รายงานผลการวิจัย

เรื่อง

เปรียบเทียบการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ 6 สายพันธุ์ ในช่วงอายุปีที่ 3 – 4 ปี

Compare Growth and Yield Between 6 Clones of Oil Palm At The Ages of Third and The Fourth Year

โดย

ประสาทพร กออวยชัย และคณะ

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

2556

รหัสโครงการวิจัย

มจ. 1 - 54- 067 / 55-053

รายงานผลการวิจัย

เรื่อง เปรียบเทียบการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ 6 สายพันธุ์ ในช่วงอายุปีที่ 3 – 4 ปี

Compare Growth and Yield Between 6 Clones of Oil Palm At The Ages of Third and The Fourth Year

ได้รับการจัดสรรงบประมาณวิจัย ประจำปี 2555

จำนวน 180,000 บาท

หัวหน้าโครงการ **นายประสาทพร กออวยชัย**

ผู้ร่วมโครงการ **นายศิริชัย อุ่นศรีส่ง**

นายสมพร มีแสงแก้ว

นายจิระศักดิ์ วิชาสวัสดิ์

นางสาวปณิดา กันถาด

งานวิจัยเสร็จสิ้นสมบูรณ์

20 / พฤศจิกายน / 2556

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยเรื่อง เปรียบเทียบการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ 6 สายพันธุ์ ในพื้นที่ดินทรายชายฝั่งทะเล ณ มหาวิทยาลัย แม่โจ้-ชุมพร ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากสำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร ในปีงบประมาณ 2555 เป็นจำนวนเงิน 180,000 บาท (หนึ่งแสนแปดหมื่นบาทถ้วน) บัดนี้โครงการวิจัยได้เสร็จสิ้นเป็นที่เรียบร้อยแล้ว จึงใคร่ขอขอบคุณสำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้และขอนำเสนอโครงการวิจัยฉบับนี้ โดยหวังว่าจะเป็นประโยชน์ต่อผู้สนใจไม่มากก็น้อย

คณะผู้จัดทำวิจัย

สารบัญเรื่อง

	(หน้า)
สารบัญตาราง	ก
บทคัดย่อ	1
Abstract	2
คำนำ	3
วัตถุประสงค์	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	34
ผลการวิจัย	36
วิจารณ์ผล	38
สรุป	40
เอกสารอ้างอิง	41

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1	แผนงานให้ปุ๋ยในรูปเมล็ด	10
ตารางที่ 2	ข้อมูลการผลิตของปาล์มน้ำมันลูกผสม	13
ตารางที่ 3	เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินความเหมาะสมของดินสำหรับปาล์มน้ำมัน	15
ตารางที่ 4	ค่าเฉลี่ยลักษณะต่างๆ ของการเจริญเติบโตในกล้าปาล์มน้ำมัน 6 สายพันธุ์ ที่อายุ 6 เดือน	16
ตารางที่ 5	ค่าเฉลี่ยลักษณะต่างๆ ของการเจริญเติบโตในกล้าปาล์มน้ำมัน 6 สายพันธุ์ ที่อายุ 12 เดือน	17
ตารางที่ 6	ค่าเฉลี่ยลักษณะต่างๆของการเจริญเติบโตในกล้าปาล์มน้ำมัน 6 สายพันธุ์ ที่อายุ 3 เดือน	18
ตารางที่ 7	ค่าเฉลี่ยลักษณะต่างๆของการเจริญเติบโตในกล้าปาล์มน้ำมัน 6 สายพันธุ์ ที่อายุ 6 เดือน	19
ตารางที่ 8	ค่าเฉลี่ยลักษณะต่างๆของการเจริญเติบโตในกล้าปาล์มน้ำมัน 6 สายพันธุ์ ที่อายุ 9 เดือน	19
ตารางที่ 9	ค่าเฉลี่ยลักษณะต่างๆของการเจริญเติบโตในกล้าปาล์มน้ำมัน 6 สายพันธุ์ ที่อายุ 12 เดือน	20
ตารางที่ 10	ความแตกต่างความยาวใบระหว่างปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและปาล์มน้ำมันพันธุ์ D x P ในปี 2003 ที่ปลูกในประเทศคอสตาริกา	21
ตารางที่ 11	ผลผลิต(ตันต่อเฮกตาร์) ของปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและสายพันธุ์ Deli x Nigeria ปลูก ณ เมือง Coto และ Palmar ประเทศ Costarica (ในช่วงอายุ 3 ปี แรก)	22
ตารางที่ 12	ผลผลิตและการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อปาล์มคอมแพ็คซึ่งปลูกที่ความหนาแน่นของจำนวนต้นต่อพื้นที่ต่างกัน ในปี 2005 ณ เมือง Coto ประเทศ Costarica	23
ตารางที่ 13	ผลผลิตทะลายสด (ตันต่อเฮกตาร์) ของปาล์มน้ำมันเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกับปาล์มน้ำมัน D x P ซึ่งปลูกในดินต่างกัน 3 ชุดดิน ใน Peninsular ประเทศ Malaysia	27

สารบัญตาราง(ต่อ)

		หน้า
ตารางที่ 14	ผลผลิตน้ำมัน (ตันต่อเฮกตาร์) ของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในเชิงการค้าในหลายสถานที่เปรียบเทียบกับปาล์มน้ำทัน D x P	28
ตารางที่ 15	ค่าเฉลี่ยของการสกัดน้ำมัน(%) ของปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกับปาล์มน้ำมัน D x P	29
ตารางที่ 16	การสำรวจต้นผิดปกติ(mantled) ปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ AGK จาก Agrocom ซึ่งปลูกเมื่อ 1988 – 1993	29
ตารางที่ 17	ผลผลิตของปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเปรียบเทียบกับปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเมล็ด	32
ตารางที่ 18	สมรรถนะการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมันเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อซึ่งปลูกต่างสภาพแวดล้อม	33
ตารางที่ 19	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลผลิตในโคลนปาล์มน้ำมันในระยะ 36 – 48 เดือน	36

เปรียบเทียบการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ 6 สายพันธุ์ ในช่วงอายุปีที่ 3 – 4 ปี

Compare Growth and Yield Between 6 Clones of Oil Palm At The Ages of Third and The Fourth Year

ประสาทพร กออวยชัย ศิริชัย อุ่นศรีส่ง สมพร มีแสงแก้ว

จิระศักดิ์ วิชาสวัสดิ์ ปณิดา กันถาด

Prasatporn Koauychai [1] Sirichai Unsrisong [1] Somporn Meesangkhaw [1]

Jirasak Wichasawasdi [1] Pranida Guntad [1]

มหาวิทยาลัยแม่โจ้ – ชุมพร อำเภอละแม จังหวัดชุมพร

บทคัดย่อ

เปรียบเทียบผลผลิตของโคลนปาล์มน้ำมัน 6 โคลน อายุ 4 ปี ได้ดำเนินการที่โครงการสหกิจศึกษาทางวิชาการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ วิทยาเขตชุมพร ระหว่างเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2554 ถึง เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2555 วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely randomized design) จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะผลผลิต พบว่า มีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p<0.01$) โดยพันธุ์ Emerald ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุด 2,519.62 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ไม่แตกต่างกับพันธุ์ Nemo, Titan, Tornado และ Azteca ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,483.60, 2,425.73, 1,441.60 และ 1,402.05 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปีตามลำดับ แต่แตกต่างกับพันธุ์ Eagle ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 832.53 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ

คำสำคัญ : ปาล์มน้ำมันเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

Abstract

Comparison of fresh fruit bunch (FFB) yield of 6 clones oil palm in the of three-year-old first year was conducted at the Co-operative Education for Agricultural Academic, Maejo University, Chumphon Academy from July 2011 to July 2012. Completely random design was employed to determine statistical analysis of FFB yield among those clones. The results revealed that Emerald gave the highest FFB at 2,519.62 kg/rai/year, followed by Nemo, Titan, Tornado and Azteca at 2,483.60, 2,425.73, 1,441.06 and 1,402.05 kg/rai/year significantly difference ($P<0.01$) with the Eagle gave the FFB 832.53 kg/rai/year.

Key words : Oil palm, Clones

คำนำ

ความตื่นตัวลงทุนปลูกปาล์มน้ำมันมีมากขึ้น เนื่องจากเป็นพืชเศรษฐกิจที่ขายได้ราคาดี และรัฐบาลยังให้การสนับสนุนเป็นวาระแห่งชาติ ในการส่งเสริมให้นำมาผลิตเป็นแหล่งพลังงานทดแทน 'ไบโอดีเซล' เพื่อลดภาระการนำเข้าพลังงานเชื้อเพลิงจากต่างประเทศ ทั้งนี้ กระทรวงพลังงานได้กำหนดเป้าหมายใช้ไบโอดีเซลทดแทนน้ำมันดีเซล ในปี พ.ศ. 2555 วันละ 8.5 ล้านลิตร หรือ 3,100 ล้านลิตร/ปี โดยส่งเสริมให้ขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันตามแผนยุทธศาสตร์อุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม ปี พ.ศ. 2549-2552 เพิ่มขึ้นเป็น 6 ล้านไร่ โดยเป็นพื้นที่ปลูกใหม่ 4 ล้านไร่ เมื่อส่งเสริมให้ขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน ย่อมมีความจำเป็นต้องจัดเตรียมกล้าปาล์มน้ำมันให้เพียงพอเพื่อรองรับการขยายพื้นที่ปลูกดังกล่าว ซึ่งในปัจจุบัน มีผู้ขอจดทะเบียนแปลงเพาะกล้าปาล์มน้ำมันที่ผ่านการตรวจสอบหลักฐานแหล่งที่มาของพันธุ์ จากกรมวิชาการเกษตร 449 ราย (ณ เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2549) และคาดว่าจำนวนน่าจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เพราะยังมีความต้องการกล้าปาล์มน้ำมันอีกจำนวนมาก (คาดว่าต้องใช้กล้าปาล์มในโครงการนี้ประมาณ 150 ล้านต้น)

มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และ บริษัท อาร์ แอนด์ ดี เกษตรพัฒนา จำกัด ตกลงร่วมมือดำเนินงานในลักษณะของโครงการสหกิจศึกษาทางวิชาการเกษตร เพื่ออนุบาลกล้าปาล์มน้ำมัน โดยบริษัท อาร์ แอนด์ ดี เกษตรพัฒนา จำกัด ได้เข้ามาพัฒนาพื้นที่และเพาะกล้าปาล์มน้ำมันในพื้นที่ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ - ชุมพร จำนวน 200 ไร่ โดยใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีที่ทันสมัย ทั้งในด้านการคัดเลือกสายพันธุ์ การอนุบาลกล้าปาล์มน้ำมัน ระบบการให้น้ำที่ได้มาตรฐาน โดยโครงการสหกิจศึกษาทางวิชาการเกษตร มีวัตถุประสงค์เพื่อสนับสนุนด้านการเรียนการสอน เป็นแหล่งฝึกงานของนักศึกษา ส่งเสริมให้นักศึกษามีรายได้ระหว่างเรียน เป็นแหล่งศึกษาดูงานของบุคลากรทางการเกษตรและประชาชนทั่วไป และเป็นความร่วมมือในการศึกษา ค้นคว้า วิจัย ระหว่างมหาวิทยาลัยแม่โจ้ และ บริษัท อาร์ แอนด์ ดี เกษตรพัฒนา จำกัด ปัจจุบันโครงการความร่วมมือสหกิจศึกษา มีต้นกล้าปาล์มน้ำมันทั้งในระยะอนุบาลแรก และในระยะอนุบาลหลัก 1.3 ล้านต้น มีสายพันธุ์ที่นำเข้าจากบริษัท ASD ประเทศคอสตาริก้า จำนวน 5 สายพันธุ์ ได้แก่ Deli – Nigeria, Deli – Ghana, Compact Nigeria, Compact Ghana และ Deli – Nigeria Black นอกจากนี้โครงการสหกิจศึกษา ยังได้นำเข้าต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ได้มาจากกระบวนการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเข้ามาอนุบาล 6 สายพันธุ์ ได้แก่ Emerald, Nemo, Titan, Tonado, Azteca และ Eagle เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของการใช้เป็นต้นพันธุ์สำหรับปลูกในเชิงการค้าต่อไป

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. ศึกษาการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ 6 สายพันธุ์ ในพื้นที่ดินทรายชายฝั่งทะเล
2. ศึกษาถึงความเป็นไปได้ของการใช้ปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเป็นพันธุ์ปลูกเพื่อการค้าในอนาคต

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ 6 สายพันธุ์ ในพื้นที่ดินทรายชายฝั่งทะเล
2. เพิ่มทางเลือกให้แก่เกษตรกรหัวก้าวหน้า สำหรับเลือกใช้พันธุ์ปาล์มปลูกเพื่อการค้า
3. เพิ่มพื้นที่การปลูกปาล์มน้ำมันเพื่อสนองยุทธศาสตร์ในการส่งเสริมให้นำมาผลิตเป็นแหล่งพลังงานทดแทน 'ไบโอดีเซล'
4. ใช้ทรัพยากรการวิจัยที่มีอยู่แล้วในพื้นที่ให้เกิดประโยชน์

การตรวจเอกสาร

ปาล์มน้ำมันเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ได้มาจากการโคลนนิ่ง(Cloning) ปาล์มตระกูลคอมแพ็ค (Compact palm) ซึ่งเป็นปาล์มที่ให้ผลผลิตสูง ต้นเตี้ย ทางใบสั้น โดยวิธีการเริ่มจากการเก็บข้อมูลลักษณะดีเด่น เช่น อัตราการเจริญเติบโตต่อปี ผลผลิตทะลายสดต่อต้นต่อปี การต้านทานโรคซึ่งใช้เวลาเก็บข้อมูลอย่างน้อย 6-8 ปี เมื่อได้ข้อมูลแน่ชัดว่าต้นดังกล่าวที่คัดเลือกมีคุณสมบัติตรงตามที่นักปรับปรุงพันธุ์ต้องการ จึงเข้าสู่ขั้นตอนการโคลนนิ่ง โดยนำชิ้นส่วนเนื้อเยื่อของช่อดอกอ่อน(Inflorescences)นำไปเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ ใช้เวลาประมาณ 2 ปี ได้ต้นกล้า(Ramset)ที่มีใบและรากพร้อมนำไปอนุบาลต่อในโรงเรือนเพาะชำอีก 12-14 เดือน จึงนำลงแปลงปลูกในแปลงจริงต่อไป

ปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็ค(Compact Variety) เป็นปาล์มน้ำมันลูกผสมระหว่างปาล์มน้ำมันแถบอเมริกาใต้ กับปาล์มน้ำมันที่ปลูกเป็นการค้าทั่วไป(อาฟริกันปาล์ม) ซึ่งนักปรับปรุงพันธุ์ของบริษัท ASD ประเทศคอสตาริกาใช้เวลาในการปรับปรุงและทดสอบพันธุ์ถึง 39 ปี จึงจำหน่ายปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็คสู่แหล่งปลูกปาล์มทั่วโลกรวมทั้งในประเทศไทย ซึ่งมี

สภาพแวดล้อมคล้ายกับประเทศคอสตาริกา โดยอยู่ในแนวเส้นศูนย์สูตรเดียวกัน แต่อยู่คนละซีกโลกเท่านั้น

การปลูกต้นกล้าปาล์มน้ำมันจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เป็นเทคโนโลยีใหม่ของประเทศไทย ต้นกล้าที่เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเป็นต้นกล้าที่ผ่านการคัดเลือกอย่างดีที่สุดจากต้นแม่ตระกูลคอมแพ็ค ที่มีคุณสมบัติที่ดีเด่น และมีการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี การผลิตต้นกล้าปาล์มน้ำมันจากระบบเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อเปิดโอกาสให้เกษตรกรมีทางเลือกใหม่ ในประเทศคอสตาริกา ไนจีเรีย กานา มีการใช้ต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมากถึง 80 เปอร์เซ็นต์ แต่ในประเทศไทยถือว่าเป็นเทคโนโลยีใหม่ เพราะเพิ่งเริ่มนำเข้าต้นกล้าที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมาทดลองปลูกได้เพียงไม่กี่ปี แต่คาดว่าภายในระยะเวลา 4 ปี ต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจะแพร่หลายสู่เกษตรกรได้อย่างทั่วถึง ผลที่ได้คือเกษตรกรได้รับผลผลิตสูงขึ้น คุ้มค่ากับการลงทุน การปลูกปาล์มที่ได้จากการเลี้ยงเนื้อเยื่อกับปาล์มที่ได้จากการเพาะเมล็ดให้ผลผลิตแตกต่างกันมาก เพราะปาล์มที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อหากปลูกในสัดส่วน 33-34 ต้นต่อไร่ จะให้ผลผลิตสูงถึง 7 ตันต่อไร่ต่อปี หากเป็นปาล์มน้ำมันพันธุ์เดลี่ (Deli) จะได้จำนวนต้นปลูกประมาณ 22 ต้นต่อไร่ และพันธุ์คอมแพ็คจะได้จำนวนต้นปลูก 26-28 ต้นต่อไร่

ข้อดีของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

1. มีการแปรปรวนทางพันธุกรรมน้อยมาก
2. มีลักษณะเด่นเหมือนต้นแม่ทุกประการ
3. การเจริญเติบโตดี ให้ผลผลิตเร็วกว่าปาล์มที่ได้มาจากการเพาะเมล็ด
4. มีความต้านทานโรคสูง
5. ผลผลิตสูงถึง 7.2 ตันต่อไร่ต่อปี เมื่ออายุ5 ปีขึ้นไป(ที่ปลูกในประเทศคอสตาริกา) (สมชาติ ,2550)

ลักษณะทั่วไปของต้นกล้าเนื้อเยื่อ(ramets or planlets)

ต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่มาจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ(Tissue culture) จะแตกต่างจากต้นกล้าที่เจริญเติบโตมาจากเมล็ด (seedling) สิ่งที่แตกต่างกันเป็นอย่างมากคือ ต้นกล้าเนื้อเยื่อจะต้องมีการปรับสภาพให้เข้ากับสภาพภูมิอากาศ (acclimation) หรือ ต้องผ่านการดูแลการปรับตัว (hardening) ภายในเรือนเพาะชำ (pre-nursery) โดยจะต้องเลี้ยงต้นกล้าภายในโรงเรือนที่มีตู้ชื้น (humid chambers) เพื่อลดความเครียดของต้นกล้าที่ออกมาจากห้องปฏิบัติการ (Laboratory)สิ่งสำคัญที่ต้องพิจารณาเพื่อ ลดอาการช็อค (Transplanting shock) โดยย้ายต้นกล้าเนื้อเยื่อปลูกในช่วงเช้าที่มีอากาศครึ้มหรือขณะที่มีความชื้นสัมพันธ์สูง อุณหภูมิต่ำ

หลักทั่วไปที่ต้องปฏิบัติในการปลูกต้นกล้าเนื้อเยื่อมี 4 ประการคือ

1. ปลูกต้นกล้าเนื้อเยื่อในวัสดุปลูก ที่สะอาดปราศจากเชื้อโรค เนื่องจากช่วงที่ผ่านมาใน LAB รากต้นกล้าเจริญจากวัสดุปลูกที่ปลอดเชื้อ

2. ดูแลต้นกล้าเนื้อเยื่อที่เก็บที่เลี้ยงในตู้ชื้นและคลุมซาแรน ภายใต้สภาพความชื้นสูงและแสงน้อย

3. ค่อยๆ ลดความชื้นสัมพัทธ์ลงและเปิดซาแรน เพื่อให้ต้นกล้าปรับสภาพตัวเองให้เข้ากับสภาพแวดล้อม

4. ย้ายต้นกล้าที่ผ่านการอนุบาล (hardening) จากอนุบาลแรกลงแปลงอนุบาลหลัก (Main Nursery) โดยปฏิบัติดูแลรักษาเหมือนกับกล้าที่มาจากเมล็ด

จากการปฏิบัติตามขั้นตอนดังกล่าว จะทำให้อัตรารอดของต้นกล้าสูงและได้รับต้นกล้าที่สมบูรณ์ เพื่อนำไปปลูกในแปลงอนุบาลหลักส่งผลให้ได้ต้นกล้าที่มี ความสม่ำเสมอ

ขนาดถุง,ดินสำหรับปลูกและขนาดแปลงวางถุงต้นกล้า

ใช้ถุงดำ (Black polye Thelene bags) ขนาด20X25Cm ซึ่งขนาดใหญ่กว่าถุงที่ใช้เพาะกล้าปาล์มจากเมล็ด เนื่องจากถุงขนาดใหญ่ทำให้สะดวกในการปฏิบัติงาน การใส่ปุ๋ยและต้นกล้าสามารถตั้งตัวได้เร็ว โดยเจาะรูด้านข้าง2ใน3ของความสูงของถุงจำนวน40รูและด้านก้นถุง12รู ขนาดรูกว้าง0.5เซนติเมตรเพื่อการระบายน้ำที่ดี

แปลงสำหรับวางถุงต้นกล้าขนาดกว้าง 1.20 เมตรและสูง12 เซนติเมตร โดยวางถุงได้จำนวน 10แถวเพื่อสะดวกในการปฏิบัติงาน ห้ามวางถุงติดกันแน่นไปจะมีผล ทำให้ต้นกล้าโตช้า ระหว่างแปลงห่างกัน 80 ซม. ทำทางเดินและทางระบายน้ำ

ดินสำหรับปลูกต้นกล้าใช้ดินแดงร่วนปนทรายเฉพาะหน้าดิน ความเป็นกรดด่าง 5.5 -6.0 หากดินค่อนข้างเหนียวให้ผสมกับทรายละเอียดอัตรา 1 : 2 อย่างไรก็ตาม หากใช้ดินทรายอาจทำให้พืชชะงักการเจริญเติบโตได้ ห้ามใช้ดินเหนียวเป็นวัสดุปลูกเด็ดขาดเนื่องจากดินที่แฉะน้ำจะทำให้อัตราการตาย และผิดปกติค่อนข้างสูงขณะปลูกดินจะต้องมีความชื้นปานกลางไม่แฉะน้ำ การระบายน้ำที่ดีในถุงทำให้รากเจริญได้รวดเร็ว และลดอัตราการตายระยะแรกจากการติดเชื้อราอีกด้วย

อนึ่งดินที่กองไว้สำหรับบรรจุถุง ให้คลุมไว้ด้วยพลาสติกเพื่อป้องกันฝนตกใส่ทำให้โครงสร้างดินเสีย ถุงที่บรรจุดินเรียบร้อยแล้วให้เก็บไว้ภายในตู้ชื้น (Humid chambers) ไม่ควรให้น้ำหรือโดนฝนเด็ดขาด กรณีที่ดินบรรจุถุงเปียกให้รออีก 2-3อาทิตย์เพื่อลดความชื้นดังกล่าวก่อนปลูก ห้ามปลูกต้นกล้าเนื้อเยื่อในสภาพดินเปียกแฉะเด็ดขาด

เพื่อลดความเสี่ยงจากเชื้อราในดิน 3 วันก่อนปลูกให้สเปรย์ยาป้องกันกำจัดเชื้อรา เช่น Captan อัตรา 2.5 กรัม ต่อน้ำ 1 ลิตร, Terrazole + Thiophanate Methyl (Banrot 0.8 กรัม/น้ำ 1 ลิตร เพื่อป้องกัน กำจัดเชื้อราที่ทำให้เกิดโรคโคนเน่า (Damping – off) เช่น เชื้อรา RhizocTonia sp.,Fusarium sp. และ Pythium sp. วิธีการใช้โดยผสมยาดังกล่าวตามอัตราใช้ถังโยก สะพายหลังสเปรย์ลงถุงดิน ประมาณ 60 ซีซี/ถุง อย่างไรก็ตามก่อนที่จะใช้สารเคมีดังกล่าวควรอ่านวิธีการใช้ให้ละเอียดและปฏิบัติตามคำแนะนำให้ถูกต้องสำหรับการจัดการป้องกันกำจัดโรค โดยปฏิบัติอย่างต่อเนื่องหลังจากปลูก

ตู้ชื้นปรับสภาพแวดล้อม (Humid chambers)

ตู้ชื้นที่ปลูกต้นกล้าเนื้อเยื่อ (Ramets) จะต้องเก็บความชื้นสัมพัทธ์ได้สูงโดยสร้างคร่อมแปลงที่วางถุงแบบเพิงหมาแหงน (Single slope) ขนาดด้านหน้าสูง 1.30 เมตร ด้านหลังสูง 1 เมตร กว้าง 1.50 เมตร วัสดุอาจใช้ไม้หรือเหล็ก ขึ้นอยู่กับต้นทุน ใช้พลาสติกสำหรับคลุมโรงเรือน (greenhouse) หนา 150-200 ไมครอน โดยขึงให้ตึงเพื่อหลีกเลี่ยงการหยดของน้ำที่สะสมด้านบนพลาสติกไม่ควรตัด ให้ใช้ทั้งผืนคลุมและเก็บริมด้านข้างเพื่อความสวยงาม ริมข้างควรปล่อยให้ชายพลาสติกกองเรี่ยพื้นทั้งสองข้างประมาณ 10 ซม และให้ห่างจากริมถุงดินอย่างน้อยข้างละ 10 ซม. เพื่อป้องกันใบของต้นกล้าสัมผัสกับพลาสติก อาจทำให้ใบของต้นกล้าเกิดอาการไหม้และเปียกน้ำซึ่งจะติดเชื้อได้ง่าย

ช่วงระยะ 1-3 อาทิตย์ หลังปลูก ต้องเก็บรักษาความชื้นให้ดี และปิดพลาสติก ตลอดเวลา จะเปิดได้เฉพาะช่วงเช้าที่มีการตรวจเช็ค ความชื้นของดิน , ตรวจสอบสภาพของต้นกล้าและการปฏิบัติกิจกรรม ป้องกันกำจัดศัตรูพืชเท่านั้น

- (30 วัน) 4 อาทิตย์ หลังปลูกให้ม้วนพลาสติกด้านข้างขึ้นสูง ข้างละ 50 ซม. หลังจากแน่ใจแล้วว่าต้นกล้าแสดงอาการดีขึ้นอย่างไรก็ตามต้องสังเกตุสภาพอากาศภายนอกด้วย หากอากาศร้อนมากและแดดจัดตลอดเวลาให้เปิดพลาสติกด้วยความระมัดระวัง และอาจจะต้องปิดพลาสติกหากบางครั้ง ความชื้นสัมพัทธ์ภายนอกต่ำ โดยเฉพาะช่วง 9 โมงเช้า ถึง บ่าย 3โมง สำหรับซาแรนชั้นแรกที่คลุมโรงเรือนให้เปิดออกหลังจากม้วนพลาสติกด้านข้าง ต่อมาอีก 1 อาทิตย์ (35 วัน หลังปลูก)

- 40 วันหลังปลูก ให้ม้วนพลาสติกด้านข้างขึ้นจนสุด คงไว้เฉพาะส่วนที่ เป็นหลังคาเท่านั้น

- 45 วันหลังปลูก ให้เปิดพลาสติกตู้ชื้นออกทั้งหมด คงไว้เฉพาซาแรนชั้นที่สองที่คลุมโรงเรือน

- 60 วันหลังปลูก ให้เปิดซาแรนที่คลุมโรงเรือนออกทั้งหมด เพื่อให้ต้นกล้าเนื้อเยื่อได้รับสภาพแวดล้อมภายนอก

โครงสร้างของโรงเรือนที่คลุมซาแรน

โรงเรือนอาจสร้างด้วยไม้หรือเหล็กขึ้นอยู่กับงบประมาณ หลังจากคลุมซาแรนเรียบร้อยแล้วให้หลังคาของโรงเรือนสูงจากหลังคาตู้ชื้น(Humid chamber)อย่างน้อย 1.20 เมตร ภายในโรงเรือนควรบรรจุตู้ชื้นได้อย่างน้อย 2-4 ตู้และควรสร้างให้ห่างจากต้นไม้หรืออาคารต่างๆเพื่อหลีกเลี่ยงการบังร่มเงาหลังจากต้นกล้าเนื้อเยื่อตั้งตัวได้แล้ว การคลุมหลังคาโรงเรือน ใช้ซาแรนพรางแสง70%และคลุม 2 ชั้นโดยชั้นแรกเปิดออกหลังต้นกล้าอายุได้ 35 วันหรือหลังจากเปิดพลาสติกด้านข้างตู้ชื้น 1 อาทิตย์ อย่างไรก็ตามขั้นตอนนี้ต้องปฏิบัติด้วยความระมัดระวังหรืออาจจะต้องเลื่อนการเปิดซาแรนออกไปอีก 1 อาทิตย์ กรณีช่วงที่เปิดอากาศร้อนแดดจัด การเปิดซาแรนให้เปิดในวันที่มีแสงน้อยจะดีที่สุด ส่วนซาแรนชั้นที่2เปิดหลังจากที่เปิดพลาสติกตู้ชื้น 2 อาทิตย์ต่อมา

การควบคุมความชื้นของวัสดุปลูกภายในตู้ชื้น (Humid Chamber)

ระบบสปริงเกอร์ภายในตู้ชื้นใช้ระบบพ่นฝอยละเอียด (Mist micro sprinkler)โดยสเปรย์น้ำระหว่าง 0.6-1 ลิตร ต่อนาที ที่แรงดัน 30 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (PSI) ขาตั้งหัวฉีดปักให้สูงจากพื้นอย่างน้อย 60 ซม. ก่อนปลูกต้องทดสอบระบบน้ำให้ถูกต้องแม่นยำ ทดสอบแรงดันปั๊มว่าให้ฝอยน้ำที่ละเอียดหรือไม่ ตรวจสอบทุกจุดของท่อน้ำไม่ให้มีการรั่วซึม เพื่อหลีกเลี่ยงการแฉะน้ำบางจุดของแปลงที่วางถุงและให้ติดตั้งวาล์วควบคุมสปริงเกอร์แยกแต่ละแปลงระหว่าง 3 อาทิตย์หลังปลูกความชื้นสัมพัทธ์ภายในตู้ชื้นต้องไม่ต่ำกว่า 85% และความชื้นของดินปลูกอยู่ในระดับพอเหมาะ (Field Capaeity) ห้ามเปียกแฉะเด็ดขาด อัตราการตายของต้นกล้าจะสูงหากความชื้นสัมพัทธ์ต่ำและหากดินในถุงฉ่ำน้ำ

การให้น้ำเพื่อรักษาความชื้นสัมพัทธ์ภายในตู้ชื้น ปกติไม่จำเป็นต้องให้ทุกวัน ยกเว้นกรณีที่ความชื้นสัมพัทธ์ด้านนอกต่ำ ช่วง10 – 11โมงเช้า ให้สเปรย์น้ำครั้งละ 10 วินาที ซึ่งในช่วงอาทิตย์แรก หลังปลูกความชื้นสัมพัทธ์ในตู้ชื้นจะไม่สูญเสียมากนัก ทุกๆเช้าต้องตรวจเช็คความชื้นของดินในถุง หยิบดินในถุงบี้ดู หากความชื้นต่ำให้สเปรย์น้ำ 10 วินาที (ปกติไม่จำเป็นมากนัก)

ข้อควรระมัดระวัง หลังม้วนพลาสติกด้านข้าง เมื่อกล้าอายุได้ 30 วัน ความชื้นสัมพัทธ์ภายในตู้ชื้นจะเริ่มลดลง ต้องคอยตรวจเช็คดินให้อยู่ในความชื้นพอเหมาะ(Field capacity) และสเปรย์น้ำถี่ขึ้นเพื่อรักษาระดับความชื้น ตรวจสอบท่อน้ำ หัวพ่นฝอย ให้ทุกอย่างทำงานปกติ ตลอดเวลา หากชำรุดให้รีบซ่อมแซมแก้ไขทันที

การปลูกต้นกล้าเนื้อเยื่อ (Planting Technic)

ต้นกล้าเนื้อเยื่อจะบรรจุถุงพลาสติกขนาดเล็กโดยบรรจุ 10 ต้น/ถุง มีอาหารในรูปสารละลายหล่อเลี้ยงรากต้นกล้าจากนั้นบรรจุในลังอย่างหนา ที่ทนทานต่อการขนส่ง

การปลูกต้นกล้าเนื้อเยื่อ ให้ปลูกช่วงเช้า อากาศเย็น และความชื้นสัมพัทธ์สูง และดินปลูกต้องมีความชื่นพอเหมาะ สำคัญอย่างมากที่ตู้ชื้นต้องปิดตลอดเพื่อรักษาความชื้นสัมพัทธ์ภายในตู้ชื้นช่วง 2-3 อาทิตย์ หลังปลูก

ขั้นตอนปฏิบัติขณะปลูกต้นกล้า

1. เปิดถุงบรรจุด้วยความระมัดระวัง ไม่ควรใช้กรรไกรหรือมีดตัดปากถุง เพราะจะทำให้ใบต้นกล้าเกิดรอยแผลได้ เปิดถุงเสร็จหยิบต้นกล้าด้วยความระมัดระวัง เทสารอาหารระลาย (culture media) ทิ้งลงถังที่เตรียมไว้จากนั้นให้ปลูกต้นกล้าทันที ห้ามเปิดต้นกล้าทิ้งไว้หลายถุง ให้เปิดปลูกถุงต่อถุง

2. ใช้นิ้ว 2 นิ้ว ขุดหลุมในถุง ให้มีขนาดใหญ่พอที่ รากของต้นกล้าจะบรรจุได้ ระวังอย่าให้รอบๆหลุมที่ขุดดินอัดแน่น

3. จับโคนต้นกล้าและจัดวางรากลงหลุมด้วยความระมัดระวัง ปลูกแค่พอดี ไม่ลึกนัก (กลบดินเสร็จประมาณโคนกาบใบแรกของต้นกล้า) ต้นกล้าเนื้อเยื่อบางพันธุ์จะเกิดรากค่อนข้างมาก ให้จัดรากลงหลุมปลูกให้เรียบร้อยก่อนกลบดิน

4. กลบดินรอบๆ โคนต้นกล้า กดเบาๆ (ห้ามกดแน่น) ช่วง 7 วัน หลังปลูกคอยสังเกตุหากต้นกล้าเอนหรือล้มให้จัดวางต้นกล้าให้ตรง กดเบาๆ รอบโคนต้น (ในประเทศ Costa Rica แรงงานฝีมือ 1 คนสามารถปลูกต้นกล้าได้ประมาณ 200 ต้น/ชั่วโมง)

การให้ปุ๋ย (Fertilization)

ต้นกล้าเนื้อเยื่อไม่มีอาหารสะสมเหมือนกับต้นกล้าที่ปลูกจากเมล็ด ซึ่งต้นกล้าจากเมล็ดจะมีอาหารสะสม (endo sperm) ดังนั้น หลังจากปลูก 1 อาทิตย์ จำเป็นต้องให้ปุ๋ยเร่งทางใบ (Foliar application) เช่น ไนโตรฟอสก้า, ไบโฟลาน ฯ เพื่อเร่งการเจริญเติบโตและให้ต่อมาทุกๆ อาทิตย์ ปุ๋ยเร่งทางใบควรมีธาตุอาหารเสริม (Traee element) เช่น (Ca, Mn และ Bo และมีธาตุอาหารหลักหลักโปแตสเซี่ยมค่อนข้างสูง ห้ามใช้ปุ๋ยไนโตรเจน ในรูปแอมโนเนีย และห้ามใช้ปุ๋ยเร่งทางใบ ที่ผสมฮอร์โมน เร่งการเจริญเติบโต (auxine)

การให้ปุ๋ยเร่งทางใบควรให้สลับกับ Bio – Stimulant เช่น ฮิวมิดเอซิด (Humid Acids) Amino Acids.ฯลฯ ข้อควรคำนึง ควรทดสอบผลิตภัณฑ์ แต่ละอย่างในพื้นที่เล็กๆ เพื่อดูอาการตอบสนองว่าผลิตภัณฑ์นั้นเป็นพิษ (Toxicity) กับต้นกล้าหรือไม่ หลังจากทดสอบ 1 อาทิตย์

การให้ปุ๋ยเม็ด(Soluble-Solid fertilizers) เริ่มให้ครั้งแรก หลังจากต้นกล้าอายุ 1 เดือน หรือหลังจาก เปิดพลาสติกด้านข้างของตู้ชื้นโดยให้อัตรา 1 กรัม/ต้น และให้เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ทุกๆ 2 อาทิตย์ แต่ไม่ควรเกิน 3 กรัม/ต้น สังเกต ดูดินบริเวณปากถุง หากมีคราบของปุ๋ยที่ตกค้างปรากฏแสดงว่าให้ปุ๋ยอัตราที่สูง และถี่เกินไป

ตารางที่ 1 แผนงานให้ปุ๋ยในรูปเมล็ด

อายุต้นกล้าหลังปลูก	ชนิดปุ๋ย	อัตราต่อต้น
30 วัน	DAP : 18-46-0	1 กรัม
45 วัน	DAP : 18-46-0	2 กรัม
75 วัน	สูตร 10-16-21+9 (MgO)+4(CaO)+0.6 (Boron)	1 กรัม
85 วัน	สูตร 10-16-21+9 (MgO)+4(CaO)+0.6 (Boron)	2 กรัม
106 วัน	สูตร 10-16-21+9 (MgO)+4(CaO)+0.6 (Boron)	3 กรัม

ที่มา ASD(2005)

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชใบเดี่ยวและเป็นพืชอายุยืน (Perennial crop) อยู่ในวงศ์ (family) Palmae หรือ Arecaceae (Class) monocotyledon และสกุล (genus) Elaeis (2n = 32) ประกอบไปด้วยปาล์มน้ำมัน 3 ชนิด (species) ได้แก่

1. *Elaeis guineensis* Jacq. เป็นปาล์มที่ปลูกเพื่อการค้า มีถิ่นกำเนิดในทวีปแอฟริกาตอนกลางและตะวันตก ลักษณะของปาล์มน้ำมัน E.guineensis ให้ผลผลิตทะลายสูง ผลน้ำหนักดี เปลือกนอกต่อผลและผลผลิตน้ำมันสูง

2. *Elaeis oleifera* มีถิ่นกำเนิดในทวีปอเมริกาใต้และอเมริกากลาง ลักษณะต้นเตี้ยและต้นทานต่อโรครากเน่า (Lethal bud root) เปอร์เซ็นต์กรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง (Unsaturated fatty acid) ค่าไอโอดีนสูง (iodine value) ประมาณ 77 – 78 เปอร์เซ็นต์ รวมทั้งมี วิตามิน A และ E สูง แต่ให้ผลผลิตและปริมาณน้ำมันน้อยกว่าปาล์มน้ำมัน *E. guineensis* ปัจจุบันมีประโยชน์ในการใช้เป็นเชื้อพันธุกรรม สำหรับปรับปรุงพันธุ์ โดยการผสมระหว่าง species

3. *Elaeis odora* (ชื่อเดิม คือ *Barcella odora*) มีรายงานพบปาล์มน้ำมันพวกนี้บริเวณเดียวกับ *E.oleifera* คือ แถบลุ่มน้ำอะเมซอน บทบาทและความสำคัญของปาล์มกลุ่มนี้ ยังไม่มีรายงาน (ธีระและคณะ ,2548)

ประวัติและลักษณะของปาล์มน้ำมันกลุ่มต่างๆของประชากรแหล่งพันธุ์แม่ ดังนี้

1. ***DELI DURA*** เป็นกลุ่มพันธุ์ที่แหล่งปรับปรุงพันธุ์ส่วนใหญ่คัดเลือกเป็นต้นแม่ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ แหล่งพันธุ์นี้ มีประวัติว่าได้นำมาจากแอฟริกาเมื่อปี 2391 ปลูกที่สวน พฤกษศาสตร์ที่เมือง Deli จากการคัดเลือกได้ต้นที่มีลักษณะดี จึงเรียกชื่อว่า Deli Dura ลักษณะสำคัญคือให้ผลผลิตทะลายสดสูงและสม่ำเสมอผลผลิตน้ำมันสูง

2. ***DUMPY DURA*** เป็นปาล์มน้ำมันที่มีลักษณะต้นเตี้ย ลำต้นและทะลายใหญ่ การติดผลสูงใช้เป็นแม่พันธุ์ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ในอินโดนีเซีย มีประวัติพันธุ์ว่าได้คัดเลือก ต้นมาจากกลุ่มพันธุ์ DELI DURA

3. ***AFRICAN DURA*** เป็นพันธุ์แม่ดูราที่มีถิ่นกำเนิดในแถบทวีปแอฟริกาและศูนย์วิจัยในทวีปแอฟริกา นิยมใช้เป็นแม่พันธุ์ในการปรับปรุงพันธุ์ แต่แม่พันธุ์ชนิดนี้มีข้อด้อย คือ ลำต้นสูงเร็ว และขนาดทะลายเล็ก

ประวัติและลักษณะของปาล์มน้ำมันกลุ่มต่างๆของประชากรแหล่งพันธุ์พ่อ ดังนี้

1. AVROS เป็นกลุ่มพันธุ์ที่ใช้เป็นแหล่งพันธุ์พ่อ โดยสถาบัน AVROS อินโดนีเซียได้รับมาจากสวนพฤกษศาสตร์ EALA ประเทศแซร์ คัดเลือกได้สายพันธุ์ที่ดีเด่นเรียกว่า SP 540 ที่มีลักษณะดี ซึ่งใช้เป็นพ่อพันธุ์ในการปรับปรุงพันธุ์ และผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสม Deli x AVROS แพร่หลายที่สุด ในปี 1935 AVROS มีลักษณะสูงเร็ว กะลาบาง ผลเป็นรูปไข่ และให้ผลผลิตน้ำมันสูง และมีลักษณะต่างๆ ค่อยข้างสม่ำเสมอ

2. YANGAMBI เป็นกลุ่มพันธุ์พ่อที่มีพันธุกรรมใกล้ชิดกับ AVROS มีถิ่นกำเนิดในประเทศแซร์ทวีปแอฟริกา ดังนั้น ลักษณะลูกผสมที่มีพันธุ์พ่อกลุ่ม Yangambi จะมีลักษณะคล้ายลูกผสมที่มีพันธุ์พ่อจากกลุ่มพันธุ์ AVROS

3. LA ME เป็นกลุ่มพันธุ์ที่มีการปรับปรุงพันธุ์ที่เมือง LA ME ประเทศไอวอรีโคสต์ ทวีปแอฟริกา ลักษณะของลูกผสมที่มีพ่อพันธุ์เป็นกลุ่ม LA ME จะมีต้นเตี้ย ผลเล็ก มีลักษณะเป็นรูปหยดน้ำ ทะลายมีขนาดเล็กกะลาหนากว่าลูกผสมอื่นๆ ขนาดเมล็ดในเล็ก แต่

เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง ลักษณะเด่น คือก้านทะลายยาวทำให้การเก็บเกี่ยวง่าย สถาบัน CIRAD (IRHO) ประเทศไอวอรีโคสต์ผลิตลูกผสม Deli x La Me จำหน่าย

4. EKONA เป็นกลุ่มพันธุ์ที่มีบางสายพันธุ์ต้านทานต่อโรค Fusarium wilt ลักษณะต้นเตี้ยและให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูงกว่าพันธุ์จากกลุ่มอื่นๆ ปัจจุบันแหล่งปรับปรุงพันธุ์ในประเทศคอสตาริก้าผลิตลูกผสม Deli x Ekona จำหน่าย ผลผลิตน้ำมันด้อยกว่ากลุ่มพันธุ์ AVROS เล็กน้อย

5. CALABAR กลุ่มพันธุ์นี้มีถิ่นกำเนิดเดิมจาก CALABAR ประเทศไนจีเรีย ทวีปแอฟริกาลูกผสมที่ใช้ CALABAR เป็นพันธุ์พ่อ พบว่าเจริญเติบโตได้ดีในสภาพฝนตกชุก ความชื้นสูงและในสภาพที่แสงแดดน้อย (ต่ำกว่า 360 แคลอรีต่อเซนติเมตรต่อวัน) สีผลเป็นแบบ virescens (ผลดิบมีสีเขียวและเปลี่ยนเป็นสีส้มเมื่อสุก) ปัจจุบันแหล่งปรับปรุงพันธุ์ในคอสตาริก้าผลิตพันธุ์นี้จำหน่าย ตัวอย่างลูกผสมชุดนี้คือ Dele x GHANA (อรรัตน์ และศิริชัย ,2547)

พันธุกรรมของปาล์มน้ำมัน *Elaeis guineensis* Jacq. อาจปรากฏว่าต้นปาล์มน้ำมันที่มีลักษณะของผล แตกต่างกันซึ่งเป็นผลจากยีนควบคุมความหนาของกะลา 1 คู่ (single gene) จำแนกลักษณะผล (fruit type) ได้ 3 แบบ ดังนี้

1. ดูรา (Dura) มีกะลาหนา 2 – 8 มิลลิเมตร และไม่มีวงเส้นประสีดำอยู่รอบกะลา มีชั้นเปลือกนอกบาง 35-60 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล มียีนควบคุมเป็นลักษณะเด่น (dominant) Sh+Sh

2. เทเนอรา (Tenera) มีกะลาบาง ตั้งแต่ 0.5 – 4 มิลลิเมตร มีวงเว้นประสีดำอยู่รอบกะลา มีชั้นเปลือกนอกมาก 60 – 90 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล ลักษณะเทเนอรา (Sh+Sh-) เป็นพันทาง (heterrozygous) เกิดจากการผสมข้ามระหว่างลักษณะดูรากับพิสิเฟอรา

3. พิสิเฟอรา (Pisifera) ยีนควบคุมลักษณะผลแบบนี้เป็นลักษณะด้อย (recessive, Sh- Sh-) ผลไม่มีกะลาหรือมีกะลาบาง มีข้อเสียคือ ช่อดอกตัวเมียมักเป็นหมัน (abortion) ทำให้ผลฝ่อลีบ ทะลายเล็กเนื่องจากผลไม่พัฒนา ผลผลิตทะลายต่ำมาก ไม่ใช้ปลูกเป็นการค้า การที่มีต้นพิสิเฟอราปรากฏในสวนปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราที่ปลูกเป็นการค้าเป็นตัวบ่งชี้ว่า เมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันนั้น มาจากแหล่งผลิตที่มีการผลิตลูกผสมที่ไม่ได้มาตรฐาน ช่อดอกตัวเมียมี 2 ลักษณะคือ female fertile และ female infertile มักพบว่าต้นพิสิเฟอราที่มีการพัฒนาของผลมาจากช่อดอกแบบ female infertile จะมีทะลายฝ่อและลำต้นใหญ่มากส่วนลักษณะ female fertile พบว่าอาจมีเนื้อในขนาดเล็กปรากฏในบางผล (บุษบา , 2548)

ข้อมูลการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมันลูกผสม 6 พันธุ์ จากแปลงทดสอบที่ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมัน จังหวัดสุราษฎร์ธานี

ตารางที่ 2 ข้อมูลการผลิตของปาล์มน้ำมันลูกผสม

พันธุ์	สุราษฎร์ธานี 1	สุราษฎร์ธานี 2	สุราษฎร์ธานี 3	สุราษฎร์ธานี 4	สุราษฎร์ธานี 5	สุราษฎร์ธานี 6	No.142	เกณฑ์มาตรฐาน
พ่อพันธุ์xแม่พันธุ์	Deli x calabar	Deli x La me	Deli x DAMI	Deli x EKON0	Deli x Nigeria	Deli x DAMI	(Deli x AVROS)	
ผลผลิตทะลายสดเฉลี่ย (กก./ไร่/ปี)	3,450	3,617	2,939	3,349	3,054	3,258	2,764	2,508
ผลผลิตทะลายสูงสุด (กก./ไร่/ปี)	4,572	5,020	3,683	4,517	3,975	4,015	3,354	-
ผลผลิตทะลายสดต่ำสุด (กก./ไร่/ปี)	2,014	2,681	2,054	2,562	2,329	2,439	1,865	-
น้ำมันทะลาย(%)	26	23	27	25	26	27	25	22
ปาล์มน้ำมันดิบ(กก./ไร่/ปี)	897	839	779	831	788	880	691	552
เปลือกนอกสด/ผล	85	79	84	84	80	86	83	-
กะลา/ผล	9	13	10	8	14	7	10	10
เนื้อใน/ผล	7	10	7	9	6	7	7	6
ความยาวทางใบอายุ 9 ปี(ซม.)	563	571	604	567	595	559	624	-
ความสูงเพิ่มอายุ 9 ปี (ซม.)	57	48	61	70	54	64	56	เตี้ย<40ซม. ปานกลาง<50 ซม. สูง>50ซม.

ที่มา วราวุธ และคณะ (2548)

การแบ่งลักษณะดินของภาคใต้ออกเป็น 4 ชนิดคือ

1. ดินชายฝั่ง (coastal soils) มีอยู่ราวร้อยละ 6 ของทั้งภาค พบตามชายทะเลของจังหวัดชุมพร นครศรีธรรมราช สงขลา ปัตตานี และนราธิวาส เป็นดินเค็มเหมาะแก่การปลูกมะพร้าวและมะม่วงหิมพานต์ บางแห่งใช้ปลูกข้าวได้แต่ผลผลิตต่ำ

2. ดินดอน (upland soils) มีอยู่ราวร้อยละ 39 ของทั้งภาค พบในจังหวัดสุราษฎร์ธานีและนครศรีธรรมราช มักเป็นดินลูกรังหรือทรายจัด บางแห่งเป็นดินเหนียวใช้ปลูกพืชไร่ ยางพารา ข้าว ฯลฯ

3. ดินลาดชัน (steepland soils) มีอยู่ราวร้อยละ 34 ของทั้งภาค พบมากในจังหวัดชุมพร ระนอง สุราษฎร์ธานี กระบี่ พังงา นครศรีธรรมราช และสตูล มีความลาดชันสูง (ร้อยละ 25 หรือมากกว่า) ใช้ปลูกยาง ไม้ผล พืชไร่ ข้าวไร่ ฯลฯ

4. ดินตะกอนใหม่ (recent – alluvial soils) มีอยู่ราวร้อยละ 21 ของทั้งภาค พบในจังหวัดชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช พัทลุง สงขลา ปัตตานี นราธิวาส และพังงา เหมาะสำหรับการปลูกข้าว พืชตระกูลถั่ว ข้าวโพด ฯลฯ(สุรเชษฐ์ , 2549)

ตารางที่ 3 เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินความเหมาะสมของดินสำหรับปาล์มน้ำมัน

คุณสมบัติ	**เหมาะสมต่อปาล์ม**	**ค่อนข้างเหมาะสมต่อปาล์ม**	**ไม่เหมาะสมต่อปาล์ม**
ภูมิประเทศ (ความลาดชัน)	น้อยกว่า 12 องศา	12 – 20 องศา	มากกว่า 20 องศา
ความลึกของดินถึงชั้นดานหรือระดับน้ำใต้ดิน	มากกว่า 75 ซ.ม.	40 – 75 ซ.ม.	น้อยกว่า 40 ซ.ม.
เนื้อดิน	ดินร่วนถึงดินเหนียว	ดินร่วนทราย	ดินทรายปนร่วนถึงดินทราย
โครงสร้างและการยึดตัวของดิน	โครงสร้างดินพัฒนาดี มีการเกาะยึดตัวปานกลาง	โครงสร้างดินพัฒนาปานกลาง	โครงสร้างดินพัฒนาน้อยหรือไม่มีโครงสร้างดินเกาะยึดตัวกันแน่น
ชั้นศิลา	ไม่มี	ชั้นไม่ต่อเนื่องหนา 15 – 30 ซ.ม.	ชั้นไม่ต่อเนื่องหนามากกว่า 30 ซ.ม. หรือเป็นชั้นหนาต่อเนื่อง < 3.2 มากกว่า 1.5 เมตร
pH	4.0 – 6.0	3.2 – 4.0	
ความหนาของชั้นดินอินทรีย์	0 – 0.6 ซ.ม.	0.6 – 1.5 เมตร	
ความสามารถในการซึมน้ำของดิน	ปานกลาง	เร็วหรือช้า	เร็วหรือช้า

ที่มา : เอกชัย (2548)

ผลงานวิจัยในรอบปีที่ผ่านมาของการปลูกทดสอบปาล์มน้ำมัน ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

ประสาทพร และคณะ (2555) เปรียบเทียบผลผลิตของโคลนปาล์มน้ำมัน 6 โคลน อายุ 3 ปีหลังปลูกในช่วง 1 ปีแรก ได้ดำเนินการที่โครงการสหกิจศึกษาทางวิชาการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ วิทยาเขตชุมพร ระหว่างเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2553 ถึง เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2554 วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely randomized design) จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะผลผลิต พบว่า มีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p<0.01$) โดยพันธุ์ Emerald ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุด 1,229.38 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ไม่แตกต่างกับพันธุ์ Titan ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 903.28 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี แต่แตกต่างกับพันธุ์ Tornado, Nemo, Azteca และ Eagle ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 512.77, 454.90, 273.09 และ 82.88 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ

ประสาทพร และคณะ (2553) วิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ 6 สายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ Eagle, Emerald, Nemo, Azteca, Tornado และ Titan ที่อายุ 6 เดือน พบว่า ลักษณะความสูงต้น เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น และเส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม มีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ สำหรับลักษณะความกว้างใบและความยาวจากโคนใบถึงปลายใบ มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนลักษณะความยาวจากใบที่หนึ่งถึงปลายใบ ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยลักษณะต่างๆ ของการเจริญเติบโตในกล้าปาล์มน้ำมัน 6 สายพันธุ์ ที่อายุ 6 เดือน

clones	ความสูงต้น	เส้นผ่าศูนย์ลำต้น	เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม	ความกว้างใบ	ความยาวจากโคนใบถึงปลายใบ	ความยาวจากใบที่หนึ่งถึงปลายใบ
Eagle	2.21 AB	0.25 A	2.68 A	0.93 AB	1.75 A	1.53
Emerald	2.21 AB	0.24 AB	2.46 AB	0.92 AB	1.64 AB	1.48
Nemo	2.31 A	0.25 A	2.65 A	0.99 A	1.69 AB	1.52
Azteca	2.10 B	0.21 AB	2.52 AB	0.95 A	1.65 AB	1.55
Tornado	1.92 C	0.22 AB	2.28 B	0.84 B	1.54 B	1.34
Titan	2.20 AB	0.20 B	2.72 A	0.94 AB	1.78 A	1.53
Mean	2.16	0.23	2.55	0.93	1.68	1.49
F-test	**	**	**	*	*	ns
CV(%)	3.06	5.69	4.20	4.13	3.72	5.05

หน่วยเป็นเมตร

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ 6 สายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ Eagle, Emerald, Nemo, Azteca, Tornado และ Titan ที่อายุ 12 เดือน พบว่า ลักษณะความสูงต้น เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม มีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนลักษณะเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น ความกว้างใบ ความยาวจากโคนใบถึงปลายใบและความยาวจากใบที่หนึ่งถึงปลายใบ ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยลักษณะต่างๆของการเจริญเติบโตในกล้าปาล์มน้ำมัน 6 สายพันธุ์ ที่อายุ 12 เดือน

clones	ความสูงต้น	เส้นผ่าศูนย์ลำต้น	เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม	ความกว้างใบ	ความยาวจากโคนใบถึงปลายใบ	ความยาวจากใบที่หนึ่งถึงปลายใบ
Eagle	2.60 CD	0.52 A	5.14 BC	1.00 A	2.27 A	1.90 A
Emerald	2.82 B	0.61 A	5.16 BC	1.04 A	2.30 A	1.87 A
Nemo	3.02 A	0.65 A	6.02 A	1.04 A	2.44 A	2.07 A
Azteca	2.63 BC	0.54 A	5.10 BC	1.00 A	2.33 A	1.91 A
Tornado	2.44 C	0.59 A	4.84 C	1.62 A	2.22 A	1.87 A
Titan	2.82 B	0.52 A	5.90 AB	1.12 A	2.38 A	2.00 A
Mean	2.72	0.57	5.36	1.14	2.32	1.94
F-test	**	ns	**	ns	ns	ns
CV(%)	2.70	9.78	5.65	39.17	6.61	5.26

หมายเหตุ : หน่วยเป็นเมตร

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ 6 สายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ Eagle, Emerald, Nemo, Azteca, Tornado และ Titan ที่อายุ 12 เดือน พบว่า ลักษณะความสูงต้น เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม มีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนลักษณะเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น ความกว้างใบ ความยาวจากโคนใบถึงปลายใบและความยาวจากใบที่หนึ่งถึงปลายใบ ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ประสาทพร และคณะ (2552) เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ 6 สายพันธุ์ ได้แก่พันธุ์ Eagle, Emerald, Nemo, Azteca, Tornado และ Titan ในระยะอนุบาลหลัก ได้ดำเนินการที่โครงการสหกิจศึกษาทางวิชาการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ –

ชุมพร ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ.2550 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2551 เมื่อปาล์มน้ำมันมีอายุ 3 เดือน จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะการเจริญเติบโต พบว่า ลักษณะเส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม จำนวนใบ ความกว้างใบ และความยาวใบ มีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ลักษณะความสูงต้นมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนลักษณะเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อปาล์มน้ำมันมีอายุ 6 เดือน จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน พบว่า ลักษณะความสูงต้น เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม จำนวนใบ ความกว้างใบ ความยาวใบและเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น มีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เมื่อปาล์มน้ำมันมีอายุ 9 เดือน จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน พบว่า ลักษณะความสูงต้น เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม ความกว้างใบ ความยาวใบและเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น มีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนลักษณะจำนวนใบไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อปาล์มน้ำมันมีอายุ 12 เดือน จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน พบว่า ลักษณะความสูงต้น เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม จำนวนใบ ความกว้างใบ และความยาวใบ มีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนลักษณะเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยลักษณะต่างๆของการเจริญเติบโตในกล้าปาล์มน้ำมัน 6 สายพันธุ์ ที่อายุ 3 เดือน

clones	ความสูงต้น	เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม	จำนวนใบ	ความกว้างใบ	ความยาวใบ	เส้นผ่าศูนย์ลำต้น
Eagle	31.55 A	36.29 A	3.50 A	4.25 A	24.55 AB	0.94
Emerald	28.06 AB	32.50 AB	3.67 A	4.33 A	26.74 A	0.87
Nemo	27.55 B	27.91 BC	2.33 B	2.72 B	22.00 AB	0.71
Azteca	26.91 B	26.45 BC	3.67 A	3.80 A	22.54 AB	0.84
Tornado	25.70 B	22.04 C	2.58 AB	3.64 AB	20.54 B	0.83
Titan	25.04 B	29.37 ABC	2.75 AB	4.30 A	21.00 B	0.74
Mean	27.47	29.09	3.08	3.84	22.89	0.82
F-test	*	**	**	**	**	ns
CV(%)	16.34	22.71	31.47	22.57	18.43	25.75

หมายเหตุ : หน่วยเป็นเซนติเมตร

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยลักษณะต่างๆของการเจริญเติบโตในกล้าปาล์มน้ำมัน 6 สายพันธุ์ ที่อายุ 6 เดือน

clones	ความสูงต้น	เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม	จำนวนใบ	ความกว้างใบ	ความยาวใบ	เส้นผ่าศูนย์ลำต้น
Eagle	36.75 BC	46.16 BC	2.50 AB	10.87 AB	27.83 A	2.07 BC
Emerald	28.09 C	40.97 BC	1.58 B	10.76 AB	18.68 C	2.18 BC
Nemo	30.40 C	44.65 BC	2.33 AB	13.68 AB	19.67 BC	2.36 AB
Azteca	48.33 A	50.83 B	2.50 AB	17.88 A	32.91 A	2.33 AB
Tornado	31.01 C	36.85 C	1.58 B	8.54 B	26.54 AB	1.66 C
Titan	45.54 AB	80.41 A	3.16 A	17.50 A	30.91 A	2.92 A
Mean	36.69	49.98	2.27	13.20	26.09	2.25
F-test	**	**	**	**	**	**
CV(%)	22.64	20.35	47.78	49.13	25.43	23.73

หมายเหตุ : หน่วยเป็นเซนติเมตร

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยลักษณะต่างๆของการเจริญเติบโตในกล้าปาล์มน้ำมัน 6 สายพันธุ์ ที่อายุ 9 เดือน

clones	ความสูงต้น	เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม	จำนวนใบ	ความกว้างใบ	ความยาวใบ	เส้นผ่าศูนย์ลำต้น
Eagle	92.75 AB	95.75 AB	6.08	52.75 AB	68.08 AB	6.16 AB
Emerald	91.08 ABC	86.58 ABC	6.41	47.83 AB	65.08 AB	6.17 AB
Nemo	83.58 BC	76.25 C	5.41	37.91 B	58.67 AB	5.23 B
Azteca	102.58 A	102.75 A	7.08	58.58 A	71.75 A	6.91 A
Tornado	73.66 C	81.75 BC	5.41	40.25 B	55.33 B	3.30 C
Titan	87.91 ABC	86.50 BC	6.58	45.00 AB	67.08 AB	6.84 A
Mean	88.59	88.18	6.16	47.05	64.33	5.77
F-test	**	**	ns	**	**	**
CV(%)	17.03	16.44	35.11	26.91	17.86	22.52

หมายเหตุ : หน่วยเป็นเซนติเมตร

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ยลักษณะต่างๆของการเจริญเติบโตในกล้าปาล์มน้ำมัน 6 สายพันธุ์ ที่อายุ 12 เดือน

clones	ความสูงต้น	เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม	จำนวนใบ	ความกว้างใบ	ความยาวใบ	เส้นผ่าศูนย์ลำต้น
Eagle	119.58 A	103.83 AB	9.16 A	52.91 AB	86.08 A	8.06 AB
Emerald	111.41 AB	101.41 AB	9.41 A	52.08 AB	85.33 A	8.40 A
Nemo	111.75 AB	116.00 A	8.25 AB	50.83 B	92.00 A	7.88 AB
Azteca	114.75 AB	109.50 AB	9.41 A	61.91 A	89.91 A	8.44 A
Tornado	93.16 C	93.66 B	6.58 B	52.41 AB	72.41 B	7.19 B
Titan	101.58 BC	96.75 B	8.83 A	43.41 B	72.41 B	7.57 AB
Mean	108.70	103.52	8.61	52.26	83.02	7.92
F-test	**	**	**	**	**	*
CV(%)	13.79	13.49	21.50	17.77	11.56	11.60

หมายเหตุ : หน่วยเป็นเซนติเมตร

ปัจจุบันการขยายพันธุ์ปาล์มน้ำมันโดยไม่อาศัยเพศผ่านกระบวนการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เป็นวิธีซึ่งกำลังเป็นที่นิยมในการขยายพันธุ์พืชจากชิ้นส่วนของเซลล์ร่างกาย โดยมีรายงานการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อปาล์มน้ำมันตั้งแต่ปี 1970 ซึ่งเป็นการขยายพันธุ์โดยใช้เนื้อเยื่อจากส่วนต่างๆ ของปาล์มน้ำมัน ส่วนใหญ่เป็นการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพันธุ์เทเนอราซึ่งเป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกเป็นการค้า โดยข้อดีของการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อปาล์มน้ำมัน คือ ได้ต้นกล้าจำนวนมากภายในระยะเวลาอันสั้น ต้นกล้าที่ได้มีลักษณะเหมือนต้นแม่เดิมทุกประการ เช่น ผลผลิตต่อไร่ เปอร์เซ็นต์น้ำมัน เป็นต้น (สมปอง, 2539) มีรายงานการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อปาล์มน้ำมันโดยใช้ชิ้นส่วนราก (Wooi, 1995) ใบอ่อน (สมปอง และคณะ, 2547) ช่อดอก (teixeira *et al*., 1994) และคัพภะ (Te-chato,1998a; Kanchanapoom and Domyoas, 1999) หลังจากได้ต้นขนาดเล็กแล้วนำไปอนุบาลในแปลงเพาะชำ

ข้อดีของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ คือ มีการแปรปรวนทางพันธุกรรมน้อยมาก มีลักษณะเด่นเหมือนต้นแม่ทุกประการ การเจริญเติบโตดี ให้ผลผลิตเร็วกว่าปาล์มที่ได้มาจากการเพาะเมล็ด มีความต้านทานโรคสูง ผลผลิตสูงถึง 7.2 ตันต่อไร่ต่อปี เมื่ออายุ 5 ปีขึ้นไป(ที่ปลูกในประเทศคอสตาริกา) (สมชาติ, 2550)

บริษัท ASD เริ่มต้นศึกษาถึงการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อปาล์มน้ำมันตั้งแต่ ค.ศ. 1980 และในช่วงระยะเวลา 25 ปี ดังกล่าวได้พัฒนาเทคนิคการเพาะเนื้อเยื่อปาล์มน้ำมัน การพิจารณาเลือก ortets และศึกษาถึงการทำ hardending เพื่อทำให้ต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมีอัตราการรอดตายสูง(Escobar and Alvarado, 2004) แปลงปลูกปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเนื้อเยื่อจากปาล์มน้ำมันตระกูลคอมแพ็ค (Compact clone)ของบริษัท ASD ปลูกทดสอบในประเทศคอสตาริกา ประเทศนิการากัวและประเทศเวเนซูเอลา ในปี 2003 หลังจากนั้นจึงเพิ่มพื้นที่ปลูก 996 เฮกตาร์ กระจายอยู่ใน 7 ประเทศในลาตินอเมริกา โดยมีพื้นที่ปลูกอยู่ในประเทศคอสตาริกามากที่สุด(66.1 %) โดยในขณะที่ต้นปาล์มน้ำมันยังมีอายุน้อยพบว่ามีความแตกต่างในลักษณะความยาวของทางใบระหว่างปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเนื้อเยื่อและปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเมล็ดอย่างชัดเจน (ตารางที่ 7) ความแตกต่างระหว่างปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเนื้อเยื่อสายพันธุ์ Sergio และปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเมล็ดพันธุ์ D x P มีค่าเท่ากับ 133 เซนติเมตร เมื่อปาล์มน้ำมันมีอายุ 24 เดือนหลังปลูก และเพิ่มขึ้นเป็น 171 เซนติเมตรเมื่อปาล์มน้ำมันมีอายุ 38 เดือน ความแตกต่างของทางยาวใบระหว่าง 1.8 – 2.0 เมตร ทำให้เชื่อได้ว่าปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสามารถปลูกให้มีจำนวนต้นต่อหน่วยพื้นที่มากกว่าปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเมล็ดพันธุ์ D x P โดยจากการคำนวณพบว่าสามารถปลูกปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพันธุ์ Sergio ได้มากถึง 273 ต้นต่อเฮกตาร์(44 ต้นต่อไร่) ในขณะที่ปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเมล็ดจะปลูกได้เพียง 140 ต้นต่อเฮกตาร์(22 ต้นต่อไร่) (Alvarado *et. al.*, 2007)

ตารางที่ 10 ความแตกต่างความยาวใบระหว่างปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและปาล์มน้ำมันพันธุ์ D x P ในปี 2003 ที่ปลูกในประเทศคอสตาริกา

	Leaf length (cm) / age after planting			
	At 24 months	LL dif.	At 38 months	LL dif.
Clone Sergio	259	-133	377	-171
D x P Variety	392		548	

Alvarado *et al.* (2010) รายงานข้อมูลการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ 12 สายพันธุ์ และปาล์มลูกผสมพันธุ์เทเนอรา สายพันธุ์ Deli x Nigeria ซึ่งปลูกระบบสามเหลี่ยมโดยปลูกที่ระยะระหว่างต้นเท่ากัน ในแปลงปลูกที่สุ่มมา 7 แปลงย่อยในพื้นที่ 250 เฮกตาร์ โดยปลูกใน 2 สถานที่ซึ่งมีสภาพแวดล้อมแตกต่างกัน ในช่วงอายุ 3 ปี แรก พบว่า ปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ 12 สายพันธุ์ ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่ำกว่าสายพันธุ์ Deli x Nigeria แต่หากนำเอาปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ 2 สายพันธุ์ ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด เมื่อพิจารณาถึงการให้จำนวนน้ำมันต่อเฮกตาร์ พบว่าปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ 2 สายพันธุ์ มีค่าเฉลี่ยของการให้จำนวนน้ำมันต่อเฮกตาร์ สูงกว่าสายพันธุ์ Deli x Nigeria (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 ผลผลิต(ตันต่อเฮกตาร์) ของปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ และสายพันธุ์ Deli x Nigeria ปลูก ณ เมือง Coto และ Palmar ประเทศ Costarica (ในช่วงอายุ 3 ปี แรก)

Year	Mean of 12 clones	Best two clones	Deli x Nigeria
1	2.0	2.9	3.8
2	10.9	14.1	15.1
3	19.2	30.6	31.6
Total	32.1	47.6	50.5
% Oil	-	28.4	24.2
Oil/ha total	-	13.5 t	12.2 t

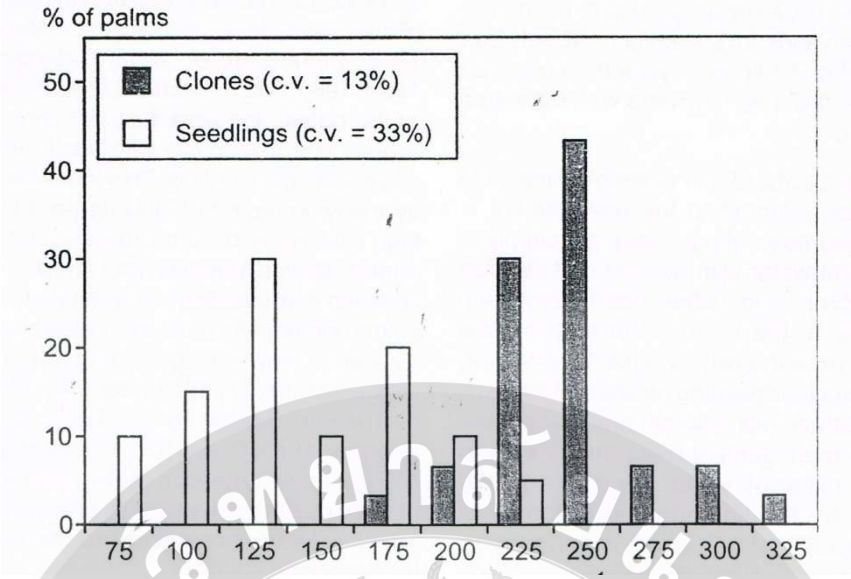
วิธีเพิ่มศักยภาพการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ สามารถทำได้โดยการเพิ่มจำนวนต้นต่อพื้นที่ คือต้องปลูกปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อให้มีจำนวนต้นต่อพื้นที่มากกว่าปาล์มน้ำมันพันธุ์เทเนอราซึ่งเป็นพันธุ์ที่ปลูกเป็นการค้า การทดลองปลูกในระบบปลูกซึ่งมีจำนวนต้นต่อพื้นที่ของปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเริ่มต้นในปี ค.ศ. 2005 โดยปลูกปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ 2 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ Tornado และ Fran พบว่าในช่วง 1 ปีแรก ปาล์มน้ำมันทั้ง 2 สายพันธุ์ให้ผลผลิตมากกว่าปาล์มน้ำมันพันธุ์เทเนอรา ซึ่งได้แก่พันธุ์ Deli x AVROS (ตารางที่ 12) ปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ มีลักษณะใบทางสั้นและลำต้นเจริญเติบโตช้า ซึ่งลักษณะเช่นนี้สามารถปลูกในระยะปลูกซึ่งมีจำนวนต้นต่อพื้นที่มากกว่าปาล์มน้ำมันพันธุ์ *guineensis* และด้วยการเจริญเติบโตทางลำต้นที่ช้ากว่าทำให้สามารถเพิ่มอายุการเก็บเกี่ยวอีกด้วย โดยปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเมื่ออายุ 2

ปี จะมีความยาวใบสั้นกว่าปาล์มน้ำมันพันธุ์ *guineensis* ที่ได้จากการเพาะเมล็ดโดยเฉลี่ย 0.2 – 1.5 เมตร ในกลุ่มของปาล์มน้ำมันคอมแพ็ค หากเปรียบเทียบปาล์มน้ำมันคอมแพ็คที่ได้จากการเพาะเมล็ดและปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เมื่ออายุ 9 ปี จะมีความยาวใบสั้นกว่าปาล์มน้ำมันพันธุ์ *guineensis* ที่ได้จากการเพาะเมล็ดโดยเฉลี่ย 1.5 – 2 เมตร และ 2.5 - 3 เมตร ตามลำดับ ลักษณะความสูงต้นของปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ จะเจริญเติบโตทางลำต้นที่ช้ากว่าปาล์มน้ำมันพันธุ์ *guineensis* โดยเมื่ออายุ 9 ปี ปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจะมีความสูงน้อยกว่าปาล์มน้ำมันพันธุ์ *guineensis* ถึง 2 เมตร

ตารางที่ 12 ผลผลิตและการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อปาล์มคอมแพ็คซึ่งปลูกที่ความหนาแน่นของจำนวนต้นต่อพื้นที่ต่างกัน ในปี 2005 ณ เมือง Coto ประเทศ Costarica

Clone	Density (plants/ha)	First year Yield (t/ha)	Leaf length (36 months, cm)
Tornado	205	12.4	394
Tornado	235	16.3	397
Average		14.4	395
Fran	180	17.0	460
Fran	205	19.7	456
Average		18.3	458
Deli x AVROS	143	9.0	480

Ooi *et al.* (1995) เปรียบเทียบการให้ผลผลิตทะลายสดระหว่างปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเมล็ด พันธุ์ D x P เมื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ให้ผลผลิตเฉลี่ยที่ 231 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี (ค่า Coefficient of variation = 13 %) ในขณะที่ปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเมล็ด พันธุ์ D x P ให้ผลผลิตเฉลี่ยที่ 130 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี (ค่า Coefficient of variation = 33 %) 73 เปอร์เซ็นต์ของปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ให้ผลผลิตอยู่ในช่วง 200 – 250 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ในขณะที่ 40 เปอร์เซ็นต์ของปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเมล็ด พันธุ์ D x P ให้ผลผลิตอยู่ในช่วง 100 – 150 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี (รูปที่ 1)



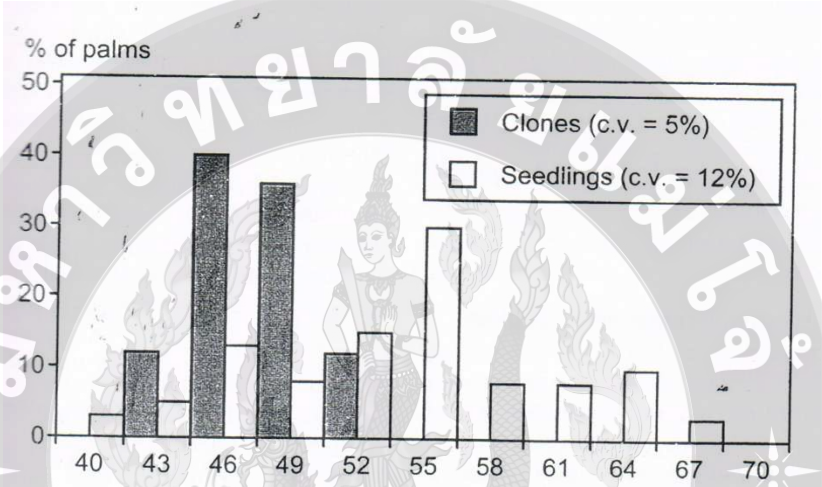
รูปที่ 1 เปรียบเทียบการกระจายตัวของการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเมล็ดพันธุ์ D x P

การคัดเลือก ortet ในปาล์มน้ำมัน

Hardon *et al*. (1987) และ Meunier *et al.* (1990) ประเมินว่าสามารถเพิ่มศักยภาพการผลิตปาล์มน้ำมัน โดยทำนายไว้ว่าหากใช้ปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อปลูกเป็นพันธุ์การค้าจะสามารถเพิ่มผลผลิตได้ถึง 30 เปอร์เซ็นต์ Corley (1993) คาดการณ์ว่าหากเลือก ortet โดยพิจารณาคัดเลือกจากต้นที่ให้ผลผลิตสูงที่สุดจำนวน 2 เปอร์เซ็นต์ของประชากรทั้งหมด สามารถเพิ่มผลผลิตปาล์มน้ำมันได้ 24 เปอร์เซ็นต์ แต่ในขณะที่ Soh (1986) คาดการณ์ว่าหาเลือก ortet โดยพิจารณาคัดเลือกจากต้นที่ให้ผลผลิตสูงที่สุดจำนวน 5 เปอร์เซ็นต์ของประชากรทั้งหมด สามารถเพิ่มผลผลิตปาล์มน้ำมันได้เพียง 12 เปอร์เซ็นต์ และยังเสนอแนะว่านอกจากจะพิจาณาถึงลักษณะที่ดีประจำต้นแล้ว ต้องให้ความสำคัญถึงลักษณะในภาพรวมของทั้งสายพันธุ์ด้วย โดยต้องเป็นสายพันธุ์ที่ดีเด่น ถึงจะสามารถเพิ่มผลผลิตของปาล์มน้ำมันได้ และจากการเลือกโดยพิจารณาทั้ง 2 ลักษณะ จะให้ผลต่อการเพิ่มผลผลิตของปาล์มน้ำมันได้ดีกว่าพิจารณาจากลักษณะที่ดีประจำต้นอย่างเดียว โดยไม่คำนึงถึงความดีเด่นของสายพันธุ์

Soh และ Chow (1989) เห็นด้วยในแนวคิดที่เสนอว่า การพิจารณาเลือก ortet ควรพิจารณาภาพรวมขององค์ประกอบของผลผลิตในปาล์มน้ำมัน ไม่มุ่งเน้นแต่เพียงลักษณะองค์ประกอบของผลผลิตในเรื่องเปอร์เซ็นต์น้ำมันเพียงอย่างเดียว อย่างไรก็ตาม Baudouin และ Durand-Gasselin (1993) เสนอว่าควรเลือกโดยพิจารณาจากจำนวนทะลายและคุณภาพ ซึ่งจะให้ผลต่อการเพิ่มผลผลิตที่ดีกว่าโดยการนำเอาลักษณะประจำพันธุ์มาพิจารณาด้วย และการเลือกโดย

พิจารณาจากเปอร์เซ็นต์น้ำมันจะเป็นวิธีการที่เหมาะสมที่สุด หลักสำหรับการพิจารณาเลือก ortet ได้รายงานไว้โดย Ooi *et al.* (1995) ดังนี้ คือ เลือกโดยคำนึงถึงเปอร์เซ็นต์น้ำมัน(มากกว่า 28 เปอร์เซ็นต์) และน้ำหนักทะลาย(มากกว่า 200 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี) ให้ความสำคัญกับต้นปาล์มน้ำมันที่ให้ผลผลิตเร็ว มีการเจริญเติบโตในด้านความสูงช้า(น้อยกว่า 45 เซนติเมตรต่อปี) ส่วนในลักษณะอื่นๆ ให้พิจารณาเป็นอันดับรองๆ ลงมา เช่น เลือกจากต้นที่มีความยาวของก้านทะลายสั้น (รูปที่ 2) เป็นต้น



รูปที่ 2 เปรียบเทียบการเพิ่มขึ้นของความสูงทางลำต้นระหว่างปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเมล็ดพันธุ์ D x P

Ginting *et al.*(1993) รายงานว่า การนำปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อไปปลูกในพื้นที่ 99 เฮกตาร์ สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตภายในเวลา 24 เดือน หลังปลูก ผลผลิตทะลายสดที่เก็บเกี่ยวในครั้งแรกให้ผลผลิตมากกว่าการใช้พันธุ์ D x P ถึง 29 เปอร์เซ็นต์ การเก็บเกี่ยวผลผลิตในช่วง 1 ปีแรกและปีที่ 2 ปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อให้ผลผลิต 11.3 ตันต่อเฮกตาร์ และ 13.0 ตันต่อเฮกตาร์ ในขณะที่พันธุ์ D x P ให้ผลผลิต 8.7 ตันต่อเฮกตาร์ และ 10.2 ตันต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ(Maheran and Zurin, 1995) และการใช้ปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อปลูกทดสอบนี้ สามารถให้ผลผลิตทะลายสดและผลผลิตน้ำมันมากกว่าการใช้พันธุ์ D x P ถึง 30 เปอร์เซ็นต์

การทดสอบสมรรถนะของปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ โดยศึกษาถึงน้ำหนักทะลายเปอร์เซ็นต์น้ำมันในทะลาย และผลผลิตน้ำมันต่อหน่วยพื้นที่ ของปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจากแหล่งต่างๆ (IRHO, PORIM และ HRU/AAR) ซึ่งปลูกทดสอบในหลายสถานที่ในประเทศมาเลเซีย รายงานโดย Soh *et al.* (1995) ปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยง

เนื้อเยื่อ 8 สายพันธุ์จาก IRHO ที่ปลูกที่ทดสอบใน Teluk Intan มีเพียง 1 สายพันธุ์เท่านั้นที่ให้ผลผลิตน้ำหนักทะลายดีกว่าพันธุ์ D x P นั้นคือสายพันธุ์ LMC 088 โดยให้ผลผลิตสูงกว่า 14 เปอร์เซ็นต์ และไม่มีปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสายพันธุ์ใดที่มาจาก PORIM ให้น้ำหนักทะลายและผลผลิตน้ำมันต่อหน่วยพื้นที่สูงกว่าพันธุ์ D x P ในทุกๆ สถานที่ที่ทำการทดสอบ แต่สายพันธุ์ P10, P30, P35, P40, P41 และ P44 ให้ผลผลิตเท่ากับพันธุ์ D x P โดยทาง PORIM ให้ข้อมูลเพิ่มเติมว่าปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อทุกสายพันธุ์ได้มาจากต้นปาล์มน้ำมันที่ไม่ได้ผ่านการคัดเลือก สายพันธุ์ P12 ให้ผลผลิตดีกว่าพันธุ์ D x P เล็กน้อยเมื่อปลูกในสภาพดินชายฝั่งทะเลและในสภาพแวดล้อมทั่วไป โดยให้ผลผลิตสูงกว่าเท่ากับ 4 และ 8 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างจากพันธุ์ของ HRU/AAR ได้แก่พันธุ์ 208 และพันธุ์ D x P ในทุกสถานที่ที่ปลูกทดสอบ สอดคล้องกับ Donough และ Lee (1995) ซึ่งรายงานว่าในพื้นที่ชายฝั่งทะเลและในสภาพแวดล้อมทั่วไป ไม่มีปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพันธุ์ใดให้ผลผลิตดีกว่าพันธุ์ D x P แต่หากพิจารณาเฉพาะการให้ผลผลิตน้ำมันต่อหน่วยพื้นที่พบว่าปาล์มน้ำมันทั้ง 2 สายพันธุ์ ได้แก่ P12 และ 208 ซึ่งปลูกในพื้นที่ชายฝั่งทะเลให้ผลผลิตดีกว่าพันธุ์ D x P เท่ากับ 11.4 และ 15.7 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

จากตัวอย่างข้างต้นพบว่า การทดสอบสมรรถนะการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อให้ผลไม่แตกต่างจากพันธุ์ D x P เพราะต้นปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อแต่ละที่ ไม่ได้ผ่านการคัดเลือกจาก ortet ที่ดี ในขณะที่ Khaw และ Ng (1998) ให้ความสำคัญกับการคัดเลือก ortet อย่างยิ่ง และเมื่อทดสอบสมรรถนะการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกับปาล์มน้ำมัน D x P พบว่ามีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 13 ผลผลิตทะลายสด (ตันต่อเฮกตาร์) ของปาล์มน้ำมันเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกับปาล์มน้ำมัน D x P ซึ่งปลูกในดินต่างกัน 3 ชุดดิน ใน Peninsular ประเทศ Malaysia(Khaw and Ng, 1998)

Soil type	Planting material	Age (months after planting)					
		25 - 36	37 - 48	49 - 60	61 - 72	73 - 84	85 - 96
Carey series	AGK 1 *	20.4	31.6	40.2	43.9	40.6	-
	AGK 6	20.6	32.0	40.1	40.0	50.2	-
	AGK 8	17.8	27.3	39.0	37.5	39.5	-
	D x P control	11.3	24.0	30.4	34.6	34.5	-
Bukit Lunchu series	AGK 1 *	5.5	21.8	28.9	28.1	30.7	26.3
	AGK 8	2.2	18.9	26.1	36.1	24.9	21.0
	D x P control	4.6	12.5	23.0	23.9	22.2	21.0
Bungor series	AGK 1 *	17.1	28.7	36.4	28.9	27.0	-
	AGK 6	20.5	21.5	34.8	34.8	28.7	-
	AGK 8	18.7	24.8	34.8	35.8	33.0	-
	D x P control	10.2	18.5	24.2	26.5	24.6	-

* AGK = clone of Agrocom Sdn. Bhd.

Khaw และคณะ(1999) รายงานว่าปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเมื่ออายุเข้าปีที่ 7 สามารถให้ผลผลิตสูงสุดถึง 60.38 ตันต่อเฮกตาร์ และเป็นการให้ผลผลิตแบบยั่งยืนโดยในช่วงอายุตั้งแต่ 3 ถึง 9 ปีหลังปลูก ให้ผลผลิตเฉลี่ยอยู่ที่ 50. 16 ตันต่อเฮกตาร์ และให้ผลผลิตน้ำมัน (Crude palm oil : CPO)สูงสุดเท่ากับ 15.7 ตันต่อเฮกตาร์เมื่ออายุเข้าปีที่ 7 โดยให้ผลผลิตน้ำมันนับจากอายุ 4 ปีหลังปลูกจนถึง 6 ปีหลังปลูกเฉลี่ยเท่ากับ 12.5 ตันต่อเฮกตาร์ ในขณะที่ที่ปาล์มน้ำมัน D x P ให้ผลผลิตทะลายเพียง 35 – 53 เปอร์เซ็นต์และให้ผลผลิตน้ำมัน 31 – 46 เปอร์เซ็นต์เมื่อเปรียบเทียบกับปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

โดยปกติหากต้องการเปรียบเทียบการให้ผลผลิตในปาล์มน้ำมัน จะคำนึงถึงจำนวนน้ำมันต่อหน่วยพื้นที่มากกว่าน้ำหนักทะลาย การคัดเลือก ortet และการจัดการสวนปาล์มน้ำมันที่ดีย่อมส่งผลต่อของเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลาย การคัดเลือก ortet ที่ดี มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลายมากกว่า 24 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งโดยปกติค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลายในประเทศมาเลเซียมีค่าเท่ากับ 19 เปอร์เซ็นต์ ปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจาก Agrocom ซึ่งปลูกทดสอบในดินหลายชุดดินและในหลายสถานที่ ในประเทศมาเลเซียให้ผลผลิตเป็นจำนวนน้ำมันต่อหน่วย

พื้นที่มากกว่าพันธุ์ D x P กว่า 30 เปอร์เซ็นต์ (อยู่ในช่วง 34 – 57 เปอร์เซ็นต์)(ตารางที่ 14 และ 15)

ตารางที่ 14 ผลผลิตน้ำมัน (ตันต่อเฮกตาร์) ของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในเชิงการค้าในหลายสถานที่เปรียบเทียบกับปาล์มน้ำทัน D x P (Simon *et al*., 1998)

Soil type	Planting material	Area (ha)	Age (months after planting)						
			25 - 36	37 - 48	49 - 60	61 - 72	73 - 84	85 - 96	97 - 108
Jawa	AGK*	9.0	2.96	5.86	7.83	8.42	9.22	10.66	-
	D x P	18.4	1.36	3.42	5.46	5.98	6.91	6.62	-
Bungor	AGK	16.2	3.00	5.67	6.69	7.04	7.15	-	-
	D x P	17.4	1.53	2.60	4.89	6.73	5.85	-	-
Bergo-	AGK	3.4	2.46	3.57	5.94	7.24	6.15	6.88	9.31
song	D x P	3.0	1.09	2.07	4.59	5.50	4.23	5.85	7.46
Inanam	AGK	15.9	1.90	1.73	5.62	11.24	9.63	5.12	-
	D x P	39.6	0.67	3.25	5.11	6.35	6.28	4.36	-
	AGK	24.2	1.62	3.97	5.86	7.21	9.48	7.44	-
	AGK	25.4	1.52	3.11	6.31	7.62	8.87	6.69	-
	AGK	25.4	1.50	4.35	5.38	6.05	10.64	8.34	-
	AGK	25.0	0.83	3.81	4.94	4.88	10.18	7.83	-
	AGK	39.0	0.62	2.69	3.92	3.93	6.67	6.44	-
Kumansi	AGK	8.8	0.95	4.04	5.34	6.29	5.80	11.31	7.94
	D x P	32.0	0.33	2.56	4.00	4.32	4.57	6.99	6.83
Merit	AGK	0.4	4.86	11.0	11.11	12.53	14.09	15.70	10.92
	D x P	56.0	1.60	3.63	5.54	7.00	6.14	7.40	6.35
Seduau	AGK	24.6	1.97	3.68	6.30	5.69	-	-	-
	D x P	124	1.45	2.92	3.32	3.54	-	-	-

* AGK = clone of Agrocom Sdn. Bhd.

ตารางที่ 15 ค่าเฉลี่ยของการสกัดน้ำมัน(%) ของปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกับปาล์มน้ำมัน D x P (Simon *et al*., 1998)

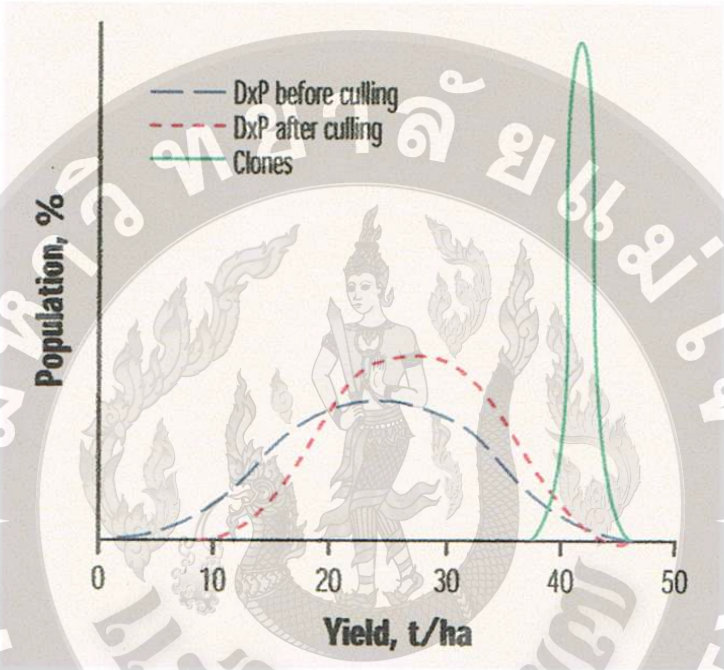
Planting material	Age (months after planting)						
	25 -36	37 - 48	49 - 60	61 - 72	73 - 84	85 - 96	97 - 108
AGK	20.0	21.0	22.0	23.0	24.0	24.0	26.0
D x P	17.0	19.0	21.0	22.0	22.5	22.5	22.5

ตารางที่ 16 การสำรวจต้นผิดปกติ(mantled) ปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ AGK จาก Agrocom ซึ่งปลูกเมื่อ 1988 – 1993(Khaw and Ng, 1998)

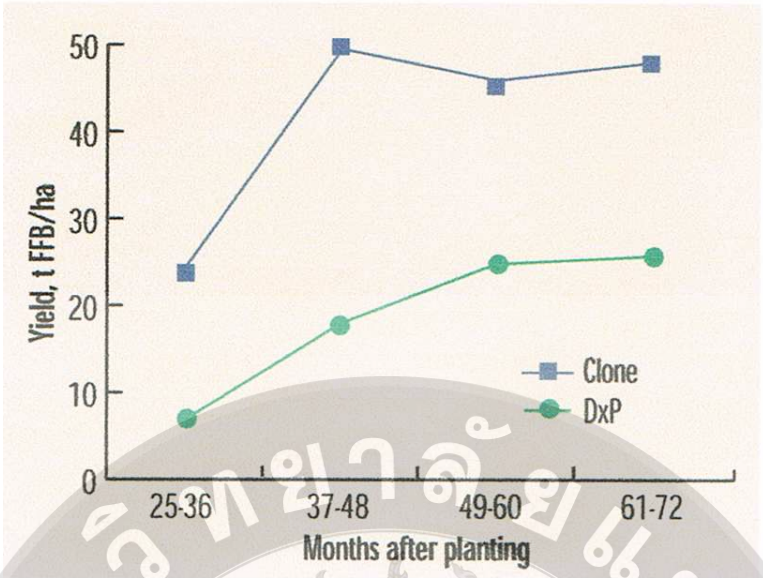
Location	Date of Planting	Number of palms Counted at maturity	Number of mantled palms	Mantled palms %
Peninsular Malaysia	1988	108	0	0
	1989	780	2	0.25
	1990	753	5	0.66
	1991	885	18	2.03
	1992	2,945	41	1.39
	1993	577	6	1.04
Sabah	1991	284	4	1.41
	1992	6,231	11	0.18
Sarawak	1992	57	0	0
Total	-	12,620	87	0.70

Mutert และ Fairhurst (1999) รายงานว่าปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมีศักยภาพสำหรับการเพิ่มผลผลิต โดยต้นปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจะมีความแปรปรวนทางพันธุกรรมต่ำ มีการเจริญเติบโตที่สม่ำเสมอและถูกคัดเลือกจากต้นปาล์มน้ำมันที่ให้ผลผลิตสูง (รูปที่ 3) หลังจากที่ปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเริ่มเป็นที่รู้จักในปี ค.ศ. 1970 และแม้ว่าในปี ค.ศ. 1980 จะพบปัญหาบางประการ อย่างไรก็ตามในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ก็เริ่มมีพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกว่า 1,000 เฮกตาร์ โดย Malaysian group มีต้นปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อที่อยู่ในระยะให้ผลผลิตกว่า

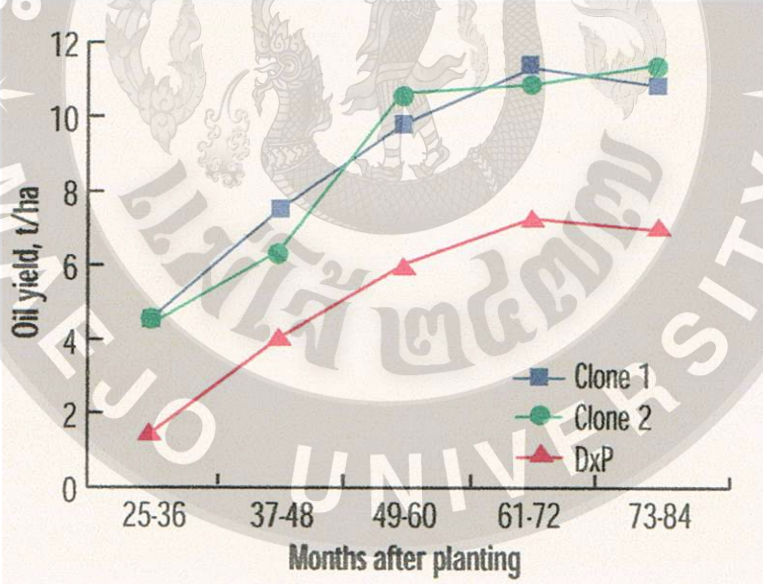
100,000 ต้น เมื่อปาล์มเหล่านี้ได้รับการดูแลที่ดีพบว่าสามารถให้ผลผลิตเกือบ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยพบต้นที่แสดงลักษณะผิดปกติน้อยกว่า 1 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตของปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสูงกว่าปาล์มน้ำมันพันธุ์ D x P 30 เปอร์เซ็นต์ และปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสามารถให้ผลผลิตสูงถึง 50 ตันต่อเฮกตาร์ (รูปที่ 3) และหลังจากที่ปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อให้ผลผลิตไปแล้ว 3 ปี จะให้ผลผลิตน้ำมันสูงถึง 9 – 11 ตันต่อเฮกตาร์ (รูปที่ 4) และให้ผลผลิตน้ำมันต่อหน่วยพื้นที่มากถึง 10 – 12 ตันต่อเฮกตาร์ (รูปที่ 5)



รูปที่ 3 ลักษณะการกระจายของการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเมล็ดพันธุ์ D x P ก่อนการคัดเลือกต้นผิดปกติ ปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเมล็ดพันธุ์ D x P หลังการคัดเลือกต้นผิดปกติและปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ



รูปที่ 4 เปรียบเทียบการให้ผลผลิตทะลายสดของปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและปาล์มน้ำมันพันธุ์ D x P



รูปที่ 5 เปรียบเทียบการให้ผลผลิตน้ำมันต่อหน่วยพื้นที่ของปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและปาล์มน้ำมันพันธุ์ D x P

Corley และ Law (1997) รายงานผลการปลูกทดสอบปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ พบว่า ให้ผลผลิตสูงกว่าปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเมล็ดอย่างน้อย 25 เปอร์เซ็นต์ จากปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ 59 สายพันธุ์ ซึ่งปลูกทดสอบใน 15 สถานที่ในสุมาตราเหนือและในประเทศไอเวอร์วี่โคสท์ Cochard *et. al.* (1999) รายงานว่าปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ 12 สายพันธุ์ให้ผลผลิตมากกว่าปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเมล็ด(L2T x D10D) อย่างน้อย 20 เปอร์เซ็นต์ สามารถเพิ่มผลผลิตน้ำมันเฉลี่ย 27 เปอร์เซ็นต์ มีปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ 3 สายพันธุ์ให้ผลผลิตมากกว่าปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเมล็ดมากกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 17)

ตารางที่ 17 ผลผลิตของปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเปรียบเทียบกับปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเมล็ด

Location	Trial no.	Year recorded	Seedling standard	No. of clone	Oil yield(t/ha)		Yield as % std	
					All	Best	All	Best
Ivoly Coast	GP-54/63	3	L2T x D10D	4	4.66	4.90	128	134
Ivoly Coast	GP-64	4	D8D x L9T	5	3.9	4.3	131	143
Ivoly Coast	GP-65	2	D115D x L2T	7	2.66	2.95	81	90
Ivoly Coast	GP-70	4	L2T x D8D	5	3.6	4.1	103	117
Ivoly Coast	GP-71	4	L10T x D8D	8	4.6	5.2	100	113
Ivoly Coast	GP-76	2	L2T x D10D	5	3.4	3.8	117	131
Sumatra	BB-CL2	4	L2T x D10D	4	7.35	8.9	102	124
Sumatra	BB-CL3	3	L2T x D10D	9	7.66	9.8	113	144
Sumatra	BB-CL4	3	C2501	9	4.99	6.5	87	113
Sumatra	BB-CL5	3	C2501	9	5.61	6.1	109	118
Sumatra	AK-GP23	3	L2T x L404D	4	6.18	8.3	88	119
Sumatra	AK-GP24	3	BB703D x BB50	19	5.92	6.9	106	123
Malaysia	10	2	Deli x La me	3	3.48	4.00	99	113
Sumatra	Bj26S	3	ns	14	6.6	7.5	114	129
Malaysia	C3	8	ns	7	6.6	7.5	125	142
Malaysia	C7	5	ns	8	8.6	9.5	125	138
Malaysia	C12	5	ns	10	8.1	9.0	129	143
Malaysia	C13	5	ns	8	8.1	9.4	129	149
Malaysia	BCT3-87	3.5	Deli x AVROS	7	2.48	3.08	77	96
Malaysia	PB145	3.5	GRC D x P	7	2.08	2.57	80	99
Malaysia	BCT2-86	3.5	Deli x AVROS	4	3.52	3.81	100	109

Malaysia	UP17356	2	Deli x Ybi	20	7.08	9.54	85	114
Malaysia	PB150	2	GH D x P	6	3.02	4.18	93	129
Malaysia	BCT4-89	9	GH D x P	12	6.9	8.6	95	118
Malaysia, coastal	Mean of 5	7	GH D x P	8	6.28	7.17	91	104
Malaysia, inland	HCT 6	7	GH D x P	8	4.90	5.67	86	100
Malaysia, inland	PCT 11	10	GRC D x P	5	4.21	4.92	109	127

เมื่อนำปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเนื้อเยื่อไปปลูกทดสอบในสภาพแวดล้อมต่างๆ กัน พบว่าสภาพแวดล้อมมีผลต่อการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมันอย่างมีนัยสำคัญ (Lee and Donough, 1993 ; Corley *et. al*., 1995b) โดยพันธุ์ 115E ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลายสูงทั้งในสภาพดินทรายฝั่งและในสภาพทั่วไป พันธุ์ 90A ให้ผลผลิตทะลายสดดีในพื้นที่ดินชายฝั่งทะเลแต่ให้ผลผลิตต่ำในสภาพแวดล้อมทั่วไป (ตารางที่ 18)

ตารางที่ 18 สมรรถนะการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมันเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อซึ่งปลูกต่างสภาพแวดล้อม

Clone	FFB (% site mean)		Oil / bunch (%)		Oil Yield (% site mean)	
	Coastal	Inland	Coastal	Inland	Coastal	Inland
34A	86	88	24.4	22.4	84	86
54A	113	116	23.1	21.9	105	111
90A	112	96	24.5	22.8	110	95
115E	86	89	29.2	28.0	101	108

บันทึกข้อมูล 7 – 11 ปี ในสภาพดินชายฝั่ง 5 สถานที่ และในสภาพทั่วไป 6 สถานที่

อุปกรณ์และวิธีการ

1. อุปกรณ์

ปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ 6 สายพันธุ์ ได้แก่ Emerald, Nemo, Titan, Tornado, Azteca และ Eagle

2. วิธีการวิจัย

วางแผนการทดลองแบบ RCB (Randomized complete block design) จำนวน 3 ซ้ำ มี 6 Treatments คือ

1) Treatment ที่ 1 Emerald
2) Treatment ที่ 2 Nemo
3) Treatment ที่ 3 Titan
4) Treatment ที่ 4 Tornado
5) Treatment ที่ 5 Azteca
6) Treatment ที่ 6 Eagle

3. การเก็บข้อมูล

3.1 ความสูงต้น มีหน่วยเป็นเซนติเมตร วัดจากระดับพื้นดินหรือทางใบล่างสุดของลำต้น ถึงฐานของทางใบที่รองรับทะลาย โดยจุดล่างสุดที่วัดควรทาสีไว้เพื่อเก็บข้อมูลครั้งต่อไป ต้องวัดจากตำแหน่งเดิมทุกครั้ง เก็บข้อมูล 3 เดือนต่อครั้ง

3.2 เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น มีหน่วยเป็นเซนติเมตร วัดสูงจากพื้นดิน 1.5 เมตร ดึงกาบใบเก่าออก เปิดจุด 2 จุดให้อยู่ตรงข้ามคนละด้านของลำต้น ใช้อุปกรณ์คาลิปเปอร์วัดเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้น เก็บข้อมูล 3 เดือนต่อครั้ง

3.3 เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม มีหน่วยเป็นเซนติเมตรเมตร ปกติจะวัดเพื่อเป็นข้อสังเกตระบบรากเพื่อวัตถุประสงค์ในการกำจัดวัชพืชและการใส่ปุ๋ย วัดจากปลายใบด้านหนึ่งไปจรดปลายใบอีกด้านหนึ่งที่อยู่ตรงกันข้าม

3.4 จำนวนใบ มีหน่วยเป็นใบ นับอัตราการเกิดใบใหม่ในรอบปี

3.5 ความกว้างทางใบ มีหน่วยเป็นเซนติเมตร วัดความกว้างของทางใบ ณ จุดกึ่งกลางของทางใบ โดยวัดจากทางใบที่ 17

3.6 ความยาวใบ มีหน่วยเป็นเซนติเมตร โดยวัดจากโคนกาบใบถึงปลายใบ (petiole length)และวัดจากจุดที่เริ่มต้นมีใบจนถึงปลายใบ(rachis length) เก็บข้อมูล 2 ค่า

3.7 ผลผลิตทะลายสด มีหน่วยเป็นตันต่อไร่ คิดเป็นน้ำหนักทะลายสดต่อหน่วยพื้นที่

3.8 เปอร์เซ็นต์น้ำมัน มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์น้ำมันดิบต่อทะลาย

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลความสูงต้น เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม จำนวนใบ ความกว้างใบ ความยาวใบ มาวิเคราะห์ความแปรปรวนตามแผนการทดลองแบบ RCB

5. สถานที่ทำการทดลอง

มหาวิทยาลัยแม่โจ้-ชุมพร ตำบลละแม อำเภอละแม จังหวัดชุมพร

มหาวิทยาลัยแม่โจ้ MAEJO UNIVERSITY

ผลการวิจัย

ลักษณะผลผลิต

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิตในโคลนปาล์มน้ำมันในระยะ 36 – 48 เดือน พบว่า ผลผลิตทะลาย น้ำหนักต่อทะลาย จำนวนทะลายต่อต้น และเปอร์เซ็นต์น้ำมันใน Mesocarp มีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p<0.01$) ส่วนเปอร์เซ็นต์ Mesocarp ต่อผล ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 19)

ตารางที่ 19 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลผลิตในโคลนปาล์มน้ำมันในระยะ 36 – 48 เดือน

พันธุ์	ผลผลิตทะลาย (kg/rai/year)	น้ำหนักต่อทะลาย (kg)	จำนวนทะลายต่อต้น	เปอร์เซ็นต์น้ำมันใน Mesocarp	เปอร์เซ็นต์ Mesocarp ต่อผล
emerald	2519.62 A	4.23 A	21.46 AB	23.08 AB	78.56
titan	2425.73 A	4.19 A	20.86 AB	18.85 C	78.53
tornado	1441.06 AB	1.99 C	25.60 A	20.97 ABC	72.87
nemo	2483.60 A	4.53 A	18.93 AB	23.28 AB	72.06
azteca	1402.05 AB	3.98 AB	12.60 BC	20.15 BC	76.19
eagle	832.53 B	3.11 B	9.20 C	24.94 A	74.70
Mean	1850.76	3.67	18.11	21.88	75.48
F-test	**	**	**	**	ns
C.V. (%)	25.23 %	10.03 %	20.10 %	10.21 %	3.63 %

** แตกต่างอย่างมีนัยยิ่งสำคัญทางสถิต , ^{ns} ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะผลผลิตทะลาย พบว่า มีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p<0.01$) (ตารางที่ 19) โดยพันธุ์ Emerald ให้ผลผลิตทะลายสูงที่สุด เท่ากับ 2,519.62 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ไม่แตกต่างกับพันธุ์ Nemo, Titan, Tornado และ Azteca ซึ่งให้ผลผลิตทะลาย เท่ากับ 2,483.60, 2,425.73, 1,441.06 และ 1,402.05 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ แต่แตกต่างกับพันธุ์ และ Eagle ซึ่งให้ผลผลิตทะลาย เท่ากับ 832.53 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ

การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะน้ำหนักต่อทะลาย พบว่า มีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p<0.01$) (ตารางที่ 19) โดยพันธุ์ Nemo มีน้ำหนักต่อทะลายสูงที่สุด เท่ากับ 4.53 กิโลกรัมต่อทะลาย ไม่แตกต่างกับพันธุ์ Emerald, Titan และ Azteca ซึ่งมีน้ำหนักต่อทะลาย เท่ากับ 4.23,

4.19 และ 3.98 กิโลกรัมต่อทะลาย ตามลำดับ แต่แตกต่างกับพันธุ์ Eagle และ Tornado ซึ่งมีน้ำหนักต่อทะลาย เท่ากับ 3.11 และ 1.99 กิโลกรัมต่อทะลาย ตามลำดับ

การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะจำนวนทะลายต่อต้น พบว่า มีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p<0.01$) (ตารางที่ 19) โดยพันธุ์ Tornado ให้จำนวนทะลายต่อต้นสูงที่สุด เท่ากับ 25.60 ทะลาย ไม่แตกต่างกับพันธุ์ Emerald, Titan และ Nemo ซึ่งให้จำนวนทะลายต่อต้น เท่ากับ 21.46, 20.86 และ 18.93 ทะลาย แต่แตกต่างกับพันธุ์ Azteca และ Eagle ซึ่งให้จำนวนทะลายต่อต้น เท่ากับ 12.60 และ 9.20 ทะลาย ตามลำดับ

การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะเปอร์เซ็นต์น้ำมันใน Mesocarp พบว่า มีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p<0.01$) (ตารางที่ 19) โดยพันธุ์ Eagle มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันใน Mesocarp สูงที่สุด เท่ากับ 24.94 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกับพันธุ์ Nemo, Emerald และ Tornado ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์น้ำมันใน Mesocarp เท่ากับ 23.28, 23.08 และ 20.97 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่แตกต่างกับพันธุ์ Azteca และ Titan ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์น้ำมันใน Mesocarp เท่ากับ 20.15 และ 18.85 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะเปอร์เซ็นต์ Mesocarp ต่อผล พบว่า ไม่มีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 19) โดยพันธุ์ Emerald มีเปอร์เซ็นต์ Mesocarp ต่อผลสูงที่สุด เท่ากับ 78.56 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่พันธุ์ Titan, Azteca, Eagle, Tornado และ Nemo ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ Mesocarp ต่อผล เท่ากับ 78.53, 76.19, 74.70, 72.87 และ 72.06 ตามลำดับ

วิจารณ์ผล

เมื่อพิจารณาการให้ผลผลิตทะลายสดและเปอร์เซ็นต์น้ำมันใน Mesocarp ของโคลนปาล์มน้ำมันโดยเฉลี่ยทั้ง 6 โคลน พบว่า ให้น้ำหนักทะลายสด 1,850.76 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี สอดคล้องกับ Alvarado *et al.* (2010) ซึ่งรายงานการให้ผลผลิตในโคลนปาล์มน้ำมันที่อายุ 4 ปี โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,744 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี แตกต่างกับรายงานของ Khaw and Ng (1998) ซึ่งทดสอบผลผลิตการให้ผลผลิตของโคลนปาล์มน้ำมันใน 3 ชุดดิน โดยเมื่อโคลนมีอายุ 4 ปี ให้ผลผลิตเฉลี่ย 4,034 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี และเปอร์เซ็นต์น้ำมันใน Mesocarp 21.88 เปอร์เซ็นต์ สอดคล้องกับรายงานของ Simon และคณะ (1998) ซึ่งวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของการสกัดน้ำมัน(%) ของโคลนปาล์มน้ำมันที่อายุ 4 ปี พบว่า มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันเฉลี่ย เท่ากับ 21 เปอร์เซ็นต์

ปาล์มน้ำมันพันธุ์ Eagle มีลักษณะการเจริญเติบโตทางทางต้นแตกต่างจากพันธุ์ปาล์มอื่นๆ อย่างชัดเจน กล่าวคือ ใบใหม่ที่สร้างขึ้นมาจะรวมตัวกันเป็นกระจุก นับด้วยสายตาประมาณ 10 - 12 ทางใบ จึงจะเริ่มกางทางใบออกมา และปาล์มน้ำมันพันธุ์นี้ ติดทะลายน้อยกว่าปาล์มน้ำมันพันธุ์อื่นๆ อย่างเห็นได้ชัด โดยจากการนับต้นทั้งหมด พบว่า ติดทะลายเพียงแค่ 3 ต้น จากต้นที่ปลูกทั้งหมด 15 ต้น อีก 12 ต้นที่เหลือสร้างแต่ทะลายตัวผู้ ลักษณะดังกล่าวคาดหมายได้ว่าในอนาคต ผลผลิตจะปาล์มน้ำมันพันธุ์นี้น่าจะต่ำกว่าพันธุ์อื่นๆ และจากการสอบถามเกษตรกรผู้นำปาล์มน้ำมันพันธุ์ Eagle ไปปลูก พบว่า ประสบปัญหาปาล์มน้ำมันสร้างแต่ทะลายตัวผู้เช่นกัน จากการสอบถามไปทางบริษัทผู้ผลิตปาล์มน้ำมันพันธุ์นี้ออกจำหน่าย (ASD) ได้รับคำตอบว่าปาล์มน้ำมันพันธุ์ Eagle ให้ผลผลิตช้า แตกต่างจากพันธุ์อื่นๆ โดยจะเริ่มให้ผลผลิตตั้งแต่ช่วงอายุปีที่ 4 ขึ้นไป ดังนั้น จึงต้องเก็บข้อมูลด้านการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตต่อไป

ปาล์มน้ำมันพันธุ์ Emerald มีลักษณะการเจริญเติบโตทางลำต้นที่ดี และมีเปอร์เซ็นต์ทะลายตัวเมียต่อทะลายตัวผู้ที่ดี คือ ส่วนใหญ่จะสร้างแต่ทะลายตัวเมีย มีทะลายตัวผู้ให้เห็นบ้าง 1 -3 ทะลายต่อต้น ลักษณะผลในทะลายของปาล์มน้ำมันพันธุ์มีลักษณะที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะพันธุ์ กล่าวคือ ผลใหญ่ จะมีก้านช่อดอกบางช่อดอกยาวออกมาเหนือทะลาย ทำให้ผลบางผลโผล่พ้นออกมาเจริญอยู่นอกทะลาย ลักษณะเช่นนี้ ทำให้สามารถจำแนกปาล์มน้ำมันพันธุ์ Emerald ออกจากปาล์มน้ำมันพันธุ์อื่นๆได้ จากการสังเกตลักษณะทางติดทะลาย ปาล์มน้ำมันพันธุ์ Emerald น่าจะเป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตดีในสภาพดินทราย

ปาล์มน้ำมันพันธุ์ Nemo มีลักษณะการเจริญเติบโตทางลำต้นที่ดี และมีเปอร์เซ็นต์ทะลายตัวเมียต่อทะลายตัวผู้ที่ดีคือ ส่วนใหญ่จะสร้างแต่ทะลายตัวเมีย มีทะลายตัวผู้ให้เห็นบ้าง 1 -3 ทะลายต่อต้น ลักษณะผลในทะลายของปาล์มน้ำมันพันธุ์มีลักษณะที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะพันธุ์ กล่าวคือ ผลในทะลายจะมีขนาดเล็กกว่าปาล์มน้ำมันพันธุ์อื่นๆ อย่างเห็นได้ชัดเจน ผลรวมตัวกัน

เป็นกระจุกแน่น จากการสังเกตลักษณะทางติดทะลาย ปาล์มน้ำมันพันธุ์ Nemo น่าจะเป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตดีในสภาพดินทราย

ปาล์มน้ำมันพันธุ์ Azteca มีลักษณะการเจริญเติบโตทางลำต้นที่ดี และมีเปอร์เซ็นต์ทะลายตัวเมียต่อทะลายตัวผู้ปานกลางคือ กล่าวคือจะสร้างทะลายตัวเมียและทะลายตัวผู้สลับกันไป โดยมีอัตราของการสร้างทะลายตัวเมียต่อทะลายตัวผู้ ประมาณ 3 ต่อ 1 ทะลาย คือสร้างทะลายตัวเมีย 3 ทะลาย แล้วจะสร้างทะลายตัวผู้ 1 ทะลาย สลับกันไป จากการสังเกตลักษณะทางติดทะลายปาล์มน้ำมันพันธุ์ Azteca น่าจะเป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตปานกลางถึงดีในสภาพดินทราย

ปาล์มน้ำมันพันธุ์ Tornado มีลักษณะทางเจริญเติบที่ดี ต้นเตี้ย ทางใบสั้นกว่าปาล์มน้ำมันพันธุ์อื่นๆ อย่างเห็นด้วยสายตา สร้างทะลายตัวเมียเกือบ 100 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะเช่นนี้เป็นลักษณะที่พึ่งประสงค์ในปาล์มน้ำมัน ทะลายมีขนาดเล็ก คาดว่าปาล์มน้ำมันพันธุ์นี้ น่าจะเป็นปาล์มน้ำมันที่ให้ผลผลิตสูงในสภาพดินทราย

ปาล์มน้ำมันพันธุ์ Titon มีลักษณะทางเจริญเติบที่ดี สร้างทะลายตัวเมียเกือบ 100 เปอร์เซ็นต์ ทะลายมีขนาดใหญ่ คาดว่าปาล์มน้ำมันพันธุ์นี้ น่าจะเป็นปาล์มน้ำมันที่ให้ผลผลิตสูงในสภาพดินทราย

สรุปผล

เปรียบเทียบผลผลิตของโคลนปาล์มน้ำมัน 6 โคลน อายุ 4 ปี จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะผลผลิต พบว่า มีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p<0.01$) โดยพันธุ์ Emerald ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุด 2,519.62 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ไม่แตกต่างกับพันธุ์ Nemo, Titan, Tornado และ Azteca ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,483.60, 2,425.73, 1,441.60 และ 1,402.05 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ แต่แตกต่างกับพันธุ์ Eagle ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 832.53 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี

มหาวิทยาลัยแม่โจ้ MAEJO UNIVERSITY

เอกสารอ้างอิง

บุษบา ล้อประเสริฐ. 2548. **ปาล์มน้ำมัน**. ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตร. กรุงเทพ.

ประสาทพร กออวยชัย, ศิริชัย อุ่นศรีส่ง, สมพร มีแสงแก้ว, จิระศักดิ์ วิชาสวัสดิ์, ปณิดา กันถาด และ บุญโรช ศรีละพันธ์. 2553. **เปรียบเทียบการเจริญเติบโตและการให้ผลผลของปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ 6 สายพันธุ์ในสภาพดินทรายชายฝั่งทะเล ณ มหาวิทยาลัยแม่โจ้-ชุมพร**. สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร. มหาวิทยาลัยแม่โจ้ : เชียงใหม่.

ประสาทพร กออวยชัย, ศิริชัย อุ่นศรีส่ง, สมพร มีแสงแก้ว, จิระศักดิ์ วิชาสวัสดิ์ และ ปณิดา กันถาด. 2552. **เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ 6 สายพันธุ์ในระยะอนุบาลหลัก**. มหาวิทยาลัยแม่โจ้-ชุมพร : ชุมพร.

ธีระ เอกสมทราเมษฐ์ , ชัยรัตน์ นิลนนท์ , ธีระพงศ์ จันทรนิยม, ประกิจ ทองคำ และสมเกียรติ สีสนอง. 2548. **เส้นทางสู่ความสำเร็จ การผลิตปาล์มน้ำมัน**. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการผลิตปาล์มน้ำมัน. คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์: สงขลา. 118 น.

วราวุธ ชูธรรมธัช , ศิริชัย มามีวัฒนา , อรรัตน์ วงศ์ศรี , สุรกิตติ ศรีกุล , เกริกชัย ธนรักษ์ , วิชณีย์ ออมทรัพย์สิน และ ยิ่งนิยม ริยาพันธ์. 2548. งานวิจัยปาล์มน้ำมันของกรมวิชาการเกษตร. **รายงานการประชุมสัมมนาวิชาการปาล์มน้ำมัน : เส้นทางสู่ความสำเร็จของเกษตรกร**. กรมวิชาการเกษตร.

สมชาติ สิงหะพล.2550.กล้าปาล์มน้ำมันพันธุ์ดีมีที่ไหน-พื้นที่เหมาะสมเป็นอย่างไรและแหล่งเงินกู้มีที่ใด. **รายงานการประชุมสัมมนาเรื่อง ทิศทางพัฒนาปาล์มน้ำมันเพื่อความมั่นคงของเกษตรกร**. ชมรมสื่อมวลชนเกษตรแห่งประเทศไทย. กรุงเทพ.ประเทศไทย. 30 มิถุนายน : 31 -38.

สมปอง เตชะโต. 2539**. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช หลักการและพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ**. สงขลา: ภาควิชา พืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

สมปอง เตชะโต, อาสลัน หิเล และอิบรอเฮม ยีดา. 2547. การชักนาเอ็มบริโอเจนนิคแคลลัส และพืชต้นใหม่ จากใบอ่อนปาล์มน้ำมันต้นโตที่ให้ผลผลิตดี. **ว.สงขลานครินทร์**. 26: 617-628.

สุรเชษฐ์ ขวัญเมือง. 2549. **ความรู้เกี่ยวกับการปลูกปาล์มน้ำมัน**. โครงการหนังสือเกษตรชุมชน. กรุงเทพ.

อรรัตน์ วงศ์ศรี และศิริชัย มามีวัฒนา. 2547. พันธุ์ปาล์มน้ำมันและการปรับปรุงพันธุ์ ใน อรอนันต์ เลขะกุล ประเวศ แสงเพชร อิสิวัฒน์ บัณฑราภิวัฒน์ พรรณนีย์ วิชชาชู สมศักดิ์ ทองศรี และ อมรา เวียงสระ(กองบรรณาธิการ). **เอกสารวิชาการปาล์มน้ำมัน**. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. สำนักพิมพ์ดอกเบี้ย : กรุงเทพ. 15 – 34.

เอกชัย พฤกษ์อำไพ. 2548. **คู่มือปาล์มน้ำมัน**. เพ็ท-แพล้น พับลิชชิ่ง, กรุงเทพฯ. 304 น.

Alvarado, A., R. Escobar., F. Peralta and C. Chinchilla. 2007. Compact Seed and Clones and their Potential for High Density Planting. **ASD OIL PALM PAPERS**. 31 : 1-8.

Amancio, A., R. Escobar and F. Peralta. 2010. ASD's oil palm breedind program and its contribution to the oil palm industry. **ASD OIL PALM PAPERS**. 34 : 1-16.

ASD.2005. **A guide for hardening oil palm clones. Version 3**, December 2005. ASD Costa Rica.

Baudouin, L. and T. Durand-Gasselin. 1993. Genetic transmission of characters linked to oil Yields in oil palm by cloning results for young palms. (eds. Basiron, Y., J. Sukaimi., K. C. Chang., S. C. Cheah., I. E. Henson., N. Paranjothy., T. H. T. Dolmat and A. Darus.) **Prospects & Challenges Towards the 21st Century. Module I : Agriculture**. Kuala Lumpur, Malaysia, 9 – 14 September 1991. PORIM, pp. 63 – 68.

Cochard, B., T. Durand-Gasselin., P. Amblard., E. Konan. and S. Gogor. 1999. Performance of adult oil palm clones. *In* **Preprints, 1999 PORIM Int. Palm Oil Conf.**, pp. 12-22. Kuala Lumpur : Palm Oil Res. Inst.

Corley, R. H. V. 1993. Fifteen years experience with oil palm clonce. International palm oil Conference. (eds. Basiron, Y., J. Sukaimi., K. C. Chang., S. C. Cheah., I. E. Henson., N. Paranjothy., T. H. T. Dolmat and A. Darus.). **Prospects & Challenges Towards the 21st Century. Module I : Agriculture**. Kuala Lumpur, Malaysia, 9 - 14 September 1991. PORIM, pp. 69 – 81.

Corley, R. H. V., T. Boonrak., C. R. Donough., S. Nelson., F. Dumortier., F. X. Soebagiyo and G. Vallejo. 1995b. Yield of oil palm clones in different environment. *In* **Recent developments in oil palm tissue culture and biotechnology**.(eds. V. Rao, I. E. Henson and N. Rajanaidu), pp. 145-157. Kuala Lumpur : Palm Oil Res. Inst.

Corley, R. H. V. and I. H. Law. 1997. The future for oil palm clones. *In* **Plantation management for the 21st century**.(ed. E. Pushparajah) pp. 279-289. Kuala Lumpur : Incorp. Soc. Planters.

Donough, C. R. and C. H. Lee. 1995. Longer term results from clonce trials at Pamol Plantations and Golden Hope Plantations. **Recent Developments in Oil Palm Tissue Culture and Biotechnology**. (Rao, V., I. E. Henson. and N. Rajanaidu. eds.) Kuala Lumpur, Malaysia, 24 – 25 September 1993. PORIM, pp. 116 - 133.

Escobar, R. and A. Alvarado. 2004. Strategies in production of oil palm compact seeds and clones. **ASD OIL PALM PAPERS**. 27 : 1-12.

Ginting, G., A. U. Lubis and Fatmawati. 1993. Yield and vegetative characteristics of oil palm clonal planning materials. *in* **International Palm Oil Congress**. Kuala Lumpur, Malaysia, 20 – 25 September 1993. PORIM, pp. 114 - 121.

Hardon, J. J., R. H. V. Corley and C. H. Lee. 1987. Breeding and selection the oil palm. *in* **Improving vegetatively propagated crops**. (eds. Abbott, A. J. and R. K. Atkin.) pp. 63 -81. Academic Press, London.

Kanchanapoom, K. and P. Domyoas. 1999. The origin and development of embryoids in oil palm(*Elaeis quineensis* Jacq.) embryo culture. **ScienceAsia**. 25: 195-202.

Khaw, C. H. and S. K. Ng. 1998. Performance of commercial scale clonal oil palm (*Elaeis Guineensis* Jacq) plantings in Maleysia. *in* **Proceedings International Symposium Biotech Trop and Sub-Trop Species**, pp. 251 – 258. Brisbane : Acta Horticulture.

Khaw, C. H., S. K. Ng. and K. C. Thong. 1999. Commercial Production of Clonal Oil Palms by Tissues Culture - Prerequisites, Constraints and Issues. *In:* **Proceedings 1999 PORIM International Palm Oil Conference**. pp.37-43. Kuala Lumpur : PORIM.

Lee. C. H. and C. R. Donough. 1993. Genotype-environment interaction in oil palm clones. *In* **Proc. 1991 Int. Soc. Oil Palm Breeders Workshop 'Genotype-environment interaction studies in perennial tree crops** , pp. 33-45. Kuala Lumpur : Palm Res. Inst.

Maheran, A. B. and O. Zurin. 1995. FELDA's early experiences with vegetative propagation of the oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.). *in* **International Palm Oil Congress**. Kuala Lumpur, Malaysia, 20 – 25 September 1993. PORIM, pp. 99 - 113.

Meunier, F. J., L. Baudouin., B. Nouy and J. M. Noirt. 1999. The expected value of oil palm clones. **Oléagineux**, 43 : 195 – 200.

Mutert, E. and T. H. Fairhurst. 1999. Oil palm Clones : Productivity Enhancement for the Future. **Better Crops International**. 13 : 45 – 47.

Ooi, S. H., K. Y. Leng and P. Kayaroganam. 1995. Yield maximization with clonal oil palm for sustainable utilization of limited tropical land resources. *in* **Potassium in Asia : Proceeding of the 24 th Colloquium of the International Potash Institute**. Chiangmai, Thailand, 21- 24 February 1995, pp. 615 – 619.

Simon, S., T. Hendry., S. W. Chang. and C. W. Kiaw. 1998. Early yield performance of clonal oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq) plantings in PPB Oil Palm Bhd, Sabah – A Case Study. **The Planter**, 47 : 257 – 269.

Soh, A. C. 1986. Expected yield increase with selected oil palm clones from current D x P seedling materials and its implications on clonal propagation, breeding and ortet selection. **Oléagineux**, 41 : 51 – 56.

Soh, A. C. and C. S. Chow. 1989. Index selection in oil palm for cloning. *in* **Proceedings of the 6th international Congress**. pp. 713 – 716. Tsukuba : SABRAO.

Soh, A. C., Y. Y. Yong., Y. W. Ho. and N. Rajanaidu. 1995. Commercial in clonce : early results of their performance in several locations. **Recent Developments in Oil Palm Tissue Culture and Biotechnology**. (Rao, V., I. E. Henson. and N. Rajanaidu. eds.) Kuala Lumpur, Malaysia, 24 – 25 September 1993. PORIM, pp. 134 - 144.

Te-chato, S. 1998a. Callus induction from cultured zygotic embryo of oil palm subsequent to plantlet regeneration. **Songklanakarin Journal Science Technology.** 20: 1-6.

Teixeira, J. B., M. R. Sondahl, T. Nakamura and E. G. Kirby. 1995. Establishment of oil palm cell suspension and plant regeneration. **Plant Cell, Tissue and Organ Culture**. 40: 105-111.

Wooi, K. C. 1995. Oil palm tissue culture – current practice and constraints. *In* **Recent Developments in Oil Palm Tissue Culture and Biotechnology** (eds. V. Rao, I. E. Henson and N. Rajanaidu) pp. 21-32. Bangi : Malaysian Palm Oil Board.