รายงานการวิจัย

เปรียบเทียบการปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่ปลูกที่แตกต่างกันใน จังหวัดนครศรีธรรมราช

Comparision of different growing area of oil palm (Elaeis guineensis Jacq.) in Nakhon Si Thammarat Province

อรพิน รัตนสุภา Orapin Rattanasupa

นพ ศักดิเศรษฐ์ Nop Sakdiset

คณะเกษตรศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

งบประมาณแผ่นดินประจำปี พ.ศ. 2558-2559

รายงานการวิจัย

เปรียบเทียบการปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่ปลูกที่แตกต่างกันใน จังหวัดนครศรีธรรมราช

Comparision of different growing area of oil palm (Elaeis guineensis Jacq.) in Nakhon Si Thammarat Province

อรพิน	รัตนสุภา	Orapin	Rattanasupa
นพ	ศักดิเศรษฐ์	Nop	Sakdiset

คณะเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
งบประมาณแผ่นดินประจำปี พ.ศ. 2558-2559

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัย เรื่อง เปรียบเทียบการปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่ปลูกที่แตกต่างกันในจังหวัดนครศรีธรรมราช เป็นโครงการภายใต้ชุดโครงการ “การปรับปรุงผลผลิตปาล์มน้ำมันในจังหวัดนครศรีธรรมราช” ที่ได้รับงบประมาณสนับสนุนการวิจัยต่อเนื่องเป็นเวลา 2 ปี (ปีงบประมาณประจำปี 2558-2559) ขณะนี้การดำเนินการทดลองเสร็จสิ้นแล้ว ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการทดลองที่ได้ดำเนินการทดลองในรอบ 2 ปี (ปีงบประมาณ 2558-2559)

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ที่สนับสนุนทุนการวิจัย ขอขอบคุณ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ที่สนับสนุนการทำวิจัยในครั้งนี้ และ ขอขอบคุณเกษตรกรเจ้าของสวนปาล์มน้ำมันในพื้นที่ อำเภอทุ่งสง อำเภอพระพรหม และอำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ใช้พื้นที่สวนปาล์มน้ำมันในการดำเนินงานวิจัย คณะผู้วิจัยคาดหวังเป็นอย่างยิ่งว่าเมื่อรายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์เป็นที่เรียบร้อยจะสามารถนำผลการวิจัยในครั้งนี้ถ่ายทอดให้กับกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมันในจังหวัดนครศรีธรรมราชต่อไป

อรพิน รัตนสุภา

(หัวหน้าโครงการ)

สิงหาคม 2560

เปรียบเทียบการปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่ปลูกที่แตกต่างกันในจังหวัดนครศรีธรรมราช

อรพิน รัตนสุภา[1/] และ นพ ศักดิเศรษฐ์[2/]

บทคัดย่อ

เปรียบเทียบการปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่ปลูกที่แตกต่างกันในจังหวัดนครศรีธรรมราช ทำการทดลองในสวนปาล์มน้ำมันของเกษตรกรใน อำเภอทุ่งสง อำเภอพระพรหม และ อำเภอเมือง ระหว่าง เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ.2558 ถึง เดือน มกราคม พ.ศ.2560 โดยวางแผนการทดลองแบบ สุ่มในบล็อกอย่างสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design : RCBD) มี 3 ซ้ำๆ ละ 12 ต้น ประกอบด้วย 3 สิ่งทดลอง คือ (1) ปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่ดอน (ความลาดเท 8-35 %) (2) : ปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่ราบ (ความลาดเท 3-8 %) และ (3) ปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่ลุ่มต่ำ/ที่นา (ความลาดเทต่ำกว่า 3 %) พบว่า ผลผลิตทะลายสดรวมของปาล์มน้ำมัน จำนวนทะลาย และ น้ำหนักทะลาย มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p \leq 0.01$) ผลผลิตปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ราบมีค่าสูงที่สุด รองลงมา คือ พื้นที่ลุ่มต่ำ และ พื้นที่ดอน เท่ากับ 5,468.37, 4,959.96 และ 4,532.80 กิโลกรัม/ไร่/ปี ตามลำดับ

คำสำคัญ: ปาล์มน้ำมัน พื้นที่ราบ พื้นที่ดอน พื้นที่ลุ่มต่ำ

[1]ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาพืชศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย อ.ทุ่งสง จ.นครศรีธรรมราช

[2]รองศาสตราจารย์ สาขาพืชศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย อ.ทุ่งสง จ.นครศรีธรรมราช

Comparision of different growing area of oil palm (Elaeis guineensis Jacq.) in Nakhon Si Thammarat Province

Orapin Rattanasupa[1] and Nop sakdiset[1]

Abstract

A study on the comparision of different growing area of oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) in Nakhon Si Thammarat Province was conducted in farmer fields at Thung Song district, Phra Phrom district and Mueang district during February, 2015 to January, 2017. The experimental design was randomize complete block design (RCBD) with 3 replicates (12 trees per replicate) and 3 treatments as follows: (1) oil palm cultivation in upland (2) oil palm cultivation in basin and (3) oil palm cultivation in lowland. The results showed that yield, number of cluster and cluster weight were significantly ($p \leq 0.01$). The oil palm cultivation in basin yield had the highest, were as follow: oil palm cultivation in lowland and oil palm cultivation in upland were 5,468.37, 4,959.96 and 4,532.80 kilogram per rai per year.

Keywords: oil palm lowland, upland, basin

[1/]Department of Plant Science, Faculty of Agriculture, Rajamangala University of Technology Srivijaya, Thung Song, Nakhon Si Thammarat

สารบัญเรื่อง

เรื่อง	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	(ก)
บทคัดย่อ	(ข)
Abstract	(ค)
สารบัญเรื่อง	(ง)
สารบัญตาราง	(จ)
สารบัญภาพภาคผนวก	(ฉ)
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	4
บทที่ 3 วิธีการทดลอง	9
บทที่ 4 ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง	13
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	23
เอกสารอ้างอิง	25
ภาคผนวก	29

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	พีเอชของดินที่ระดับความลึก 0-15, 15-30 และ 30-50 เซนติเมตร	13
2	ความจุในการแลกเปลี่ยนไอออนบวกของดินที่ระดับความลึก 0-15, 15-30 และ 30-50 เซนติเมตร	14
3	อินทรียคาร์บอนในดินที่ระดับความลึก 0-15, 15-30 และ 30-5เซนติเมตร	14
4	อินทรียวัตถุในดินที่ระดับความลึก 0-15, 15-30 และ 30-50 เซนติเมตร	15
5	ขนาดอนุภาคอนินทรีย์เดี่ยวในดินและชนิดของเนื้อดิน	16
6	ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดินที่ระดับความลึก 0-15 , 15-30 และ 30 เซนติเมตร	16
7	ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 0-15 , 15-30 และ 30-50 เซนติเมตร	17
8	ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินที่ระดับความลึก 0-15 , 15-30 และ 30-50 เซนติเมตร	18
9	แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ที่ในดินระดับความลึก 0-15 , 15-30 และ 30-50 เซนติเมตร	18
10	ความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และ โพแทสเซียม ในใบปาล์มน้ำมัน	19
11	ความเข้มข้นของแคลเซี่ยม แมกนีเซียม และ โบรอน ในใบปาล์มน้ำมัน	20
12	พื้นที่ใบ และ น้ำหนักแห้ง จากทางใบที่ 17	21
13	จำนวนทะลาย น้ำหนักทะลาย และ น้ำหนักผลผลิตทะลายสดรวมของปาล์มน้ำมัน	22

สารบัญภาพภาคผนวก

ภาพภาคผนวกที่		หน้า
1	สวนปาล์มน้ำมันที่ใช้ทำงานวิจัย	30
2	การเก็บตัวอย่าง และ เก็บผลผลิต	30
3	การถ่ายทอดองค์ความรู้ และ การศึกษาดูงาน	31

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

ปาล์มน้ำมัน (*Elaeis guieesis* Jacq.) จัดอยู่ในตระกูลปาล์ม (Palmae หรือ Arecaceae) เช่นเดียวกับ หมาก ตาล และ มะพร้าว ปาล์มน้ำมันเป็นพืชยืนต้นที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ และมีศักยภาพทางเศรษฐกิจสูงกว่าพืชน้ำมันชนิดอื่นๆ ทั้งด้านการผลิตและการตลาด (วีระชัย, 2552) โดยปาล์มน้ำมันเจริญเติบโตได้ดีในสภาพภูมิอากาศร้อนชื้นมีฝนตกชุก ปริมาณแสงแดดมาก สามารถให้ผลผลิตทะลายสดได้ตลอดทั้งปี (ธีระ, 2548) ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันมากเป็นอันดับ 3 ของโลก รองจากอินโดนีเซียและมาเลเซียซึ่งมีพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน 51 และ 32 ล้านไร่ ตามลำดับ ของพื้นที่ปลูกปาล์มทั้งหมดของโลก ขณะที่ไทยมีสัดส่วนพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันเพียง 4 ล้านไร่ (กรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ, 2557) ภาคใต้ของประเทศไทยมีการลูกปาล์มน้ำมันมากที่สุด โดยภาคใต้มีพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน 3,548,308 ไร่ รองลงมา คือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือมีพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน 381,201 , 64,610 , 29,701 ไร่ ตามลำดับ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2559) อย่างไรก็ตามประเทศไทยมีที่ตั้งอยู่ในเขตที่เหมาะสมสำหรับการปลูกปาล์มน้ำมัน จากการวิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมต่อการปลูกปาล์มน้ำมันของกรมวิชาการเกษตร พบว่าพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการปลูกปาล์มน้ำมันมีรวมทั้งสิ้น 33 ล้านไร่ขณะที่พื้นที่ปลูกจริงในปี 2559 มี 10 ล้านไร่ ดังนั้นไทยจึงเป็นประเทศที่มีศักยภาพในการขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน

ปาลมน้ำมันเปนพืชอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและเป็นพืชที่มีศักยภาพในการผลิตน้ำมันเพื่อการบริโภค และเป็นพลังงานทดแทน เนื่องจากมีผลผลิตน้ำมันต่อพื้นที่ต่อเวลาสูงสุด 600 กิโลกรัม/ไร่/ปี เมื่อเทียบกับพืชน้ำมันชนิดอื่น (Oil World; Malaysian Palm Oil Conncil, 2006) และปาล์มน้ำมันเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของภาคใตเนื่องจากสภาพพื้นที่ที่มีความเหมาะสมประกอบกับนโยบายรัฐบาลวางยุทธศาสตรอุตสาหกรรมปาลมน้ำมัน ป 2547-2572 มุงสูการเปนผูผลิตและสงออกน้ำมันปาลมเคียงคูผูนำระดับโลกและนโยบายกำหนดใหปาลมน้ำมันเปนแหลงพลังงานทดแทนของประเทศ โดยกำหนดยุทธศาสตรขยายพื้นที่ปลูกปาลมน้ำมันใหได้ 10 ลานไรภายในป 2572 ปริมาณผลปาลม 25.00 ลานตันหรือ 4.50 ลานตันน้ำมันดิบ และเพิ่มผลผลิตปาลมน้ำมันตอไรใหไดเฉลี่ยปละ 2.80 ตัน และรักษาคุณภาพผลปาลมน้ำมันใหมีอัตราน้ำมันไมต่ำกวารอยละ 18 (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2558) จากนโยบายดังกลาวทำใหพื้นที่ปลูกปาลมน้ำมันของประเทศมีการขยายตัวอยางตอเนื่องตามสภาพความเหมาะสมของพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันของแต่ละจังหวัด

การปลูกปาล์มน้ำมันให้ได้ผลผลิตสูงขึ้นอยู่กับปัจจัยหลักที่สำคัญหลายประการ คือ พันธุ์ที่ดี การจัดการสวนที่ดี และ สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม โดยเฉพาะสภาพแวดล้อม เพราะปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่มีลักษณะพิเศษทำให้สามารถปลูกได้ในพื้นที่ที่จำกัด ในพื้นที่ขาดน้ำหรือได้รับปริมาณน้ำน้อยจะทำให้ปากใบพืชปิดในเวลากลางวัน อุณหภูมิใบสูงขึ้น ส่งผลให้อัตราการสังเคราะห์แสงต้นปาล์มน้ำมันลดลง (Hong, Corley, 1976) เมื่อมีสารที่ได้จากการสังเคราะห์แสงลดลง (Corley, 1976) ส่งผลให้

ปาล์มน้ำมันมีอัตราการเจริญเติบโต การพัฒนาการ และการให้ผลผลิตลดลง (Foong, 1999) สำหรับสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมนั้นพื้นที่ปลูกนับเป็นปัจจัยสำคัญเบื้องต้นเนื่องจากปาล์มน้ำมันเป็นพืชยืนต้นอายุยาวที่สามารถให้ผลผลิตทะลายปาล์มน้ำมันได้ตลอดทั้งปีมีช่วงการให้ผลผลิตนานมากกว่า 20 ปี โดยปกติปาล์มน้ำมันเริ่มให้ผลผลิตตั้งแต่อายุประมาณ 3 ปี เมื่ออายุมากขึ้นผลผลิตจะค่อยๆ เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนถึงระดับหนึ่งผลผลิตจะคงที่และรักษาระดับของผลผลิตไว้จนกระทั่งเมื่อต้นปาล์มน้ำมันอายุมากขึ้นผลผลิตจึงค่อยๆ ลดลง พืชมีการเจริญเติบโตและศักยภาพการให้ผลผลิตที่แตกต่างกันตามสภาพแวดล้อม (Tabatabaeiie. Al., 2012) เนื่องจากผลผลิตปาล์มน้ำมันจะขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ (Von Uexkull, Fairhurst, 1991) โดยเฉพาะสภาพแวดล้อม ได้แก่ ความลาดชันของพื้นที่ การท่วมขังของน้ำ ความสามารถในการซึมน้ำของดิน การระบายน้ำ ลักษณะเนื้อดิน สมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน สำหรับสภาพภูมิอากาศ ได้แก่ ปริมาณและการ กระจายของฝน แสงแดด อุณหภูมิ และ ลม ทั้งนี้ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่ต้องการใช้น้ำสูงในการเจริญเติบโต ซึ่งน้ำเป็นปัจจัยสำคัญที่จำกัดการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืช โดยการขาดน้ำมีผลต่อการเจริญเติบโตและปริมาณผลผลิตของปาล์มน้ำมัน (Dufrene et al., 1992) อ้างโดย Kallarackal, 2004) ดังนั้นปัญหาเรื่องน้ำจึงเป็นเรื่องที่สำคัญควบคู่ไปกับการใช้พันธุ์ดี (อังคณา, 2551) หากพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันไม่เหมาะสมจะมีผลเสีย 2 ประการ คือ ประการแรกมีผลทำให้ต้นทุนในการเตรียมพื้นที่สูง เนื่องจากหากสภาพพื้นที่ปลูกไม่เหมาะสมจำเป็นต้องมีค่าใช้จ่ายในการปรับสภาพพื้นที่ เช่น หากนำพื้นที่นาข้าวหรือพื้นที่ซึ่งมีน้ำท่วมขังมาปลูกปาล์มน้ำมันก็ต้องขุดคูและยกร่อง แต่ในกรณีที่ปลูกในพื้นที่ซึ่งมีความลาดชันสูงก็ต้องทำขั้นบันได ประการที่สองมีผลต่อต้นทุนสำหรับการสร้างผลผลิต พบว่าในระดับที่ให้ผลผลิตเท่ากันการปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่ที่เหมาะสมจะใช้ต้นทุนในการสร้างผลผลิตต่ำกว่าปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ซึ่งไม่เหมาะสม

จังหวัดนครศรีธรรมราชมีความเหมาะสมและมีศักยภาพในการปลูกปาล์มน้ำมันโดยนครศรีธรรมราชมีพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันมากเป็นอันดับที่ 4 ของประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน 343,954 ไร่ รองจากสุราษฎร์ธานี กระบี่และชุมพร ซึ่งมีพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน 1,031,533 959,694 และ 848,945 ไร่ ตามลำดับ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2559) ทั้งนี้ผลผลิตทะลายสดปาล์มน้ำมันของจังหวัดนครศรีธรรมราชในปี 2559 มี 829,617 ตัน/ปี สำหรับอำเภอที่มีพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันมากที่สุด คือ เฉลิมพระเกียรติมีพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน 57,157 ไร่ รองลงมา คือ สิชล ปากพนังและร่อนพิบูลย์ ซึ่งมีพื้นที่ปลูก 44,221 , 42,093 และ 38,476 ไร่ ตามลำดับ (กรมส่งเสริมการเกษตร , 2559) อย่างไรก็ตามเกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมันในจังหวัดนครศรีธรรมราชมีการปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่ที่แตกต่างกัน ได้แก่ การปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่ดอน พื้นที่ราบและพื้นที่ลุ่มต่ำหรือพื้นที่ที่เคยเป็นพื้นที่นาข้าวหรือนากุ้งมาก่อน โดยมีพื้นที่ปลูกคิดเป็น 45, 40 และ 15 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับทั้งนี้พบว่าพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันในจังหวัดนครศรีธรรมราชซึ่งสภาพพื้นที่ในบางแหล่งปลูกในจังหวัดนครศรีธรรมราชไม่เหมาะสมต่อการปลูกปาล์มน้ำมัน แต่ปัจจุบันเนื่องจากการเพิ่มประชากรและรัฐบาลสนับสนุนการปลูกปาล์มน้ำมัน จึงมีการขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันอย่างต่อเนื่อง การปลูก

ปาล์มน้ำมันจึงเป็นกิจกรรมที่ต้องทำในเชิงการค้า ดังนั้นการใช้พื้นที่เพื่อปลูกจึงกระทำอย่างต่อเนื่อง มีผลทำให้อัตราการสูญเสียธาตุอาหารพืชออกไปจากดินเกิดขึ้นอย่างมาก การปลูกปาล์มน้ำมันของเกษตรกรในจังหวัดนครศรีธรรมราชยังมีปัญหาในหลายๆ ด้านเนื่องจากยังเป็นเกษตรกรรายใหม่ และขาดองค์ความรู้และประสบการณ์ในการสร้างสวนปาล์มน้ำมันให้ประสบผลสำเร็จ ดังนั้นจึงควรศึกษาเปรียบเทียบผลของการปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่ที่แตกต่างกันเพื่อเป็นแหล่งความรู้เกี่ยวกับการจัดการดินและธาตุอาหารพืชสำหรับระบบการจัดการสวนปาล์มน้ำมันที่มีประสิทธิภาพอย่างยั่งยืน

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาสมบัติบางประการของดินปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่ปลูกที่แตกต่างกันในจังหวัดนครศรีธรรมราช

1.2.2 เพื่อศึกษาระดับของธาตุอาหารพืชในดินปลูกปาล์มน้ำมันและความเข้มข้นของธาตุอาหารพืชในใบปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ปลูกที่แตกต่างกันในจังหวัดนครศรีธรรมราช

1.2.3 เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ปลูกที่แตกต่างกันในจังหวัดนครศรีธรรมราช

1.2.4 เพื่อเป็นแหล่งความรู้เกี่ยวกับการจัดการดินและธาตุอาหารพืชในการจัดการสวนปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ปลูกที่แตกต่างกัน ซึ่งเป็นการเพิ่มขีดความสามารถของเกษตรกร ทั้งนี้การเพิ่มโอกาสและศักยภาพในการผลิตปาล์มน้ำมัน

1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

ศึกษาเปรียบเทียบการปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่ปลูกที่แตกต่างกันในจังหวัดนครศรีธรรมราชที่มีผลต่อสมบัติบางประการของดิน ระดับธาตุอาหารพืชในดิน ความเข้มข้นของธาตุอาหารพืชในใบปาล์มน้ำมัน การเจริญเติบโต ผลผลิตและลักษณะที่เกี่ยวข้องกับผลผลิตของปาล์มน้ำมัน

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

2.1 ปัจจัยในการสร้างสวนปาล์มน้ำมัน

การปลูกปาล์มน้ำมันให้ได้ผลผลิตสูงขึ้นอยู่กับปัจจัยหลักที่สำคัญหลายประการ คือ พันธุ์ที่ดี การจัดการสวนที่ดี และ สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม โดยเฉพาะสภาพแวดล้อม เพราะปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่มีลักษณะพิเศษทำให้สามารถปลูกได้ในพื้นที่ที่จำกัด ในพื้นที่ขาดน้ำหรือได้รับปริมาณน้ำน้อยจะทำให้ปากใบพืชปิดในเวลากลางวัน อุณหภูมิใบสูงขึ้น ส่งผลให้อัตราการสังเคราะห์แสงต้นปาล์มน้ำมันลดลง (Hong, Corley, 1976) เมื่อมีสารที่ได้จากการสังเคราะห์แสงลดลง (Corley, 1976) ส่งผลให้ปาล์มน้ำมันมีอัตราการเจริญเติบโต การพัฒนาการ และการให้ผลผลิตลดลง (Foong, 1999) สำหรับสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมนั้นพื้นที่ปลูกนับเป็นปัจจัยสำคัญเบื้องต้นเนื่องจากปาล์มน้ำมันเป็นพืชยืนต้นอายุยาวที่สามารถให้ผลผลิตทะลายปาล์มน้ำมันได้ตลอดทั้งปีมีช่วงการให้ผลผลิตนานมากกว่า 20 ปี โดยปกติปาล์มน้ำมันเริ่มให้ผลผลิตตั้งแต่อายุประมาณ 3 ปี เมื่ออายุมากขึ้นผลผลิตจะค่อยๆ เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนถึงระดับหนึ่งผลผลิตจะคงที่และรักษาระดับของผลผลิตไว้จนกระทั่งเมื่อต้นปาล์มน้ำมันอายุมากขึ้นผลผลิตจึงค่อยๆ ลดลง พืชมีการเจริญเติบโตและศักยภาพการให้ผลผลิตที่แตกต่างกันตามสภาพแวดล้อม (Tabatabaeiie. Al., 2012) เนื่องจากผลผลิตปาล์มน้ำมันจะขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ (Von Uexkull, Fairhurst, 1991) โดยเฉพาะสภาพแวดล้อม ได้แก่ ความลาดชันของพื้นที่ การท่วมขังของน้ำ ความสามารถในการซึมน้ำของดิน การระบายน้ำ ลักษณะเนื้อดิน สมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน สำหรับสภาพภูมิอากาศ ได้แก่ ปริมาณและการ กระจายของฝน แสงแดด อุณหภูมิ และ ลม ทั้งนี้ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่ต้องการใช้น้ำสูงในการเจริญเติบโต ซึ่งน้ำเป็นปัจจัยสำคัญที่จำกัดการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืช โดยการขาดน้ำมีผลต่อการเจริญเติบโตและปริมาณผลผลิตของปาล์มน้ำมัน (Dufrene et al., 1992) อ้างโดย Kallarackal, 2004) ดังนั้นปัญหาเรื่องน้ำจึงเป็นเรื่องที่สำคัญควบคู่ไปกับการใช้พันธุ์ดี (อังคณา, 2551) หากพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันไม่เหมาะสมจะมีผลเสีย 2 ประการ คือ ประการแรกมีผลทำให้ต้นทุนในการเตรียมพื้นที่สูง เนื่องจากหากสภาพพื้นที่ปลูกไม่เหมาะสมจำเป็นต้องมีค่าใช้จ่ายในการปรับสภาพพื้นที่ เช่น หากนำพื้นที่นาข้าวหรือพื้นที่ซึ่งมีน้ำท่วมขังมาปลูกปาล์มน้ำมันก็ต้องขุดคูและยกร่อง แต่ในกรณีที่ปลูกในพื้นที่ซึ่งมีความลาดชันสูงก็ต้องทำขั้นบันได ประการที่สองมีผลต่อต้นทุนสำหรับการสร้างผลผลิต พบว่าในระดับที่ให้ผลผลิตเท่ากันการปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่ที่เหมาะสมจะใช้ต้นทุนในการสร้างผลผลิตต่ำกว่าปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ซึ่งไม่เหมาะสม

2.2 พื้นที่ปลูกที่เหมาะสมสำหรับปาล์มน้ำมัน

สภาพภูมิประเทศที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันควรเป็นพื้นที่ราบมีความลาดชันเพียงเล็กน้อย (ความลาดชันไม่ควรเกิน 20 %) เพื่อความสะดวกในการระบายน้ำ ใน

กรณีที่เป็นพื้นที่ราบหรือที่ลุ่มซึ่งมีการท่วมขังจำเป็นต้องมีการขุดร่องระบายน้ำ ในขณะที่พื้นที่ซึ่งมีความลาดชันสูง (ความลาดชันมากกว่า 20 %) อาจต้องมีการทำขั้นบันไดเพื่อลดการชะล้างพังทลายของดินและเพื่อความสะดวกในการปฏิบัติงาน (ธีระ และคณะ, 2548) ความลาดชันของพื้นที่มีความสัมพันธ์กับสมบัติของดินสามารถมองเห็นได้ชัดเจนในบริเวณความสูงต่ำของพื้นที่หนึ่งๆ โดยอาจขึ้นอยู่กับความแปรปรวนและธรรมชาติของปัจจัยอื่นๆ ด้วย (Soil survey staff, 1993) อย่างไรก็ตามลักษณะความสัมพันธ์ของความลาดชันจะเกี่ยวข้องกับลักษณะและสมบัติของดิน คือ ความลึกของชั้นที่เป็นดิน ชนิดและระดับการพัฒนาของชั้นดิน ระดับความแตกต่างกันของชั้นดิน สีของหน้าตัดดิน ความหนาของดินชั้นบนและปริมาณของอินทรียวัตถุที่สะสมอยู่ ความเปียกของหน้าตัดดิน อุณหภูมิดิน สมบัติของวัตถุต้นกำเนิด ปฏิกิริยาดิน (พีเอช : pH) และปริมาณเกลือที่ละลายได้ในดิน (ชัยรัตน์, 2549) ดังนั้นพืชชนิดและสายพันธุ์เดียวกันเมื่อนำมาปลูกในพื้นที่ที่มีความลาดชันต่างกันจึงมีการตอบสนองต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตที่แตกต่างกัน

ความสัมพันธ์ของสมบัติดินกับความสูงต่ำของพื้นที่จะเห็นได้ชัดเจนในสภาพภูมิอากาศชื้นซึ่งดินในบริเวณที่ราบมักจะมีชั้นที่หนากว่าดินในบริเวณที่ลาดชันเนื่องจากปกติในบริเวณที่ลาดชันจะมีการเกิดกษัยการของวัสดุดินจากชั้นผิวหน้าดินหรือดินมีการซึมของน้ำลงชั้นดินล่างต่ำทำให้เกิดน้ำไหลบ่าพัดพาเอาวัสดุดินออกไป (Brady, 2002) สมบัติเฉพาะของดินในบริเวณหนึ่งจะมีความสัมพันธ์กับความลาดชันในบริเวณเดียวกันอย่างชัดเจนความลึกของชั้นที่เป็นดินผันแปรจาก 20 เซนติเมตร ถึง 35 เซนติเมตร ในบริเวณที่ลาดชัน 14 % และ 8 % ตามลำดับ (North และ Smith, 1980) ความสูงต่ำของพื้นที่มีอิทธิพลต่อการแพร่กระจายของแรงและตัวการที่เป็นผลจากสภาพภูมิอากาศที่กระทำต่อวัสดุดิน ความผันแปรของทิศทางความลาดชันและความสูงจากระดับน้ำทะเลมีอิทธิพลต่อพลังงาน ปริมาณน้ำ ธาตุอาหารพืช และชนิดของพืชพรรณซึ่งทำให้เกิดผลกระทบต่อสมบัติดิน คือ กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับอินทรียวัตถุ เช่น การที่พืชหรือสัตว์ได้รับอิทธิพลของแสงแดดโดยตรง การผสมของดินปุ๋ย แร่ธาตุกับอินทรียวัตถุโดยกิจกรรมของสัตว์ อิทธิพลของลมที่กระทำต่อหน้าดินที่ไม่มีสิ่งปกคลุม อิทธิพลของน้ำฝน หิมะ ที่กระทำต่อผิวหน้าดิน รวมทั้งอิทธิพลของความสูงต่ำของพื้นที่ต่อความลึกของระดับน้ำใต้ดิน สภาพการระบายน้ำ การไหลบ่าของน้ำ การเกิดกษัยการ การสะสมและเคลื่อนย้ายของสารในดินและสารที่เติมลงไปในดิน เช่น ปุ๋ย

ความสูงต่ำของพื้นที่หรือสภาพพื้นที่ที่แตกต่างกันมีอิทธิพลต่อการพัฒนาดินซึ่งจะเกี่ยวข้องอยู่กับการไหลของน้ำในบริเวณความลาดชันโดยอาจเป็นน้ำที่ไหลบริเวณผิวหน้าดินซึ่งสามารถพัดพาเอาวัสดุต่างๆ ออกไปจากผิวดินทำให้เกิดกษัยการ หรือเกิดการเปลี่ยนแปลงความสูงต่ำของพื้นที่นั้นๆ เองหรือการไหลของน้ำทำให้อัตราการซึมน้ำต่ำมีผลทำให้บริเวณที่ลาดชันแห้งกว่าบริเวณที่ราบ (Birkeland, 1997) ความสูงต่ำของพื้นที่ยังมีอิทธิพลต่อลักษณะการระบายน้ำรวมทั้งระดับน้ำใต้ดินซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโตและการพัฒนาของพืชโดยเฉพาะส่วนของรากพืช (Buol *et al*., 1989) ในเขตภูมิอากาศชุ่มชื้นหรือกึ่งชุ่มชื้นน้ำใต้ดินจะมีลักษณะคล้ายกับความสูงของพื้นที่แต่จะมีความสูงต่ำน้อยกว่าความสูงต่ำของพื้นที่บริเวณนั้น น้ำใต้ดินจะอยู่ใกล้ผิวดินในบริเวณพื้นที่สูง โดยปกติแล้วฤดูกาลจะเกี่ยวข้องกับระดับน้ำใต้ดินที่มีอิทธิพลต่อหน้าตัดดินโดยเฉพาะในบริเวณที่ลุ่มต่ำมากกว่าบริเวณที่ลาดชัน การปลูกพืชในบริเวณลุ่มต่ำซึ่งเกิดสภาพอิ่มตัวด้วยน้ำของดินบ่อยๆ มีผลทำให้พืชมีภาวะเสี่ยงเพิ่มขึ้นเนื่องจากสภาพอิ่มตัวด้วยน้ำของดินจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางฟิสิกส์และปฏิกิริยาทางเคมีในดิน คือ ทำให้ดินอยู่ในสภาพการระบายอากาศเลว เกิดปฏิกิริยารีดักชันเด่น

ขึ้นมาเนื่องจากออกซิเจนไม่สามารถเคลื่อนย้ายลงไปในดินได้จนอาจทำให้รากพืชชะงักการเจริญเติบโตเนื่องจากขาดออกซิเจนและเกิดพิษของธาตุอาหารพืชบางชนิด นอกจากนี้สภาพอิ่มตัวด้วยน้ำยังทำให้การเคลื่อนย้ายของน้ำลงสู่ดินชั้นล่างถูกจำกัดและเกิดการเคลื่อนย้ายของน้ำทางด้านข้างมากขึ้น อีกประการหนึ่งคือความร้อนจำเพาะของดินเพิ่มขึ้นและทำให้ดินมีแนวโน้มเย็นกว่าดินบริเวณข้างเคียงที่ไม่อิ่มตัวด้วยน้ำ

เนื่องจากระดับน้ำใต้ดินมีความเกี่ยวข้องกับความสูงต่ำของพื้นที่ดังนั้นความลาดเอียง (gradient) จึงมีแนวโน้มทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของน้ำทางด้านข้างขึ้นแม้ว่าการเคลื่อนที่ของน้ำทางด้านข้างในดินจะช้ากว่าการเคลื่อนที่ของน้ำผิวดินเนื่องจากมีข้อจำกัดเกี่ยวกับเนื้อดินแต่น้ำก็สามารถที่จะเคลื่อนย้ายสารละลายต่างๆ ในดินได้ในบริเวณพื้นที่ลุ่มต่ำจึงเกิดการสะสมของเกลือสารออกไซด์หรือสารละลายอื่นๆ รวมทั้งปุ๋ยที่เติมลงไปในดินแต่ความเข้มข้นของสารดังกล่าวอาจจะต่ำลงได้หากน้ำใต้ดินเกิดการเคลื่อนย้ายสารละลายเหล่านี้ลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ (Nelson *et al*., 1973)

ความสูงต่ำของพื้นที่หรือสภาพพื้นที่มีอิทธิพลต่อระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินเนื่องจากเป็นปัจจัยควบคุมการเกิดดินที่สำคัญ กรมพัฒนาที่ดิน (2541) ศึกษาการจัดการกลุ่มชุดดินเพื่อการปลูกพืชพืชเศรษฐกิจพบว่ากลุ่มชุดดินที่พบในพื้นที่ราบต่ำ (lowland soils) ส่วนใหญ่มีระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินปานกลางถึงสูงในขณะที่กลุ่มชุดดินที่พบในพื้นที่ดอน (upland soils) ส่วนใหญ่มีระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำถึงปานกลางดังนั้นการนำดินในพื้นที่ดอนมาปลูกปาล์มน้ำมันจะมีต้นทุนการจัดการธาตุอาหารพืชสูงเนื่องจากความต้องการธาตุอาหารของปาล์มน้ำมันเพื่อใช้ในการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตทะลายอยู่ในเกณฑ์ที่สูง จากรายงานการศึกษาในประเทศมาเลเซียพบว่าการเก็บผลผลิตทะลายสดปาล์มน้ำมันปริมาณ 1,000 กิโลกรัม จะมีปริมาณธาตุอาหารสูญเสียไปกับผลผลิตดังนี้ ไนโตรเจน (N) 2.94 กิโลกรัม ฟอสฟอรัส (P) 0.44 กิโลกรัม โพแทสเซียม (K) 3.71 กิโลกรัม แคลเซียม (Ca) 0.81 กิโลกรัม และ แมกนีเซียม (Mg) 0.77 กิโลกรัม หรือคิดเป็น เท่ากับ 33.9, 5.1, 42.8, 8.9 และ 9.3 % ตามลำดับ (Fairhurst and Mutert, 1999) ซึ่งFairhurst (1999) รายงานว่า การเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่จะบ่งชี้ถึงประสิทธิภาพในการใช้ธาตุอาหารของปาล์มน้ำมันซึ่งเกี่ยวข้องกับสมดุลของธาตุอาหารในต้นปาล์ม ดิน และปริมาณการใส่ปุ๋ยให้กับปาล์ม สำหรับบริเวณพื้นที่ลุ่มต่ำที่มีน้ำขังตลอดปีหรือเกือบตลอดปีที่ภาษาใต้เรียกว่าพื้นที่พรุเป็นพื้นที่ดินอินทรีย์หรือดินพรุ ในจังหวัดนครศรีธรรมราชมีพื้นที่ดินพรุประมาณ 76,875 ไร่ (ปัญญา, 2535) หากนำมาปลูกปาล์มน้ำมันก็มีแนวโน้มที่จะทำให้ต้นปาล์มเจริญเติบโตได้ไม่ดี เนื่องจากดินอินทรีย์เป็นดินที่มีปัญหาชนิดหนึ่งทำให้มีข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์สำหรับการปลูกพืช ซึ่งปัญหาที่สำคัญของดินอินทรีย์ คือ ปัญหาการเกิดกรดจัด ปัญหาความจุความร้อนสูง ปัญหาการยุบตัวของดินเนื่องจากดินมีความหนาแน่นรวมต่ำ ปัญหาอันตรายจากไฟไหม้ ปัญหาการระบายน้ำ และปัญหาความอุดมสมบูรณ์ของดิน จากการศึกษาปัญหาการขาดธาตุอาหารในดินอินทรีย์ในภาคใต้ของประเทศไทย พบว่าธุาตอาหารที่พืชต้องการเป็นปริมาณมากดินขาดธาตุโพแทสเซียมซึ่งเป็นธาตุที่สำคัญที่จำกัดการเจริญเติบโตของพืช รองลงมา คือ ฟอสฟอรัส และไนโตรเจน ในขณะที่กลุ่มของธาตุที่พืชต้องการเป็นปริมาณน้อยนั้นปรากฏว่าดินอินทรีย์ขาดธาตุทองแดงซึ่งปัญหาการขาดทองแดงเป็นข้อจำกัดที่สำคัญในการปลูกพืชในดินอินทรีย์ รองลงมา คือ โบรอน และ สังกะสี (จำเป็น, 2550)

3.3 งานวิจัยปาล์มน้ำมัน

ธีระ และคณะ (2540) ศึกษาการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในดินร่วนปนทรายชุดดินท่าแซะ (Typic Paleudulst, fine loamy mixed, siliceous, isohyperthermic) ซึ่งเป็นดินในสภาพพื้นที่บริเวณที่ดอนในกลุ่มชุดดินที่ 34 (กรมพัฒนาที่ดิน, 2541 ข) พบว่าชุดดินท่าแซะมีระดับความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ ผลการวิเคราะห์ดินบนที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร และดินล่างที่ระดับความลึก 30-100 เซนติเมตร ดินมีค่าความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก 4.41 และ 3.95 me/100 g soil ตามลำดับ ค่าความอิ่มตัวด้วยด่าง 10.1 และ 7.29 % ตามลำดับ อินทรียวัตถุในดินมีค่า 1.09 และ 0.23 % ตามลำดับ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีค่า 2.22 และ 1.51 ส่วนในล้านส่วน ตามลำดับ และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 6.69 และ 9.00 ส่วนในล้านส่วน ตามลำดับ เมื่อนำชุดดินท่าแซะมาปลูกปาล์มน้ำมันและให้ปุ๋ยผสม N, P_2O_5 และ K_2O จำนวน 3 อัตรา คือ 0.4-0.4-1.2ม 0.8-0.8-3.0 และ 1.2-0.67-2.4 (อัตราแนะนำ) กิโลกรัม/ต้น/ปี ของ N, P_2O_5 และ K_2O พบว่าการให้ปุ๋ย N, P และ K ในระดับต่างๆ มีผลต่อการตอบสนองของปาล์มน้ำมันในลักษณะการให้ผลผลิตแต่ต้องใช้ระยะเวลานานมากกว่า 1 ปี นับจากการใส่ปุ๋ยปีแรก นอกจากนี้อิทธิพลของระยะเวลา (ปี) ซึ่งเกี่ยวข้องกับการแปรปรวนของสภาพแวดล้อมโดยเฉพาะปริมาณและการกระจายของฝนในแต่ละปีมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงในลักษณะของจำนวนทะลายและผลผลิต ส่วนอิทธิพลของอัตราปุ๋ยมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของขนาดทะลาย (น้ำหนัก/1ทะลาย)สำหรับการให้ปุ๋ย N, P และ K ในระดับต่างๆ ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันในลักษณะพื้นที่ใบและน้ำหนักแห้งใบของทางใบที่ 17 อย่างเด่นชัดยกเว้นต้นปาล์มน้ำมันที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยเลยมีแนวโน้มว่าลักษณะดังกล่าวลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับสิ่งทดลองต่างๆ ที่ได้รับปุ๋ย

สุนีย์ และคณะ (2540) ศึกษาการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในดินร่วนปนทรายชุดดินคอหงส์ (Typic Paleudulst, coarse loamy, siliceous, isohyperthermic) ซึ่งเป็นดินในสภาพพื้นที่บริเวณที่ดอนในกลุ่มชุดดินที่ 39 (กรมพัฒนาที่ดิน, 2541 ข) พบว่าชุดดินคอหงส์มีระดับความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ ผลการวิเคราะห์ดินบนที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร และดินล่างที่ระดับความลึก 30-100 เซนติเมตร ดินมีค่าความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก 3.04 และ 1.62 me/100 g soil ตามลำดับ ค่าความอิ่มตัวด้วยด่าง 9.47 และ 8.40 % ตามลำดับ อินทรียวัตถุในดินมีค่า 1.41 และ 0.37 % ตามลำดับ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีค่า 1.63 และ 2.22 ส่วนในล้านส่วน ตามลำดับ และ โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 6.69 และ 9.00 ส่วนในล้านส่วน ตามลำดับ เมื่อนำดินชุดดินคอหงส์มาปลูกปาล์มน้ำมันการให้ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต ทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต และโพแทสเซียมคลอไรด์ ในอัตราต้นละ 3, 1 และ 3 กิโลกรัม ตามลำดับ จะทำให้ปาล์มน้ำมันให้ผลผลิตทะลายสดสูงถึง 3,220 กิโลกรัม/ไร่/ปี

ชัยรัตน์ และคณะ (2544) ศึกษาการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในดินร่วนปนทรายชุดดินนาท่าม (Oxic Plinthudulst, fine loamy mixed, isohyperthermic) ซึ่งเป็นดินในสภาพพื้นที่บริเวณที่ดอนในกลุ่มชุดดินที่ 34 (กรมพัฒนาที่ดิน, 2541 ข) สำหรับชุดดินนาท่ามมีระดับความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ ผลการวิเคราะห์ดินบนที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร และดินล่างที่ระดับความลึก 30-100 เซนติเมตร ดินมีค่าความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก 6.73 และ 9.43

me/100 g soil ตามลำดับ ค่าความอิ่มตัวด้วยด่าง 15.60 และ 9.37 % ตามลำดับ อินทรียวัตถุในดินมีค่า 4.49 และ 0.70 % ตามลำดับ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีค่า 2.10 และ 1.33 ส่วนในล้านส่วน ตามลำดับ และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 32.57 และ 14.06 ส่วนในล้านส่วน ตามลำดับ เมื่อนำชุดดินนาท่ามมาปลูกปาล์มน้ำมันพบว่าการใช้ปุ๋ยในอัตราที่สูงมากสามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหารในใบโดยเฉพาะธาตุ N, P และ K ส่วน Ca และ Mg มีแนวโน้มลดลง อัตราปุ๋ยที่เหมาะสมและให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุด คือ อัตราปุ๋ยระดับกลาง ซึ่งมีธาตุอาหาร N, P_2O_5, K_2O, MgO และ B ในปริมาณ 0.89, 0.48, 1.68, 0.19 และ 0.01 กิโลกรัม/ต้น/ปี ตามลำดับ โดยปาล์มน้ำมันให้ผลผลิตสะสมรวม 2 ปี 6 เดือน เท่ากับ 6,855 กิโลกรัม/ไร่ ในขณะที่การใช้ปุ๋ยในอัตราที่สูงขึ้นแม้อาจจะทำให้ปาล์มน้ำมันมีผลผลิตเพิ่มขึ้น แต่เมื่อคิดถึงผลตอบแทนทางเศรษฐกิจแล้วให้ค่า VCR (Value : Cost ratio = Income/Cost of production) ต่ำกว่า

ธีระ และคณะ (2544) ศึกษาการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในดินร่วนปนทรายชุดดินนาท่าม (Oxic Plinthudulst, fine loamy mixed, isohyperthermic) โดยได้ทำการทดลองกับปาล์มน้ำมันที่ให้ผลผลิตแล้วอายุ 8 ปี บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมันเป็นระยะเวลา 4 ปี ติดต่อกัน พบว่าการใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในระดับต่างๆ กันไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันในลักษณะการเพิ่มจำนวนทางใบแต่มีแนวโน้มของการเพิ่มพื้นที่ใบ น้ำหนักแห้งใบ และจำนวนใบย่อยของทางใบที่ 17 เมื่อพิจารณาถึงลักษณะการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมันพบว่าการใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมในอัตราที่สูงมีแนวโน้มเพิ่มผลผลิตทะลายสดของปาล์มน้ำมันโดยเริ่มสังเกตเห็นความแตกต่างตั้งแต่ปีที่ 2, 3 และ 4 ของการทดลอง

บทที่ 3
วิธีการทดลอง

3.1 วัสดุอุปกรณ์

1. พืชทดลอง : ต้นปาล์มน้ำมัน
2. เครื่องมือเก็บตัวอย่างดิน (กระบอกเก็บดิน และ จอบ)
3. เครื่องมือเตรียมตัวอย่างดิน (โกร่งบดดิน และ ตะแกรงร่อนดินเบอร์ 10)
4. ตู้อบตัวอย่างพืช (Hot air oven) Menme
5. เครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง
6. เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ (Digital Caliper)
6. กรรไกรตัดกิ่ง
7. ตลับเมตร
8. ปุ๋ยเคมี และ ปุ๋ยคอก
9. เสียมแทงปาล์ม และ เหล็กแทงทะลายปาล์ม
10. บันไดสแตนเลส
11. ถุงมือเสริมนิ้วสำหรับแทงปาล์ม
12. ถุงสำหรับอบตัวอย่างพืช
13. ถุงพลาสติกสำหรับเก็บตัวอย่าง
14. รถเข็น
14. ฟิวเจอร์บอร์ด
15. ปากกาเคมี
16. ลวด
17. เชือกฟาง

3.2 แผนการทดลอง

คัดเลือกต้นปาล์มน้ำมันในสวนปาล์มน้ำมันของเกษตรกรในจังหวัดนครศรีธรรมราชที่สมัครใจเข้าร่วมโครงการซึ่งสวนดังกล่าวทุกสวนปลูกปาล์มน้ำมันพันธุ์โกลเดนเทเนร่า อายุ 7 ปี วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกอย่างสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design : RCBD) มี 3 ซ้ำๆ ละ 12 ต้น ประกอบด้วย 3 สิ่งทดลอง ดังนี้

(1) สิ่งทดลองที่ 1 : ปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่ดอน (ความลาดเท 8-35 %)

(2) สิ่งทดลองที่ 2 : ปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่ราบ (ความลาดเท 3-8 %)

(3) สิ่งทดลองที่ 3 : ปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่ลุ่มต่ำ/ที่นา (ความลาดเทต่ำกว่า 3 %)

3.3 วิธีการดำเนินการและการเก็บข้อมูล

3.3.1 การทดลองที่ 1 ตัวอย่างดิน

เก็บตัวอย่างดินในแต่ละแปลงทดลอง โดยเก็บตัวอย่างดินใต้ทรงพุ่มของต้นปาล์มน้ำมันที่ระดับความลึก

0-15, 15-30 และ 30-50 เซนติเมตร แล้วนำดินที่เก็บได้ในแต่ละระดับความลึกมาคลุกรวมกันเพื่อเป็นตัวแทนของดิน (composite sample) 1 ตัวอย่าง ตัวอย่างดินที่เก็บได้นำมาผึ่งในที่ร่มจนแห้งสนิท บดด้วยโกร่ง ร่อนผ่านตะแกรงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 มิลลิเมตร แล้วนำไปวิเคราะห์สมบัติบางประการและธาตุอาหารในตัวอย่างดินดังนี้ (จำเป็น, 2547)

(1) ปฏิกิริยา หรือ ความเป็นกรดด่าง (พีเอช : pH) นำตัวอย่างดินมาเติมน้ำที่ปราศไอออนโดยให้มีสัดส่วนของดิน:น้ำ เท่ากับ 1:5 นำไปวัดค่า pH ของดินด้วยเครื่องพีเอชมิเตอร์ (pH meter)

(2) อินทรียคาร์บอน โดยวิธี Walkley and Black ย่อยตัวอย่างดินด้วยกรดซัลฟิวริกเข้มข้น และโพแทสเซียมไดโครเมต (Potassium dichromate) แล้วหาปริมาณโพแทสเซียมไดโครเมตที่เหลือจากการทำปฏิกิริยากับคาร์บอน โดยไทเทรตด้วยสารละลายเฟอร์รัสแอมโมเนียมซัลเฟต (ammonium ferrous sulfate) คำนวณหาปริมาณอินทรียคาร์บอน

(3) อินทรียวัตถุ โดยวิธี Walkley and Black ย่อยตัวอย่างดินด้วยกรดซัลฟิวริกเข้มข้น และโพแทสเซียมไดโครเมต (Potassium dichromate) แล้วหาปริมาณโพแทสเซียมไดโครเมตที่เหลือจากการทำปฏิกิริยากับคาร์บอน โดยไทเทรตด้วยสารละลายเฟอร์รัสแอมโมเนียมซัลเฟต (ammonium ferrous sulfate) คำนวณหาปริมาณอินทรียคาร์บอน และอินทรียวัตถุ ซึ่งในอินทรียวัตถุมีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบ 58 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้น อินทรียวัตถุจึงมีค่าเท่ากับ 1.724 x อินทรียคาร์บอน

(4) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available phosphorus) สกัดตัวอย่างดินด้วยน้ำยาสกัดเบรย์ทู (Bray II) นำสารละลายที่สกัดได้ไปปรับสีด้วยวิธีโมลิบดินัมบลู (Molybdenum blue method) นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่องวิสิเบิลสเปกโทรโฟโทมิเตอร์ ที่ความยาวคลื่น 820 นาโนเมตร

(5) โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable potassium) สกัดตัวอย่างดินด้วยสารละลายแอมโมเนียมอะซีเทต (Ammonium acetate) พีเอช 7 นำสารละลายที่สกัดได้ไปวัดค่าการปลดปล่อยแสงของโพแทสเซียมด้วยเครื่องเฟลมโฟโทมิเตอร์

(6) แคลเซียม และแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable calcium and magnesium) สกัดตัวอย่างดินด้วยสารละลายแอมโมเนียมอะซีเทต พีเอช 7 นำสารละลายที่สกัดได้ไปวัดการดูดกลืนแสงด้วยเครื่องอะตอมมิกแอบซอบชันสเปกโทรโฟโทมิเตอร์ โดยใช้ความยาวคลื่น 422 และ 285 นาโนเมตรตามลำดับ

3.3.2 การทดลองที่ 2 ตัวอย่างใบ

เก็บตัวอย่างใบปาล์มน้ำมันโดยวิธีของ Poon (1969) โดยแต่ละแปลงเก็บตัวอย่างใบจากทางใบที่ 17 จากต้นปาล์มจำนวน 25 % ของต้นปาล์มที่สุ่มไว้ ใบที่เก็บมาเพื่อวิเคราะห์ธาตุอาหารเป็นใบย่อย (leaflets หรือ pinnae) บริเวณส่วนกลางของทางใบที่ 17 โดยเก็บใบย่อยข้างละ 6 ใบย่อย (รวม 2 ข้าง 12 ใบย่อย) หลังจากได้ใบย่อยแล้ว ตัดส่วนโคนและปลายใบออกให้เหลือเฉพาะส่วนกลางของใบซึ่งยาวประมาณ 15-20 เซนติเมตร หลังจากนั้นเอาส่วนของเส้นกลางใบ (midrib) ออกแล้วทำความสะอาดใบด้วยน้ำกลั่นก่อนตัดใบออกเป็นชิ้นเล็กๆ นำตัวอย่างใบไปอบที่อุณหภูมิ 65-70 °C จนน้ำหนักคงที่แล้วจึงนำไปบดด้วยเครื่องบดตัวอย่างพืชจนละเอียด นำตัวอย่างใบปาล์มน้ำมันไปย่อยด้วยกรดซัลฟิวริกและไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ตัวอย่างที่ย่อยได้นำไปปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น และนำไปวิเคราะห์ธาตุอาหาร ดังนี้

(1) ไนโตรเจนทั้งหมด นำตัวอย่าง 10 มิลลิลิตร ไปกลั่นด้วยเครื่องกลั่นไนโตรเจน โดยทำให้เกิดแอมโมเนียด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์ ดูดซับแอมโมเนียด้วยกรดบอริก และไทเทรตหาแอมโมเนียด้วยกรดซัลฟิวริก

(2) ฟอสฟอรัสทั้งหมด วิเคราะห์ด้วยวิธี Yellow molybdovanadophosphoric acid method โดยนำตัวอย่างไปทำให้เกิดสีด้วยวานาโดโมลิบเดต (Vanadomolybdate) เกิดเป็นสารประกอบเชิงซ้อนสีเหลือง วัดความเข้มข้นของสีด้วยเครื่องวิสิเบิลสเปกโทรโฟโทมิเตอร์ (UV-visible Spectrophotometer) ที่ความยาวคลื่น 420 นาโนเมตร

(3) โพแทสเซียม นำสารละลายตัวอย่างมาเจือจาง 5 เท่า โดยปิเปตมา 1 มิลลิลิตร และเติมน้ำลงไป 4 มิลลิลิตร แล้วจึงนำสารละลายไปวัดค่าการปลดปล่อยแสงของโพแทสเซียมด้วยเครื่องเฟลมโฟโทมิเตอร์ (Flame photometer)

(4) แคลเซียม นำสารละลายตัวอย่างมาเจือจาง 5 เท่า โดยปิเปตมา 1 มิลลิลิตร และเติมสารละลายแลนทานัม 1,250 มิลลิกรัมต่อลิตร จำนวน 4 มิลลิลิตร แล้วจึงนำสารละลายไปวัดค่าการดูดกลืนแสงของแคลเซียม และแมกนีเซียมด้วยเครื่องอะตอมมิกแอบซอบชันสเปกโทรโฟโทมิเตอร์ (Atomic absorption Spectrophotometer) ที่ความยาวคลื่น 422 นาโนเมตร

(5) แมกนีเซียม นำสารละลายตัวอย่างมาเจือจาง 5 เท่า โดยปิเปตมา 1 มิลลิลิตร และเติมสารละลายแลนทานัม 1,250 มิลลิกรัมต่อลิตร จำนวน 4 มิลลิลิตร แล้วจึงนำสารละลายไปวัดค่าการดูดกลืนแสงของแคลเซียม และแมกนีเซียมด้วยเครื่องอะตอมมิกแอบซอบชันสเปกโทรโฟโทมิเตอร์ (Atomic absorption Spectrophotometer) ที่ความยาวคลื่น 285 นาโนเมตร

(6) โบรอน นำตัวอย่างใบไปเผาที่อุณหภูมิ 500 องศาเซลเซียส จนมีลักษณะเป็นเถ้าสีขาว แล้วจึงนำไปละลายในกรดเจือจาง นำสารละลายตัวอย่างมาเจือจาง 5 เท่า โดยปิเปตมา 1 มิลลิลิตร และเติมสารละลายอะโซมีเทนเอชลงไป 1 มิลลิลิตร แล้วจึงนำสารละลายไปวัดค่าการดูดกลืนแสงของโบรอนด้วยเครื่องอะตอมมิกแอบซอบชันสเปกโทรโฟโทมิเตอร์ (Atomic absorption Spectrophotometer) ที่ความยาวคลื่น 410 นาโนเมตร

3.3.3 การทดลองที่ 3 วัดการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน

โดยวัดพื้นที่ใบและน้ำหนักแห้งใบจากทางใบที่ 17 (Hartley, 1977) ซึ่งมีวิธีการหาค่า ดังนี้

3.3.3.1 พื้นที่ใบของทางใบที่ 17 (ตารางเมตร) = $0.55 (n \times lw)$

โดยให้ n = จำนวนใบย่อย (pinnae), l = ความยาวของใบย่อย (หน่วยเป็นเมตร) และ w = ความกว้างของใบย่อย (หน่วยเป็นเมตร)

3.3.3.2 น้ำหนักแห้งจากทางใบที่ 17 (กิโลกรัม) = $0.1023 P + 0.2062$

โดยให้ P = ผลคูณของความกว้างและความหนาของก้านใบ (petiole) ซึ่งวัดที่ช่วงต่อระหว่างก้านทางใบและแกนกลางใบ (rachis) ซึ่งก็คือจุดเกิดของใบย่อยล่างสุด (หน่วยเป็นเซนติเมตร)

3.3.4 การทดลองที่ 4 ผลผลิตและลักษณะที่เกี่ยวข้องกับผลผลิต

เก็บข้อมูลจำนวนทะลาย/ต้น/เดือน น้ำหนัก/1 ทะลาย และน้ำหนักทะลายสด/ต้น/เดือน โดยบันทึกทุกต้นที่สุ่มและให้หมายเลขไว้เป็นรายเดือนแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในแต่ละสิ่งทดลองโดยใช้วิธี Duncan’s New Multiple Range Test (DMRT)

3.5 สถานที่ทำการทดลอง

สวนปาล์มน้ำมันของเกษตรกรที่สมัครใจเข้าร่วมโครงการในพื้นที่ อำเภอทุ่งสง อำเภอพระพรหม และอำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช

บทที่ 4
ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

4.1 สมบัติบางประการของดินปลูกปาล์มน้ำมัน

4.1.1 ความเป็นกรดด่าง (พีเอช ; pH)

ผลการวัดค่าพีเอชของดิน พบว่าทั้งปีที่ 1 และ ปีที่ 2 ค่าพีเอชของดินมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p \leq 0.01$) ในทุกระดับความลึกของดิน โดยดินในพื้นที่ดอนมีค่าพีเอชสูงที่สุด ยกเว้นปีที่ 1 ที่ระดับความลึก 0 - 15 และ 15-30 เซนติเมตร ดินในพื้นที่ราบมีค่าพีเอชสูงที่สุด (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 พีเอชของดินที่ระดับความลึก 0-15, 15-30 และ 30-50 เซนติเมตร

สิ่งทดลอง	ความเป็นกรดด่าง (พีเอช : pH)					
	ความลึกของดิน 0-15 (ซม.)		ความลึกของดิน 15-30 (ซม.)		ความลึกของดิน 30-50 (ซม.)	
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 1	ปีที่ 2
พื้นที่ดอน	4.61^{c}	5.78^{a}	4.57^{c}	5.74^{a}	6.48^{a}	5.73^{a}
พื้นที่ราบ	5.58^{a}	5.58^{b}	6.04^{a}	5.51^{b}	5.60^{b}	5.50^{b}
พื้นที่ลุ่มต่ำ	4.98^{b}	5.25^{c}	5.47^{b}	5.38^{c}	5.33^{c}	5.41^{c}
F-test	**	**	**	**	**	**
C.V. (%)	5.51	3.15	3.93	0.19	0.17	0.65

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

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้งเดียวกันแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธี DMRT

4.1.2 ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน (cation exchange capacity)

ผลการวิเคราะห์ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน พบว่าทั้งปีที่ 1 และ ปีที่ 2 ค่าความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินของดินมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p \leq 0.01$) ในทุกระดับความลึกของดิน โดยดินในพื้นที่ลุ่มต่ำมีค่าความจุในการแลกเปลี่ยนไอออนบวกสูงที่สุด (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ความจุในการแลกเปลี่ยนไอออนบวกของดินที่ระดับความลึก 0-15, 15-30 และ 30-50 เซนติเมตร

สิ่งทดลอง	ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน (cmol/kg)					
	ความลึกของดิน 0-15 (ซม.)		ความลึกของดิน 15-30 (ซม.)		ความลึกของดิน 30-50 (ซม.)	
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 1	ปีที่ 2
พื้นที่ดอน	11.62^{b}	11.62^{b}	11.87^{b}	11.87^{b}	9.07^{b}	9.07^{b}
พื้นที่ราบ	2.75^{c}	2.75^{c}	3.16^{c}	3.16^{c}	3.12^{c}	3.12^{c}
พื้นที่ลุ่มต่ำ	13.33^{a}	13.33^{a}	12.89^{a}	12.89^{a}	11.63^{a}	11.63^{a}
F-test	**	**	**	**	**	**
C.V. (%)	7.90	7.90	0.03	0.03	1.23	1.23

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

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้งเดียวกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธี DMRT

4.1.3 อินทรียคาร์บอน (organic carbon)

ผลการวิเคราะห์อินทรียคาร์บอน พบว่าทั้งปีที่ 1 และ ปีที่ 2 ค่าอินทรียคาร์บอนในดินมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p \leq 0.01$) ในทุกระดับความลึกของดิน โดยดินในพื้นที่ดอนมีค่าอินทรียคาร์บอนสูงที่สุด (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 อินทรียคาร์บอนในดินที่ระดับความลึก 0-15, 15-30 และ 30-5เซนติเมตร

สิ่งทดลอง	อินทรียคาร์บอน (%)					
	ความลึกของดิน 0-15 (ซม.)		ความลึกของดิน 15-30 (ซม.)		ความลึกของดิน 30-50 (ซม.)	
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 1	ปีที่ 2
พื้นที่ดอน	1.72^{a}	1.79^{a}	1.00^{a}	1.14^{a}	0.85^{a}	0.98^{a}
พื้นที่ราบ	0.72^{c}	0.77^{c}	0.68^{b}	0.52^{b}	0.53^{c}	0.58^{c}
พื้นที่ลุ่มต่ำ	0.80^{b}	0.91^{b}	0.59^{c}	0.69^{c}	0.60^{b}	0.66^{b}
F-test	**	**	**	**	**	**
C.V. (%)	2.38	2.38	7.28	7.28	5.64	5.64

4.1.4 อินทรียวัตถุ (organic matter)

ผลการวิเคราะห์อินทรียวัตถุ พบว่าทั้งปีที่ 1 และ ปีที่ 2 ค่าอินทรียวัตถุในดินมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p \leq 0.01$) ในทุกระดับความลึกของดิน โดยดินในพื้นที่ดอนมีค่าอินทรียวัตถุสูงที่สุด (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 อินทรียวัตถุในดินที่ระดับความลึก 0-15, 15-30 และ 30-50 เซนติเมตร

สิ่งทดลอง	อินทรียวัตถุ (%)					
	ความลึกของดิน 0-15 (ซม.)		ความลึกของดิน 15-30 (ซม.)		ความลึกของดิน 30-50 (ซม.)	
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 1	ปีที่ 2
พื้นที่ดอน	2.96^{a}	2.66^{a}	1.72^{a}	1.86^{a}	1.46^{a}	1.33^{a}
พื้นที่ราบ	1.24^{c}	1.17^{b}	1.00^{c}	0.88^{b}	0.92^{c}	0.91^{b}
พื้นที่ลุ่มต่ำ	1.37^{b}	0.89^{c}	1.02^{b}	0.67^{c}	1.03^{b}	0.73^{c}
F-test	**	**	**	**	**	**
C.V. (%)	1.62	1.26	1.88	0.87	0.29	1.01

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

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้งเดียวกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธี DMRT

4.1.5 เนื้อดิน (soil texture)

ผลการศึกษาขนาดอนุภาคอนินทรีย์เดี่ยวดินและเนื้อดิน พบว่า พื้นที่ดอนดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร เป็นดินร่วนเหนียว ที่ระดับความลึก 15-30 และ 30-50 เซนติเมตร เป็นดินเหนียว พื้นที่ราบทั้งสามระดับความลึก สำหรับพื้นที่ลุ่มต่ำดินที่ระดับความลึก 0-15 c]t 30-50 เซนติเมตร เป็นดินร่วนเหนียว แต่ดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร เป็นดินร่วนปนทราย (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ขนาดอนุภาคอนินทรีย์เดี่ยวในดินและชนิดของเนื้อดิน

สิ่งทดลอง	ระดับความลึก	ขนาดอนุภาคดิน			เนื้อดิน
		% ดินเหนียว	% ดินทรายแป้ง	% ดินทราย	
พื้นที่ดอน	0-15 ซม.	39.42	30.1	30.48	ดินร่วนเหนียว
	15-30 ซม.	42.37	27.92	29.71	ดินเหนียว
	30-50 ซม.	42.53	25.33	32.14	ดินเหนียว
พื้นที่ราบ	0-15 ซม.	16.07	15.11	68.82	ดินร่วนปนทราย
	15-30 ซม.	17.47	17.06	65.48	ดินร่วนปนทราย
	30-50 ซม.	19.61	15.21	65.18	ดินร่วนปนทราย
พื้นที่ลุ่มต่ำ	0-15 ซม.	38.02	17.93	44.05	ดินร่วนเหนียว
	15-30 ซม.	37.53	16.85	45.63	ดินร่วนปนทราย
	30-50 ซม.	37.36	18.15	44.49	ดินร่วนเหนียว

4.2 ธาตุอาหารพืชในดินปลูกปาล์มน้ำมัน

4.2.1 ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดิน (total nitrogen)

ผลการวิเคราะห์**ไนโตรเจนทั้งหมด** พบว่าทั้งปีที่ 1 และ ปีที่ 2 ไนโตรเจนทั้งหมดในดินมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p \leq 0.01$) ในทุกระดับความลึกของดิน โดยดินในพื้นที่ดอนมีค่าไนโตรเจนทั้งหมดสูงที่สุด (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ไนโตรเจนทั้งหมดในดินที่ระดับความลึก 0-15 , 15-30 และ 30-50 เซนติเมตร

สิ่งทดลอง	ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดิน (%)					
	ความลึกของดิน 0-15 (ซม.)		ความลึกของดิน 15-30 (ซม.)		ความลึกของดิน 30-50 (ซม.)	
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 1	ปีที่ 2
พื้นที่ดอน	0.14	0.13	0.10	0.09	0.08	0.08
พื้นที่ราบ	0.06	0.07	0.05	0.04	0.05	0.05
พื้นที่ลุ่มต่ำ	0.08	0.06	0.07	0.05	0.06	0.05
F-test	**	**	**	*	**	*
C.V. (%)	0.95	11.5	0.01	11.5	0.10	16.6

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

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้งเดียวกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธี DMRT

4.2.2 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available phosphorus)

ผลการวิเคราะห์ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ พบว่าทั้งปีที่ 1 และ ปีที่ 2 ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p \leq 0.01$) โดยปีที่ 1 ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินพื้นที่ลุ่มต่ำมีค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงที่สุดทุกระดับความลึกของดิน ปีที่ 2 ดินพื้นที่ดอนมีค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงที่สุดทุกระดับความลึกของดิน (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 0-15 , 15-30 และ 30-50 เซนติเมตร

สิ่งทดลอง	ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (mg/kg)					
	ความลึกของดิน 0-15 (ซม.)		ความลึกของดิน 15-30 (ซม.)		ความลึกของดิน 30-50 (ซม.)	
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 1	ปีที่ 2
พื้นที่ดอน	59.82	78.84	17.79	27.33	6.87	12.15
พื้นที่ราบ	20.83	8.08	7.47	6.69	6.07	6.50
พื้นที่ลุ่มต่ำ	77.94	13.73	36.06	12.14	30.56	9.89
F-test	**	**	**	**	**	**
C.V. (%)	1.29	0.02	1.11	0.06	1.16	0.10

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

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้งเดียวกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธี DMRT

4.2.3 ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable potassium)

ผลการวิเคราะห์โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ พบว่าทั้งปีที่ 1 และ ปีที่ 2 โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p \leq 0.01$) โดยปีที่ 1 โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินพื้นที่ลุ่มต่ำมีค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงที่สุดทุกระดับความลึกของดิน ปีที่ 2 ดินพื้นที่ดอนมีค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงที่สุดทุกระดับความลึกของดิน (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินที่ระดับความลึก 0-15 , 15-30 และ 30-50 เซนติเมตร

สิ่งทดลอง	ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (mg/kg)					
	ความลึกของดิน 0-15 (ซม.)		ความลึกของดิน 15-30 (ซม.)		ความลึกของดิน 30-50 (ซม.)	
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 1	ปีที่ 2
พื้นที่ดอน	75.14	63.71	42.99	35.31	33.46	28.95
พื้นที่ราบ	41.49	23.98	25.74	24.58	23.33	23.02
พื้นที่ลุ่มต่ำ	122.34	51.36	73.43	31.74	65.33	29.64
F-test	**	*	**	**	**	*
C.V. (%)	8.46	0.10	0.09	0.03	5.85	0.03

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

4.2.5 ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable magnesium)

ผลการวิเคราะห์โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ พบว่าทั้งปีที่ 1 และ ปีที่ 2 โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p \leq 0.01$) โดยปีที่ 1 โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินพื้นที่ลุ่มต่ำมีค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงที่สุดทุกระดับความลึกของดิน ปีที่ 2 ดินพื้นที่ดอนมีค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงที่สุดทุกระดับความลึกของดิน (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ที่ระดับความลึก 0-15 , 15-30 และ 30-50 เซนติเมตร

สิ่งทดลอง	ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (mg/kg)					
	ความลึกของดิน 0-15 (ซม.)		ความลึกของดิน 15-30 (ซม.)		ความลึกของดิน 30-50 (ซม.)	
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 1	ปีที่ 2
พื้นที่ดอน	22.82	18.39	7.03	8.01	6.94	6.83
พื้นที่ราบ	5.99	4.75	3.35	3.15	2.90	2.46
พื้นที่ลุ่มต่ำ	133.95	111.43	106.20	97.56	116.96	84.17
F-test	**	**	**	**	**	**
C.V. (%)	2.48	11.21	0.60	14.6	0.30	12.68

4.3 ความเข้มข้นของธาตุอาหารพืชในใบปาล์มน้ำมัน

4.3.1 ไนโตรเจน (nitrogen)

ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบปาล์มน้ำมัน พบว่าทั้งปีที่ 1 และ ปีที่ 2 มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p \leq 0.01$) โดยปีที่ 1 พื้นที่ดอนมีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 2.84 % รองลงมา คือ พื้นที่ราบ และพื้นที่ลุ่มต่ำ มีค่า 2.60 และ 2.22 % ตามลำดับ สำหรับปีที่ 2 พื้นที่ราบมีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 2.71 % รองลงมา คือ พื้นที่ดอน และพื้นที่ลุ่มต่ำ มีค่า 2.56 และ 2.34 % ตามลำดับ (ตารางที่ 10)

4.3.2 ฟอสฟอรัส (phosphorus)

ผลการวิเคราะห์ธาตุฟอสฟอรัสในใบปาล์มน้ำมัน พบว่าปีที่ 1 มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p \leq 0.01$) พื้นที่ดอนมีค่าฟอสฟอรัสสูงที่สุด เท่ากับ 0.20 % รองลงมา คือ พื้นที่ราบ และพื้นที่ลุ่มต่ำ มีค่า 0.18 และ 0.17 % ตามลำดับ สำหรับปีที่ 2 มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) พื้นที่ดอนและพื้นที่ราบมีค่าฟอสฟอรัสในใบสูงที่สุด เท่ากับ 0.18 % รองลงมา คือ พื้นที่ลุ่มต่ำ มีค่า 0.17 % (ตารางที่ 10)

4.3.3 โพแทสเซียม (potassium)

ผลการวิเคราะห์ธาตุโพแทสเซียมในใบปาล์มน้ำมัน พบว่าทั้งปีที่ 1 และ ปีที่ 2 มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p \leq 0.01$) โดยปีที่ 1 พื้นที่ดอนมีค่าโพแทสเซียมสูงที่สุด เท่ากับ 1.31 % รองลงมา คือ พื้นที่ราบ และพื้นที่ลุ่มต่ำ มีค่า 1.17 และ 0.98 % ตามลำดับ สำหรับปีที่ 2 พื้นที่ราบมีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 1.38 % รองลงมา คือ พื้นที่ดอน และพื้นที่ลุ่มต่ำ มีค่า 1.28 และ 1.15 % ตามลำดับ (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 ความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และ โพแทสเซียม ในใบปาล์มน้ำมัน

สิ่งทดลอง	ไนโตรเจน (%)		ฟอสฟอรัส (%)		โพแทสเซียม (%)	
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 1	ปีที่ 2
พื้นที่ดอน	2.84^{a}	2.56^{b}	0.20^{a}	0.18^{a}	1.31^{a}	1.28^{b}
พื้นที่ราบ	2.68^{b}	2.71^{a}	0.18^{b}	0.18^{a}	1.17^{b}	1.38^{a}
พื้นที่ลุ่มต่ำ	2.22^{c}	2.34^{c}	0.17^{b}	0.17^{b}	0.98^{c}	1.15^{c}
F-test	**	**	**	*	**	**
C.V. (%)	4.85	3.36	3.41	2.68	6.46	5.68

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

ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้งเดียวกันแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธี DMRT

4.3.4 แคลเซียม (calcium)

ผลการวิเคราะห์ธาตุแคลเซียมในใบปาล์มน้ำมัน พบว่าปีที่ 1 มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p \leq 0.01$) พื้นที่ลุ่มต่ำมีค่าแคลเซียมสูงที่สุด เท่ากับ 0.78 % รองลงมา คือ พื้นที่ราบ และพื้นที่ดอน มีค่า 0.67 และ 0.60 % ตามลำดับ สำหรับปีที่ 2 มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) พื้นที่ลุ่มต่ำมีค่าแคลเซียมสูงที่สุด เท่ากับ 0.73 % รองลงมา คือ พื้นที่ดอน และ พื้นที่ราบ มีค่า 0.70 และ 0.69 % ตามลำดับ (ตารางที่ 11)

4.3.5 แมกนีเซียม (magnesium)

ผลการวิเคราะห์ธาตุแมกนีเซียมในใบปาล์มน้ำมัน พบว่าปีที่ 1 มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p \leq 0.01$) พื้นที่ลุ่มต่ำมีค่าแมกนีเซียมสูงที่สุด เท่ากับ 0.33 % รองลงมา คือ พื้นที่ดอน และพื้นที่ราบ มีค่า 0.22 และ 0.17 % ตามลำดับ สำหรับปีที่ 2 มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) พื้นที่ลุ่มต่ำมีค่าแมกนีเซียมสูงที่สุด เท่ากับ 0.35 % รองลงมา คือ พื้นที่ดอน และ พื้นที่ราบ มีค่า 0.21 และ 0.19 % ตามลำดับ (ตารางที่ 11)

4.3.6 โบรอน (boron)

ผลการวิเคราะห์ธาตุโบรอนในใบปาล์มน้ำมัน พบว่าทั้งปีที่ 1 และ ปีที่ 2 มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p \leq 0.01$) โดยปีที่ 1 พื้นที่ราบมีค่าโบรอนสูงที่สุด เท่ากับ 18.32 ppm รองลงมา คือ พื้นที่ลุ่มต่ำ และพื้นที่ดอน มีค่า 17.73 และ 15.80 ppm ตามลำดับ สำหรับปีที่ 2 พื้นที่ราบมีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 18.61 ppm รองลงมา คือ พื้นที่ลุ่มต่ำ และพื้นที่ดอน มีค่า 17.95 และ 17.20 ppm ตามลำดับ (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 ความเข้มข้นของแคลเซี่ยม แมกนีเซียม และ โบรอน ในใบปาล์มน้ำมัน

สิ่งทดลอง	แคลเซี่ยม (%)		แมกนีเซียม (%)		โบรอน (ppm)	
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 1	ปีที่ 2
พื้นที่ดอน	0.60^{c}	0.70^{b}	0.22^{b}	0.21^{b}	15.80^{c}	17.20^{c}
พื้นที่ราบ	0.67^{b}	0.69^{c}	0.17^{c}	0.19^{c}	18.32^{a}	18.61^{a}
พื้นที่ลุ่มต่ำ	0.78^{a}	0.73^{a}	0.33^{a}	0.35^{a}	17.73^{b}	17.95^{b}
F-test	**	*	**	*	**	**
C.V. (%)	3.85	2.89	2.74	3.02	0.30	0.45

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

ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้งเดียวกันแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธี DMRT

4.4 การเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน

4.4.1 พื้นที่ใบของทางใบที่ 17

ผลการวัดพื้นที่ใบ พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p \leq 0.01$) ทั้ง ปีที่ 1 และปีที่ 2 โดย ปีที่ 1 ปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ราบให้ค่าพื้นที่ใบสูงที่สุดเท่ากับ 4.02 ตารางเมตร รองลงมา คือ พื้นที่ดอน และพื้นที่ลุ่มต่ำ เท่ากับ 2.96 และ 2.86 ตารางเมตร ตามลำดับ สำหรับ ปีที่ 2 ปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ราบให้ค่าพื้นที่ใบสูงที่สุดเท่ากับ 4.84 ตารางเมตร รองลงมา คือ พื้นที่ลุ่มต่ำ และพื้นที่ดอน เท่ากับ 3.55 และ 3.46 ตารางเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 12)

4.4.2 น้ำหนักแห้งจากทางใบที่ 17

ผลการวัดค่าน้ำหนักแห้ง พบว่า ปีที่ 1 มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) ปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ราบให้ค่าน้ำหนักแห้งสูงที่สุดเท่ากับ 4.33 กิโลกรัม รองลงมา คือ พื้นที่ดอน และพื้นที่ลุ่มต่ำ มีค่า 3.35 และ 3.09 ตารางเมตร ตามลำดับ สำหรับ ปีที่ 2 น้ำหนักแห้งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p \leq 0.01$) พื้นที่ราบให้น้ำหนักแห้งสูงที่สุดเท่ากับ 4.07 ตารางเมตร รองลงมา คือ พื้นที่ลุ่มต่ำ และพื้นที่ดอน เท่ากับ 2.96 และ 2.81 ตารางเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 12 พื้นที่ใบ และ น้ำหนักแห้ง จากทางใบที่ 17

สิ่งทดลอง	พื้นที่ใบ (ตารางเมตร)		น้ำหนักแห้ง (กิโลกรัม)	
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 1	ปีที่ 2
พื้นที่ดอน	2.96 ^{b}	3.46 ^{b}	3.35^{b}	2.81^{b}
พื้นที่ราบ	4.02 ^{a}	4.84 ^{a}	4.33^{a}	4.07^{a}
พื้นที่ลุ่มต่ำ	2.86^{b}	3.55 ^{b}	3.09^{b}	2.96^{b}
F-test	**	**	*	**
C.V. (%)	22.50	16.72	17.90	17.97

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

ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้งเดียวกันแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธี DMRT

4.5 ผลผลิตปาล์มน้ำมัน

4.5.1 จำนวนทะลาย

ผลการศึกษาจำนวนทะลาย พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p \leq 0.01$) ทั้งปีที่ 1 และ ปีที่ 2 โดย ปีที่ 1 ปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ลุ่มต่ำให้จำนวนทะลายสูงที่สุดเท่ากับ 503.12 ทะลาย/ไร่/ปี รองลงมา คือ พื้นที่ราบ และพื้นที่ดอน เท่ากับ 483.49 และ 471.06 ทะลาย/ไร่/ปี

ตามลำดับ สำหรับ ปีที่ 2 ปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ลุ่มต่ำให้จำนวนทะลายสูงที่สุดเท่ากับ 494.86 ทะลาย/ไร่/ปี รองลงมา คือ พื้นที่ราบ และพื้นที่ดอน เท่ากับ 477.04 และ 468.53 ทะลาย/ไร่/ปี ตามลำดับ (ตารางที่ 13)

4.5.2 น้ำหนักทะลาย

ผลการศึกษาน้ำหนักทะลาย พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p \leq 0.01$) ทั้ง ปีที่ 1 และ ปีที่ 2 โดย ปีที่ 1 ปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ราบให้น้ำหนักทะลายสูงที่สุดเท่ากับ 17.63 กิโลกรัม/ทะลาย รองลงมา คือ พื้นที่ดอน และพื้นที่ลุ่มต่ำ เท่ากับ 16.92 และ 15.93 กิโลกรัม/ทะลาย ตามลำดับ สำหรับ ปีที่ 2 ปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ราบให้น้ำหนักทะลายสูงที่สุดเท่ากับ 21.03 กิโลกรัม/ทะลาย รองลงมา คือ พื้นที่ดอน และพื้นที่ลุ่มต่ำ เท่ากับ 18.12 และ 16.98 กิโลกรัม/ทะลาย ตามลำดับ (ตารางที่ 13)

4.5.2 น้ำหนักทะลายสดรวม

ผลการศึกษาน้ำหนักทะลายสดรวม พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p \leq 0.01$) ทั้ง ปีที่ 1 และ ปีที่ 2 โดย ปีที่ 1 ปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ราบให้น้ำหนักทะลายสดรวมสูงที่สุดเท่ากับ 5,308.04 กิโลกรัม/ไร่/ปี รองลงมา คือ พื้นที่ลุ่มต่ำ และพื้นที่ดอน เท่ากับ 4,819.62 และ 4,432.19 กิโลกรัม/ไร่/ปี ตามลำดับ สำหรับ ปีที่ 2 ปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ราบให้น้ำหนักทะลายสดรวมสูงที่สุดเท่ากับ 5,468.37 กิโลกรัม/ไร่/ปี รองลงมา คือ พื้นที่ลุ่มต่ำ และพื้นที่ดอนเท่ากับ 4,959.96 และ 4,532.80 กิโลกรัม/ไร่/ปี ตามลำดับ (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 13 จำนวนทะลาย น้ำหนักทะลาย และ น้ำหนักผลผลิตทะลายสดรวมของปาล์มน้ำมัน

สิ่งทดลอง	จำนวนทะลาย (ทะลาย/ไร่/ปี)		น้ำหนักทะลาย (กิโลกรัม/ทะลาย)		น้ำหนักทะลายสดรวม (กิโลกรัม/ไร่/ปี)	
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 1	ปีที่ 2
พื้นที่ดอน	471.06^{c}	468.53^{c}	16.92^{b}	18.12^{b}	4,432.19^{c}	4,532.80^{c}
พื้นที่ราบ	483.49^{b}	477.04^{b}	17.63^{a}	21.03^{a}	5,308.04^{a}	5,468.37^{a}
พื้นที่ลุ่มต่ำ	503.12^{a}	494.86^{a}	15.93^{c}	16.98^{c}	4,819.62^{b}	4,959.96^{b}
F-test	**	**	**	**	**	**
C.V. (%)	21.50	15.64	17.95	17.28	22.50	16.72

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

ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้งเดียวกันแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธี DMRT

บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

การศึกษาเปรียบเทียบการปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่ปลูกที่แตกต่างกันในจังหวัดนครศรีธรรมราช ใน 3 สิ่งทดลอง คือ พื้นที่ดอน พื้นที่ราบ และพื้นที่ลุ่มต่ำ ได้ดำเนินการทดลองในสวนปาล์มน้ำมันของเกษตรกรที่สมัครใจเข้าร่วมโครงการวิจัยใน อำเภอทุ่งสง อำเภอพระพรหม และ อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช ในระหว่าง เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ.2558 ถึง เดือน มกราคม พ.ศ.2560 สามารถสรุปผลได้ ดังนี้

1. สมบัติบางประการ ได้แก่ พีเอช ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก อินทรียคาร์บอน อินทรียวัตถุ และ เนื้อดิน ของดินปลูกปาล์มน้ำมันในแต่ละสภาพพื้นที่ มีความแตกต่างกัน โดยดินในทุกพื้นที่เป็นกรดรุนแรงจนถึงกรดอ่อน ดินทุกสภาพพื้นที่มีค่าความจุในการแลกเปลี่ยนไอออนบวกค่อนข้างต่ำ โดยเฉพาะพื้นที่ราบดินมีความจุในการแลกเปลี่ยนไอออนบวกต่ำมาก อินทรียคาร์บอนในดินทุกสภาพพื้นที่อยู่ในระดับต่ำ อินทรียวัตถุในดินอยู่ในระดับต่ำยกเว้นดินในพื้นที่ดอนที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร เนื้อดินส่วนใหญ่เป็นดินร่วนเหนียวและดินเหนียว ยกเว้นดินในพื้นที่ราบมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายตลอดหน้าตัด

2. ระดับของธาตุอาหารพืชในดินปลูกปาล์มน้ำมันทั้ง 3 สภาพพื้นที่มีความแตกต่างกันซึ่งมีผลทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินแตกต่างกัน ทั้งนี้ไนโตรเจน พื้นที่ดอนมีค่าสูงที่สุดรองลงมา คือ พื้นลุ่มต่ำ และ พื้นที่ราบ ตามลำดับ ฟอสฟอรัสในพื้นที่ลุ่มต่ำมาค่าสูงที่สุด รองลงมา คือ พื้นที่ดอน และ พื้นที่ลุ่มต่ำ ตามลำดับ โพแทสเซียม ในพื้นที่ลุ่มต่ำมีค่าสูงที่สุด รองลงมา คือ พื้นที่ดอน และ พื้นที่ราบ ตามลำดับ แคลเซียมในพื้นที่ลุ่มต่ำมีค่าสูงที่สุด รองลงมา คือ พื้นที่ดอน และ พื้นที่ลุ่มต่ำ ตามลำดับ แมกนีเซียมในพื้นที่ราบมีค่าสูงที่สุด รองลงมา คือ พื้นที่ดอน และ พื้นที่ลุ่มต่ำ ตามลำดับ

3. ความเข้มข้นของธาตุอาหารพืชในใบปาล์มน้ำมันที่ปลูกแต่ละสภาพพื้นที่มีความแตกต่างกัน โดยความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ราบมีค่าสูงสูงที่สุด รองลงมา คือ พื้นที่ดอน และ พื้นที่ลุ่มต่ำ ตามลำดับ ฟอสฟอรัสในใบปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ดอนมีค่าสูงที่สุด รองลงมา คือ พื้นที่ราบ และ พื้นที่ลุ่มต่ำ ตามลำดับ โพแทสเซียมในใบปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ดอนมีค่าสูงที่สุด รองลงมา คือ พื้นที่ราบ และ พื้นที่ลุ่มต่ำ ตามลำดับ แคลเซียมในใบปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ลุ่มต่ำมีค่าสูงที่สุด รองลงมา คือ พื้นที่ดอน และ พื้นที่ราบ ตามลำดับ แมกนีเซียมในใบปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ลุ่มต่ำมีค่าสูงที่สุด รองลงมา คือ พื้นที่ดอน และ พื้นที่ราบ ตามลำดับ โบรอนในใบปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ลุ่มต่ำมีค่าสูงที่สุด รองลงมา คือ พื้นที่ราบ และ พื้นที่ดอน ตามลำดับ

4. การเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันซึ่งสามารถวัดข้อมูลได้จากทางใบที่ 17 แสดงให้เห็นว่าในแต่ละสภาพพื้นที่ปลูกมีความแตกต่างกัน โดยปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ราบมีพื้นที่ใบสูงที่สุด รองลงมา คือ พื้นที่ดอน และ พื้นที่ลุ่มต่ำ ตามลำดับ สำหรับน้ำหนักแห้ง ปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ราบให้ค่าน้ำหนักแห้งสูงที่สุด รองลงมา คือ พื้นที่ดอน และ พื้นที่ลุ่มต่ำ ตามลำดับ

6. จำนวนทะลาย น้ำหนักทะลาย และ ผลผลิตทะลายสดรวมของปาล์มน้ำมันในแต่ละสภาพพื้นที่ปลูกมีความแตกต่างกัน โดยปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ลุ่มต่ำมีจำนวนทะลายสูงที่สุด รองลงมา คือ พื้นที่ราบ และ พื้นที่ดอน ตามลำดับ ส่วนน้ำหนักทะลาย ปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ราบให้ค่าน้ำหนัก

ทะลายสูงที่สุด รองลงมา คือ พื้นที่ดอน และ พื้นที่ลุ่มต่ำ ตามลำดับ สำหรับน้ำหนักผลผลิตทะลายสดรวมปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ราบให้น้ำหนักผลผลิตทะลายสดรวมสูงที่สุด รองลงมา คือ พื้นที่ลุ่มต่ำ และ พื้นที่ดอน ตามลำดับ

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. 2558. รายงานการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจหลักตามกลุ่มชุดดิน เล่ม 1 ดินบนพื้นที่ราบต่ำ. กรุงเทพฯ: กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2558. รายงานการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจหลักตามกลุ่มชุดดิน เล่ม 2 ดินบนพื้นที่ดอน. กรุงเทพฯ: กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2540. ปาล์มน้ำมัน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 135 หน้า

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2559. ระบบสารสนเทศการผลิตทางด้านเกษตร Online .[online]. สืบค้นจาก http://production.doae.go.th/ (วันที่สืบค้น 7 ธันวาคม 2559)

จำเป็น อ่อนทอง. 2547. คู่มือการวิเคราะห์ดินและพืช. สงขลา : ภาควิชาธรณีศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

จำเป็น อ่อนทอง. 2550. ดินมีปัญหาและการจัดการ. สงขลา : ภาควิชาธรณีศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ชัยรัตน์ นิลนนท์, ธีระ เอกสมทราเมษฐ์, ธีระพงศ์ จันทรนิยม, ประกิจ ทองคำ และวรรณา เลี้ยววาริณ. 2544. ผลของการใช้ปุ๋ยต่อการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมัน. ว.สงขลา-นครินทร์ วทท. (ฉบับพิเศษ) ปาล์มน้ำมัน : 649-659.

ชัยรัตน์ นิลนนท์. 2549. การกำเนิดดินและการจำแนกดิน. สงขลา : ภาควิชาธรณีศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.ธีระ เอกสมทราเมษฐ์. 2548. เส้นทางสู่ความสำเร็จการผลิตปาล์มน้ำมัน. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการผลิตปาล์มน้ำมัน คณะทรัพยากรธรรมชาติ: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ธีระ เอกสมทราเมษฐ์, ธีระพงศ์ จันทรนิยม, ประกิจ ทองคำ และ ชัยรัตน์ นิลนนท์. 2540. ผลของระดับปุ๋ยผสม N P และ K ต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมัน. ว.สงขลานครินทร์ ฉบับ วทท. 19(3): 271-288.

ธีระ เอกสมทราเมษฐ์, ชัยรัตน์ นิลนนท์, ธีระพงศ์ จันทรนิยม, ประกิจ ทองคำ และสมมิตร สังข์แก้ว. 2544. ผลของระดับปุ๋ย P และ K ต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมัน. ว.สงขลานครินทร์ ฉบับ วทท. 2544 23 (ฉบับพิเศษ) : 661-677.

สมเกียรติ สีสนอง. 2548. เส้นทางสู่ความสำเร็จการผลิตปาล์มน้ำมัน. สงขลา : ศูนย์วิจัยและพัฒนาการผลิตปาล์มน้ำมัน คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

สุนีย์ นิเทศพัตรพงศ์, ภิญโญ มีเดช, สุรกิตติ ศรีกุล และ ชาย โพธวิส. 2540. ผลของธาตุ N P K และ Mg ต่อผลผลิตของปาล์มน้ำมัน. ว.ดินและปุ๋ย 19: 171-189.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2555. สถิติการปลูกไม้ผลและไม้ยืนต้นของประเทศไทยปีพ.ศ.2543-2553. [online]. สืบค้นจาก http : www. oae.go.th (วันที่สืบค้น 28 มิถุนายน 2555)

สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยางจังหวัดสงขลา เขต 1. (2554). สถานการณการผลิต การตลาดยางพาราและปาลมน้ำมัน. โครงการพัฒนา เศรษฐกิจการค้าการท่องเที่ยวกลุ่มจังหวัดภาคใต้ฝั่งอ่าวไทย ภายใต้ความ ร่วมมือทางเศรษฐกิจอินโดนีเซีย มาเลเซียและไทย (Indonesia-Malaysia-Thailand Growth Triangle IMT-GT). วันที่สืบค้น 15 กรกฎาคม 2559, จาก http://km.rubber.co.th/index.php?option=com_phocadownload&view=category&download=65:2011-10-06-03-25-18&id=8:2011-04- 19-06-34-1

นันทรัตน์ ศุภกำเนิด. 2544. โครงการวิจัยธาตุอาหารลิ้นจี่. เอกสารประกอบการฝึกอบรม เรื่อง การสัมมนากลยุทธ์การจัดการธาตุอาหารพืชสู่รายได้ที่ยั่งยืน. ณ เค.ยู.โฮม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 18-19 สิงหาคม 2544 หน้า 62-66

ศรีสม สุวรรณวงศ์. 2544. การวิเคราะห์ธาตุอาหารพืช. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ไพศาล นาคกราย.2550. ชองทางการกระจายปาลมน้ำมันจังหวัดสุราษฎรธานี. สุราษฎร์ธานี:สถาบันวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี.

Ali B, A.N.SabriandS. Hasnain. 2010. Rhizobacterial potential to alter auxin content and growth ofVigna radiata (L.). World J Microbiol Biotechnol 26:1379—1384

Birkeland, P.W. 1997. Pedology, Weathering and Geomorphological research. Oxford University Press, London.

Buol, S.W., F.D. Hole and R.J. McCracken. 1989. Soil Genesis and Classification. Third edition. The Iowa State Univ. Press, Iowa.

Broekmans, A.F.M. 1975. Growth, flowering and yield of the oil palm in Nigeria. J. W. Afri. Inst. Oil Palm Res. 2 : 187 - 220.

Brady, N.C. and Weil, R.R. 2002. The Nature and Properties of Soils. Prince Hall. New Jersey.

Brady, N.C. and R.R. Weil. 2008. The Nature and Properties of Soils. Rev. 14th. Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River, N.J. ; Columbus, Ohio

Corley, R.H.V. and Gray, B.J. 1976. Growth and morphology. In : Oil Palm Research (eds. Corley, R.H.V., Hardon, J.J. and Wood, B.J.) Elsevier, Amsterdam, Netherlands : 7-21.

Corley, R.H.V., Tinker P.B., 2003, The oil palm, 4th Ed., Wiley-Blackwell, Oxford, 592 p.

Corley, R.H.V., 1977, Oil Palm Yield Components and Yield Cycles, pp. 116- 129, In Earp, D.A., Newall W. (Eds.), International Developments in Oil Palm, Incorporated Society of Planters, Kuala Lumpur

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

Fairhurst, T.H. 1999. Nutrient use efficiency in oil palm : Measurement and management. The Planter 75(877): 307-315.

Fairhurst, T.H. and Mutert, E. 1999. The oil palm-factfile. Better Crops International 13: 28-29.

Germer, J. and Sauerborn, J. 2004. Solar radiation below the oil palm (Elaeis guineensis Jacq.) canopy and its impact on the undergrowth species composition. The Planter 80 : 13 - 27.

Guha, M.M. 1986, Agro-Climatic and Soil Factors in Land Use Planning for Oil Palm Development in Thailand. Oil Palm Research and Development Project (UNDP/FAO/DOA). (p72.)

Hartley, C.W.S. 1977. The Oil Palm. Longman, London.

Havlin, J. L., J. D. Beaton, S. L. Tisdale, and W. L. Nelson.2005. Soil Fertility and Fertilizers : An Introduction to nutrient management. 7th Edition. Courier company,Hicksville.

Nelson, L.A., R.B. Daniels and E.E. Gamble. 1973. Generalizing water table data. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 37: 251-262.

Norton, E.A. and R.S. Smith. 1980. The influence of topography on soil profile character. J. Am. Soc. Agron. 22: 251-262.

Poon, Y.C. 1969. An outline of the technique of oil palm foliar analysis. Planter 45: 452-458.

Soil survey staff. 1993. Soil Survey Manual. U.S. Dept. Agr. Handbook 18. U.S. Govt. Printing Office, Washington, D.C.

Tranbarger at el. 2011. Regulatory Mechanisms Underlying Oil Palm Fruit Mesocarp Maturation, Ripening, and Functional Specialization in Lipid and Carotenoid Metabolism. Plant Physol. Vol. 156