205.7a	123.7	136.8
69/912D x 148/275P	12.3b	91.6b	103.7cd	139.4cd	92.6	86.7
67/521D x 145/198P	47.1ab	119.5a	125.9a-d	204.6a	106.3	124.3
65/239D x 145/198P	15.4b	119.2a	95.7d	126.9cd	104.5	89.3
% cv	40.8	12.1	15.8	11.7		-

Means in the same column followed by the common letter are not significantly different by DMRT at $P \leq 0.05$

สำหรับผลผลิตทะลายสดในแต่ละปีจะแตกต่างกันตามผลสภาพแวดล้อมและอายุของปาล์มน้ำมัน จากผลการทดลองพบว่า ปาล์มน้ำมันคู่ผสมกลับ อายุ 4 ปี ผลผลิตทะลายสดสูงสุดอยู่ในช่วง 1.17-1.52 ตัน/ไร่/ปี เมื่อปาล์มน้ำมันอายุ 7 ปีผลผลิตทะลายสดสูงสุดอยู่ในช่วง 4.10-4.69 ตัน/ไร่/ปี ได้แก่ คู่ผสม 67/521D x 148/275P, 67/521D x 151/322P และ 67/521D x 145/198P (Table 7)

Table 7 Fresh fruit bunch of interspecific hybrids oil palm

Parent	Fresh fruit bunch (tons /rai/year)					
	4 year	5 year	6 year	7 year	8 year	Average
Kb/68D x 148/275P	1.05ab	2.40ab	2.36cd	2.84d	3.11	2.16
65/239D x 148/275P	0.86ab	2.34ab	2.54bcd	2.96cd	2.35	2.18
67/521D x 148/275P	1.52a	2.82a	3.20ab	4.10ab	3.36	2.91
69/912D x 145/198P	1.47a	2.934a	2.35cd	3.67bc	3.13	2.60
68/374D x 151/322P	1.17a	2.76a	3.12abc	3.50bcd	3.03	2.62
Kb/68D x 145/198P	1.39a	2.79a	2.75bcd	3.40bcd	3.30	2.59
67/521D x 151/322P	1.45a	2.74a	3.59a	4.69a	2.82	3.12
69/912D x 148/275P	0.28b	2.09b	2.36cd	3.18cd	2.11	1.98
67/521D x 145/198P	1.07ab	2.72a	2.87a-d	4.66a	2.42	2.83
65/239D x 145/198P	0.35b	2.72a	2.18d	2.89cd	2.38	2.04
Yield Profile	1.20	2.01	2.65	3.05	3.17	2.42
% cv	40.8	12.1	15.8	11.7		-

Means in the same column followed by the common letter are not significantly different by DMRT at $P \leq 0.05$

ตามเกณฑ์มาตรฐานการตัดพันธุ์ลูกผสมควรมีปริมาณน้ำมันต่อทะลายไม่น้อยกว่า 22 % นั้นขึ้นกับลักษณะขององค์ประกอบทะลายเช่นการติดผล เปอร์เซ็นต์ เปลือกสดต่อผล ความหนาทะลาย ขนาดเนื้อใน และปริมาณน้ำมันต่อเปลือกแห้งและเปลือกสด พบว่ากลุ่มผสมที่มีองค์ประกอบทะลายสูง 67/521D x 148/275P, 67/521D x 151/322P และ 67/521D x 145/198P มีปริมาณน้ำมัน/ทะลาย 24.6-26.1% (Table 8) ส่วนปริมาณน้ำมันดิบในช่วงอายุ 4 – 7 ปี พบว่า กลุ่มผสม 67/521D x 151/322P มีปริมาณน้ำมันดิบเฉลี่ยและน้ำมันดิบสะสมสูงสุด เท่ากับ 0.79 และ 3.94 ตัน/ไร่/ปี (Table 9)

Table 8 Bunch characteristic of interspecific hybrids oil palm

Parent	Percent						
	Fruit set	FM/Fruit	S/Fruit	K/Fruit	Oil/DM	Oil/FM	Oil/Bunch
Kb/68D x 148/275P	72.7±5.2	82.1±6.6	6.9±2.6	8.2±3.2	65.5±5.0	43.6±4.2	26.1±4.2
65/239D x 148/275P	72.6±5.4	84.2±5.1	5.8±2.2	7.7±3.1	65.1±4.6	43.8±4.4	26.8±3.8
67/521D x 148/275P	68.6±3.8	80.6±4.7	7.3±1.9	9.0±2.5	64.9±3.6	44.7±4.5	24.6±2.9
69/912D x 145/198P	75.5±3.7	84.5±3.1	5.4±1.3	7.6±1.9	65.5±3.9	38.6±3.9	24.7±2.8
68/374D x 151/322P	72.6±4.5	86.4±3.7	4.9±2.0	7.0±1.9	66.9±4.2	42.7±4.6	26.7±3.4
Kb/68D x 145/198P	74.9±5.6	79.9±7.5	7.1±4.7	9.5±2.8	67.7±3.6	43.2±4.2	25.8±3.8
67/521D x 151/322P	69.3±5.2	83.9±4.8	6.6±2.4	7.3±2.1	62.1±4.3	44.4±3.9	25.8±3.2
69/912D x 148/275P	72.0±5.8	84.4±3.3	6.8±1.5	6.8±1.5	62.3±3.6	42.6±3.5	26.0±3.6
67/521D x 145/198P	73.1±4.7	82.0±4.1	6.3±1.5	9.0±2.4	64.0±4.6	43.6±3.4	26.1±2.2
65/239D x 145/198P	76.5±4.5	82.5±4.2	6.5±3.4	9.0±2.0	65.0±4.2	42.8±4.7	26.7±3.3
Standard cross	>70	>80	<10	<10	>65	>45	>22

Note FM = Fresh mesocarp, S = Shell, K = kernel, DM = Dry mesocarp

Table 9 Production of interspecific hybrids palm

Parent	Production (5 year) ton/rai		
	Total yield	Average Oil yield	Total Oil yield
Kb/68D x 148/275P	11.75 bc	0.61	3.07
65/239D x 148/275P	11.06 bc	0.59	2.96
67/521D x 148/275P	15.00 a	0.74	3.69
69/912D x 145/198P	13.55 ab	0.67	3.35
68/374D x 151/322P	13.53 ab	0.72	3.61
Kb/68D x 145/198P	13.65 ab	0.70	3.52
67/521D x 151/322P	15.29 a	0.79	3.94
69/912D x 148/275P	10.02 c	0.52	2.61
67/521D x 145/198P	13.75 a	0.72	3.59
65/239D x 145/198P	10.53 bc	0.56	2.82
% cv	12.4	-	-

Means in the same column followed by the common letter are not significantly different by DMRT at $P \leq 0.05$

แปลงปาล์มน้ำมัน 073

การเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันลูกผสมกลับโอลิเฟอรา อายุ 7 ปี พบว่า จำนวนทางใบเพิ่มมีค่าเท่ากับ 22.08-27.13 ทางใบ/ต้น/ปี (Table 10-1) คู่ผสม 67/521 Dx152/75 T มีพื้นที่แกนทางขนาดเล็กที่สุด เท่ากับ 15.59 ตร.ซม. ขณะที่ความยาวทางใบของ คู่ผสม 67/521 Dx152/75 T สั้นสุดเท่ากับ 4.10 เมตร สำหรับพื้นที่ใบ พบว่า คู่ผสม 65/239 Dx152/178 T มีพื้นที่ใบสูงสุด เท่ากับ 8.20 ตร.ม. (Table 10-2)

Table 10 Average growth of interspecific hybrids oil palm (10-1)

line	Growth of interspecific hybrids oil palm					
	Average increase leaf number (n)			Average frond length (m)		
	5 year	6 year	7 year	5 year	6 year	7 year
KB/68 D x 152/75 T	37.15	25.84	26.42	3.07	3.84	4.35
69/912 D x 144/55 T	42.17	27.40	24.56	3.63	4.27	4.94
65/239 D x 151/222 T	39.57	26.46	25.29	3.60	4.45	5.14
67/521 D x 151/222 T	41.25	26.35	27.13	3.44	4.15	4.73
65/239 D x 143/57 T	39.60	26.67	26.78	3.50	4.63	5.29
69/912 D x 143/57 T	38.10	26.37	24.72	3.43	4.15	4.72
67/521 D x 143/57 T	38.13	25.49	24.50	3.55	4.44	5.01
68/374 D x 148/275 P	39.04	25.10	25.83	3.12	3.95	4.60
67/521 D x 145/12 T	37.15	25.04	22.08	3.26	3.98	4.56
65/239 D x 152/178 T	38.35	26.18	25.46	3.35	4.53	4.56
67/521 D x 152/178 T	38.53	25.83	23.21	3.47	4.10	4.69
67/521 D x 152/75 T	35.12	27.07	26.07	2.82	3.63	4.10

% CV

Means in the same column followed by the common letter are not significantly different by DMRT at $P \leq 0.05$

Table 10 Average growth of interspecific hybrids oil palm (10-2)

line	Growth of interspecific hybrids oil palm					
	Average petiole cross-section (cm ²)			Average leaf area (m ³)		
	5 year	6 year	7 year	5 year	6 year	7 year
KB/68 D x 152/75 T	9.32	11.83	18.59	2.79	3.25	5.06
69/912 D x 144/55 T	12.58	15.39	22.14	4.16	5.55	6.97
65/239 D x 151/222 T	11.85	16.78	24.76	3.96	5.43	7.57
67/521 D x 151/222 T	10.61	14.06	19.59	3.44	4.27	5.92
65/239 D x 143/57 T	12.78	20.09	29.28	3.75	5.31	7.01
69/912 D x 143/57 T	11.83	15.16	20.40	3.43	3.97	5.37
67/521 D x 143/57 T	12.33	16.47	25.32	3.72	5.00	6.60

68/374 D x 148/275 P	12.66	15.84	22.15	3.61	4.51	5.80
67/521 D x 145/12 T	11.49	15.65	19.94	3.65	4.30	6.31
65/239 D x 152/178 T	11.75	18.25	24.45	3.64	5.65	7.96
67/521 D x 152/178 T	11.29	14.70	20.20	3.80	4.17	6.78
67/521 D x 152/75 T	8.95	11.52	15.59	3.01	3.62	4.76

% CV

Means in the same column followed by the common letter are not significantly different by DMRT at $P \leq 0.05$

อัตราส่วนเพศ พบว่า เมื่อปาล์มน้ำมันอายุ 4 ปี คู่ผสมกลับทั้ง 12 คู่ มีแนวโน้มของอัตราส่วนเพศผู้สูง (24.50-70.35) Table 11-1 เมื่อเทียบกับปาล์มน้ำมันอายุ 7 ปี มีอัตราส่วนเพศผู้ (11.29-59.21) ซึ่งผูกพันกับอัตราส่วนเพศเมียของปาล์มน้ำมัน โดยปกติจำนวนดอกทั้งหมดในช่วงปาล์มน้ำมันอายุน้อยจะมีจำนวนมากกว่าปาล์มน้ำมันอายุมาก ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกับจำนวนใบเพิ่ม แต่จำนวนช่อดอกทั้งหมดจะขึ้นกับปัจจัยสภาพแวดล้อมเป็นสำคัญ ถ้าสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมอย่างรุนแรงอาจทำให้ช่อดอกปาล์มน้ำมันฝ่อไม่มีการพัฒนาให้เห็นเป็นช่อดอกได้ แต่ตามเกณฑ์มาตรฐานการคัดพันธุ์ปาล์มน้ำมันควรมีจำนวนทะลายเฉลี่ยอย่างน้อย 6 ทะลาย ซึ่งปาล์มน้ำมันคู่ผสม KB/68 D x 152/75 T มีอัตราส่วนเพศเมียสูงสุด 83.52 % ของจำนวนดอกทั้งหมด 15.63 ดอก (Table 11-2) ซึ่งโอกาสที่ดอกตัวเมียจะสามารถพัฒนาเป็นทะลายได้สูงถึง 13 ทะลาย ดังนั้นอัตราส่วนเพศเมียสามารถแสดงถึงการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี และนอกจากนั้นยังบ่งชี้ถึงความสามารถของการให้ผลผลิตล่วงหน้า 5.5 – 6 เดือน

Table 11 Average sex ratio of interspecific hybrids oil palm (11-1)

line	Sex ratio							
	Male				Female			
	4 year	5 year	6 year	7 year	4 year	5 year	6 year	7 year
KB/68 D x 152/75 T	38.29	14.51	17.90	18.73	58.54	84.57	81.43	83.52
69/912 D x 144/55 T	36.51	17.86	10.99	13.51	61.90	81.07	88.71	70.60
65/239 D x 151/222 T	70.35	38.44	46.68	26.98	27.52	59.28	53.16	54.66
67/521 D x 151/222 T	51.82	20.25	26.11	17.41	38.06	73.08	73.11	59.04
65/239 D x 143/57 T	64.89	48.96	59.21	44.07	23.55	45.38	39.10	41.48
69/912 D x 143/57 T	32.31	15.16	42.40	15.04	48.92	62.62	49.82	41.90
67/521 D x 143/57 T	38.48	14.27	25.07	22.10	44.31	78.59	72.44	47.92
68/374 D x 148/275 P	52.36	22.86	26.54	25.25	42.92	74.41	72.60	73.96
67/521 D x 145/12 T	38.21	18.36	12.52	11.29	53.35	75.04	86.66	80.58
65/239 D x 152/178 T	55.10	33.97	49.22	44.21	39.58	63.53	50.08	51.88
67/521 D x 152/178 T	24.50	8.99	15.02	19.36	68.92	89.07	83.92	60.55
67/521 D x 152/75 T	38.93	18.05	8.88	12.35	56.27	79.40	90.49	83.88

% CV

Means in the same column followed by the common letter are not significantly different by DMRT at $P \leq 0.05$

Table 11 Average sex ratio of interspecific hybrids oil palm (11-2)

line	Sex ratio
------	-----------

	Herm				Total flower number			
	4 year	5 year	6 year	7 year	4 year	5 year	6 year	7 year
KB/68 D x 152/75 T	3.17	0.92	0.68	0.60	8.54	3.47	15.63	15.63
69/912 D x 144/55 T	1.59	1.07	0.29	0.00	6.56	2.92	14.91	14.91
65/239 D x 151/222 T	2.13	2.29	0.17	0.00	17.99	4.26	14.08	14.08
67/521 D x 151/222 T	10.12	6.67	0.77	0.00	15.44	4.68	16.20	16.20
65/239 D x 143/57 T	11.56	5.66	1.70	2.00	10.45	3.60	11.49	11.49
69/912 D x 143/57 T	18.78	22.22	7.79	2.96	13.86	3.54	12.68	12.68
67/521 D x 143/57 T	17.20	7.14	2.48	0.82	14.29	4.45	15.13	15.13
68/374 D x 148/275 P	4.72	2.73	0.86	0.24	4.85	2.10	12.25	12.25
67/521 D x 145/12 T	8.44	6.60	0.82	0.77	8.40	3.40	15.07	15.07
65/239 D x 152/178 T	5.32	2.51	0.70	0.00	10.49	3.68	11.07	11.07
67/521 D x 152/178 T	6.58	1.94	1.06	0.00	11.40	3.77	13.88	13.88
67/521 D x 152/75 T	4.80	2.55	0.63	0.00	6.89	3.00	14.39	14.39
% CV								

Means in the same column followed by the common letter are not significantly different by DMRT at $P \leq 0.05$

ผลผลิตทะลายสด พบว่า เมื่อปาล์มน้ำมันอายุ 7 ปี คู่ผสม 69/912 D x 144/55 T มีน้ำหนักทะลายต่อต้นและผลผลิตทะลายสดต่อไร่ สูงสุด เท่ากับ 68.8 กก. (Table 12) เนื่องจากทะลายมีลักษณะไปทาง *E. oleifera* สูงทำให้ผลผลิตทะลายสดน้อยกว่าปกติ เมื่อเปรียบเทียบกับปาล์มน้ำมันของกลุ่ม *E. guineensis* แต่พบว่า คู่ผสมกลับ 69/912 D x 144/55 T มีผลผลิตทะลายสดสูงสุด 68.8 กก./ต้น/ปี (Table 12) ซึ่งในกลุ่มประชากรลูกผสมกลับ *E. oleifera* บางต้นอาจมีลักษณะทางพันธุกรรมที่เด่น เช่น กรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง หรือปริมาณแคโรทีน และวิตามินอีสูง ซึ่งเราสามารถใช้เป็นแหล่งพันธุกรรมสำหรับการปรับปรุงพันธุ์ต่อไปได้

Table 12 Average yield of interspecific hybrids oil palm

line	Yield of interspecific hybrids oil palm								
	Bunch No. (palm ⁻¹ year ⁻¹)			Bunch weight (kg palm ⁻¹)			Fresh fruit bunch (kg palm ⁻¹ year ⁻¹)		
	5 year	6 year	7 year	5 year	6 year	7 year	5 year	6 year	7 year
1	6.3	10.5	7.3	2.0	2.5	4.4	12.5	26.0	30.7
2	5.5	13.8	8.0	4.6	5.3	8.7	25.4	73.7	68.8
3	4.5	7.8	5.0	3.4	5.4	9.8	15.4	42.3	50.3
4	4.7	11.4	6.0	3.6	4.4	8.5	17.5	51.2	51.3
5	3.0	5.0	2.8	3.6	4.5	7.1	11.0	23.0	20.7
6	5.2	7.2	3.7	3.8	4.4	6.8	20.9	33.1	25.5
7	6.3	10.8	4.9	3.8	4.6	9.2	24.8	50.7	46.1

8	3.2	8.1	3.6	3.4	3.4	7.5	11.5	29.5	25.9
9	8.2	13.3	9.0	3.0	3.2	5.2	24.6	43.3	42.9
10	5.0	7.1	4.1	3.2	4.7	8.2	16.4	33.5	33.6
11	5.9	13.1	6.3	3.0	3.5	6.8	17.7	45.3	41.7
12	6.5	15.0	8.7	2.0	2.5	5.0	12.6	37.0	43.3

% CV

Means in the same column followed by the common letter are not significantly different by DMRT at $P \leq 0.05$

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การคัดเลือกลูกผสมกลับชั่วที่ 2 มีคู่ผสมที่มีลักษณะของผลผลิตและองค์ประกอบทะลายผ่านเกณฑ์การคัดพันธุ์ลูกผสม 4 คู่ผสม คือ 67/521D x 148/275P, 68/374D x 151/322P, 67/521D x 151/322P และ 67/521D x 145/198P สำหรับข้อมูลรายต้นนั้นยังมีความแปรปรวนทางพันธุกรรมสูง เนื่องจากการให้ผลผลิตทะลายสดยังไม่สม่ำเสมอ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มลูกผสม *E.guineensis* ปัจจุบันการขยายพันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมข้ามชนิดจะคัดเลือกลักษณะเด่น และนำไปเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ จากการทดลองประชากรของลูกผสมข้ามชนิดชั่วที่ 2 พบว่ามีลักษณะเด่นที่ปรากฏในการกระจายตัวประชากรของลูกผสม ดังนั้นจึงสามารถใช้เป็นกลุ่มเชื้อพันธุกรรม เช่น การสร้างลูกผสมต้านทานโรค Crown disease และ Spear rot จากรายงานของ Alvarado และคณะ (2010) พบว่ามีต้นที่เกิดโรค Crown disease เพียง 1.2 % และโรค Spear rot เพียง 0.2 % นอกจากนี้มีปริมาณแคโรทีน มีมากกว่า 3,000 ppm และค่าปริมาณไอโอดีน 80 (Mohd and Rajanaidu 2000) และจากการทดลองของ Alvarado *et al.* (2010) พบว่าลูกผสมกลับข้ามชนิดชั่วที่ 3 ผลผลิตทะลายสด 167.0 กิโลกรัม/ต้น ความสูงเพิ่ม 92 ซม. ปริมาณน้ำมันต่อพื้นที่ 6.6 ตัน/เฮกตาร์ ใกล้เคียงกับลูกผสม Deli x AVROS แต่แตกต่างกันที่ความสูงและความยาวทางใบน้อยกว่า ทำให้สามารถยืดระยะเวลาการเก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมันได้ ดังนั้นการปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่มีความสูงช้า โดยการคัดเลือกจากกลุ่มประชากรของลูกผสมกลับชั่วที่ 2 ที่มีลักษณะดีขององค์ประกอบทะลายและผลผลิตเป็นรายต้นที่มีความสูงน้อย โดยเพิ่มยีนควบคุมลักษณะ ผลผลิตและองค์ประกอบทะลายของ *E.guineensis* จนสามารถรวมลักษณะดีไว้ได้ ในลูกผสมกลับชั่วที่ 3 เพื่อลดความแปรปรวนทางพันธุกรรมลง ให้มีลักษณะต้นเตี้ย ทางสั้น สามารถปรับจำนวนต้นปลูกต่อพื้นที่ได้เพิ่มขึ้น และลดระยะปลูกลง เพื่อให้ได้ผลผลิตต่อพื้นที่เพิ่มขึ้นและสามารถเก็บเกี่ยวได้นานถึง 25-30 ปี

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

11. เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2547. เอกสารวิชาการปาล์มน้ำมัน. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 188 หน้า.
- กรมธุรกิจพลังงาน. 2557. ประกาศกรมธุรกิจพลังงาน. เรื่องกำหนดลักษณะและคุณภาพน้ำมันดีเซล. ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 131 ตอนพิเศษ 74 ง .
- Alvarado V. A., C. R. Escobar and P. L. Francisco. 2010. ASD's oil palm breeding program and its contribution to the oil palm industry. 1-32 pp.
- Corley R.H.V. and C. J. Breure. 1988. Measurement in oil palm experiments paper of unipamolmalaysiaSdn.
- Mohd D. A., N. Rajanaidu and B. S. Jalani. 2000. Performance of *Elaeis oleifera* from Panama, Colombia and Honduras in Malaysia. Journal of oil palm research. volume 12, June 2000, Pages: 71-80 pp.

Ooi, S.C. 1978. The breeding of oil palm in malaysia. Trop.agric. series No.11. Trop. agric. res. center, malaysia.
P 169-185.