



รายงานการวิจัย

เสถียรภาพของพันธุ์ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันต่อการให้ผลผลิต
ปาล์มน้ำมัน

Stability of Varieties in Different Environments on the
Yield of Oil Palm

สกุลรัตน์ แสนปุตะวงษ์ Sakulrat Sanputawong

กัญจน์สม์ พาพล Kunjanut Parpol

สรพงศ์ เบญจศรี Sorapong Benchasri

คณะเกษตรศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

งบประมาณแผ่นดินประจำปี พ.ศ. 2558-2559

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ที่สนับสนุนทุนการวิจัยงบประมาณแผ่นดิน ปีงบประมาณ 2558-2559 ขอขอบคุณ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช ที่สนับสนุนในการทำวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบคุณ ศาสตราจารย์ ดร. ชีระ เอกสมธราเมษฐ์ ที่ปรึกษาโครงการวิจัย ที่ให้คำแนะนำ เสนอแนะวิธี และแนวทางในการจัดการปุ๋ย ขอขอบคุณ สาขาพืชศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช คุณชูชีพ และคุณสิทธิชัย โปณะทอง ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้สวนปาล์มน้ำมันในการวิจัย และถ่ายทอดเทคโนโลยีในการจัดการปุ๋ย จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ทั้งนี้คณะผู้วิจัยจะนำผลการศึกษาจากโครงการครั้งนี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่เกษตรกรและผู้สนใจปลูกปาล์มน้ำมัน และแนวทางในการเลือกพันธุ์ปาล์มน้ำมันในแต่ละพื้นที่เพื่อให้ได้ผลผลิตปาล์มน้ำมันในระดับที่เหมาะสม

สกุลรัตน์ แสนปุตะวงษ์

กัญจน์สม์ พาพล

สรพงศ์ เบญจศรี

คณะผู้วิจัย

กันยายน 2560

เสถียรภาพของพันธุ์ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันต่อการให้ผลผลิตปาล์มน้ำมัน

สกุลรัตน์ แสนปุตะวงษ์¹ กัญจน์สม์ พาพล² และสรพงศ์ เบญจศิริ³

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาเกี่ยวกับเสถียรภาพของพันธุ์ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันต่อการให้ผลผลิตปาล์มน้ำมัน ใช้ต้นปาล์มน้ำมันอายุ 6-7 ปี โดยทำการทดลองใน 2 พื้นที่ คือ พื้นที่ลุ่มและพื้นที่ดอนเป็นระยะเวลา 2 ปี (2558-2559) โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (completely randomized design, CRD) มีสิ่งทดลองเป็นพันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราจำนวน 7 พันธุ์ คือ สายพันธุ์หนองเป็ด, สายพันธุ์คอมแพค, สายพันธุ์สุราษฎร์ 2, สายพันธุ์ในจีเรีย แบล็ค, สายพันธุ์ยมแกมปี, สายพันธุ์ซีพี และสายพันธุ์ชีราด ซึ่งมีระยะปลูก 9x9 เมตร เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT) ทำการบันทึกการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมัน เปรียบเทียบกันในแต่ละพื้นที่ที่ทำการทดลอง จากผลการทดลองพบว่า สายพันธุ์ของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ทดลองทั้งในเขตพื้นที่ลุ่มและพื้นที่ดอนในปี 2558-2559 สภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันส่งผลให้ปาล์มน้ำมันมีการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน โดยสายพันธุ์ที่ปลูกในพื้นที่แปลงทดลองในกลุ่มดินที่เป็นพื้นที่ลุ่มมีการเจริญเติบโตดีกว่าปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ดอน และสายพันธุ์ในจีเรีย แบล็ค มีเสถียรภาพของพันธุ์ในด้านการเจริญเติบโตได้ดีในทุกสภาพแวดล้อม ในขณะที่สายพันธุ์อื่นมีการตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันออกไป

สายพันธุ์ของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ทดลองทั้งในเขตพื้นที่ลุ่มและพื้นที่ดอนในปี 2558-2559 สภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันส่งผลให้ปาล์มน้ำมันให้ผลผลิตแตกต่างกันมีการเจริญเติบโตที่แตกต่างกันออกไป โดยสายพันธุ์ที่ปลูกในพื้นที่แปลงทดลองในกลุ่มดินที่เป็นพื้นที่ลุ่มให้ผลผลิตสูงกว่าปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ดอน โดยสายพันธุ์คอมแพคมีเสถียรภาพของพันธุ์ในด้านการให้ผลผลิตที่สูงในทุกสภาพแวดล้อม ในขณะที่แต่ละสายพันธุ์ปาล์มน้ำมันมีการตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน ทำให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันที่ได้แตกต่างกันออกไป

ดังนั้นสายพันธุ์คอมแพคจึงเป็นพันธุ์ที่เหมาะสมในการนำมาปลูกในทั้งพื้นที่ดอนและพื้นที่ลุ่มในจังหวัดนครศรีธรรมราช อย่างไรก็ตามผู้ทำการทดลองไม่ได้ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการสวนปาล์มน้ำมันในแต่ละสวนหรือแต่ละพื้นที่ โดยปล่อยให้เกษตรกรมีการจัดการสวนตามปกติ ดังนั้นข้อมูลที่ได้จึงเป็นข้อมูลจากการจัดการสวนของเกษตรกรล้วนๆ ซึ่งโดยปกติแล้วปาล์มน้ำมันทุกพันธุ์สามารถให้ผลผลิตได้ดีตามศักยภาพของพันธุ์นั้นๆ แต่จะต้องขึ้นอยู่กับดูแลจัดการสวนปาล์มน้ำมันของเจ้าของสวนเป็นหลัก จึงจะทำให้ปาล์มน้ำมันสามารถแสดงศักยภาพของพันธุ์นั้นๆ ได้อย่างเต็มที่

คำสำคัญ: เสถียรภาพ, ปาล์มน้ำมัน, ผลผลิต

¹ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช นครศรีธรรมราช 80110

² กรมการข้าว กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพมหานคร 10900

³ หน่วยวิจัยพืชเขตร้อนในภาคใต้คณะเทคโนโลยีและการพัฒนาชุมชน มหาวิทยาลัยทักษิณ พัทลุง 93110

Stability of Varieties in Different Environments on the Yield of Oil Palm

Sakulrat Sanputawong¹ Kunjanut Parpol² and Sorapong Benchasri³

Abstract

This study investigated the stability of varieties in different environments on oil palm yield. The 6-7 year old oil palm plantation was conducted in two areas, lowland and highland areas for a period of 2 years (2015-2016). The experimental design was completely randomized design (CRD). The seven palm oil varieties are Nong-pet, Compact, Surattani 2, Nigeria black, Yumgambi, CP and Cirad. They are planting 9x9x9 m, compared to the Duncan's multiple range test (DMRT.), and recorded the growth and yield of the oil palm. The data were comparison between fertilizer use and responses in each area. Oil palm species cultivated in both the lowlands and highland area in the years 2015 - 2016. The different environments resulted in different oil palm plantings. The cultivars in the experimental plot in the lowland soils were better than those grown in highland area. Nigerian black strains have a stable breeding ground for growth in all environments. While other species respond to different environments.

Oil palm species cultivated in both the lowland and highland areas in the years 2015 - 2016. Different environments resulted in different oil palm yields with different growth rates. The cultivars grown in the experimental plot in the soils were higher than the oil palm planted in highland area. Compact has stability in terms of high productivity in all environments. While each oil palm species responds to different environments.

Therefore, Compact variety is suitable for planting highland and lowland area in Nakhon Si Thammarat province. However, the study did not study the management of oil palm plantations in each park or area. It's allowing the farmers to manage the garden as usual. Therefore, the information obtained is the information from the farm management of the farmers purely. Typically, all oil palm species gave the yield well according to their potential. However, it will depend on the owner of the park's primary oil palm orchard. The oil palm can show the potential of that variety.

Keywords: stability, oil palm, yield

¹ Faculty of Agriculture. Rajamangala University of Technology Srivijaya, Nakhon Si Thammarat Province, 80110

² Rice Department, Ministry of Agriculture and Cooperatives Bangkok 10900

³ Southern Tropical Plants Research Unit, Faculty of Technology and Community Development, Thaksin University, Phatthalung, 93110

สารบัญเรื่อง

เรื่อง	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	(ก)
บทคัดย่อ	(ข)
สารบัญเรื่อง	(จ)
สารบัญตาราง	(ฉ)
สารบัญภาพภาคผนวก	(ช)
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	3
บทที่ 3 วิธีการทดลอง	15
บทที่ 4 ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง	17
บทที่ 5 บทสรุป	53
เอกสารอ้างอิง	55
ภาคผนวก	58

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ข้อมูลสภาพอากาศเดือนมกราคม 2558 - กรกฎาคม 2559	18
2	ค่าการวิเคราะห์ธาตุอาหารในดินแปลงทดลองในกลุ่มชุดดินที่เป็นพื้นที่ดอนในเขตดินชั้นปี 2558-2559	20
3	เนื้อดินในพื้นที่ทำการทดลอง	20
4	ค่าการวิเคราะห์ธาตุอาหารในดินแปลงของแปลงทดลองในกลุ่มชุดดินที่เป็นพื้นที่ลุ่มปี 2558-2559	22
5	ค่าการวิเคราะห์ธาตุอาหารในใบทั้งสองพื้นที่ในปี 2558-2559	23
6	พื้นที่ใบของปาล์มน้ำมันในพื้นที่แปลงทดลองในกลุ่มชุดดินที่เป็นพื้นที่ลุ่มปี 2558-2559	25
7	พื้นที่ใบของปาล์มน้ำมันในพื้นที่แปลงทดลองในกลุ่มชุดดินที่เป็นพื้นที่ดอนในเขตชั้นปี 2558-2559	26
8	พื้นที่ใบของปาล์มน้ำมันในพื้นที่แปลงทดลองปี 2558-2559	27
9	น้ำหนักแห้งของปาล์มน้ำมันในพื้นที่แปลงทดลองในกลุ่มชุดดินที่เป็นพื้นที่ลุ่มปี 2558-2559	29
10	น้ำหนักแห้งของปาล์มน้ำมันในพื้นที่แปลงทดลองในกลุ่มชุดดินที่เป็นพื้นที่ดอนในเขตชั้นปี 2558-2559	30
11	น้ำหนักแห้งทางใบของปาล์มน้ำมันในพื้นที่แปลงทดลองปี 2558-2559	31
12	การสร้างทางใบของปาล์มน้ำมันในพื้นที่แปลงทดลองในกลุ่มชุดดินที่เป็นพื้นที่ลุ่มปี 2558-2559	33
13	การสร้างทางใบของปาล์มน้ำมันในพื้นที่แปลงทดลองในกลุ่มชุดดินที่เป็นพื้นที่ดอนเขตชั้นปี 2558-2559	34
14	การสร้างทางใบของปาล์มน้ำมันในพื้นที่แปลงทดลองปี 2558-2559	35
15	การสร้างทะลายของปาล์มน้ำมันในพื้นที่แปลงทดลองในกลุ่มชุดดินที่เป็นพื้นที่ลุ่มปี 2558-2559	37
16	การสร้างทะลายของปาล์มน้ำมันในพื้นที่แปลงทดลองในกลุ่มชุดดินที่เป็นพื้นที่ดอนเขตชั้นปี 2558-2559	38
17	การสร้างทะลายของปาล์มน้ำมันในพื้นที่แปลงทดลองปี 2558-2559	39

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
18	จำนวนทะเลายต่อตันต่อเดือนในพื้นที่แปลงทดลองในกลุ่มดินที่เป็นพื้นที่ลุ่ม ปี 2558-2559	41
19	จำนวนทะเลายต่อตันต่อเดือนในพื้นที่แปลงทดลองในกลุ่มดินที่เป็นพื้นที่ดอน ในเขตชั้น ปี 2558-2559	42
20	จำนวนทะเลายต่อตันต่อเดือนของปาล์มน้ำมันในพื้นที่แปลงทดลองปี 2558- 2559	43
21	น้ำหนักทะเลายต่อหนึ่งทะเลายในพื้นที่แปลงทดลองในกลุ่มดินที่เป็นพื้นที่ลุ่ม ปี 2558-2559	45
22	น้ำหนักทะเลายต่อหนึ่งทะเลายในพื้นที่แปลงทดลองในกลุ่มดินที่เป็นพื้นที่ ดอนในเขตชั้น ปี 2558-2559	46
23	น้ำหนักทะเลายต่อหนึ่งทะเลายของปาล์มน้ำมันในพื้นที่แปลงทดลองปี 2558- 2559	47
24	น้ำหนักทะเลายต่อตันต่อเดือนในพื้นที่แปลงทดลองในกลุ่มดินที่เป็นพื้นที่ลุ่ม ปี 2558-2559	49
25	น้ำหนักทะเลายต่อตันต่อเดือนในพื้นที่แปลงทดลองในกลุ่มดินที่เป็นพื้นที่ ดอนในเขตชั้น ปี 2558-2559	50
26	น้ำหนักทะเลายต่อตันต่อเดือนของปาล์มน้ำมันในพื้นที่แปลงทดลองปี 2558- 2559	51

สารบัญภาคผนวก

ภาพภาคผนวกที่		หน้า
1	การถ่ายทอดเทคโนโลยีโครงการฝึกอบรมและถ่ายทอดเทคโนโลยีการ คัดเลือกพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่ดี	59

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชน้ำมันที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจในภาคใต้ของประเทศไทย เนื่องจากน้ำมันที่สกัดได้สามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนเชื้อเพลิงจากปิโตรเลียม ซึ่งมีราคาสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง รัฐบาลจึงเร่งกำหนดนโยบายการเพิ่มผลผลิตปาล์มน้ำมัน เพื่อให้ตอบสนองต่อความต้องการน้ำมันปาล์มในอนาคต เช่น นโยบายเพิ่มพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน (กระทรวงพลังงาน, 2549) โดยการให้แรงจูงใจต่างๆ ทำให้เกษตรกรหันมาปลูกปาล์มน้ำมันกันมากขึ้น เป็นผลให้ความต้องการพันธุ์ปาล์มน้ำมันทั้งสายพันธุ์ที่ผลิตขึ้นเองภายในประเทศและสายพันธุ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศมากขึ้นตามไปด้วย (เจริญ และคณะ, 2532) แต่เมื่อนำสายพันธุ์ดังกล่าวไปปลูกในหลายๆ สถานที่ พบว่าลักษณะที่สำคัญทางการเกษตรอาจมีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างไปตามพื้นที่ปลูกต่างๆ การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวอาจมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปฏิกริยาระหว่างพันธุ์กรรมกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะเป็นตัวบ่งบอกความมีเสถียรภาพของลักษณะที่สำคัญทางการเกษตรของสายพันธุ์นั้น หากสายพันธุ์ใดที่ให้ลักษณะที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปมาก แม้ว่าสภาพแวดล้อมจะเปลี่ยนไป แสดงว่าลักษณะดังกล่าวมีปฏิกริยาระหว่างพันธุ์กรรมกับสิ่งแวดล้อมต่ำ มีความเสถียรภาพสูง เหมาะสมที่จะคัดเลือกไว้ใช้เป็นสายพันธุ์ปลูก (Rafii *et al.*, 2001)

จากสาเหตุที่กล่าวถึงข้างต้น แสดงให้เห็นว่ามีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องศึกษาผลของสภาพแวดล้อมต่อการให้ผลผลิตปาล์มน้ำมัน เพื่อดูผลระหว่างพันธุ์กรรมกับสิ่งแวดล้อม และหาเสถียรภาพของสายพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่มีความเหมาะสมต่อพื้นที่ปลูกต่างๆ เพื่อเป็นแนวทางในการแนะนำให้แก่เกษตรกรต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อหาสายพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่เหมาะสมต่อการให้ผลผลิตทะลายสด และลักษณะทางลำต้นที่ดีในแต่ละสภาพพื้นที่
- 1.2.2 เพื่อหาสายพันธุ์ที่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้หลากหลาย

1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

- 1.3.1 เปรียบเทียบการให้ผลผลิตทะลายสด และการเจริญเติบโตทางลำต้นของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน

1.3.2 หาสายพันธุ์ที่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้หลากหลาย

1.4 ทฤษฎี สมมุติฐาน หรือกรอบแนวคิดโครงการวิจัย

สายพันธุ์ที่ดีย่อมสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมที่หลากหลายได้ ทั้งที่ยังคงให้ผลผลิต ทะลายสด องค์ประกอบทะลาย และการเจริญเติบโตทางลำต้นได้สูง ซึ่งหากนำสายพันธุ์ดังกล่าวไปปลูก ในหลายๆ พื้นที่ และยังคงให้ผลผลิตที่ไม่แตกต่างกันในแต่ละสภาพแวดล้อมที่ปลูก แสดงว่าสายพันธุ์ ดังกล่าวไม่มีปัจจัยสภาพแวดล้อมเข้ามาเกี่ยวข้อง นั่นหมายความว่าสามารถนำสายพันธุ์นี้ไปปลูกได้ทุก พื้นที่

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

2.1 ปาล์มน้ำมัน

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Elaeis guineensis* Jacq.

วงศ์ : Palmae หรือ Arecaceae

จีนัส : *Elaeis*

สปีชีส์ : *Guineensis*

ชื่อสามัญ : Oil palm

2.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

2.2.1 ราก : รากเป็นระบบรากฝอย (Fibrous root system) รากของปาล์มน้ำมันส่วนใหญ่จะกระจายอยู่บริเวณผิวดินลึกไม่เกิน 45 เซนติเมตร มีความหนาแน่นมากในบริเวณโคนและระยะ 1.5 ถึง 2.0 เมตรจากลำต้น แต่ในกรณีที่ดินมีการถ่ายเทอากาศดีและระดับน้ำใต้ดินไม่สูงอย่างถาวร อาจจะมีรากบางส่วนเจริญลึกลงถึง 5 เมตร ซึ่งจะช่วยให้ลำต้นไว้น้ำให้ล้มง่าย การแตกแขนงของรากเริ่มจาก Primary root, Secondary root, Tertiary root และ Quaternary Root ตามลำดับ โดย Quaternary Root จะทำหน้าที่ดูดธาตุอาหารเนื่องจากรากชนิดนี้ไม่มีลิกนินเหมือนรากชนิดอื่นที่มีสารนี้ ในส่วนของเนื้อเยื่อ Hypodermis ปาล์มน้ำมันไม่มีขนอ่อน นอกจากนี้ Hydathodes ที่เกิดจากเนื้อเยื่อชั้น Cortex ของราก จะโผล่เหนือพื้นดินเพื่อช่วยในการหายใจในกรณีที่เกิดน้ำท่วม

2.2.2 ลำต้น : จุดเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันมีจุดเดียวคือตายอด ในระยะแรกลำต้นจะเจริญเติบโตด้านกว้าง จนมีขนาดเต็มที่ ซึ่งใช้เวลาประมาณ 3 ปี ได้เป็นลำต้นใต้ดิน (Bole) จากนั้นเป็นการเจริญเติบโตด้านความสูงเป็นลำต้นเหนือดิน (Trunk) ที่มีกาบใบห่อหุ้มอยู่ กาบใบติดอยู่กับลำต้นอย่างน้อย 12 ปี ดังนั้นต้นปาล์มน้ำมันที่มีอายุไม่เกิน 12 ปี จะมีใบคลุมถึงโคนต้น หากอายุมากขึ้นกาบใบบริเวณโคนต้นจะทยอยร่วง ซึ่งแตกต่างจากมะพร้าวซึ่งเมื่อใบร่วงกาบใบจะหลุดออกจากลำต้นหมดโดยไม่ทิ้งกาบใบไว้เลย ปาล์มน้ำมันซึ่งเป็นพืชที่ไม่มีเนื้อเยื่อเจริญเติบโตด้านข้าง ดังนั้นเมื่อมีแผลบริเวณลำต้นจะไม่สามารถซ่อมแซมได้ อัตราการยืดตัวของลำต้นนั้นขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมและพันธุกรรม ในสภาพของการปลูกปกติ ซึ่งขนาดของลำต้นมีลักษณะต่างกัน จะมีการเพิ่มความสูง 25 ถึง 50 เซนติเมตรต่อปี หากมีการปลูกที่หนาแน่นมากเกินไปจะทำให้ลำต้นเจริญเติบโตเร็วและมีขนาดเล็ก หากในสภาพแวดล้อมที่มีการบังแสงอย่างมาก ลำต้นและใบจะมีการเจริญเติบโตช้ามาก ต้นปาล์มน้ำมันที่เจริญเต็มที่แล้ว จะมีส่วนของเนื้อเยื่อเจริญเติบโต ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 ถึง 12 เซนติเมตร ความลึก 2.5

ถึง 4.0 เซนติเมตร บริเวณส่วนกลางของ ส่วนยอด (Crown) โดยมีจุดกำเนิดใบ ใบอ่อน และฐานของ ใบหุ้มอยู่ การจัดเรียงใบบนลำต้นมีลักษณะเป็นเกลียวบนลำต้น โดยแต่ละรอบจะมีใบ จำนวน 8 ใบและรอบต่อไปจะมีใบ จำนวน 13 ใบสลับกัน การเวียนจะมีทั้งด้านซ้ายและด้านขวา แต่ปาล์มน้ำมันที่ปลูกจะมีต้นไปทางด้านซ้ายหรือเวียนไปทางด้านขวาในปริมาณใกล้เคียงกัน และความสูงโดยทั่วไป สูง 15 ถึง 18 เมตร

2.2.3 ใบ : ในระยะแรกของต้นกล้ามีใบ ที่เรียกว่า Plumular Sheath จำนวน 2 ใบ หลังจากนั้นจะมีใบจริงเจริญเติบโตออกมาใบแรกซึ่งมีรูปร่างแบบ Lanceolate โดยมีเส้นกลางแบ่งแยกออกเป็นสองทาง แต่ยังคงมีใบย่อยติดกันอยู่ และใบถัดมาจะมีใบย่อยแยกออกจากกันอีกส่วนใบจริงที่มีลักษณะนี้จะถูกสร้างขึ้นมาเดือนละ 1 ใบ จนกระทั่งครบระยะเวลา 6 เดือน ใบของปาล์มน้ำมันประกอบด้วยก้านใบที่อาจมีความยาวถึง 7.5 เมตร สามารถประเภทของใบเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนปลายเป็นส่วนที่รองรับใบย่อย จำนวน 250 ถึง 300 ใบ และส่วนก้านที่ติดกับลำต้น ซึ่งเป็นส่วนที่มีหนามแข็ง ในระยะแรกใบจะเจริญเป็นเนื้อเยื่อบางๆ ห่อหุ้มตายอด ซึ่งมีจำนวน 45 ถึง 50 ใบ แต่ละใบจะห่อหุ้มตายอดเป็นระยะเวลาประมาณ 2 ปี ต่อมาจะมีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว จนกลายเป็นใบที่แหลมเหมือนหอก แต่ใบย่อยยังไม่คลี่ ในสภาพ แดดล้อมที่แห้ง ใบจะยังไม่คลี่จนกระทั่งถึงช่วงฤดูฝน ดังนั้นในช่วงฤดูแล้งจะพบว่ามีจำนวนของใบที่มีลักษณะแหลมมากกว่าในฤดูฝน ในสภาพปกติในระยะ 5 ถึง 6 ปีแรก จะมีใบที่ติดกับยอดประมาณ 25 ถึง 35 ใบ แต่ต่อมาจะมีจำนวนใบลดลงเหลือ 18 ถึง 25 ใบ หากในสภาพที่มีการปลูกปาล์มน้ำมันจำนวนหนาแน่นจะมีจำนวนใบน้อยกว่า และใบที่คลี่แล้วจะมีอายุประมาณ 2 ปี และแต่ละเดือนจะมีใบคลี่ประมาณ 2 ใบ ปาล์มน้ำมันเป็นพืชประเภทกึ่ง Xerophyte มี Cuticle หนา และมีเนื้อเยื่อที่มีลิกนิน มีเซลล์ปากใบประมาณ 145 เซลล์ต่อตารางมิลลิเมตร และในส่วนของ Guard Cell จะมีผนังบาง ๆ และในสภาพขาดน้ำปากใบจะปิดในช่วงเวลาเที่ยงวัน

2.2.4 ช่อดอกและดอก : จุดกำเนิดช่อดอก คือบริเวณมุมใบของต้นที่มีอายุ 2 ปีขึ้นไป โดยส่วนของตาจะพัฒนาเป็นช่อดอกเมื่อเป็นใบแหลมได้ 9 ถึง 10 เดือน ปาล์มน้ำมันเป็นพืชพวก Monoecious Plant คือมีทั้งช่อดอกตัวผู้ (Male Inflorescences) และช่อดอกตัวเมีย (Female Inflorescences) อยู่ในต้นเดียวกัน ลักษณะการเกิดช่อดอกซึ่งจะเป็นเพศใดเพศหนึ่งในช่วงระยะเวลา 4 ถึง 5 เดือน จำนวนช่อดอกที่เกิดในแต่ละช่วงมี จำนวน 8 ถึง 10 ช่อ

ในระยะเวลาที่มีการเปลี่ยนแปลงจากช่อดอกเพศหนึ่งไปเป็นอีกเพศหนึ่งของปาล์มน้ำมัน จะเกิดช่อดอกที่มีทั้ง 2 เพศ (Hermaphroditic Inflorescences) โดยเฉพาะในปาล์มน้ำมันที่ยังมีอายุน้อย จะมีช่อดอกตัวเมียอยู่ด้านล่าง และช่อดอกตัวผู้อยู่ด้านบน และจะไม่ค่อยพบดอกชนิดสมบูรณ์เพศหรือเป็นช่อดอกแบบ Compound Spike หรือ Spadix แกนกลางจะแบ่งเป็นก้านช่อดอก และส่วนที่มีดอกติดอยู่ (Rachis) ดอกจะเป็นชนิดไม่มีก้านดอก ขึ้นเรียงเป็นเกลียว มีส่วนที่ห่อหุ้มช่อดอกเหมือนมะพร้าว เรียกว่า Spathe โดยมีจำนวน 2 แผ่น คือ Outer และ Inner Spathe ในขณะที่มะพร้าวมีเพียงแผ่น

เดียว ช่อดอกตัวผู้มีช่อดอกย่อยที่มีรูปทรงเป็นช่อยาวทรงกระบอก สีเหลืองยื่นออกมาจาก Rachis จำนวนมาก ลักษณะคล้ายนิ้วมือ และแต่ละดอกจะมีเกสรตัวผู้ปกติและมีเกสรตัวเมียเป็นหมัน ช่อดอกตัวเมียมีลักษณะของดอกอวบหนา และแต่ละดอกจะมี Bract ลักษณะเป็นหนามแหลม มีเปอร์เซ็นต์การติดผล 60 ถึง 65 เปอร์เซ็นต์

2.2.5 ผลและเมล็ด : ผลเป็นแบบ Drupe เหมือนมะพร้าว ส่วนของ Pericarp ซึ่งเป็นส่วนเปลือกของผลแบ่งออกเป็น 3 ส่วนอย่างชัดเจน คือ Exocarp อยู่ด้านนอกสุด ผิวเป็นมันและแข็ง Mesocarp (Pulp) เป็นส่วนที่อยู่ถัดไปที่เป็นเส้นใย เป็นส่วนที่มีน้ำมันสูง นำไปสกัดเป็นน้ำมันปาล์ม (Palm Oil) และ Endocarp (กะลา, Shell) ลักษณะเป็นเปลือกแข็งสีดำ เมื่อสกัดน้ำมันจาก Mesocarp ออกมาจะเหลือส่วนนี้ซึ่งห่อหุ้มเมล็ดอยู่ สามารถส่งไปขายหรือเพื่อสกัดสกัดเอาน้ำมันปาล์มจากเมล็ด (Palm Kernel Oil) ถัดจากส่วนของ Endocarp เป็นส่วนของเมล็ดซึ่งมีเยื่อหุ้มเมล็ดสีน้ำตาล หุ้มเอนโดสเปิร์มที่มีความแข็งและแน่น มีน้ำมันสูง มีสีเทาหรือขาว และจะพบส่วนของคัพภะบริเวณตาของผล (germ pore)

2.3 การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (information) ที่เกี่ยวข้อง

ถึงแม้ว่าปาล์มน้ำมันเป็นพืชยืนต้นที่สามารถเจริญเติบโตได้ในสภาพแวดล้อมที่หลากหลาย แต่การที่จะเจริญเติบโตได้ดี และให้ผลผลิตสูงนั้น ต้องมีปัจจัยทางพันธุกรรม สภาพแวดล้อม และปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมกับสภาพแวดล้อมเข้ามาเกี่ยวข้อง ดังนี้

2.3.1 ปัจจัยทางพันธุกรรม

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชยืนต้นผสมข้ามประเภทที่มีช่อดอกตัวผู้และตัวเมียอยู่บนต้นเดียวกันแต่ช่วงเวลาการออกดอกไม่พร้อมกันซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ *E. guineensis*, *E. oleifera* และ *E. odora* (จีระ และคณะ, 2548)

2.3.1.1 ปาล์มน้ำมันชนิด *E. guineensis* เป็นปาล์มน้ำมันในกลุ่มนี้อาจเรียกว่า African oil palm เนื่องจากพบว่ามีถิ่นฐานดั้งเดิมในแอฟริกาและแอฟริกาตะวันตก นับว่าปาล์มน้ำมันกลุ่มนี้มีความสำคัญทางเศรษฐกิจมากที่สุดที่นิยมปลูกกันเป็นการค้าในปัจจุบัน สามารถแยกได้เป็น 3 พันธุ์ โดยอาศัยความแตกต่างทางพันธุกรรมของลักษณะความหนาของกะลา (endocarp) ซึ่งควบคุมโดยยีน 1 คู่ คือ

แบบดुरา (Dura) มียีนควบคุมเป็นยีนเด่น (dominant, Sh^+Sh^+) เป็นพันธุ์ที่มีชั้นของ mesocarp ประมาณ 35-50 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักผลปาล์มทั้งหมด ส่วนของกะลาหนา (ประมาณ 2-8 มม.) ปาล์มน้ำมันชนิดนี้พบมากในแถบตะวันออกไกล เช่น พันธุ์ Deli dura ซึ่งเป็นพันธุ์ดुरาที่ปลูกในเกาะสุมาตราเป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงเมื่อเทียบกับกลุ่มดुरาด้วยกัน ปัจจุบันมักจะใช้พันธุ์ดुरาเป็นต้นแม่สำหรับปรับปรุงพันธุ์ที่ใช้ปลูกเป็นการค้า

แบบพิลีเฟอรา (Pisifera) มียีนควบคุมเป็นยีนด้อย (recessive, Sh⁻Sh⁻) เป็นพันธุ์ที่มีกะลาบางมาก ชั้น mesocarp หนากว่าพันธุ์ดูรา เมล็ดใน (kernel) เล็ก ขนาดผลเล็ก ช่อดอกตัวเมียมักจะเป็นหมัน และมีจำนวนทะลายต่อต้นน้อย ไม่เหมาะจะปลูกเป็นการค้า ปัจจุบันใช้พันธุ์พิลีเฟอราเป็นต้นพ่อพันธุ์สำหรับผลิตลูกผสม

แบบเทเนอรา (Tenera) เป็นพันธุ์ลูกผสมระหว่างดูราและพิลีเฟอรา หรือเป็นพันทาง (heterozygous, Sh⁺Sh⁻) โดยใช้พันธุ์ดูราเป็นแม่และพิลีเฟอราเป็นต้นพ่อ พันธุ์เทเนอราจะมีกะลาบางประมาณ 0.5-4 มิลลิเมตร หรือประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักผล ชั้น mesocarp หนาประมาณ 60-96 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักผล มีจำนวนทะลายมากกว่าพันธุ์ดูรา น้ำมันใน mesocarp มีประมาณ 22-24 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากพันธุ์เทเนอราเป็นพันธุ์ที่มีคุณสมบัติหลายประการ จึงมักนิยมปลูกเป็นการค้า

2.3.1.2 *E. oleifera* (American oil palm) เดิมเรียก *E. melanococca* หรือ *Corozo* พวกนี้มีถิ่นกำเนิดอยู่ทางภาคเหนือของกลุ่มน้ำอเมซอนในอเมริกาใต้ยาวติดต่อไปถึงอเมริกากลางและคอสตาริกา ไม่นิยมปลูกเป็นการค้า เนื่องจากมีการเจริญเติบโตช้า ผลขนาดเล็ก และให้ปริมาณน้ำมันต่ำกว่าปาล์มน้ำมันชนิดแรก อย่างไรก็ตามได้มีการอาศัยลักษณะดีบางประการในกลุ่มเพื่อใช้ในโครงการปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมัน ซึ่งพบว่าพวกนี้สามารถผสมข้าม *E. guineensis* ได้และให้เมล็ดที่ไม่เป็นหมัน

2.3.1.3 *E. odora* เดิมทีเคยจัดอยู่ใน *Barcella odora* (มีรายงานว่าพบปาล์มชนิดนี้ขึ้นอยู่บริเวณเดียวกับ *oleifera* แถบลุ่มน้ำอเมซอน) ลักษณะของปาล์มชนิดนี้ต่างจาก 2 พวกแรกคือในช่อดอกเดียวกันมีทั้งส่วนของตัวผู้และตัวเมีย โดยตัวเมียจะอยู่ตรงส่วนฐานของ spikelet แต่อย่างไรก็ตามลักษณะช่อดอกดังกล่าวนี้ก็สามารถค้นพบใน *E. guineensis* และ *E. oleifera* ที่ผลิตปกติโดยเฉพาะในปาล์มที่มีอายุน้อย ซึ่ง Wessel Boes ถือว่าลักษณะดังกล่าวนี้ไม่มีความแตกต่างพอที่จะแยกไปอยู่อีก genus ความสำคัญของปาล์มน้ำมันชนิดนี้ยังไม่มีรายงาน

2.3.2 ปัจจัยสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมัน

ปาล์มน้ำมันสามารถเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่ที่เป็นเขตมรสุมแถบเส้นศูนย์สูตรที่มีความชื้นสูงเป็นที่ราบใกล้ชายฝั่งทะเล เนื้อดินสมบูรณ์ ดินเหนียวปนทราย และจะให้ผลผลิตคุ้มค่ากับการลงทุนหากมีการดูแลรักษาที่เหมาะสมแต่อย่างไรก็ตามปาล์มน้ำมันจะให้ผลผลิตสูงสุดหากปลูกในพื้นที่ที่มีภูมิอากาศเหมาะสมโดยจะพบว่าพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันมากกว่าร้อยละ 95 ปลูกอยู่ในพื้นที่ระหว่างเส้นละติจูดที่ 10 องศาเหนือ และเส้นละติจูดที่ 10 องศาใต้ โดยปัจจัยหลักที่เกี่ยวข้องกับภูมิอากาศที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมันมีดังนี้

2.3.2.1 ฝนและการกระจายตัวของฝน: ปริมาณน้ำฝนและการกระจายตัวของฝนมีความสัมพันธ์กับความชื้นในดินและอากาศ เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลผลิตปาล์มน้ำมันมากที่สุด

ปริมาณน้ำฝนที่เหมาะสม ควรมีปริมาณระหว่าง 2,000–3,000 มิลลิเมตรต่อปี มีระยะฝนทิ้งช่วงไม่เกิน 2 เดือน และในแต่ละเดือนควรมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 180–250 มิลลิเมตร จะทำให้ดินมีความชื้นที่เหมาะสม รวมถึงความชื้นสัมพัทธ์อยู่ระหว่าง 75–85 เปอร์เซ็นต์ เมื่อปาล์มน้ำมันได้รับปริมาณฝนเพียงพอจะช่วยให้การพัฒนาดอกและการสุกของผลเป็นไปอย่างปกติซึ่งมีผลให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลายสูงขึ้นด้วย

2.3.2.2 แสงแดด: แสงแดดเป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับภูมิอากาศที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันรองลงมาจากน้ำฝน จำนวนช่วงเวลาที่ปาล์มต้องการแสงแดดที่เหมาะสมนั้นควรได้รับแสงแดดทั่วทุกทางไปโดยเฉลี่ยควรได้รับวันละ 5–6 ชั่วโมง สำหรับประเทศไทยแสงแดดเพียงพอต่อการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน ปัจจัยเกี่ยวกับแสงแดดจะพบมีปัญหาเมื่อปาล์มอายุมากกว่า 10 ปี ซึ่งเป็นช่วงที่ปาล์มน้ำมันเจริญเติบโตเต็มที่ ทางใบระหว่างต้นจะบังแสงแดด ปาล์มน้ำมันได้รับแสงแดดไม่เพียงพอ การตัดแต่งทางใบช่วยทำให้พื้นที่ใบรับแสงได้อย่างเพียงพอ ส่งผลให้การสร้างดอกตัวเมียมีความสม่ำเสมอ แต่ปาล์มน้ำมันที่มีอายุ 1–4 ปี ไม่ควรตัดแต่งทางใบ เพราะระยะห่างระหว่างต้นมีพื้นที่รับแสงแดดเพียงพอ ซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโตของลำต้น การปลูกปาล์มน้ำมันรุ่นใหม่นิยมปลูกให้มีระยะห่างมากกว่ามาตรฐานที่กำหนด เพื่อให้ปาล์มน้ำมันที่มีอายุมากกว่า 10 ปี ได้รับแสงแดดเต็มที่

2.3.2.3 อุณหภูมิ: อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันอยู่ในช่วงระหว่าง 22–32 องศาเซลเซียส หากอุณหภูมิต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส มีผลต่อการพัฒนาการเกิดทางใบ และ ตาดอกตลอดจนการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันช้าลงอีกด้วย สำหรับอุณหภูมิสูงเกิน 33 องศาเซลเซียส ทำให้อัตราการคายน้ำของต้นปาล์มน้ำมันสูงขึ้น และมีผลกระทบต่อการสูญเสียความชื้นในดิน อุณหภูมิเฉลี่ยในจังหวัดภาคใต้ของไทยอยู่ระหว่าง 23–29 องศาเซลเซียส ดังนั้นจึงไม่เป็นอุปสรรคต่อการปลูกปาล์มน้ำมัน (สวัณณ์, 2548)

2.3.2.4 สภาพภูมิประเทศการปลูกปาล์มน้ำมัน สภาพภูมิประเทศที่เหมาะสมสำหรับปาล์มน้ำมัน ควรจะเป็นพื้นที่ราบมีความลาดชันเพียงเล็กน้อย ความลาดชันไม่ควรเกิน 20 เปอร์เซ็นต์ เพื่อความสะดวกในการระบายน้ำในกรณีที่พื้นที่ลุ่มซึ่งมีการท่วมขังของน้ำจำเป็นต้องมีการขุดร่องระบายน้ำ ในขณะที่พื้นที่ซึ่งมีความลาดชัน มากกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ อาจต้องมีการทำขั้นบันไดเพื่อลดการชะล้างของดินและเพื่อความสะดวกในการทำงาน คุณสมบัติของดินที่ปลูกปาล์มน้ำมัน โดยปกติดินที่เหมาะสมในการปลูกปาล์มน้ำมันควรจะเป็นดินร่วนถึงดินเหนียวมีความลึกมีความลึกของชั้นดินมากกว่า 75 เซนติเมตร ดินที่ไม่เหมาะสมได้แก่ ดินลูกรังซึ่งเป็นดินเม็ดกรวด ชั้นล่างอาจเป็นศิลาแลง มีชั้นของหน้าดินน้อย ซึ่งดินดังกล่าวจะมีการดูดซับน้ำน้อย และแห้งอย่างรวดเร็วในช่วงมีอากาศแห้ง ดินที่เป็นทรายจัดเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ มีปริมาณธาตุอาหารในดินไม่เพียงพอกับความต้องการของ

ปาล์มน้ำมันเก็บความชื้นได้น้อย นอกจากนั้นสภาพภูมิประเทศเป็นที่ลุ่ม ซึ่งมีการระบายน้ำได้ยากก็เป็นพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมในการปลูกปาล์มน้ำมัน ซึ่งสามารถแบ่งสภาพพื้นที่ได้เป็น 3 พื้นที่

1. สภาพพื้นที่ราบมีความลาดชันเพียงเล็กน้อย ไม่ควรเกิน 20 เปอร์เซ็นต์ เพื่อสะดวกในการระบายน้ำ เป็นพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการปลูกปาล์มน้ำมัน

2. สภาพพื้นที่ลุ่มเป็นพื้นที่ที่น้ำท่วมขังซึ่งทำให้การเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันไม่ดี เนื่องจากปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่ไม่ทนต่อการท่วมขังของน้ำ จึงมีความจำเป็นต้องขุดร่องระบายน้ำระหว่างแถวของปาล์มน้ำมัน

3. สภาพพื้นที่ลาดชันที่มีความลาดชันมากกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ อาจต้องมีการปรับพื้นที่เป็นขั้นบันได เพื่อลดการชะล้างของหน้าดินและสะดวกต่อการทำงาน ซึ่งเป็นการเพิ่มต้นทุนในการเตรียมพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน (ธีระ และคณะ, 2548)

ปาล์มน้ำมันสามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสูงขึ้นอยู่กับการเลือกพื้นที่ที่เหมาะสม ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญสำหรับปลูกปาล์มน้ำมัน หากเลือกดินที่ไม่เหมาะสมจะต้องมีการจัดการที่ยุงยากมากขึ้น ได้แก่ การเตรียมแปลงปลูก การจัดการน้ำและความชื้นในดิน การอนุรักษ์อินทรีย์วัตถุในบริเวณผิวดิน การปรับปรุงโครงสร้างของดินให้เหมาะสมกับการระบายน้ำ ซึ่งมีผลต่อต้นทุนที่เพิ่มขึ้น ดินที่เหมาะสมสำหรับการปลูกปาล์มน้ำมันควรเป็นดินร่วนถึงดินเหนียว กรณที่เป็นดินเหนียวสามารถปรับปรุงได้โดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์เพื่อช่วยในการดูดซึมของน้ำเพิ่มมากขึ้น ดินที่เป็นดินทรายจัดจะไม่เหมาะสมเนื่องจากมีธาตุอาหารต่ำ และมีการดูดซึมของน้ำรวดเร็วเกินไปทำให้มีการชะล้างปุ๋ยอย่างรวดเร็ว ความลึกของชั้นหน้าดินที่เหมาะสมต่อการปลูกปาล์มน้ำมันควรมีชั้นหน้าดินมากกว่า 75 เซนติเมตร เนื่องจากรากส่วนใหญ่จะมีมากในระดับผิวดินถึงความลึก 50 เซนติเมตร ความลึกของรากจะทำหน้าที่ดูดอาหาร หากดินมีความลึกของชั้นหน้าดินน้อยจะทำให้การเจริญเติบโตของรากมีน้อยส่งผลทำให้มีปริมาณรากน้อยดูดอาหารไม่เพียงพอกับความต้องการธาตุอาหารของปาล์มน้ำมัน คุณสมบัติทางเคมีของดินซึ่งมีความสำคัญต่อการปลูกปาล์มน้ำมัน เนื่องจากปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่มีความต้องการธาตุอาหารในปริมาณมาก ดังนั้นจึงจำเป็นต้องให้ธาตุอาหารแก่ปาล์มน้ำมัน ในอัตราที่สูงเพื่อรักษาระดับปริมาณธาตุอาหารที่พอเพียงต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมัน (ธีระพงศ์, 2550; ธีระ และคณะ, 2548)

2.3.2.5 ลักษณะที่เกี่ยวข้องกับผลผลิต การเปลี่ยนแปลงในผลผลิตทะเลสาบเป็นผลเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงสิ่งหนึ่งหรือหลายๆ สิ่งที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบทะเลสาบ จำนวนทะเลสาบ และน้ำหนัทะเลสาบ ดังนั้น การเข้าใจผลของสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบเหล่านี้ สามารถช่วยในการอธิบายความแน่นอนของผลผลิต ซึ่งมีความสำคัญในการพยากรณ์ผลผลิต แต่โดยทั่วไปจำนวนทะเลสาบมีความแปรปรวนมากกว่าน้ำหนัทะเลสาบ รอบผลผลิตประจำปี ส่วนมากความแปรปรวนที่เกิดขึ้นเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงจำนวนทะเลสาบ

Lim และ Chan (1998) รายงานว่า จำนวนต่อต้นต่อปีลดลงอย่างต่อเนื่องกับอายุ สูงสุด 28 ทะลายในปาล์ม 5 ปี หลังปลูกเหลือน้อยกว่า 8 ทะลายต่อปีในปาล์ม 25 ปี จะมีค่าเฉลี่ย น้ำหนักทะลายจะน้อยกว่า 10 ถึง 27 กิโลกรัม

การศึกษาการพัฒนาของช่อดอก และองค์ประกอบผลผลิตมีความสำคัญกับสมดุล คาร์โบไฮเดรตระหว่างแหล่งสร้างอาหาร และแหล่งรับ การตัดแต่งทางใบมาก และปลูกหนาแน่นสูง ส่งผลต่อกิจกรรมของแหล่งสร้างอาหาร ขณะที่การปลูกที่มีความหนาแน่นน้อยหรือการตัดแต่งทางใบ ของต้นปาล์มต้นใกล้เคียง ทำให้กิจกรรมของแหล่งสร้างเพิ่มขึ้นทันที การเอาช่อดอกบางส่วนหรือ ทั้งหมดออกเปลี่ยนแปลงความต้องการของแหล่งรับ

1) สัดส่วนเพศ ช่อดอกของปาล์มน้ำมันสามารถเป็นได้ทั้งช่อดอกตัวผู้หรือช่อดอกตัวเมีย (บางครั้งเป็นช่อดอกกะเทย) สัดส่วนเพศ หมายถึง สัดส่วนของช่อดอกตัวเมียต่อช่อดอกทั้งหมด ความแปรปรวนของฤดูกาลเป็นปัจจัยที่สำคัญที่มีผลต่อจำนวนทะลายนอกจากเป็นลักษณะประจำพันธุ์ แล้ว ยังมีปัจจัยสภาพแวดล้อม ปริมาณและการกระจายตัวของฝน ความชื้นในดิน และการตัดแต่งทางใบ โดยทั่วไปสัดส่วนเพศระหว่างช่อดอกตัวเมียต่อช่อดอกตัวผู้สำหรับปาล์มน้ำมันที่เริ่มให้ผลผลิต ประมาณ 3:2 และสัดส่วนนี้จะเปลี่ยนเป็น 1:2 หรือ 1:3 เมื่อปาล์มมีอายุมากขึ้น ตามลำดับ การเกิดช่อดอกเพศผู้และเพศเมียดูเหมือนว่าจะเวียนกันเป็นรอบ จะมีการสร้างช่อดอกเพศหนึ่ง 4-5 เดือน (8-10 ช่อ) แต่เนื่องจากอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมจะทำให้ไม่เป็นไปตามสภาพดังกล่าวนี้เสมอไป ตัวอย่างเช่น ถ้าสภาพแวดล้อมเหมาะกับการเจริญเติบโตของปาล์มจะมีการสร้างช่อดอกเพศเมียสูง การตัดช่อดอกทั้งในระยะที่ปาล์มน้ำมันเริ่มผลิตช่อดอกใหม่ๆ จะมีการชักนำให้มีการสร้างช่อดอกเพศเมียสูงเช่นกัน ขณะที่การตัดแต่งทางใบจะทำให้มีการสร้างช่อดอกเพศผู้มากขึ้น

2) การฟ่อของช่อดอก การฟ่อของช่อดอกเป็นสาเหตุที่สองที่เกี่ยวข้องกับจำนวนทะลาย การฟ่อของช่อดอกซึ่งหยุดการเจริญเติบโตในขณะที่ยังอยู่ในฐานของใบ ดังนั้นบริเวณชอกใบจึงว่างเปล่า อย่างไรก็ตามในประเทศไนจีเรีย Sparnaaij (1960) รายงานว่า ปาล์มอายุ 4-5 ปี ฟ่อและลดต่ำลง 10 เปอร์เซ็นต์ ในปาล์มอายุ 11-12 ปี แต่ในปาล์มเล็กการฟ่อมีถึง 51 เปอร์เซ็นต์ ในดินบริเวณชายฝั่ง Corley (1973) รายงานว่า สัดส่วนการฟ่อมีค่าจาก 2-28 เปอร์เซ็นต์ ในประเทศมาเลเซียและเฉลี่ยบริเวณใกล้เคียง 10 เปอร์เซ็นต์ สัดส่วนการฟ่อของดอกผันกลับกับอายุปาล์มที่เพิ่มขึ้น

3) การล้มเหลวของทะลาย โดย Sparnaaij (1960) ใช้เทอมของการล้มเหลวของทะลายบรรยายทะลายที่พัฒนาล้มเหลวจากการบานของดอกไปสู่การเก็บเกี่ยว Sparnaaij รายงานว่า มีทะลายล้มเหลว 13 เปอร์เซ็นต์ ในปาล์มที่มีอายุ 7-12 ปี ในประเทศไนจีเรีย แต่ Corley (1973) รายงาน ต่ำกว่า 2 เปอร์เซ็นต์ ในประเทศมาเลเซีย ปริมาณทะลายที่ล้มเหลวสูงในปาล์มที่มีอายุน้อย คือ 28 เปอร์เซ็นต์ ระหว่างอายุ 4 ถึง 6 ปี ในประเทศไนจีเรีย และถึง 25 เปอร์เซ็นต์ในปาล์มอายุ 3 ปี หลังปลูกในประเทศมาเลเซีย Sparnaaij (1960) รายงานว่า การล้มเหลวของทะลายมีสาเหตุมาจากหลายๆ

ประการ เช่น การถ่ายละอองเกสรเป็นสาเหตุแรก แต่สาเหตุนี้เริ่มน้อย เมื่อมีการนำ weevils (ด้วงวงชนิดหนึ่ง) เป็นตัวถ่ายละอองเกสรไปยังปาล์มน้ำมัน การเน่าของทะลายเป็นสาเหตุที่สองโดย *Marasmius palmivorus* ซึ่งทะลายจะเน่าในช่วงเวลา 2-4 เดือน หลังดอกบาน สาเหตุที่เห็นชัดคือ การล้มเหลวของทะลายเกิดขึ้นอย่างช้าๆ ก่อนความต้องการอาหารสูงสุด Turner และ Bull (1967) เสนอแนะอาจมีสาเหตุโดยการออกทะลายมากเกินไป อย่างไรก็ตาม Corley (1973) แสดงการตัดแต่งทางใบของปาล์มอายุ 8 ปี อย่างรุนแรงเพียงพอที่เป็นสาเหตุของการฝ่อของทะลาย 80 เปอร์เซ็นต์ของช่อดอกแต่นี้น้อยมากที่มีผลต่อการล้มเหลวของทะลาย

4) น้ำหนักทะลาย น้ำหนักของทะลายขึ้นอยู่กับจำนวนช่อดอกย่อย จำนวนดอกต่อช่อดอกย่อย เปอร์เซ็นต์ของผลดี ค่าเฉลี่ยน้ำหนักผล และน้ำหนักของก้านทะลาย (Brokman, 1957) น้ำหนักทะลายเพิ่มขึ้นต่อเนื่องกับอายุ (Corley and Gray, 1976b) Lim และ Chan (1998) รายงานว่า น้ำหนักทะลายยังคงเพิ่มขึ้น 26 ปี หลังปลูกและต่ำมากในปาล์มที่ปลูกความหนาแน่นสูง

5) น้ำหนักทะลายและผลผลิตน้ำมันต่อทะลาย น้ำหนักทะลายจะขึ้นอยู่กับน้ำหนักขององค์ประกอบอื่นๆ คือ ก้านทะลาย จำนวนช่อดอก จำนวนดอกต่อช่อดอก เปอร์เซ็นต์ของการติดผล น้ำหนักผลปาล์ม รวมไปถึงอายุของปาล์มน้ำมัน คือปาล์มน้ำมันที่มีอายุ 3-4 ปี จะมีน้ำหนักทะลายอยู่ระหว่าง 5-7 กิโลกรัม ที่อายุ 5-15 ปี มีน้ำหนักต่อทะลายอยู่ระหว่าง 10-15 กิโลกรัม และเมื่ออายุมากขึ้นหลังจาก 15 ปี จะมีน้ำหนักทะลายเฉลี่ยประมาณ 20 กิโลกรัม (Corley and Gray, 1976) สำหรับองค์ประกอบทะลายแบ่งออกเป็นส่วนต่างๆ ดังนี้ ความชื้น (%) เปอร์เซ็นต์ผลต่อทะลาย (fruit/bunch, F/B) น้ำหนักผล (กรัม) เปอร์เซ็นต์เนื้อปาล์มสดต่อผลสด (mesocarp/fruit, M/F) เปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อผล (oil/fruit, O/F) เปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อเนื้อปาล์มสด (oil/wet mesocarp, O/WM) เปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อเนื้อปาล์มแห้ง (oil/dry mesocarp, O/DM) เปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลาย (oil/bunch, O/B) และ เปอร์เซ็นต์ผลผลิตน้ำมันปาล์มดิบ (crude palm oil yield, COPY (kg) Corley และคณะ (1976) ใช้ข้อมูลจากการวิเคราะห์องค์ประกอบผลผลิต และองค์ประกอบทะลายไว้ดังนี้ ผลผลิตน้ำมันปาล์มต่อทะลาย = (SBW)×(F/B)×(M/F)×(O/WM)

2.4 ปัจจัยที่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์น้ำมัน

2.4.1 องค์ประกอบของปาล์มผลปาล์มน้ำมัน ประกอบด้วย 4 ส่วน ได้แก่

2.4.1.1 ผิวเปลือกนอก (Exocarp) องค์ประกอบส่วนนี้เป็นผิวนอกของปาล์ม มีผลต่อเปอร์เซ็นต์น้ำมันน้อยมาก

2.4.1.2 เปลือกนอก (Mesocarp) เป็นชั้นเนื้อเยื่อเส้นใยสีส้มแดง เมื่อปาล์มสุกจะมีน้ำมันในชั้นนี้ ความหนาของชั้นเปลือกนอกจะเป็นปัจจัยที่สำคัญในการกำหนดเปอร์เซ็นต์น้ำมัน ผลปาล์มที่มีชั้นเปลือกนอกหนาจะให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันมากกว่าผลปาล์มที่มีเปลือกนอกบาง

2.4.1.3 กะลา (Endocarp) เป็นเปลือกแข็งซึ่งห่อหุ้มเนื้อเยื่อภายในเมล็ด ผลปาล์มที่มีกะลาหนาจะมีเปอร์เซ็นต์น้ำมันของทะลายน้อยกว่าผลปาล์มที่มีกะลาบาง

2.4.1.4 เมล็ดใน (Kernel) เป็นเนื้อในที่มีสีขาวอมเทา เนื้อส่วนนี้จะมีน้ำมันสะสมอยู่เช่นกัน ส่วนนี้ไม่ค่อยมีผลต่อเปอร์เซ็นต์น้ำมันมากนัก เพราะองค์ประกอบนี้จะผกผันกับเปลือกนอก หากเมล็ดมีขนาดใหญ่ก็จะทำให้เปลือกนอกบางลง (ซึ่งทั้ง 2 ส่วน จะมีน้ำมันอยู่)

2.4.2. องค์ประกอบของทะลาย ทะลายปาล์มจะประกอบด้วย แกนทะลาย แขนงทะลาย ผลปาล์มดิบและผลปาล์มที่สมบูรณ์ โดยผลปาล์มจะเป็นส่วนที่มีน้ำมัน ดังนั้นหากองค์ประกอบของทะลายมีเปอร์เซ็นต์ของผลปาล์มมากก็จะทำให้ปาล์มมีเปอร์เซ็นต์น้ำมันมาก แต่ในทางตรงกันข้ามหากทะลายปาล์มมีเปอร์เซ็นต์ของแกน แกนทะลาย และเปอร์เซ็นต์ผลดิบมากก็จะทำให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันต่ำ

2.4.3. ความสุกของผลปาล์ม โดยปกติการพัฒนาของผลปาล์มจากระยะเริ่มติดผลจนกระทั่งผลปาล์มสุกจะใช้เวลาประมาณ 20 สัปดาห์ โดยในช่วง 3 สัปดาห์แรกจะมีการพัฒนาในด้านความยาวผล หลังจาก 3 สัปดาห์แล้วผลปาล์มจะมีการพัฒนาของชั้นเปลือกนอกและเนื้อใน โดยขยายของเปลือกจะดำเนินไปพร้อมกับการพัฒนาของเนื้อในและการสังเคราะห์น้ำมันในเนื้อในจนกระทั่ง 13-14 สัปดาห์ผลจะหยุดการขยายของเปลือกนอก หลังจากสัปดาห์ที่ 14 จะมีการสังเคราะห์น้ำมันในเปลือกชั้นนอก โดยในสัปดาห์ที่ 15 จะมีการสะสมน้ำมันอย่างรวดเร็วจนกระทั่งในสัปดาห์ที่ 20 การสังเคราะห์น้ำมันในชั้นเปลือกนอกจะสิ้นสุดลงและเริ่มมีการร่วงของผล ระยะนี้ถือว่าเป็นระยะที่สุกและเหมาะสมที่จะเก็บเกี่ยว (ธีระพงศ์, 2553)

2.5 การประมาณค่าลักษณะที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตปาล์มน้ำมัน

2.5.1. พื้นที่ใบ (Leaf Area, LA)

Hordon และคณะ (1969) ประมาณพื้นที่ใบจากการวัดตัวอย่างใบย่อยที่ยาวที่สุดโดยใช้สมการ $LA = -0.25 + 0.455 \times (nlw)$ correction factor b มีค่าจาก 0.51 ถึง 0.57 ในความแตกต่างของกลุ่มอายุและมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างลูกผสมสำหรับในการประมาณ พื้นที่ใบค่า b เท่ากับ 0.55 สามารถนำมาคำนวณพื้นที่ใบจากสูตรข้างต้นได้ Henson (1993) ประมาณพื้นที่ใบจากปาล์มระยะอนุบาลถึงอายุ 8 ปี จากนั้นสร้างความสัมพันธ์ได้คือ $LA = -0.25 + 0.455 \times (nlw)$ ถ้า correction factor ของ Hordon ถูกใช้ในการประมาณพื้นที่ใบ ค่าประมาณได้เกินค่าจริงประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์

Talilliez และ Ballokoffi (1992) อธิบายทางเลือกวิธีการของการประมาณพื้นที่ใบโดยแบ่งแกนทางใบเป็น 10 ส่วนยาวๆกันแล้วนับใบย่อยในแต่ละส่วน และวัดความยาวและความกว้างของใบย่อยหนึ่งใบจากแต่ละส่วน พื้นที่ใบจริงได้จากผลรวมของแต่ละส่วนใน nlw คูณโดย correction factor ที่ไม่เฉพาะ วิธีนี้ใช้ความพยายามมากกว่า Hordon และคณะ (1969) แต่มีความถูกต้องมากกว่า

Corley และ Brure (1981) กล่าวว่าวิธีของ Hardon มีปัญหาคือตำแหน่งตามแกนทางใบของใบย่อยที่ถูกใช้ Hirsch (1980) แสดงพื้นที่ใบสัมพันธ์อย่างสูงกับน้ำหนักสดของใบย่อย

2.5.2. น้ำหนักแห้งทางใบ (Leaf Dry Weight, LDW)

Corley และคณะ (1971) รายงานว่าน้ำหนักแห้งทางใบสามารถประมาณจากความกว้างและความหนาของก้านทางใบ โดยวัดที่ช่วงระหว่างก้านทางใบและแกนกลางใบ (rachis) ซึ่งเป็นจุดกำเนิดของใบย่อยล่างสุดของทางใบที่ 9 สำหรับน้ำหนักแห้งรวมจะรวมน้ำหนักแห้งทางใบเข้าด้วยกัน ค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งทางใบถูกคำนวณโดยจำนวนของทางใบใหม่ที่เพิ่มขึ้น สำหรับวิธีการนับจำนวนทางใบที่ผลิตขึ้นมีวิธีการคือทำสัญลักษณ์ที่ทางใบอ่อนที่สุดที่บ้านเต็มที่ (ทางใบที่ 1) และนับจำนวนทางใบที่เพิ่มขึ้นในปีต่อมา

Henson (1993) รายงานว่าน้ำหนักแห้งทางใบประมาณเกินในปาล์มอายุน้อยกว่า 5 ปีและสามารถสร้าง regression coefficient ที่เพิ่มขึ้นกับอายุของปาล์ม จากค่า 0.04 ในปาล์มอายุ 1 ปีถึง 0.01 ในปาล์มอายุ 6 ปี จากสมการ $LDW = 0.102P + 0.21$ และในสมการถดถอย $LDS = 0.078 + 0.395$ ถูกใช้สำหรับน้ำหนักแห้งของใบย่อย ก้านทางใบและแกนทางใบมีความสัมพันธ์กับหน้าตัดของก้านทางใบเช่นกัน ใบย่อย = $0.0305P + 0.12$ โดยแกนทางใบ = $0.0327P + 0.07$ และแกนทางใบ = $0.01P + 0.41$

2.6 ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมกับสภาพแวดล้อม

พืชทุกชนิดที่ปลูกในธรรมชาติ มีการแสดงออกในลักษณะปริมาณต่างกัน เมื่อวัดในสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน เช่น พันธุ์ A ปลูกในสภาพแวดล้อมที่ 1 ให้ผลผลิตในลำดับที่ 1 แต่เมื่อปลูกในสภาพแวดล้อมหนึ่งกลับให้ผลผลิตอยู่ในลำดับที่ 4 เป็นต้น และไม่ว่าจะพยายามเพียงใดก็คงหลีกเลี่ยงปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมกับสภาพแวดล้อมไม่ได้ ถึงแม้พันธุ์ที่ใช้ปลูกจะเป็นพันธุ์ลูกผสม ที่เกิดจากการคัดเลือกพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ที่ดีแล้วก็ตามหรือแม้กระทั่งพันธุ์ที่เกิดจากการผสมเปิดที่มีความแตกต่างภายในประชากร ซึ่งอาจช่วยลดปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมกับสภาพแวดล้อมลงได้ในระดับหนึ่ง

ปาล์มน้ำมันสายพันธุ์เดียวกันที่ปลูกในสถานที่ต่างกัน มีความแปรปรวนทางสภาพแวดล้อมเข้ามาเกี่ยวข้องต่างกันส่งผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของพืช เนื่องจากสภาพแวดล้อมที่ปาล์มน้ำมันได้รับส่งผลต่อจีโนไทป์ทำให้แสดงลักษณะที่แตกต่างกันออกมา นักปรับปรุงพันธุ์จึงคัดเลือกต้นที่มีการปรับตัวได้กว้าง และมีเสถียรภาพของพันธุ์ที่แม้ปลูกในสภาพแวดล้อมที่หลากหลาย แต่ยังคงให้ผลผลิตที่สูง โดยการเปรียบเทียบปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมกับสภาพแวดล้อม เพื่อหาพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงสุดในสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน (Corley and Tinker, 2003) Rajanaidu และคณะ (1993) ได้ศึกษาปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมกับสภาพแวดล้อมของลูกผสมเทเนอราในประเทศมาเลเซีย โดยทำ

การทดลองใน 6 สถานที่ พบว่า ลักษณะผลผลิตทะลายสด จำนวนทะลายเฉลี่ยมีความแตกต่างทางสถิติเมื่อปลูกในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน โดยให้ผลผลิตทะลายสดระหว่าง 85 กิโลกรัม/ต้น/ปี (ที่ kudat ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ) ถึง 184.4 กิโลกรัม/ต้น/ปี (ที่ Carey island ดินมีความอุดมสมบูรณ์สูง) RAfi (1996) ได้ศึกษาปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมกับสภาพแวดล้อมในลักษณะทางการเกษตรของลูกผสมเตเนอราจำนวน 40 ต้น ทำการทดลองใน 6 สถานที่เช่นกัน พบว่า ปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมกับสภาพแวดล้อม มีผลต่อผลผลิตทะลายเพียง 3-4 เปอร์เซ็นต์ องค์ประกอบทะลาย (จำนวนทะลาย และน้ำหนักทะลายเฉลี่ย) เพียง 4-12 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะการเจริญเติบโตเพียง 4 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น คำเนิน (2545) รายงานว่า ยีน (gene) ที่เป็นองค์ประกอบของลักษณะทางพันธุกรรม (genotype) มีส่วนทำให้เกิดการแสดงออกได้ 4 แนวทาง คือ (1) เกิดปฏิกิริยาร่วมกันของ allelic gene ทำให้เกิด dominance และ overdominance (2) non - allelic gene อาจเกิดปฏิกิริยาร่วมกันกับองค์ประกอบของไซโตพลาสซึม (3) ยีนเหล่านี้อาจมีปฏิกิริยาร่วมในแนวทางของ epistasis (4) ยีนอาจมีปฏิกิริยาร่วมกับสิ่งแวดล้อม ปฏิกิริยาร่วมระหว่างลักษณะทางพันธุกรรมกับสิ่งแวดล้อมนี้มีอิทธิพลต่อกระบวนการปรับปรุงพันธุ์และผลิตเมล็ดพันธุ์ในด้านผลผลิตทะลายสด องค์ประกอบทะลาย และน้ำหนักทะลายดังนั้นจึงจำเป็นต้องวิเคราะห์ให้ได้ว่าอิทธิพลของปฏิกิริยาร่วมนี้มีผลต่อลักษณะทางพันธุกรรมมากน้อยเพียงใด เพื่อช่วยลดกระบวนการคัดเลือกพันธุ์ปลูกที่เหมาะสม (Kang and Magari, 1996) ซึ่งพันธุ์ดังกล่าวต้องปรับตัวได้อย่างกว้างขวาง เมื่อสภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไป แต่ลักษณะผลผลิตทะลายสด องค์ประกอบทะลาย และน้ำหนักทะลายก็ไม่ลดต่ำลง นักปรับปรุงพันธุ์สามารถศึกษาปฏิกิริยาดังกล่าวได้โดยการทดสอบพันธุ์ในหลายสถานที่ หลายฤดูกาล และหลายสภาพแวดล้อม แล้วพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตซึ่งอาจเปลี่ยนแปลงลำดับไปในแต่ละสภาพแวดล้อม อันเป็นผลจากปฏิกิริยาระหว่างพันธุกรรมกับสิ่งแวดล้อม (พีระศักดิ์, 2525) ดังนั้นพันธุ์ปลูกที่เหมาะสมที่สามารถปลูกได้หลายสถานที่จะต้องมีปฏิกิริยาระหว่างพันธุกรรมกับสิ่งแวดล้อมต่ำ

การลดขนาดของปฏิกิริยาสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การเลือกใช้พันธุ์ที่มีหลายลักษณะทางพันธุกรรม การเปรียบเทียบพันธุ์ภายในสภาพแวดล้อมที่ไม่กว้างขวางมากเกินไป นอกจากนี้ Eberhart และ Russell (1966) ได้เสนอความคิดเกี่ยวกับ stability parameters เพื่อลดขนาดของปฏิกิริยาระหว่างพันธุกรรมกับสภาพแวดล้อม โดยการหาพันธุ์ที่มีเสถียรภาพสูงสุดต่อสภาพแวดล้อม

2.7 การประเมินการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน

การประเมินการเจริญเติบโตทางลำต้นและน้ำหนักแห้งใบ โดยการทำลายต้นเป็นวิธีที่ไม่นิยม จึงมีการคิดค้นวิธีการวัดแบบไม่ทำลายต้น โดยอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักแห้ง และการวัดวิธีต่างๆ โดยสามารถทำซ้ำได้ในต้นเดิมแม้เวลาต่างกัน Henson และ Chang (2000) รายงานว่า พื้นที่ใบปาล์มน้ำมันมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับมวลชีวภาพของปาล์มน้ำมัน เพราะใบเป็นตัวกำหนดการรับ

แสงและการสังเคราะห์ด้วยแสง ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับใบที่สำคัญคือพื้นที่ใบ Hardon และ Tan (1996) ประเมินพื้นที่ใบจากตัวอย่างที่ยาวที่สุด คำนวณจากสูตร $A = b(nlw)$ แต่ในการศึกษาของ Henson (1993) พบว่า การผันแปรของอายุจากปาล์มน้ำมันที่เริ่มเพาะในเรือนเพาะชำ จนถึงช่วงอายุ 8 ปี ในแปลงทดลอง ค่าการคำนวณพื้นที่ใบที่เหมาะสมที่สุดคำนวณได้จากสูตร

$$LA = -0.25 + [0.455 \times (nlw)]$$

โดย n คือ จำนวนใบย่อยบนทางใบที่วัด

lw คือ ค่าเฉลี่ยของความยาว คูณกับค่าเฉลี่ยความกว้างของใบย่อย

2.8 ลักษณะผลผลิตของปาล์มน้ำมัน

ลักษณะผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตในปาล์มน้ำมันสามารถแยกออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ ผลผลิตทะลาย และผลผลิตน้ำมัน (Corley and Gray, 1976)

2.8.1 ผลผลิตทะลาย ผลผลิตทะลายขึ้นอยู่กับอายุของต้นปาล์มน้ำมัน และเป็นปัจจัยหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับลักษณะองค์ประกอบผลผลิต โดยระยะแรกที่ปาล์มน้ำมันมีอายุน้อยจะให้ผลผลิตต่ำและจะเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ จนถึงอายุ 8-10 ปี หลังจากนั้นผลผลิตเริ่มลดลง อาจพิจารณาได้จากจำนวนทะลายและน้ำหนักทะลาย

2.8.2 ผลผลิตน้ำมัน ผลผลิตน้ำมันของต้นปาล์มน้ำมัน ขึ้นอยู่กับน้ำหนักทะลายและเปอร์เซ็นต์น้ำหนักทะลาย ความสัมพันธ์ของลักษณะทั้งสองนี้ พบว่า อัตราส่วนน้ำมันต่อทะลายจะสูงและค่อนข้างสูงคงที่ เมื่อปาล์มน้ำมันมีน้ำหนักทะลาย 5 กิโลกรัมขึ้นไป (Corley and Gray, 1976) ซึ่งโดยทั่วไปในปาล์มน้ำมันที่มีอายุน้อยจะมีน้ำหนักทะลายต่ำและเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ เมื่อปาล์มน้ำมันมีอายุเพิ่มมากขึ้น

บทที่ 3

วิธีการทดลอง

3.1 วิธีการดำเนินการวิจัย และสถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล

3.1.1 สถานที่ทดลองและข้อมูลพื้นฐานของสวนปาล์มน้ำมัน

3.1.1.1 สถานที่ทดลอง ทำการทดลองในพื้นที่จังหวัดนครศรีธรรมราช เป็นแปลงทดลองในกลุ่มชุดดินที่เป็นพื้นที่ดอนในเขตดินชั้นและกลุ่มชุดดินที่เป็นพื้นที่ลุ่ม (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2550) เลือกปาล์มน้ำมันที่มีอายุ 6 ปี ซึ่งเป็นช่วงที่เริ่มให้ผลผลิต ระยะปลูก 9x9x9 เมตร โดยมีแหล่งพันธุ์ทั้งหมด 7 พันธุ์

3.1.1.2 สภาพภูมิอากาศ พื้นที่ในจังหวัดนครศรีธรรมราชเป็นที่ราบเนินเขาอยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ และลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ อุณหภูมิเฉลี่ย 10 ปี (พ.ศ. 2538-2547) 27.41 องศาเซลเซียส สูงสุด 34.32 องศาเซลเซียส และต่ำสุด 22.01 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 10 ปี (พ.ศ. 2538-2547) 2,610.23 มิลลิเมตร มีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดปีประมาณ 81 เปอร์เซ็นต์ (ศูนย์วิจัยข้าวพัทลุง และสำนักวิจัยและพัฒนาข้าว, 2552)

3.1.2 การวางแผนการทดลอง

3.1.2.1 สิ่งทดลอง (treatment) ในทุกแปลงทดลองวางแผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (completely randomized design, CRD) มีสิ่งทดลองเป็นพันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราจำนวน 7 พันธุ์ พันธุ์ละ 10 ต้น ซึ่งมีระยะปลูก 9x9x9 เมตร สามารถแจกแจงได้ดังนี้

- พันธุ์ที่ 1 : สายพันธุ์หนองเป็ด
- พันธุ์ที่ 2 : สายพันธุ์คอมแพค
- พันธุ์ที่ 3 : สายพันธุ์สุราษฎร์ 2
- พันธุ์ที่ 4 : สายพันธุ์โนจิเรียว แบล็ค
- พันธุ์ที่ 5 : สายพันธุ์ยมแกมบี
- พันธุ์ที่ 6 : สายพันธุ์ซีพี
- พันธุ์ที่ 7 : สายพันธุ์ชีราด

3.1.2.2 การเก็บข้อมูล (เก็บข้อมูล 2 ปี)

1. ปริมาณการกระจายตัวของน้ำฝนในพื้นที่ทดลอง วัดปริมาณและการกระจายตัวของน้ำฝน โดยติดตั้งอุปกรณ์วัดน้ำฝนสำหรับใช้ในสนามในบริเวณแปลงทดลอง ทำการบันทึกน้ำฝนทุกครั้งที่ฝนตกตลอดระยะเวลาการทดลอง

2. ปริมาณธาตุอาหารในดินในแปลงที่ทำการทดลอง โดยเก็บตัวอย่างดินบริเวณรอบโคนต้นปาล์มน้ำมันห่างจากลำต้นรัศมีประมาณ 80-140 เซนติเมตร จากทุกต้นในหน่วยทดลอง

โดยทำการเก็บตัวอย่างดินที่ช่วงความลึก 0-15, 15-30 และ 30-50 เซนติเมตร นำตัวอย่างดินที่เก็บได้ในแต่ละต้นในหน่วยทดลองเดียวกันมารวมกันได้ 3 ตัวอย่าง/หน่วยทดลอง (7 หน่วยทดลอง x 3 ความลึก) รวม 21 ตัวอย่าง โดยนำตัวอย่างดินที่เก็บข้างต้นมาผึ่งลมให้แห้งในที่ร่ม บดตัวอย่างและร่อนดินที่บดแล้วผ่านตะแกรงร่อนดินขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 มิลลิเมตร เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์สมบัติบางประการของดินทางเคมีและฟิสิกส์ในห้องปฏิบัติการดังนี้ ความเป็นกรดต่างของดิน (ดิน:น้ำ = 1:5) อินทรีย์วัตถุ (organic matter) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available phosphorus) โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable potassium) ไนโตรเจนทั้งหมด และความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน (cation exchange capacity, CEC)

3. เก็บข้อมูลผลผลิตและลักษณะที่เกี่ยวข้องกับผลผลิต บันทึกจำนวนทะลายต่อต้นต่อเดือน น้ำหนักต่อหนึ่งทะลาย และน้ำหนักทะลายต่อต้นต่อเดือน

4. เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันทุกๆ 3 เดือน ดังนี้

จำนวนทางใบที่เพิ่มขึ้น เป็นการนับจำนวนใบที่เกิดขึ้นในรอบ 1 ปี โดยทำเครื่องหมายที่ทางใบที่ 1 เมื่อครบ 1 ปี ทำการนับใบตั้งแต่ใบที่ทำเครื่องหมายจนถึงใบที่ 1 ล่าสุด

ความยาวทางใบ นำใบที่ 9 มาวัดเริ่มจากจุดกำเนิดใบย่อยล่างสุดไปจนถึงจุดกำเนิดใบย่อยปลายสุด

พื้นที่ใบ (LA, ตารางเซนติเมตร) ประเมินจากสมการของ Henson (1993) คำนวณได้จากสูตร ดังนี้

$$LA = -0.25 + [0.455 \times (nlw)]$$

โดยที่ LA = พื้นที่ใบ

n = จำนวนใบย่อย (petiole) ของใบที่ 9

l = ค่าเฉลี่ยของความยาวใบย่อย

w = ค่าเฉลี่ยความกว้างกลางใบย่อย

น้ำหนักแห้ง (LDW, กิโลกรัม/ต้น/ปี)

$$LDW = 0.102P + 0.21$$

โดย P = ผลคูณของความกว้างและความหนาของก้านทางใบ (petiole) ซึ่งวัดในช่วง

ระหว่างก้านทางใบและแกนกลางใบ (rachis) ซึ่งเป็นจุดเกิดของใบย่อยล่างสุด

นำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย

ด้วยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT.)

บทที่ 4

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาเสถียรภาพของพันธุ์ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันต่อการให้ผลผลิตปาล์มน้ำมัน โดยทำการศึกษาในแปลงทดลองกลุ่มชุดดินที่เป็นพื้นที่ดอนในเขตดินชั้น (พื้นที่ดอน) และกลุ่มชุดดินที่เป็นพื้นที่ลุ่ม (พื้นที่ลุ่ม) ได้ข้อมูลดังต่อไปนี้

4.1 ข้อมูลด้านสภาพอากาศ

จากข้อมูลด้านสภาพอากาศ พบว่า ในเดือนพฤศจิกายน 2558 มีปริมาณน้ำฝนสูงสุด 579.9 มิลลิเมตรต่อปี รองลงมาคือ เดือนธันวาคมและตุลาคม 2558 มีปริมาณน้ำฝน 399.7 และ 326.8 มิลลิเมตรต่อปี ตามลำดับ ส่วนอุณหภูมิ พบว่า ในเดือนพฤษภาคม 2559 มีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด 31.05 องศาเซลเซียส รองลงมาคือ เดือนมิถุนายน 2559 และพฤษภาคม 2558 มีอุณหภูมิเฉลี่ย 29.60 และ 29.40 องศาเซลเซียส ตามลำดับ และข้อมูลความชื้น พบว่าแม้ว่าบางเดือนจะมีปริมาณน้ำฝนน้อยหรือฝนไม่ตก แต่ยังมีความชื้นเฉลี่ยสูงอยู่ในช่วง 73.17-95.42 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1) จากข้อมูลสภาพอากาศ พบว่า ข้อมูลผลผลิตของปาล์มน้ำมันในพื้นที่ลุ่ม และพื้นที่ดอน โดยช่วงที่มีฝนตกทั้งสองพื้นที่ก็จะมีฝนตกเหมือนกัน แต่ในพื้นที่ลุ่มมีปริมาณน้ำฝนมากกว่าพื้นที่ดอน มีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกัน อุณหภูมิเฉลี่ยและความชื้นเฉลี่ยซึ่งต่างกับปริมาณน้ำฝน

จังหวัดนครศรีธรรมราชมีปริมาณฝนในมกราคม 2558-กรกฎาคม 2559 เท่ากับ 2,631 มิลลิเมตร/ปี และจากการเก็บข้อมูลปริมาณการกระจายตัวของน้ำฝนในพื้นที่ทดลอง วัดปริมาณและการกระจายตัวของน้ำฝน โดยติดตั้งอุปกรณ์วัดน้ำฝนสำหรับใช้ในสนามในบริเวณแปลงทดลองทั้งสองพื้นที่ ทำการบันทึกน้ำฝนทุกครั้งที่มีฝนตกตลอดระยะเวลาการทดลอง พบว่าสวนปาล์มน้ำมันในพื้นที่ลุ่มมีปริมาณฝนตก 1,969.67 มิลลิเมตร มากกว่าในสวนปาล์มน้ำมันในพื้นที่ดอนซึ่งมีปริมาณฝนตก 1,073.16 มิลลิเมตร ทั้ง 2 พื้นที่มีช่วงผลแล้งทั้งช่วงยาวนานตั้งแต่ปลายเดือนธันวาคม 2558-ปลายเดือนเมษายน 2559 ทำให้ปาล์มน้ำมันแสดงอาการขาดน้ำอย่างชัดเจน ใบเริ่มเหี่ยว ไม่คลี่ พื้นดินไม่มี ความชื้น และในช่วงเดือนมีนาคมมีการเก็บตัวอย่างดินไปวิเคราะห์จึงอาจทำให้ค่าที่ได้มีความคลาดเคลื่อนได้

ตารางที่ 1 ข้อมูลสภาพอากาศเดือนมกราคม 2558 - กรกฎาคม 2559

สภาพอากาศ (เดือน)	ปริมาณน้ำฝน (มม.)	อุณหภูมิเฉลี่ย (C°)	ความชื้นเฉลี่ย (%)	พื้นที่ลุ่ม	พื้นที่ดอน
มกราคม 2558	69.5	25.98	83.61	0.00	0.00
กุมภาพันธ์ 2558	18.3	25.82	80.18	6.18	7.88
มีนาคม 2558	0.2	27.74	78.68	34.93	18.55
เมษายน 2558	112.6	28.47	80.12	20.07	15.85
พฤษภาคม 2558	65	29.46	73.17	28.98	22.23
มิถุนายน 2558	63.6	29.26	80.86	29.00	13.04
กรกฎาคม 2558	96.8	28.92	78.55	28.91	20.51
สิงหาคม 2558	220.8	28.25	82.98	24.86	19.49
กันยายน 2558	145.3	28.15	84.39	26.51	19.27
ตุลาคม 2558	326.8	27.64	82.98	32.21	21.04
พฤศจิกายน 2558	579.9	26.89	90.58	42.34	13.54
ธันวาคม 2558	399.7	27.26	87.83	12.06	4.07
มกราคม 2559	114.7	27.85	95.42	2.65	1.42
กุมภาพันธ์ 2559	118.3	26.50	95.14	1.09	0.58
มีนาคม 2559	0.0	27.80	95.26	0.00	0.00
เมษายน 2559	0.0	29.50	94.33	0.00	0.00
พฤษภาคม 2559	44.4	31.05	93.65	146.63	44.64
มิถุนายน 2559	114.7	29.60	95.33	372.3	359.7
กรกฎาคม 2559	140.4	28.85	95.41	1,160.95	491.35
รวม	2,631	534.99	1,648.47	1,969.67	1,073.16

ที่มา: สถานีอุตุนิยมวิทยานครศรีธรรมราช (2559)

จากผลการวิเคราะห์ทางเคมีของดินในปี 2558-2559 พื้นที่แปลงทดลองในกลุ่มชุดดินที่เป็นพื้นที่ดอนในเขตดินชั้นก่อนทำการทดลองพบว่า ทุกสิ่งทดลองมีสมบัติทางเคมีไม่แตกต่างกัน โดยมีอินทรียวัตถุ (organic matter) ในปริมาณปานกลาง-สูง (2.09-2.97%) มีค่า O.C. ในระดับที่ต่ำ-ปานกลาง 1.13-1.73% มีค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available phosphorus) ในระดับต่ำ-ต่ำมาก 11.40-16.24 mg/kg มีค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable potassium) ในระดับที่สูง

35.32-53.22 mg/kg และความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุ (cation exchange capacity, CEC) ของดินต่ำ 8.36-9.69 meq/100g soil มีค่าความเป็นกรด (pH) ของดินปานกลาง 4.65-5.24 (ตารางที่ 9) ซึ่งจัดเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ ค่อนข้างต่ำ สายพันธุ์ยัมแกมบี มีอินทรีย์วัตถุในปริมาณสูงสุด เพิ่มจาก 2.09% เป็น 2.56% อยู่ในเกณฑ์ที่สูง รองลงมาคือสายพันธุ์พีซีและสายพันธุ์ไนจีเรีย แบล็ค โดยมีค่าอินทรีย์วัตถุ 2.19 และ 2.15% ตามลำดับ เช่นเดียวกับค่า O.C. ที่พบว่า สายพันธุ์ยัมแกมบี มีค่า O.C. เพิ่มขึ้นมากที่สุด โดยเพิ่มจาก 1.23% เป็น 1.49% รองลงมาคือสายพันธุ์พีซีและสายพันธุ์ไนจีเรีย แบล็ค โดยมีค่าอินทรีย์วัตถุ 1.28% และ 1.25% ตามลำดับ แต่ยังคงอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำ ในขณะที่สายพันธุ์คอมแพคเท่านั้นที่มีค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงขึ้นจาก 14.63 mg/kg เป็น 26.90 mg/kg และอยู่ในเกณฑ์ที่สูง ส่วนสายพันธุ์อื่นๆ มีค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ลดลง สายพันธุ์ชีราดมีค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในระดับที่สูงขึ้นจาก 43.17 mg/kg เป็น 89.63 mg/kg อยู่ในเกณฑ์ที่สูง (ตารางที่ 2) ในขณะที่สายพันธุ์อื่นๆ มีค่าโพแทสเซียมลดลง สายพันธุ์ยัมแกมบีมีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุสูงขึ้นจาก 8.69 meq/100g soil เป็น 10.40 meq/100g soil โดยพบว่าค่าความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุของทุกสายพันธุ์ไม่เปลี่ยนแปลงไปมากนัก ทุกสายพันธุ์มีค่าความเป็นกรดเพิ่มขึ้น 4.06-5.42 ซึ่งจากการวิเคราะห์ทางเคมีพบว่า ดินมีความอุดมสมบูรณ์ลดลง ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากภาวะแล้งเป็นระยะเวลานานตั้งแต่ช่วงปลายเดือนธันวาคม 2558 – เมษายน 2559 และทำการเก็บตัวอย่างดินเพื่อส่งวิเคราะห์ในช่วงเดือนมีนาคม ซึ่งเป็นช่วงแล้งฝนทิ้งช่วงนานทำให้ดินแห้ง และปริมาณธาตุอาหารในดินมีน้อย ทำให้ปาล์มน้ำมันดูดธาตุอาหารได้น้อยลงทุกสายพันธุ์

พื้นที่ดอนมีเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียว (clay loam) เป็นดินที่ประกอบไปด้วยดินเหนียว 26-35 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณทรายแป้ง 19-29 เปอร์เซ็นต์ และทราย 37-45 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์เนื้อดินพบว่าในเขตพื้นที่ลุ่ม มีเนื้อ (ตารางที่ 3) ดินเป็นดินทรายร่วน (loamy sand) เป็นดินที่ประกอบไปด้วยปริมาณทราย (sand) 82-84 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณทรายแป้ง (silt) 5-7 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณดินเหนียว (clay) 8-11 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3) เมื่อเปรียบเทียบเนื้อดินแล้วจะพบว่าเนื้อดินในพื้นที่ลุ่มเป็นดินทรายร่วนทำให้รากปาล์มน้ำมันสามารถแทรกตัวระหว่างเนื้อดินเพื่อหาอาหารได้ดียิ่งขึ้น บริเวณโคนจะพบรากฝอยของปาล์มน้ำมันจำนวนมาก ในขณะที่พื้นที่ดอนในเขตดินชั้นไม่พบรากปาล์มบริเวณโคนต้น เนื่องจากดินแน่น

ตารางที่ 2 ค่าการวิเคราะห์ธาตุอาหารในดินแปลงทดลองในกลุ่มชุดดินที่เป็นพื้นที่ดอนในเขตดินชั้นปี 2558-2559

สายพันธุ์	PERCENT				Bray II (mg/kg)		NH ₄ OAc Extrct (mg/kg)		meq/100g soil		1:5 H ₂ O	
	O.M.		O.C.		Available P		K		CEC		pH	
	58	59	58	59	58	59	58	59	58	59	58	59
สายพันธุ์หนองเป็ด	2.97	1.48	1.73	0.83	16.24	7.00	35.32	45.03	8.67	6.72	4.85	4.81
สายพันธุ์คอมแพค	2.13	1.90	1.24	1.11	14.63	26.90	43.67	39.26	9.69	7.27	5.24	4.60
สายพันธุ์สุราษฎร์ 2	2.14	1.57	1.24	0.92	11.40	6.53	53.22	31.52	8.36	8.32	5.23	4.71
สายพันธุ์โนจิเรียว แบล็ค	2.11	2.15	1.15	1.25	16.24	5.16	43.37	21.91	8.47	8.20	4.65	4.62
สายพันธุ์ยมแกมบี	2.09	2.56	1.23	1.49	14.63	5.88	36.32	27.06	8.69	10.40	5.42	4.16
สายพันธุ์ซีพี	2.15	2.19	1.21	1.28	14.63	6.45	43.62	71.31	8.36	7.88	5.23	4.62
สายพันธุ์ชีราด	2.11	1.68	1.13	1.13	11.40	8.44	43.17	89.63	9.36	9.02	5.13	4.06

ตารางที่ 3 เนื้อดินในพื้นที่ทำการทดลอง

พื้นที่	สัดส่วนเนื้อดิน		
	%clay	%silt	%sand
พื้นที่ดอน	26-35	19-29	37-45
พื้นที่ลุ่ม	8-11	5-7	82-84

จากผลการวิเคราะห์ทางเคมีของดินในพื้นที่ลุ่มก่อนทำการทดลองพบว่า ทุกสิ่งทดลองมีสมบัติทางเคมีไม่แตกต่างกัน โดยมีอินทรีย์วัตถุ (organic matter) ในปริมาณต่ำ (0.67-1.09%) มีค่า O.C. ในระดับที่ต่ำ 0.33-0.63% มีค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available phosphorus) ในระดับสูง 100.05-137.67 mg/kg มีค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable potassium) ในระดับที่สูง 18.26-21.63 mg/kg และความจุในการแลกเปลี่ยนประจุ (cation exchange capacity, CEC) ของดินต่ำมาก 1.92-2.92 meq/100g soil มีค่าความเป็นกรด (pH) ของดินสูง 5.22-5.99 (ตารางที่ 6) ซึ่งจัดเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ ทุกสายพันธุ์มีอินทรีย์วัตถุในปริมาณไม่แตกต่างจากก่อนจัดการปุ๋ย ชีราดมีปริมาณอินทรีย์วัตถุลดลงต่ำสุดจาก 0.67% เป็น 0.27% และค่า O.C. ก็พบว่า สายพันธุ์ชีราดมีค่า O.C. ลดลงมากที่สุด จาก 0.43% เป็น 0.16% สายพันธุ์หนองเป็ดและสายพันธุ์ในจีเรียแบล็ค เท่านั้นที่มีค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงขึ้น สายพันธุ์หนองเป็ดเพิ่มจาก 127.20 mg/kg เป็น 167.79 mg/kg และสายพันธุ์ในจีเรียแบล็ค มีค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เพิ่มจาก 122.23 mg/kg เป็น 150.37 mg/kg อยู่ในเกณฑ์ที่สูง ในขณะที่สายพันธุ์อื่นๆ มีค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ลดลง สายพันธุ์ในจีเรียแบล็ค มีค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในระดับที่สูงขึ้นจาก 19.34 mg/kg เป็น 38.69 mg/kg อยู่ในเกณฑ์ที่สูง ในขณะที่สายพันธุ์อื่นๆ มีค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ลดลง สายพันธุ์ยัมแกมบี มีความจุในการแลกเปลี่ยนประจุสูงขึ้นจาก 2.04 meq/100g soil เป็น 2.54 meq/100g soil (ตารางที่ 4) โดยพบว่าค่าความจุในการแลกเปลี่ยนประจุของทุกสายพันธุ์ส่วนใหญ่มีค่าลดลง ทุกอัตราการใส่มีค่าความเป็นกรดเพิ่มขึ้นอยู่ในช่วง 6.13-6.59 ซึ่งจากค่าการวิเคราะห์ทางเคมีพบว่า ดินมีความอุดมสมบูรณ์ลดลง ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากภาวะแล้งเป็นระยะเวลานานตั้งแต่ช่วงปลายเดือนธันวาคม 2558 – ปลายเดือนเมษายน 2559 และทำการเก็บตัวอย่างดินเพื่อส่งวิเคราะห์ในช่วงเดือนมีนาคม ซึ่งเป็นช่วงแล้งฝนทิ้งช่วงนานทำให้ดินแห้ง และปริมาณธาตุอาหารในดินมีน้อย

ตารางที่ 4 ค่าการวิเคราะห์ธาตุอาหารในดินแปลงของแปลงทดลองในกลุ่มชุดดินที่เป็นพื้นที่ลุ่มปี 2558-2559

สายพันธุ์	PERCENT				Bray II (mg/kg)		NH ₄ OAc Extrct (mg/kg)		meq/100g soil		1:5 H ₂ O	
	O.M.		O.C.		Available P		K		CEC		pH	
	58	59	58	59	58	59	58	59	58	59	58	59
สายพันธุ์หนองเป็ด	1.78	1.10	1.03	0.64	7.85	7.72	46.55	76.94	17.57	17.75	4.09	4.47
สายพันธุ์คอมแพค	4.28	1.97	2.49	1.14	11.07	10.04	72.15	73.75	23.88	19.35	4.95	4.16
สายพันธุ์สุราษฎร์ 2	1.30	0.67	0.76	0.39	11.13	27.79	63.59	103.89	28.41	23.72	6.14	5.95
สายพันธุ์โนจิเรียว แบล็ค	1.76	2.07	1.02	1.21	13.29	11.03	62.34	45.16	6.31	24.06	6.31	6.47
สายพันธุ์ยมแกมบี	2.29	1.54	1.28	0.90	11.93	15.53	59.39	64.15	6.14	26.30	6.14	5.97
สายพันธุ์ซีพี	0.72	0.29	0.36	0.17	117.70	6.08	20.61	18.30	1.98	0.91	5.22	6.24
สายพันธุ์ชีราด	2.35	2.98	1.36	1.74	10.59	14.51	61.73	45.25	6.09	23.28	6.09	6.72

จากการวิเคราะห์ธาตุอาหารในใบ พบว่า ในพื้นที่ตอนมีระดับไนโตรเจนในใบในปริมาณที่เหมาะสมในช่วง 2.58-3.13% มีโพแทสเซียมเหมาะสม 0.17-0.21% ค่าฟอสฟอรัสเหมาะสม 0.96-1.67% ค่าแคลเซียมในระดับต่ำ-เหมาะสม 0.37-0.68% ค่าแมกนีเซียมในระดับต่ำ-เหมาะสม 0.20-0.29% (ตารางที่ 5) ในพื้นที่ลุ่มมีระดับไนโตรเจนในใบในปริมาณที่เหมาะสมในช่วง 2.33-2.97% มีโพแทสเซียมเหมาะสม 0.17-0.20% ค่าฟอสฟอรัสเหมาะสม 1.12-1.54% ค่าแคลเซียมในระดับต่ำ-เหมาะสม 0.48-0.63% ค่าแมกนีเซียมในระดับเหมาะสม 0.27-0.36%

ตารางที่ 5 ค่าการวิเคราะห์ธาตุอาหารในใบทั้งสองพื้นที่ในปี 2558-2559

พื้นที่	สายพันธุ์	PERCENT AS DRY MATTER									
		N		P		K		Ca		Mg	
		2558	2559	2558	2559	2558	2559	2558	2559	2558	2559
แปลงทดลองในกลุ่มชุดดินที่เป็นพื้นที่ดอนในเขตดินชั้น	สายพันธุ์หนองเปิด	2.90	2.84	0.19	0.19	0.96	1.09	0.62	0.91	0.21	0.23
	สายพันธุ์คอมแพค	2.65	2.61	0.18	0.18	1.01	1.05	0.68	0.78	0.20	0.23
	สายพันธุ์สุราษฎร์ 2	2.67	2.62	0.19	0.18	1.67	1.81	0.45	0.5	0.22	0.25
	สายพันธุ์ไนจีเรีย แบล็ค	2.58	2.48	0.17	0.17	1.41	1.44	0.50	0.54	0.29	0.31
	สายพันธุ์ยมแกมบี	2.95	2.75	0.18	0.19	1.17	1.21	0.62	0.72	0.28	0.32
	สายพันธุ์ซีพี	3.13	3.03	0.21	0.19	1.34	1.46	0.37	0.47	0.22	0.24
	สายพันธุ์ชีราด	2.84	2.74	0.18	0.16	1.34	1.41	0.61	0.66	0.26	0.27
แปลงทดลองในกลุ่มชุดดินที่เป็นพื้นที่ลุ่ม	สายพันธุ์หนองเปิด	2.97	2.83	0.20	0.18	1.12	1.39	0.57	0.85	0.27	0.3
	สายพันธุ์คอมแพค	2.33	2.31	0.18	0.16	1.20	1.24	0.51	0.62	0.35	0.37
	สายพันธุ์สุราษฎร์ 2	2.46	2.43	0.17	0.16	1.41	1.46	0.52	0.62	0.30	0.33
	สายพันธุ์ไนจีเรีย แบล็ค	3.13	3.03	0.20	0.19	1.37	1.43	0.60	0.65	0.32	0.34
	สายพันธุ์ยมแกมบี	2.66	2.63	0.19	0.16	1.29	1.32	0.68	0.72	0.36	0.37
	สายพันธุ์ซีพี	2.78	2.72	0.18	0.17	1.54	1.63	0.48	0.51	0.33	0.35
	สายพันธุ์ชีราด	2.89	2.85	0.19	0.18	1.22	1.27	0.63	0.66	0.29	0.32

4.2 การเจริญเติบโตปาล์มน้ำมัน

4.2.1 พื้นที่ใบ

พื้นที่ใบของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ลุ่ม พบว่า พื้นที่ใบสายพันธุ์โนจิเรีย แบล็ค มีพื้นที่ใบเฉลี่ย 3.56 ตารางเมตร (ตารางที่ 6) รองลงมาคือ สายพันธุ์หนองเป็ด สายพันธุ์คอมแพค สายพันธุ์ชีราด และสายพันธุ์ยมแกมบิ โดยให้พื้นที่ใบเฉลี่ย 2.99 2.98 2.90 และ 2.86 ตารางเมตร ตามลำดับ พื้นที่ใบของสายพันธุ์ดังกล่าวไม่มีความแตกต่างกัน แต่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับสายพันธุ์อื่นๆ พื้นที่ใบของสายพันธุ์พันธุ์โนจิเรีย แบล็ค มีการตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมที่ปลูกมากที่สุด โดยในเดือนกรกฎาคม 2559 เดือนกรกฎาคม 2559 และเดือนมกราคม 2559 และมีพื้นที่ใบเฉลี่ยมากที่สุด โดยให้พื้นที่ใบเฉลี่ย 3.76, 3.09 และ 3.06 ตารางเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

พื้นที่ใบของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ลุ่ม พบว่า พื้นที่ใบสายพันธุ์หนองเป็ดมีพื้นที่ใบเฉลี่ย 2.04 ตารางเมตร (ตารางที่ 7) รองลงมาคือ สายพันธุ์ยมแกมบิ และสายพันธุ์คอมแพค โดยให้พื้นที่ใบเฉลี่ย 2.04 และ 1.97 ตารางเมตร ตามลำดับ พื้นที่ใบของแต่ละสายพันธุ์มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ พื้นที่ใบของปาล์มน้ำมันสายพันธุ์หนองเป็ด มีการตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมที่ปลูกมากที่สุด โดยในเดือนเมษายน และกรกฎาคม 2559 มีพื้นที่ใบเฉลี่ยมากที่สุด โดยให้พื้นที่ใบเฉลี่ย 2.55 และ 2.30 ตารางเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

เมื่อเปรียบเทียบพื้นที่ใบของปาล์มน้ำมันในพื้นที่ทำการทดลองในปี 2558-2559 พบว่าพื้นที่ใบของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ลุ่มมีค่ามากกว่าพื้นที่ดอนเฉลี่ย 2.84 และ 1.94 ตารางเมตร ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง สายพันธุ์โนจิเรีย แบล็ค มีพื้นที่ใบมากที่สุดเฉลี่ย 2.80 ตารางเมตร รองลงมาคือสายพันธุ์หนองเป็ด และคอมแพค โดยมีพื้นที่ใบเฉลี่ย 2.52 และ 2.47 ตารางตามลำดับ เมตร พื้นที่ใบของแต่ละสายพันธุ์มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นเมื่อพิจารณาพื้นที่ปลูกและสายพันธุ์ที่ทำการเพาะปลูกพบว่า ทั้ง 2 ปัจจัยมีผลต่อพื้นที่ใบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) (ภาพที่ 8)

ตารางที่ 6 พื้นที่ใบของปาล์มน้ำมันในพื้นที่แปลงทดลองในกลุ่มชุดดินที่เป็นพื้นที่ลุ่มปี 2558-2559

สายพันธุ์	พื้นที่ใบ (ม ²)							ค่าเฉลี่ย ¹ สายพันธุ์
	ม.ค.-58	เม.ย.58	ก.ค.58	ต.ค.58	ม.ค.-59	เม.ย.59	ก.ค.59	
สายพันธุ์หนองเป็ด	2.20	2.18	3.00	2.92	3.02	3.31	4.33	2.99B
สายพันธุ์คอมแพค	2.40	2.15	3.70	3.01	2.99	2.75	3.75	2.97B
สายพันธุ์สุราษฎร์ 2	2.03	1.35	2.26	1.61	3.20	3.08	4.03	2.50BC
สายพันธุ์ไนจีเรีย แบล็ค	3.57	2.53	4.40	3.24	3.60	3.27	4.33	3.56A
สายพันธุ์ยมแกมบี	2.72	1.98	3.04	2.69	3.33	2.35	3.94	2.86B
สายพันธุ์ซีพี	2.30	1.72	1.68	1.99	2.68	2.07	2.44	2.12C
สายพันธุ์ชีราด	2.63	2.23	3.54	3.25	2.61	2.50	3.52	2.89B
ค่าเฉลี่ย ² เดือน	2.56	2.02	3.09	2.67	3.06	2.76	3.76	*
CV. = 14.55%								

* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 7 พื้นที่ใบของปาล์มน้ำมันในพื้นที่แปลงทดลองในกลุ่มชุดดินที่เป็นพื้นที่ดอนในเขตขึ้นปี 2558-2559

สายพันธุ์	พื้นที่ใบ (ม ²)							ค่าเฉลี่ย ¹ สายพันธุ์
	ม.ค.58	เม.ย.58	ก.ค.58	ต.ค.58	ม.ค.-59	เม.ย.59	ก.ค.59	
สายพันธุ์หนองเปิด	2.01	1.80	1.62	2.38	1.23	2.70	2.53	2.04A
สายพันธุ์คอมแพค	1.93	1.63	1.37	2.63	1.19	2.91	2.16	1.97AB
สายพันธุ์สุราษฎร์ 2	2.08	1.69	1.58	1.55	1.03	2.29	2.13	1.77B
สายพันธุ์โนจิเรียว แบล็ค	2.30	1.72	1.55	2.51	1.34	2.54	2.30	2.04A
สายพันธุ์ยมแกมปี	1.91	1.78	1.41	2.30	1.29	2.51	2.14	1.91AB
สายพันธุ์ซีพี	1.93	1.84	1.62	2.26	1.31	2.33	2.31	1.94AB
สายพันธุ์ซีราด	1.74	1.54	1.29	2.29	1.23	2.55	2.55	1.88AB
ค่าเฉลี่ย ² เดือน	1.99	1.71	1.49	2.27	1.23	2.55	2.30	*
CV. = 18.68%								

* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 8 พื้นที่ใบของปาล์มน้ำมันในพื้นที่แปลงทดลองปี 2558-2559

สายพันธุ์	พื้นที่ใบ (ม ²)		ค่าเฉลี่ย ¹ สายพันธุ์
	พื้นที่ลุ่ม	พื้นที่ดอน	
สายพันธุ์หนองเป็ด	2.99	2.04	2.52AB
สายพันธุ์คอมแพค	2.97	1.97	2.47AB
สายพันธุ์สุราษฎร์ 2	2.50	1.77	2.14BC
สายพันธุ์ไนจีเรีย แบล็ค	3.56	2.04	2.80A
สายพันธุ์ยัมแกมบี	2.86	1.91	2.39BC
สายพันธุ์ซีพี	2.12	1.94	2.03C
สายพันธุ์ชีราด	2.89	1.88	2.39BC
ค่าเฉลี่ย ² พื้นที่	2.84A	1.94B	*
CV. = 19.76%			

* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

^{1,2} เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยในแนวตั้งและแนวนอน (อักษรพิมพ์ใหญ่) และปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่าง 2 ปัจจัย (อักษรพิมพ์เล็ก) ค่าเฉลี่ยที่กำกับโดยตัวอักษรร่วมกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT.

4.2.2 น้ำหนักแห้งทางใบ

น้ำหนักแห้งทางใบของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ลุ่ม พบว่า สายพันธุ์ชีราด มีน้ำหนักแห้งทางใบเฉลี่ย 4.02 กิโลกรัม (ตารางที่ 9) รองลงมาคือ สายพันธุ์ยัมแกมบี และสายพันธุ์หนองเป็ด โดยมีน้ำหนักแห้งทางใบเฉลี่ยสูงสุด 3.89 และ 3.10 กิโลกรัม ตามลำดับ โดยน้ำหนักแห้งทางใบของปาล์มน้ำมันสายพันธุ์ชีราดในเดือนเมษายน เดือนตุลาคม 2558 เดือนมกราคม และกรกฎาคม 2559 ปาล์มน้ำมันมีน้ำหนักแห้งทางใบมากที่สุด โดยมีน้ำหนักแห้งทางใบเฉลี่ย 3.48 3.45 3.41 และ 3.37 กิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 9)

น้ำหนักแห้งทางใบในพื้นที่ดอน พบว่า สายพันธุ์คอมแพค มีน้ำหนักแห้งทางใบเฉลี่ยสูงสุด 2.70 กิโลกรัม (ตารางที่ 10) รองลงมาคือ สายพันธุ์ซีพี และไนจีเรีย แบล็ค โดยมีน้ำหนักแห้งทางใบเฉลี่ย 2.64 และ 2.54 กิโลกรัม แต่ละสายพันธุ์มีน้ำหนักแห้งทางใบแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยน้ำหนักแห้งทางใบของปาล์มน้ำมันสายพันธุ์คอมแพค ในเดือนเมษายน 2559 ปาล์มน้ำมันมีน้ำหนักแห้งทางใบมากที่สุด โดยมีน้ำหนักแห้งทางใบเฉลี่ย 3.11 กิโลกรัม รองลงมาคือ เดือนมกราคม และเดือนกรกฎาคม 2559 โดยมีน้ำหนักแห้งทางใบเฉลี่ย 3.04 และ 2.72 กิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 10)

เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักแห้งทางใบของปาล์มน้ำมันในพื้นที่ทำการทดลองในปี 2558-2559 พบว่าน้ำหนักแห้งทางใบของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ลุ่มมีค่ามากกว่าพื้นที่ดอนเฉลี่ย 3.22 และ 2.48 กิโลกรัม ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง สายพันธุ์ชีราดและสายพันธุ์ไนจีเรีย แบล็ค มีน้ำหนักแห้งทางใบมากที่สุดเฉลี่ย 3.27 และ 3.22 กิโลกรัม ตามลำดับ รองลงมาคือสายพันธุ์คอมแพ็ค และยัมแกมปี โดยมีน้ำหนักแห้งทางใบเฉลี่ย 3.07 และ 2.88 กิโลกรัม ตามลำดับ น้ำหนักแห้งทางใบของแต่ละสายพันธุ์มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ดังนั้นเมื่อพิจารณาพื้นที่ปลูกและสายพันธุ์ที่ทำการเพาะปลูกพบว่า ทั้ง 2 ปัจจัยมีผลต่อน้ำหนักแห้งทางใบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติยิ่ง ($p \leq 0.01$) (ภาพที่ 11)

ตารางที่ 9 น้ำหนักแห้งของปาล์มน้ำมันในพื้นที่แปลงทดลองในกลุ่มชุดดินที่เป็นพื้นที่ลุ่มปี 2558-2559

สายพันธุ์	น้ำหนักแห้งทางใบ (กก.)							ค่าเฉลี่ย ¹ สายพันธุ์
	ม.ค.-58	เม.ย.58	ก.ค.58	ต.ค.58	ม.ค.-59	เม.ย.59	ก.ค.59	
สายพันธุ์หนองเป็ด	2.36	3.50	3.06	3.21	3.07	3.30	3.20	3.10B
สายพันธุ์คอมแพค	2.69	3.32	3.34	4.06	3.71	3.42	3.52	3.44AB
สายพันธุ์สุราษฎร์ 2	2.24	1.66	1.56	1.94	2.98	2.87	2.76	2.29AB
สายพันธุ์โนจิเรียว แบล็ค	3.40	3.77	3.55	4.27	4.41	3.81	4.02	3.89A
สายพันธุ์ยมแกมปี	2.98	3.20	3.42	3.91	3.57	3.36	3.64	3.44AB
สายพันธุ์ซีพี	1.57	2.12	2.05	2.52	2.66	2.65	2.89	2.35AB
สายพันธุ์ชีราด	3.10	6.80	3.67	4.29	3.49	3.14	3.60	4.01A
ค่าเฉลี่ย ² เตือน	2.62B	3.48A	2.95AB	3.46A	3.41A	3.22AB	3.38A	*
CV. = 18.09%								

* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 10 น้ำหนักแห้งของปาล์มน้ำมันในพื้นที่แปลงทดลองในกลุ่มชุดดินที่เป็นพื้นที่ดอนในเขตขึ้นปี 2558-2559

สายพันธุ์	น้ำหนักแห้งทางใบ (กก.)							ค่าเฉลี่ย ¹ สายพันธุ์
	ม.ค.58	เม.ย.58	ก.ค.58	ต.ค.58	ม.ค.59	เม.ย.59	ก.ค.59	
สายพันธุ์หนองเป็ด	1.87	2.19	2.07	2.29	2.74	3.17	2.52	2.41ABC
สายพันธุ์คอมแพค	1.51	2.85	1.86	2.72	3.51	3.54	2.88	2.70A
สายพันธุ์สุราษฎร์ 2	1.71	1.90	1.92	2.34	2.63	2.66	2.28	2.21C
สายพันธุ์ไนจีเรีย แบล็ค	1.77	2.13	1.97	2.96	3.01	3.01	2.95	2.54ABC
สายพันธุ์ยมแกมบี	1.61	1.82	1.91	2.20	3.05	3.16	2.53	2.33BC
สายพันธุ์ซีพี	1.63	3.39	2.05	2.39	3.11	2.99	2.95	2.64AB
สายพันธุ์ชีราด	1.26	2.94	1.69	2.43	3.21	3.23	2.96	2.53ABC
ค่าเฉลี่ย ² เดือน	1.62	2.46	1.92	2.48	3.04	3.11	2.72	*
CV. = 11.71%								

* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 11 น้ำหนักแห้งทางใบของปาล์มน้ำมันในพื้นที่แปลงทดลองปี 2558-2559

สายพันธุ์	น้ำหนักแห้งทางใบ (กก.)		ค่าเฉลี่ย ¹ สายพันธุ์
	พื้นที่ลุ่ม	พื้นที่ดอน	
สายพันธุ์หนองเป็ด	3.10	2.41	2.75BC
สายพันธุ์คอมแพค	3.44	2.70	3.07AB
สายพันธุ์สุราษฎร์ 2	2.29	2.21	2.25D
สายพันธุ์ไนจีเรีย แบล็ค	3.89	2.54	3.22A
สายพันธุ์ยมแกมบี	3.44	2.33	2.88AB
สายพันธุ์ซีพี	2.35	2.64	2.50CD
สายพันธุ์ชีราด	4.01	2.53	3.27A
ค่าเฉลี่ย ² พื้นที่	3.22A	2.48B	**
			CV. = 16.91%

** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p \leq 0.01$)

^{1,2} เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยในแนวตั้งและแนวนอน (อักษรพิมพ์ใหญ่) และปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่าง 2 ปัจจัย (อักษรพิมพ์เล็ก) ค่าเฉลี่ยที่กำกับโดยตัวอักษรร่วมกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT.

4.2.3 การสร้างทางใบของปาล์มน้ำมัน

การสร้างทางใบของปาล์มน้ำมันในพื้นที่ลุ่ม พบว่า สายพันธุ์ชีราด มีการสร้างทางใบเฉลี่ยสูงสุด 8.5 ทางใบ (ตารางที่ 12) รองลงมาคือ สายพันธุ์ยมแกมบี และสายพันธุ์หนองเป็ด โดยมีการสร้างทางใบเฉลี่ย 8.13 และ 7.6 ทางใบ ตามลำดับ การสร้างทางใบในแต่ละสายพันธุ์มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ การสร้างทางใบของปาล์มน้ำมันสายพันธุ์ชีราด ในเดือนมกราคม 2559 มีการสร้างทางใบมากที่สุดเฉลี่ย 8.88 ทางใบ รองลงมาคือ เดือนตุลาคม และกรกฎาคม 2558 โดยมีการสร้างทางใบเฉลี่ย 8.26 และ 7.90 ทางใบ ตามลำดับ (ตารางที่ 12)

การสร้างทางใบของปาล์มน้ำมันในพื้นที่ดอน พบว่า ปาล์มน้ำมันแต่ละสายพันธุ์มีการสร้างทางใบปาล์มน้ำมันไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 13) แต่การสร้างทางใบในแต่ละเดือนมีความแตกต่างกัน โดยในเดือนเมษายน 2559 ปาล์มน้ำมันมีการสร้างทางใบเฉลี่ยมากที่สุด 8.74 ทางใบ รองลงมาคือเดือนมกราคม และกรกฎาคม 2559 โดยการสร้างทางใบเฉลี่ย 8.57 และ 8.40 ทางใบ ตามลำดับ (ตารางที่ 13)

เมื่อเปรียบเทียบการสร้างทางใบของปาล์มน้ำมันในพื้นที่ที่ทำการทดลองในปี 2558-2559 พบว่าการสร้างทางใบของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ลุ่มมีค่ามากกว่าพื้นที่ดอนเฉลี่ย 7.76 และ 6.53 ทางใบ ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาสายพันธุ์ต่อการสร้างทางใบ พบว่า ทุกสายพันธุ์มีการสร้างทางใบไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีการสร้างทางใบอยู่ในช่วง 6.60-7.57 ทางใบ ดังนั้นเมื่อพิจารณาพื้นที่ปลูกและสายพันธุ์ที่ทำการเพาะปลูกพบว่า ทั้ง 2 ปัจจัยไม่มีผลต่อการสร้างทางใบของปาล์มน้ำมัน (ภาพที่ 14)

ตารางที่ 12 การสร้างทางใบของปาล์มน้ำมันในพื้นที่แปลงทดลองในกลุ่มชุดดินที่เป็นพื้นที่ลุ่มปี 2558-2559

สายพันธุ์	การสร้างทางใบ (ทางใบ)						ค่าเฉลี่ย ¹ สายพันธุ์
	เม.ย.58	ก.ค.58	ต.ค.58	ม.ค.-59	เม.ย.59	ก.ค.59	
สายพันธุ์หนองเปิด	8.40	7.20	7.60	8.60	7.60	6.20	7.60BC
สายพันธุ์คอมแพค	6.80	8.80	6.80	6.80	7.00	6.80	7.17AB
สายพันธุ์สุราษฎร์ 2	4.60	6.33	8.00	10.33	7.67	6.23	7.19AB
สายพันธุ์ไนจีเรีย แบล็ค	7.40	8.00	8.40	8.60	7.20	7.00	7.77A
สายพันธุ์ยัมแกมบี	7.20	7.20	9.40	10.40	7.80	6.80	8.13BC
สายพันธุ์ซีพี	8.80	8.60	9.00	7.80	6.80	6.60	7.93C
สายพันธุ์ซีราด	8.80	9.20	8.60	9.60	7.60	7.20	8.50AB
ค่าเฉลี่ย ² เดือน	7.43	7.90	8.26	8.88	7.38	6.69	*
							CV. = 12.45%

* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 13 การสร้างทางใบของปาล์มน้ำมันในพื้นที่แปลงทดลองในกลุ่มชุดดินที่เป็นพื้นที่ดอนเขตชั้นปี 2558-2559

สายพันธุ์	การสร้างทางใบ (ทางใบ)						ค่าเฉลี่ย ¹ สายพันธุ์
	เม.ย.58	ก.ค.58	ต.ค.58	ม.ค.-59	เม.ย.59	ก.ค.59	
สายพันธุ์หนองเปิด	3.60	1.00	6.00	9.40	8.20	8.20	6.07
สายพันธุ์คอมแพค	4.20	2.60	5.20	7.60	8.60	8.00	6.03
สายพันธุ์สุราษฎร์ 2	5.00	2.00	7.40	8.40	9.60	8.60	6.83
สายพันธุ์ไนจีเรีย แบล็ค	6.00	1.60	7.00	9.40	9.80	8.00	6.97
สายพันธุ์ยัมแกมปี	5.80	2.00	6.40	8.20	8.60	9.20	6.70
สายพันธุ์ซีพี	5.20	1.20	7.40	8.00	8.60	8.60	6.50
สายพันธุ์ซีราด	5.60	1.20	8.00	9.00	7.80	8.20	6.63
ค่าเฉลี่ย ² เดือน	5.06	1.66	6.77	8.57	8.74	8.40	ns
							CV. = 10.70 %

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$)

ตารางที่ 14 การสร้างทางใบของปาล์มน้ำมันในพื้นที่แปลงทดลองปี 2558-2559

สายพันธุ์	การสร้างทางใบ (ทางใบ)		ค่าเฉลี่ย ¹ สายพันธุ์
	พื้นที่ลุ่ม	พื้นที่ดอน	
สายพันธุ์หนองเป็ด	7.60	6.07	6.83
สายพันธุ์คอมแพค	7.17	6.03	6.60
สายพันธุ์สุราษฎร์ 2	7.19	6.83	7.01
สายพันธุ์ไนจีเรีย แบล็ค	7.77	6.97	7.37
สายพันธุ์ยมแกมปี	8.13	6.70	7.42
สายพันธุ์ซีพี	7.93	6.50	7.22
สายพันธุ์ซีราด	8.50	6.63	7.57
ค่าเฉลี่ย ² พื้นที่	7.76A	6.53B	ns
			CV. = 24.07%

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$)

² เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยในแนวตั้งและแนวนอน (อักษรพิมพ์ใหญ่) และปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่าง 2 ปัจจัย (อักษรพิมพ์เล็ก) ค่าเฉลี่ยที่กำกับโดยตัวอักษรร่วมกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT.

4.2.4 การสร้างทะเลของปาล์มน้ำมัน

การสร้างทะเลของปาล์มน้ำมันในพื้นที่ลุ่ม พบว่า ทุกสายพันธุ์ปาล์มน้ำมันมีการสร้างทะเลไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยสายพันธุ์ซีพีมีการสร้างทะเลเฉลี่ยมากที่สุด 4.03 ทะลาย (ตารางที่ 15) รองลงมาคือ สายพันธุ์สุราษฎร์ 2 และสายพันธุ์คอมแพค โดยการสร้างทะเลเฉลี่ย 3.96 และ 3.73 ทะลาย ตามลำดับ ในแต่ละเดือนที่เก็บข้อมูลมีการสร้างทะเลที่แตกต่างกัน โดยในเดือนมกราคม 2559 ปาล์มน้ำมันมีสร้างทะเลมากที่สุด 6.76 ทะลายรองลงมาเดือนเมษายน 2559 และตุลาคม 2558 โดยมีสร้างทะเล 4.14 และ 3.47 ทะลาย ตามลำดับ (ตารางที่ 15)

การสร้างทะเลของปาล์มน้ำมันในพื้นที่ดอน พบว่า ทุกสายพันธุ์มีการสร้างทะเลปาล์มน้ำมันน้ำมันไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 16) ซึ่งในแต่ละเดือนมีการสร้างทะเลที่แตกต่างกัน ในเดือนมกราคม 2559 ปาล์มน้ำมันมีสร้างทะเลมากที่สุด 4.03 ทะลายรองลงมาเดือนกรกฎาคม และเมษายน 2559 โดยมีสร้างทะเล 3.11 และ 2.80 ทะลาย ตามลำดับ (ตารางที่ 16)

เมื่อเปรียบเทียบการสร้างทะเลของปาล์มน้ำมันในพื้นที่ทำการทดลองในปี 2558-2559 พบว่าการสร้างทะเลของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ลุ่มมีค่ามากกว่าพื้นที่ดอนเฉลี่ย 3.56 และ 2.62

ทะเลาย ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาสายพันธุ์ต่อการสร้างทะเลาย พบว่า ทุกสายพันธุ์มีการสร้างทะเลายไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีจำนวนทะเลายอยู่ในช่วง 2.83-3.23 ทะเลาย ดังนั้นเมื่อพิจารณาพื้นที่ปลูกและสายพันธุ์ที่ทำการเพาะปลูกพบว่า ทั้ง 2 ปัจจัยไม่มีผลต่อการสร้างทะเลายของปาล์มน้ำมัน (ภาพที่ 17)

ตารางที่ 15 การสร้างทะเลายของปาล์มน้ำมันในพื้นที่แปลงทดลองในกลุ่มชุดดินที่เป็นพื้นที่ลุ่มปี 2558-2559

สายพันธุ์	การสร้างทะเลาย (ทะเลาย)						ค่าเฉลี่ย ¹ สายพันธุ์
	เม.ย.58	ก.ค.58	ต.ค.58	ม.ค.-59	เม.ย.59	ก.ค.59	
สายพันธุ์หนองเป็ด	3.00	1.80	2.00	7.20	3.40	2.80	3.37
สายพันธุ์คอมแพค	2.80	2.20	2.60	6.20	5.40	3.20	3.73
สายพันธุ์สุราษฎร์ 2	1.40	1.67	3.67	8.33	5.00	3.67	3.96
สายพันธุ์ไนจีเรีย แบล็ค	2.20	1.00	3.20	5.40	3.40	2.00	2.87
สายพันธุ์ยัมแกมปี	1.20	0.60	4.80	5.80	5.40	3.60	3.57
สายพันธุ์ซีพี	4.20	4.20	3.80	7.60	2.20	2.20	4.03
สายพันธุ์ชีราด	1.00	0.80	4.20	6.80	4.20	3.20	3.37
ค่าเฉลี่ย ² เดือน	2.26	1.75	3.47	6.76	4.14	2.95	ns
							CV. = 30.15%

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$)

ตารางที่ 16 การสร้างทะเลายของปาล์มน้ำมันในพื้นที่แปลงทดลองในกลุ่มชุดดินที่เป็นพื้นที่ดอนเขตชั้นปี 2558-2559

สายพันธุ์	การสร้างทะเลาย (ทะเลาย)						ค่าเฉลี่ย ¹ สายพันธุ์
	เม.ย.58	ก.ค.58	ต.ค.58	ม.ค.-59	เม.ย.59	ก.ค.59	
สายพันธุ์หนองเป็ด	1.60	1.00	3.40	3.80	3.40	3.80	2.83
สายพันธุ์คอมแพค	2.20	2.60	1.20	3.40	3.20	2.60	2.53
สายพันธุ์สุราษฎร์ 2	2.00	2.00	1.60	3.60	2.20	3.60	2.50
สายพันธุ์ไนจีเรีย แบล็ค	3.00	1.60	1.40	4.80	2.80	3.20	2.80
สายพันธุ์ยมแกมบี	2.80	2.00	1.60	4.60	2.00	3.00	2.67
สายพันธุ์ซีพี	2.20	1.20	1.20	3.80	3.80	2.00	2.37
สายพันธุ์ซีราด	2.60	1.20	2.20	4.20	2.20	3.60	2.67
ค่าเฉลี่ย ² เดือน	2.34	1.66	1.80	4.03	2.80	3.11	ns
							CV. = 25.13 %

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$)

ตารางที่ 17 การสร้างทะเลาะของปาล์มน้ำมันในพื้นที่แปลงทดลองปี 2558-2559

สายพันธุ์	การสร้างทะเลาะ (ทะเลาะ)		ค่าเฉลี่ย ¹ สายพันธุ์
	พื้นที่ลุ่ม	พื้นที่ดอน	
สายพันธุ์หนองเป็ด	3.37	2.83	3.10
สายพันธุ์คอมแพค	3.73	2.53	3.13
สายพันธุ์สุราษฎร์ 2	3.96	2.50	3.23
สายพันธุ์ไนจีเรีย แบล็ค	2.87	2.80	2.83
สายพันธุ์ยมแกมปี	3.57	2.67	3.12
สายพันธุ์ซีพี	4.03	2.37	3.20
สายพันธุ์ซีราด	3.37	2.67	3.02
ค่าเฉลี่ย ² พื้นที่	3.56A	2.62B	ns
CV. = 13.97%			

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$)

² เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยในแนวตั้งและแนวนอน (อักษรพิมพ์ใหญ่) และปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่าง 2 ปัจจัย (อักษรพิมพ์เล็ก) ค่าเฉลี่ยที่กำกับโดยตัวอักษรร่วมกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT.

4.3. ผลผลิตของปาล์มน้ำมัน

4.3.1 จำนวนทะเลาะต่อต้นต่อเดือน

จำนวนทะเลาะต่อต้นต่อเดือนของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ลุ่ม พบว่า สายพันธุ์ซีพีให้จำนวนทะเลาะต่อต้นต่อเดือนเฉลี่ยสูงสุด 2.55 ทะเลาะ (ตารางที่ 18) รองลงมาคือสายพันธุ์ไนจีเรีย แบล็ค และคอมแพค ให้จำนวนทะเลาะต่อต้นต่อเดือนเฉลี่ยเท่ากันคือ 2.35 ทะเลาะต่อเดือน ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ พื้นที่แปลงทดลองในแต่ละเดือนมีจำนวนทะเลาะที่แตกต่างกัน โดยพบว่าในเดือนมีนาคม 2558 มีจำนวนทะเลาะต่อต้นต่อเดือนมากที่สุดเฉลี่ย 5.16 ทะเลาะ รองลงมาคือ เดือนมิถุนายนและเมษายน 2558 มีจำนวนทะเลาะต่อต้นต่อเดือนเฉลี่ย 3.89 และ 3.61 ทะเลาะ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาสายพันธุ์ปาล์มน้ำมันและเดือนที่เก็บผลผลิตต่อการให้จำนวนทะเลาะต่อต้นต่อเดือน พบว่าทั้ง 2 ปัจจัย มีปฏิกริยาสัมพันธ์กันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p\leq 0.05$) (ตารางที่ 18)

จำนวนทะเลาะต่อต้นต่อเดือนของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ดอน พบว่า สายพันธุ์ซีพี ให้จำนวนทะเลาะต่อต้นต่อเดือนเฉลี่ยสูงสุด 1.95 ทะเลาะ (ตารางที่ 19) รองลงมาคือสายพันธุ์คอมแพคและสุราษฎร์ธานี 2 ให้จำนวนทะเลาะต่อต้นต่อเดือนเฉลี่ย 1.90 และ 1.55 ทะเลาะ ตามลำดับ ซึ่งมีความ

แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ พื้นที่แปลงทดลองในแต่ละเดือนมีจำนวนทะลายที่แตกต่างกัน โดยพบว่าในเดือนมีนาคม 2558 มีจำนวนทะลายต่อต้นต่อเดือนมากที่สุดเฉลี่ย 2.00 ทะลาย รองลงมาคือเดือนกุมภาพันธ์ 2559 และเมษายน 2558 มีจำนวนทะลายต่อต้นต่อเดือนเฉลี่ย 1.89 และ 1.86 ทะลาย ตามลำดับ เมื่อพิจารณาสายพันธุ์ปาล์มน้ำมันและเดือนที่เก็บผลผลิตต่อการให้จำนวนทะลายต่อต้นต่อเดือน พบว่า ทั้ง 2 ปัจจัย มีปฏิริยาสัมพันธ์กันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) (ตารางที่ 19)

เมื่อเปรียบเทียบจำนวนทะลายต่อต้นต่อเดือนของปาล์มน้ำมันในพื้นที่ทำการทดลองในปี 2558-2559 จำนวนทะลายต่อต้นต่อเดือนมีการตอบสนองต่อสายพันธุ์ที่แตกต่างกัน พบว่าจำนวนทะลายต่อต้นต่อเดือนของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ลุ่มมีค่ามากกว่าพื้นที่ดอนเฉลี่ย 2.35 และ 1.59 ทะลาย ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง สายพันธุ์ซีพีและสายพันธุ์คอมแพ็ค มีจำนวนทะลายต่อต้นต่อเดือนมากที่สุดเฉลี่ย 2.25 และ 2.13 ทะลาย ตามลำดับ ทั้งสองสายพันธุ์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับสายพันธุ์อื่นๆ แต่เมื่อพิจารณาพื้นที่ปลูกและสายพันธุ์ที่ทำการเพาะปลูกพบว่า ทั้ง 2 ปัจจัยไม่มีผลต่อจำนวนทะลายต่อต้นต่อเดือน (ภาพที่ 20)

ตารางที่ 18 จำนวนทะลายต่อต้นต่อเดือนในพื้นที่แปลงทดลองในกลุ่มดินที่เป็นพื้นที่ลุ่ม ปี 2558-2559

สายพันธุ์	จำนวนทะลายต่อต้นต่อเดือน (ทะลาย)															ค่าเฉลี่ย ¹ สายพันธุ์		
	2558												2559					
	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	
สายพันธุ์หนองเป็ด	2.60	5.00	3.80	3.40	3.80	2.30	2.60	2.60	1.20	1.00	1.10	1.30	1.30	1.50	1.20	1.10	1.10	2.17B
สายพันธุ์คอมแพค	2.30	6.50	2.20	3.40	3.00	2.70	2.90	3.10	1.20	1.00	1.30	1.30	2.30	2.80	1.20	1.50	1.30	2.35AB
สายพันธุ์สุราษฎร์ 2	1.40	4.30	3.80	2.90	3.80	2.80	3.00	3.10	1.60	1.20	1.50	1.80	1.50	2.70	1.30	1.60	1.40	2.34AB
สายพันธุ์โนจีเรีย	2.20	4.50	4.10	3.20	4.70	2.90	3.00	3.00	1.40	1.00	1.50	1.20	1.60	1.80	1.30	1.40	1.20	2.35AB
สายพันธุ์ยมแกมปี	2.00	4.80	3.90	2.80	4.20	2.80	2.90	3.10	1.40	1.10	1.20	1.40	2.20	1.70	1.00	1.60	1.50	2.33AB
สายพันธุ์ซีพี	1.80	6.20	3.50	3.00	3.50	3.00	3.20	3.30	1.80	1.10	1.30	1.60	2.30	3.40	1.10	1.70	1.60	2.55A
สายพันธุ์ชีราด	1.80	4.80	4.00	2.70	4.20	3.20	3.20	3.40	1.20	1.00	1.40	1.80	1.90	1.30	1.10	1.50	1.20	2.34AB
ค่าเฉลี่ย ² เดือน	2.01	5.16	3.61	3.06	3.89	2.81	2.97	3.09	1.40	1.06	1.33	1.49	1.87	2.17	1.17	1.49	1.33	*
CV. = 17.44%																		

* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 19 จำนวนทะลายต่อต้นต่อเดือนในพื้นที่แปลงทดลองในกลุ่มดินที่เป็นพื้นที่ดอนในเขตชั้น ปี 2558-2559

สายพันธุ์	จำนวนทะลายต่อต้นต่อเดือน (ทะลาย)																ค่าเฉลี่ย ¹ สายพันธุ์	
	2558												2559					
	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.		มิ.ย.
สายพันธุ์หนองเป็ด	1.00	1.67	1.00	1.25	1.00	1.54	1.00	1.00	1.20	1.00	1.40	1.80	2.10	1.00	1.20	1.80	1.40	1.32B
สายพันธุ์คอมแพค	2.00	2.10	2.40	2.51	2.40	1.89	1.44	1.80	1.60	1.90	1.90	2.00	1.80	1.60	1.40	1.80	1.80	1.90A
สายพันธุ์สุราษฎร์ 2	1.33	1.67	2.80	1.65	1.50	1.62	1.00	1.00	1.20	1.20	1.20	2.40	1.60	1.40	1.70	1.80	1.30	1.55B
สายพันธุ์โนจีเรีย แบล็ค	1.00	2.00	1.88	1.33	1.22	1.20	1.37	2.20	1.40	1.20	1.20	1.40	2.50	1.40	1.20	1.30	1.30	1.48B
สายพันธุ์ยมแกมบี	1.00	2.00	1.33	1.63	1.63	1.00	1.00	1.00	1.40	1.10	2.10	2.40	1.80	1.30	1.30	1.60	1.10	1.45B
สายพันธุ์ซีพี	3.25	2.00	2.60	2.17	2.67	2.43	1.00	1.33	1.80	1.00	1.20	1.20	2.20	1.50	2.40	2.40	2.00	1.95A
สายพันธุ์ชีราด	2.00	2.57	1.00	1.75	1.50	1.40	1.20	2.67	1.20	1.20	1.20	1.40	1.20	1.40	1.10	1.40	1.40	1.51B
ค่าเฉลี่ย ² เดือน	1.65	2.00	1.86	1.76	1.70	1.58	1.14	1.57	1.40	1.23	1.46	1.80	1.89	1.37	1.47	1.73	1.47	*
CV. = 26.56 %																		

* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 20 จำนวนทะลายต่อต้นต่อเดือนของปาล์มน้ำมันในพื้นที่แปลงทดลองปี 2558-2559

สายพันธุ์	จำนวนทะลายต่อต้นต่อเดือน (ทะลาย)		ค่าเฉลี่ย ¹ สายพันธุ์
	พื้นที่ลุ่ม	พื้นที่ดอน	
สายพันธุ์หนองเป็ด	2.17	1.32	1.74B
สายพันธุ์คอมแพค	2.35	1.90	2.13A
สายพันธุ์สุราษฎร์ 2	2.34	1.55	1.94AB
สายพันธุ์ไนจีเรีย แบล็ค	2.35	1.48	1.91AB
สายพันธุ์ยัมแกมปี	2.33	1.45	1.89AB
สายพันธุ์ซีพี	2.55	1.95	2.25A
สายพันธุ์ซีราด	2.34	1.51	1.92AB
ค่าเฉลี่ย ² พื้นที่	2.35A	1.59B	ns
			CV. = 14.58%

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$)

^{1,2} เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยในแนวตั้งและแนวนอน (อักษรพิมพ์ใหญ่) และปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่าง 2 ปัจจัย (อักษรพิมพ์เล็ก) ค่าเฉลี่ยที่กำกับโดยตัวอักษรร่วมกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT.

4.3.2 น้ำหนักทะลายต่อหนึ่งทะลาย

น้ำหนักทะลายต่อหนึ่งทะลายของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ลุ่ม พบว่า สายพันธุ์คอมแพค ให้น้ำหนักทะลายต่อหนึ่งทะลายเฉลี่ยสูงสุด 14.54 กิโลกรัม (ตารางที่ 21) รองลงมาคือสายพันธุ์ไนจีเรีย แบล็ค และยัมแกมปี ให้น้ำหนักทะลายต่อหนึ่งทะลายเฉลี่ย 13.63 และ 12.83 กิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ พื้นที่แปลงทดลองในแต่ละเดือนมีจำนวนทะลายที่แตกต่างกัน โดยพบว่า ในเดือนกรกฎาคม 2558 มีน้ำหนักทะลายต่อหนึ่งทะลายมากที่สุดเฉลี่ย 13.97 กิโลกรัม รองลงมาคือ เดือนมิถุนายน และกุมภาพันธ์ 2558 มีน้ำหนักทะลายต่อหนึ่งทะลายเฉลี่ย 13.88 และ 13.68 กิโลกรัม ตามลำดับ เมื่อพิจารณาสายพันธุ์ปาล์มน้ำมันและเดือนที่เก็บผลผลิตต่อการให้น้ำหนักทะลายต่อหนึ่งทะลาย พบว่า ทั้ง 2 ปัจจัย มีปฏิกิริยาสัมพันธ์กันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p\leq 0.05$) (ตารางที่ 21)

จำนวนทะลายต่อต้นต่อเดือนของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ดอน พบว่า สายพันธุ์คอมแพค ให้น้ำหนักทะลายต่อหนึ่งทะลายเฉลี่ยสูงสุด 13.64 กิโลกรัม (ตารางที่ 22) รองลงมาคือสายพันธุ์ซีพีและซีราด ให้น้ำหนักทะลายต่อหนึ่งทะลายเฉลี่ย 12.90 และ 12.67 กิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่าง

กันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ พื้นที่แปลงทดลองในแต่ละเดือนมีจำนวนทะลายที่แตกต่างกัน โดยพบว่าในเดือนกันยายน 2558 มีน้ำหนักทะลายต่อหนึ่งทะลายมากที่สุดเฉลี่ย 16.88 กิโลกรัม รองลงมาคือเดือนสิงหาคม และกรกฎาคม 2558 มีน้ำหนักทะลายต่อหนึ่งทะลายเฉลี่ย 15.63 และ 13.97 กิโลกรัม ตามลำดับ เมื่อพิจารณาสายพันธุ์ปาล์มน้ำมันและเดือนที่เก็บผลผลิตต่อการให้น้ำหนักทะลายต่อหนึ่งทะลาย พบว่า ทั้ง 2 ปัจจัย มีปฏิริยาสัมพันธ์กันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) (ตารางที่ 22)

เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักทะลายต่อหนึ่งทะลายของปาล์มน้ำมันในพื้นที่ทำการทดลองในปี 2558-2559 น้ำหนักทะลายต่อหนึ่งทะลายมีการตอบสนองต่อสายพันธุ์ที่ต่างกัน โดยน้ำหนักทะลายต่อหนึ่งทะลายของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ลุ่มและพื้นที่ดอนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีน้ำหนักทะลายต่อหนึ่งทะลายระหว่าง 12.69-12.66 กิโลกรัม สายพันธุ์ชีคอมแพ็ค มีน้ำหนักทะลายต่อหนึ่งทะลายมากที่สุดเฉลี่ย 14.09 กิโลกรัม รองลงมาคือสายพันธุ์ไนจีเรีย แบล็ค และยัมแกมบี โดยมีน้ำหนักทะลายต่อหนึ่งทะลาย 13.03 และ 12.70 กิโลกรัม ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับสายพันธุ์อื่นๆ เมื่อพิจารณาพื้นที่ปลูกและสายพันธุ์ที่ทำการเพาะปลูกพบว่า ทั้ง 2 ปัจจัยมีผลต่อน้ำหนักทะลายต่อหนึ่งทะลายอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ภาพที่ 23)

ตารางที่ 21 น้ำหนักทะลายต่อหนึ่งทะลายในพื้นที่แปลงทดลองในกลุ่มดินที่เป็นพื้นที่ลุ่ม ปี 2558-2559

สายพันธุ์	น้ำหนักทะลายต่อหนึ่งทะลาย (กก.)																	ค่าเฉลี่ย ¹ สายพันธุ์
	2558										2559							
	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	
สายพันธุ์หนองเป็ด	14.60	11.28	9.20	13.25	15.53	13.30	12.80	14.80	15.20	9.20	10.00	13.83	11.25	10.60	13.75	16.04	13.08	12.81BC
สายพันธุ์คอมแพค	17.45	15.52	16.20	15.88	15.27	16.30	13.50	14.80	14.35	13.20	12.16	10.91	14.67	14.13	15.03	14.26	13.60	14.54A
สายพันธุ์สุราษฎร์ 2	13.70	9.00	10.60	9.59	11.38	10.54	9.57	9.29	11.55	10.43	12.01	10.60	10.80	12.22	13.01	10.40	10.08	10.87D
สายพันธุ์ไนจีเรีย แบล็ค	12.73	12.47	10.60	12.47	13.92	14.63	10.40	14.20	13.21	12.40	13.00	13.05	15.65	14.28	16.28	16.84	15.54	13.63AB
สายพันธุ์ยัมแกมบี	14.43	12.11	15.29	11.88	16.72	18.03	11.80	12.65	14.39	11.20	11.32	11.00	12.43	13.79	10.02	9.31	11.80	12.83BC
สายพันธุ์ซีพี	12.88	13.30	12.69	11.14	10.75	12.31	15.94	13.63	12.02	12.08	12.20	11.60	10.00	11.14	13.41	10.80	10.20	12.12CD
สายพันธุ์ซีราด	9.95	8.64	7.16	11.64	13.56	12.70	11.77	13.27	12.90	12.34	12.56	13.89	13.50	14.15	11.75	14.53	10.00	12.02CD
ค่าเฉลี่ย ² เดือน	13.68	11.76	11.68	12.26	13.88	13.97	12.25	13.23	13.37	11.55	11.89	12.13	12.61	12.90	13.32	13.17	12.04	*
CV. =14.19 %																		

* =มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 22 น้ำหนักทะลายต่อหนึ่งทะลายในพื้นที่แปลงทดลองในกลุ่มดินที่เป็นพื้นที่ดอนในเขตขึ้น ปี 2558-2559

สายพันธุ์	น้ำหนักทะลายต่อหนึ่งทะลาย (กก.)																ค่าเฉลี่ย ¹ สายพันธุ์	
	2558											2559						
	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	
สายพันธุ์หนองเป็ด	10.70	8.87	8.78	10.65	13.21	12.37	15.04	16.40	10.00	12.18	11.84	11.63	13.00	8.40	13.89	12.20	11.50	11.80C
สายพันธุ์คอมแพค	9.93	9.91	10.38	12.65	13.84	14.34	15.48	17.68	13.21	14.14	14.81	13.91	15.32	13.41	13.24	14.28	15.30	13.64A
สายพันธุ์สุราษฎร์ 2	11.16	9.45	10.27	11.63	12.04	13.94	15.70	16.35	17.55	12.80	11.12	10.42	12.20	12.95	12.89	12.31	12.08	12.64BC
สายพันธุ์ไนจีเรีย แบล็ค	10.44	10.03	11.34	13.36	12.26	13.17	15.89	16.48	11.35	13.00	10.50	12.89	11.35	11.45	12.92	12.67	12.15	12.43Bc
สายพันธุ์ยมแกมปี	9.27	9.42	11.27	12.25	13.63	15.01	15.37	17.26	14.39	10.12	12.78	11.20	12.47	11.33	12.86	12.24	12.60	12.56BC
สายพันธุ์ซีพี	9.22	11.50	11.22	11.31	13.88	14.33	16.89	17.35	12.02	9.83	11.46	11.48	14.53	14.40	13.68	13.48	12.75	12.90AB
สายพันธุ์ชีราด	9.70	11.03	11.82	11.13	11.49	14.61	15.07	16.66	12.90	10.00	10.99	12.41	10.89	14.02	14.05	13.69	14.85	12.67BC
ค่าเฉลี่ย ² เดือน	10.06	10.03	10.73	11.85	12.91	13.97	15.63	16.88	13.06	11.72	11.93	11.99	12.82	12.28	13.36	12.98	13.03	*
CV. =9.48 %																		

* =มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 23 น้ำหนักทะลายต่อหนึ่งทะลายของปาล์มน้ำมันในพื้นที่แปลงทดลองปี 2558-2559

สายพันธุ์	น้ำหนักทะลายต่อหนึ่งทะลาย (กก.)		ค่าเฉลี่ย ¹ สายพันธุ์
	พื้นที่ลุ่ม	พื้นที่ดอน	
สายพันธุ์หนองเป็ด	12.81	11.80	12.31BC
สายพันธุ์คอมแพค	14.54	13.64	14.09A
สายพันธุ์สุราษฎร์ 2	10.87	12.64	11.75C
สายพันธุ์ไนจีเรีย แบล็ค	13.63	12.43	13.03B
สายพันธุ์ยมแกมปี	12.83	12.56	12.70B
สายพันธุ์ซีพี	12.12	12.90	12.51BC
สายพันธุ์ชีราด	12.02	12.67	12.34BC
ค่าเฉลี่ย ² พื้นที่	12.69	12.66	**
			CV. = 13.45%

** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (p≤0.01)

¹ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยในแนวตั้งและแนวนอน (อักษรพิมพ์ใหญ่) และปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่าง 2 ปัจจัย (อักษรพิมพ์เล็ก) ค่าเฉลี่ยที่กำกับโดยตัวอักษรร่วมกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT.

4.3.3 น้ำหนักทะลายต่อต้นต่อเดือน

น้ำหนักทะลายต่อต้นต่อเดือนของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ดอนลุ่ม พบว่า สายพันธุ์ซีพี ให้ น้ำหนักทะลายต่อต้นต่อเดือนเฉลี่ยสูงสุด 33.55 กิโลกรัม (ตารางที่ 24) รองลงมาคือสายพันธุ์คอมแพค และชีราดให้น้ำหนักทะลายต่อต้นต่อเดือนเฉลี่ย 31.20 และ 29.62 กิโลกรัม ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ พื้นที่แปลงทดลองในแต่ละเดือนมีน้ำหนักทะลายต่อต้นต่อเดือนที่แตกต่างกัน โดยพบว่าในเดือนกันยายน 2558 มีน้ำหนักทะลายต่อต้นต่อเดือนมากที่สุดเฉลี่ย 52.14 กิโลกรัม รองลงมาคือ เดือนมีนาคม และกรกฎาคม 2558 มีน้ำหนักทะลายต่อต้นต่อเดือน 52.00 และ 49.88 กิโลกรัม ตามลำดับ เมื่อพิจารณาสายพันธุ์ปาล์มน้ำมันและเดือนที่เก็บผลผลิตต่อการให้น้ำหนักทะลายต่อต้นต่อเดือน พบว่า ทั้ง 2 ปัจจัย มีปฏิกริยาสัมพันธ์กันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (p≤0.05) (ตารางที่ 24)

น้ำมันต่อน้ำหนักทะลายต่อต้นต่อเดือนของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ดอน พบว่า สายพันธุ์คอมแพค ให้น้ำหนักทะลายต่อต้นต่อเดือนเฉลี่ยสูงสุด 27.82 กิโลกรัม (ตารางที่ 25) รองลงมาคือสายพันธุ์ซีพี และสายพันธุ์ไนจีเรีย ให้น้ำหนักทะลายต่อต้นต่อเดือนเฉลี่ย 23.40 และ 20.13 กิโลกรัม

ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ น้ำหนักทะลายต่อต้นต่อเดือนพบว่า ในพื้นที่แปลงทดลองในแต่ละเดือนมีน้ำหนักทะลายต่อต้นต่อเดือนที่แตกต่างกัน โดยพบว่า ในเดือนกุมภาพันธ์ 2559 มีน้ำหนักทะลายต่อหนึ่งทะลายมากที่สุดเฉลี่ย 23.86 กิโลกรัม รองลงมาคือ เดือนมีนาคม และ มิถุนายน 2558 มีน้ำหนักทะลายต่อต้นต่อเดือน 23.49 และ 23.22 กิโลกรัม ตามลำดับ เมื่อพิจารณาสายพันธุ์ปาล์มน้ำมันและเดือนที่เก็บผลผลิตต่อการให้น้ำหนักทะลายต่อต้นต่อเดือน พบว่า ทั้ง 2 ปัจจัย มีปฏิกริยาสัมพันธ์กันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p \leq 0.05$) (ตารางที่ 25)

เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักทะลายต่อต้นต่อเดือนของปาล์มน้ำมันในพื้นที่ทำการทดลองในปี 2558-2559 น้ำหนักทะลายต่อต้นต่อเดือนมีการตอบสนองต่อสายพันธุ์ที่ต่างกัน โดยน้ำหนักทะลายต่อต้นต่อเดือนของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ลุ่มมีค่ามากกว่าพื้นที่ดอน โดยมีค่าน้ำหนักทะลายต่อต้นต่อเดือน 29.63 และ 20.20 กิโลกรัม แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง สายพันธุ์คอมแพ็ค มีน้ำหนักทะลายต่อต้นต่อเดือนมากที่สุดเฉลี่ย 29.51 กิโลกรัม รองลงมาคือสายพันธุ์ซีพี และไนจีเรีย แบล็ค และยัมแกมบี โดยมีน้ำหนักทะลายต่อต้นต่อเดือน 28.48 และ 24.72 กิโลกรัม ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับสายพันธุ์อื่นๆ เมื่อพิจารณาพื้นที่ปลูกและสายพันธุ์ที่ทำการเพาะปลูกพบว่า ทั้ง 2 ปัจจัยมีผลต่อน้ำหนักทะลายต่อต้นต่อเดือนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 26)

ตารางที่ 24 น้ำหนักทะลายต่อตันต่อเดือนในพื้นที่แปลงทดลองในกลุ่มดินที่เป็นพื้นที่ลุ่ม ปี 2558-2559

สายพันธุ์	น้ำหนักทะลายต่อตันต่อเดือน (กก.)																	ค่าเฉลี่ย ¹ สายพันธุ์
	2558												2559					
	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	
สายพันธุ์หนองเป็ด	27.82	44.35	33.36	36.21	50.20	28.45	39.10	42.64	12.00	12.18	13.02	15.12	16.90	12.60	16.67	13.42	12.65	25.10D
สายพันธุ์คอมแพค	22.84	64.42	22.84	43.01	41.52	38.72	44.89	54.81	15.85	14.14	19.25	18.08	35.24	37.55	15.89	21.42	19.89	31.20B
สายพันธุ์สุราษฎร์ 2	15.62	40.64	39.03	33.73	45.75	39.03	47.10	50.69	28.08	15.36	16.68	18.76	18.30	34.97	16.76	19.70	16.91	29.24C
สายพันธุ์ไนจีเรีย แบล็ค	22.97	45.14	46.49	42.75	57.62	38.19	47.67	49.44	15.89	13.00	15.75	15.47	18.16	20.61	16.80	17.74	14.58	29.31C
สายพันธุ์ยัมแกมบี	18.54	45.22	43.95	34.30	57.25	42.03	44.57	53.51	20.15	11.13	15.34	15.68	27.43	19.26	12.86	19.58	18.90	29.39C
สายพันธุ์ซีพี	16.60	71.30	39.27	33.93	48.58	42.99	54.05	57.26	21.64	10.81	14.90	18.37	33.42	48.96	15.05	22.92	20.40	33.55A
สายพันธุ์ซีราด	17.46	52.94	47.28	30.05	48.26	46.75	48.22	56.64	15.48	10.00	15.39	22.34	20.69	18.23	15.46	20.54	17.82	29.62C
ค่าเฉลี่ย ² เดือน	20.26	52.00	38.89	36.28	49.88	39.45	46.52	52.14	18.44	12.38	15.76	17.69	24.31	27.45	15.64	19.33	17.31	*
CV. = 19.77 %																		

* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (p<0.05)

ตารางที่ 25 น้ำหนักทะลายต่อตันต่อเดือนในพื้นที่แปลงทดลองในกลุ่มดินที่เป็นพื้นที่ดอนในเขตขึ้น ปี 2558-2559

สายพันธุ์	น้ำหนักทะลายต่อตันต่อเดือน (กก.)																	ค่าเฉลี่ย ¹ สายพันธุ์
	2558										2559							
	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	
สายพันธุ์หนองเป็ด	14.60	18.84	9.20	16.56	15.53	20.48	12.80	14.80	18.24	9.20	14.00	24.89	23.63	10.60	16.50	28.87	18.31	16.89C
สายพันธุ์คอมแพค	34.90	32.59	38.88	39.86	36.65	30.81	19.44	26.64	22.96	25.08	23.10	21.82	26.41	22.61	21.04	25.67	24.48	27.82A
สายพันธุ์สุราษฎร์ 2	18.22	15.03	29.68	15.82	17.07	17.07	9.57	9.29	13.86	12.52	14.41	25.44	17.28	17.11	22.12	18.72	13.10	16.84C
สายพันธุ์ไนจีเรีย แบล็ค	12.73	24.94	19.93	16.59	16.98	17.56	14.25	31.24	18.49	14.88	15.60	18.27	39.13	19.99	19.54	21.89	20.20	20.13BC
สายพันธุ์ยัมแกมบี	14.43	24.22	20.34	19.36	27.25	18.03	11.80	12.65	20.15	12.32	23.77	26.40	22.37	17.93	13.03	14.90	12.98	18.35C
สายพันธุ์ซีพี	41.86	26.60	32.99	24.17	28.70	29.91	15.94	18.13	21.64	12.08	14.64	13.92	22.00	16.71	32.18	25.92	20.40	23.40B
สายพันธุ์ซีราด	19.90	22.20	7.16	20.37	20.34	17.78	14.12	35.43	15.48	14.81	15.07	19.45	16.20	19.81	12.93	20.34	14.00	17.96C
ค่าเฉลี่ย ² เดือน	22.38	23.49	22.60	21.82	23.22	21.66	13.99	21.17	18.69	14.41	17.23	21.46	23.86	17.82	19.62	22.33	17.64	**
CV. =28.67 %																		

** =มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (p<0.01)

ตารางที่ 26 น้ำหนักทะลายต่อตันต่อเดือนของปาล์มน้ำมันในพื้นที่แปลงทดลองปี 2558-2559

สายพันธุ์	น้ำหนักทะลายต่อตันต่อเดือน (กก.)		ค่าเฉลี่ย ¹ สายพันธุ์
	พื้นที่ลุ่ม	พื้นที่ดอน	
สายพันธุ์หนองเป็ด	25.10	16.89	20.99C
สายพันธุ์คอมแพค	31.20	27.82	29.51A
สายพันธุ์สุราษฎร์ 2	29.24	16.84	23.04C
สายพันธุ์ไนจีเรีย แบล็ค	29.31	20.13	24.72BC
สายพันธุ์ยมแกมปี	29.39	18.35	23.87BC
สายพันธุ์ซีพี	33.56	23.40	28.48AB
สายพันธุ์ซีราด	29.62	17.96	23.79BC
ค่าเฉลี่ย ² พื้นที่	29.63A	20.20B	*
			CV. = 16.15%

* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (p≤0.05)

^{1,2} เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยในแนวตั้งและแนวนอน (อักษรพิมพ์ใหญ่) และปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่าง 2 ปัจจัย (อักษรพิมพ์เล็ก) ค่าเฉลี่ยที่กำกับโดยตัวอักษรร่วมกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT.

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาเสถียรภาพของพันธุ์ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันต่อการให้ผลผลิตปาล์มน้ำมัน ซึ่งประกอบด้วย 2 ปัจจัย ปัจจัยที่ 1 แปลงทดลองกลุ่มชุดดินที่เป็นพื้นที่ดอนในเขตดินชั้นและกลุ่มชุดดินที่เป็นพื้นที่ลุ่ม ปัจจัยที่ 2 คืออัตราการสายพันธุ์ปาล์มน้ำมันมี 7 สายพันธุ์ รวมทั้งหมด 14 สิ่งการทดลอง โดยเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตและผลผลิตของปาล์มน้ำมัน

5.1 การเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน

สายพันธุ์ที่ปลูกในพื้นที่แปลงทดลองในกลุ่มดินที่เป็นพื้นที่ลุ่มมีการเจริญเติบโตดีกว่าปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ดอน โดยสายพันธุ์ไนจีเรีย แบล็ค มีเสถียรภาพของพันธุ์ในด้านการเจริญเติบโตได้ดีในทุกสภาพแวดล้อม ในขณะที่แต่ละสายพันธุ์ปาล์มน้ำมันมีการตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมที่ต่างต่างกัน สอดคล้องกับ ธีระ (2554) ที่รายงานการปลูกปาล์มน้ำมันพันธุ์เดียวกันในสถานที่ต่างกันว่าจะมีความแปรปรวนของสภาพแวดล้อมเข้ามาเกี่ยวข้องต่างกันส่งผลให้การเจริญเติบโตต่างกัน ฤทธิรงค์ (2556) ศึกษาการตอบสนองของปาล์มน้ำมันสายพันธุ์หนองเป็ดและสายพันธุ์ มอ. 81 ในระยะต้นกล้าปลูกในชุดดินชนิดต่างๆ พบว่า ต้นกล้าปาล์มน้ำมันสายพันธุ์ มอ. 81 ที่ปลูกในพื้นที่เขตรใหญ่ มีการ

เจริญเติบโตในระยะต้นกล้าดีที่สุด โดยมีความสูงของลำต้นและความยาวใบสูงสุด และเจริญเติบโตดีกว่าการปลูกในพื้นที่ระโนด ซึ่งสายพันธุ์ที่เหมือนกันหากปลูกในสภาพแวดล้อมที่ต่างกันจะส่งผลให้การเจริญเติบโตแตกต่างกัน โดยเมื่อปลูกในพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมจะทำให้มีการเจริญเติบโตช้า

5.2 ผลผลิตของปาล์มน้ำมัน

สายพันธุ์ที่ปลูกในพื้นที่แปลงทดลองในกลุ่มดินที่เป็นพื้นที่ลุ่มให้ผลผลิตมากกว่าปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ดอน โดยสายพันธุ์คอมแพค มีเสถียรภาพของพันธุ์ในด้านการให้ผลผลิตที่สูงในทุกสภาพแวดล้อม ในขณะที่แต่ละสายพันธุ์ปาล์มน้ำมันมีการตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน ทำให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันที่ได้แตกต่างกันไปด้วย สอดคล้องกับ Jaranaidu (1993) ซึ่งได้รายงานการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กรรมกับสภาพแวดล้อมในการผลิตลูกผสมเทอเนอรา ในประเทศมาเลเซียโดยทำการทดลองใน 6 สถานที่ พบว่าลักษณะผลผลิตทะลายสด จำนวนทะลายและน้ำหนักทะลายเฉลี่ยมีค่าแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งแต่ละสถานที่ให้ผลผลิตทะลายแตกต่างกันอยู่ในช่วง 85 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ดังนั้นจึงต้องมีการเลือกสายพันธุ์ให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ปลูกเพื่อให้ปาล์มน้ำมันมีผลผลิตและผลตอบแทนที่คุ้มค่าที่สุด

บทที่ 5

บทสรุป

จากการศึกษาเสถียรภาพของพันธุ์ในสภาพแวดล้อมที่ต่างกันต่อการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมันโดยสรุปได้ดังนี้

5.1 การเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน

สายพันธุ์ของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ทดลองทั้งในเขตพื้นที่ลุ่มและพื้นที่ดอนในปี 2558-2559 สภาพแวดล้อมที่ต่างกันส่งผลให้ปาล์มน้ำมันมีการเจริญเติบโตที่ต่างกัน โดยสายพันธุ์ที่ปลูกในพื้นที่แปลงทดลองในกลุ่มดินที่เป็นพื้นที่ลุ่มมีการเจริญเติบโตดีกว่าปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ดอน และสายพันธุ์ในจีเรีย แบล็ค มีเสถียรภาพของพันธุ์ในด้านการเจริญเติบโตได้ดีในทุกสภาพแวดล้อม ในขณะที่สายพันธุ์อื่นมีการตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมที่ต่างกันออกไปดังนี้

พื้นที่ใบ

พื้นที่ลุ่มสายพันธุ์ในจีเรีย แบล็ค มีค่าเฉลี่ยพื้นที่ใบเฉลี่ยสูงสุด 3.56 ตารางเมตร และพื้นที่ลุ่มสายพันธุ์หนองเป็ดและไนจีเรีย แบล็ค มีพื้นที่ใบเฉลี่ยสูงสุดเท่ากันคือ 2.04 ตารางเมตร

น้ำหนักแห้งทางใบ

พื้นที่ลุ่มสายพันธุ์ชีราด มีน้ำหนักแห้งทางใบสูงสุดเฉลี่ย 4.02 กิโลกรัม และพื้นที่ดอนสายพันธุ์คอมแพค มีน้ำหนักแห้งทางใบสูงสุดเฉลี่ย 2.70 กิโลกรัม

การสร้างทางใบ

พื้นที่ลุ่มสายพันธุ์ชีราด มีการสร้างทางใบสูงสุดเฉลี่ย 8.5 ทางใบ และพื้นที่ดอนพบว่าแต่ละสายพันธุ์ปาล์มน้ำมันมีการสร้างทางใบไม่แตกต่างกัน

การสร้างทะลาย

พื้นที่ลุ่มสายพันธุ์ซีพี มีสร้างทะลายสูงสุดเฉลี่ย 4.03 และพื้นที่ดอน พบว่าแต่ละสายพันธุ์ปาล์มน้ำมันมีการสร้างทะลายที่ไม่แตกต่างกัน

5.2 ผลผลิตของปาล์มน้ำมัน

สายพันธุ์ของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ทดลองทั้งในเขตพื้นที่ลุ่มและพื้นที่ดอนในปี 2558-2559 สภาพแวดล้อมที่ต่างกันส่งผลให้ปาล์มน้ำมันให้ผลผลิตแตกต่างกันมีการเจริญเติบโตที่ต่างกันออกไป โดยสายพันธุ์ที่ปลูกในพื้นที่แปลงทดลองในกลุ่มดินที่เป็นพื้นที่ลุ่มให้ผลผลิตสูงกว่าปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ดอน โดยสายพันธุ์คอมแพคมีเสถียรภาพของพันธุ์ในด้านการให้ผลผลิตที่สูงในทุกสภาพแวดล้อม ในขณะที่แต่ละสายพันธุ์ปาล์มน้ำมันมีการตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน ทำให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันที่ได้แตกต่างกันออกไปดังนี้

จำนวนทะลายต่อต้นต่อเดือน

พื้นที่ลุ่มและพื้นที่ดอนพบว่า สายพันธุ์ซีพีให้จำนวนทะลายต่อต้นต่อเดือนเฉลี่ยสูงสุด 2.55 และ

1.95 ทะลาย

น้ำหนักทะลายต่อหนึ่งทะลาย

พื้นที่ลุ่มและพื้นที่ดอนพบว่า สายพันธุ์คอมแพค ให้น้ำหนักทะลายต่อหนึ่งทะลายเฉลี่ยสูงสุด

14.54 และ 13.64 กิโลกรัม

น้ำหนักทะลายต่อต้นต่อเดือน

พื้นที่ลุ่มสายพันธุ์ซีพี ให้น้ำหนักทะลายต่อต้นต่อเดือนเฉลี่ยสูงสุด 33.55 กิโลกรัม และพื้นที่

ดอนสายพันธุ์คอมแพค ให้น้ำหนักทะลายต่อต้นต่อเดือนเฉลี่ยสูงสุด 27.82 กิโลกรัม

ดังนั้นสายพันธุ์คอมแพคจึงเป็นพันธุ์ที่เหมาะสมในการนำมาปลูกในพื้นที่ดอนและพื้นที่ลุ่มใน จังหวัดนครศรีธรรมราช อย่างไรก็ตามผู้ทำการทดลองไม่ได้ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการสวนปาล์มน้ำมันในแต่ละสวนหรือแต่ละพื้นที่ โดยปล่อยให้เกษตรกรมีการจัดการสวนตามปกติ ดังนั้นข้อมูลที่ได้จึงเป็น ข้อมูลจากการจัดการสวนของเกษตรกรล้วนๆ ซึ่งโดยปกติแล้วปาล์มน้ำมันทุกพันธุ์สามารถให้ผลผลิตได้ดีตามศักยภาพของพันธุ์นั้นๆ แต่จะต้องขึ้นอยู่กับการจัดการสวนปาล์มน้ำมันของเจ้าของสวนเป็นหลัก จึงจะทำให้ปาล์มน้ำมันสามารถแสดงศักยภาพของพันธุ์นั้นๆ ได้อย่างเต็มที่

- ชัยรัตน์ นิลนนท์ และ จำเป็น อ่อนทอง. 2538. การใช้ปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพปาล์มน้ำมัน. ภาควิชาธรณีศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สงขลา.
- ชัยรัตน์ นิลนนท์. 2544. โครงการความต้องการธาตุอาหารและการจัดการปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิตของ ปาล์มน้ำมัน. คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สงขลา.
- ธีระ เอกสมทราเมษฐ์ ชัยรัตน์ นิลนนท์ ธีระพงศ์ จันทรมนิยม ประกิจ ทองคำ และสมเกียรติ สีสนอง. 2548. เส้นทางสู่ความสำเร็จการผลิตปาล์มน้ำมัน. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการผลิตปาล์มน้ำมัน คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สงขลา.
- ธีระ เอกสมทราเมษฐ์ ชัยรัตน์ นิลนนท์ ธีระพงศ์ จันทรมนิยม ประกิจ ทองคำ และสมมิตร สังข์แก้ว. 2544. ผลของระดับปุ๋ย P และ K ต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมัน มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 19(3): 271-288.
- ธีระ เอกสมทราเมษฐ์ ชัยรัตน์ นิลนนท์ ธีระพงศ์ จันทรมนิยม ประกิจ ทองคำ และหะสัน กือมะ. 2543. เอกสารประกอบการฝึกอบรมการจัดการสวนปาล์มน้ำมัน. โครงการจัดตั้งศูนย์วิจัยและพัฒนาการผลิตปาล์มน้ำมัน คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สงขลา.
- ธีระ เอกสมทราเมษฐ์ ชัยรัตน์ นิลนนท์ ธีระพงศ์ จันทรมนิยม ประกิจ ทองคำ และวรรณ เลี้ยว วาริน. 2546. คู่มือปาล์มน้ำมันและการจัดการสวน. คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สงขลา.
- ธีระพงศ์ จันทรมนิยม. 2550. ชุดอบรมสำหรับวิทยากรปาล์มน้ำมัน. สถาบันวิจัยพืชกรรมปาล์มน้ำมัน คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- นิรนาม. 2557. สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการปลูกปาล์มน้ำมัน. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.cpiagrotech.com>. (30 กันยายน 2557).
- พลัฏฐ์จิตติธัญชน และชยวัฒน์ นครินทร์. 2554. คำแนะนำการปลูกและใส่ปุ๋ยปาล์มน้ำมัน. แหล่งที่มา: <http://www.yala.doae.go.th>. (2 เมษายน 2556).
- ศศิวิมล แสงผลเชษฐ สาทรกิจ และทยา เจนจิตติกุล. 2546. ปาล์มน้ำมัน. สารานุกรมผลิตผลและผลิตภัณฑ์จากพืชในซูเปอร์มาร์เก็ต ฉบับคอมพิวเตอร์. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย และภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. กรุงเทพฯ.
- ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี. 2556. การจัดการสวนปาล์มน้ำมัน. แหล่งที่มา: <http://www.doa.go.th/palm/linkTechnical/management.html>. (2 เมษายน 2556).
- ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี. 2557. การปลูกปาล์มน้ำมัน. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.doa.go.th/palm>. (30 กันยายน 2557).

- สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน). 2557.ปาล์มน้ำมัน. [ระบบออนไลน์].
แหล่งที่มา:<http://www.arda.or.th>.(30 กันยายน 2557).
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2553.ปาล์มน้ำมัน. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา:
<http://www.oae.go.th>. (30 กันยายน 2557).
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2555. สถิติการปลูกไม้ผลและไม้ยืนต้นของประเทศไทยปี พ.ศ. 2543-
2553.[ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: [http : www.oae.go.th](http://www.oae.go.th). (26 กันยายน 2557).
- สุวัฒน์ มากอินทร์. 2548.ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน. [ระบบออนไลน์] :
แหล่งที่มา: <https://www.jitpisutsukyoy55.wordpress.com>. (9 ตุลาคม 2557).
- อรรถ สมร่วงยุทธชัย อนุรักติพันธุ์พงศ์ธร เพียรพิทักษ์บุศรินทร์ แสงวงลาภ และปิยวรรณคง
ประเสริฐ. 2548. คำแนะนำการจัดการดินเพื่อเพิ่มผลผลิตปาล์มน้ำมัน. กรมพัฒนาที่ดิน,
กรุงเทพฯ.
- Broekmans, A.F.M. 1957. Growth, flowering and yield of the oil palm in Nigeria. Oil Palm
Res. 2:187-220.
- Corley, R.H.V. 1973. Oil palm physiology: a review. In: Wastie RL, Earp DA, editors.
Advances in oil palm cultivation. Kuala Lumpur, Malaysia: Incorporated Society
of Planters.
- Corley, R.H.V. and B. J. Gray. 1976. Yield and yield component. In: Oil Palm Research.
(eds. Corley, R. H. V. Hardon, J.J. and Wood, B.J.) pp. 77-86. Amsterdam:
Elsevier.
- Corley, R.H.V. Hardon, J.J. and B.J. Wood. 1976. Oil palm research. Amsterdam:
Elsevier Scientific Publishing Company.
- Corley, R.H.V. and B.J. Gray. 1976. Growth and morphology. In : Oil Palm Research (eds.
Corley, R.H.V. Hardon, J.J. and B.J. Wood) Elsevier, Amsterdam, Netherlands:
7- 21.
- Corley, R.H.V. Hardon, J.J and G.Y. Tan. 1971. Analysis of growth of the oil palm *Elaeis
guineensis*Jacq. Estimation of growth parameters and application in breeding.
Euphytica 20:307-315.
- Hardon, J.J. and G.Y. Tan. 1969. Interspecific hybrids in the genus *Elaeis*. Crossability
cytogenetic and fertility of F₁ hybrids of *E. Guineensis* X *E. oleifera*.Euphytica
18:372-379.

- Henson, I.E. 1993. Assessing frond dry matter production and leaf area development in young oil palm. Palm oil Conference – Agriculture. (ed. Y. Basiron). pp. 473-478. Kuala Lumpur: Malaysian Palm Oil Board.
- Hisch, P.J. 1980. Relations entre appareil végétatif et la production chez le palmier à huile en Côte d'Ivoire. *Oleagineux* 35:283-239.
- Lim, K. C. and K. W. Chan. 1998. Bunch components studies over the past two decades. *In*: Oil and kernel production in oil palm – a global perspective. (Eds. By N. Rajanaidu, I.E. Henson and B.S. Jalani). pp. 113-150, Palm Oil Res. Inst. Malaysia, Kuala Lumpur.
- Sparnaaij, L. D. 1960. The analysis of bunch production in the oil palm. *Journal of the West African Institute of Oil Palm Research* 3: 109-180.
- Tailliez, B, and C BalloKoffi. 1992. A method for measuring oil palm leaf area. *Oleagineux* 47: 537-545.
- Turner, P. D. and R. A. Bull. 1967. Diseases and Disorders of the Oil Palm in Malaysia. Incorporated Society of Planter. Kuala Lumpur.

ภาคผนวก



ภาพภาคผนวกที่ 1 การถ่ายทอดเทคโนโลยีโครงการฝึกอบรมและถ่ายทอดเทคโนโลยีการคัดเลือกพันธุ์
ปาล์มน้ำมันที่ดี