



รายงานผลการวิจัย

เรื่อง เปรียบเทียบการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมันลูกผสม *Elaeis guineensis* x
Elaeis oleifera

Compare the Yield of Oil palm *Elaeis guineensis* x *Elaeis oleifera*
Hybrid

ได้รับการจัดสรรงบประมาณวิจัย ประจำปี 2558

จำนวน 202,200 บาท

หัวหน้าโครงการ ปิยนุช จันทรัมย์พร
ผู้ร่วมโครงการ ประสาทพร กอวยชัย
รังสิวุฒิ สิงห์คำ
จิตติมา ศรีพร



งานวิจัยเสร็จสิ้นสมบูรณ์

30 / สิงหาคม / 2559

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยเรื่อง เปรียบเทียบการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมันลูกผสม *Elaeis guineensis* x *Elaeis oleifera* ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากสำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร ในปีงบประมาณ 2558 เป็นจำนวนเงิน 202,200 บาท (สองแสนสองพันสองร้อยบาทถ้วน) บัดนี้โครงการวิจัยได้เสร็จสิ้นเป็นที่เรียบร้อยแล้ว จึงใคร่ขอขอบคุณสำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้และขอเสนอโครงการวิจัยฉบับนี้ โดยหวังว่าจะเป็นประโยชน์ต่อผู้สนใจไม่มากนักน้อย

คณะผู้จัดทำวิจัย

สารบัญเรื่อง

(หน้า)

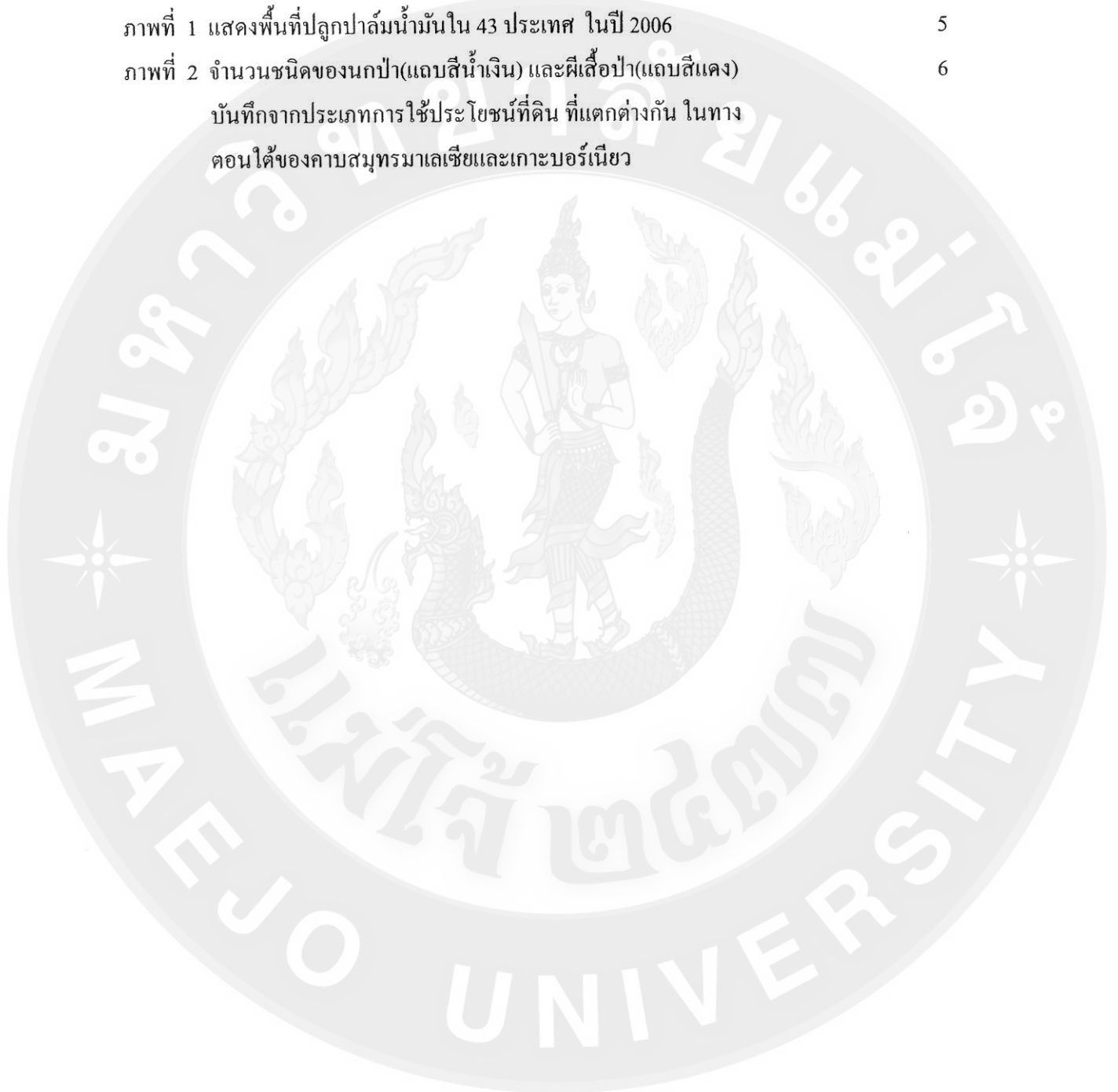
สารบัญภาพ	ก
สารบัญตาราง	ข
บทคัดย่อ	1
Abstract	2
คำนำ	3
วัตถุประสงค์	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
การตรวจเอกสาร	5
อุปกรณ์และวิธีการ	14
ผลการวิจัย	16
วิจารณ์ผล	18
สรุป	21
เอกสารอ้างอิง	22
ภาคผนวก	23

(ก)

สารบัญภาพ

(หน้า)

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



(๒)

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

เปรียบเทียบการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมันลูกผสม *Elaeis guineensis* X

Elaeis oleifera

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

ปิยนุช จันทรัมพร 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.2556 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2557 วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะผลผลิตทะลายสดและผลผลิตน้ำมันต่อไร่ต่อปี พบว่า มีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ โดยพบว่า ปาล์มน้ำมันพันธุ์ Compact x Nigeria ให้ผลผลิตและผลผลิตน้ำมันต่อไร่ต่อปีเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 4711 และ 913 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี แต่ไม่แตกต่างกับปาล์มน้ำมันพันธุ์ Compact x Ghana และ Deli x Compact ซึ่งให้ผลผลิตทะลายสดและผลผลิตน้ำมันต่อไร่ต่อปีเฉลี่ย เท่ากับ 4102, 793 และ 3939, 716 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ แต่แตกต่างกับพันธุ์ Deli x Lime ซึ่งให้ผลผลิตทะลายสดและให้ผลผลิตน้ำมันต่อไร่ต่อปีเฉลี่ย เท่ากับ 2950 และ 530 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี และเมื่อเปรียบเทียบลักษณะความยาวใบ พบว่า ปาล์มน้ำมันลูกผสม *Elaeis guineensis* X *Elaeis oleifera* ให้ค่าเฉลี่ยความยาวใบต่ำกว่าปาล์มน้ำมันพันธุ์ Deli x Lime เฉลี่ยเท่ากับ 61 เซนติเมตร ดังนั้นจึงสามารถในอัตรา 28 ต้นต่อไร่

คำสำคัญ : พันธุ์ปาล์มน้ำมัน ลูกผสม ระยะชีวิต

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 2556 to September 2557. Completely randomized design was employed to determine statistical analysis of yield among those oil palm. Analysis of variance showed that fresh fruit bunch yield and crude palm oil per area statistically significant. Compact x Nigeria highest average yield of 4711 and 913 kilogram per rai per year. But Not different with Compact x Ghana and Deli x Compact which provides an average fresh fruit bunch yield and crude palm oil per area of 4102, 793 and 3939, 716 kilogram per rai per year respectively, but different Deli x Lamae, which provides an average yield of 2950 and 530 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 61 centimeter, so it can be at the rate of 28 per rai

Key words : O x G hybrid

คำนำ

ปริมาณการผลิตน้ำมันพืชของโลก มีสหสัมพันธ์ทางบวกอย่างสูงกับจำนวนประชากรโลก ($r=0.991$) การเพิ่มปริมาณการผลิตน้ำมันพืชทำได้ 2 วิธี คือ การเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกและการเพิ่มผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ หากพิจารณาเฉพาะปาล์มน้ำมันซึ่งเป็นพืชที่ให้น้ำมันต่อหน่วยพื้นที่มากกว่าพืชน้ำมันชนิดอื่นๆ พบว่า มีการขยายพื้นที่ปลูกอย่างรวดเร็วแถบเส้นศูนย์สูตร โดยประเทศที่มีพื้นที่ปลูกมากที่สุดได้แก่ ประเทศมาเลเซียและประเทศอินโดนีเซีย ในช่วงปี ค.ศ. 1990 – 2005 ประเทศมาเลเซียขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันโดยบุกเบิกพื้นที่ป่า 55 - 59 เปอร์เซ็นต์ และประเทศอินโดนีเซียบุกเบิกพื้นที่ป่าอย่างน้อย 56 เปอร์เซ็นต์ การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่ามาเป็นพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันทำให้ความหลากหลายทางชีวภาพของนกและผีเสื้อลดลงอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับการเพิ่มผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ในปาล์มน้ำมันสามารถกระทำได้โดยการใช้ปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็ค 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 แล้วทำการคัดเลือกลักษณะที่ดีตามต้องการ 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 โดยการใช้ปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็คและปาล์มน้ำมันที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ นอกจากการรองรับความต้องการอุปโภคบริโภคของประชากรโลกที่เพิ่มสูงขึ้นแล้ว ยังส่งผลโดยตรงต่อการอนุรักษ์พื้นที่ป่า รักษาไว้ซึ่งความหลากหลายทางชีวภาพในระบบนิเวศ

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

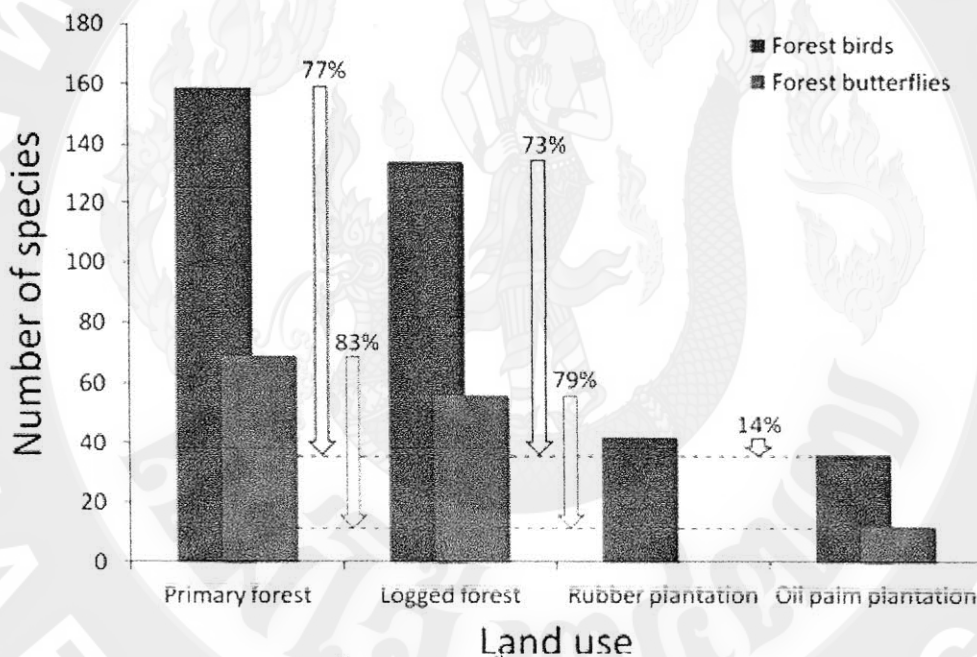
ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่มีการขยายพื้นที่ปลูกอย่างรวดเร็วแถบเส้นศูนย์สูตร โดยประเทศที่มีพื้นที่ปลูกมากที่สุดได้แก่ประเทศมาเลเซียและประเทศอินโดนีเซียซึ่งตั้งอยู่ในเขตเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ จากการสำรวจขององค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) พบว่าในช่วงปี ค.ศ. 1990 – 2005 ประเทศมาเลเซียขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันโดยบุกพื้นที่ป่า 55 – 59 เพอร์เซ็นต์ และประเทศอินโดนีเซียขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันโดยบุกพื้นที่ป่าอย่างน้อย 56 เพอร์เซ็นต์ 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) พบว่าการแทนที่พื้นที่ป่าด้วยการปลูกปาล์มน้ำมันในประเทศไทยและอินโดนีเซีย 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) ตระกูลย่อย เดียวกับ มะพร้าว คือ *Coccoideae* สกุล *Elaeis* ซึ่งมีอยู่ 3 ชนิด ได้แก่ *Elaeis guineensis*, *Elaeis oleifera* และ *Elaeis odora* โดยทั้ง 3 ชนิดนี้ *Elaeis guineensis* มีความสำคัญทางเศรษฐกิจมากที่สุด ซึ่งมีลักษณะทาง (ธีระ และ คณะ, 2548)

1) ปาล์มน้ำมันชนิด *E. guineensis* เป็นปาล์มน้ำมันชนิดที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ เนื่องจากเป็น พันธุ์ที่นิยมปลูกเป็นการค้าในปัจจุบัน มีถิ่นกำเนิดดั้งเดิมอยู่ในประเทศต่างๆ ในทวีปแอฟริกาบริเวณ ตอนกลางและตะวันตกของทวีป อาจเรียกปาล์มน้ำมันพวกนี้ว่า African oil palm ซึ่งคำว่า *Elaeis* มีความหมายตรงกับคำว่า *elaion* ซึ่งแปลว่า น้ำมัน ส่วนคำว่า *guineensis* หมายถึงประเทศ Guinea อยู่ในทวีป แอฟริกาตะวันตก ลักษณะที่เด่นชัดของ *E. guineensis* คือให้ผลผลิตทะลาย เปลือกนอก/ผล น้ำมัน/ทะลาย และผลผลิตน้ำมันสูง โดยพันธุ์หรือสายพันธุ์ของปาล์มน้ำมันชนิดนี้สามารถจำแนกออกได้ 3 แบบ (Beimaert and Vanderweyen, 1941) ได้แก่

1.1 แบบคูรา มียืนควบคุมเป็นยีนเด่น (dominant, Sh+Sh+) ลักษณะผลมีกะลาหนา ประมาณ 2 – 8 มิลลิเมตร มีชั้นเปลือกนอกบางประมาณ 20 – 65 เปอร์เซ็นต์ของผลโดยน้ำหนัก และไม่มีวง เส้นประสีน้ำตาลรอบกะลา

1.2 แบบฟิสเฟอร่า มียืนควบคุมเป็นยีนด้อย (recessive, Sh-Sh-) ลักษณะผลไม่มีกะลาหรือ มีกะลาบาง มีชั้นเปลือกนอกหนาประมาณ 95 เปอร์เซ็นต์ของผลโดยน้ำหนัก และมีวงเส้นประสีน้ำตาลรอบ กะลา มีข้อเสียคือ ช่อดอกตัวเมียมักเป็นหมัน (abortion) ทำให้ผลฝ่อลีบ ทะลายเล็กเนื่องจากผลไม่พัฒนา ซึ่ง ไม่ใช่ปลูกเป็นการค้า แต่ใช้เป็นต้นพันธุ์ในการผลิตลูกผสม

1.3 แบบเทนเอร่า เป็นพันธุ์ทาง (heterozygous, Sh+Sh-) เกิดจากการผสมข้ามระหว่าง ลักษณะคูราและฟิสเฟอร่า มีกะลาบางตั้งแต่ 0.5 – 4 มิลลิเมตร มีชั้นเปลือกนอกบางประมาณ 75– 85 เปอร์เซ็นต์ของผลโดยน้ำหนัก มีวงเส้นประสีน้ำตาลรอบกะลา

2) ปาล์มน้ำมันชนิด *E. oleifera* (เดิมคือ *E. melanococca* หรือ *Corozo oleifera*) พันธุ์ปาล์มน้ำมัน ชนิดนี้มีถิ่นกำเนิดอยู่แถบประเทศต่างๆ ทางภาคเหนือของกลุ่มแม่น้ำอะเมซอนของทวีปอเมริกาใต้ยาวติดต่อ ไปถึงทวีปอเมริกากลางบริเวณประเทศคอสตาริกา อาจเรียกปาล์มน้ำมันชนิดนี้ว่า American oil palm ไม่ นิยมปลูกเป็นการค้าเนื่องจากมีการเจริญเติบโตช้า ผลมีขนาดเล็กและให้ผลผลิตน้ำมันต่ำกว่าปาล์มน้ำมัน ชนิด *E. guineensis*

3) ปาล์มน้ำมันชนิด *E. odora* (ชื่อเดิมคือ *Barcella odora*) มีรายงานพบปาล์มน้ำมันชนิดนี้บริเวณ เดียวกับ *E. oleifera* คือแถบกลุ่มแม่น้ำอะเมซอน บทบาทและความสำคัญของปาล์มน้ำมันในชนิดนี้ยังไม่มี รายงาน

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 ลูกผสมที่ได้ไม่เป็นหมันและมีลักษณะอื่นๆ 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)

เมื่อเปรียบเทียบในแต่ละประชากรที่ผสมกลับในช่วงที่ 2 และช่วงที่ 3 พบว่า ประชากรที่ผสมกลับในช่วงที่ 2 มีการเจริญเติบโตทางลำต้นที่ต่ำกว่าพันธุ์ *guineensis* D x P 22 เซนติเมตรต่อปี ส่วนประชากรที่ผสมกลับในช่วงที่ 3 มีการเจริญเติบโตทางลำต้นที่ต่ำกว่าพันธุ์ *guineensis* D x P เพียง 11 เซนติเมตรต่อปี สำหรับลักษณะความยาวใบ ประชากรที่ผสมกลับในช่วงที่ 2 มีความยาวใบที่ต่ำกว่าพันธุ์ *guineensis* D x P 156 เซนติเมตร ส่วนประชากรที่ผสมกลับในช่วงที่ 3 มีการความยาวใบที่ต่ำกว่าพันธุ์ *guineensis*

D x P เพียง 80 เซนติเมตร เมื่อดูจากข้อมูลข้างต้นจึงสามารถสรุปได้ว่า การใช้ประชากรที่ผสมกลับในชั่วที่ 2 มีศักยภาพที่จะพัฒนาสายพันธุ์ปาล์มน้ำมันให้มีคุณสมบัติต้นเตี้ย ทางใบสั้น และสามารถปลูกในระบบปลูกที่มีจำนวนต้นมากกว่าระบบการปลูกแบบปกติ

หลักการปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็ค (Compact palm) เป็นการพัฒนาสายพันธุ์ปาล์มน้ำมันโดยให้มีลักษณะต้นเตี้ย 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) อย่างไรก็ตามนักปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมันจึงต้องเข้มงวดต่อการเสาะแสวงหาพันธุ์กรรมของปาล์มน้ำมันซึ่งมีศักยภาพในการให้ผลผลิตสูง ซึ่งเมื่อรวมกับสามารถปลูกให้มีจำนวนต้นต่อพื้นที่มากกว่าการปลูกปาล์มน้ำมัน พันธุ์ guineensis DXP จึงส่งผลให้ได้รับผลผลิตที่มากกว่า (Alvarado *et al.*, 2007)

Escobar และ Alvarado (2004) รายงานผลของการพัฒนาลักษณะผลผลิตและลักษณะทะลายสดในประชากรปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็คที่ผสมกลับชั่วที่สาม (BC_3) กับประชากรลูกผสมชั่วที่ 1 ของปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็ค(BC_2F_1) พบว่า ประชากรปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็คที่ผสมกลับชั่วที่สามให้ผลผลิตทะลายสดและลักษณะผลผลิตน้ำมันอยู่ในเกณฑ์ดี แต่จะสูญเสียลักษณะต้นเตี้ย ทางใบสั้น ซึ่งเป็นลักษณะที่สำคัญของปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็ค แตกต่างจากประชากรลูกผสมชั่วที่ 1 ของปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็คที่ยังคงลักษณะต้นเตี้ย 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 ลักษณะทะลายสดต่อต้นต่อปีในประชากรลูกผสมชั่วที่ 1 ของปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็ค ประชากรปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็คที่ผสมกลับชั่วที่สาม และพันธุ์ D x P ไม่แตกต่างทางสถิติ โดยประชากรลูกผสมชั่วที่ 1 ของปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็ค ให้ผลผลิตทะลายสด เท่ากับ 117.3 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ต่ำกว่าประชากรปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็คที่ผสมกลับชั่วที่สาม ซึ่งให้ผลผลิตทะลายสด เท่ากับ 134.6 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี โดยพันธุ์ D x P ให้ผลผลิตทะลายสดต่อต้นต่อปี 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 ให้ผลผลิตน้ำมันสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบกับ D x P โดยให้ผลผลิตน้ำมันอยู่ที่ 6.3 และ 5.7 ตันต่อเฮกตาร์ต่อปีตามลำดับ และให้ลักษณะทางใบสั้นที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับประชากรลูกของปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็คที่ผสมกลับชั่วที่สาม โดยมีความแตกต่างกับพันธุ์เปรียบเทียบกับ D x P 93 เซนติเมตร คิดเป็น 12.7 เปอร์เซ็นต์ และจากความแตกต่างนี้ทำให้ปาล์มน้ำมัน Deli x Compact สามารถปลูกโดยมีจำนวนต้น 170 ตันต่อเฮกตาร์ได้ โดยปาล์มน้ำมันพันธุ์ D x P ปลูกโดยมีจำนวนต้นเท่ากับ 143 ตันต่อเฮกตาร์ 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	FFB	BN	BW	LL	LL	dif.
		(palms/ha)	(t/ha/yr)	dif.	(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 (BC_2) 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_2F_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 ตู้อบลมร้อน
- 1.5 ตลับเมตร
- 1.6 ไม้เมตร
- 1.7 มีดคัทเตอร์ กรรไกร
- 1.8 ผ้าขาวบาง
- 1.9 เสียมแทงปาล์ม

2. วิธีการวิจัย

วางแผนการทดลองแบบ RCB มีพันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมระหว่างชนิด *Elaeis guineensis* กับ ชนิด *Elaeis oleifera* 3 สายพันธุ์ ได้แก่ Compact x Nigeria , Compact x Ghana, Deli x Compact และ ปาล์มน้ำมัน *Elaeis guineensis* ซึ่งใช้เป็นตัวเปรียบเทียบ 1 พันธุ์ ได้แก่ Deli x Lamae บันทึกข้อมูลพันธุ์ ละ 10 ต้น รวมใช้ปาล์มน้ำมัน 40 ต้น ทดสอบในสภาพดินทรายชายฝั่งทะเล ปาล์มน้ำมันทุกพันธุ์อายุ 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 ต้องวัดจาก ตำแหน่งเดิมทุกครั้ง เก็บข้อมูล 3 เดือนต่อครั้ง

3.2 เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น มีหน่วยเป็นเซนติเมตร วัดสูงจากพื้นดิน 1.5 เมตร ดึงทางใบ เก่าออก เปิดจุด 2 จุดให้อยู่ตรงข้ามกันละด้านของลำต้น ใช้อุปกรณ์คาลิเปอร์วัดเส้นผ่าศูนย์กลางของลำ ต้น 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 ผลผลิตทะลายนสด มีหน่วยเป็นตันต่อไร่ คิดเป็นน้ำหนักทะลายนสดต่อหน่วยพื้นที่

3.8 เปอร์เซ็นต์น้ำมัน มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์น้ำมันดิบต่อทะลาย

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลผลผลิตทะลายนสด เปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลาย ผลผลิตน้ำมันต่อไร่ต่อปี ความสูงต้น เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม จำนวนใบ ความกว้างใบ ความยาวใบ มาวิเคราะห์ความแปรปรวน โดยวิธี Analysis of variance และเปรียบเทียบความแตกต่างโดยใช้วิธี DMRT

5. สถานที่ทำการทดลอง

มหาวิทยาลัยแม่โจ้-ชุมพร ตำบลละแม อำเภอละแม จังหวัดชุมพร และอำเภอสวี จังหวัดชุมพร

ผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะผลผลิตทะเลสาบ พบว่า มีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยพบว่า ปลาล์มน้ำมันพันธุ์ Compact x Nigeria ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 4711 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี แต่ไม่แตกต่างกับปลาล์มน้ำมันพันธุ์ Compact x Ghana และ Deli x Compact ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย เท่ากับ 4102 และ 3939 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ แต่แตกต่างกับพันธุ์ Deli x Lame ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย เท่ากับ 2950 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะเลสาบ พบว่า มีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยพบว่า ปลาล์มน้ำมันพันธุ์ Compact x Nigeria ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะเลสาบ เฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 19.37 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่แตกต่างกับปลาล์มน้ำมันพันธุ์ Compact x Ghana และ Deli x Compact ซึ่งให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะเลสาบ เฉลี่ย เท่ากับ 19.32, 18.18 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่แตกต่างกับปลาล์มน้ำมันพันธุ์ Deli x Lame ซึ่งให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะเลสาบ เฉลี่ย เท่ากับ 17.94 เปอร์เซ็นต์

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะผลผลิตน้ำมันต่อไร่ต่อปี พบว่า มีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยพบว่า ปลาล์มน้ำมันพันธุ์ Compact x Nigeria ให้ผลผลิตน้ำมันต่อไร่ต่อปี เฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 913 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี แต่ไม่แตกต่างกับปลาล์มน้ำมันพันธุ์ Compact x Ghana และ Deli x Compact ซึ่งให้ผลผลิตน้ำมันต่อไร่ต่อปีเฉลี่ย เท่ากับ 793 และ 716 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ แต่แตกต่างกับพันธุ์ Deli x Lame ซึ่งให้ผลผลิตน้ำมันต่อไร่ต่อปี เฉลี่ย เท่ากับ 530 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะความสูงต้น พบว่า ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่า ปลาล์มน้ำมันพันธุ์ Compact x Ghana ให้ความสูงต้นเฉลี่ยต่ำที่สุด เท่ากับ 282 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ พันธุ์ Compact x Nigeria, Deli x Compact และ Deli x Lame ซึ่งให้ความสูงเฉลี่ย เท่ากับ 284, 291 และ 367 เซนติเมตร ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น พบว่า มีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยพบว่า ปลาล์มน้ำมันพันธุ์ Deli x Compact ให้เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น เฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 89 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างกับปลาล์มน้ำมันพันธุ์ Compact x Nigeria และ Compact x Ghana ซึ่งให้เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น เฉลี่ย เท่ากับ 85 และ 83 เซนติเมตรตามลำดับ แต่แตกต่างกับพันธุ์ Deli x Lame ซึ่งให้เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น เฉลี่ย เท่ากับ 62 เซนติเมตร

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะเส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม พบว่า มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่า ปลาล์มน้ำมันพันธุ์ Compact x Ghana ให้เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม เฉลี่ยต่ำที่สุด เท่ากับ 733 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างกับปลาล์มน้ำมันพันธุ์ Deli x Compact และ Compact x Nigeria ซึ่งให้เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม เฉลี่ย เท่ากับ 742 และ 745 เซนติเมตรตามลำดับ แต่แตกต่างกับพันธุ์ Deli x Lame ซึ่งให้เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม เฉลี่ย เท่ากับ 826 เซนติเมตร

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะจำนวนทางใบสร้างใหม่ พบว่า ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่า ปาล์มน้ำมันพันธุ์ Compact x Ghana ให้จำนวนทางใบสร้างใหม่เฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 26 ใบ ต่อปี รองลงมาได้แก่พันธุ์ Compact x Nigeria, Deli x Compact และ Deli x Lane ซึ่งให้จำนวนทางใบสร้างใหม่เฉลี่ย เท่ากับ 25, 24 และ 23 ใบต่อปี ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะความยาวจากโคนทางใบถึงปลายใบ พบว่า มีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยพบว่า ปาล์มน้ำมันพันธุ์ Deli x Compact ให้ความยาวจากโคนทางใบถึงปลายใบ เฉลี่ยต่ำที่สุด เท่ากับ 312 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างกับปาล์มน้ำมันพันธุ์ Compact x Ghana และ Compact x Nigeria ซึ่งให้ความยาวจากโคนทางใบถึงปลายใบ เฉลี่ย เท่ากับ 323 และ 325 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่แตกต่างกับพันธุ์ Deli x Lane ซึ่งให้ให้ความยาวจากโคนทางใบถึงปลายใบ เฉลี่ย เท่ากับ 381 เซนติเมตร

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะความยาวจากใบแรกถึงปลายใบ พบว่า มีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยพบว่า ปาล์มน้ำมันพันธุ์ Compact x Nigeria ให้ความยาวจากใบแรกถึงปลายใบ เฉลี่ยต่ำที่สุด เท่ากับ 285 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างกับปาล์มน้ำมันพันธุ์ Deli x Compact และ Compact x Ghana ซึ่งให้ความยาวจากใบแรกถึงปลายใบ เฉลี่ย เท่ากับ 291 และ 296 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่แตกต่างกับพันธุ์ Deli x Lane ซึ่งให้ให้ความยาวจากใบแรกถึงปลายใบ เฉลี่ย เท่ากับ 332 เซนติเมตร

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะความกว้างใบ พบว่า มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่า ปาล์มน้ำมันพันธุ์ Deli x Compact ให้ความกว้างใบ เฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 83 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างกับ ปาล์มน้ำมันพันธุ์ Compact x Nigeria และ Compact x Ghana ซึ่งให้ความกว้างใบ เฉลี่ย เท่ากับ 82 และ 78 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่แตกต่างกับพันธุ์ Deli x Lane ซึ่งให้ให้ความกว้างใบ เฉลี่ย เท่ากับ 68 เซนติเมตร

วิจารณ์ผล

ผลผลิตทะลายนสดของปาล์มน้ำมันลูกผสม *Elaeis guineensis* X *Elaeis oleifera* ได้แก่ ปาล์มน้ำมันพันธุ์ Compact x Nigeria, Compact x Ghana และ Deli x Compact ให้ผลผลิตสูงกว่าลูกผสมพันธุ์ D x P สอดคล้องกับ Hardon (1969) ซึ่งได้รายงานว่าผลผลิตของลูกผสม *Elaeis guineensis* X *Elaeis oleifera* อยู่ในเกณฑ์ที่ดี และผลแต่ละเมล็ดบนทะลายนสดของปาล์มน้ำมันลูกผสม *Elaeis guineensis* X *Elaeis oleifera* สามารถงอกเป็นต้นกล้าต้นใหม่ได้ สอดคล้องกับรายงานของ Corley และ Tinker (2003) ซึ่งรายงานว่ ลูกผสม *Elaeis guineensis* X *Elaeis oleifera* จะไม่เป็นหมัน

ปาล์มน้ำมันลูกผสม *Elaeis guineensis* X *Elaeis oleifera* สามารถปลูกได้ในระยะปลูกที่หนาแน่น และมีการเจริญเติบโตด้านความสูงต้นช้าและมีทางใบสั้นกว่าปาล์มน้ำมันลูกผสม D x P สอดคล้องกับรายงานของ Escobar and Alvarado (2004) ซึ่งรายงานความเป็นไปได้สำหรับการปลูกปาล์มน้ำมันในระยะปลูกที่หนาแน่น และยืนยันมีหลายประชากรที่มีลักษณะการเจริญเติบโตด้านความสูงต้นช้าและมีทางใบสั้น 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) ซึ่งรายงานว่ ปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็คเมื่อปลูกที่ระยะแบบสามเหลี่ยม 8 x 8 x 8 เมตร จะมีจำนวนต้นต่อพื้นที่เท่ากับ 160 ต้นต่อเฮกตาร์ (26 -28 ต้นต่อไร่) อย่างไรก็ตามนักปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมันจึงต้องเข้มงวดต่อการแสวงหาพันธุกรรมของปาล์มน้ำมันซึ่งมีศักยภาพในการให้ผลผลิตสูง ซึ่งเมื่อรวมกับสามารถปลูกให้มีจำนวนต้นต่อพื้นที่มากกว่าการปลูกปาล์มน้ำมัน พันธุ์ *guineensis* D x P จึงส่งผลให้ได้รับผลผลิตที่มากกว่า

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะความสูงต้น พบว่า ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่า ปาล์มน้ำมันพันธุ์ Compact x Ghana ให้ความสูงต้นเฉลี่ยต่ำที่สุด เท่ากับ 282 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ พันธุ์ Compact x Nigeria, Deli x Compact และ Deli x Lime ซึ่งให้ความสูงเฉลี่ย เท่ากับ 284, 291 และ 367 เซนติเมตร ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะผลผลิตทะลายนสด พบว่า มีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยพบว่า ปาล์มน้ำมันพันธุ์ Compact x Nigeria ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 4711 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี แต่ไม่แตกต่างกับปาล์มน้ำมันพันธุ์ Compact x Ghana และ Deli x Compact ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย เท่ากับ 4102 และ 3939 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ แต่แตกต่างกับพันธุ์ Deli x Lime ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย เท่ากับ 2950 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี และจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะความสูงต้น พบว่า ปาล์มน้ำมันพันธุ์ Compact x Ghana ให้ความสูงต้นเฉลี่ยต่ำที่สุด เท่ากับ 282 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่พันธุ์

Compact x Nigeria, Deli x Compact และ Deli x Lame ซึ่งให้ความสูงเฉลี่ย เท่ากับ 284, 291 และ 367 เซนติเมตร ตามลำดับ ผลการทดลองที่ได้ สอดคล้องกับ Escobar และ Alvarado (2004) ซึ่งรายงานผลของการพัฒนาลักษณะผลผลิตและลักษณะทะลายสดในประชากรปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็คที่ผสมกลับชั่วที่สาม (BC_3) กับประชากรลูกผสมชั่วที่ 1 ของปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็ค(BC_2F_1) พบว่า ประชากรปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็คที่ผสมกลับชั่วที่สามให้ผลผลิตทะลายสดและลักษณะผลผลิตน้ำมันอยู่ในเกณฑ์ดี แต่จะสูญเสียลักษณะต้นเดี่ยว ทางใบสั้น ซึ่งเป็นลักษณะที่สำคัญของปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็ค แตกต่างจากประชากรลูกผสมชั่วที่ 1 ของปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็คที่ยังคงลักษณะต้นเดี่ยว ทางใบสั้นไว้ได้ ประชากรลูกผสมชั่วที่ 1 ของปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็คมีการเจริญเติบโตทางลำต้นแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) กับพันธุ์ D x P ซึ่งถูกใช้เป็นตัวแทนทดสอบ

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะความยาวจากโคนทางใบถึงปลายใบ พบว่า มีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยพบว่า ปาล์มน้ำมันพันธุ์ Deli x Compact ให้ความยาวจากโคนทางใบถึงปลายใบ เฉลี่ยต่ำที่สุด เท่ากับ 312 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างกับปาล์มน้ำมันพันธุ์ Compact x Ghana และ Compact x Nigeria ซึ่งให้ความยาวจากโคนทางใบถึงปลายใบ เฉลี่ย เท่ากับ 323 และ 325 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่แตกต่างกับพันธุ์ Deli x Lame ซึ่งให้ให้ความยาวจากโคนทางใบถึงปลายใบ เฉลี่ย เท่ากับ 381 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 สำหรับการให้ผลผลิตน้ำมันสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ D x P โดยให้ผลผลิตน้ำมันอยู่ที่ 1008 และ 928 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปีต่อปี ซึ่งไม่สอดคล้องกับการทดลอง เพราะจากการทดลองในครั้งนี้ ปาล์มน้ำมันพันธุ์ Deli x Compact ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ D x P กว่า 1610 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะผลผลิตน้ำมันต่อไร่ต่อปี พบว่า มีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยพบว่า ปาล์มน้ำมันพันธุ์ Compact x Nigeria ให้ผลผลิตน้ำมันต่อไร่ต่อปี เฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 913 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี แต่ไม่แตกต่างกับปาล์มน้ำมันพันธุ์ Compact x Ghana และ Deli x Compact ซึ่งให้ผลผลิตน้ำมันต่อไร่ต่อปีเฉลี่ย เท่ากับ 793 และ 716 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ แต่แตกต่างกับพันธุ์ Deli x Lame ซึ่งให้ผลผลิตน้ำมันต่อไร่ต่อปี เฉลี่ย เท่ากับ 530 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ผลการทดลองที่ได้ ไม่สอดคล้องกับ Escobar และ Alvarado (2004) ซึ่งรายงานว่า การคัดเลือกประชากรปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพ็คที่ผสมกลับชั่วที่สอง (BC_2) พบว่าลูกผสม C95-15922, C96-2270 และ C95-15921 ให้ผลผลิตน้ำมันต่อหน่วยพื้นที่เท่ากับ 38.4, 34.7 และ 34.1 ตันต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ โดยให้ผลผลิตน้ำมันต่อหน่วยพื้นที่มากกว่า ประชากรลูกผสมชั่วที่ 1 ของปาล์มน้ำมัน พันธุ์คอมแพ็คและพันธุ์ D x P ซึ่งให้ผลผลิตน้ำมันต่อหน่วยพื้นที่เท่ากับ 28.7 และ 27.5 ตันต่อเฮกตาร์ 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 Lame 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 จันทรมิขม, 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 forest butterflies : 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.

ภาคผนวก

1. การวิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิตทะลายสด

Deli x Com	3845.00	3880.00	3550.00	4550.00	3990.00
	3905.00	3750.00	3460.00	3650.00	4810.00
	MEAN= 3939.0000				
Compact x	4067.00	4680.00	4550.00	5230.00	5020.00
	5060.00	4202.00	4600.00	4550.00	5151.00
	MEAN= 4711.0000				
Compact x	4230.00	3450.00	3663.00	3990.00	3840.00
	4352.00	4440.00	4550.00	4305.00	4200.00
	MEAN= 4102.0000				
Deli x Lam	2550.00	2770.00	3232.00	3005.00	3431.00
	2646.00	2545.00	2600.00	3206.00	3515.00
	MEAN= 2950.0000				

Treatment	Mean
Deli x Compact	3939.0000
Compact x Nigeria	4711.0000
Compact x Ghana	4102.0000
Deli x Lam	2950.0000

Case	Total	Mean	N
Deli x Compact	39390.00	3939.00	10
Compact x Niger	47110.00	4711.00	10
Compact x Ghana	41020.00	4102.00	10
Deli x Lam	29500.00	2950.00	10

Rep.	Total	Mean
1	14692.00	3673.00
2	14780.00	3695.00
3	14995.00	3748.75
4	16775.00	4193.75

5	16281.00	4070.25
6	15963.00	3990.75
7	14937.00	3734.25
8	15210.00	3802.50
9	15711.00	3927.75
10	17676.00	4419.00

Procedure : Analysis of Variance I

4 10 1 2 7-1 0 0 0 0

: Sirichai Statistics Version 6.00 :

10-03-2016

00:32:49

Problem Identification: Procedure : Analysis of Variance I

Table.... Analysis of Variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	15999450.0000	5333150.0000	35.03	2.84	4.31	0.0000
Ex.Error	36	5480894.0000	152247.0556				
Total	39	21480344.0000	550778.0513				

GRAND MEAN = 3925.5

CV = 9.9398 %

LSD .05 = 345.505240654899

LSD .01 = 456.660209491855

*

*

* DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

*

*PROBLEM IDENTIFICATION=

*

*NUMBER OF MEANS= 4

*

*ERROR DEGREE OF FREEDOM= 36

*

*ERROR MEAN SQUARE= 152247.055555556 *

*STANDARD ERROR OF MEAN= 123.388433637661 *

*

*

NAME ID MEAN RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01

Compact x Niger		4711.0000	A
Compact x Ghana		4102.0000	B
Deli x Compact		3939.0000	B
Deli x Lama		2950.0000	C

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY
BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME ID MEAN RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05

Compact x Niger		4711.0000	A
Compact x Ghana		4102.0000	B
Deli x Compact		3939.0000	B
Deli x Lama		2950.0000	C

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY
BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

2. การวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์น้ำมัน

Deli x Com 18.45 18.71 17.80 17.90 18.05 18.69 16.56 18.32 18.50 18.90

MEAN= 18.1880

Compact x 19.35 18.48 17.81 17.81 20.54 22.71 20.15 20.50 17.54 18.81

MEAN= 19.3700

Compact x 19.51 18.56 19.95 17.56 20.25 18.89 19.85 19.87 20.19 18.64

MEAN= 19.3270

Deli x Lam 16.75 18.95 17.49 17.55 16.89 19.64 18.49 17.98 18.02 17.64

MEAN= 17.9400

Treatment Mean

Deli x Compact 18.1880

Compact x Nigeria 19.3700

Compact x Ghana 19.3270

Deli x Lam 17.9400

Case	Total	Mean	N
Deli x Compact	181.88	18.19	10
Compact x Niger	193.70	19.37	10
Compact x Ghana	193.27	19.33	10
Deli x Lam	179.40	17.94	10

Rep.	Total	Mean
1	74.06	18.52
2	74.70	18.68
3	73.05	18.26
4	70.82	17.71
5	75.73	18.93
6	79.93	19.98
7	75.05	18.76
8	76.67	19.17
9	74.25	18.56
10	73.99	18.50

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยแม่โจ้

Procedure : Analysis of Variance I

4 10 1 1 7-1 0 0 0 0

: Sirichai Statistics Version 6.00 :

10-03-2016

00:33:40

Problem Identification: Procedure : Analysis of Variance I

Table.... Analysis of Variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	16.8162	5.6054	4.81	2.84	4.31	0.0067
Ex.Error	36	41.9938	1.1665				
Total	39	58.8100	1.5079				

GRAND MEAN = 18.7062498569489

CV = 5.7737 %

LSD .05 = .956360018123918

LSD .01 = 1.26403745829813

* *
 * DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST *
 *PROBLEM IDENTIFICATION= *
 *NUMBER OF MEANS= 4 *
 *ERROR DEGREE OF FREEDOM= 36 *
 *ERROR MEAN SQUARE= 1.16649383260124 *
 *STANDARD ERROR OF MEAN= .341539724278339 *
 * *

NAME ID MEAN RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01

Compact x Niger	19.3700	A
Compact x Ghana	19.3270	A
Deli x Compact	18.1880	AB
Deli x Lame	17.9400	B

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY
BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
Compact x Niger		19.3700	A
Compact x Ghana		19.3270	A
Deli x Compact		18.1880	B
Deli x Lame		17.9400	B

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY
BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

3. การวิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิตน้ำมันต่อไร่

Deli x Com 706.00 664.00 750.00 714.00 730.00 701.00 699.00 744.00 750.00 702.00

MEAN= 716.0000

Compact x 933.00 945.00 905.00 930.00 880.00 898.00 905.00 899.00 905.00 930.00

MEAN= 913.0000

Compact x 789.00 799.00 786.00 780.00 818.00 809.00 766.00 789.00 804.00 790.00

MEAN= 793.0000

Deli x Lam 529.00 544.00 563.00 585.00 540.00 498.00 490.00 525.00 514.00 512.00

MEAN= 530.0000

Treatment Mean

Deli x Compact 716.0000

Compact x Nigeria 913.0000

Compact x Ghana 793.0000

Deli x Lame 530.0000

Case	Total	Mean	N
Deli x Compact	7160.00	716.00	10
Compact x Niger	9130.00	913.00	10
Compact x Ghana	7930.00	793.00	10
Deli x Lame	5300.00	530.00	10

Rep.	Total	Mean
1	2957.00	739.25
2	2952.00	738.00
3	3004.00	751.00
4	3009.00	752.25
5	2968.00	742.00
6	2906.00	726.50
7	2860.00	715.00
8	2957.00	739.25
9	2973.00	743.25
10	2934.00	733.50

Procedure : Analysis of Variance I

4 10 1 2 7-1 0 0 0 0

: Sirichai Statistics Version 6.00 :

10-03-2016 00:34:32

Problem Identification: Procedure : Analysis of Variance I

Table.... Analysis of Variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	773980.0000	257993.3333	460.25	2.84	4.31	0.0000
Ex.Error	36	20180.0000	560.5556				
Total	39	794160.0000	20363.0769				

GRAND MEAN = 738

CV = 3.2081 %

LSD .05 = 20.9647418300345

LSD .01 = 27.7094592773739

* * *

* DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST *

*PROBLEM IDENTIFICATION= *

*NUMBER OF MEANS= 4 *

*ERROR DEGREE OF FREEDOM= 36 *

*ERROR MEAN SQUARE= 560.555555555556 *

*STANDARD ERROR OF MEAN= 7.48702581507207 *

* * *

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
Compact x Niger		913.0000	A
Compact x Ghana		793.0000	B
Deli x Compact		716.0000	C
Deli x Lame		530.0000	D

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY
BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
------	----	------	---------------------------------

Compact x Niger	913.0000	A
Compact x Ghana	793.0000	B
Deli x Compact	716.0000	C
Deli x Lame	530.0000	D

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY
BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

4. การวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวจากโคนทางใบถึงปลายใบ

Deli x Com 314.00 315.00 308.00 330.00 348.00 294.00 302.00 299.00 280.00 330.00

MEAN= 312.0000

Compact x 350.00 340.00 326.00 334.00 290.00 305.00 326.00 301.00 306.00 330.00

MEAN= 320.8000

Compact x 325.00 340.00 340.00 310.00 315.00 320.00 280.00 340.00 330.00 350.00

MEAN= 325.0000

Deli x Lam 380.00 373.00 400.00 378.00 364.00 420.00 410.00 405.00 290.00 390.00

MEAN= 381.0000

Treatment	Mean
-----------	------

Deli x Compact	312.0000
----------------	----------

Compact x Nigeria	320.8000
-------------------	----------

Compact x Ghana	325.0000
-----------------	----------

Deli x Lame	381.0000
-------------	----------

Case	Total	Mean	N
Deli x Compact	3120.00	312.00	10
Compact x Niger	3208.00	320.80	10
Compact x Ghana	3250.00	325.00	10
Deli x Lame	3810.00	381.00	10

Rep.	Total	Mean
------	-------	------

1	1369.00	342.25
2	1368.00	342.00
3	1374.00	343.50
4	1352.00	338.00
5	1317.00	329.25
6	1339.00	334.75
7	1318.00	329.50
8	1345.00	336.25
9	1206.00	301.50
10	1400.00	350.00

Procedure : Analysis of Variance I

4 10 1 2 7-1 0 0 0 0

: Sirichai Statistics Version 6.00 :

10-03-2016

00:45:10

Problem Identification: Procedure : Analysis of Variance I

Table.... Analysis of Variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	29462.8000	9820.9333	15.60	2.84	4.31	0.0000
Ex.Error	36	22657.6000	629.3778				
Total	39	52120.4000	1336.4205				

GRAND MEAN = 334.7

CV = 7.4955 %

LSD .05 = 22.2144666377564

LSD .01 = 29.3612420156608

*

*

*

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

*

*PROBLEM IDENTIFICATION=

*

*NUMBER OF MEANS= 4

*

*ERROR DEGREE OF FREEDOM= 36

*

*ERROR MEAN SQUARE= 629.377777777767

*

*STANDARD ERROR OF MEAN= 7.9333333333327

*

*

*

NAME ID MEAN RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01

Deli x Lame		381.0000	A
Compact x Ghana		325.0000	B
Compact x Niger		320.8000	B
Deli x Compact		312.0000	B

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY
BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME ID MEAN RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05

Deli x Lame		381.0000	A
Compact x Ghana		325.0000	B
Compact x Niger		320.8000	B
Deli x Compact		312.0000	B

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY
BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.