

รายงานผลการวิจัย

ผลการใช้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงต่อขนาดและน้ำหนัก
ของทะเลาะของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด
จังหวัดพัทลุง

ดำเนินการโดย

นายนคร เพ็ชรบุรี
นางสาวเพ็ญศรี ท่องวิถึ
นางพิมพ์ อ่อนแก้ว
นางนงเยาว์ พฤตคณิ

สถานีพัฒนาที่ดินพัทลุง สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12
กรมพัฒนาที่ดิน

ทะเบียนวิจัยเลขที่ 61 63 04 08 010105 024 110 05 11

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	1
หลักการและเหตุผล	3
วัตถุประสงค์	3
ตรวจเอกสาร	4
ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ	12
อุปกรณ์และวิธีการ	13
ผลการทดลอง	15
สรุปผลการทดลอง	26
ข้อเสนอแนะ	26
ประโยชน์ที่ได้รับ	26
เอกสารอ้างอิง	27
ภาพภาคผนวก	30

แบบ วจ.3

รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

กอง / สำนัก / เขต สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12
 รหัสโครงการวิจัย 61 63 04 08 010105 024 110 05 11
 ชื่อโครงการ ผลการใช้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงต่อขนาดและน้ำหนักของทะลายของ
 ปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด จังหวัดพัทลุง
 ผู้รับผิดชอบโครงการ นายนคร เพ็ชรบุรี
 ผู้ร่วมดำเนินงาน นางสาวเพ็ญศรี ท่องวิถีนี นางพิมล อ่อนแก้ว และนางนงเยาว์ พงษ์คณิน
 เริ่มต้นเดือน ตุลาคม พ.ศ. 2561 สิ้นสุดเดือน กันยายน พ.ศ. 2563
 รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 3 ปี
 สถานที่ดำเนินการ หมู่ 2 ตำบลปากพะยูน อำเภอบางแก้ว จังหวัดพัทลุง

ชุดดิน ระบุ
 ระบุ
 กลุ่มชุดดิน 14
 ชนิดพืช ปาล์มน้ำมัน

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานทั้งสิ้น

ปีงบประมาณ	ค่าจ้างชั่วคราว	ค่าตอบแทนใช้สอยวัสดุ	ค่าวัสดุ	รวม
2561	19,200	44,680	56,120	120,000
2562	25,900	4,300	27,900	58,100
2563	13,500	3,600	40,400	75,500

แหล่งงบประมาณที่ใช้ วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน

พร้อมนี้ได้แนบรายละเอียดประกอบตามแบบฟอร์มที่กำหนดมาด้วยแล้ว

ลงชื่อ

(นายนคร เพ็ชรบุรี)

ผู้รับผิดชอบโครงการ

ลงชื่อ

(นายศรีศักดิ์ ธาณี)

ประธานคณะกรรมการกลั่นกรองผลงานวิชาการของหน่วยงานต้นสังกัด

วันที่ เดือนมิถุนายน... พ.ศ. ..2564..

รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ทะเบียนวิจัยเลขที่	61 63 04 08 010105 024 110 05 11
ชื่อโครงการ	ผลการใช้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงต่อขนาดและน้ำหนักของทะลายของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด จังหวัดพัทลุง
	Effect of using bio fertilizer and high quality fertilizer with to the size and weight of oil palm fruit bunches in acid sulfate soil at phattalung province.
กลุ่มชุดดินที่	14 ชุดดินระแงะ (Rangae series: Ra)
ผู้ดำเนินงานวิจัย	นายนคร เพ็ชรบุรี นางสาวเพ็ญศรี ท่องวิถี นางพิมล อ่อนแก้ว และนางนงเยาว์ พงศ์ฉิมณี

บทคัดย่อ

ผลการใช้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงต่อขนาดและน้ำหนักของทะลายของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด จังหวัดพัทลุง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการจัดการดินเปรี้ยวจัดที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของปาล์มน้ำมันที่มีอายุ 5 ปีขึ้นไป ดำเนินการทดลองในพื้นที่หมู 2 ตำบลปากพะยูน อำเภอปากพะยูน จังหวัดพัทลุง เป็นระยะเวลา 3 ปี ตั้งแต่ปี 2561-2563 วางแผนการวิจัยแบบ RCBD จำนวน 9 ดำรับ ได้แก่ 1) แปลงควบคุม 2) วิธีเกษตรกร 3) ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 4) ใส่ 1/2 ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 5 กิโลกรัมต่อต้น 5) ใส่ 1/2 ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 10 กิโลกรัมต่อต้น 6) ใส่ 1/2 ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 15 กิโลกรัมต่อต้น 7) ใส่ 1/2 ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 5 กิโลกรัมต่อต้น 8) ใส่ 1/2 ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อต้น 9) ใส่ 1/2 ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 15 กิโลกรัมต่อต้น โดยทำการศึกษาสมบัติทางเคมีของดิน ขนาดและน้ำหนักของทะลายของปาล์มน้ำมัน ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการดินกลุ่มชุดดินที่ 14 ด้วยปุ๋ยเคมีและเทคโนโลยีชีวภาพของกรมพัฒนาที่ดินให้เหมาะสมต่อขนาดและน้ำหนักของทะลายของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด ผลการศึกษาพบว่า สมบัติทางเคมีของดินหลังการทดลอง ได้แก่ ค่าความเป็นกรด-ด่างของดินมีค่าเพิ่มสูงขึ้นในดำรับที่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์เมื่อเปรียบเทียบกับดำรับที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ความต้องการปูนของดินในดำรับดำรับที่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์จะมีปริมาณลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับดำรับที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินจะเพิ่มขึ้นทุกดำรับ ยกเว้นดำรับที่ใส่เฉพาะปุ๋ยเคมี ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดของดินเพิ่มเล็กน้อยในทุกดำรับ ยกเว้นแปลงควบคุม ส่วนปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ แคลเซียม และแมกนีเซียมมีปริมาณเพิ่มสูงขึ้นทุกดำรับ สำหรับขนาดและน้ำหนักของทะลาย และน้ำหนักสดผลผลิตของปาล์มน้ำมัน พบว่า ดำรับที่ 8 ใส่ 1/2 ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อต้น มีผลทำให้ค่าเฉลี่ยเส้นรอบวงของทะลายปาล์มน้ำมัน น้ำหนักสดต่อทะลาย และน้ำหนักสดผลผลิตปาล์มน้ำมันสูงสุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 95.05 เซนติเมตร และ 11.90 กิโลกรัมต่อทะลาย และ 3,215.29 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ และดำรับ 8 ใส่ 1/2 ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อต้น ทำให้ปาล์มน้ำมันมีผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมดสูงที่สุดตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษามีค่าเท่ากับ 3,296.45, 4,575.05 และ 3,769.48 บาทต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ

คำสำคัญ: ปาล์มน้ำมัน ดินเปรี้ยวจัด กลุ่มชุดดินที่ 14 ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง

Abstract

Effect of using bio fertilizer and high quality fertilizer with to the size and weight of oil palm fruit bunches in acid sulfate soil at phattalung province. The objective of this study is appropriate management method of acid sulfate soil for the growth of oil palm aged 5 years. The objective of this study was to study the management of acidic soils suitable for the growth and yield of oil palms aged 5 years and over. The experiment was conducted in Moo 2, Pak Phayun Sub-district, Pak Phayun District. Phatthalung Province, for 3 years from 2018-2020. The experiment was Randomized Completely Block Design (RCBD). Which 9 treatments, 3 replications, The treatments were 1) control 2) farmer's method 3) using chemical fertilizers according to soil analysis. 4) using chemical fertilizing at half rate of recommended by soil analysis and 5 kg per plant of high quality organic fertilizer 5) using chemical fertilizing at half rate of recommended by soil analysis and 10 kg per plant of high quality organic fertilizer 6) using chemical fertilizing at half rate of recommended by soil analysis and 15 kg per plant of high quality organic fertilizer 7) using chemical fertilizing at half rate of recommended by soil analysis and 5 kg per plant of bio-fertilizer super LDD12 8) using chemical fertilizing at half rate of recommended by soil analysis and 10 kg per plant of bio-fertilizer super LDD12 9) using chemical fertilizing at half rate of recommended by soil analysis and 10 kg per plant of bio-fertilizer super LDD12. This research was studied in a chemical properties of soil, size and weight of oil palm bunches, cost and economic returns. The result showed that pH of soil was higher in treatment with organic fertilizers compared to those without organic fertilizers. Lime requirement of soil with treatment organic fertilizer was lower compared to treatment non-organic fertilizer applied. Organic matter of soil increased in every treatments except fertilized chemical fertilizer according to soil analysis from lab treatment. Total nitrogen of soil increased in every treatments except control treatment. The phosphorus potassium calcium and magnesium are increased with every treatments. In addition, T8) using chemical fertilizing at half rate of recommended by soil analysis and 10 kg per plant of bio-fertilizer super LDD12 gave the highest of an average circumference of oil palm bunches, weight per bunch and the highest yield of palm oil. The mean values were 95.05 centimeters and 11.90 kilograms per bunch and 3,215.29 kilograms per rai per year, respectively. For the economic returns, T8) using chemical fertilizing at half rate of recommended by soil analysis and 10 kg per plant of bio-fertilizer super LDD12 was provide the best economic return. There was a return above all costs is 3,296.45, 4,575.05 and 3,769.48 Baht per rai per year, respectively.

Keywords : Oil plam, Acid Soil, Soil Group 14, Bio-Fertilizer, High quality organic fertilizer

หลักการและเหตุผล

พื้นที่ดินเปรี้ยวส่วนใหญ่แพร่กระจายอยู่ทั่วไปในทุกภาคของประเทศ พบว่ามีพื้นที่ 6,239,361 ไร่ โดยเฉพาะที่ราบลุ่มภาคกลางตอนใต้ บริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออกเฉียงใต้ บริเวณลุ่มน้ำจันทบุรีและชายฝั่งทะเลตะวันออกของภาคใต้ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558) สำหรับพื้นที่ชายฝั่งทะเลตะวันออกของภาคใต้ตอนล่าง พบว่าจังหวัดที่มีพื้นที่ดินเปรี้ยวมากที่สุดคือ นราธิวาส รองลงมาคือ สงขลาและปัตตานี ซึ่งมีพื้นที่ 138,759 136,711 และ 102,313 ไร่ตามลำดับ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558) ส่วนจังหวัดพัทลุงมีพื้นที่ทั้งหมด 2,140,296 ไร่ มีพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันโดยในปี พ.ศ.2558 และ 2559 มีพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันที่ให้ผลผลิตแล้ว 36,401 และ 41,464 ไร่ ตามลำดับ ผลผลิตที่ได้ 71,018 และ 76,045 ตัน ตามลำดับ ผลผลิตต่อไร่ 1,951 และ 1,834 กิโลกรัมต่อไร่ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551) โดยปลูกในพื้นที่ที่เป็นดินเปรี้ยวจัด โดยมีลักษณะเป็นดินเหนียวลึกมาก ดินบนมีเนื้อดินเป็นดินร่วน มีสีดำหรือสีเทาปนดำ มีปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมาก ดินล่างมีเนื้อดินเป็นดินเหนียวหรือดินเหนียวปนทราย สีนํ้าตาลปนเทา มีจุดประสีเหลืองและสีนํ้าตาล มีปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงกรดจัด คิดเป็นเนื้อที่ 62,052 ไร่หรือ ร้อยละ 2.90 ของพื้นที่ทั้งหมด (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558) การปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดนั้น จะส่งผลต่อการให้ผลผลิตโดยพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดมีธาตุอาหารที่จำเป็นอยู่น้อยและไม่เพียงพอต่อการเพิ่มขนาดและน้ำหนักของทะลายปาล์มน้ำมัน เป้าหมายของโครงการผลการใช้ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 และปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง เพื่อให้มีการสะสมธาตุอาหารพืชทั้งธาตุหลัก รอง เสริมและฮอร์โมนพืชที่จำเป็นและเป็นประโยชน์ต่อปาล์มน้ำมันโดยการปลดปล่อยธาตุอาหารให้แก่ปาล์มน้ำมันแบบช้าๆ ทำให้ลดการสูญเสียธาตุอาหาร เพื่อให้ขนาดและน้ำหนักของทะลายเพิ่มขึ้นโดยขนาดและน้ำหนักของทะลายที่เหมาะสมคือมีน้ำหนักระหว่าง 15 – 25 กิโลกรัม ซึ่งเป็นขนาดที่ให้สัดส่วนของผลปาล์มต่อทะลายมากที่สุด และทำให้มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูงสุดตรงตามความต้องการของตลาดทั้งในประเทศและการส่งออก เกษตรกรสามารถต่อรองราคาผลผลิตได้ เมื่อผลผลิตดีมีคุณภาพตรงตามที่ตลาดต้องการ ลดการนำเข้าน้ำมันปาล์มจากประเทศเพื่อนบ้าน เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น ชีวิตความเป็นอยู่ก็ดีขึ้นด้วย ดังนั้นโครงการวิจัยผลของใช้ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 และปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงเพื่อศึกษาการเพิ่มธาตุอาหารหลัก รอง เสริมและฮอร์โมนพืชในดินเปรี้ยวจัดที่เป็นประโยชน์ต่อผลผลิตของปาล์มน้ำมัน ลดการตรึงธาตุฟอสฟอรัส ปรับระดับ pH ให้เหมาะสมเพิ่มอินทรีย์วัตถุ เพิ่มจุลินทรีย์ดินที่เป็นประโยชน์ต่อดินและปาล์มน้ำมัน มีการปลดปล่อยธาตุอาหารให้แก่ปาล์มน้ำมันแบบช้าๆทำให้ลดการสูญเสียธาตุอาหาร ทำให้ต้นปาล์มน้ำมันมีความอุดมสมบูรณ์ได้ผลผลิตที่ดีมีคุณภาพโดยมีขนาดและน้ำหนักของทะลายเพิ่มขึ้น ผลการศึกษาและวิธีการที่มีประสิทธิภาพมีประโยชน์ ให้ผลตอบแทนสูงสุดต่อเกษตรกรมากที่สุดจะได้นำไปขยายผลสู่เกษตรกรในพื้นที่และพื้นที่อื่นๆเพื่อเป็นแนวทางการปฏิบัติในการพัฒนาผลผลิตที่ดีมีคุณภาพให้ตรงกับความต้องการของตลาดทั้งในประเทศและการส่งออก การลดต้นทุนการผลิต และลดการใช้ปุ๋ยเคมี สารเคมีต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาผลการใช้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงต่อขนาดและน้ำหนักของทะลายของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด จังหวัดพัทลุง
2. เพื่อศึกษาสมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังการจัดการดิน
3. เพื่อศึกษาผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ

การตรวจเอกสาร

ดินเปรี้ยวจัดหรือดินกรดเป็นดินที่มีการพัฒนาเป็นระยะเวลาอันยาวนานลักษณะความแตกต่างของชั้นดินเห็นเด่นชัดมากเป็นดินที่เกิดจากการทับถมของตะกอนน้ำกร่อยหรือตะกอนน้ำทะเลที่มีสารประกอบของธาตุกำมะถันปะปนอยู่ เมื่อเกิดกระบวนการทางเคมีจะกลายเป็นแร่ไพไรต์ (FeS_2) สะสมและเมื่อตะกอนดินที่ทับถมสูงขึ้น น้ำท่วมไม่ถึง จึงเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีเกิดเป็นกรดกำมะถัน (H_2SO_4) ขึ้นในชั้นดินและพบสารประกอบจาโรไซต์ ซึ่งมีสีเหลืองฟางข้าวในชั้นดินด้วย ในดินเปรี้ยวจัดจะพบหญ้าประเภทกก กระจุยขึ้นอยู่ทั่วไป และเมื่อขุดลงไปชั้นดินจะพบคราบสนิมเหล็กในดินและน้ำ น้ำในดินเปรี้ยวจัดจะใสและมีรสฝาด (กรมพัฒนาที่ดิน, 2549) ลักษณะทั่วไปของดินเปรี้ยวจัดที่พบในบริเวณที่ราบลุ่ม ดินชั้นบนลึกตั้งแต่ 20-40 เซนติเมตรเป็นดินเหนียวถึงเหนียวจัดมีสีเทาหรือสีเทาเข้มถึงดำ มีจุดประสีน้ำตาลแก่ สีแดงปนเหลือง และสีแดง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 4.0-5.5 ส่วนดินชั้นล่างเป็นดินเหนียวมีสีพื้นเป็นสีน้ำตาล หรือสีน้ำตาลปนเทาถึงสีเทา มีจุดประสีเหลืองปนน้ำตาล สีแดง หรือสีเหลืองฟางข้าว มีการระบายน้ำเร็ว ความสามารถในการอุ้มน้ำสูง (นงคราญ, 2536) การเกิดพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดส่งผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเกษตรอย่างรุนแรงทำให้ปลูกพืชได้น้อยชนิดและให้ผลผลิตต่ำ การปลูกพืชจะได้รับผลกระทบโดยตรงจากความรุนแรงของกรดที่เกิดขึ้นในดินโดยการละลายออกมาของธาตุบางชนิด เช่น อะลูมิเนียม เหล็ก และแมงกานีส จนถึงระดับที่เป็นพิษต่อพืชอีกทั้งทำให้ธาตุฟอสฟอรัสซึ่งเป็นธาตุอาหารหลักถูกตรึงให้อยู่ในรูปที่ไม่เป็นประโยชน์ต่อพืชหรือถูกดูดซับไปใช้ไม่ได้เมื่อปลูกพืชในสภาพน้ำแช่ขังแม้จะถือว่าเป็นการลดความเป็นกรดของดินโดยใช้น้ำแต่ปัญหาที่ตามมาคือความเป็นพิษจากก๊าซไข่เน่า จากเหล็กและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (ฟิสุทธ์และคณะ, 2537)

ดินเปรี้ยวจัดหรือดินกรดกำมะถันมักเป็นดินที่มีข้อจำกัดของธาตุอาหารพืช พบว่า โดยมากจะขาดธาตุ N P K Ca Mg S Cu และ Mo จึงต้องมีการเพิ่มให้กับพืช ดินกรดจะมีธาตุที่ละลายได้ในช่วง pH ต่ำออกมามากกว่าปกติ เช่น อะลูมิเนียม และเหล็ก เป็นต้นเมื่อมีการใช้ปุ๋ยเคมีจึงต้องใช้อัตราที่สูงเนื่องจากมีธาตุอาหารบางส่วนถูกตรึงโดยธาตุต่างๆ เช่น ฟอสฟอรัสจะถูกตรึงโดยอะลูมิเนียมและเหล็ก ปุ๋ยแอมโมเนียมและโพแทสเซียมก็ถูกชะล้างได้ง่าย หากมีการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมีจะมีประสิทธิภาพสูงขึ้นเนื่องจากสารอินทรีย์จะจับกับอะลูมิเนียมและเหล็ก เป็นสารประกอบเชิงซ้อนลดการตรึงฟอสฟอรัสได้ระดับหนึ่ง นอกจากนี้ปุ๋ยอินทรีย์ยังจับปุ๋ยแอมโมเนียมได้บางส่วน ทำให้ลดการสูญเสียชะล้างไปได้บ้าง (เจริญและคณะ, 2540) กล่าวได้ว่า ความเป็นพิษของสารประกอบต่างๆที่ละลายออกมาในสภาพดินที่เป็นกรดจัด เช่น ความเป็นพิษของอะลูมิเนียม เมื่อ pH ลดลง 1 หน่วย ปริมาณของอะลูมิเนียมที่ละลายได้จะเพิ่มขึ้นเป็น 10 เท่า อะลูมิเนียมจะสะสมในเนื้อเยื่อของรากพืชยับยั้งการแบ่งตัวของเซลล์และเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างผนังเซลล์ทำให้ระบบรากพืชไม่เจริญเติบโตและความเป็นพิษของธาตุเหล็กจะส่งผลกระทบต่อเจริญเติบโตของพืช ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ในดินเปรี้ยวจัดจะทำลายการทำงานของระบบรากพืชทำให้รากเน่าหรืออ่อนแอต่อการเกิดโรค เป็นต้น (ฟิสุทธ์และคณะ, 2536)

กลุ่มชุดดินที่ 14 มีเนื้อดินเป็นดินเหนียว ดินบนสีด้าหรือสีเทาปนด้า ส่วนดินชั้นล่างสีเทา พบจุดประสีเหลืองและสีน้ำตาลปะปนเล็กน้อย จะพบดินเลนสีเทาปนเขียวและมีสารประกอบกำมะถันอยู่มากตั้งแต่ความลึก 80 เซนติเมตร ลงไป ปฏิกริยาดินเป็นกรดรุนแรง (pH 4.5) มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติค่อนข้างต่ำ

ชุด ดิน ระบาย (Rangae series: Ra) จัด อยู่ใน very fine, mixed, superactive, acid, isohypertermic Sulfic Endoaquepts เกิดจากการทับถมของตะกอนลำนน้ำปัจจุบัน บนที่ราบน้ำทะเลท่วมถึงมาก่อน ในแอ่งหรือที่ลุ่มหลังสันริมน้ำซึ่งอยู่ติดต่อกับที่ราบน้ำท่วมถึง สภาพพื้นที่ที่พบมีลักษณะราบเรียบ มีความลาดชันน้อยกว่า 1 เปอร์เซ็นต์ การไหลบ่าของน้ำช้า จะมีน้ำท่วมผิวดิน 8-10 เดือน ใน 1 ปี ระดับน้ำใต้ดินอยู่ตื้นกว่า 1 เมตร เกือบตลอดปี (กรมพัฒนาที่ดิน, 2548) โดยมีลักษณะเนื้อดิน คือ ดินชั้นบนเป็นดินร่วนเหนียวหรือดินเหนียวมีสีด้า หรือสีเทาปนด้า เนื่องจากมีอินทรีย์วัตถุมาก ในระดับความลึก 0-25 เซนติเมตร ซึ่ง

เป็นส่วนของหน้าดินมีธาตุอาหารพืชที่สำคัญต่ำมาก ปฏิภานของดินเป็นกรดจัดถึงจัดมาก ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 4.0-4.5 ดินชั้นล่างเป็นดินเหนียวหรือดินเหนียวปนทราย สีน้ำตาลปนเทา มีจุดประสีเหลืองในระดับความลึกตั้งแต่ 50-100 เซนติเมตร เป็นดินเลนสีเทาปนน้ำเงิน ที่มีสารประกอบกำมะถัน การระบายน้ำเลวมาก การไหลบ่าของน้ำบนผิวดินช้า การซึมผ่านได้ของน้ำช้า มีน้ำท่วมขังตลอดทั้งปี (เจริญ, 2542) การจัดการดินเปรี้ยวจัดหรือดินกรดมีหลายวิธีเช่น การใช้ปูนทางการเกษตรเพื่อลดความเสียหายที่เกิดจากความรุนแรงของกรด การใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์เพื่อการปรับปรุงธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรองและจุลธาตุ การจัดการหน้าดินให้เหมาะสมลดการชะละลายและการกร่อนของผิวดินโดยการคลุมดินทั้งการใช้เศษซากพืช การปลูกพืชคลุมดิน การปลูกพืชหมุนเวียนและการสร้างสิ่งกีดขวางเพื่อลดความรุนแรงของกระแสน้ำ (นงคราญ, 2550) หรือการใช้น้ำสะอาดล้างหรือชะล้างดินกรดจัด การขังน้ำหรือการใส่ปูน สำหรับการใช้น้ำสะอาดล้างหรือชะล้างดินกรดจัดและการขังน้ำในทางปฏิบัติจะกระทำได้ยากในไร่นาและมีการลงทุนที่ค่อนข้างสูง ส่วนวิธีการใส่ปูนในปัจจุบันเป็นวิธีที่เสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่าวิธีอื่น (อภิรัตน์, 2535) ดังนั้น การใส่ปูนเป็นวิธีหนึ่งในการปรับปรุงดินเพื่อเป็นปัจจัยที่สำคัญที่ช่วยให้พืชมีการเจริญเติบโตได้ดี โดยเฉพาะดินเปรี้ยวหรือดินกรด ปูนที่ใช้ในการเกษตรกรรมมีหลายชนิด ได้แก่ ปูนขาว ปูนเปลือกหอยเผา ปูนมาร์ล หินปูนบดหรือหินปูนฝุ่น และปูนโคลโลไมท์ (บุญทอง, 2533)

ความลึก (ซม.)	อินทรีย์วัตถุ	ความจุแลกเปลี่ยน แคตไอออน	ความตัวเบส	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์	โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์	ความอุดมสมบูรณ์ของดิน
0-25	ปานกลาง	ปานกลาง	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ
25-50	ต่ำ	ปานกลาง	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ	ปานกลาง
50-100	ต่ำ	ปานกลาง	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ

(สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2548)

ข้อจำกัดและปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดินเป็นกรดจัดมาก มีธาตุอะลูมิเนียม เหล็กและแมงกานีสละลายออกมามากจนเป็นพิษ ธาตุฟอสฟอรัสถูกตรึงอยู่ในรูปที่พืชไม่สามารถดูดไปใช้ประโยชน์ได้ ดินมีโครงสร้างดินแน่นทึบและคุณภาพน้ำเป็นกรดจัดและมีน้ำแข็งขังนาน (วุฒิชชาติ, 2547)

ปาล์มน้ำมัน (Oil plam) มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Elaeis guineensis* จัดอยู่ในตระกูลปาล์ม (Palme หรือ Arecaceae) จัดเป็นพืชผสมข้าม ใบเลี้ยงเดี่ยว เป็นพืชยืนต้นที่สามารถให้ผลผลิตทะลายนสดได้ตลอดปี (ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 10, 2551) ปาล์มน้ำมันมีหลายพันธุ์ พันธุ์ที่ดี คือ พันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอรา (DxP) เป็นพันธุ์ลูกผสมที่ได้จากแม่พันธุ์ดูรา (Dura) กับพ่อพันธุ์พิสิเฟอร์า (Pisiifera) โดยเฉพาะแม่พันธุ์เดลิดูรา (Deli Dura) ซึ่งมีลักษณะเด่น คือ มีความสามารถถ่ายทอดลักษณะทางกรรมพันธุ์ที่ดีสู่ลูกหลาน เช่น ให้ผลผลิตทะลายนสดสูงและสม่ำเสมอ องค์ประกอบของน้ำมันต่อทะลายนดี มีการเจริญเติบโตดีและแข็งแรง ซึ่งกรมวิชาการเกษตรได้ทำการคัดเลือกปาล์มน้ำมันพันธุ์ดีและส่งเสริมให้เกษตรกรนำไปปลูก ได้แก่ พันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 ให้ผลผลิตทะลายนสดเฉลี่ย 3,450 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ผลผลิตน้ำมันดิบ 897 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี น้ำมันต่อทะลายน 26 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 ให้ผลผลิตทะลายนสดเฉลี่ย 3,617 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ผลผลิตน้ำมันดิบ 839 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี น้ำมันต่อทะลายน 23 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 3 ให้ผลผลิตทะลายนสดเฉลี่ย 2,939 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ผลผลิตน้ำมันดิบ 779 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี น้ำมันต่อทะลายน 27 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 4 ให้ผลผลิตทะลายนสดเฉลี่ย 3,349 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ผลผลิตน้ำมันดิบ 831 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี น้ำมันต่อทะลายน 25 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 5 ให้ผลผลิตทะลายนสดเฉลี่ย 3,054 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ผลผลิตน้ำมันดิบ 788 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี น้ำมันต่อทะลายน 26 เปอร์เซ็นต์ และ พันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 6 ให้ผลผลิตทะลายนสดเฉลี่ย 3,258 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ผลผลิตน้ำมันดิบ 880 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี น้ำมันต่อทะลายน 27 เปอร์เซ็นต์ ปาล์มน้ำมันแต่ละพันธุ์จะมีลักษณะ

เด่นต่างกัน โดยเฉพาะพันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 และสุราษฎร์ธานี 4 มีลักษณะเด่น คือ การให้ผลผลิตในแต่ละปีสม่ำเสมอ แม้ว่าสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม ก้านทะลายยาวเก็บเกี่ยวง่าย มีเนื้อใน/ผล 10 และ 9 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2552)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของปาล์มน้ำมัน

ราก เกิดขึ้นตรงโคนของลำต้นเป็นระบบแขนง (Adventitious root system) มีระบบรากแบบรากฝอย ประกอบด้วยรากชุดต่างๆประมาณ 4 ชุด ได้แก่ รากชุดที่ 1 เป็นรากที่เจริญมาจากส่วนฐานของลำต้นมีขนาดใหญ่ที่สุดแล้วแตกย่อยเป็นรากชุดที่ 2 รากชุดที่ 3 และรากชุดที่ 4 ตามลำดับ (ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 10, 2551) รากชุดที่ 3 จะไม่มีรากขน รากชุดที่ 4 จะทำหน้าที่ดูดน้ำและธาตุอาหาร ความหนาแน่นของรากจะพบในรัศมีของพุ่มและลึกลงไปประมาณ 15 เซนติเมตร จากผิวดิน นอกจากนี้จะพบรากพิเศษคือรากอากาศตรงบริเวณโคนต้นทำหน้าที่ถ่ายเทอากาศระหว่างรากกับบรรยากาศด้วย (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2545)

ลำต้น มีลักษณะตั้งตรง มีเนื้อเยื่อเจริญเฉพาะตรงปลายยอด ไม่มีกิ่งแขนง ประกอบด้วยข้อและปล้องที่ถี่มาก แต่ละข้อมีหนึ่งทาง ใบเวียนลำต้น ทั้งทางด้านซ้ายและด้านขวา โดยมีจำนวนใบ 8 ทางใบต่อรอบ โดยทั่วไปความสูงของต้นปาล์มจะเพิ่มขึ้นปีละ 50 เซนติเมตร ซึ่งขึ้นอยู่กับพันธุ์ปาล์ม ระยะการปลูกหรือการตัดแต่งทางใบ

ใบ เป็นใบประกอบรูปขนนก (pinnate) แต่ละใบแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือส่วนแกนกลาง (rachis) ที่มีใบย่อยอยู่ 2 ข้างและส่วนของก้านทางใบซึ่งมีขนาดสั้นกว่าส่วนแรกและมีหนามสั้นๆอยู่ 2 ข้างแต่ละทางใบมีใบย่อย 100-160 คู่ แต่ละใบย่อยจะยาว 80-120 เซนติเมตร กว้าง 4-6 เซนติเมตร ใบจะมีการพัฒนาจากบริเวณเนื้อเยื่อเจริญบริเวณปลายยอดของลำต้น

ช่อดอก ปาล์มน้ำมันเป็นพืชสมบูรณเพศ โดยดอกเพศผู้และดอกเพศเมียแยกช่อดอกอยู่ในต้นเดียวกัน จะเริ่มออกดอกเมื่ออายุประมาณ 2-3 ปีหลังจากปลูก ช่อดอกเพศผู้ ประกอบด้วยดอกย่อย (Spikelet) มีลักษณะยาวเรียวยาวคล้ายนิ้วมือ เรียงอยู่บนแกนกลางช่อดอก เวลาดอกบานจะเห็นเป็นสีเหลืองอ่อน กลิ่นหอม ช่อดอกเพศเมียเป็นแบบ Spike ประกอบด้วยช่อดอกย่อยเรียงเป็นเกลียวบนแกนช่อดอกใหญ่ เมื่อดอกพร้อมที่จะผสมจะเห็นยอดเกสรตัวเมียซึ่งมี 3 แฉก จะมีสีขาวหรือเหลืองอ่อนแถบแดงเคลือบด้วยเมือกเหนียวๆ เมื่อพ้นระยะนี้แล้วจะเปลี่ยนเป็นสีแดงและม่วง ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมช่อดอกจะพัฒนาเป็นช่อดอกเพศเมียเป็นส่วนใหญ่ การผสมมีลมและแมลงเป็นพาหะโดยเฉพาะด้วงปาล์มน้ำมัน เป็นแมลงที่สำคัญในการช่วยผสมเกสร

ผลและเมล็ด ผลปาล์มน้ำมันไม่มีก้านผลเป็นแบบ Sessile drup ประกอบด้วยเปลือกชั้นนอก เปลือกชั้นกลางหรือกาบ ซึ่งเป็นส่วนที่มีน้ำมันอยู่ทั้ง 2 ส่วน เรียกรวมกันว่า Pericarp และมีชั้นในสุดเป็นกะลา ปาล์มน้ำมันที่ปลูกเป็นการค้าโดยทั่วไปพบว่ามีสีผิวที่เปลือกนอกอยู่ 3 ลักษณะ คือ 1.ผลดิบเป็นสีเขียวเมื่อสุกเป็นสีส้ม เรียกว่า Virescens 2.ผลดิบมีสีดำ ปลายผลมีสีงาช้างเมื่อสุกมีสีแดง เรียกว่า Nigrescens และ 2.สีผิวเมื่อสุกมีสีเหลืองซีด เรียกว่า Albescens สำหรับเมล็ดประกอบด้วยเนื้อในเมล็ดซึ่งมีน้ำมันอยู่เช่นกันและส่วนของคัพภะ เมล็ดจะงอกเมื่อได้รับการกระตุ้นโดยอุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสม

ทะลาย ประกอบด้วยก้านทะลาย ช่อดอกทะลายย่อย และผล ทะลายปาล์มที่เหมาะสมควรมีน้ำหนักทะลายระหว่าง 15-25 กก.เนื่องจากจะเป็นขนาดที่ทำให้สัดส่วนของผลปาล์มต่อทะลายมากที่สุด ทำให้มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูงสุด หากขนาดทะลายใหญ่จะให้จำนวนทะลายน้อย แต่ถ้ามีทะลายมากจะให้ทะลายที่มีขนาดเล็ก (ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 10,2551)

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับปลูกปาล์มน้ำมัน

ลักษณะดินที่เหมาะสมสำหรับปลูกปาล์มน้ำมันควรมีความอุดมสมบูรณ์ถึงดี เป็นดินร่วนเหนียวถึงดินเหนียว มีการระบายน้ำดี มีความลึกของชั้นดินมากกว่า 75 ซม. มีธาตุอาหารสูง ความเป็นกรดเป็นด่างที่

เหมาะสมคือ pH 4.5-5.5 มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มากกว่า 20 มก./กก. มีโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มากกว่า 0.25 cmol/kg. มีแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มากกว่า 0.25 cmol/kg. (นิตยา,2547) สภาพภูมิอากาศที่เหมาะสม ปาล์มน้ำมันเจริญเติบโตได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 20-30 องศาเซลเซียส และชอบบรรยากาศชุ่มชื้น โดยความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศเฉลี่ยรอบปีไม่ต่ำกว่า 75 % มีปริมาณน้ำฝนระหว่าง 1,800-3,000 มม.ต่อปีมีการกระจายของฝนอย่างสม่ำเสมอ แสงไม่ต่ำกว่า 2,000 ชม.ต่อปีหรือ 5 ชม.ต่อวัน (กรมวิชาการเกษตร,2547)

ปัจจัยที่มีอิทธิพลในการจำกัดผลผลิตปาล์มน้ำมันมากที่สุด คือ ปริมาณและการกระจายของฝนซึ่งเกี่ยวข้องกับความชื้นในดิน การที่ปาล์มน้ำมันได้รับปริมาณน้ำอย่างเพียงพอและแพร่กระจายอย่างสม่ำเสมอ จะช่วยให้กระบวนการพัฒนาในด้านการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของต้นปาล์มน้ำมันเป็นอย่างไรอย่างปกติและสม่ำเสมอเช่นกันคือ กระบวนการพัฒนาจากจุดกำเนิดตาตอก เป็นตาตอก เป็นดอกตัวเมีย เป็นทะลายปาล์มน้ำมัน ไปจนถึงการสุกของผลเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ไม่มีการหยุดพัก ซึ่งมีผลทำให้เกษตรกรมีผลผลิตทะลายปาล์มน้ำมันออกจำหน่ายได้ตลอดทุกเดือนทั้งปี (กรมส่งเสริมการเกษตร,2542) ในกรณีที่พบช่วงแล้งหรือไม่มีฝน ควรมีแหล่งน้ำในพื้นที่ที่สามารถให้น้ำแก่ปาล์มน้ำมันได้ ปาล์มน้ำมันต้องการน้ำเฉลี่ย 200 ลิตร/ต้น/วัน ในพื้นที่ที่มีแหล่งน้ำจำกัด ควรติดตั้งระบบน้ำแบบน้ำหยด ส่วนพื้นที่ที่มีน้ำมากเกินไปควรติดตั้งระบบน้ำแบบ mini sprinkler (กรมวิชาการเกษตร,ไม่ระบุปีพ.ศ.)

หลักการเกษตรกรรมที่สำคัญเพื่อให้ได้ผลผลิตปาล์มน้ำมันสูงสุด คือ ถ้าปลูกในที่ราบต้องมีร่องระบายน้ำทุกๆ 4 แถวปาล์มที่ปลูก โดยขุดร่องลึก 1 เมตร ปลูกพืชตระกูลถั่วคลุมดิน มีการคลุมดินบริเวณโคนต้น

การปลูกปาล์มน้ำมันเพื่อให้ได้ปริมาณและคุณภาพผลผลิตสูงนั้น นอกจากการจัดการดินและน้ำเหมาะสมแล้ว การจัดการพืชก็เป็นสิ่งที่จำเป็น ตั้งแต่การเลือกกล้า การปลูก ระยะเวลาปลูกและการจัดการดูแลรักษาอย่างต่อเนื่อง เช่นการเลือกต้นสมบูรณ์แข็งแรง มีความสูงประมาณ 100-150 ซม.จากระดับดินในถุงและมีใบประกอบรูปขนนก อย่างน้อย 9 ใบสำหรับช่วงฤดูการปลูกปาล์มน้ำมันที่เหมาะสมคือปลูกในช่วงฤดูฝน หลังปลูกแล้วควรมีฝนตกอย่างน้อยประมาณ 3 เดือนไม่ควรปลูกช่วงปลายฤดูฝนต่อเนื่องฤดูแล้งจะพบปัญหาแล้ง ขาดน้ำ กล้าไม่เจริญเติบโตเท่าที่ควร

การวางแผนปลูกและเตรียมหลุมปลูก เมื่อเตรียมพื้นที่ปลูกแล้วให้วางแผนปลูกให้สอดคล้องกับขนาดเทของพื้นที่และการระบายน้ำ เตรียมหลุมปลูกรูปตัวยู ขนาด กว้างxยาวxลึก 45x45x35 ซม.โดยใช้ระยะปลูกที่เหมาะสม คือระยะระหว่างต้น 9 เมตร โดยปลูกเป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า ให้แถวปลูกหลักในแนวเหนือ-ใต้ เพื่อให้ปาล์มน้ำมันทุกต้นได้รับแสงแดดมากที่สุด และสม่ำเสมอเพื่อการสังเคราะห์แสงของปาล์มจำนวนต้นต่อไร่ 22 ต้น การปลูกถี่หรือห่างเกินไป มีผลกระทบต่อผลผลิต ผลผลิตลดลง

การปลูก หลังจากเตรียมหลุมปลูกเรียบร้อยแล้ว ตากดินไว้ประมาณ 10 วัน ใส่ปุ๋ยหินฟอสเฟตรองกันหลุมอัตรา 250 กรัมต่อหลุม นำกล้าปาล์มน้ำมันมาปลูกแล้วกลบดินให้แน่น โคนต้นกล้าต้องอยู่ในระดับเดียวกับดินเดิมของแปลงปลูก หลังจากปลูกแล้ว 1-2เดือนควรตรวจสอบความอยู่รอดแล้วปลูกซ่อมทันทีถ้ามีกล้าตาย หลังจากปลูกแล้วประมาณ 6-8 เดือนให้ตรวจสอบต้นปาล์มที่มีลักษณะผิดปกติแล้วทำการปลูกซ่อมทันทีและดูแลต่อเนื่อง

การให้ปุ๋ย ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่ต้องการธาตุอาหารสูง ดังนั้นจำเป็นต้องประเมินความต้องการธาตุอาหารของปาล์มน้ำมันก่อน เพื่อจะได้ใส่ปุ๋ยชนิดและอัตราที่เหมาะสม เป็นการลดต้นทุนการผลิต วิธีการประเมินความต้องการธาตุอาหารของปาล์มน้ำมัน มี 2 วิธี คือพิจารณาจากลักษณะอาการที่มองเห็นที่ต้นปาล์มที่แสดงอาการขาดธาตุอาหาร และจากการวิเคราะห์ใบปาล์มน้ำมัน ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมและแพร่หลายในปัจจุบัน

จากการวิเคราะห์ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารของปาล์มน้ำมันที่อายุต่างๆตั้งแต่ปีที่ 1-10 และปีที่ 20 พบว่าปาล์มน้ำมันมีการดูดใช้ธาตุอาหารโพแทสเซียมมากที่สุด รองลงมาคือไนโตรเจน สำหรับฟอสฟอรัสและ

แมกนีเซียมต้องการไม่มากนัก และพบว่าปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจนจะเหลือตกค้างอยู่ในลำต้น (ส่วนเหนือดิน) เป็นส่วนใหญ่ ส่วนโพแทสเซียมจะติดไปกับผลผลิตปาล์มน้ำมัน โดยเฉลี่ย ปริมาณธาตุอาหารที่ติดไปกับผลปาล์มน้ำมัน 1 ต้นของทะลายสด คือ ไนโตรเจน 2.94 กิโลกรัม ฟอสฟอรัส 0.44 กิโลกรัม โพแทสเซียม 3.71 กิโลกรัม แมกนีเซียม 0.77 กิโลกรัม แคลเซียม 0.81 กิโลกรัม และโบรอน 2.51 กิโลกรัม ในขณะที่ปริมาณธาตุอาหารที่สะสมอยู่ในส่วนเหนือดินของปาล์มน้ำมันที่อายุ 20 ปี มีไนโตรเจน 3.24 กิโลกรัมต่อต้น ฟอสฟอรัส 0.47 กิโลกรัมต่อต้น โพแทสเซียม 1.51 กิโลกรัมต่อต้น แมกนีเซียม 1.79 กิโลกรัมต่อต้น แคลเซียม 0.81 กิโลกรัมต่อต้น ดังนั้นถ้าเก็บผลผลิตปาล์มน้ำมันได้มากแสดงว่ามีธาตุอาหารสูญเสียไปจากดินมาก จำเป็นต้องเพิ่มธาตุอาหารลงดินให้เพียงพอต่อความต้องการของปาล์มน้ำมัน (ยงยุทธ, 2547 และเกริกชัย, 2547)

ธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับปาล์มน้ำมัน

ธาตุไนโตรเจน มีหน้าที่สำคัญในกระบวนการเมทาโบลิซึมของพืชเนื่องจาก เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของกรดอะมิโน, โปรตีน, คลอโรฟิลล์ และเอนไซม์บางชนิด เป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาของเซลล์และเนื้อเยื่อที่มีชีวิต ทำให้พืชมีสีเขียวและมีความแข็งแรง

ธาตุฟอสฟอรัส เป็นส่วนประกอบของกรดนิวคลีอิกและนิวคลีโอโปรตีนซึ่งมีความสำคัญต่อยีนต์, การแบ่งเซลล์และการสร้างเซลล์ในพืช เป็นตัวถ่ายทอดพลังงานระหว่างสารต่อสารในระบบต่างๆ เช่น การสังเคราะห์แสง การหายใจ การเคลื่อนย้ายสาร ช่วยในการเจริญเติบโตของราก จำเป็นสำหรับการออกดอก ติดเมล็ด และการพัฒนาของเมล็ดหรือผล

ธาตุโพแทสเซียม เป็นองค์ประกอบสำคัญของเอนไซม์ที่ช่วยในการสังเคราะห์แสง การสร้างโปรตีนแบ่งช่วยในการลำเลียงแป้งและน้ำตาล ควบคุมและรักษาระดับความเป็นกรดต่าง ควบคุมการเปิด-ปิดปากใบช่วยกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์บางชนิด กระบวนการเมทาโบลิซึมของคาร์โบไฮเดรตและโปรตีน ช่วยให้ทุกส่วนของต้นพืชและระบบรากแข็งแรง ทนทานต่อโรคแมลง ช่วยเพิ่มขนาดผลผลิต เมล็ด และปรับปรุงคุณภาพของผลผลิต

ธาตุแมกนีเซียม เป็นส่วนประกอบของคลอโรฟิลล์ซึ่งสำคัญสำหรับการสังเคราะห์แสง เป็นส่วนประกอบของระบบเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแป้ง สร้างกรดนิวคลีอิก เป็นตัวกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการหายใจของเซลล์และเมทาโบลิซึมของคาร์โบไฮเดรต ช่วยเสริมสร้างการดูดใช้และลำเลียงธาตุฟอสฟอรัส ช่วยเคลื่อนย้ายน้ำตาลในพืช

ธาตุโบรอน มีความสัมพันธ์กับเมทาโบลิซึมของคาร์โบไฮเดรตและกรดนิวคลีอิก การสร้างผนังเซลล์ การแบ่งเซลล์ เพิ่มความสามารถในการเคลื่อนย้ายแป้งและน้ำตาลผ่านผนังเซลล์ จำเป็นสำหรับการสร้างโปรตีน ควบคุมสัดส่วนระหว่างโพแทสเซียมและแคลเซียม เพิ่มหรือส่งเสริมการใช้ประโยชน์ของธาตุอื่นๆ เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส แคลเซียม ควบคุมการทำงานของธาตุหลายชนิดและควบคุมการใช้น้ำของพืช (กองปฐพีวิทยา, 2543) การใช้ปุ๋ยชีวภาพจะช่วยส่งเสริมสมบัติทางกายภาพ ทำให้ดินเหนียว มีความร่วนซุย ระบายน้ำ อากาศได้ดีขึ้น ปรับสภาพทางเคมีโดยลดความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ลดความเป็นพิษของโลหะหนัก ช่วยปลดปล่อยธาตุอาหารให้เป็นประโยชน์ต่อพืช ช่วยเก็บธาตุอาหารไว้ในดิน และดินที่มีอินทรีย์วัตถุมากพอจะต้านทานการชะล้างพังทลายของดินได้ (กรมวิชาการเกษตร, 2551)

สำหรับอัตราปุ๋ยที่ใช้และวิธีการใส่จะแตกต่างกันไปตามอายุของปาล์มน้ำมัน ดังนี้

ปาล์มน้ำมันอายุ 1 ปี ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน (แอมโมเนียมซัลเฟต) อัตรา 1.2 กิโลกรัมต่อต้น ปุ๋ยฟอสฟอรัส ในรูปหินฟอสเฟต อัตรา 1.3 กิโลกรัมต่อต้น ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ 0.5 กิโลกรัมต่อต้น แมกนีเซียมคลอไรด์ 0.1 กิโลกรัมต่อต้น และโบรอน 30 กรัมต่อต้น โดยแบ่งใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 5 ครั้ง และโพแทสเซียมคลอไรด์ 3 ครั้ง

ปาล์มน้ำมันอายุ 2 ปี ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน (แอมโมเนียมซัลเฟต) อัตรา 3.5 กิโลกรัมต่อต้น ปุ๋ยฟอสฟอรัส ในรูปหินฟอสเฟต อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ 2.5 กิโลกรัมต่อต้น แมกนีเซียมคลอไรด์ 0.5 กิโลกรัมต่อต้น และโบรอน 60 กรัมต่อต้น

ปาล์มน้ำมันอายุ 3 ปี ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน (แอมโมเนียมซัลเฟต) อัตรา 5 กิโลกรัมต่อต้น ปุ๋ยฟอสฟอรัส ในรูปหินฟอสเฟต อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ 3 กิโลกรัมต่อต้น แมกนีเซียมคลอไรด์ 1 กิโลกรัมต่อต้น และโบรอน 90 กรัมต่อต้น

ปาล์มน้ำมันอายุ 4 ปี ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน (แอมโมเนียมซัลเฟต) อัตรา 5 กิโลกรัมต่อต้น ปุ๋ยฟอสฟอรัส ในรูปหินฟอสเฟต อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ 4 กิโลกรัมต่อต้น แมกนีเซียมคลอไรด์ 1 กิโลกรัมต่อต้น และโบรอน 100 กรัมต่อต้น

ปาล์มน้ำมันอายุ 5 ปี ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน (แอมโมเนียมซัลเฟต) อัตรา 5 กิโลกรัมต่อต้น ปุ๋ยฟอสฟอรัส ในรูปหินฟอสเฟต อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ 4 กิโลกรัมต่อต้น แมกนีเซียมคลอไรด์ 1 กิโลกรัมต่อต้น และโบรอน 80 กรัมต่อต้น

ปาล์มน้ำมันอายุ 6 ปีขึ้นไป ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน (แอมโมเนียมซัลเฟต) อัตรา 5 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ปุ๋ย ฟอสฟอรัสในรูปหินฟอสเฟต อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ 4 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี แมกนีเซียมคลอไรด์ 1 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี และโบรอน 80 กรัมต่อต้นต่อปี

อย่างไรก็ตาม อัตราปุ๋ยที่ใช้นั้นจะขึ้นอยู่กับปริมาณธาตุอาหารต่างๆในดินด้วย โดยทำการวิเคราะห์ดิน ก่อนปลูกเพื่อหาปริมาณธาตุอาหารในดิน ทราบปริมาณธาตุอาหารที่ปาล์มน้ำมันต้องการก็สามารถคำนวณหา ปริมาณปุ๋ยที่จะใส่ได้ในอัตราที่เหมาะสม

สำหรับวิธีการและระยะเวลาในการใส่ปุ๋ยนั้น ปาล์มน้ำมันที่มีอายุ 1 ปี หว่านสม่ำเสมอภายในบริเวณ รัศมีใกล้เคียงกับทรงพุ่ม โดยในปีแรกแบ่งใส่ 4-5 ครั้ง/ปี ตั้งแต่ปีที่ 2-3 แบ่งใส่ 3 ครั้ง/ปี ในช่วงต้นฝน กลาง ฝน และปลายฝน แต่ปาล์มน้ำมันที่มีอายุ 5 ปีขึ้นไป หว่านปุ๋ยสม่ำเสมอบริเวณห่างจากโคนต้น 50 ซม.จนถึง รัศมีรอบทรงพุ่ม แบ่งใส่ 2 ครั้ง คือช่วงต้นฝนและปลายฝน (ธีระและคณะ,2546)

การปลูกพืชตระกูลถั่วคลุมดิน ช่วยเพิ่มไนโตรเจนให้แก่ดิน 30-40 กก./ไร่/ปี ช่วยลดการใช้ปุ๋ยเคมีและ ลดต้นทุนการผลิตด้วยการนำทางใบมากองไว้ระหว่างแถวปลูกทุกปี เป็นการเพิ่มอินทรีย์วัตถุและไนโตรเจนอีก วิธีหนึ่ง

การให้น้ำ ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่ต้องการน้ำมากและสม่ำเสมอตลอดช่วงการเจริญเติบโต ในสภาพพื้นที่ ที่แห้งแล้งยาวนาน ถ้ามีแหล่งน้ำเพียงพอควรมีการให้น้ำเสริมในฤดูแล้ง ในปริมาณ 150-200 ลิตรต่อต้นต่อวัน

การดูแลรักษา

1.ตัดแต่งทางใบ ตั้งแต่เริ่มปลูกจนถึงปีที่ 6 ควรไว้ทางใบ 7-8 รอบ (56-64 ทางใบ) ต้นที่โตเต็มที่ควร ไว้ทางใบ 4.5-6.5 รอบ (36-48 ทางใบ) ไม่ควรตัดแต่งทางใบจนกว่าจะถึงช่วงการเก็บเกี่ยวผลผลิต ควรตัดทาง ใบให้เหลือรองรับทะลายปาล์มน้ำมัน 2 ทาง (ชั้นล่างจากทะลาย) และทางใบที่ตัดแล้ว ควรนำมาเรียงกระจาย แถวเว้นแถว และวางสลับแถวกันทุกๆ 4-5 ปี เพื่อเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กระจายทั่วแปลง การใช้ทะลายเปล่าคลุม ดิน ทะลายเปล่าที่นำมาจากโรงงาน ควรนำมากองทิ้งไว้ประมาณ 1 เดือน แล้วจึงนำไปวางกระจายไว้รอบโคน ต้นโดยใส่ทะลายเปล่า อัตรา 150-225 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี

2.ศัตรูของปาล์มน้ำมันและการป้องกันกำจัด

โรคที่สำคัญ ได้แก่ โรคใบไหม้ในระยะต้นกล้า หากรุนแรงทำให้ต้นกล้าถึงตายได้ โรคก้านทางใบบิด พบในต้นปาล์มที่มีอายุ 1-3 ปี หลังจากนำลงปลูกในแปลง มีผลทำให้การเจริญเติบโตของต้นปาล์มน้ำมัน หยุดชะงัก โรคยอดเน่าระบาดมากในฤดูฝนเข้าทำลายต้นปาล์มน้ำมันตั้งแต่ในระยะกล้า แต่ส่วนใหญ่มักพบ โรคนี้กับต้นปาล์มน้ำมันอายุ 1-3 ปี ทำให้ใบยอดทั้งใบเน่าแห้งเป็นสีน้ำตาลแดง สามารถดึงหลุดออกมาได้ง่าย

โรคทะลายเน่า ทำลายผลปาล์มก่อนที่จะสุก ระบาดมากในฤดูฝน ที่มีความชื้นสูงทำให้เปอร์เซ็นต์กรดไขมันอิสระเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการให้น้ำมันน้อยลงและโรคลำต้นเน่า พบมากกับต้นปาล์มน้ำมันที่มีอายุมาก ปัจจุบันพบระบาดมากกับต้นปาล์มอายุ 10-15 ปี

แมลงศัตรูที่สำคัญ ได้แก่ หนอนหน้าแมว ตัวงูหลาบ ตัวมดแดง

การป้องกันกำจัดวัชพืช การควบคุมวัชพืชมีหลายวิธี เช่น การใช้แรงงาน การใช้เครื่องจักรตัดวัชพืช การใช้วัสดุคลุมดิน โดยใช้พืชตระกูลถั่ว และการใช้สารกำจัดวัชพืช การปลูกแทนใหม่

การเก็บเกี่ยว ต้องเก็บเกี่ยวทะลายปาล์มที่สุกพอดี หรือประมาณ 20-22 สัปดาห์ และส่งโรงงานสกัดน้ำมันภายใน 24 ชั่วโมง เพื่อให้ได้น้ำมันปาล์มทั้งปริมาณและคุณภาพสูงต่อไร่ ซึ่งการปฏิบัติที่ถูกต้องและเหมาะสมจะทำให้ได้น้ำมันปาล์มที่มีคุณภาพดี

มีระบบควบคุมน้ำให้พอเพียงตลอดอายุการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันมีระบบการให้น้ำที่เหมาะสม เช่นระบบน้ำหยด หรือระบบฉีดน้ำฝอย จะช่วยเพิ่มความชื้นในดินให้เหมาะสมตลอดปี

การปลูกพืชตระกูลถั่วคลุมดิน เช่น ถั่วพุ่ม ถั่วพริ้ว ช่วยรักษาความชื้นในดินและสับกลบเพิ่มธาตุอาหารให้แก่พืชอีกด้วย (ธีระและคณะ, 2548)

ปุ๋ยชีวภาพ เป็นวัสดุหรือสารที่ประกอบด้วยจุลินทรีย์ที่มีชีวิตเป็นตัวดำเนินการให้ธาตุอาหารแก่พืชหรือทำให้ธาตุอาหารที่อยู่ในรูปที่พืชไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ เปลี่ยนเป็นรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชได้เพิ่มขึ้น เช่น ไรโซเบียมสร้างปุ๋ยไนโตรเจนให้แก่พืชตระกูลถั่ว จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟตช่วยให้หินฟอสเฟตหรือฟอสเฟตที่ถูกยึดตรึงอยู่ในดินให้อยู่ในรูปที่พืชนำไปใช้ในการเจริญเติบโตได้เพิ่มขึ้น (กรมวิชาการเกษตร, 2551) หรือเป็นปุ๋ยที่ประกอบด้วยจุลินทรีย์ที่มีชีวิตที่มีคุณสมบัติพิเศษ สร้างธาตุอาหารพืชได้เองหรือสามารถเปลี่ยนธาตุอาหารที่อยู่ในรูปที่ไม่เป็นประโยชน์ต่อพืชให้มาอยู่ในรูปที่พืชสามารถใช้ประโยชน์ได้ (ทัศนีย์และคณะ, 2550) หรือการนำจุลินทรีย์มาใช้ในการปรับปรุงดินทางชีวภาพทางกายภาพ ทางชีวเคมีและการย่อยสลายสารอินทรีย์วัตถุ พืช จากอินทรีย์หรือจากอนินทรีย์วัตถุ (มุกดา, 2545)

ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 เป็นปุ๋ยที่ได้จากการนำจุลินทรีย์ที่มีชีวิตสร้างอาหาร ธาตุอาหารหรือช่วยให้ธาตุอาหารเป็นประโยชน์กับพืชมาใช้ปรับปรุงดินทางชีวภาพ ทางกายภาพและทางชีวเคมี ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มมากขึ้นและสร้างฮอร์โมนส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช ประกอบด้วย จุลินทรีย์ที่ให้ธาตุไนโตรเจน จุลินทรีย์ที่ให้ธาตุฟอสฟอรัส จุลินทรีย์ที่ให้ธาตุโพแทสเซียมและจุลินทรีย์ที่ผลิตฮอร์โมนและสารเสริมการเจริญเติบโต

จุลินทรีย์ที่ให้ธาตุไนโตรเจนมี 2 กลุ่มคือจุลินทรีย์ที่อยู่ร่วมกับพืชได้แก่ไรโซเบียมเป็นจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจนสูงมากสามารถทดแทนไนโตรเจนจากปุ๋ยเคมีได้โดยให้กับพืชอาศัยมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ (กรมวิชาการเกษตร, 2548) และจุลินทรีย์ที่อยู่อย่างอิสระได้แก่ *Azotobacter sp.*, *Azospirillum sp.* และ *Bacillus sp.* เป็นจุลินทรีย์ที่สามารถตรึงไนโตรเจนในอากาศและเปลี่ยนให้อยู่ในรูปแอมโมเนียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชโดยกิจกรรมเอนไซม์ไนโตรจีเนส (กรมพัฒนาที่ดิน, 2551)

จุลินทรีย์ที่ให้ธาตุฟอสฟอรัสมี 2 กลุ่มคือจุลินทรีย์ที่ช่วยดูดซับธาตุฟอสฟอรัสให้กับพืช ได้แก่ ไมโครไรซาซึ่งเป็นจุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ในรากพืชแบบพึ่งพาซึ่งกันและกันมี 2 ชนิดคือ วิ-เอไมโครไรซาและเอ็คโคไมโครไรซาเป็นจุลินทรีย์ที่ช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวรากและขนอนไซเข้าไปในดินได้สัมผัสกับธาตุฟอสฟอรัสและจะดูดธาตุนี้โดยตรงแล้วถ่ายเทต่อไปยังรากพืชซึ่งจะช่วยลดการใช้ปุ๋ยเคมีลงได้อย่างน้อย 25 เปอร์เซ็นต์ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2551) นอกจากนี้เชื้อราไมโครไรซายังช่วยป้องกันไม่ให้ธาตุฟอสฟอรัสที่ละลายออกมาถูกตรึงโดยปฏิกิริยาทางเคมีของดินด้วยเพราะเชื้อรานี้จะช่วยดูดซับเก็บไว้ในโครงสร้างพิเศษที่เรียกว่า ออบัสกุลและเวสิเคิลที่อยู่ในเซลล์พืช (มุกดา, 2545) จุลินทรีย์ที่ละลายสารประกอบฟอสเฟต โดยทั่วไปประเทศไทยมี

ปริมาณฟอสเฟตที่ละลายออกมาได้น้อยจุลินทรีย์กลุ่มนี้สามารถเพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสจากหินฟอสเฟตให้เป็นประโยชน์ได้เช่น *Bacillus sp.*, *pseudomonas sp.*, *Aspergillus sp.* เป็นต้น (กรมวิชาการเกษตร, 2548) และการที่จะให้หินฟอสเฟตละลายได้ดีจะต้องทำให้เกิดสภาพกรดซึ่งจุลินทรีย์เหล่านี้จะผลิตรกรออกมาละลายฟอสฟอรัสให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชได้ (มุกดา, 2545)

จุลินทรีย์ที่ให้ธาตุโพแทสเซียมเป็นจุลินทรีย์ที่ปลดปล่อยกรดอินทรีย์เช่นกรดแลคติก กรดซิตริก กรดออกซาลิก เป็นต้น หรือกรดอนินทรีย์ เช่น กรดคาร์บอนิก กรดไนตริก และกรดซัลฟูริก เป็นต้น ช่วยละลายแร่และวัตถุดิบกำเนิดดินที่มีโพแทสเซียมเป็นองค์ประกอบ จุลินทรีย์ที่สามารถปลดปล่อยกรดอนอกมาละลายแร่อะลูมิเนียมซิลิเกต เช่น *Bacillus sp.*, *Pseudomonas sp.*, *Aspergillus sp.* และ *Penicilium sp.* โดยละลายได้จากแร่ในกลุ่มไมก้าและกลุ่มเฟลด์สปาร์ให้อยู่ในรูปที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2551) หรือการที่จะทำให้โพแทสเซียมอยู่ในลักษณะที่นำไปใช้ได้มี 3 วิธีคือการสลายทางกายภาพ ทางเคมีและทางอินทรีย์ ซึ่งทำได้โดยการใช้จุลินทรีย์พวกแบคทีเรียเข้าช่วยย่อยสลายจะทำให้พืชสามารถนำโพแทสเซียมไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ทำให้พืชไร่ พืชสวนและไม้ผลมีคุณภาพผลผลิตที่ดีขึ้น (มุกดา, 2545)

จุลินทรีย์ที่ให้ธาตุอื่นๆเช่น ธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริม ได้แก่ เหล็ก สังกะสี ซึ่งจะมีอยู่ในดินในสภาพที่พืชนำไปใช้ประโยชน์ไม่ได้ การใช้จุลินทรีย์เข้าช่วยย่อยสลายสามารถทำให้ได้ธาตุอาหารที่มีในดินเหล่านี้มาเป็นประโยชน์แก่พืชได้เพิ่มขึ้น จุลินทรีย์พวก *Silicate bacteria* สามารถช่วยให้พืชนำซิลิเกตไปใช้ได้แร่ธาตุที่มีอยู่ในดินจะสามารถถูกทำลายโดยกรดที่เกิดจากการหมักของจุลินทรีย์ได้ (มุกดา, 2545)

จุลินทรีย์ที่สร้างสารกระตุ้นการเจริญเติบโตหรือฮอร์โมนพืชคือจุลินทรีย์ *Azotobacter sp.*, *Azospirillum sp.* และ *Bacillus sp.* ฮอร์โมนที่สร้าง ได้แก่ ออกซิน มีหน้าที่ เกิดการขยายตัวของเซลล์ การติดผลมากขึ้น ป้องกันการร่วงของผลและใบ ช่วยกระตุ้นการเจริญของรากขนอ่อนและช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวราก ทำให้ความสามารถในการดูดน้ำธาตุอาหารเพิ่มมากขึ้น เป็นต้น จิบเบอเรลลิน มีหน้าที่ กระตุ้นการเจริญเติบโตของพืชทั้งต้น กระตุ้นการงอกของเมล็ดและ ทำให้เกิดการแทงช่อดอก เป็นต้น และไซโตไคนิน มีหน้าที่ กระตุ้นการแบ่งเซลล์ ชะลอกระบวนการเสื่อมสลาย ส่งเสริมให้พืชมีประสิทธิภาพในการเคลื่อนย้ายอาหารจากรากสู่รากพืช เป็นต้น

วัสดุขยายเชื้อปุ๋ยชีวภาพ พต.12 (วัสดุสำหรับการขยายเชื้อ)

1 ปุ๋ยหมัก	300	กิโลกรัม
2 รำข้าว	3	กิโลกรัม
3 ปุ๋ยชีวภาพ พต.12	100	กรัม (1 ซอง)

วิธีการขยายเชื้อ

1. ผสมปุ๋ยชีวภาพ พต.12 และรำข้าว น้ำ 1 ปี๊บ (20 ลิตร) คนให้เข้ากันนาน 5 นาที
2. รดสารละลายปุ๋ยชีวภาพ พต.12 ลงบนกองปุ๋ยหมักและคลุกเคล้าให้เข้ากันปรับความชื้นให้ได้ 70 เปอร์เซ็นต์

3. ตั้งกองปุ๋ยหมักเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าให้มีความสูง 50 เปอร์เซ็นต์ และใช้วัสดุคลุมกองปุ๋ยเพื่อรักษาความชื้น

4. กองปุ๋ยหมักไว้ในที่ร่มเป็นระยะเวลา 4 วัน แล้วจึงนำไปใช้

การใช้ปุ๋ยชีวภาพ พต.12 มีประโยชน์ในการลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีลงได้ 25-30 เปอร์เซ็นต์ เพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในดิน เพิ่มประสิทธิภาพการดูดใช้ธาตุอาหารของพืช ช่วยสร้างสมดุลของธาตุอาหารพืช ช่วยเพิ่มผลผลิตพืชและลดต้นทุนการผลิต (กรมพัฒนาที่ดิน, 2551)

การผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง สูตรฟอสฟอรัส (สำนักเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน กรมพัฒนาที่ดิน, 2556)

ผลิตจากหินฟอสเฟตซึ่งมีปริมาณฟอสฟอรัสสูงแต่ส่วนใหญ่อยู่ในรูปที่ไม่เป็นประโยชน์ต่อพืช หมักกับปุ๋ยหมัก รำข้าว เพื่อช่วยในการดูดซับความชื้น และปรับลักษณะวัสดุหมักให้เหมาะสมและใช้สารเร่งซูปเปอร์พด.9 ซึ่งเป็นจุลินทรีย์ที่ละลายหินฟอสเฟตให้อยู่ในรูปฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช

ส่วนผสมที่ใช้ในการผลิต (สูตรฟอสฟอรัส) ปริมาณ 100 กิโลกรัม

- | | |
|------------------------|-------------|
| 1 หินฟอสเฟต | 80 กิโลกรัม |
| 2 รำข้าว | 10 กิโลกรัม |
| 3 ปุ๋ยหมัก | 10 กิโลกรัม |
| 4 สารเร่งซูปเปอร์ พด.9 | 1 ชอง |

ขั้นตอนการผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง สูตรฟอสฟอรัส

- ผสมหินฟอสเฟต รำข้าวและปุ๋ยหมัก ตามสัดส่วนให้เข้ากัน
- นำสารเร่งซูปเปอร์ พด.9 จำนวน 1 ชอง เเทลงในน้ำ 20 ลิตร คนประมาณ 5-10 นาที นำไปรดบนกองวัสดุในข้อ 1. คลุกเคล้าให้ทั่วกองเพื่อปรับความชื้นให้สม่ำเสมอทั่วกอง
- ตั้งกองปุ๋ยหมักเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ให้มีความสูงประมาณ 30-50 เซนติเมตร แล้วใช้วัสดุคลุมกองให้มิดชิดเพื่อรักษาความชื้น

- หมักกองปุ๋ยเป็นเวลา 4-5 วัน จึงนำไปใช้ได้

ประโยชน์ของปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง

- เป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่มีธาตุอาหารพืชสูง
- เป็นแหล่งธาตุอาหารรองและจุลธาตุแก่พืช
- มีจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ต่อดินและพืช
- การปลดปล่อยธาตุอาหารให้แก่พืชแบบช้าๆทำให้ลดการสูญเสียธาตุอาหาร
- เป็นทางเลือกให้กับเกษตรกรในการทดแทนหรือลดการใช้ปุ๋ยเคมี
- เกษตรกรสามารถผลิตใช้เองได้ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558)

ปูนโดโลไมท์ $[CaMg(CO_3)_2]$ เป็นแร่เกิดจากตะกอนของแคลเซียมและแมกนีเซียมทับถมกัน มีสีต่างๆ เช่น เทา ชมพู ขาว มีลักษณะคล้ายแร่แคลไซต์ โดยทั่วไปปูนโดโลไมท์เป็นแร่ที่เกิดจากการปะปนมากับหินปูนประเภท dolomitic limestone หินโดโลไมท์บดใช้เป็นวัสดุปูนได้ดีและนอกจากจะช่วยยกระดับ pH ของดินได้แล้วยังเพิ่มความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืชพวกไนโตรเจน ฟอสฟอรัส แคลเซียม แมกนีเซียม ซิลิกา และโมลิบดีนัม ช่วยเพิ่มและส่งเสริมกิจกรรมของจุลินทรีย์ดินที่เป็นประโยชน์ต่อพืช ช่วยลดการเกิดโรครากเน่าโคนเน่าของพืชและควบคุมปริมาณกรดอินทรีย์ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ความเข้มข้นของเหล็ก อะลูมินัม ตลอดจนสารพิษต่างๆ เช่น ไฟโรต์และไฮโดรเจนซัลไฟด์ในสารละลายดิน มีให้มีการสะสมมากเกินไปจนเป็นพิษ มีค่า CCE อยู่ระหว่าง 60-100 เปอร์เซ็นต์ และปูนโดโลไมท์ที่ใช้ในการปรับปรุงดินควรมีค่า CCE ไม่ต่ำกว่า 90เปอร์เซ็นต์ (เจริญและรสมาลิน, 2542)

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

ระยะเวลาทำการวิจัย	เริ่มต้น	เดือนตุลาคม	พ.ศ. 2560
	สิ้นสุด	เดือนกันยายน	พ.ศ. 2563
สถานที่ดำเนินการ	หมู่ 2 ตำบลปากพะยูน อำเภอบางปะอิน จังหวัดพิจิตร		

วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ

วัสดุและอุปกรณ์

- ปัจจัยในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง หมักชีวภาพซุเปอร์ พด.2 ปุ๋ยหมักสำหรับขยายเชื้อ พด.9 และปุ๋ยชีวภาพ พด.12
- ปุ๋ยเคมี
- โดโลไมท์
- อุปกรณ์สำหรับการเก็บข้อมูลวิจัย เช่น ถังเก็บตัวอย่างดิน ไม้บรรทัด ไม้เมตร ปากกาเคมี เป็นต้น
- ตาชั่ง
- สายวัด

วิธีการทดลอง

- คัดเลือกพื้นที่ดินกรดที่ปลูกปาล์มน้ำมันจำนวน 5 ไร่
 - คัดเลือกต้นปาล์มน้ำมันที่มีอายุ 5 ปีขึ้นไป จำนวน 4 ต้นต่อตำบล (มี 9 ตำบลการทดลอง 3 ซ้ำ) ทั้งหมด 108 ต้น
 - เก็บตัวอย่างใบก่อนและหลังการทดลองเพื่อวิเคราะห์ธาตุอาหารที่สะสมอยู่ที่ใบ
 - เก็บตัวอย่างดินก่อนและหลังการทดลองที่ระดับ 0-30 เซนติเมตร เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน
- ดังนั้นปริมาณอินทรีย์วัตถุ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม กำมะถัน ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายดิน และความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก

5. วิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCBD (Randomized Complex Block Design) จำนวน 3 ซ้ำ 9 ตำบลการทดลอง

ตำบลที่ 1 แปลงควบคุม

ตำบลที่ 2 วิถีเกษตรกร

ตำบลที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน

ตำบลที่ 4 ใส่ 1/2 ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 5 กิโลกรัมต่อต้น

ตำบลที่ 5 ใส่ 1/2 ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 10 กิโลกรัมต่อต้น

ตำบลที่ 6 ใส่ 1/2 ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 15 กิโลกรัมต่อต้น

ตำบลที่ 7 ใส่ 1/2 ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 5 กิโลกรัมต่อต้น

ตำบลที่ 8 ใส่ 1/2 ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อต้น

ตำบลที่ 9 ใส่ 1/2 ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 15 กิโลกรัมต่อต้น

หมายเหตุ 1. การใส่ปุ๋ยเคมีในปีที่ 1 จะดำเนินการแบ่งใส่ 4-5 ครั้งต่อปี ใส่รอบทรงพุ่มหรือหว่านให้ทั่วภายในทรงพุ่ม

2. การใส่ปุ๋ยเคมีในปีที่ 2-3 จะดำเนินการแบ่งใส่ 3 ครั้งต่อปี ในช่วงต้นฤดูฝน กลางฤดูฝน และปลายฤดูฝน ใส่รอบทรงพุ่มหรือหว่านให้ทั่วภายในทรงพุ่ม

3. ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 5, 10 และ 15 กิโลกรัมต่อต้น ใส่รอบทรงพุ่มในตำบลที่ 4-6

4. ใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 5, 10 และ 15 กิโลกรัมต่อต้น ใส่รอบทรงพุ่มในตำบลที่ 7-9

5. ใส่จุลินทรีย์ พด.9 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น ใส่รอบทรงพุ่มทุกตำบลการทดลอง

6. น้ำหมักชีวภาพ พด.2 อัตรา 200 ซีซีต่อน้ำ 100 ลิตรราดลงดินทุกๆ 14 วันทุกตำรับการทดลอง
 7. ใส่ปุ๋ยตามค่าความต้องการปุ๋ย (LR) ปีละครั้งในตำรับที่ 3-9
6. ดูแลรักษาตามความจำเป็น

การเก็บข้อมูล

เก็บข้อมูลดิน ข้อมูลพืช วิเคราะห์สมบัติของดินก่อนและหลังของการทดลอง

1. วิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ประกอบด้วย ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม ค่า pH และความต้องการปุ๋ย
2. เก็บตัวอย่างใบปีละครั้งหลังจากใส่ปุ๋ยแล้วไม่น้อยกว่า 3 เดือนโดยเลือกช่วงเวลาที่เหมาะสมไม่ควรทำในฤดูฝนหรือฤดูแล้ง เก็บตัวอย่างจากทางใบที่ 17 บริเวณกลางใบทั้ง 2 ข้างๆละ 6 ใบ ตัดส่วนปลายใบและโคนใบทิ้ง ลอกเส้นกลางใบออก ทำความสะอาดโดยการแช่ใบ ส่งวิเคราะห์ค่าไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ทุกตำรับการทดลอง
3. บันทึกข้อมูลผลผลิตปาล์มน้ำมัน ประกอบด้วยขนาดและน้ำหนักของทะลาย

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

โดยใช้ Analysis of variance (ANOVA) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Least significant difference test (LSD) และใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

ผลการทดลองและวิจารณ์ การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน

จากตารางที่ 1 พบว่า สมบัติทางเคมีของดินที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร มีค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH) ของดินก่อนการทดลองเท่ากับ 3.40 หลังการทดลองค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH) ของดินมีค่าเพิ่มสูงขึ้นในตำรับที่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์เมื่อเปรียบเทียบกับตำรับที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ซึ่งตำรับที่ 9 (T₉) ใส่ 1/2 ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 15 กิโลกรัมต่อต้นมีค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH) ของดินมีค่าเพิ่มสูงขึ้นเท่ากับ 5.30

ความต้องการปูนของดินก่อนการทดลอง พบว่ามีค่าเท่ากับ 2,120 กิโลกรัมต่อไร่ หลังการทดลองความต้องการปูนของดินในตำรับที่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์จะมีปริมาณลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับตำรับที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ซึ่งตำรับที่ 6 (T₆) ใส่ 1/2 ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 15 กิโลกรัมต่อต้น และ ตำรับที่ 9 (T₉) ใส่ 1/2 ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 15 กิโลกรัมต่อต้น มีความต้องการปูนน้อยที่สุด เท่ากับ 960 กิโลกรัมต่อไร่

ปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินก่อนการทดลอง พบว่ามีค่าเท่ากับ 21.18 เปอร์เซ็นต์ หลังการทดลองปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินเพิ่มขึ้นทุกตำรับ ยกเว้นตำรับที่ใส่เฉพาะปุ๋ยเคมี ซึ่งตำรับที่ 6 (T₆) ใส่ 1/2 ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 15 กิโลกรัมต่อต้น จะมีปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินเพิ่มขึ้นมากที่สุดเท่ากับ 4.81 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ตำรับที่ 5 (T₅) ใส่ 1/2 ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 10 กิโลกรัมต่อต้น เท่ากับ 3.87 เปอร์เซ็นต์

ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดของดินก่อนการทดลอง พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.11 เปอร์เซ็นต์ หลังการทดลองปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดของดินเพิ่มเล็กน้อยในทุกตำรับ ยกเว้นตำรับที่ 1 (T₁) แปลงควบคุมมีปริมาณลดลง ซึ่งปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดของดินหลังการทดลองจะอยู่ในช่วง 0.16-0.28 เปอร์เซ็นต์

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ก่อนการทดลอง พบว่ามีค่าเท่ากับ 1.67 และ 71.67 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ หลังการทดลองปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์มีปริมาณเพิ่มสูงขึ้นทุกตำรับ ซึ่งตำรับที่ 2 (T₂) วิธีเกษตรกรมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้นมากที่สุดเท่ากับ 276.33 และ 370.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

ปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมก่อนการทดลอง พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.32 และ 0.37 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ หลังการทดลองปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมมีปริมาณเพิ่มสูงขึ้นทุกตำรับ ซึ่งตำรับที่ 6 (T₆) ใส่ 1/2 ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 15 กิโลกรัมต่อต้น จะมีปริมาณปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมเพิ่มขึ้นมากที่สุดเท่ากับ 4.97 และ 4.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

ตารางที่ 1 แสดงสมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังการทดลองที่ระดับ 0-30 เซนติเมตร

ดำรับที่	pH		ความต้องการปูน kg CaCO ₃ /rai		OM (%)		N (g/%)		P (mg/kg)		K (mg/kg)		Ca (mg/kg)		Mg (mg/kg)	
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
T ₁	3.40	3.43	2,120	2,120	2.18	1.55	0.11	0.04	1.67	48.67	71.67	127.33	0.32	1.72	0.37	1.58
T ₂	3.40	3.83	2,120	1,440	2.18	1.78	0.11	0.19	1.67	276.33	71.67	370.00	0.32	2.47	0.37	1.79
T ₃	3.40	3.67	2,120	1,920	2.18	1.87	0.11	0.28	1.67	218.67	71.67	214.67	0.32	2.44	0.37	1.89
T ₄	3.40	4.81	2,120	1,200	2.18	3.39	0.11	0.17	1.67	157.67	71.67	180.67	0.32	4.52	0.37	2.95
T ₅	3.40	4.90	2,120	1,200	2.18	3.87	0.11	0.19	1.67	170.33	71.67	239.33	0.32	4.86	0.37	3.38
T ₆	3.40	5.27	2,120	960	2.18	4.81	0.11	0.24	1.67	248.00	71.67	274.67	0.32	4.97	0.37	4.00
T ₇	3.40	4.10	2,120	1,600	2.18	2.97	0.11	0.16	1.67	112.33	71.67	168.00	0.32	4.05	0.37	2.54
T ₈	3.40	4.43	2,120	1,200	2.18	3.69	0.11	0.18	1.67	121.00	71.67	192.67	0.32	4.09	0.37	2.78
T ₉	3.40	5.30	2,120	960	2.18	3.80	0.11	0.19	1.67	140.00	71.67	217.67	0.32	4.29	0.37	3.19

การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมัน

จากตารางที่ 2 พบว่า ปริมาณไนโตรเจนในใบปาล์มน้ำมัน ก่อนการทดลองจะมีค่าอยู่ในช่วง 18.97 - 21.58 กรัมต่อกิโลกรัม หลังการทดลองปริมาณไนโตรเจนในใบปาล์มน้ำมัน มีค่าเพิ่มสูงขึ้นในทุกตำรับ ซึ่งจะมีค่าอยู่ในช่วง 21.71 - 24.00 กรัมต่อกิโลกรัม

ปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในใบปาล์มน้ำมัน ก่อนการทดลองจะมีค่าอยู่ในช่วง 1.15 - 1.96 และ 6.70 - 9.90 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ หลังการทดลองปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในใบปาล์มน้ำมันมีค่าลดลงทุกตำรับ ซึ่งจะมีค่าอยู่ในช่วง 0.75 - 1.07 และ 3.20 - 6.07 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

ปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมในใบปาล์มน้ำมัน ก่อนการทดลองจะมีค่าอยู่ในช่วง 2.66 - 3.89 และ 2.01 - 3.06 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ หลังการทดลองปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมในใบปาล์มน้ำมัน มีค่าเพิ่มสูงขึ้นในทุกตำรับ ซึ่งจะมีค่าอยู่ในช่วง 3.62 - 5.22 และ 2.90 - 4.69 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

ตารางที่ 2 แสดงการเปลี่ยนแปลงของธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมัน ก่อนและหลังการทดลอง

ตำรับที่	N (g/kg)		P (g/kg)		K (g/kg)		Ca (g/kg)		Mg (g/kg)	
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
T ₁	20.21	22.80	1.96	0.98	7.97	5.03	3.89	3.97	2.87	2.97
T ₂	20.29	22.57	1.15	1.03	9.90	3.43	2.66	4.57	2.49	2.90
T ₃	21.51	22.68	1.31	0.74	8.20	3.20	3.45	3.62	2.74	2.97
T ₄	19.06	23.71	1.18	0.93	6.70	4.67	3.88	4.64	3.05	3.53
T ₅	21.58	21.71	1.16	0.90	9.20	6.07	3.31	4.85	3.06	3.46
T ₆	20.40	22.52	1.33	0.95	8.90	5.43	3.67	3.98	2.77	3.36
T ₇	20.21	23.27	1.48	0.96	9.00	4.30	3.67	4.27	2.22	3.50
T ₈	18.97	24.11	1.40	0.75	6.97	4.43	3.49	4.41	2.01	4.10
T ₉	19.00	23.01	1.44	1.07	8.20	5.60	3.85	5.22	2.95	4.69

ผลผลิตของปาล์มน้ำมัน

ความยาวของทะลายปาล์มน้ำมัน (เซนติเมตร)

จากตารางที่ 3 พบว่า ความยาวของทะลายปาล์มน้ำมันในแต่ละปีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในปี 2561 ค่าเฉลี่ยตลอดการทดลองของความยาวของทะลายปาล์มน้ำมันมีค่าเท่ากับ 36.71 เซนติเมตร ปี 2562 ค่าเฉลี่ยตลอดการทดลองของความยาวของทะลายปาล์มน้ำมันมีค่าเท่ากับ 33.27 เซนติเมตร และปี 2563 ค่าเฉลี่ยตลอดการทดลองของความยาวของทะลายปาล์มน้ำมันมีค่าเท่ากับ 33.47 เซนติเมตร

ตารางที่ 3 ความยาว (เซนติเมตร) ของทะลายปาล์มน้ำมันในแต่ละปีการทดลอง

การทดลอง	ความยาวทะลาย (เซนติเมตร)			
	ปี 2561	ปี 2562	ปี 2563	ค่าเฉลี่ย
T1	35.80	32.50	32.50	33.60
T2	38.75	32.92	32.92	34.86
T3	33.43	34.38	34.38	34.06
T4	35.43	35.96	35.96	35.78
T5	37.57	29.52	29.52	32.20
T6	36.00	27.12	27.12	30.08
T7	37.92	34.66	34.66	35.75
T8	39.87	39.02	39.02	39.30
T9	35.60	33.38	35.14	34.71
ค่าเฉลี่ย	36.71	33.27	33.47	-
F-test	ns	ns	ns	-
CV.(%)	6.06	18.47	19.88	-

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test
ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เส้นรอบวงของทะลายปาล์มน้ำมัน (เซนติเมตร)

จากตารางที่ 4 พบว่า เส้นรอบวงของทะลายปาล์มน้ำมันมีความแตกต่างกันในทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญในทุกปีของการทดลอง โดยพบว่าตลอดระยะเวลาการทดลอง (ปี 2561-2563) พบว่า ในปีที่ 5-7 (ปี 2561-2563) พบว่า ตำรับ 8 (T8) ที่มีการใส่โดโลไมต์ตามอัตราค่าความต้องการปุ๋ย (LR) ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราครึ่งหนึ่งตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อต้น ทำให้ปาล์มน้ำมันให้ผลผลิตมีเส้นรอบวงของทะลายสูงที่สุด มีค่าเท่ากับ 93.96, 95.12 และ 96.0 เซนติเมตร ตามลำดับ รองลงมาคือตำรับ 3 ที่มีการใส่โดโลไมต์ตามอัตราค่าความต้องการปุ๋ย (LR) ร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน มีเส้นรอบวงของทะลายมีค่าเท่ากับ 90.83, 92.79 และ 92.73 เซนติเมตร ตามลำดับ

ตารางที่ 4 เส้นรอบวง (เซนติเมตร) ของทะเลสาบปาล์มน้ำมันในแต่ละปีการทดลอง

ตัวรับ การทดลอง	เส้นรอบวงทะเลสาบ (เซนติเมตร)			ค่าเฉลี่ย
	ปี 2561	ปี 2562	ปี 2563	
T1	81.21 ^b	88.37 ^{ab}	88.37 ^{ab}	85.98
T2	82.90 ^{ab}	74.76 ^b	78.10 ^{ab}	78.59
T3	90.83 ^{ab}	92.79 ^a	92.79 ^a	92.14
T4	82.87 ^{ab}	86.44 ^{ab}	86.44 ^{ab}	85.25
T5	84.87 ^{ab}	58.56 ^c	68.30 ^{ab}	70.58
T6	81.48 ^b	58.82 ^c	58.82 ^b	66.37
T7	86.44 ^{ab}	84.77 ^{ab}	66.23 ^{ab}	79.15
T8	93.96 ^a	95.12 ^a	96.07 ^a	95.05
T9	87.22 ^{ab}	76.34 ^b	71.36 ^{ab}	78.31
ค่าเฉลี่ย	85.75	79.28	78.00	-
F-test	*	**	**	-
CV.(%)	5.10	9.12	12.89	-

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

* = มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

** = มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

จำนวนทะเลสาบ

จากตารางที่ 5 พบว่า จำนวนทะเลสาบของทะเลสาบปาล์มน้ำมันมีความแตกต่างกันในทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญในทุกปีของการทดลอง โดยพบว่าตลอดระยะเวลาการทดลอง (ปี 2561-2563) โดยในปี 2561 พบว่า ตัวรับที่ 6 ที่มีการใส่โดโลไมต์ตามอัตราค่าความต้องการปุ๋ย (LR) ร่วมกับการใส่ 1/2 ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินและปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 15 กิโลกรัมต่อต้น ให้จำนวนทะเลสาบสูงที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.29 ทะเลสาบต่อปี รองลงมาคือตัวรับ 3 ที่มีการใส่โดโลไมต์ตามอัตราค่าความต้องการปุ๋ย (LR) ร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน และตัวรับ 8 ที่มีการใส่โดโลไมต์ตามอัตราค่าความต้องการปุ๋ย (LR) ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีอัตราครึ่งหนึ่งตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อต้น มีจำนวนทะเลสาบเฉลี่ยเท่ากับ 11.22 และ 11.17 ทะเลสาบต่อปี ตามลำดับ ส่วนในปี 2562 พบว่า ตัวรับ 8 ที่มีการใส่โดโลไมต์ตามอัตราค่าความต้องการปุ๋ย (LR) ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราครึ่งหนึ่งตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อต้น ทำให้ปาล์มน้ำมันให้ผลผลิตมีจำนวนทะเลสาบต่อปีสูงที่สุด มีค่าเท่ากับ 13.51 ทะเลสาบต่อปี รองลงมาคือ ตัวรับ 3 ที่มีการใส่โดโลไมต์ตามอัตราค่าความต้องการปุ๋ย (LR) ร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.28 ทะเลสาบต่อปี เช่นเดียวกับในปี 2563 พบว่า ตัวรับ 8 ที่มีการใส่โดโลไมต์ตามอัตราค่าความต้องการปุ๋ย (LR) ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราครึ่งหนึ่งตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อต้น ทำให้ปาล์มน้ำมันให้ผลผลิตมีจำนวนทะเลสาบต่อปีสูงที่สุด มีค่าเท่ากับ 12.00 ทะเลสาบต่อปี รองลงมาคือ ตัวรับ 3 ที่มีการใส่โดโลไมต์ตามอัตราค่าความต้องการปุ๋ย (LR) ร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.26 ทะเลสาบต่อปี

ตารางที่ 5 จำนวนทะลายปาล์มน้ำมันในแต่ละปีการทดลอง

ตัวรับ การทดลอง	จำนวนทะลาย (ทะลายต่อต้นต่อปี)		
	ปี 2561	ปี 2562	ปี 32563
T1	4.71 ^c	5.00 ^c	3.14 ^c
T2	11.11 ^a	9.22 ^b	9.50 ^b
T3	11.22 ^a	12.28 ^{ab}	11.26 ^{ab}
T4	9.63 ^b	10.37 ^b	9.56 ^b
T5	10.63 ^b	11.35 ^b	9.13 ^b
T6	11.29 ^a	10.75 ^b	9.73 ^{ab}
T7	9.33 ^b	11.88 ^b	10.00 ^{ab}
T8	11.17 ^a	13.51 ^a	12.00 ^a
T9	10.86 ^{ab}	11.43 ^b	10.43 ^{ab}
Average	10.03	10.58	9.44
F-test	*	**	**
CV.(%)	21.62	25.55	17.63

น้ำหนักสดต่อทะลายและผลผลิตปาล์มน้ำมัน (กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี)

จากตารางที่ 6 พบว่า น้ำหนักสดผลผลิตปาล์มน้ำมันในช่วงที่ดำเนินการทดลอง (ปี 2561-2563) มีความแตกต่างกันในทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยตัวรับที่ 8 ที่มีการใส่โดโลไมต์ตามอัตราค่าความต้องการปุ๋ย (LR) ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราครึ่งหนึ่งตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อต้น จะทำให้ปาล์มน้ำมันอายุ 5-7 ปี มีน้ำหนักสดต่อทะลาย และน้ำหนักผลผลิตต่อไร่มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.90 กิโลกรัมต่อทะลาย และ 3,215.29 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ กล่าวคือ ปาล์มอายุ 5 ปี (ปี 2561) ปาล์มน้ำมันมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดต่อทะลายเฉลี่ย 13.32 กิโลกรัม และน้ำหนักผลผลิตเท่ากับ 3,396.55 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี และเมื่อปาล์มน้ำมันอายุ 6 ปี ปาล์มน้ำมันมีค่าน้ำหนักสดต่อทะลายเฉลี่ยเท่ากับ 10.01 กิโลกรัม และน้ำหนักผลผลิตเท่ากับ 3,220.01 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี เช่นเดียวกับปาล์มอายุ 7 ปี (ปี 2563) ปาล์มน้ำมันมีน้ำหนักสดต่อทะลายเฉลี่ย 12.37 กิโลกรัม และน้ำหนักผลผลิตเท่ากับ 3,029.31 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี

ตารางที่ 6 น้ำหนักสดต่อทะลายและผลผลิตของปาล์มน้ำมันในแต่ละปีการทดลอง

ตำรับ	ปี 2561		ปี 2562		ปี 2563		ค่าเฉลี่ย	
	น้ำหนัก	น้ำหนักสด	น้ำหนัก	น้ำหนักสด	น้ำหนัก	น้ำหนักสด	น้ำหนัก	น้ำหนักสด
	สดต่อ	ผลผลิต	สดต่อ	ผลผลิต	สดต่อ	ผลผลิต	สดต่อ	ผลผลิต
	ทะลาย	(กิโลกรัมต่อ	ทะลาย	(กิโลกรัม	ทะลาย	(กิโลกรัมต่อ	ทะลาย	(กิโลกรัมต่อ
	(กิโลกรัม)	ไร่ต่อปี)	(กิโลกรัม)	ต่อไร่ต่อปี)	(กิโลกรัม)	ไร่ต่อปี)	(กิโลกรัม)	ไร่ต่อปี)
T1	8.27 ^b	880.63 ^c	6.07 ^b	748.00 ^c	9.87 ^{ab}	669.11 ^c	8.07	765.91
T2	10.38 ^b	2,639.57 ^{ab}	7.86 ^{ab}	2,041.13 ^b	10.83 ^{ab}	2,605.39 ^{ab}	9.69	2,428.70
T3	8.93 ^b	2,561.92 ^{ab}	6.27 ^b	2,459.91 ^b	8.91 ^b	2,677.29 ^{ab}	8.04	2,566.37
T4	8.37 ^b	1,762.86 ^b	7.55 ^{ab}	1,692.88 ^b	8.41 ^b	1,777.56 ^c	8.11	1,744.43
T5	9.34 ^b	2,160.82 ^b	7.71 ^{ab}	1,940.31 ^b	8.79 ^b	1,741.74 ^c	8.61	1,947.62
T6	8.37 ^b	2,040.36 ^b	6.86 ^b	1,607.46 ^b	10.20 ^{ab}	2,172.29 ^{abc}	8.48	1,940.04
T7	9.51 ^b	1,939.07 ^b	7.17 ^b	1,863.01 ^b	9.43 ^{ab}	2,061.44 ^{abc}	8.70	1,954.51
T8	13.32 ^a	3,396.55 ^a	10.01 ^a	3,220.01 ^a	12.37 ^a	3,029.31 ^a	11.90	3,215.29
T9	10.02 ^{ab}	2,379.66 ^{ab}	7.34 ^b	1,803.29 ^b	12.05 ^a	2,129.85 ^{abc}	9.80	2,104.27
ค่าเฉลี่ย	9.53	2,195.72	7.34	1,930.67	10.02	2,096.00	-	-
F-test	**	**	*	**	**	**	-	-
CV.(%)	25.02	29.72	21.54	28.86	18.90	23.09	-	-

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test
 ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ
 * = มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์
 ** = มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ

จากการศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการใช้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงต่อขนาดและน้ำหนักของทะลายของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด จังหวัดพัทลุง ที่มีอายุ 5 ปี ขึ้นไป ผลการศึกษาเป็นดังนี้

ต้นทุนผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ ปี 2561

จากตารางที่ 7 พบว่า ตำรับที่ 8 ที่มีการใส่โดโลไมต์ตามอัตราค่าความต้องการปุ๋ย (LR) ร่วมกับปุ๋ยเคมี อัตราครึ่งหนึ่งตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อตัน จะทำให้ปาล์มน้ำมันอายุ 5 ปี ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร และผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมดสูงที่สุด มีค่าเท่ากับ 3,475.18 และ 3,296.45 บาทต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ รองลงมาคือ ตำรับที่ 3 มีการใส่โดโลไมต์ตามอัตราค่าความต้องการปุ๋ย (LR) ร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร และผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมด เท่ากับ 1,859.35 และ 1,680.62 บาทต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ และตำรับที่ 2 วิธีของเกษตรกร มีผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร และผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมด เท่ากับ 1,654.88 และ 1,476.15 บาทต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ ส่วนตำรับอื่นๆ มีผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร และผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมด ซึ่งหมายถึงการขาดทุน

ตารางที่ 7 ต้นทุนและผลตอบแทนในการผลิตปาล์มน้ำมันอายุ 5 ปี ในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด จังหวัดพัทลุง

รายการ	ตำรับ								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. ต้นทุนผันแปร	4,255.40	10,223.18	9,669.29	9,288.23	13,508.40	12,075.69	10,551.79	11,809.30	11,846.81
1.1 ค่าวัสดุเกษตร	409.60	4,783.20	3,301.32	3,629.46	6,159.82	4,639.46	3,475.46	3,871.46	4,267.46
ปุ๋ยเคมี	-	3,053.60	1,259.72	629.86	629.86	629.86	629.86	629.86	629.86
สูตร 46-0-0	-	704.00	-	-	-	-	-	-	-
สูตร 18-46-0	-	853.60	810.92	405.46	405.46	405.46	405.46	405.46	405.46
สูตร 0-0-60	-	1,496.00	448.80	224.40	224.40	224.40	224.40	224.40	224.40
ปุ๋ยอินทรีย์/ปุ๋ยคอก	303.60	1,623.60	303.60	853.60	1,403.60	1,863.60	699.60	1,095.60	1,491.60
มูลไก่กลบ	-	1,320.00	-	-	-	-	-	-	-
ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง	-	-	-	550.00	1,100.00	1,560.00	-	-	-
ปุ๋ยชีวภาพ พด.12	-	-	-	-	-	-	396.00	792.00	1,188.00
ปุ๋ยหมัก พด.9	237.60	237.60	237.60	237.60	237.60	237.60	237.60	237.60	237.60
น้ำหมักชีวภาพ พด.2	66.00	66.00	66.00	66.00	66.00	66.00	66.00	66.00	66.00
โดโลไมท์	-	-	1,632.00	2,040.00	4,020.36	2,040.00	2,040.00	2,040.00	2,040.00
น้ำมันเชื้อเพลิง	106.00	106.00	106.00	106.00	106.00	106.00	106.00	106.00	106.00
1.2 แรงงานคน	2,926.34	3,586.99	4,630.90	4,069.41	5,520.10	5,630.10	5,410.10	5,520.10	5,630.10
1.3 ค่าเก็บเกี่ยวและ ขนส่งผลผลิต	687.84	1222.02	954.59	816.14	1000.38	944.61	897.72	1572.48	1101.69
1.4 ค่าเสียโอกาสเงิน ลงทุน (ร้อยละ 6.50% ต่อปี)	231.62	630.97	782.48	773.22	828.10	861.52	768.51	845.26	847.55
2. ต้นทุนคงที่	178.73	178.73	178.73	178.73	178.73	178.73	178.73	178.73	178.73
2.1 ค่าภาษีที่ดิน	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
2.2 ค่าเสื่อมเครื่องมือ อุปกรณ์เกษตร	173.73	173.73	173.73	173.73	173.73	173.73	173.73	173.73	173.73
รวมต้นทุนทั้งหมด	4,434.13	10,401.91	9,848.02	9,466.96	13,687.13	12,254.42	10,730.52	11,988.03	12,025.54
ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ (กก.)	880.63	2,639.57	2,561.92	1,762.86	2,160.82	2,040.36	1,939.07	3,396.55	2,379.66
ราคาผลผลิต (บาท/กก.)	4.5	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50
มูลค่าผลผลิต (บาท/ไร่)	3,962.84	11878.065	11,528.64	7932.87	9723.69	9181.62	8725.815	15,284.48	10708.47
ผลตอบแทนเหนือ ต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)	-292.57	1,654.88	1,859.35	-1,355.36	-3,784.71	-2,894.07	-1,825.98	3,475.18	-1,138.34
ผลตอบแทนเหนือ ต้นทุนทั้งหมด (บาท/ไร่)	-471.30	1,476.15	1,680.62	-1,534.09	-3,963.44	-3,072.80	-2,004.71	3,296.45	-1,317.07

ต้นทุนและรายได้ ปี 2562

จากตารางที่ 8 จะเห็นได้ว่า ค่ารับที่ 8 (T₈) ที่มีการใส่โดโลไมท์ตามอัตราค่าความต้องการปุ๋ย (LR) ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราครึ่งหนึ่งตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อตัน จะทำให้ ปาล์มน้ำมันอายุ 6 มีผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร และผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมดสูงสุด มีค่าเท่ากับ 4,750.62 และ 4,575.05 บาทต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ รองลงมาคือ ค่ารับที่ 3 มีการใส่โดโลไมท์ตามอัตราค่า ความต้องการปุ๋ย (LR) ร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร และ ผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมด เท่ากับ 1,414.11 และ 1,238.54 บาทต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ ส่วนค่ารับอื่นๆ มีผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร และผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมดติดลบ ซึ่งหมายถึงการขาดทุน

ตารางที่ 8 ต้นทุนและผลตอบแทนในการผลิตปาล์มน้ำมันอายุ 6 ปี ในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด จังหวัดพัทลุง

รายการ	ค่ารับ								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. ต้นทุนผันแปร	4,097.42	9,902.71	9,655.49	9,288.70	9,993.05	10,201.33	10,774.73	9,739.43	9,792.50
1.1 ค่าวัสดุเกษตร	409.60	4,783.20	4,621.32	4,289.46	4,839.46	4,891.46	5,359.46	4,123.46	4,519.46
ปุ๋ยเคมี	-	3,053.60	2,579.72	1,289.86	1,289.86	1,289.86	1,289.86	1,289.86	1,289.86
สูตร 21-0-0	-	-	1,320.00	660.00	660.00	660.00	660.00	660.00	660.00
สูตร 46-0-0	-	704	-	-	-	-	-	-	-
สูตร 18-46-0	-	853.6	810.92	405.46	405.46	405.46	405.46	405.46	405.46
สูตร 0-0-60	-	1,496.00	448.80	224.40	224.40	224.40	224.40	224.40	224.40
ปุ๋ยอินทรีย์/ปุ๋ยคอก	303.60	1,623.60	303.60	853.60	1,403.60	1,863.60	699.60	1,095.60	1,491.60
มูลไก่แกลบ	-	1,320.00	-	-	-	-	-	-	-
ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง	-	-	-	550.00	1100.00	1560.00	-	-	-
ปุ๋ยชีวภาพ พด.12	-	-	-	-	-	-	396.00	792.00	1,188.00
ปุ๋ยหมัก พด.9	237.60	237.60	237.60	237.60	237.60	237.60	237.60	237.60	237.60
น้ำหมักชีวภาพ พด.2	66.00	66.00	66.00	66.00	66.00	66.00	66.00	66.00	66.00
โดโลไมท์	-	-	1,632.00	2,040.00	2,040.00	1,632.00	3,264.00	1,632.00	1,632.00
น้ำมันเชื้อเพลิง	106.00	106.00	106.00	106.00	106.00	106.00	106.00	106.00	106.00
1.2 แรงงานคน	2,914.56	3,543.57	3,668.40	3,442.28	3,427.20	3,704.15	3,784.25	3,528.60	3,590.63
1.3 ค่าเก็บเกี่ยวและ ขนส่งผลผลิต	541.63	944.97	583.29	783.74	898.29	744.19	862.50	1464.77	834.86
1.4 ค่าเสียโอกาสเงิน ลงทุน (ร้อยละ 6.50% ต่อปี)	231.62	630.97	782.48	773.22	828.10	861.52	768.51	622.60	847.55
2. ต้นทุนคงที่	175.57	175.57	175.57	175.57	175.57	175.57	175.57	175.57	175.57
2.1 ค่าภาษีที่ดิน	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
2.2 ค่าเสื่อมเครื่องมือ อุปกรณ์เกษตร	170.57	170.57	170.57	170.57	170.57	170.57	170.57	170.57	170.57
รวมต้นทุนทั้งหมด	4,272.99	10,078.28	9,831.06	9,464.27	10,168.62	10,376.90	10,950.30	9,915.00	9,968.07
ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ (กก.)	748.00	2,041.13	2,459.91	1,692.88	1,940.31	1,607.46	1,863.01	3,220.01	1,803.29

ราคาผลผลิต (บาท/กก.)	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50
มูลค่าผลผลิต (บาท/ไร่)	3366.00	9185.09	11,069.60	7617.96	8731.40	7233.57	8383.55	14490.05	8114.81
ผลตอบแทนเหนือ									
ต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)	-731.42	-717.62	1414.11	-1,670.74	-1,261.65	-2,967.76	-2,391.18	4,750.62	-1,677.69
ผลตอบแทนเหนือ									
ต้นทุนทั้งหมด (บาท/ไร่)	-906.99	-893.19	1,238.54	-1,846.31	-1,437.22	-3,143.33	-2,566.75	4,575.05	-1,853.26

ต้นทุนและรายได้ปี 2563

จากตารางที่ 9 ตำบลที่ 8 (T₈) ที่มีการใส่โดโลไมต์ตามอัตราค่าความต้องการปุ๋ย (LR) ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราครึ่งหนึ่งตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อต้น มีผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร และผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมดสูงสุด มีค่าเท่ากับ 3,941.97 และ 3,769.48 บาทต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ รองลงมาคือ ตำบลที่ 3 มีการใส่โดโลไมต์ตามอัตราค่าความต้องการปุ๋ย (LR) ร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน มีผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร และผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมด เท่ากับ 2,222.19 และ 2,049.70 บาทต่อไร่ต่อปี และตำบลที่ 2 วิธีของเกษตรกร มีผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร และผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมด เท่ากับ 1,501.08 และ 1,328.59 บาทต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ ส่วนตำบลอื่น ๆ มีผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร และผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมดติดลบ ซึ่งหมายถึงการขาดทุน

ตารางที่ 9 ต้นทุนและผลตอบแทนในการผลิตปาล์มน้ำมันอายุ 7 ปี ในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด จังหวัดพัทลุง

รายการ	ตำรับ								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. ต้นทุนผันแปร	4,255.34	10,223.18	9,825.62	9,288.23	9,901.12	9,970.33	10,956.80	9,689.93	9,925.03
1.1 ค่าวัสดุเกษตร	409.60	4,783.20	4,621.32	4,289.46	4,839.46	4,605.92	5,649.67	4,123.46	4,519.46
ปุ๋ยเคมี	-	3,053.60	2,579.72	1,289.86	1,289.86	1,289.86	1,289.86	1,289.86	1,289.86
สูตร 21-0-0	-	-	1,320.00	660.00	660.00	660.00	660.00	660.00	660.00
สูตร 46-0-0	-	704	-	-	-	-	-	-	-
สูตร 18-46-0	-	853.6	810.92	405.46	405.46	405.46	405.46	405.46	405.46
สูตร 0-0-60	-	1,496.00	448.80	224.40	224.40	224.40	224.40	224.40	224.40
ปุ๋ยอินทรีย์/ปุ๋ยคอก	303.60	1,623.60	303.60	853.60	1,403.60	1,863.60	699.60	1,095.60	1,491.60
มูลไก่แกลบ	-	1,320.00	-	-	-	-	-	-	-
ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง	-	-	-	550.00	1100.00	1560.00	-	-	-
ปุ๋ยชีวภาพ พด.12	-	-	-	-	-	-	396.00	792.00	1,188.00
ปุ๋ยหมัก พด.9	237.60	237.60	237.60	237.60	237.60	237.60	237.60	237.60	237.60
น้ำหมักชีวภาพ พด.2	66.00	66.00	66.00	66.00	66.00	66.00	66.00	66.00	66.00
โดโลไมท์	-	-	1632.00	2,040.00	2,040.00	1,346.46	3,554.21	1,632.00	1,632.00
น้ำมันเชื้อเพลิง	106.00	106.00	106.00	106.00	106.00	106.00	106.00	106.00	106.00
1.2 แรงงานคน	2,926.28	3,602.81	3,552.71	3,402.61	3,427.20	3,497.20	3,584.25	3,528.60	3,572.00
1.3 ค่าเก็บเกี่ยวและ ขนส่งผลผลิต	687.84	1206.20	869.12	822.94	806.36	1005.69	954.37	1400.37	986.02
1.4 ค่าเสียโอกาสเงิน ลงทุน (ร้อยละ 6.50% ต่อปี)	231.62	630.97	782.48	773.22	828.10	861.52	768.51	637.50	847.55
2. ต้นทุนคงที่	172.49	172.49	172.49	172.49	172.49	172.49	172.49	172.49	172.49
2.1 ค่าภาษีที่ดิน	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
2.2 ค่าเสื่อมเครื่องมือ อุปกรณ์เกษตร	167.49	167.49	167.49	167.49	167.49	167.49	167.49	167.49	167.49
รวมต้นทุนทั้งหมด	4,427.83	10,395.67	9,998.11	9,460.72	10,073.61	10,142.82	11,129.29	9,862.42	10,097.52
ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ (กก.)	669.11	2,605.39	2,677.29	1,777.56	1,741.74	2,172.29	2,061.44	3,029.31	2,129.80
ราคาผลผลิต (บาท/กก.)	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50
มูลค่าผลผลิต (บาท/ไร่)	3,011.00	11,724.26	12,047.81	7,999.02	7,837.83	9,775.31	9,276.48	13,631.90	9,584.10
ผลตอบแทนเหนือ ต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)	-1244.34	1,501.08	2,222.19	-1,289.21	-2,063.29	-195.03	-1,680.32	3,941.97	-340.93
ผลตอบแทนเหนือ ต้นทุนทั้งหมด (บาท/ไร่)	-1,416.84	1,328.59	2,049.70	-1,461.70	-2,235.78	-367.52	-1,852.81	3,769.48	-513.42

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาผลการใช้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงต่อขนาดและน้ำหนักของทะเลายของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด จังหวัดพัทลุง สรุปได้ดังนี้

1. ขนาดและน้ำหนักของทะเลาย และน้ำหนักผลผลิตของปาล์มน้ำมัน พบว่า ตำรับ 8 (T8) ที่ที่มีการใส่โดโลไมท์ตามอัตราค่าความต้องการปุ๋ย (LR) ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราครึ่งหนึ่งตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อตัน ทำให้ปาล์มน้ำมันให้ผลผลิตมีเส้นรอบวงของทะเลาย น้ำหนักสดต่อทะเลาย และน้ำหนักผลผลิตต่อไร่มากที่สุด คือ เส้นรอบวงของทะเลายมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 95.05 เซนติเมตร น้ำหนักสดต่อทะเลายมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.90 กิโลกรัมต่อทะเลาย และน้ำหนักผลผลิตต่อไร่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3,215.29 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ

2. สมบัติทางเคมีของดินหลังการทดลอง พบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH) ของดินมีค่าเพิ่มสูงขึ้นในตำรับที่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์เมื่อเปรียบเทียบกับตำรับที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ความต้องการปุ๋ยของดินในตำรับตำรับที่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์จะมีปริมาณลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับตำรับที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินจะเพิ่มขึ้นทุกตำรับ ยกเว้นตำรับที่ใส่เฉพาะปุ๋ยเคมี ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดของดินเพิ่มเล็กน้อยในทุกตำรับ ยกเว้นแปลงควบคุม ส่วนปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ แคลเซียม และแมกนีเซียมมีปริมาณเพิ่มสูงขึ้นทุกตำรับ

3. ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ พบว่า ตำรับ 8 ที่ที่มีการใส่โดโลไมท์ตามอัตราค่าความต้องการปุ๋ย (LR) ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราครึ่งหนึ่งตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อตัน ทำให้ปาล์มน้ำมันมีผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมดสูงที่สุดในปาล์มน้ำมันที่มีอายุ 5-7 ปี มีค่าเท่ากับ มีค่าเท่ากับ 3,296.45, 4,575.05 และ 3,769.48 บาทต่อไร่ต่อปี

ข้อเสนอแนะ

หากเกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมันมีการนำเศษวัสดุที่เหลือใช้จากการทำการเกษตรที่เหลือใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตปุ๋ยหมัก น้ำหมักชีวภาพ และปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง จะเป็นแนวทางหนึ่งในการลดต้นทุนผันแปรรวม และสามารถเพิ่มรายได้เหนือต้นทุนผันแปรได้

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้แนวทางการจัดการดิน การลดการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในการปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่ดินเปรี้ยว เพื่อเพิ่มผลผลิต ลดต้นทุน และเพิ่มรายได้ให้เกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมัน

2. สามารถนำไปเผยแพร่ให้แก่เกษตรกรและผู้สนใจ รวมทั้งสถาบันทางการศึกษาและหน่วยงานสังกัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เพื่อการส่งเสริมและต่อยอดการวิจัยต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน. 2548. รายงานการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจหลักตามกลุ่มชุดดิน เล่มที่ 1 ดินบนพื้นที่ราบต่ำ. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 576 หน้า.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2548. ลักษณะและคุณสมบัติของชุดดินในภาคใต้และชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกของประเทศไทย. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 121 หน้า.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2551. คู่มือการจัดการอินทรีย์วัตถุเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 187 หน้า.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2551. ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพกรมพัฒนาที่ดินเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 38 หน้า.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2551. เอกสารเพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยี ชุดความรู้และเทคโนโลยีการพัฒนากสิกรรม. สำนักนิเทศและถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนากสิกรรม กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 2 หน้า.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2553. คู่มือการพัฒนากสิกรรมสำหรับหมอดินอาสาและเกษตรกร. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 236 หน้า.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2556. ทำเนียบวงรอบเขตพัฒนากสิกรรม. สำนักงานพัฒนากสิกรรมเขต 12 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 86 หน้า.
- กองปฐพีวิทยา. 2543. เอกสารวิชาการประกอบภาพ ลักษณะอาการขาดธาตุอาหารของพืช. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 119 หน้า.
- กรมวิชาการเกษตร. ไม่ระบุปีพ.ศ. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับปาล์มน้ำมัน. เอกสารวิชาการลำดับที่ 3 กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 24 หน้า.
- กรมวิชาการเกษตร. 2547. เอกสารวิชาการลำดับที่ 16/2547 ปาล์มน้ำมัน. โรงพิมพ์ดอกเบญจ. ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 188 หน้า.
- กรมวิชาการเกษตร. 2548. ปุ๋ยชีวภาพและผลิตภัณฑ์ปุ๋ยชีวภาพ. ศรีเมืองการพิมพ์, กรุงเทพฯ. 39 หน้า.
- กรมวิชาการเกษตร. 2548. เอกสารวิชาการลำดับที่ 6/2548 คู่มือปาล์มน้ำมัน ชุดที่ 1 คำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีในสวนปาล์มน้ำมัน. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด. ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 34 หน้า.
- กรมวิชาการเกษตร. 2551. เอกสารประกอบการฝึกอบรมเกษตรกรโครงการการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างมีประสิทธิภาพ. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 57 หน้า.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2545. เอกสารวิชาการเรื่อง ปาล์มน้ำมัน. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 102 หน้า.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2551. ข้อมูลพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันรายจังหวัด. กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 2 หน้า.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2552. เอกสารคู่มือประกอบการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรและเกษตรกร ปี 2552 จังหวัดชุมพร. ปาล์มน้ำมัน ความรู้พื้นฐานสำหรับการผลิตปาล์มน้ำมัน. สำนักงานเกษตรจังหวัดชุมพร กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 70 หน้า.

- เจริญ เจริญจำรัสชีพ, กำชัย กาญจนธนเศรษฐและเมธิน ศิริวงศ์. 2540. **การจัดการดินกรดในประเทศไทย.** กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 120 หน้า
- เจริญ เจริญจำรัสชีพและรสมาลิน ณ ระนอง. 2542. **คู่มือการใช้วัสดุปูนเพื่อการเกษตรเพื่อการปรับปรุงดินเปรี้ยวจัด.** กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 62 หน้า
- ชัยวัฒน์ สิทธิบุศย์ อภิชาติ จงสกุล มโน พงษ์สามารถ บุญณรงค์ ธาณิรัตน์ ถาวร มีชัย สมไสรัตน์ ดำเนินงามและปัญญา เอี่ยมอ่อน. 2548. **ศักยภาพการปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่ดินเปรี้ยวและดินอินทรีย์ในเอกสารประกอบการประชุมวิชาการกรมพัฒนาที่ดิน ประจำปี 2548 .** กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ
- ทัศนีย์ อัดตะนันท์และประทีป วีระพัฒนนิรันดร์. 2550. **คู่มือสำหรับการเกษตรยุคใหม่ธรรมชาติของดินและปุ๋ย.** โครงการรวมพลังพลิกฟื้นผืนดินเกษตรไทย. หจก.กร ศรีเอช. กรุงเทพฯ. 22 หน้า
- ธีระ เอกสมทราเมษฐ์ ชัยรัตน์ นิลนนท์ ธีระพงศ์ จันทน์นิยม ประกิจ ทองคำ และวรรณ เลี้ยววาริน. 2546. **คู่มือปาล์มน้ำมันและการจัดการสวน.** คณะทรัพยากรธรรมชาติ. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 73 หน้า
- ธีระ เอกสมทราเมษฐ์ ชัยรัตน์ นิลนนท์ ธีระพงศ์ จันทน์นิยม ประกิจ ทองคำ และสมเกียรติ สีสนอง. 2548. **เส้นทางสู่ความสำเร็จการผลิตปาล์มน้ำมัน.** ศูนย์วิจัยและพัฒนาการผลิตปาล์มน้ำมัน. คณะทรัพยากรธรรมชาติ. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 117 หน้า
- นิตยา อัครนิยม. 2547. **ยุทธศาสตร์ปาล์มน้ำมันไทย.** วารสารเคหการเกษตร. ปีที่ 28. ฉบับที่ 8. ส.ค. 2547. น. 214-220
- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. 2542. **โครงการวิจัยโฮมเพจชุดพัฒนาสังคมตามแนวพระราชดำริ: ดินเปรี้ยว.** กรุงเทพฯ. 3 หน้า
- มุกดา สุขสวัสดิ์. 2545. **ชุดคู่มือการเกษตรปุ๋ยอินทรีย์.** พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์บ้านและสวน. พิมพ์ที่บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด, กรุงเทพฯ. 215 หน้า
- ยงยุทธ โอสดสภา. อรรถศิษฐ์ วงศ์มณีโรจน์และชวลิต องประยูร. 2551. **ปุ๋ยเพื่อการเกษตรยั่งยืน.** สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 519 หน้า
- วุฒิชชาติ ศิริช่วยชู. 2550. **เอกสารวิชาการฉบับที่ 20/03/500 ฐานข้อมูลดินภาคใต้เพื่อการพัฒนาที่ดิน.** กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 372 หน้า
- สำนักส่งเสริมการเกษตรเขตที่ 5. 2552. **เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตรวิทยากรปาล์มน้ำมัน วันที่ 27 เมษายน - 1 พฤษภาคม 2552 ณ ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตรจังหวัดสุราษฎร์ธานี (พืชสวน).** กรมส่งเสริมการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 103 หน้า
- สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. 2552. **เอกสารวิชาการเลขที่ 171/12/52. เขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจปาล์มน้ำมัน.** กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 389 หน้า.
- สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. 2552. **ดินกรดในพื้นที่ สพข. 12.** กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 42 หน้า
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2557. **สารสนเทศเศรษฐกิจการเกษตรรายสินค้าปี 2557.** สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 122 หน้า
- ศูนย์วิจัยกสิกรรมไทย. 2557. **สถานการณ์ปาล์มน้ำมัน.** กระทรวงพาณิชย์, กรุงเทพฯ. 21 หน้า
- ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี. 2554. **ข่าวสารปาล์มน้ำมัน ฉบับพิเศษ องค์ความรู้ปาล์มน้ำมัน.** กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 14 หน้า

- ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี. 2554. **ข่าวสารปาล์มน้ำมัน**.ฉ.ที่ 2/2554 เดือน ก.ค.-ก.ย.2554. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 16 หน้า.
- ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 10 จังหวัดสุราษฎร์ธานี. 2551. **การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมัน**. เอ็ม นอว์ลิจ สเตรททิจิค เซ็นเตอร์ จำกัด. กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม, กรุงเทพฯ. 238 หน้า.
- <http://it.doa.go.th/palm/pdf/Suratoilpalmnews/special.pdf> (การจัดการสวนปาล์มน้ำมัน ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี วันที่สืบค้นข้อมูล 14 มิถุนายน 2559)
- <http://www.agriinfo.doae.go.th/5year/province/year50/5/Satun.pdf> (ข้อมูลรายจังหวัดปี 50 กรมส่งเสริมการเกษตร วันที่สืบค้น 15 มิถุนายน 2559)
- <http://www.agriinfo.doae.go.th/5year/province/year51/south/phathalung.pdf> (ข้อมูลรายจังหวัดปี 51 กรมส่งเสริมการเกษตร วันที่สืบค้น 15 มิถุนายน 2559)
- http://natres.psu.ac.th/researchcenter/palm/picbook/19.palm_53_1.pdf (ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ปาล์มน้ำมัน สถาบันวิจัยพืชกรรมปาล์มน้ำมัน มอ.หาดใหญ่ วันที่สืบค้น 15 มิถุนายน 2559)
- <http://www.agriinfo.doae.go.th/5year/factors/51-55/fer.pdf> (การใช้ปัจจัยการผลิต: ปุ๋ยเคมี ปี2551-2555 กรมส่งเสริมการเกษตร วันที่สืบค้น 27 มิถุนายน 2559)
- <http://www.agriinfo.doae.go.th/5year/factors/51-55/pest.pdf> (การใช้ปัจจัยการผลิต: สารเคมี ปี 2551-2555 กรมส่งเสริมการเกษตร วันที่สืบค้น 27 มิถุนายน 2559)
- <http://www.agriinfo.doae.go.th/5year/plant/crop54-58/palm.pdf> (การปลูกพืช ปี2554-2558 ปาล์มน้ำมัน กรมส่งเสริมการเกษตร วันที่สืบค้น 27 มิถุนายน 2559)
- <http://www.oae.go.th/download/prcai/farmcrop/palm.pdf> (ข้อมูลการผลิตสินค้าเกษตร: ปาล์มน้ำมัน ปี2556-2558 สำนักเศรษฐกิจการเกษตร วันที่สืบค้น 27 มิถุนายน 2559)
- http://www.oae.go.th/download/FactorOfProduct/Fertilizer_value49-54.html (ตารางปริมาณและมูลค่านำเข้าปุ๋ยเคมีสูตรที่สำคัญปี 2552-2557 สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร วันที่สืบค้น 27 มิถุนายน 2559)
- http://www.nstda.or.th/nac2014/download/presentation/1April/01_Kewalin.pdf (สถานการณ์ปาล์มน้ำมัน 1 เม.ย. 57 ศูนย์วิจัยกสิกรไทย วันที่สืบค้น 27 มิถุนายน 2557)
- http://oss101.ddd.go.th/web_standard/_doc_std/problemsoils/D_problemsoils.pdf (ดินที่เป็นปัญหาต่อการเกษตร”ดินกรด” กรมพัฒนาที่ดิน วันที่สืบค้น 11 กรกฎาคม 2559)
- http://www2.oae.go.th/forecast/02_JUNE2559/Thai/table/tbl_t_15.pdf (การผลิตปาล์มน้ำมัน จังหวัดพัทลุง กรมส่งเสริมการเกษตร วันที่สืบค้น 11 กรกฎาคม 2559)
- <http://www.agriinfo.doae.go.th/year56/plant/rt10/south/pattalung.pdf> (สถิติการปลูกพืชที่สำคัญปีเพาะปลูก2554/2555 จังหวัดพัทลุง กรมส่งเสริมการเกษตร วันที่สืบค้น 11 กรกฎาคม 2559)
- <http://www.doa.go.th/palm/breed.html> (พันธุ์ปาล์มน้ำมัน ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี วันที่สืบค้น 13 กรกฎาคม 2559)

ภาพภาคผนวก

ภาพกิจกรรมดำเนินงาน



ภาพที่ 1 การเก็บตัวอย่างดินเพื่อการวิเคราะห์



ภาพที่ 2 การขยายเชื้อปุ๋ยชีวภาพ พด.12



ภาพที่ 3 การหว่านโดโลไมท์



ภาพที่ 4 การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง



ภาพที่ 5 การใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด.12



ภาพที่ 6 การใส่ปุ๋ยหมักที่ขยายเชื้อด้วยสารเร่ง พด.9



ภาพที่ 7 การเก็บข้อมูลผลผลิตปาล์มน้ำมัน

