



รายงานผลการวิจัย

เรื่อง เปรียบเทียบการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมันลูกผสม *Elaeis guineensis* X
Elaeis oleifera ในปีที่ 3 และ 4

Compare the Yield of Oil palm *Elaeis guineensis* X *Elaeis oleifera*
Hybrid At The Ages of Third and The Fourth Year

ได้รับการจัดสรรงบประมาณวิจัย ประจำปี 2559

จำนวน 260,500 บาท

หัวหน้าโครงการ ปิยนุช จันทรัมย์พร

ผู้ร่วมโครงการ ประสาทพร กอวยชัย

รังสิวุฒิ สิงห์คำ

ฐิติมา ศรีพร

งานวิจัยเสร็จสิ้นสมบูรณ์

15 / สิงหาคม / 2560

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยเรื่อง เปรียบเทียบการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมันลูกผสม *Elaeis guineensis* x *Elaeis oleifera* ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากสำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร ในปีงบประมาณ 2558 เป็นจำนวนเงิน 260,500 บาท (สองแสนหกหมื่นห้าร้อยบาทถ้วน) บัดนี้โครงการวิจัยได้เสร็จสิ้นเป็นที่เรียบร้อยแล้ว จึงใคร่ขอขอบคุณสำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้และขอแนะนำเสนอโครงการวิจัยฉบับนี้ โดยหวังว่าจะเป็นประโยชน์ต่อผู้สนใจไม่มากนัก

คณะผู้จัดทำวิจัย

สารบัญเรื่อง

	(หน้า)
สารบัญภาพ	ก
สารบัญตาราง	ข
บทคัดย่อ	1
Abstract	2
คำนำ	3
วัตถุประสงค์	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
การตรวจเอกสาร	5
อุปกรณ์และวิธีการ	14
ผลการวิจัย	17
วิจารณ์ผล	18
สรุป	20
เอกสารอ้างอิง	21

(ก)

สารบัญภาพ

	(หน้า)
ภาพที่ 1 แสดงพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันใน 43 ประเทศ ในปี 2006	5
ภาพที่ 2 จำนวนชนิดของนกป่า(แถบสีน้ำเงิน) และผีเสื้อป่า(แถบสีแดง) บันทึกจากประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน ที่แตกต่างกัน ในทาง ตอนใต้ของคาบสมุทรมาเลเซียและเกาะบอร์เนียว	6



(ข)

สารบัญตาราง

	(หน้า)
ตารางที่ 1 เปรียบเทียบลักษณะต่างๆระหว่างประชากรลูกผสมชั่วที่ 1 ของปาล์ม น้ำมันพันธุ์คอมแพ็ค (BC_2F_1) กับ ประชากรปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็ค ที่ผสมกลับชั่วที่สาม (BC_3)	10
ตารางที่ 2 ความแตกต่างของผลผลิตและการเจริญเติบโตระหว่างประชากรลูก ผสมชั่วที่ 1 ของปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็ค (BC_2F_1) กับ ประชากรปาล์ม น้ำมันพันธุ์คอมแพ็คที่ผสมกลับชั่วที่สาม (BC_3)	11
ตารางที่ 3 ความแตกต่างของผลผลิตและการเจริญเติบโตระหว่างประชากรลูกผสม ชั่วที่ 1 ของปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็ค (BC_2F_1) กับ ประชากรปาล์มน้ำมัน พันธุ์คอมแพ็คที่ผสมกลับชั่วที่สอง (BC_2) ใน Las Maravillas ประเทศ Ecuador ปี 2003	11
ตารางที่ 4 การทดสอบเพื่อคัดเลือก compact pisifera ในประชากรปาล์มน้ำมันพันธุ์ คอมแพ็คที่ผสมกลับชั่วที่สอง (BC_2)	12
ตารางที่ 5 การคัดเลือกประชากรปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็คที่ผสมกลับชั่วที่สอง (BC_2) เพื่อนำไปผลิตเป็นปาล์มน้ำมันเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ	13
ตารางที่ 6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะผลผลิตทะเลสาบ	17
ตารางที่ 7 การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะเลสาบ	17
ตารางที่ 8 การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะผลผลิตน้ำมันต่อไร่ต่อปี	18
ตารางที่ 9 การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะผลผลิตน้ำมันต่อไร่ต่อปี	18
ตารางที่ 10 การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น	19
ตารางที่ 11 การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะเส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม	19
ตารางที่ 12 การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะจำนวนทางใบสร้างใหม่	20
ตารางที่ 13 การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะความยาวจากโคนทางใบถึงปลายใบ	20
ตารางที่ 14 การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะความยาวจากใบแรกถึงปลายใบ	21
ตารางที่ 15 การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะความกว้างใบ	21

เปรียบเทียบการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมัน

ลูกผสม *Elaeis guineensis* X *Elaeis oleifera* ในปีที่ 3 และ 4

Compare the Yield of Oil palm *Elaeis guineensis* X *Elaeis oleifera*

Hybrid At The Ages of Third and The Fourth Year

ปิยนุช จันทรัมย์พร ประสาทพร กอวยชัย รังสิวุฒิ สิงห์คำ ฐิติพร ศรีพร

Piyanoot Juntarumporn¹ Prasatporn Koauychai¹ Rungsiwut Singkhum¹

Thitima Sriphon¹

มหาวิทยาลัยแม่โจ้-ชุมพร อำเภอละแม จังหวัดชุมพร

บทคัดย่อ

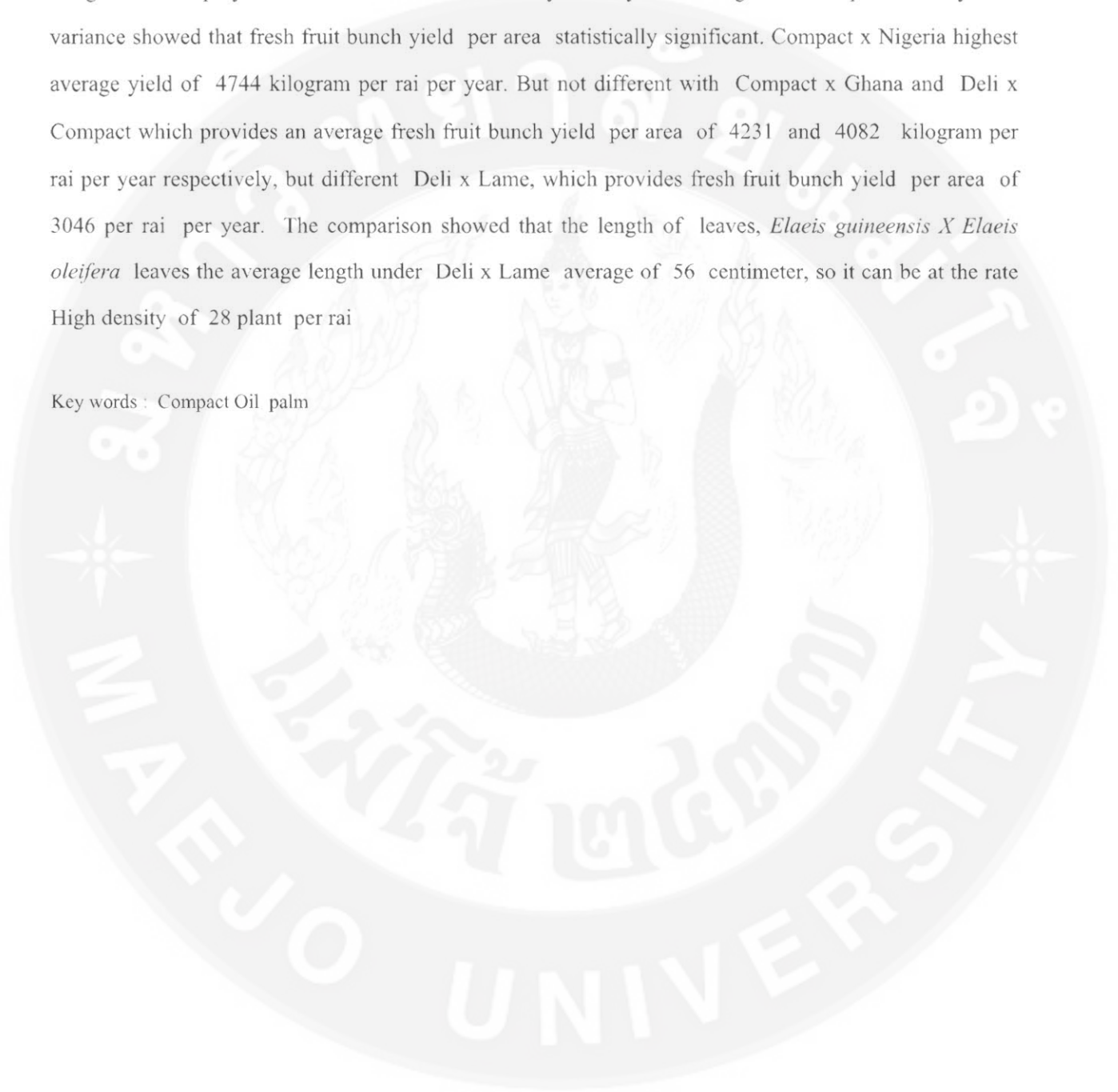
งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมันลูกผสม *Elaeis guineensis* X *Elaeis oleifera* ได้แก่ ปาล์มน้ำมันพันธุ์ Compact x Nigeria, Compact x Ghana และ Deli x Compact ได้ดำเนินการที่อำเภอละแม จังหวัดชุมพร ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ.2558 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2559 วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะผลผลิตทะลายสดต่อไร่ต่อปี พบว่า มีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยพบว่า ปาล์มน้ำมันพันธุ์ Compact x Nigeria ให้ผลผลิตต่อไร่ต่อปีเฉลี่ย สูงที่สุด เท่ากับ 4744 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี แต่ไม่แตกต่างกับปาล์มน้ำมันพันธุ์ Compact x Ghana และ Deli x Compact ซึ่งให้ผลผลิตทะลายสดและผลผลิตน้ำมันต่อไร่ต่อปีเฉลี่ย เท่ากับ 4231 และ 4082 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ แต่แตกต่างกับพันธุ์ Deli x Lama ซึ่งให้ผลผลิตทะลายสดต่อไร่ต่อปีเฉลี่ย เท่ากับ 3046 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี และเมื่อเปรียบเทียบลักษณะความยาวใบ พบว่า ปาล์มน้ำมันลูกผสม *Elaeis guineensis* X *Elaeis oleifera* ให้ค่าเฉลี่ยความยาวใบต่ำกว่าปาล์มน้ำมันพันธุ์ Deli x Lama เฉลี่ย เท่ากับ 59 เซนติเมตร ดังนั้นจึงสามารถปลูกในอัตราที่มีความหนาแน่นสูงขึ้นได้ คืออัตรา 28 ต้นต่อไร่

คำสำคัญ : ปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็ค

Abstract

The object of this research is to study the yield of *Elaeis guineensis* X *Elaeis oleifera* oil palm hybrid include Compact x Nigeria, Compact x Ghana and Deli x Compact varieties. Performed at Lamae district, Chumphon province from October 2015 to September 2016. Completely randomized design was employed to determine statistical analysis of yield among those oil palm. Analysis of variance showed that fresh fruit bunch yield per area statistically significant. Compact x Nigeria highest average yield of 4744 kilogram per rai per year. But not different with Compact x Ghana and Deli x Compact which provides an average fresh fruit bunch yield per area of 4231 and 4082 kilogram per rai per year respectively, but different Deli x Lamae, which provides fresh fruit bunch yield per area of 3046 per rai per year. The comparison showed that the length of leaves, *Elaeis guineensis* X *Elaeis oleifera* leaves the average length under Deli x Lamae average of 56 centimeter, so it can be at the rate High density of 28 plant per rai

Key words : Compact Oil palm



คำนำ

ปริมาณการผลิตน้ำมันพืชของโลก มีสหสัมพันธ์ทางบวกอย่างสูงกับจำนวนประชากรโลก ($r=0.991$) การเพิ่มปริมาณการผลิตน้ำมันพืชทำได้ 2 วิธี คือ การเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกและการเพิ่มผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ หากพิจารณาเฉพาะปาล์มน้ำมันซึ่งเป็นพืชที่ให้น้ำมันต่อหน่วยพื้นที่มากกว่าพืชน้ำมันชนิดอื่นๆ พบว่า มีการขยายพื้นที่ปลูกอย่างรวดเร็วแถบเส้นศูนย์สูตร โดยประเทศที่มีพื้นที่ปลูกมากที่สุดได้แก่ ประเทศมาเลเซียและประเทศอินโดนีเซีย ในช่วงปี ค.ศ. 1990 – 2005 ประเทศมาเลเซียขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันโดยบุกพื้นที่ป่า 55 - 59 เปอร์เซ็นต์ และประเทศอินโดนีเซียบุกพื้นที่ป่าอย่างน้อย 56 เปอร์เซ็นต์ การเปลี่ยนสภาพพื้นที่ป่ามาเป็นพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันทำให้ความหลากหลายทางชีวภาพของนกและผีเสื้อลดลงอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับการเพิ่มผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ในปาล์มน้ำมันสามารถทำได้โดยการใช้ปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็ค ซึ่งเป็นปาล์มน้ำมันลูกผสมระหว่าง ชนิด *Elaeis guineensis* กับชนิด *Elaeis oleifera* ปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็คมีทางใบสั้น จึงสามารถปลูกที่ระยะ 8 x 8 x 8 เมตร ได้จำนวนต้นเท่ากับ 28 ต้นต่อไร่ ให้ผลผลิต 4 ต้นต่อไร่ต่อปี โดยปาล์มน้ำมันเทนอราปลูกที่ระยะ 9 x 9 x 9 เมตร ให้ผลผลิต 2.5 – 3 ต้นต่อไร่ต่อปี

การปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมันจากการผสมข้ามระหว่างชนิด (interspecific hybridization) เป็นวิธีการปรับปรุงพันธุ์เป้าหมายใหม่ในวงการปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมัน โดยการผสมข้ามระหว่างปาล์มน้ำมันชนิด *E. guineensis* กับชนิด *E. oleifera* ซึ่งวิธีนี้มุ่งปรับปรุงลักษณะผลผลิตน้ำมัน ความสูงลำต้น และความต้านทานโรค เนื่องจากลักษณะดังกล่าวพบในปาล์มน้ำมันชนิด *E. oleifera* แต่ในปาล์มน้ำมันชนิด *E. guineensis* มีลักษณะดังกล่าวข้างต้นน้อยหรือไม่มี และเป็นพันธุ์ที่ใช้ปลูกเป็นการค้า ทำให้นักปรับปรุงพันธุ์ทำการปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมันทั้ง 2 ชนิดขึ้น เนื่องจากมีฐานพันธุกรรมที่ต่างกัน โดยทดลองนำมาผสมกันเพื่อรวมลักษณะต่างๆ เข้าด้วยกัน แล้วทำการคัดเลือกลักษณะที่ติดตามต้องการ คือ ลักษณะผลผลิตสูงและต้นเตี้ย ผลผลิตของลูกผสมอยู่ในเกณฑ์ดี แต่ปริมาณน้ำมันเนื้อในเมล็ดอยู่ในระดับปานกลางระหว่างพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ ในส่วนของการเจริญเติบโต พบว่า ค่าเฉลี่ยจำนวนทางใบต่อปี ค่าเฉลี่ยพื้นที่ใบ และค่าเฉลี่ยความยาวทางใบของลูกผสม มีค่าสูงกว่าพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่จำนวนทางใบย่อยต่อทางใบ ของลูกผสมมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่างพ่อและแม่ ลูกผสมที่ได้ไม่เป็นหมันและมีลักษณะอื่นๆ ที่ดีขึ้น เช่น การติดผล จำนวนทะลาย เปลือกนอกค่อผล การติดทะลาย และมีคุณภาพน้ำมันที่ดีกว่า *E. guineensis* เนื่องจากมีกรดไขมันอิ่มตัวสูง แต่จากการผสมต้องสร้างลูกผสมกลับไปหา *E. guineensis* และทำการทดสอบลูกผสม เพื่อให้มีน้ำมันที่มีคุณภาพในการบริโภค ผลผลิตน้ำมันสูง และมีลักษณะต้นเตี้ย เพื่อใช้ปลูกเป็นการค้า แต่สืบเนื่องจากในปัจจุบันราคาค้นพันธุ์มีราคาสูงกว่าลูกผสมจาก *E. guineensis* มาก และปัจจุบันในบางประเทศได้มีการพัฒนาปรับปรุงพันธุ์ลูกผสมระหว่าง *E. guineensis* กับ *E. oleifera* ในเชิงการค้า เช่น บริษัท ASD เป็นต้น โดยลูกผสมดังกล่าวได้นำเข้ามาปลูกในประเทศไทยกระจายไปทั่วทุกภูมิภาคของประเทศไทย การเพิ่มผลผลิตน้ำมันต่อหน่วยพื้นที่ในปาล์มน้ำมัน โดยการใช้ปาล์มน้ำมันพันธุ์

คอมแพ็คและปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ นอกจากรองรับความต้องการอุปโภคบริโภคของประชากรโลกที่เพิ่มสูงขึ้นแล้ว ยังส่งผลโดยตรงต่อการอนุรักษ์พื้นที่ป่า รักษาไว้ซึ่งความหลากหลายทางชีวภาพในระบบนิเวศ

การนำปาล์มน้ำมันลูกผสม *Elaeis guineensis* x *Elaeis oleifera* มาปลูกเป็นเชิงการค้าในประเทศไทยโดยยังไม่มีข้อมูลทางวิชาการมาสนับสนุนทั้งในเรื่องการเจริญเติบโตการให้ผลผลิต ดังนั้นงานวิจัยนี้สามารถช่วยยืนยันความมั่นใจให้แก่เกษตรกรผู้ปลูกได้

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. ศึกษาการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมันลูกผสมระหว่าง ชนิด *Elaeis guineensis* กับชนิด *Elaeis oleifera*

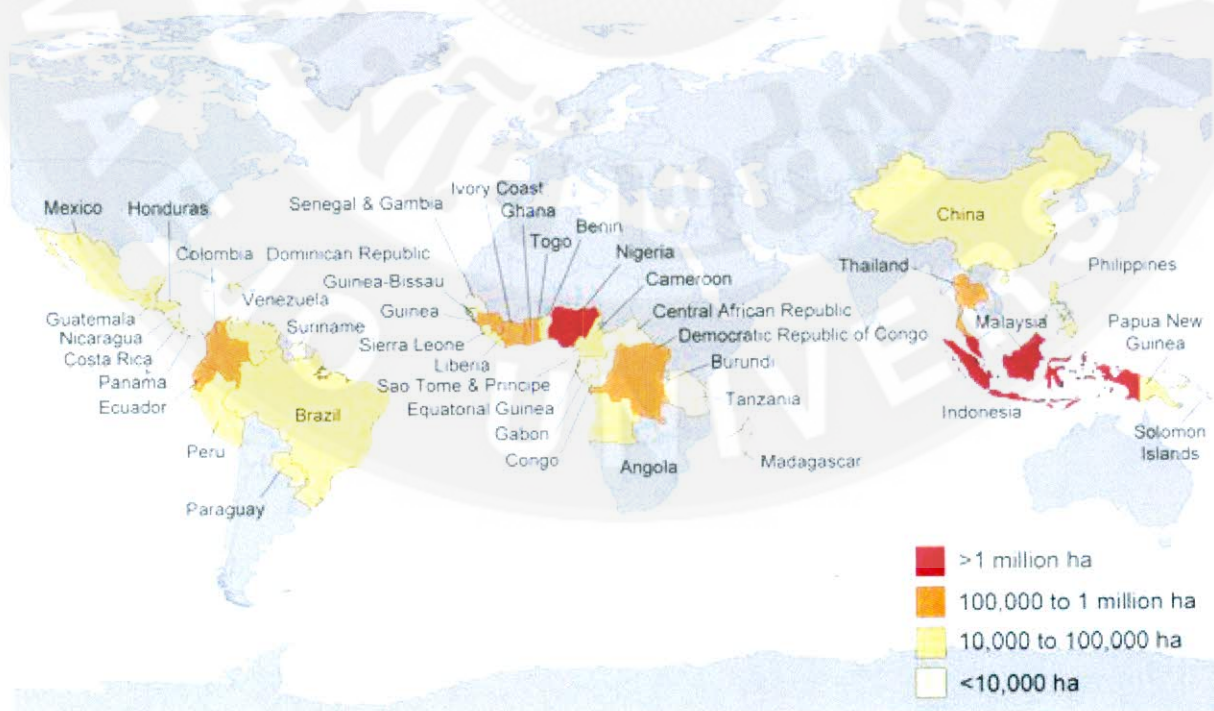
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมันลูกผสมระหว่างชนิด *Elaeis guineensis* กับชนิด *Elaeis oleifera* ในพื้นที่ดินทรายชายฝั่งทะเล
2. เพิ่มทางเลือกให้แก่เกษตรกรหัวก้าวหน้า สำหรับเลือกใช้พันธุ์ปาล์มปลูกเพื่อการค้า
3. เพิ่มพื้นที่การปลูกปาล์มน้ำมันเพื่อสนองยุทธศาสตร์ในการส่งเสริมให้นำมาผลิตเป็นแหล่งพลังงานทดแทน 'ไบโอดีเซล'
4. ใช้ทรัพยากรการวิจัยที่มีอยู่แล้วในพื้นที่ให้เกิดประโยชน์
5. เกิดการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ระหว่างมหาวิทยาลัยแม่โจ้-ชุมพร บริษัทอาร์ แอนด์ ดี เกษตรพัฒนา จำกัด และหน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

การตรวจเอกสาร

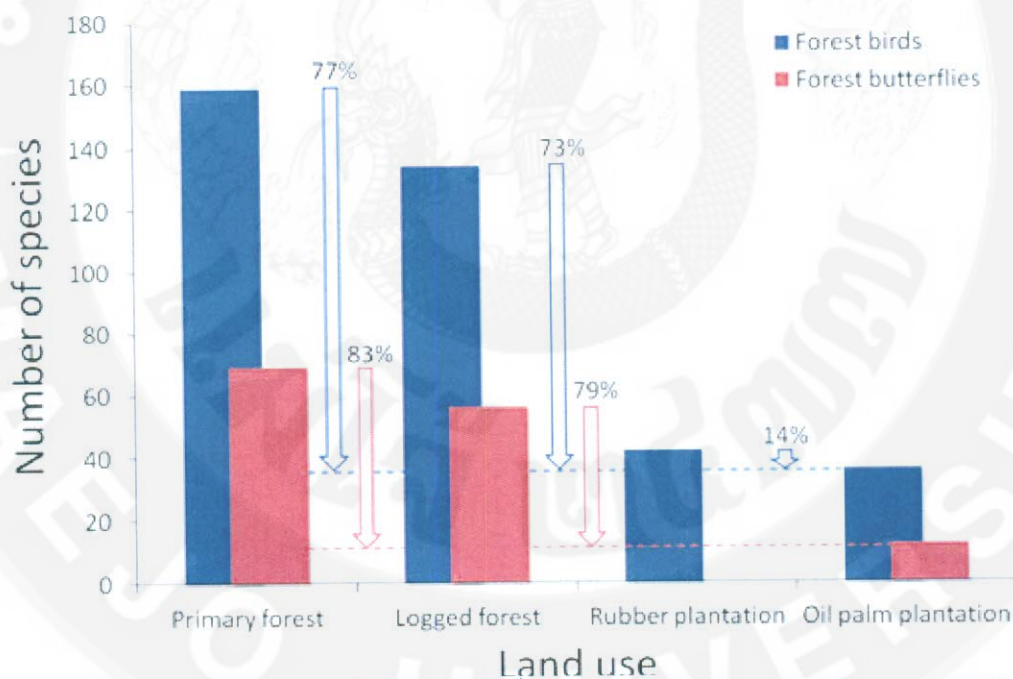
ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่มีการขยายพื้นที่ปลูกอย่างรวดเร็วแถบเส้นศูนย์สูตร โดยประเทศที่มีพื้นที่ปลูกมากที่สุดได้แก่ประเทศมาเลเซียและประเทศอินโดนีเซียซึ่งตั้งอยู่ในเขตเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ จากการสำรวจขององค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) พบว่าในช่วงปี ค.ศ. 1990 – 2005 ประเทศมาเลเซียขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันโดยนุกรุกพื้นที่ป่า 55 – 59 เปอร์เซ็นต์ และประเทศอินโดนีเซียขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันโดยนุกรุกพื้นที่ป่าอย่างน้อย 56 เปอร์เซ็นต์ การศึกษาข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพโดยใช้นกและผีเสื้อเป็นดัชนีชี้วัด พบว่า การเปลี่ยนสภาพพื้นที่ป่ามาเป็นพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันทำให้ความหลากหลายทางชีวภาพของนกและผีเสื้อลดลงอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับพื้นที่ที่เป็นสวนยางพาราเมื่อเปลี่ยนเป็นสวนปาล์มน้ำมันพบว่าความหลากหลายทางชีวภาพของนกและผีเสื้อมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย ดังนั้นในอนาคตเพื่อปกป้องความหลากหลายทางชีวภาพ หากต้องการขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน แต่ละประเทศต้องศึกษา เก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อระบุพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการปลูกปาล์มน้ำมันโดยไม่กระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพ และหากมีความจำเป็นต้องขยายพื้นที่ปลูก ควรพิจารณาเลือกปลูกในพื้นที่ที่เป็นสวนเกษตรเดิมหรือพื้นที่ที่เสื่อมโทรมก่อน (Koh and Wilcove, 2008)

ปัจจุบันมีประเทศที่สามารถปลูกปาล์มน้ำมันได้เพียง 43 ประเทศ ประเทศอินโดนีเซียมีพื้นที่ปลูกมากที่สุดโดยมีพื้นที่ปลูก 4.1 ล้านเฮกตาร์ รองลงมาได้แก่ประเทศมาเลเซียซึ่งมีพื้นที่ปลูก 3.6 ล้านเฮกตาร์ (FAO, 2007)



รูปที่ 1 แสดงพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันใน 43 ประเทศ ในปี 2006 (FAO, 2007)

Peh *et al.* (2005) และ Peh *et al.* (2006) พบว่าการแทนที่พื้นที่ป่าด้วยการปลูกปาล์มน้ำมันในประเทศมาเลเซียและอินโดนีเซีย ส่งผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพของภูมิภาคนี้อย่างมีนัยสำคัญ จากการวิเคราะห์พบว่า การแทนที่พื้นที่ป่าไม้หรือพื้นที่ป่าเสื่อมโทรมด้วยปาล์มน้ำมัน ส่งผลให้ชนิดของนกป่าลดลงถึง 77 และ 73 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่การแทนที่สวนยางพาราด้วยปาล์มน้ำมัน ทำให้จำนวนชนิดของนกลดลงเพียง 14 เปอร์เซ็นต์ ผลการศึกษาดังกล่าวสอดคล้องกับ Hamer *et al.*, (2003) และ Dumbrell และ Hill (2005) ซึ่งศึกษาชนิดของผีเสื้อในเกาะบอร์เนียวในพื้นที่ป่าและพื้นที่ป่าเสื่อมโทรม โดยศึกษาใน Danum Valley Field Centre และ ในเขตป่าสงวน the Ulu Segama ในซาบาห์ (Sabah) พบว่า การแทนที่พื้นที่ป่าไม้หรือพื้นที่ป่าเสื่อมโทรมด้วยปาล์มน้ำมัน ส่งผลให้ชนิดของผีเสื้อลดลง 83 และ 79 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ



รูปที่ 2 จำนวนชนิดของนกป่า(แถบสีน้ำเงิน) และผีเสื้อป่า(แถบสีแดง) บันทึกจากประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน ที่แตกต่างกัน ในทางตอนใต้ของคาบสมุทรมาเลเซียและเกาะบอร์เนียว (Hamer *et al.*, 2003 ; Dumbrell and Hill, 2005; Peh *et al.*, 2005; Peh *et al.*, 2006)

ปาล์มน้ำมันจัดเป็นพืชผสมข้าม ใบเลี้ยงเดี่ยว และเป็นพืชยืนต้น สามารถเก็บผลผลิตได้นานกว่า 20 ปี ซึ่งปาล์มน้ำมันจัดอยู่ในพืชตระกูลปาล์ม (Palmae ปัจจุบันเปลี่ยนชื่อเป็น Arecaceae) ตระกูลย่อยเดียวกับมะพร้าว คือ *Cocoideae* สกุล *Elaeis* ($2n = 32$) ซึ่งมีอยู่ 3 ชนิด ได้แก่ *Elaeis guineensis*, *Elaeis oleifera* และ *Elaeis odora* โดยทั้ง 3 ชนิดนี้ *Elaeis guineensis* มีความสำคัญทางเศรษฐกิจมากที่สุด ซึ่งมีลักษณะทาง (ธีระ และคณะ, 2548)

1) ปาล์มน้ำมันชนิด *E. guineensis* เป็นปาล์มน้ำมันชนิดที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ เนื่องจากเป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกเป็นการค้าในปัจจุบัน มีถิ่นกำเนิดดั้งเดิมอยู่ในประเทศต่างๆ ในทวีปแอฟริกาบริเวณตอนกลางและตะวันตกของทวีป อาจเรียกปาล์มน้ำมันพวกนี้ว่า African oil palm ซึ่งคำว่า *Elaeis* มีความหมายตรงกับคำว่า elaiion ซึ่งแปลว่า น้ำมัน ส่วนคำ *guineensis* หมายถึงประเทศ Guinea อยู่ในทวีปแอฟริกาตะวันตก ลักษณะที่เด่นชัดของ *E. guineensis* คือให้ผลผลิตหลาย เปลือกนอก/ผล น้ำมัน/หลาย และผลผลิตน้ำมันสูง โดยพันธุ์หรือสายพันธุ์ของปาล์มน้ำมันชนิดนี้สามารถจำแนกออกได้ 3 แบบ (Beirmaert and Vanderweyen, 1941) ได้แก่

1.1 แบบดูรา มียีนควบคุมเป็นยีนเด่น (dominant, Sh+Sh+) ลักษณะผลมีกะลาหนา ประมาณ 2 – 8 มิลลิเมตร มีชั้นเปลือกนอกบางประมาณ 20 – 65 เปอร์เซ็นต์ของผลโดยน้ำหนัก และไม่มีวงเส้นประสีน้ำตาลรอบกะลา

1.2 แบบพิลีเฟอรา มียีนควบคุมเป็นยีนด้อย (recessive, Sh-Sh-) ลักษณะผลไม่มีกะลาหรือมีกะลาบาง มีชั้นเปลือกนอกหนาประมาณ 95 เปอร์เซ็นต์ของผลโดยน้ำหนัก และมีวงเส้นประสีน้ำตาลรอบกะลา มีข้อเสียคือ ช่อดอกตัวเมียมักเป็นหมัน (abortion) ทำให้ผลฝ่อลีบ ทะลายเล็กเนื่องจากผลไม่พัฒนา ซึ่งไม่ใช่ปลูกเป็นการค้า แต่ใช้เป็นต้นพันธุ์ในการผลิตลูกผสม

1.3 แบบเทนอรา เป็นพันธุ์ทาง (heterozygous, Sh+Sh-) เกิดจากการผสมข้ามระหว่างลักษณะดูราและพิลีเฟอรา มีกะลาบางตั้งแต่ 0.5 – 4 มิลลิเมตร มีชั้นเปลือกนอกบางประมาณ 75 – 85 เปอร์เซ็นต์ของผลโดยน้ำหนัก มีวงเส้นประสีน้ำตาลรอบกะลา

2) ปาล์มน้ำมันชนิด *E. oleifera* (เดิมคือ *E. melanococca* หรือ *Corozo oleifera*) พันธุ์ปาล์มน้ำมันชนิดนี้มีถิ่นกำเนิดอยู่แถบประเทศต่างๆ ทางภาคเหนือของกลุ่มแม่น้ำอะเมซอนของทวีปอเมริกาใต้ยาวติดต่อไปถึงทวีปอเมริกากลางบริเวณประเทศคอซตาริกา อาจเรียกปาล์มน้ำมันชนิดนี้ว่า American oil palm ไม่นิยมปลูกเป็นการค้าเนื่องจากมีการเจริญเติบโตช้า ผลมีขนาดเล็กและให้ผลผลิตน้ำมันต่ำกว่าปาล์มน้ำมันชนิด *E. guineensis*

3) ปาล์มน้ำมันชนิด *E. odora* (ชื่อเดิมคือ *Barcella odora*) มีรายงานพบปาล์มน้ำมันชนิดนี้บริเวณเดียวกับ *E. oleifera* คือแถบกลุ่มแม่น้ำอะเมซอน บทบาทและความสำคัญของปาล์มน้ำมันในชนิดนี้ยังไม่มีรายงาน

การปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมันจากการผสมข้ามระหว่างชนิด (interspecific hybridization)

เป็นวิธีการปรับปรุงพันธุ์เป้าหมายใหม่ในวงการปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมัน โดยการผสมข้ามระหว่างปาล์มน้ำมันชนิด *E. guineensis* กับชนิด *E. oleifera* ซึ่งวิธีนี้มุ่งปรับปรุงลักษณะผลผลิตน้ำมัน ความสูงลำต้น และความต้านทานโรค เนื่องจากลักษณะดังกล่าวพบในปาล์มน้ำมันชนิด *E. oleifera* แต่ในปาล์มน้ำมันชนิด *E. guineensis* มีลักษณะดังกล่าวข้างต้นน้อยหรือไม่มี และเป็นพันธุ์ที่ใช้ปลูกเป็นการค้า ทำให้นักปรับปรุงพันธุ์ทำการปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมันทั้ง 2 ชนิดขึ้น เนื่องจากมีฐานพันธุกรรมที่ต่างกัน โดยทดลองนำมาผสมกัน เพื่อรวมลักษณะต่างๆ เข้าด้วยกัน แล้วทำการคัดเลือกลักษณะที่ดีตามต้องการ คือ ลักษณะผลผลิตสูงและต้นเตี้ย Hardon (1969) ได้ศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตของลูกผสมระหว่าง *E. guineensis* x *E. oleifera* พบว่าผลผลิตของลูกผสมอยู่ในเกณฑ์ดี แต่ปริมาณน้ำมันเนื้อในเมล็ดอยู่ในระดับปานกลางระหว่างพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ ในส่วนของการเจริญเติบโต พบว่า ค่าเฉลี่ยจำนวนทางใบต่อปี ค่าเฉลี่ยพื้นที่ใบ และค่าเฉลี่ยความยาวทางใบของลูกผสม มีค่าสูงกว่าพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่จำนวนทางใบย่อยต่อทางใบ ของลูกผสมมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่างพ่อและแม่ Corley และ Tinker (2003) รายงานว่า ลูกผสมที่ได้ใหม่เป็นหมั่นและมีลักษณะอื่นๆ ที่ดีขึ้น เช่น การติดผล จำนวนทะลาย เปลือกนอกต่อผล การติดทะลาย และมีคุณภาพน้ำมันที่ดีกว่า *E. guineensis* เนื่องจากมีกรดไขมันอิ่มตัวสูง แต่จากการผสมต้องสร้างลูกผสมกลับไปหา *E. guineensis* และทำการทดสอบลูกผสม เพื่อให้มีน้ำมันที่มีคุณภาพในการบริโภค ผลผลิตน้ำมันสูง และมีลักษณะต้นเตี้ย เพื่อใช้ปลูกเป็นการค้า แต่สืบเนื่องจากในปัจจุบันราคาค้นพันธุ์มีราคาสูงกว่าลูกผสมจาก *E. guineensis* มาก และปัจจุบันในบางประเทศได้มีการพัฒนาปรับปรุงพันธุ์ลูกผสมระหว่าง *E. guineensis* กับ *E. oleifera* ในเชิงการค้า เช่น บริษัท ASD เป็นต้น

Escobar and Alvarado (2004) รายงานความเป็นไปได้สำหรับการปลูกปาล์มน้ำมันในระยะปลูกที่หนาแน่นโดยการคัดเลือกต้นปาล์มน้ำมันจากประชากรที่ได้จากการผสมกลับของปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็ค โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการผลิตเมล็ดพันธุ์สายพันธุ์คอมแพ็คและปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อที่สามารถปลูกในระยะชิดกว่าระบบการปลูกปาล์มน้ำมันแบบปกติ และผลจากการทดสอบพันธุ์ในประชากรที่ได้จากการผสมกลับของปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็ค ในปี ค.ศ. 1998 ยืนยันมีหลายประชากรที่มีลักษณะการเจริญเติบโตด้านความสูงต้นช้าและมีทางใบสั้น อย่างไรก็ตามลักษณะการเจริญเติบโตด้านความสูงต้นช้าพบในประชากรที่ผสมกลับในรุ่นที่สอง (43 เซนติเมตรต่อปี เทียบกับ 65 เซนติเมตรต่อปี จากการทดสอบ *guineensis* D x P) นอกจากนี้ ลักษณะทางใบสั้น ยังแสดงออกมาอย่างโดดเด่น (574 เซนติเมตรต่อปี กับ 730 เซนติเมตรต่อปี จากการทดสอบ *guineensis* D x P)

เมื่อเปรียบเทียบในแต่ละประชากรที่ผสมกลับในชั่วที่ 2 และชั่วที่ 3 พบว่า ประชากรที่ผสมกลับในชั่วที่ 2 มีการเจริญเติบโตทางลำต้นที่ต่ำกว่าพันธุ์ *guineensis* D x P 22 เซนติเมตรต่อปี ส่วนประชากรที่ผสมกลับในชั่วที่ 3 มีการเจริญเติบโตทางลำต้นที่ต่ำกว่าพันธุ์ *guineensis* D x P เพียง 11 เซนติเมตรต่อปี สำหรับลักษณะความยาวใบ ประชากรที่ผสมกลับในชั่วที่ 2 มีความยาวใบที่ต่ำกว่าพันธุ์ *guineensis*

D x P 156 เซนติเมตร ส่วนประชากรที่ผสมกลับในช่วงที่ 3 มีการความยาวใบที่ต่ำกว่าพันธุ์ *guineensis* D x P เพียง 80 เซนติเมตร เมื่อดูจากข้อมูลข้างต้นจึงสามารถสรุปได้ว่า การใช้ประชากรที่ผสมกลับในช่วงที่ 2 มีศักยภาพที่จะพัฒนาสายพันธุ์ปาล์มน้ำมันให้มีคุณสมบัติต้นเดี่ยว ทางใบสั้น และสามารถปลูกในระบบปลูกที่มีจำนวนต้นมากกว่าระบบการปลูกแบบปกติ

หลักการปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็ค (*Compact palm*) เป็นการพัฒนาสายพันธุ์ปาล์มน้ำมันโดยให้มีลักษณะต้นเดี่ยว ทางใบสั้น จึงสามารถปลูกโดยมีจำนวนต้นต่อพื้นที่มากกว่าการปลูกปาล์มน้ำมันพันธุ์ *guineensis* DXP ซึ่งโดยปกติเมื่อปลูกที่ระยะปลูกแบบสามเหลี่ยม $9 \times 9 \times 9$ เมตร จะมีจำนวนต้นเท่ากับ 143 ต้นต่อเฮกตาร์ (22 ต่อไร่) ปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็คเมื่อปลูกที่ระยะแบบสามเหลี่ยม $8 \times 8 \times 8$ เมตร จะมีจำนวนต้นต่อพื้นที่เท่ากับ 160 ต้นต่อเฮกตาร์ (26-28 ต้นต่อไร่) อย่างไรก็ตามนักปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมันจึงต้องเข้มงวดต่อการเสาะแสวงหาพันธุกรรมของปาล์มน้ำมันซึ่งมีศักยภาพในการให้ผลผลิตสูง ซึ่งเมื่อรวมกับสามารถปลูกให้มีจำนวนต้นต่อพื้นที่มากกว่าการปลูกปาล์มน้ำมันพันธุ์ *guineensis* DXP จึงส่งผลให้ได้รับผลผลิตที่มากกว่า (Alvarado *et al.*, 2007)

Escobar และ Alvarado (2004) รายงานผลของการพัฒนาลักษณะผลผลิตและลักษณะทะเลยสดในประชากรปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็คที่ผสมกลับชั่วที่สาม (BC_3) กับประชากรลูกผสมชั่วที่ 1 ของปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็ค (BC_2F_1) พบว่า ประชากรปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็คที่ผสมกลับชั่วที่สามให้ผลผลิตทะเลยสดและลักษณะผลผลิตน้ำมันอยู่ในเกณฑ์ดี แต่จะสูญเสียลักษณะต้นเดี่ยว ทางใบสั้น ซึ่งเป็นลักษณะที่สำคัญของปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็ค แตกต่างจากประชากรลูกผสมชั่วที่ 1 ของปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็คที่ยังคงลักษณะต้นเดี่ยว ทางใบสั้นไว้ได้ ประชากรลูกผสมชั่วที่ 1 ของปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็คมีการเจริญเติบโตทางลำต้นแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) กับพันธุ์ D x P ซึ่งถูกใช้เป็นตัวทดสอบถึง 22 เซนติเมตร และแตกต่างจากประชากรปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็คที่ผสมกลับชั่วที่สาม ซึ่งมีการเจริญเติบโตทางลำต้นแตกต่างจากพันธุ์ D x P เท่ากับ 11 เซนติเมตร ประชากรลูกผสมชั่วที่ 1 ของปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็ค มีความยาวใบแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) กับพันธุ์ D x P โดยมีความยาวใบสั้นกว่า 156 เซนติเมตร และแตกต่างจากประชากรปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็คที่ผสมกลับชั่วที่สาม ซึ่งมีความยาวใบแตกต่างจากพันธุ์ D x P เท่ากับ 80 เซนติเมตร ลักษณะทะเลยสดต่อต้นต่อปีในประชากรลูกผสมชั่วที่ 1 ของปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็ค ประชากรปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็คที่ผสมกลับชั่วที่สาม และพันธุ์ D x P ไม่แตกต่างทางสถิติ โดยประชากรลูกผสมชั่วที่ 1 ของปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็ค ให้ผลผลิตทะเลยสด เท่ากับ 117.3 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ต่ำกว่าประชากรปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็คที่ผสมกลับชั่วที่สาม ซึ่งให้ผลผลิตทะเลยสด เท่ากับ 134.6 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี โดยพันธุ์ D x P ให้ผลผลิตทะเลยสดต่อต้นต่อปี เท่ากับ 129.3 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบลักษณะต่างๆระหว่างประชากรลูกผสมชั่วที่ 1 ของปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็ค (BC_2F_1) กับ ประชากรปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็คที่ผสมกลับชั่วที่สาม (BC_3)

Population	Progenies	Palm	FFB	BN	BW	O/ha	Ti	Ti dif	LL	LL dif
BC_2F_1	23	1,104	117.3	17.9	6.6	5.4	43	(22)	574	(156)
BC_3	17	816	134.6	18.3	7.6	6.6	54	(11)	650	(80)
DxP Tester	10	480	129.3	14.3	9.1	5.7	65		730	
LSD (P<0.05)			23.4	3	0.3	1.5	6		32	

BC = backcross cycle; **FFB** = fresh fruit bunch production in kg/palm/year; **BN** = bunch number/palm /year; **BW** = bunch weight in kg; **O/ha** = oil production in tons/ha/year; **Ti** = trunk increment in cm/year; **Ti dif.** = trunk increment difference with the DxP tester in cm. **LL** = leaf length in cm; **LL dif.** = leaf length difference with the DxP tester in cm.

ที่มา Escobar และ Alvarado (2004)

จากการทดสอบผลผลิตและลักษณะต่างๆ ของการเจริญเติบโตในประชากรลูกจากพันธุ์คอมแพ็คเปรียบเทียบกับประชากรปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็คที่ผสมกลับชั่วที่สาม พบว่า คู่ผสม Deli x Compact ซึ่งเกิดจากการคัดเลือก Deli dura ที่ดีที่สุดจาก Guineensis ผสมกับ pisiferas ที่ดีที่สุดของ BC_2F_1 พบว่า ให้ผลผลิตน้ำมันสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ D x P โดยให้ผลผลิตน้ำมันอยู่ที่ 6.3 และ 5.7 ตันต่อเฮกตาร์ต่อปีตามลำดับ และให้ลักษณะทางใบสั้นที่สุดเมื่อเปรียบเทียบในประชากรลูกของปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็คที่ผสมกลับชั่วที่สาม โดยมีความแตกต่างกับพันธุ์เปรียบเทียบ D x P 93 เซนติเมตร คิดเป็น 12.7 เปอร์เซ็นต์ และจากความแตกต่างนี้ทำให้ปาล์มน้ำมัน Deli x Compact สามารถปลูกโดยมีจำนวนต้น 170 ต้นต่อเฮกตาร์ได้ โดยปาล์มน้ำมันพันธุ์ D x P ปลูกโดยมีจำนวนต้นเท่ากับ 143 ต้นต่อเฮกตาร์ หากพิจารณาเฉพาะในเรื่องการให้ผลผลิตน้ำมันสูงสุด พบว่า ปาล์มน้ำมันพันธุ์ Compact x Ekona ให้ผลผลิตน้ำมันสูงสุด โดยให้ผลผลิตน้ำมันเท่ากับ 7.5 ตันต่อเฮกตาร์ต่อปี แตกต่างจากพันธุ์ D x P ถึง 1.8 ตันต่อเฮกตาร์ต่อปี คิดเป็น 31 เปอร์เซ็นต์ แต่ปาล์มน้ำมันพันธุ์ Compact x Ekona มีความยาวใบแตกต่างกับพันธุ์ D x P น้อยที่สุดในกลุ่ม โดยมีความยาวใบแตกต่างที่ 67 เซนติเมตร สำหรับประชากรปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็คที่ผสมกลับชั่วที่สาม มีความยาวทางใบแตกต่างกับพันธุ์ D x P เท่ากับ 80 เซนติเมตร (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ความแตกต่างของผลผลิตและการเจริญเติบโตระหว่างประชากรลูกผสมชั่วที่ 1 ของปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็ค (BC_2F_1) กับ ประชากรปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็คที่ผสมกลับชั่วที่สาม (BC_3)

BC3 Cross Type	Progenies	Palm	FFB	BN	BW	O/ha	Ti	Ti dif	LL	LL dif
Compact x AVROS	3	144	134.9	18.4	7.4	6.6	56	(9)	657	(73)
Deli x Compact	8	384	122.7	14.5	8.6	6.3	59	(6)	637	(93)
Compact x Ekona	4	192	158.8	24.0	6.6	7.5	47	(19)	664	(67)
Compact x Lame	2	96	127.6	20.8	6.2	6.1	46	(19)	658	(72)
BC_3 Population	17	816	134.6	18.3	7.6	6.6	54	(11)	650	(80)
D x P Tester	10	480	129.3	14.3	9.1	5.7	65		730	
LSD($P < 0.05$)			23.4	3	0.3	1.5	6		32	

BC = backcross cycle; FFB = fresh fruit bunch production in kg/palm/year; BN = bunch number/palm/year; BW = bunch weight in kg; O/ha = oil production in tons/ha/year; Ti = trunk increment in cm/year; Ti dif. = trunk increment difference with the DxP tester in cm. LL = leaf length in cm; LL dif. = leaf length difference with the DxP tester in cm.

ที่มา Escobar และ Alvarado (2004)

ตารางที่ 3 ความแตกต่างของผลผลิตและการเจริญเติบโตระหว่างประชากรลูกผสมชั่วที่ 1 ของปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็ค (BC_2F_1) กับ ประชากรปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็คที่ผสมกลับชั่วที่สอง (BC_2) ใน Las Maravillas ประเทศ Ecuador ปี 2003

Cross	Type	Density	FFB	FFB dif.	FFB	BN	BW	LL	LL dif.
		(palms/ha)	(t/ha/yr)	(%)	(kg/palm/yr)		(kg)	(cm)	(cm)
Compact x Compact	BC2F1	160	9.7	-17%	60.6	17	3.7	432	-85
Compact x Ghana	BC2	160	14.4	23%	90.0	18	5.1	429	-88
Compact x AVROS	BC2	160	12.6	7%	78.4	15	5.4	442	-75
Compact x Ekona	BC2	160	11.7	-1%	72.8	20	3.6	481	-36
Deli x Compact 1	BC2	160	13.9	18%	86.6	22	3.9	446	-71
Deli x Compact 2	BC2	160	12.6	7%	78.4	19	4.1	498	-19
Control	DxP	143	11.8		82.2	17	4.7	517	

FFB = fresh fruit bunch production; FFB dif. = fresh fruit bunch production difference with the DxP control in kg/palm/year; BN = bunch number/palm/year; BW = bunch weight in kg; LL = leaf length in cm; LL dif. = leaf length difference with the DxP control in cm.

ที่มา Escobar และ Alvarado (2004)

มีความเป็นไปได้สำหรับการใช้ BC_2F_1 สำหรับปลูกในโดยมีจำนวนต้นหนาแน่นกว่าการปลูกในระบบปลูกปกติ BC_2F_1 มีลักษณะทางใบสั้นกว่า $D \times P$ โดยในประชากรของ BC_2F_1 ประชากรที่เกิดจากการใช้ Pisifera 150P, 212P และ 73P ให้ผลผลิตน้ำมันต่อเฮกตาร์ไม่แตกต่างกับ $D \times P$ แต่แตกต่างกันในเรื่องของความยาวใบ โดยมีความยาวใบสั้นกว่า $D \times P$ ตั้งแต่ 141 – 168 เซนติเมตร (ตารางที่ 4) นอกจากนี้ยังแสดงลักษณะการเจริญเติบโตทางลำต้นต่ำกว่า $D \times P$ อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$)

ตารางที่ 4 การทดสอบเพื่อคัดเลือก compact pisifera ในประชากรปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็คที่ผสมกลับชั่วที่สอง (BC_2)

Male	Progenies	Palm	FFB	BN	BW	O/ha	Ti	Ti dif	LL	LL dif
C9235:404P	3	144	109.4	17.2	6.4	4.4	34	(31)	536	(194)
C9269:119P	5	240	107.9	18.5	5.8	5.1	38	(27)	557	(173)
PTC9001:150P*	4	192	127.9	20.4	6.3	6.1	44	(21)	574	(156)
C9232:232P	5	240	116.6	16.4	7.1	5.2	49	(16)	593	(137)
C9236:75P	4	192	127.1	17.8	7.2	6.1	48	(17)	603	(127)
C9269:73P	1	48	134.8	20.5	6.7	6.1	36	(29)	589	(141)
BC_2F_1 Population	23	1,104	117.3	17.9	6.6	5.4	43	(22)	574	(156)
$D \times P$ Tester	10	480	129.3	14.3	9.1	5.7	65		730	
LSD($P < 0.05$)			23.4	3	0.3	1.5	6			32

* clonal pisifera; **BC** = backcross cycle; **FFB** = fresh fruit bunch production in kg/palm/year; **BN** = bunch number/palm/year; **BW** = bunch weight in kg; **O/ha** = oil production in tons/ha/year; **Ti** = trunk increment in cm/year; **Ti dif.** = trunk increment difference with the $D \times P$ tester in cm. **LL** = leaf length in cm; **LL dif.** = leaf length difference with the $D \times P$ tester in cm.

ที่มา Escobar และ Alvarado (2004)

การคัดเลือกประชากรปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็คที่ผสมกลับชั่วที่สอง (BC_2) พบว่าลูกผสม C95-15922, C96-2270 และ C95-15921 ให้ผลผลิตน้ำมันต่อหน่วยพื้นที่เท่ากับ 38.4, 34.7 และ 34.1 ตันต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ โดยให้ผลผลิตน้ำมันต่อหน่วยพื้นที่มากกว่า ประชากรลูกผสมชั่วที่ 1 ของปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็คและพันธุ์ $D \times P$ ซึ่งให้ผลผลิตน้ำมันต่อหน่วยพื้นที่เท่ากับ 28.7 และ 27.5 ตันต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 การคัดเลือกประชากรปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็คที่ผสมกลับชั่วที่สอง (BC₂) เพื่อนำไปผลิตเป็นปาล์มน้ำมันเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

Cross	Palm	FFB	BN	BW	O/ha	Ti	Ti dif	LL	LL dif
C95-15922	645 T	198.3	28.3	7.0	38.4	50	(15)	557	(173)
C96-2270	632T	188.8	27.2	6.9	34.7	31	(34)	549	(181)
C95-15921	324 T	173.9	30.4	5.7	34.1	35	(31)	552	(178)
C96-2270	698 T	196.4	26.1	7.5	28.3	30	(36)	488	(242)
BC ₂ F ₁ Population		117.3	17.9	6.6	28.7	43	(22)	574	(156)
D x P Tester		129.3	14.3	9.1	27.5	65			730
LSD(P<0.05)		23.4	3	0.3	1.5	6		32	

BC = backcross cycle; **FFB** = fresh fruit bunch production in kg/palm/year; **BN** = bunch number/palm /year; **BW** = bunch weight in kg; **O/B** = oil to bunch in %; **Ti** = trunk increment in cm/year; **Ti dif.** = trunk increment difference with the DxP tester in cm. **LL** = leaf length in cm; **LL dif.** = leaf length difference with the DxP tester in cm.

ที่มา Escobar และ Alvarado (2004)

อุปกรณ์และวิธีการ

1. อุปกรณ์

- 1.1 เครื่องชั่งจุดทศนิยม 2 ตำแหน่ง
- 1.2 ตาชั่ง 50 กิโลกรัม
- 1.3 เครื่องปั่น
- 1.4 ตู้บลูมร้อน
- 1.5 ตลับเมตร
- 1.6 ไม้เมตร
- 1.7 มีดคัทเตอร์ กรรไกร
- 1.8 ผ้าขาวบาง
- 1.9 เสียมแทงปล้ำ

2. วิธีการวิจัย

วางแผนการทดลองแบบ RCB มีพันธุ์ปล้ำน้ำมันลูกผสมระหว่างชนิด *Elaeis guineensis* กับชนิด *Elaeis oleifera* 3 สายพันธุ์ ได้แก่ Compact x Nigeria , Compact x Ghana, Deli x Compact และปล้ำน้ำมัน *Elaeis guineensis* ซึ่งใช้เป็นตัวเปรียบเทียบกับ 1 พันธุ์ ได้แก่ Deli x Lamae บันทึกข้อมูลพันธุ์ละ 10 ต้น รวมใช้ปล้ำน้ำมัน 40 ต้น ทดสอบในสภาพดินทรายชายฝั่งทะเล ปล้ำน้ำมันทุกพันธุ์อายุ 6 ปี เก็บบันทึกข้อมูลเป็นระยะเวลา 2 ปี

Treatment ที่ 1 Compact x Nigeria

Treatment ที่ 2 Compact x Ghana

Treatment ที่ 3 Deli x Compact

Treatment ที่ 4 Deli x Lamae

3. การเก็บข้อมูล

3.1 ความสูงต้น มีหน่วยเป็นเซนติเมตร วัดจากระดับพื้นดินหรือทางใบล่างสุดของลำต้น ถึงฐานของทางใบที่รองรับทะลาย โดยจุดล่างสุดที่วัดควรทาสีไว้เพื่อเก็บข้อมูลครั้งต่อไป ต้องวัดจากตำแหน่งเดิมทุกครั้ง เก็บข้อมูล 3 เดือนต่อครั้ง

3.2 เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น มีหน่วยเป็นเซนติเมตร วัดสูงจากพื้นดิน 1.5 เมตร ดึงกาบใบเก่าออก เปิดจุด 2 จุดให้อยู่ตรงข้ามกันละด้านของลำต้น ใช้อุปกรณ์คาลิเปอร์วัดเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น 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 ผลผลิตทะลายน้ำมัน มีหน่วยเป็นตันต่อไร่ คิดเป็นน้ำหนักทะลายน้ำมันต่อหน่วยพื้นที่ เก็บเกี่ยวทะลายน้ำมันทุก ๆ 20 วัน พร้อมทั้งจดบันทึกน้ำหนัก/ทะลาย และผลผลิตทะลายรวมทำการเก็บทะลายน้ำมันที่สุกแก่เต็มที่แล้ว บันทึกผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ ผลผลิตทะลาย จำนวนทะลาย และน้ำหนักทะลายเฉลี่ย โดยทำในต้นที่สุ่มเลือก

3.8 เปอร์เซ็นต์น้ำมัน

ทำการเก็บทะลายน้ำมันที่สุกแก่เต็มที่ของแต่ละกรรมวิธี จากต้นปาล์มน้ำมันจำนวน 5 ต้นต่อกรรมวิธี เก็บต้นละ 3 ทะลาย/ปี โดยนำทะลายน้ำมันที่ทำการเก็บในแต่ละต้น มาทำการวิเคราะห์องค์ประกอบทะลาย โดยเก็บเกี่ยวทะลายน้ำมันที่สุกแก่เต็มที่จากต้นที่คัดเลือกไว้ แล้วชั่งน้ำหนักทะลายน้ำมัน จากนั้นนำมาสับแยกแขนงออกจากแกนทะลาย ชั่งน้ำหนักแกนทะลายน้ำมัน 10 แขนง แล้วนำผลจาก 10 แขนงมาบ่ม สกัดการหลุดออกของผลจากแกน เมื่อผลออกจากแกนดีแล้ว แยกออกเป็น 2 ส่วน คือ ผลดี และผลเสีย ชั่งน้ำหนักทั้ง 2 ส่วน สุ่มผลดี 10 ผล ชั่งน้ำหนักผลสด แยกส่วนของเนื้อปาล์มส่วนของกะลา และส่วนเนื้อในเมล็ด ชั่งน้ำหนักทั้ง 3 ส่วน หลังจากนั้นนำไปอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง เมื่อครบเวลานำทั้ง 3 ส่วน ออกจากตู้อบมาชั่งน้ำหนักทั้ง 3 ส่วน นำส่วนของเนื้อปาล์มบดให้ละเอียด เพื่อวิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อเนื้อปาล์มแห้ง โดยนำเนื้อปาล์มที่บดละเอียดแล้วบรรจุลงถุงผ้า ปิดผนึกให้เรียบร้อย ชั่งน้ำหนัก นำมาแช่ในน้ำมันเบนซิน นานติดต่อกัน 7 วัน โดยต้องเปลี่ยนน้ำมันเบนซินใหม่ทุกวัน เมื่อครบ 7 วัน นำถุงผ้ามาผึ่งในที่ร่มให้แห้ง ชั่งน้ำหนัก และบันทึกน้ำหนักเส้นใยแห้งหลังจากแช่น้ำมันเบนซิน นำข้อมูลที่บ้านที่นำมาเพื่อวิเคราะห์ทะลายด้วยวิธี Nigerian Institute for Oil Palm Research (NIFOR) (Blaak *et al.*, 1963) ดังนี้

น้ำหนักผลเฉลี่ย = $\frac{\text{น้ำหนักผล (จากตัวอย่างที่สุ่ม)}}{\text{จำนวนผล (จากตัวอย่างที่สุ่ม)}}$

(average fruit weight, AFW)

น้ำหนักเนื้อในเมล็ดเฉลี่ย = $\frac{\text{น้ำหนักเนื้อในเมล็ด (จากตัวอย่างที่สุ่ม)}}{\text{จำนวนผล (จากตัวอย่างที่สุ่ม)}}$

(average kernel weight, AKW)

ผล/ทะลาย = $\frac{(\text{น้ำหนักทะลาย} - \text{น้ำหนักแกนทะลาย}) \times \text{น้ำหนักผลดี (จากตัวอย่างที่สุ่ม)}}{\text{น้ำหนักผลดี (จากตัวอย่างที่สุ่ม)}} \times 100$

(fruit/bunch, %F/B) น้ำหนักทะลาย น้ำหนักผลปาล์มที่ติดก้านผลย่อย

$$\text{เนื้อในเมล็ดต่อทะลาย} = \frac{\% \text{เนื้อในเมล็ด/ผล} \times \% \text{ผล/ทะลาย}}{100}$$

(kernel/bunch, %K/B)

$$\text{เนื้อปาล์มสดต่อผล} = \frac{\text{น้ำหนักผล} - \text{น้ำหนักเมล็ด}}{\text{น้ำหนักผล}} \times 100$$

(wet mesocarp/fruit, %WM/F)

$$\text{กะลาต่อผล} = \frac{\text{น้ำหนักเมล็ด} - \text{น้ำหนักเนื้อในเมล็ด}}{\text{น้ำหนักผล}} \times 100$$

(shell/fruit, %S/F)

$$\text{เนื้อในเมล็ดต่อผล} = \frac{\text{น้ำหนักเนื้อในเมล็ด}}{\text{น้ำหนักผล}} \times 100$$

(kernel/fruit, %K/F)

$$\text{น้ำมันต่อเนื้อปาล์มสด} = \frac{\text{น้ำหนักเนื้อปาล์มแห้ง} - \text{น้ำหนักเส้นใยแห้งหลังจากแช่น้ำมัน}}{\text{น้ำหนักเนื้อปาล์มสด}} \times 100$$

(oil/wet mesocarp, %O/WM)

$$\text{น้ำมันต่อเนื้อปาล์มแห้ง} = \frac{\text{น้ำหนักเนื้อปาล์มแห้ง} - \text{น้ำหนักเส้นใยแห้งหลังจากแช่น้ำมัน}}{\text{น้ำหนักเนื้อปาล์มแห้ง}} \times 100$$

(oil/dry mesocarp, %O/DM)

$$\text{น้ำมันต่อผล} = \frac{\% \text{น้ำมัน/เนื้อปาล์มสด} \times \% \text{เนื้อปาล์มสด/ผล}}{100}$$

(oil/fruit, %O/F)

$$\text{น้ำมันต่อทะลาย} = \frac{\% \text{น้ำมัน/ผล} \times \% \text{ผล/ทะลาย}}{100}$$

(oil/bunch, %O/B)

13.4.3 ผลผลิตน้ำมันปาล์ม

นำข้อมูลผลผลิตทะลายและองค์ประกอบทะลายมาคำนวณเพื่อทราบผลผลิตน้ำมัน (กิโลกรัม/ตัน/ปี) ดังนี้

$$\text{ผลผลิตน้ำมัน} = \frac{\text{ผลผลิตทะลายสด} \times \% \text{น้ำมัน/ทะลาย}}{100}$$

(oil yield, kg/palm/year)

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลผลผลิตทะลายสด เเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลาย ผลผลิตน้ำมันต่อไร่ต่อปี ความสูงต้น เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม จำนวนใบ ความกว้างใบ ความยาวใบ มาวิเคราะห์ความแปรปรวน โดยวิธี Analysis of variance และเปรียบเทียบความแตกต่างโดยใช้วิธี DMRT

5. สถานที่ทำการทดลอง

มหาวิทยาลัยแม่โจ้-ชุมพร ตำบลละแม อำเภอละแม จังหวัดชุมพร และอำเภอสวี จังหวัดชุมพร

ผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะผลผลิตทะลายสด พบว่า มีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยพบว่า ปาล์มน้ำมันพันธุ์ Compact x Nigeria ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 4744 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี แต่ไม่แตกต่างกับปาล์มน้ำมันพันธุ์ Compact x Ghana และ Deli x Compact ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย เท่ากับ 4231 และ 4082 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ แต่แตกต่างกับพันธุ์ Deli x Lame ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย เท่ากับ 3046 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะผลผลิตทะลายสด

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	15207770.0750	5069256.6917	41.43	2.84	4.31	0.0000
Ex.Error	36	4405238.9000	122367.7472				
Total	39	19613008.9750	502897.6660				

GRAND MEAN = 4026.025 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี

CV = 8.6887 %

LSD .05 = 309.75

LSD .01 = 409.40

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลาย พบว่า ไม่แตกต่างทางสถิติ โดยพบว่า ปาล์มน้ำมันพันธุ์ Deli x Compact ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลาย เฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 21.30 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ปาล์มน้ำมันพันธุ์ Compact x Ghana, Compact x Nigeria และ Deli x Compact ซึ่งให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลาย เฉลี่ย เท่ากับ 20.96, 20.54 และ 19.71 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลาย

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	14.0760	4.6920	2.16	2.84	4.31	0.1083
Ex.Error	36	78.1296	2.1703				
Total	39	92.2056	2.3642				

GRAND MEAN = 20.63

CV = 7.1395 %

LSD .05 = 1.30

LSD .01 = 1.72

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะผลผลิตน้ำมันต่อไร่ต่อปี พบว่า มีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยพบว่า ปาล์มน้ำมันพันธุ์ Compact x Nigeria ให้ผลผลิตน้ำมันต่อไร่ต่อปี เฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 976 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี แต่ไม่แตกต่างกับปาล์มน้ำมันพันธุ์ Compact x Ghana และ Deli x Compact ซึ่งให้ผลผลิตน้ำมันต่อไร่ต่อปีเฉลี่ย เท่ากับ 887 และ 869 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ แต่แตกต่างกับพันธุ์ Deli x Lame ซึ่งให้ผลผลิตน้ำมันต่อไร่ต่อปี เฉลี่ย เท่ากับ 601 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะผลผลิตน้ำมันต่อไร่ต่อปี

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	784492.8310	261497.6103	26.21	2.84	4.31	0.0000
Ex.Error	36	359159.3268	9976.6480				
Total	39	1143652.1578	29324.4143				

GRAND MEAN = 833.56 กิโลกรัมต่อไร่

CV = 11.98 %

LSD .05 = 88.44

LSD .01 = 116.89

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะความสูงต้น พบว่า มีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยพบว่า ปาล์มน้ำมันพันธุ์ Deli x Lame ให้ความสูงต้น เฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 413 เซนติเมตร แตกต่างกับปาล์มน้ำมันพันธุ์ Compact x Nigeria, Compact x Ghana และ Deli x Compact ซึ่งให้ความสูงต้น เฉลี่ยเท่ากับ 329, 327 และ 301 เซนติเมตรตามลำดับ (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะผลผลิตน้ำมันต่อไร่ต่อปี

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	70816.5000	23605.5000	80.30	2.84	4.31	0.0000
Ex.Error	36	10583.4000	293.9833				
Total	39	81399.9000	2087.1769				

GRAND MEAN = 343.05 กิโลกรัมต่อไร่

CV = 4.99 %

LSD .05 = 15.18

LSD .01 = 20.06

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น พบว่า มีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยพบว่า ปาล์มน้ำมันพันธุ์ Deli x Compact ให้เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น เฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 90 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างกับปาล์มน้ำมันพันธุ์ Compact x Ghana และ Compact x Nigeria ซึ่งให้เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น เฉลี่ย เท่ากับ 87 และ 86 เซนติเมตรตามลำดับ แต่แตกต่างกับพันธุ์ Deli x Lame ซึ่งให้เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น เฉลี่ย เท่ากับ 67 เซนติเมตร (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	3150.6000	1050.2000	36.53	2.84	4.31	0.0000
Ex.Error	36	1035.0000	28.7500				
Total	39	4185.6000	107.3231				

GRAND MEAN = 83.1 เซนติเมตร

CV = 6.45 %

LSD .05 = 4.74

LSD .01 = 6.27

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะเส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม พบว่า มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่า ปาล์มน้ำมันพันธุ์ Compact x Ghana ให้เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม เฉลี่ยต่ำที่สุด เท่ากับ 762 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างกับปาล์มน้ำมันพันธุ์ Deli x Compact และ Compact x Nigeria ซึ่งให้เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม เฉลี่ย เท่ากับ 769 และ 790 เซนติเมตรตามลำดับ แต่แตกต่างกับพันธุ์ Deli x Lame ซึ่งให้เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม เฉลี่ย เท่ากับ 875 เซนติเมตร (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะเส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	87275.6000	29091.8667	117.43	2.84	4.31	0.0000
Ex.Error	36	8918.8000	247.7444				
Total	39	96194.4000	2466.5231				

GRAND MEAN = 794.3 เซนติเมตร

CV = 1.9816 %

LSD .05 = 13.93

LSD .01 = 18.42

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะจำนวนทางใบสร้างใหม่ พบว่า มีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยพบว่า ปาล์มน้ำมันพันธุ์ Deli x Compact, Compact x Ghana และ Compact x Nigeria ให้จำนวนทางใบสร้างใหม่ เฉลี่ยเท่ากับ 26 ใบต่อปี แตกต่างกับปาล์มน้ำมันพันธุ์ Deli x Lime ซึ่งให้จำนวนทางใบสร้างใหม่ เฉลี่ย เท่ากับ 22 ใบต่อปี (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 12 การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะจำนวนทางใบสร้างใหม่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	113.2000	37.7333	11.47	2.84	4.31	0.0001
Ex.Error	36	118.4000	3.2889				
Total	39	231.6000	5.9385				

GRAND MEAN = 25.6 ใบ

CV = 7.08 %

LSD .05 = 1.60

LSD .01 = 2.12

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะความยาวจากโคนทางใบถึงปลายใบ พบว่า มีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยพบว่า ปาล์มน้ำมันพันธุ์ Deli x Compact ให้ความยาวจากโคนทางใบถึงปลายใบ เฉลี่ยต่ำที่สุด เท่ากับ 339 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างกับปาล์มน้ำมันพันธุ์ Compact x Nigeria และ Compact x Ghana ซึ่งให้ความยาวจากโคนทางใบถึงปลายใบ เฉลี่ย เท่ากับ 347 และ 348 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่แตกต่างกับพันธุ์ Deli x Lime ซึ่งให้ให้ความยาวจากโคนทางใบถึงปลายใบ เฉลี่ย เท่ากับ 402 เซนติเมตร (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 13 การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะความยาวจากโคนทางใบถึงปลายใบ

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	24751.0000	8250.3333	29.25	2.84	4.31	0.0000
Ex.Error	36	10155.0000	282.0833				
Total	39	34906.0000	895.0256				

GRAND MEAN = 359.5 เซนติเมตร

CV = 4.67 %

LSD .05 = 14.87

LSD .01 = 19.65

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะความยาวจากใบแรกถึงปลายใบ พบว่า มีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยพบว่า ปาล์มน้ำมันพันธุ์ Compact x Nigeria ให้ความยาวจากใบแรกถึงปลายใบ เฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 306 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างกับปาล์มน้ำมันพันธุ์ Compact x Ghana และ Deli x Compact ซึ่งให้ความยาวจากใบแรกถึงปลายใบ เฉลี่ย เท่ากับ 307 และ 309 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่แตกต่างกับพันธุ์ Deli x Lame ซึ่งให้ให้ความยาวจากใบแรกถึงปลายใบ เฉลี่ย เท่ากับ 346 เซนติเมตร (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 14 การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะความยาวจากใบแรกถึงปลายใบ

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	11386.9000	3795.6333	48.00	2.84	4.31	0.0000
Ex.Error	36	2846.6000	79.0722				
Total	39	14233.5000	364.9615				

GRAND MEAN = 317.25 เซนติเมตร

CV = 2.80 %

LSD .05 = 7.873

LSD .01 = 10.40

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะความกว้างใบ พบว่า มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่า ปาล์มน้ำมันพันธุ์ Deli x Compact และ Compact x Ghana ให้ความกว้างใบ เฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 89 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างกับปาล์มน้ำมันพันธุ์ Compact x Nigeria และ ซึ่งให้ความกว้างใบ เฉลี่ย เท่ากับ 88 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่แตกต่างกับพันธุ์ Deli x Lame ซึ่งให้ให้ความกว้างใบ เฉลี่ย เท่ากับ 72 เซนติเมตร (ตารางที่ 15)

ตารางที่ 15 การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะความกว้างใบ

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	2124.8750	708.2917	44.73	2.84	4.31	0.0000
Ex.Error	36	570.1000	15.8361				
Total	39	2694.9750	69.1019				

GRAND MEAN = 84.77 เซนติเมตร

CV = 4.6941 %

LSD .05 = 3.52

LSD .01 = 4.65

วิจารณ์ผล

ผลผลิตหลายสดของปาล์มน้ำมันลูกผสม *Elaeis guineensis* X *Elaeis oleifera* ได้แก่ ปาล์ม น้ำมันพันธุ์ Compact x Nigeria, Compact x Ghana และ Deli x Compact ให้ผลผลิตสูงกว่าลูกผสมพันธุ์ D x P สอดคล้องกับ Hardon (1969) ซึ่งได้รายงานว่าการผลิตของลูกผสม *Elaeis guineensis* X *Elaeis oleifera* อยู่ในเกณฑ์ที่ดี และผลแต่ละเมล็ดบนทะลายของปาล์มน้ำมันลูกผสม *Elaeis guineensis* X *Elaeis oleifera* สามารถออกเป็นต้นกล้าต้นใหม่ได้ สอดคล้องกับรายงานของ Corley และ Tinker (2003) ซึ่งรายงานว่าการลูกผสม *Elaeis guineensis* X *Elaeis oleifera* จะไม่เป็นหมัน

ปาล์มน้ำมันลูกผสม *Elaeis guineensis* X *Elaeis oleifera* สามารถปลูกได้ในระยะปลูกที่หนาแน่น และมีการเจริญเติบโตด้านความสูงต้นช้าและมีทางใบสั้นกว่าปาล์มน้ำมันลูกผสม D x P สอดคล้องกับรายงานของ Escobar and Alvarado (2004) ซึ่งรายงานความเป็นไปได้สำหรับการปลูกปาล์ม น้ำมันในระยะปลูกที่หนาแน่น และยืนยันมีหลายประชากรที่มีลักษณะการเจริญเติบโตด้านความสูงต้นช้า และมีทางใบสั้น จากการทดลองพบว่า ปาล์มน้ำมันพันธุ์ Compact x Nigeria, Compact x Ghana และ Deli x Compact มีความสูงต้นที่ต่ำกว่าปาล์มน้ำมันลูกผสม D x P นอกจากนี้ ลักษณะทางใบสั้น ยังแสดงออกมาอย่างโดดเด่น โดยปาล์มน้ำมันพันธุ์ Compact x Nigeria, Compact x Ghana และ Deli x Compact มีความยาวทางใบที่สั้นกว่าปาล์มน้ำมันลูกผสม D x P เฉลี่ย 54 เซนติเมตร สอดคล้องกับ Alvarado และคณะ (2007) ซึ่งรายงานว่าการปลูกปาล์มพันธุ์คอมแพ็คเมื่อปลูกที่ระยะแบบสามเหลี่ยม 8 x 8 x 8 เมตร จะมีจำนวนต้นต่อพื้นที่เท่ากับ 160 ต้นต่อเฮกตาร์ (26-28 ต้นต่อไร่) อย่างไรก็ตามนักปรับปรุงพันธุ์ปาล์ม น้ำมันจึงต้องเข้มงวดต่อการหาพันธุ์กรรมของปาล์มน้ำมันซึ่งมีศักยภาพในการให้ผลผลิตสูง ซึ่งเมื่อรวมกับสามารถปลูกให้มีจำนวนต้นต่อพื้นที่มากกว่าการปลูกปาล์มน้ำมัน พันธุ์ *guineensis* D x P จึงส่งผลให้ได้รับผลผลิตที่มากกว่า

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะผลผลิตหลายสด พบว่า มีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยพบว่า ปาล์มน้ำมันพันธุ์ Compact x Nigeria ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 4744 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี แต่ไม่แตกต่างกับปาล์มน้ำมันพันธุ์ Compact x Ghana และ Deli x Compact ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย เท่ากับ 4231 และ 4082 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ แต่แตกต่างกับพันธุ์ Deli x Lama ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย เท่ากับ 3046 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ผลการทดลองที่ได้สอดคล้องกับ Alvarado และคณะ (2007) ซึ่งรายงานว่าการปลูกปาล์มพันธุ์ Compact x Nigeria, Compact x Ghana และ Deli x Compact สามารถปลูกโดยมีจำนวนต้นมากกว่าพันธุ์ D x P จึงให้ผลผลิตต่อไร่สูงกว่าพันธุ์ D x P

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะความสูงต้น พบว่า ปาล์มน้ำมันพันธุ์ Deli x Compact ให้ความสูงต้นเฉลี่ยต่ำที่สุด เท่ากับ 301 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่พันธุ์ Compact x Ghana, Compact x Nigeria และ Deli x Lama ซึ่งให้ความสูงเฉลี่ย เท่ากับ 327, 329 และ 413 เซนติเมตร ตามลำดับ ผลการ

ทดลองที่ได้ สอดคล้องกับ Escobar และ Alvarado (2004) ซึ่งรายงานผลของการพัฒนาลักษณะผลผลิต และลักษณะทะลายสดในประชากรปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็คที่ผสมกลับชั่วที่สาม (BC_3) กับประชากรลูกผสมชั่วที่ 1 ของปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็ค(BC_2F_1) พบว่า ประชากรปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็คที่ผสมกลับชั่วที่สามให้ผลผลิตทะลายสดและลักษณะผลผลิตน้ำมันอยู่ในเกณฑ์ดี แต่จะสูญเสียลักษณะต้นเดี่ยวทางใบสั้น ซึ่งเป็นลักษณะที่สำคัญของปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็ค แตกต่างจากประชากรลูกผสมชั่วที่ 1 ของปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็คที่ยังคงลักษณะต้นเดี่ยว ทางใบสั้นไว้ได้ ประชากรลูกผสมชั่วที่ 1 ของปาล์ม น้ำมันพันธุ์คอมแพ็คมีการเจริญเติบโตทางลำต้นแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P<0.05$) กับพันธุ์ D x P ซึ่งถูกใช้เป็นตัวทดสอบ

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะความยาวจากโคนทางใบถึงปลายใบ พบว่า มีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยพบว่า ปาล์มน้ำมันพันธุ์ Deli x Compact ให้ความยาวจากโคนทางใบถึงปลายใบ เฉลี่ยต่ำที่สุด เท่ากับ 339 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างกับปาล์มน้ำมันพันธุ์ Compact x Nigeria และ Compact x Ghana ซึ่งให้ความยาวจากโคนทางใบถึงปลายใบ เฉลี่ย เท่ากับ 347 และ 348 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่แตกต่างกับพันธุ์ Deli x Lama ซึ่งให้ให้ความยาวจากโคนทางใบถึงปลายใบ เฉลี่ย เท่ากับ 402 เซนติเมตร ผลการวิจัยสอดคล้องกับ กับ Escobar และ Alvarado (2004) ซึ่งรายงานว่า ปาล์มน้ำมันพันธุ์ Deli x Compact ซึ่งเกิดจากการคัดเลือก Deli dura ที่ดีที่สุดจาก Guineensis ผสมกับ Pisiferas ที่ดีที่สุดของ BC_2F_1 พบว่า ให้ลักษณะทางใบสั้นที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับประชากรลูกของปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็คที่ผสมกลับชั่วที่สาม

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะผลผลิตน้ำมันต่อไร่ต่อปี พบว่า มีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยพบว่า ปาล์มน้ำมันพันธุ์ Compact x Nigeria ให้ผลผลิตน้ำมันต่อไร่ต่อปี เฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 976 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี แต่ไม่แตกต่างกับปาล์มน้ำมันพันธุ์ Compact x Ghana และ Deli x Compact ซึ่งให้ผลผลิตน้ำมันต่อไร่ต่อปีเฉลี่ย เท่ากับ 887 และ 869 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ แต่แตกต่างกับพันธุ์ Deli x Lama ซึ่งให้ผลผลิตน้ำมันต่อไร่ต่อปี เฉลี่ย เท่ากับ 610 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ผลการทดลองที่ได้ ไม่สอดคล้องกับ Escobar และ Alvarado (2004) ซึ่งรายงานว่า การคัดเลือกประชากรปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็คที่ผสมกลับชั่วที่สอง (BC_2) พบว่าลูกผสม C95-15922, C96-2270 และ C95-15921 ให้ผลผลิตน้ำมันต่อหน่วยพื้นที่เท่ากับ 6144, 5552 และ 5456 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ โดยให้ผลผลิตน้ำมันต่อหน่วยพื้นที่มากกว่า ประชากรลูกผสมชั่วที่ 1 ของปาล์มน้ำมัน พันธุ์คอมแพ็คและพันธุ์ D x P ซึ่งให้ผลผลิตน้ำมันต่อหน่วยพื้นที่เท่ากับ 4592 และ 4400 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ ผลการทดลองที่ไม่สอดคล้องกันดังกล่าว เป็นผลจากความแตกต่างของช่วงอายุปาล์มน้ำมันที่ใช้ในการทดลอง เพราะปาล์มน้ำมันลูกผสม *Elaeis guineensis* X *Elaeis oleifera* ที่ถูกใช้ในการทดลอง ยังมีอายุน้อย แต่คาดว่าจะให้ผลผลิตน้ำมันต่อหน่วยพื้นที่สูงขึ้น เมื่อปาล์มน้ำมันลูกผสม *Elaeis guineensis* X *Elaeis oleifera* มีอายุเพิ่มขึ้น

สรุปผล

1. ปาล์มน้ำมันลูกผสม *Elaeis x guineensis* กับชนิด *Elaeis oleifera* ได้แก่พันธุ์ Compact x Nigeria, Compact x Ghana และ Deli x Compact มีอัตราการเจริญเติบโตต่ำกว่าลูกผสมพันธุ์ D x P ซึ่งได้แก่พันธุ์ Deli x Lama ในทุกๆด้าน โดยเฉพาะลักษณะความสูงต้น และความยาวใบ ซึ่งลักษณะความสูงต้นที่มีการเจริญเติบโตช้ากว่าลูกผสม D x P ทำให้การเก็บเกี่ยวทำได้ง่าย และน่าจะมีอายุการเก็บเกี่ยวที่ยาวนานกว่าลูกผสม D x P นอกจากนี้ลักษณะความยาวใบของลูกผสม *Elaeis x guineensis* กับชนิด *Elaeis oleifera* เมื่อเปรียบเทียบกับลูกผสม D x P มียาวใบที่สั้นกว่า ดังนั้น จึงสามารถปลูกลูกผสม *Elaeis x guineensis* กับชนิด *Elaeis oleifera* ในระยะปลูกที่สั้นกว่าลูกผสม D x P ทำให้มีจำนวนต้นต่อไร่สูงกว่า และทำให้ได้ผลผลิตทะลายสดที่สูงกว่าด้วย

2. ปาล์มน้ำมันลูกผสม *Elaeis x guineensis* กับชนิด *Elaeis oleifera* ได้แก่พันธุ์ Compact x Nigeria, Compact x Ghana และ Deli x Compact ให้ผลผลิตต่อต้น ผลผลิตทะลายต่อไร่ และเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลาย สูงกว่าลูกผสม D x P ดังนั้นจึงสามารถใช้พันธุ์ลูกผสม *Elaeis x guineensis* กับชนิด *Elaeis oleifera* เป็นพันธุ์ปลูกเพื่อการค้าในอนาคตได้

เอกสารอ้างอิง

ธีระ เอกสมทราเมษฐ์, ชัยรัตน์ นิลนนท์, ธีระพงศ์ จันทรมนิยม, ประกิจ ทองคำ และสมเกียรติ สีสนอง.

2548. เส้นทางสู่ความสำเร็จการผลิตปาล์มน้ำมัน. สงขลา : Neo Point.

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.

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

Dumbrell, A.J. and J. K. Hill. 2005. Impacts of selective logging on canopy and ground assemblages of tropical forestbutterflies : implications for sampling. Biol Conserv 125 : 123–131.

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

FAO. 2007. FAOSTAT Online Statistical Service. Available from: <http://faostat.fao.org> (Accessed 19 October 2007).

Hamer, K.C., J. K. Hil and S. Benedick . 2003. Ecology of butterflies in natural and selectively logged forests of northern Borneo : the importance of habitat heterogeneity. J. Appl Ecol 40 : 150–162.

Hardon, J.J. 1969. Developments in oil palm breeding. *In Progress in Oil Palm*. (ed.P.D. Turner). pp. 13 – 24. Kuala Lumpur : Incorporated Society of Planters.

Koh, L. P. and D. S. Wilcove. 2008. Is oil palm agriculture really destroying tropical biodiversity. Zurich : Blackwell Publishing, Inc.

Peh, K.S., D. J. Jong., N.S. Sodhi., S.L. Lim and C.A. Yap. 2005. Lowland rainforest avifauna and Human disturbance : persistence of primary forest birds in selectively logged forests and mixed-rural habitats of southern Peninsular Malaysia. Biol Conserv 123 : 489–505.

Peh, K.S., N.S. Sodhi., D. J. Jong ., C.H. Sekercioglu., C.A. Yap and S.L. Lim. 2006. Conservation value of degraded habitats for forest birds in southern Peninsular Malaysia. Divers Distrib 12 : 572–581.