

แบบ วจ.๓

รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

กอง / สำนัก / เขต สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต ๑๒
 รหัสโครงการวิจัย ๖๑ ๖๓ ๐๔ ๐๘ ๐๑๐๑๐๕ ๐๒๔ ๑๑๐ ๐๕ ๑๑
 ชื่อโครงการ ผลการใช้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงต่อขนาดและน้ำหนักของทะลายของ
 ปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด จังหวัดพัทลุง
 ผู้รับผิดชอบโครงการ นายนคร เพ็ชรบุรี
 ผู้ร่วมดำเนินงาน นางสาวเพ็ญศรี ท่องวิถี นางพิมล อ่อนแก้ว และนางนงเยาว์ พงษ์คณิน
 เริ่มต้นเดือน ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๖๑ สิ้นสุดเดือน กันยายน พ.ศ. ๒๕๖๓
 รวมระยะเวลาทั้งสิ้น ๓ ปี
 สถานที่ดำเนินการ หมู่ ๒ ตำบลปากพะยูน อำเภอบางปะอิน จังหวัดพัทลุง

ชุดดิน ระแงะ กลุ่มชุดดิน ๑๔ ชนิดพืช ปาล์มน้ำมัน

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานทั้งสิ้น

ปีงบประมาณ	ค่าจ้างชั่วคราว	ค่าตอบแทนใช้สอยวัสดุ	ค่าวัสดุ	รวม
๒๕๖๑	๑๙,๒๐๐	๔๔,๖๘๐	๕๖,๑๒๐	๑๒๐,๐๐๐
๒๕๖๒	๒๕,๙๐๐	๔,๓๐๐	๒๗,๙๐๐	๕๘,๑๐๐
๒๕๖๓	๑๓,๕๐๐	๓,๖๐๐	๔๐,๔๐๐	๕๗,๕๐๐

แหล่งงบประมาณที่ใช้ วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน

พร้อมนี้ได้แนบรายละเอียดประกอบตามแบบฟอร์มที่กำหนดมาด้วยแล้ว

ลงชื่อ

(นายนคร เพ็ชรบุรี)

ผู้รับผิดชอบโครงการ

ลงชื่อ

(นายศรีศักดิ์ ธาณี)

ประธานคณะกรรมการกลั่นกรองผลงานวิชาการของหน่วยงานต้นสังกัด

วันที่ เดือนพฤษภาคม... พ.ศ. ..๒๕๖๔..

รายงานผลการวิจัย

ผลการใช้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงต่อขนาดและน้ำหนัก
ของทะลายของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด
จังหวัดพัทลุง

ดำเนินการโดย

นายนคร เพ็ชรบุรี
นางสาวเพ็ญศรี ท่องวิถิ
นางพิมพ์ล อ่อนแก้ว
นางนงเยาว์ พฤตคณิ

สถานีพัฒนาที่ดินพัทลุง สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต ๑๒
กรมพัฒนาที่ดิน

ทะเบียนวิจัยเลขที่ ๖๑ ๖๓ ๐๔ ๐๘ ๐๑๐๑๐๕ ๐๒๔ ๑๑๐ ๐๕ ๑๑

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	๑
หลักการและเหตุผล	๓
วัตถุประสงค์	๓
ตรวจเอกสาร	๔
ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ	๑๓
อุปกรณ์และวิธีการ	๑๓
ผลการทดลอง	๑๕
สรุปผลการทดลอง	๓๐
ข้อเสนอแนะ	๓๐
ประโยชน์ที่ได้รับ	๓๐
เอกสารอ้างอิง	๓๑
ภาพภาคผนวก	๓๔

รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ทะเบียนวิจัยเลขที่ ๖๑ ๖๓ ๐๔ ๐๘ ๐๑๐๑๐๕ ๐๒๔ ๑๑๐ ๐๕ ๑๑

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 ๑๔ ชุดดินระแงะ (Rangae series: Ra)

ผู้ดำเนินงานวิจัย นายนคร เพ็ชรบุรี นางสาวเพ็ญศรี ทองวิถิ นางพิมล อ่อนแก้ว และนางนงเยาว์ พลฤทธิณี

บทคัดย่อ

ผลการใช้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงต่อขนาดและน้ำหนักของทะลายของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด จังหวัดพัทลุง เริ่มต้นดำเนินการ เดือนตุลาคม ๒๕๖๑ สิ้นสุด เดือนกันยายน ๒๕๖๓ โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ มี ๙ ตำรับการทดลอง จำนวน ๓ ซ้ำ ได้แก่ ๑) แปลงควบคุม ๒) วิถีเกษตรกร ๓) ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ๔) ใส่ ๑/๒ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา ๕ กิโลกรัมต่อตัน ๕) ใส่ ๑/๒ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา ๑๐ กิโลกรัมต่อตัน ๖) ใส่ ๑/๒ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อตัน ๗) ใส่ ๑/๒ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๕ กิโลกรัมต่อตัน ๘) ใส่ ๑/๒ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๐ กิโลกรัมต่อตัน ๙) ใส่ ๑/๒ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อตัน โดยทำการศึกษาสมบัติทางเคมีของดิน ขนาดและน้ำหนักของทะลายของปาล์มน้ำมัน ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการดินกลุ่มชุดดินที่ ๑๔ ด้วยปุ๋ยเคมีและเทคโนโลยีชีวภาพของกรมพัฒนาที่ดินให้เหมาะสมต่อขนาดและน้ำหนักของทะลายของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด ซึ่งสมบัติทางเคมีของดินหลังการทดลอง พบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่างของดินมีค่าเพิ่มสูงขึ้นในตำรับที่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์เมื่อเปรียบเทียบกับตำรับที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ความต้องการปุ๋ยของดินในตำรับที่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์จะมีปริมาณลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับตำรับที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินจะเพิ่มขึ้นทุกตำรับ ยกเว้นตำรับที่ใส่เฉพาะปุ๋ยเคมี ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดของดินเพิ่มเล็กน้อยในทุกตำรับ ยกเว้นแปลงควบคุม ส่วนปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ แคลเซียม และแมกนีเซียมมีปริมาณเพิ่มสูงขึ้นทุกตำรับ สำหรับขนาดและน้ำหนักของทะลาย และน้ำหนักสดผลผลิตของปาล์มน้ำมัน พบว่า การใส่ ๑/๒ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อตัน จะมีผลทำให้ค่าเฉลี่ยความยาวและเส้นรอบวงของทะลายปาล์มน้ำมัน และน้ำหนักสดผลผลิตปาล์มน้ำมันมากที่สุด เท่ากับ ๓๖.๖๖ และ ๘๙.๓๙ เซนติเมตร และ ๒,๔๔๕.๙๓ กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ ส่วนต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ พบว่า ในปี ๒๕๖๑ และ ๒๕๖๒ แปลงควบคุมมีรายได้เหนือต้นทุนผันแปรมากที่สุดเท่ากับ ๓,๑๗๓.๓๒ และ ๑,๑๖๗.๒๗ บาทต่อไร่ ตามลำดับ ในขณะที่ปี ๒๕๖๓ การใส่ ๑/๒ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อตัน มีรายได้เหนือต้นทุนผันแปรมากที่สุดเท่ากับ ๒,๕๑๘.๖๖ บาทต่อไร่

คำสำคัญ : ปาล์มน้ำมัน ดินเปรี้ยวจัด กลุ่มชุดดินที่ ๑๔ ปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ 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. Province on October ๒๐๑๘ to September ๒๐๒๐ that used a randomized complete block design with ๙ treatments, ๓ replications. The treatments were ๑) control ๒) farmer,s method ๓) fertilized chemical fertilizer according to soil analysis from lab ๔) half fertilized chemical fertilizer according to soil analysis from lab and ๕ kg per plant of high quality organic fertilizer ๕) half fertilized chemical fertilizer according to soil analysis from lab and ๑๐ kg per plant of High quality organic fertilizer ๖) half fertilized chemical fertilizer according to soil analysis from lab and ๑๕ kg per plant of high quality organic fertilizer ๗) half fertilized chemical fertilizer according to soil analysis from lab and ๕ kg per plant of bio-fertilizer ๘) half fertilized chemical fertilizer according to soil analysis from lab and ๑๐ kg per plant of bio-fertilizer and ๙) half fertilized chemical fertilizer according to soil analysis from lab and ๑๕ kg per plant of bio-fertilizer. 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, for the treatment half fertilized chemical fertilizer according to soil analysis from lab and ๑๕ kg per plant of high quality organic fertilizer showed that size and weight of oil palm bunches and yield fresh weight was the highest as ๓๖.๖๖, ๘๙.๓๙ cm. and ๒,๔๔๕.๙๓ kg per rai per year, respectively. And last showed that the economic return, in the year ๒๐๑๘ and ๒๐๑๙ of control treatment had the highest income above variable costs at ๓,๑๗๓.๓๒ and ๑,๖๖๗.๒๗ baht per rai, respectively. While in the year ๒๐๒๐ of treatment half fertilized chemical fertilizer according to soil analysis from lab and ๑๕ kg per plant of high quality organic fertilizer had the highest income above variable costs at ๒,๕๑๘.๖๖ baht per rai.

Keywords : Oil plam, Acid Soil, Soil Group ๑๔, Bio-Fertilizer, High quality organic fertilizer

หลักการและเหตุผล

พื้นที่ดินเปรี้ยวส่วนใหญ่แพร่กระจายอยู่ทั่วไปในทุกภาคของประเทศ พบว่ามีพื้นที่ ๖,๒๓๙,๓๖๑ ไร่ โดยเฉพาะที่ราบลุ่มภาคกลางตอนใต้ บริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออกเฉียงใต้ บริเวณลุ่มน้ำจันทบุรีและชายฝั่งทะเลตะวันออกของภาคใต้ (กรมพัฒนาที่ดิน, ๒๕๕๘) สำหรับพื้นที่ชายฝั่งทะเลตะวันออกของภาคใต้ตอนล่างพบว่าจังหวัดที่มีพื้นที่ดินเปรี้ยวมากที่สุดคือ นครราชสีมา รองลงมาคือ สงขลาและปัตตานี ซึ่งมีพื้นที่ ๑๓๘,๗๕๙ ๑๓๖,๗๑๑ และ ๑๐๒,๓๑๓ ไร่ตามลำดับ (กรมพัฒนาที่ดิน, ๒๕๕๘) ส่วนจังหวัดพัทลุงมีพื้นที่ทั้งหมด ๒,๑๔๐,๒๙๖ ไร่ มีพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันโดยในปี พ.ศ.๒๕๕๘ และ ๒๕๕๙ มีพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันที่ให้ผลผลิตแล้ว ๓๖,๔๐๑ และ ๔๑,๔๖๔ ไร่ ตามลำดับ ผลผลิตที่ได้ ๗๑,๐๑๘ และ ๗๖,๐๔๕ ตัน ตามลำดับ ผลผลิตต่อไร่ ๑,๙๕๑ และ ๑,๘๓๔ กิโลกรัมต่อไร่ (กรมส่งเสริมการเกษตร, ๒๕๕๑) โดยปลูกในพื้นที่ที่เป็นดินเปรี้ยวจัด โดยมีลักษณะเป็นดินเหนียวลึกมาก ดินบนมีเนื้อดินเป็นดินร่วน มีสีดำหรือสีเทาปนดำ มีปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดมาก ดินล่างมีเนื้อดินเป็นดินเหนียวหรือดินเหนียวปนทราย สีน้ำตาลปนเทา มีจุดประสีเหลืองและสีน้ำตาล มีปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงกรดจัด คิดเป็นเนื้อที่ ๖๒,๐๕๒ ไร่หรือ ร้อยละ ๒.๙๐ ของพื้นที่ทั้งหมด (กรมพัฒนาที่ดิน, ๒๕๕๘) การปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดนั้น จะส่งผลต่อการให้ผลผลิตโดยพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดมีธาตุอาหารที่จำเป็นอยู่น้อยและไม่เพียงพอต่อการเพิ่มขนาดและน้ำหนักของทะลายปาล์มน้ำมัน เป้าหมายของโครงการผลการใช้ปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ และปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง เพื่อให้มีการสะสมธาตุอาหารพืชทั้งธาตุหลัก รอง เสริมและฮอร์โมนพืชที่จำเป็นและเป็นประโยชน์ต่อปาล์มน้ำมันโดยการปลดปล่อยธาตุอาหารให้แก่ปาล์มน้ำมันแบบช้าๆทำให้ลดการสูญเสียธาตุอาหาร เพื่อให้ขนาดและน้ำหนักของทะลายเพิ่มขึ้นโดยขนาดและน้ำหนักของทะลายที่เหมาะสมคือมีน้ำหนักระหว่าง ๑๕ - ๒๕ กิโลกรัม ซึ่งเป็นขนาดที่ให้สัดส่วนของผลปาล์มต่อทะลายมากที่สุด และทำให้มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูงสุดตรงตามความต้องการของตลาดทั้งในประเทศและการส่งออก เกษตรกรสามารถต่อรองราคาผลผลิตได้ เมื่อผลผลิตดีมีคุณภาพตรงตามที่ตลาดต้องการ ลดการนำเข้าปาล์มจากประเทศเพื่อนบ้าน เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น ชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นด้วย ดังนั้นโครงการวิจัยผลของใช้ปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ และปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงเพื่อศึกษาการเพิ่มธาตุอาหารหลัก รอง เสริมและฮอร์โมนพืชในดินเปรี้ยวจัดที่เป็นประโยชน์ต่อผลผลิตของปาล์มน้ำมัน ลดการตรึงธาตุฟอสฟอรัส ปรับระดับ pH ให้เหมาะสม เพิ่มอินทรีย์วัตถุ เพิ่มจุลินทรีย์ดินที่เป็นประโยชน์ต่อดินและปาล์มน้ำมัน มีการปลดปล่อยธาตุอาหารให้แก่ปาล์มน้ำมันแบบช้าๆทำให้ลดการสูญเสียธาตุอาหาร ทำให้ต้นปาล์มน้ำมันมีความอุดมสมบูรณ์ ได้ผลผลิตที่ดีมีคุณภาพโดยมีขนาดและน้ำหนักของทะลายเพิ่มขึ้น ผลการศึกษาและวิธีการที่มีประสิทธิภาพมีประโยชน์ ให้ผลตอบแทนสูงสุดต่อเกษตรกรมากที่สุดจะได้นำไปขยายผลสู่เกษตรกรในพื้นที่และพื้นที่อื่นๆเพื่อเป็นแนวทางปฏิบัติในการพัฒนาผลผลิตที่ดีมีคุณภาพให้ตรงกับความต้องการของตลาดทั้งในประเทศและการส่งออก การลดต้นทุนการผลิต และลดการใช้ปุ๋ยเคมี สารเคมีต่อไป

วัตถุประสงค์

๑. ผลการใช้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงต่อขนาดและน้ำหนักของทะลายของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด จังหวัดพัทลุง
๒. เพื่อศึกษาสมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังการจัดการดิน
๓. เพื่อศึกษาผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ

การตรวจเอกสาร

ดินเปรี้ยวจัดหรือดินกรดเป็นดินที่มีการพัฒนาเป็นระยะเวลาอันยาวนานลักษณะความแตกต่างของชั้นดินเห็นเด่นชัดมากเป็นดินที่เกิดจากการทับถมของตะกอนน้ำกร่อยหรือตะกอนน้ำทะเลที่มีสารประกอบของธาตุกำมะถันปะปนอยู่ เมื่อเกิดกระบวนการทางเคมีจะกลายเป็นแร่ไพไรต์ (FeS_2) สะสมและเมื่อตะกอนดินที่ทับถมสูงขึ้น น้ำท่วมไม่ถึง จึงเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีเกิดเป็นกรดกำมะถัน (H_2SO_4) ขึ้นในชั้นดินและพบสารประกอบจาโรไซต์ ซึ่งมีสีเหลืองฟางข้าวในชั้นดินด้วย ในดินเปรี้ยวจัดจะพบหญ้าประเภทกก กระจูดขึ้นอยู่ทั่วไป และเมื่อขุดลงไปชั้นดินจะพบคราบสนิมเหล็กในดินและน้ำ น้ำในดินเปรี้ยวจัดจะใสและมีรสฝาด (กรมพัฒนาที่ดิน, ๒๕๔๙) ลักษณะทั่วไปของดินเปรี้ยวจัดที่พบในบริเวณที่ราบลุ่ม ดินชั้นบนลึกตั้งแต่ ๒๐-๔๐ เซนติเมตรเป็นดินเหนียวถึงเหนียวจัดมีสีเทาหรือสีเทาเข้มถึงดำ มีจุดประสีน้ำตาลแก่ สีแดงปนเหลือง และสีแดง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ๔.๐-๕.๕ ส่วนดินชั้นล่างเป็นดินเหนียวมีสีพื้นเป็นสีน้ำตาล หรือสีน้ำตาลปนเทาถึงสีเทา มีจุดประสีเหลืองปนน้ำตาล สีแดง หรือสีเหลืองฟางข้าว มีการระบายน้ำเร็ว ความสามารถในการอุ้มน้ำสูง (นงคราญ, ๒๕๓๖) การเกิดพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดส่งผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเกษตรอย่างรุนแรงทำให้ปลูกพืชได้น้อยชนิดและให้ผลผลิตต่ำ การปลูกพืชจะได้รับผลกระทบโดยตรงจากความรุนแรงของกรดที่เกิดขึ้นในดินโดยการละลายออกมาของธาตุบางชนิด เช่น อะลูมิเนียม เหล็ก และแมงกานีสจนถึงระดับที่เป็นพิษต่อพืชอีกทั้งทำให้ธาตุฟอสฟอรัสซึ่งเป็นธาตุอาหารหลักถูกตรึงให้อยู่ในรูปที่ไม่เป็นประโยชน์ต่อพืชหรือถูกดูดติดไปใช้ไม่ได้เมื่อปลูกพืชในสภาพน้ำแช่ขังแม้จะดูว่าเป็นการลดความเป็นกรดของดินโดยใช้น้ำแต่ปัญหาที่ตามมาก็คือความเป็นพิษจากก๊าซไข่เน่า จากเหล็กและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (พิษุทธิและคณะ, ๒๕๓๗)

ดินเปรี้ยวจัดหรือดินกรดกำมะถันมักเป็นดินที่มีข้อจำกัดของธาตุอาหารพืช พบว่า โดยมากจะขาดธาตุ N P K Ca Mg S Cu และ Mo จึงต้องมีการเพิ่มให้กับพืช ดินกรดจะมีธาตุที่ละลายได้ในช่วง pH ต่ำออกมา มากกว่าปกติ เช่น อะลูมิเนียม และเหล็ก เป็นต้นเมื่อมีการใช้ปุ๋ยเคมีจึงต้องใช้อัตราที่สูงเนื่องจากมีธาตุอาหารบางส่วนถูกตรึงโดยธาตุต่างๆ เช่น ฟอสฟอรัสจะถูกตรึงโดยอะลูมิเนียมและเหล็ก ปุ๋ยแอมโมเนียมและโพแทสเซียมก็ถูกชะล้างได้ง่าย หากมีการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมีจะมีประสิทธิภาพสูงขึ้นเนื่องจากสารอินทรีย์จะจับกับอะลูมิเนียมและเหล็ก เป็นสารประกอบเชิงซ้อนลดการตรึงฟอสฟอรัสได้ระดับหนึ่ง นอกจากนี้ปุ๋ยอินทรีย์ยังจับปุ๋ยแอมโมเนียมได้บางส่วน ทำให้ลดการสูญเสียชะล้างไปได้บ้าง (เจริญและคณะ, ๒๕๔๐) กล่าวได้ว่า ความเป็นพิษของสารประกอบต่างๆที่ละลายออกมาในสภาพดินที่เป็นกรดจัด เช่น ความเป็นพิษของอะลูมิเนียม เมื่อ pH ลดลง ๑ หน่วย ปริมาณของอะลูมิเนียมที่ละลายได้จะเพิ่มขึ้นเป็น ๑๐ เท่า อะลูมิเนียมจะสะสมในเนื้อเยื่อของรากพืชยับยั้งการแบ่งตัวของเซลล์และเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างผนังเซลล์ทำให้ระบบรากพืชไม่เจริญเติบโตและความเป็นพิษของธาตุเหล็กจะส่งผลกระทบต่อเจริญเติบโตของพืช ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ในดินเปรี้ยวจัดจะทำลายการทำงานของระบบรากพืชทำให้รากเน่าหรืออ่อนแอต่อการเกิดโรค เป็นต้น (พิษุทธิและคณะ, ๒๕๓๖)

กลุ่มชุดดินที่ ๑๔ มีเนื้อดินเป็นดินเหนียว ดินบนสีดำหรือสีเทาปนดำ ส่วนดินชั้นล่างสีเทา พบจุดประสีเหลืองและสีน้ำตาลปะปนเล็กน้อย จะพบดินเลนสีเทาปนเขียวและมีสารประกอบกำมะถันอยู่มากตั้งแต่ความลึก ๘๐ เซนติเมตร ลงไป ปฏิกริยาดินเป็นกรดรุนแรง (pH ๔.๕) มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติค่อนข้างต่ำ

ชุดดินระแงะ (Rangae series: Ra) จัดอยู่ใน very fine, mixed, superactive, acid, isohypertermic Sulfic Endoaquepts เกิดจากการทับถมของตะกอนลำน้ำปัจจุบัน บนที่ราบน้ำทะเลท่วมถึงมาก่อน ในแอ่งหรือที่ลุ่มหลังสันริมน้ำซึ่งอยู่ติดต่อกับที่ราบน้ำท่วมถึง สภาพพื้นที่ที่พบมีลักษณะราบเรียบ มีความลาดชันน้อยกว่า ๑ เปอร์เซ็นต์ การไหลบ่าของน้ำซ้ำ จะมีน้ำท่วมผิวดิน ๘-๑๐ เดือน ใน ๑ ปี ระดับน้ำใต้

ดินอยู่ตื้นกว่า ๑ เมตร เกือบตลอดปี (กรมพัฒนาที่ดิน, ๒๕๔๘) โดยมีลักษณะเนื้อดิน คือ ดินชั้นบนเป็นดินร่วนเหนียวหรือดินเหนียวมีสีดำ หรือสีเทาปนดำ เนื่องจากมีอินทรีย์วัตถุมาก ในระดับความลึก ๐-๒๕ เซนติเมตร ซึ่งเป็นส่วนของหน้าดินมีธาตุอาหารพืชที่สำคัญต่ำมาก ปฏิกริยาของดินเป็นกรดจัดถึงจัดมาก ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ๔.๐-๔.๕ ดินชั้นล่างเป็นดินเหนียวหรือดินเหนียวปนทราย สีน้ำตาลปนเทา มีจุดประสีเหลืองในระดับความลึกตั้งแต่ ๕๐-๑๐๐ เซนติเมตร เป็นดินเลนสีเทาปนน้ำเงิน ที่มีสารประกอบกำมะถัน การระบายน้ำเลวมาก การไหลบ่าของน้ำบนผิวดินช้า การซึมผ่านได้ของน้ำช้า มีน้ำท่วมขังตลอดทั้งปี (เจริญ, ๒๕๔๒) การจัดการดินเปรี้ยวจัดหรือดินกรดมีหลายวิธี เช่น การใช้ปูนทางการเกษตรเพื่อลดความเสียหายที่เกิดจากความรุนแรงของกรด การใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์เพื่อการปรับปรุงธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรองและจุลธาตุ การจัดการหน้าดินให้เหมาะสมลดการชะละลายและการกร่อนของผิวดินโดยการคลุมดินทั้งการใช้เศษซากพืช การปลูกพืชคลุมดิน การปลูกพืชหมุนเวียนและการสร้างสิ่งกีดขวางเพื่อลดความรุนแรงของกระแสน้ำ (นงคราญ, ๒๕๕๐) หรือการใช้น้ำสะอาดล้างหรือชะล้างดินกรดจัด การขังน้ำหรือการใส่ปูน สำหรับการใช้น้ำสะอาดล้างหรือชะล้างดินกรดจัดและการขังน้ำในทางปฏิบัติจะกระทำได้ยากในไร่นาและมีการลงทุนที่ค่อนข้างสูง ส่วนวิธีการใส่ปูนในปัจจุบันเป็นวิธีที่เสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่าวิธีอื่น (อภิรดี, ๒๕๓๕) ดังนั้น การใส่ปูนเป็นวิธีหนึ่งในการปรับปรุงดินเพื่อเป็นปัจจัยที่สำคัญที่ช่วยให้พืชมีการเจริญเติบโตได้ดี โดยเฉพาะดินเปรี้ยวหรือดินกรด ปูนที่ใช้ในการเกษตรกรรมมีหลายชนิด ได้แก่ ปูนขาว ปูนเปลือกหอยเผา ปูนมาร์ล หินปูนบดหรือหินปูนฝุ่น และปูนโคลโลไมท์ (บุญทอง, ๒๕๓๓)

ความลึก (ซม.)	อินทรีย์วัตถุ	ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน	ความตัวเบส	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์	โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์	ความอุดมสมบูรณ์ของดิน
๐-๒๕	ปานกลาง	ปานกลาง	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ
๒๕-๕๐	ต่ำ	ปานกลาง	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ	ปานกลาง
๕๐-๑๐๐	ต่ำ	ปานกลาง	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ

(สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, ๒๕๔๘)

ข้อจำกัดและปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดินเป็นกรดจัดมาก มีธาตุอะลูมิเนียม เหล็กและแมงกานีสละลายออกมามากจนเป็นพิษ ธาตุฟอสฟอรัสถูกตรึงอยู่ในรูปที่พืชไม่สามารถดูดไปใช้ประโยชน์ได้ ดินมีโครงสร้างดินแน่นทึบและคุณภาพน้ำเป็นกรดจัดและมีน้ำแข็งขังนาน (วุฒิชชาติ, ๒๕๔๗)

ปาล์มน้ำมัน (Oil plam) มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Elaeis guineensis* จัดอยู่ในตระกูลปาล์ม (Palme หรือ Arecaceae) จัดเป็นพืชผสมข้าม ใบเลี้ยงเดี่ยว เป็นพืชยืนต้นที่สามารถให้ผลผลิตทะลายนสดได้ตลอดปี (ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ ๑๐, ๒๕๕๑) ปาล์มน้ำมันมีหลายพันธุ์ พันธุ์ที่ดี คือ พันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอร่า (DxP) เป็นพันธุ์ลูกผสมที่ได้จากแม่พันธุ์ดูรา (Dura) กับพ่อพันธุ์ฟิซิเฟอรา (Pisiifera) โดยเฉพาะแม่พันธุ์เดลิดูรา (Deli Dura) ซึ่งมีลักษณะเด่น คือ มีความสามารถถ่ายทอดลักษณะทางกรรมพันธุ์ที่ดีสู่ลูกหลาน เช่น ให้ผลผลิตทะลายนสดสูงและสม่ำเสมอ องค์ประกอบของน้ำมันต่อทะลายนดี มีการเจริญเติบโตดีและแข็งแรง ซึ่งกรมวิชาการเกษตรได้ทำการคัดเลือกปาล์มน้ำมันพันธุ์ดีและส่งเสริมให้เกษตรกรนำไปปลูก ได้แก่ พันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี ๑ ให้ผลผลิตทะลายนสดเฉลี่ย ๓,๔๕๐ กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ผลผลิตน้ำมันดิบ ๘๘๗ กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี น้ำมันต่อทะลายน ๒๖ เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี ๒ ให้ผลผลิตทะลายนสดเฉลี่ย ๓,๖๑๗ กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ผลผลิตน้ำมันดิบ ๘๓๙ กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี น้ำมันต่อทะลายน ๒๓ เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี ๓ ให้ผลผลิตทะลายนสดเฉลี่ย ๒,๙๓๙ กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ผลผลิตน้ำมันดิบ ๗๗๙ กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี น้ำมันต่อทะลายน ๒๗ เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี ๔ ให้ผลผลิตทะลายนสดเฉลี่ย ๓,๓๔๙ กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ผลผลิตน้ำมันดิบ ๘๓๑ กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี น้ำมันต่อทะลายน ๒๕ เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ลูกผสม

สุราษฎร์ธานี ๕ ให้ผลผลิตทะลายสดเฉลี่ย ๓,๐๕๔ กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ผลผลิตน้ำมันดิบ ๗๘๘ กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี น้ำมันต่อทะลาย ๒๖ เปอร์เซ็นต์ และ พันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี ๖ ให้ผลผลิตทะลายสดเฉลี่ย ๓,๒๕๘ กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ผลผลิตน้ำมันดิบ ๘๘๐ กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี น้ำมันต่อทะลาย ๒๗ เปอร์เซ็นต์ ปาล์มน้ำมันแต่ละพันธุ์จะมีลักษณะเด่นต่างกัน โดยเฉพาะพันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี ๒ และสุราษฎร์ธานี ๔ มีลักษณะเด่นคือ การให้ผลผลิตในแต่ละปีสม่ำเสมอ แม้ว่าสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม ก้านทะลายยาวเก็บเกี่ยวง่าย มีเนื้อใน/ผล ๑๐ และ ๙ เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (กรมส่งเสริมการเกษตร, ๒๕๕๒)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของปาล์มน้ำมัน

ราก เกิดขึ้นตรงโคนของลำต้นเป็นระบบแขนง (Adventitious root system) มีระบบรากแบบรากฝอย ประกอบด้วยรากชุดต่างๆประมาณ ๔ ชุด ได้แก่ รากชุดที่ ๑ เป็นรากที่เจริญมาจากส่วนฐานของลำต้นมีขนาดใหญ่ที่สุดแล้วแตกย่อยเป็นรากชุดที่ ๒ รากชุดที่ ๓ และรากชุดที่ ๔ ตามลำดับ (ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ ๑๐, ๒๕๕๑) รากชุดที่ ๓ จะไม่มีรากขน รากชุดที่ ๔ จะทำหน้าที่ดูดน้ำและธาตุอาหาร ความหนาแน่นของรากจะพบในรัศมีของพุ่มและลึกลงไปประมาณ ๑๕ เซนติเมตร จากผิวดิน นอกจากนี้จะพบรากพิเศษคือรากอากาศตรงบริเวณโคนต้นทำหน้าที่ถ่ายเทอากาศระหว่างรากกับบรรยากาศด้วย (กรมส่งเสริมการเกษตร, ๒๕๕๕)

ลำต้น มีลักษณะตั้งตรง มีเนื้อเยื่อเจริญเฉพาะตรงปลายยอด ไม่มีกิ่งแขนง ประกอบด้วยข้อและปล้องที่ถี่มาก แต่ละข้อมีหนึ่งทาง ใบเวียนลำต้น ทั้งทางด้านซ้ายและด้านขวา โดยมีจำนวนใบ ๘ ทางใบต่อรอบ โดยทั่วไปความสูงของต้นปาล์มจะเพิ่มขึ้นปีละ ๕๐ เซนติเมตร ซึ่งขึ้นอยู่กับพันธุ์ปาล์ม ระยะการปลูกหรือการตัดแต่งทางใบ

ใบ เป็นใบประกอบรูปขนนก (pinnate) แต่ละใบแบ่งออกเป็น ๒ ส่วน คือส่วนแกนกลาง (rachis) ที่มีใบย่อยอยู่ ๒ ข้างและส่วนของก้านทางใบซึ่งมีขนาดสั้นกว่าส่วนแรกและมีหนามสั้นๆอยู่ ๒ ข้างแต่ละทางใบมีใบย่อย ๑๐๐-๑๖๐ คู่ แต่ละใบย่อยจะยาว ๘๐-๑๒๐ เซนติเมตร กว้าง ๔-๖ เซนติเมตร ใบจะมีการพัฒนาจากบริเวณเนื้อเยื่อเจริญบริเวณปลายยอดของลำต้น

ช่อดอก ปาล์มน้ำมันเป็นพืชสมบูรณ์เพศ โดยดอกเพศผู้และดอกเพศเมียแยกช่อดอกอยู่ในต้นเดียวกัน จะเริ่มออกดอกเมื่ออายุประมาณ ๒-๓ ปีหลังจากปลูก ช่อดอกเพศผู้ ประกอบด้วยดอกย่อย (Spikelet) มีลักษณะยาวเรียวยาวคล้ายนิ้วมือ เรียงอยู่บนแกนกลางช่อดอก เวลาดอกบานจะเห็นเป็นสีเหลืองอ่อน กลิ่นหอม ช่อดอกเพศเมียเป็นแบบ Spike ประกอบด้วยช่อดอกย่อยเรียงเป็นเกลียวบนแกนช่อดอกใหญ่ เมื่อดอกพร้อมที่จะผสมจะเห็นยอดเกสรตัวเมียซึ่งมี ๓ แฉก จะมีสีขาวหรือเหลืองอ่อนแถบแดงเคลือบด้วยเมือกเหนียวๆ เมื่อพ้นระยะนี้แล้วจะเปลี่ยนเป็นสีแดงและม่วง ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมช่อดอกจะพัฒนาเป็นช่อดอกเพศเมียเป็นส่วนใหญ่ การผสมมีลมและแมลงเป็นพาหะโดยเฉพาะด้วงปาล์มน้ำมัน เป็นแมลงที่สำคัญในการช่วยผสมเกสร

ผลและเมล็ด ผลปาล์มน้ำมันไม่มีก้านผลเป็นแบบ Sessile drup ประกอบด้วยเปลือกชั้นนอก เปลือกชั้นกลางหรือกาบ ซึ่งเป็นส่วนที่มีน้ำมันอยู่ทั้ง ๒ ส่วน เรียกรวมกันว่า Pericarp และมีชั้นในสุดเป็นกะลา ปาล์มน้ำมันที่ปลูกเป็นการค้าโดยทั่วไปพบว่ามีสีผิวที่เปลือกนอกอยู่ ๓ ลักษณะ คือ ๑.ผลดิบเป็นสีเขียวเมื่อสุกเป็นสีส้ม เรียกว่า Virescens ๒.ผลดิบมีสีดำ ปลายผลมีสีข้างเมื่อสุกมีสีแดง เรียกว่า Nigrescens และ ๒.สีผิวเมื่อสุกมีสีเหลืองซีด เรียกว่า Albescens สำหรับเมล็ดประกอบด้วยเนื้อในเมล็ดซึ่งมีน้ำมันอยู่เช่นกันและส่วนของคัพภะ เมล็ดจะงอกเมื่อได้รับการกระตุ้นโดยอุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสม

ทะลาย ประกอบด้วยก้านทะลาย ช่อดอกทะลายย่อย และผล ทะลายปาล์มที่เหมาะสมควรมีน้ำหนักทะลายระหว่าง ๑๕-๒๕ กก.เนื่องจากจะเป็นขนาดที่ให้สัดส่วนของผลปาล์มต่อทะลายมากที่สุด ทำให้มี

เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูงสุด หากขนาดทะเลายใหญ่จะให้จำนวนทะเลายน้อย แต่ถ้ามีทะเลายมากจะให้ทะเลายที่มีขนาดเล็ก (ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ ๑๐,๒๕๕๑)

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับปลูกปาล์มน้ำมัน

ลักษณะดินที่เหมาะสมสำหรับปลูกปาล์มน้ำมันควรมีความอุดมสมบูรณ์ถึงดี เป็นดินร่วนเหนียวถึงดินเหนียว มีการระบายน้ำดี มีความลึกของชั้นดินมากกว่า ๗๕ ซม. มีธาตุอาหารสูง ความเป็นกรดเป็นด่างที่เหมาะสมคือ pH ๔.๕-๕.๕ มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มากกว่า ๒๐ มก./กก. มีโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มากกว่า ๐.๒๕ cmol/kg. มีแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มากกว่า ๐.๒๕ cmol/kg. (นิตยา,๒๕๔๗) สภาพภูมิอากาศที่เหมาะสม ปาล์มน้ำมันเจริญเติบโตได้ดีในช่วงอุณหภูมิ ๒๐-๓๐ องศาเซลเซียส และชอบบรรยากาศชุ่มชื้น โดยความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศเฉลี่ยรอบปีไม่ต่ำกว่า ๗๕ % มีปริมาณน้ำฝนระหว่าง ๑,๘๐๐-๓,๐๐๐ มม.ต่อปีมีการกระจายของฝนอย่างสม่ำเสมอ แสงไม่ต่ำกว่า ๒,๐๐๐ ชม.ต่อปีหรือ ๕ ชม.ต่อวัน (กรมวิชาการเกษตร,๒๕๔๗)

ปัจจัยที่มีอิทธิพลในการจำกัดผลผลิตปาล์มน้ำมันมากที่สุด คือ ปริมาณและการกระจายของฝนซึ่งเกี่ยวข้องกับความชื้นในดิน การที่ปาล์มน้ำมันได้รับปริมาณน้ำอย่างเพียงพอและแพร่กระจายอย่างสม่ำเสมอ จะช่วยให้กระบวนการพัฒนาในด้านเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของต้นปาล์มน้ำมันเป็นปกติและสม่ำเสมอเช่นกันคือ กระบวนการพัฒนาจากจุดกำเนิดตาดอก เป็นตาดอก เป็นดอกตัวเมีย เป็นทะเลายปาล์มน้ำมัน ไปจนถึงการสุกของผลเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ไม่มีการหยุดพัก ซึ่งมีผลทำให้เกษตรกรมีผลผลิตทะเลายปาล์มน้ำมันออกจำหน่ายได้ตลอดทุกเดือนทั้งปี (กรมส่งเสริมการเกษตร,๒๕๔๒) ในกรณีที่พบช่วงแล้งหรือไม่มีฝน ควรมีแหล่งน้ำในพื้นที่ที่สามารถให้น้ำแก่ปาล์มน้ำมันได้ ปาล์มน้ำมันต้องการน้ำเฉลี่ย ๒๐๐ ลิตร/ต้น/วัน ในพื้นที่ที่มีแหล่งน้ำจำกัด ควรติดตั้งระบบน้ำแบบน้ำหยด ส่วนพื้นที่ที่มีน้ำมากเกินไปควรติดตั้งระบบน้ำแบบ mini sprinkler (กรมวิชาการเกษตร,ไม่ระบุปีพ.ศ.)

หลักการเกษตรกรรมที่สำคัญเพื่อให้ได้ผลผลิตปาล์มน้ำมันสูงสุด คือ ถ้าปลูกในที่ราบต้องมีร่องระบายน้ำทุกๆ ๔ แถวปาล์มที่ปลูก โดยขุดร่องลึก ๑ เมตร ปลูกพืชตระกูลถั่วคลุมดิน มีการคลุมดินบริเวณโคนต้น

การปลูกปาล์มน้ำมันเพื่อให้ได้ปริมาณและคุณภาพผลผลิตสูงนั้น นอกจากการจัดการดินและน้ำที่เหมาะสมแล้ว การจัดการพืชก็เป็นสิ่งที่จำเป็น ตั้งแต่การเลือกกล้า การปลูก ระยะปลูกและการจัดการดูแลรักษาอย่างต่อเนื่อง เช่นการเลือกต้นสมบูรณ์แข็งแรง มีความสูงประมาณ ๑๐๐-๑๕๐ ซม.จากระดับดินในถุง และมีใบประกอบรูปขนนก อย่างน้อย ๙ ใบสำหรับช่วงฤดูการปลูกปาล์มน้ำมันที่เหมาะสมคือปลูกในช่วงฤดูฝน หลังปลูกแล้วควรมีฝนตกอย่างน้อยประมาณ ๓ เดือนไม่ควรปลูกช่วงปลายฤดูฝนต่อเนื่องฤดูแล้งจะพบปัญหาแล้ง ขาดน้ำ กล้าไม่เจริญเติบโตเท่าที่ควร

การวางแผนปลูกและเตรียมหลุมปลูก เมื่อเตรียมพื้นที่ปลูกแล้ว ให้วางแผนปลูกให้สอดคล้องกับความลาดเทของพื้นที่และการระบายน้ำ เตรียมหลุมปลูกรูปตัวยู ขาด กว้างxยาวxลึก ๔๕x๔๕x๓๕ ซม.โดยใช้ระยะปลูกที่เหมาะสม คือระยะระหว่างต้น ๙ เมตร โดยปลูกเป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า ให้แถวปลูกหลักในแนวเหนือ-ใต้ เพื่อให้ปาล์มน้ำมันทุกต้นได้รับแสงแดดมากที่สุด และสม่ำเสมอเพื่อการสังเคราะห์แสงของปาล์มจำนวนต้นต่อไร่ ๒๒ ต้น การปลูกถี่หรือห่างเกินไป มีผลกระทบต่อผลผลิต ผลผลิตลดลง

การปลูก หลังจากเตรียมหลุมปลูกเรียบร้อยแล้ว ตากดินไว้ประมาณ ๑๐ วัน ใส่ปุ๋ยหินฟอสเฟตรองกันหลุมอัตรา ๒๕๐ กรัมต่อหลุม นำกล้าปาล์มน้ำมันมาปลูกแล้วกลบดินให้แน่น โคนต้นกล้าต้องอยู่ในระดับเดียวกับดินเดิมของแปลงปลูก หลังจากปลูกแล้ว ๑-๒เดือนควรตรวจสอบความอยู่รอดแล้วปลูกซ่อมทันทีถ้ามีกล้าตาย หลังจากปลูกแล้วประมาณ ๖-๘ เดือนให้ตรวจสอบต้นปาล์มที่มีลักษณะผิดปกติแล้วทำการปลูกซ่อมทันทีและดูแลต่อเนื่อง

การให้ปุ๋ย ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่ต้องการธาตุอาหารสูง ดังนั้นจำเป็นต้องประเมินความต้องการธาตุอาหารของปาล์มน้ำมันก่อน เพื่อจะได้ใส่ปุ๋ยชนิดและอัตราที่เหมาะสม เป็นการลดต้นทุนการผลิต วิธีการประเมินความต้องการธาตุอาหารของปาล์มน้ำมัน มี ๒ วิธี คือพิจารณาจากลักษณะอาการที่มองเห็นที่ต้นปาล์มที่แสดงอาการขาดธาตุอาหาร และจากการวิเคราะห์ใบปาล์มน้ำมัน ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมและแพร่หลายในปัจจุบัน

จากการวิเคราะห์ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารของปาล์มน้ำมันที่อายุต่างๆตั้งแต่ปีที่ ๑-๑๐ และปีที่ ๒๐ พบว่าปาล์มน้ำมันมีการดูดใช้ธาตุอาหารโพแทสเซียมมากที่สุด รองลงมาคือไนโตรเจน สำหรับฟอสฟอรัสและแมกนีเซียมต้องการไม่มากนัก และพบว่าปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจนจะเหลือตกค้างอยู่ในลำต้น (ส่วนเหนือดิน) เป็นส่วนใหญ่ ส่วนโพแทสเซียมจะติดไปกับผลผลิตปาล์มน้ำมัน โดยเฉลี่ย ปริมาณธาตุอาหารที่ติดไปกับผลปาล์มน้ำมัน ๑ ต้นของทะเลสาบ คือ ไนโตรเจน ๒.๙๔ กิโลกรัม ฟอสฟอรัส ๐.๔๔ กิโลกรัม โพแทสเซียม ๓.๗๑ กิโลกรัม แมกนีเซียม ๐.๗๗ กิโลกรัม แคลเซียม ๐.๘๑ กิโลกรัม และโบรอน ๒.๕๑ กิโลกรัม ในขณะที่ปริมาณธาตุอาหารที่สะสมอยู่ในส่วนเหนือดินของปาล์มน้ำมันที่อายุ ๒๐ ปี มีไนโตรเจน ๓.๒๔ กิโลกรัมต่อต้น ฟอสฟอรัส ๐.๔๗ กิโลกรัมต่อต้น โพแทสเซียม ๑.๕๑ กิโลกรัมต่อต้น แมกนีเซียม ๑.๗๙ กิโลกรัมต่อต้น แคลเซียม ๐.๘๑ กิโลกรัมต่อต้น ดังนั้นถ้าเก็บผลผลิตปาล์มน้ำมันได้มากแสดงว่ามีธาตุอาหารสูญเสียไปจากดินมาก จำเป็นต้องเพิ่มธาตุอาหารลงดินให้เพียงพอต่อความต้องการของปาล์มน้ำมัน (ยงยุทธ, ๒๕๔๗ และเกริกชัย, ๒๕๔๗)

ธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับปาล์มน้ำมัน

ธาตุไนโตรเจน มีหน้าที่สำคัญในกระบวนการเมทาโบลิซึมของพืชเนื่องจาก เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของกรดอะมิโน, โปรตีน, คลอโรฟิลล์และเอนไซม์บางชนิด เป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาของเซลล์และเนื้อเยื่อที่มีชีวิต ทำให้พืชมีสีเขียวและมีความแข็งแรง

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

ธาตุโพแทสเซียม เป็นองค์ประกอบสำคัญของเอนไซม์ที่ช่วยในการสังเคราะห์แสง การสร้างโปรตีน แป้ง ช่วยในการลำเลียงแป้งและน้ำตาล ควบคุมและรักษาระดับความเป็นกรดต่าง ควบคุมการเปิด-ปิดปากใบ ช่วยกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์บางชนิด 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 ควบคุมการทำงานของธาตุหลายชนิดและควบคุมการใช้ น้ำของพืช (กองปฏิวัติวิทยา, ๒๕๔๓) การใช้ปุ๋ยชีวภาพจะช่วยส่งเสริมสมบัติทางกายภาพ ทำให้ดินเหนียว มีความร่วนซุย

ระบายน้ำ อากาศได้ดีขึ้น ปรับสภาพทางเคมีโดยลดความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ลดความเป็นพิษของโลหะหนัก ช่วยปลดปล่อยธาตุอาหารให้เป็นประโยชน์ต่อพืช ช่วยเก็บธาตุอาหารไว้ในดิน และดินที่มีอินทรีย์วัตถุมากพอจะต้านทานการชะล้างพังทลายของดินได้ (กรมวิชาการเกษตร, ๒๕๕๑)

สำหรับอัตราปุ๋ยที่ใช้และวิธีการใส่จะแตกต่างกันไปตามอายุของปาล์มน้ำมัน ดังนี้

ปาล์มน้ำมันอายุ ๑ ปี ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน (แอมโมเนียมซัลเฟต) อัตรา ๑.๒ กิโลกรัมต่อต้น ปุ๋ยฟอสฟอรัส ในรูปหินฟอสเฟต อัตรา ๑.๓ กิโลกรัมต่อต้น ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ ๐.๕ กิโลกรัมต่อต้น แมกนีเซียมคลอไรด์ ๐.๑ กิโลกรัมต่อต้น และโบรอน ๓๐ กรัมต่อต้น โดยแบ่งใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ๕ ครั้ง และโพแทสเซียมคลอไรด์ ๓ ครั้ง

ปาล์มน้ำมันอายุ ๒ ปี ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน (แอมโมเนียมซัลเฟต) อัตรา ๓.๕ กิโลกรัมต่อต้น ปุ๋ยฟอสฟอรัส ในรูปหินฟอสเฟต อัตรา ๓ กิโลกรัมต่อต้น ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ ๒.๕ กิโลกรัมต่อต้น แมกนีเซียมคลอไรด์ ๐.๕ กิโลกรัมต่อต้น และโบรอน ๖๐ กรัมต่อต้น

ปาล์มน้ำมันอายุ ๓ ปี ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน (แอมโมเนียมซัลเฟต) อัตรา ๕ กิโลกรัมต่อต้น ปุ๋ยฟอสฟอรัส ในรูปหินฟอสเฟต อัตรา ๓ กิโลกรัมต่อต้น ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ ๓ กิโลกรัมต่อต้น แมกนีเซียมคลอไรด์ ๑ กิโลกรัมต่อต้น และโบรอน ๙๐ กรัมต่อต้น

ปาล์มน้ำมันอายุ ๔ ปี ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน (แอมโมเนียมซัลเฟต) อัตรา ๕ กิโลกรัมต่อต้น ปุ๋ยฟอสฟอรัส ในรูปหินฟอสเฟต อัตรา ๓ กิโลกรัมต่อต้น ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ ๔ กิโลกรัมต่อต้น แมกนีเซียมคลอไรด์ ๑ กิโลกรัมต่อต้น และโบรอน ๑๐๐ กรัมต่อต้น

ปาล์มน้ำมันอายุ ๕ ปี ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน (แอมโมเนียมซัลเฟต) อัตรา ๕ กิโลกรัมต่อต้น ปุ๋ยฟอสฟอรัส ในรูปหินฟอสเฟต อัตรา ๓ กิโลกรัมต่อต้น ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ ๔ กิโลกรัมต่อต้น แมกนีเซียมคลอไรด์ ๑ กิโลกรัมต่อต้น และโบรอน ๘๐ กรัมต่อต้น

ปาล์มน้ำมันอายุ ๖ ปีขึ้นไป ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน (แอมโมเนียมซัลเฟต) อัตรา ๕ กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ปุ๋ยฟอสฟอรัสในรูปหินฟอสเฟต อัตรา ๓ กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ ๔ กิโลกรัมต่อต้นต่อปี แมกนีเซียมคลอไรด์ ๑ กิโลกรัมต่อต้นต่อปี และโบรอน ๘๐ กรัมต่อต้นต่อปี

อย่างไรก็ตาม อัตราปุ๋ยที่ใช้นั้นจะขึ้นอยู่กับปริมาณธาตุอาหารต่างๆในดินด้วย โดยทำการวิเคราะห์ดินก่อนปลูกเพื่อหาปริมาณธาตุอาหารในดิน ทราบปริมาณธาตุอาหารที่ปาล์มน้ำมันต้องการก็สามารถคำนวณหาปริมาณปุ๋ยที่จะใส่ได้ในอัตราที่เหมาะสม

สำหรับวิธีการและระยะเวลาในการใส่ปุ๋ยนั้น ปาล์มน้ำมันที่มีอายุ ๑ ปี หว่านสม่ำเสมอภายในบริเวณรัศมีใกล้เคียงกับทรงพุ่ม โดยในปีแรกแบ่งใส่ ๔-๕ ครั้ง/ปี ตั้งแต่ปีที่ ๒-๓ แบ่งใส่ ๓ ครั้ง/ปี ในช่วงต้นฝน กลางฝน และปลายฝน แต่ปาล์มน้ำมันที่มีอายุ ๕ ปีขึ้นไป หว่านปุ๋ยสม่ำเสมอบริเวณห่างจากโคนต้น ๕๐ ซม.จนถึงรัศมีรอบทรงพุ่ม แบ่งใส่ ๒ ครั้ง คือช่วงต้นฝนและปลายฝน (ธีระและคณะ, ๒๕๔๖)

การปลูกพืชตระกูลถั่วคลุมดิน ช่วยเพิ่มไนโตรเจนให้แก่ดิน ๓๐-๔๐ กก./ไร่/ปี ช่วยลดการใช้ปุ๋ยเคมี และลดต้นทุนการผลิตด้วย การนำทางใบมากองไว้ระหว่างแถวปลูกทุกปี เป็นการเพิ่มอินทรีย์วัตถุและไนโตรเจนอีกวิธีหนึ่ง

การให้น้ำ ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่ต้องการน้ำมากและสม่ำเสมอตลอดช่วงการเจริญเติบโต ในสภาพพื้นที่ที่แห้งแล้งยาวนาน ถ้ามีแหล่งน้ำเพียงพอควรมีการให้น้ำเสริมในฤดูแล้ง ในปริมาณ ๑๕๐-๒๐๐ ลิตรต่อต้นต่อวัน

การดูแลรักษา

๑.ตัดแต่งทางใบ ตั้งแต่เริ่มปลูกจนถึงปีที่ ๖ ควรไว้ทางใบ ๗-๘ รอบ (๕๖-๖๔ ทางใบ) ต้นที่โตเต็มที่ควรไว้ทางใบ ๔.๕-๖.๕ รอบ (๓๖-๔๘ ทางใบ) ไม่ควรตัดแต่งทางใบจนกว่าจะถึงช่วงการเก็บเกี่ยวผลผลิต ควรตัดทางใบให้เหลือรองรับทะลายปาล์มน้ำมัน ๒ ทาง (ชั้นล่างจากทะลาย) และทางใบที่ตัดแล้ว ควรนำมาเรียงกระจายแถวเว้นแถว และวางสลับแถวกันทุกๆ ๔-๕ ปี เพื่อเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กระจายทั่วแปลง การใช้ทะลายเปล่าคลุมดิน ทะลายเปล่าที่นำมาจากโรงงาน ควรนำมากองทิ้งไว้ประมาณ ๑ เดือน แล้วจึงนำไปวางกระจายไว้รอบโคนต้นโดยใช้ทะลายเปล่า อัตรา ๑๕๐-๒๒๕ กิโลกรัมต่อต้นต่อปี

๒.ศัตรูของปาล์มน้ำมันและการป้องกันกำจัด

โรคที่สำคัญ ได้แก่ โรคใบไหม้ในระยะต้นกล้า หากรุนแรงทำให้ต้นกล้าถึงตายได้ โรคก้านทางใบบิดพบในต้นปาล์มที่มีอายุ ๑-๓ ปี หลังจากนำลงปลูกในแปลง มีผลทำให้การเจริญเติบโตของต้นปาล์มน้ำมันหยุดชะงัก โรคยอดเน่าระบาดมากในฤดูฝนเข้าทำลายต้นปาล์มน้ำมันตั้งแต่ในระยะกล้า แต่ส่วนใหญ่มักพบโรคนี้นับต้นปาล์มน้ำมันอายุ ๑-๓ ปี ทำให้ใบยอดทั้งใบเน่าแห้งเป็นสีน้ำตาลแดง สามารถถึงหลุดออกมามีได้ง่าย โรคทะลายเน่า ทำลายผลปาล์มก่อนที่จะสุก ระบาดมากในฤดูฝน ที่มีความชื้นสูงทำให้เปอร์เซ็นต์กรดไขมันอิสระเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการให้น้ำมันน้อยลงและโรคกล้าต้นเน่า พบมากกับต้นปาล์มน้ำมันที่มีอายุมาก ปัจจุบันพบระบาดมากกับต้นปาล์มอายุ ๑๐-๑๕ ปี

แมลงศัตรูที่สำคัญ ได้แก่ หนอนหน้าแมว ตัวงูหลาบ ตัวแรด

การป้องกันกำจัดวัชพืช การควบคุมวัชพืชมีหลายวิธี เช่น การใช้แรงงาน การใช้เครื่องจักรตัดวัชพืช การใช้วัสดุคลุมดิน โดยใช้พืชตระกูลถั่ว และการใช้สารกำจัดวัชพืช การปลูกแทนใหม่

การเก็บเกี่ยว ต้องเก็บเกี่ยวทะลายปาล์มที่สุกพอดี หรือประมาณ ๒๐-๒๒ สัปดาห์ และส่งโรงงานสกัดน้ำมันภายใน ๒๔ ชั่วโมง เพื่อให้ได้น้ำมันปาล์มทั้งปริมาณและคุณภาพสูงต่อไร่ ซึ่งการปฏิบัติที่ถูกต้องและเหมาะสมจะทำให้ได้น้ำมันปาล์มที่มีคุณภาพดี

มีระบบควบคุมน้ำให้พอเพียงตลอดอายุการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันมีระบบการให้น้ำที่เหมาะสม เช่นระบบน้ำหยด หรือระบบฉีดน้ำฝอย จะช่วยเพิ่มความชื้นในดินให้เหมาะสมตลอดปี

การปลูกพืชตระกูลถั่วคลุมดิน เช่น ถั่วพุ่ม ถั่วพริ้ว ช่วยรักษาความชื้นในดินและสับกลบเพิ่มธาตุอาหารให้แก่พืชอีกด้วย (ธีระและคณะ, ๒๕๔๘)

ปุ๋ยชีวภาพ เป็นวัสดุหรือสารที่ประกอบด้วยจุลินทรีย์ที่มีชีวิตเป็นตัวดำเนินกิจกรรม ให้ธาตุอาหารแก่พืชหรือทำให้ธาตุอาหารที่อยู่ในรูปที่พืชไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ เปลี่ยนเป็นรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชได้เพิ่มขึ้น เช่น ไรโซเบียมสร้างปุ๋ยไนโตรเจนให้แก่พืชตระกูลถั่ว จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟตช่วยให้หินฟอสเฟตหรือฟอสเฟตที่ถูกยึดตรึงอยู่ในดินให้อยู่ในรูปที่พืชนำไปใช้ในการเจริญเติบโตได้เพิ่มขึ้น (กรมวิชาการเกษตร, ๒๕๕๑) หรือเป็นปุ๋ยที่ประกอบด้วยจุลินทรีย์ที่มีชีวิตที่มีคุณสมบัติพิเศษ สร้างธาตุอาหารพืชได้เองหรือสามารถเปลี่ยนธาตุอาหารที่อยู่ในรูปที่ไม่เป็นประโยชน์ต่อพืชให้มาอยู่ในรูปที่พืชสามารถใช้ประโยชน์ได้ (ทัศนีย์และคณะ, ๒๕๕๐) หรือการนำจุลินทรีย์มาใช้ในการปรับปรุงดินทางชีวภาพทางกายภาพ ทางชีวเคมีและการย่อยสลายสารอินทรีย์วัตถุ พืช จากอินทรีย์หรือจากอนินทรีย์วัตถุ (มุกดา, ๒๕๔๕)

ปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ เป็นปุ๋ยที่ได้จากการนำจุลินทรีย์ที่มีชีวิตสร้างอาหาร ธาตุอาหารหรือช่วยให้ธาตุอาหารเป็นประโยชน์กับพืชมาใช้ปรับปรุงดินทางชีวภาพ ทางกายภาพและทางชีวเคมี ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มมากขึ้นและสร้างฮอร์โมนส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช ประกอบด้วย จุลินทรีย์ที่ให้ธาตุ

ไนโตรเจน จุลินทรีย์ที่ให้ธาตุฟอสฟอรัส จุลินทรีย์ที่ให้ธาตุโพแทสเซียมและจุลินทรีย์ที่ผลิตฮอโมนและสารเสริมการเจริญเติบโต

จุลินทรีย์ที่ให้ธาตุไนโตรเจนมี ๒ กลุ่มคือจุลินทรีย์ที่อยู่ร่วมกับพืชได้แก่ไรโซเบียมเป็นจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจนสูงมากสามารถทดแทนไนโตรเจนจากปุ๋ยเคมีได้โดยให้กับพืชอาศัยมากกว่า ๕๐เปอร์เซ็นต์ (กรมวิชาการเกษตร, ๒๕๔๘) และจุลินทรีย์ที่อยู่อย่างอิสระได้แก่ *Azotobacter sp.*, *Azospirillum sp.* และ *Bacillus sp.* เป็นจุลินทรีย์ที่สามารถตรึงไนโตรเจนในอากาศและเปลี่ยนให้อยู่ในรูปแอมโมเนียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชโดยกิจกรรมเอนไซม์ไนโตรจีเนส (กรมพัฒนาที่ดิน, ๒๕๕๑)

จุลินทรีย์ที่ให้ธาตุฟอสฟอรัสมี ๒ กลุ่มคือจุลินทรีย์ที่ช่วยดูดซับธาตุฟอสฟอรัสให้กับพืช ได้แก่ ไมโครไรซาซึ่งเป็นจุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ในรากพืชแบบพึ่งพาซึ่งกันและกันมี ๒ ชนิดคือ วิ-เอไมโครไรซาและ เอ็คโคไมโครไรซาเป็นจุลินทรีย์ที่ช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวรากและซอนไซเข้าไปในดินได้สัมผัสกับธาตุฟอสฟอรัสและจะดูดธาตุนี้โดยตรงแล้วถ่ายทอดต่อไปยังรากพืชซึ่งจะช่วยลดการใช้ปุ๋ยเคมีลงได้อย่างน้อย ๒๕ เปอร์เซ็นต์ (กรมพัฒนาที่ดิน, ๒๕๕๑) นอกจากนี้เชื้อราไมโครไรซายังช่วยป้องกันไม่ให้ธาตุฟอสฟอรัสที่ละลายออกมาถูกตรึงโดยปฏิกิริยาทางเคมีของดินด้วยเพราะเชื้อรานี้จะช่วยดูดซับเก็บไว้ในโครงสร้างพิเศษที่เรียกว่า อาบัสกุลและเวสิเคิลที่อยู่ในเซลล์พืช (มุกดา, ๒๕๔๕) จุลินทรีย์ที่ละลายสารประกอบฟอสเฟต โดยทั่วไปประเทศไทยมีปริมาณฟอสเฟตที่ละลายออกมาได้น้อยจุลินทรีย์กลุ่มนี้สามารถเพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสจากหินฟอสเฟตให้เป็นประโยชน์ได้เช่น *Bacillus sp.*, *Pseudomonas sp.*, *Aspergillus sp.* เป็นต้น (กรมวิชาการเกษตร, ๒๕๔๘) และการที่จะให้หินฟอสเฟตละลายได้จะต้องทำให้เกิดสภาพกรดซึ่งจุลินทรีย์เหล่านี้จะผลิตกรดออกมาละลายฟอสฟอรัสให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชได้ (มุกดา, ๒๕๔๕)

จุลินทรีย์ที่ให้ธาตุโพแทสเซียมเป็นจุลินทรีย์ที่ปลดปล่อยกรดอินทรีย์เช่นกรดแลคติก กรดซิตริก กรดออกซาลิก เป็นต้น หรือกรดอินทรีย์ เช่น กรดคาร์บอนิก กรดไนตริก และกรดซัลฟูริก เป็นต้น ช่วยละลายแร่และวัตถุต้นกำเนิดดินที่มีโพแทสเซียมเป็นองค์ประกอบ จุลินทรีย์ที่สามารถปลดปล่อยกรดออกมาละลายแร่อะลูมิเนียมซิลิเกต เช่น *Bacillus sp.*, *Pseudomonas sp.*, *Aspergillus sp.* และ *Penicillium sp.* โดยละลายได้จากแร่ในกลุ่มไมก้าและกลุ่มเฟลด์สปาร์ให้อยู่ในรูปที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ (กรมพัฒนาที่ดิน, ๒๕๕๑) หรือการที่จะทำให้โพแทสเซียมอยู่ในลักษณะที่นำไปใช้ได้มี ๓ วิธีคือการสลายทางกายภาพ ทางเคมี และทางอินทรีย์ ซึ่งทำได้โดยการใช้จุลินทรีย์พวกแบคทีเรียเข้าช่วยย่อยสลายจะทำให้พืชสามารถนำโพแทสเซียมไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ทำให้พืชไร่ พืชสวนและไม้ผลมีคุณภาพผลผลิตที่ดีขึ้น (มุกดา, ๒๕๔๕)

จุลินทรีย์ที่ให้ธาตุอื่นๆเช่น ธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริม ได้แก่ เหล็ก สังกะสี ซึ่งจะมีอยู่ในดินในสภาพที่พืชนำไปใช้ประโยชน์ไม่ได้ การใช้จุลินทรีย์เข้าช่วยย่อยสลายสามารถทำให้ได้ธาตุอาหารที่มีในดินเหล่านี้มาเป็นประโยชน์แก่พืชได้เพิ่มขึ้น จุลินทรีย์พวก *Silicate bacteria* สามารถช่วยให้พืชนำซิลิเกตไปใช้ได้ แร่ธาตุที่มีอยู่ในดินจะสามารถถูกทำลายโดยกรดที่เกิดจากการหมักของจุลินทรีย์ได้ (มุกดา, ๒๕๔๕)

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

วัสดุขยายเชื้อปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ (วัสดุสำหรับการขยายเชื้อ)

๑ ปุ๋ยหมัก	๓๐๐	กิโลกรัม
๒ รำข้าว	๓	กิโลกรัม
๓ ปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒	๑๐๐	กรัม (๑ ชอง)

วิธีการขยายเชื้อ

๑. ผสมปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ และรำข้าว ๑ ปีบ (๒๐ ลิตร) คนให้เข้ากันนาน ๕ นาที
๒. รดสารละลายปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ ลงบนกองปุ๋ยหมักและคลุกเคล้าให้เข้ากันปรับความชื้นให้ได้ ๗๐ เปอร์เซ็นต์

๓. ตั้งกองปุ๋ยหมักเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าให้มีความสูง ๕๐ เปอร์เซ็นต์ และใช้วัสดุคลุมกองปุ๋ยเพื่อรักษาความชื้น

๔. กองปุ๋ยหมักไว้ในที่ร่มเป็นระยะเวลา ๔ วัน แล้วจึงนำไปใช้

การใช้ปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ มีประโยชน์ในการลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีลงได้ ๒๕-๓๐ เปอร์เซ็นต์ เพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในดิน เพิ่มประสิทธิภาพการดูดใช้ธาตุอาหารของพืช ช่วยสร้างสมดุลของธาตุอาหารพืช ช่วยเพิ่มผลผลิตพืชและลดต้นทุนการผลิต (กรมพัฒนาที่ดิน, ๒๕๕๑)

การผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง สูตรฟอสฟอรัส (สำนักเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน กรมพัฒนาที่ดิน, ๒๕๕๖)

ผลิตจากหินฟอสเฟตซึ่งมีปริมาณฟอสฟอรัสสูงแต่ส่วนใหญ่อยู่ในรูปที่ไม่เป็นประโยชน์ต่อพืช หมักกับปุ๋ยหมัก รำข้าว เพื่อช่วยในการดูดซับความชื้น และปรับลักษณะวัสดุหมักให้เหมาะสมและใช้สารเร่งชุปเปอร์ พด.๙ ซึ่งเป็นจุลินทรีย์ที่ละลายหินฟอสเฟตให้อยู่ในรูปฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช

ส่วนผสมที่ใช้ในการผลิต (สูตรฟอสฟอรัส) ปริมาณ ๑๐๐ กิโลกรัม

๑ หินฟอสเฟต	๘๐	กิโลกรัม
๒ รำข้าว	๑๐	กิโลกรัม
๓ ปุ๋ยหมัก	๑๐	กิโลกรัม
๔ สารเร่งชุปเปอร์ พด.๙	๑	ชอง

ขั้นตอนการผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง สูตรฟอสฟอรัส

๑. ผสมหินฟอสเฟต รำข้าวและปุ๋ยหมัก ตามสัดส่วนให้เข้ากัน
๒. นำสารเร่งชุปเปอร์ พด.๙ จำนวน ๑ ชอง เติลงในน้ำ ๒๐ ลิตร คนประมาณ ๕-๑๐ นาที นำไปรดบนกองวัสดุในข้อ ๑. คลุกเคล้าให้ทั่วกองเพื่อปรับความชื้นให้สม่ำเสมอทั่วกอง
๓. ตั้งกองปุ๋ยหมักเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ให้มีความสูงประมาณ ๓๐-๕๐ เซนติเมตร แล้วใช้วัสดุคลุมกองให้มิดชิดเพื่อรักษาความชื้น

๔. หมักกองปุ๋ยเป็นเวลา ๔-๕ วัน จึงนำไปใช้ได้

ประโยชน์ของปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง

๑. เป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่มีธาตุอาหารพืชสูง
๒. เป็นแหล่งธาตุอาหารรองและจุลธาตุแก่พืช
๓. มีจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ต่อดินและพืช
๔. การปลดปล่อยธาตุอาหารให้แก่พืชแบบช้าๆ ทำให้ลดการสูญเสียธาตุอาหาร
๕. เป็นทางเลือกให้กับเกษตรกรในการทดแทนหรือลดการใช้ปุ๋ยเคมี
๖. เกษตรกรสามารถผลิตใช้เองได้ (กรมพัฒนาที่ดิน, ๒๕๕๘)

ปูนโดโลไมท์ [CaMg(CO₃)₂] เป็นแร่เกิดจากตะกอนของแคลเซียมและแมกนีเซียมทับถมกัน มีสีต่างๆ เช่น เทา ชมพู ขาว มีลักษณะคล้ายแร่คัลไซต์ โดยทั่วไปปูนโดโลไมท์เป็นแร่ที่เกิดจากการปะปนมากับหินปูนประเภท dolomitic limestone หินโดโลไมท์บดใช้เป็นวัสดุปูนได้ดีและนอกจากจะช่วยยกระดับ pH ของดินได้แล้วยังเพิ่มความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืชพวกไนโตรเจน ฟอสฟอรัส แคลเซียม แมกนีเซียม ซิลิกา และโมลิบดีนัม ช่วยเพิ่มและส่งเสริมกิจกรรมของจุลินทรีย์ดินที่เป็นประโยชน์ต่อพืช ช่วยลดการเกิดโรครากเน่าโคนเน่าของพืชและควบคุมปริมาณกรดอินทรีย์ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ความเข้มข้นของเหล็ก อะลูมิเนียม ตลอดจนสารพิษต่างๆ เช่น ไพไรต์และไฮโดรเจนซัลไฟด์ในสารละลายดิน มิให้มีการสะสมมากเกินไปจนเป็นพิษ มีค่า CCE อยู่ระหว่าง ๖๐-๑๐๐ เปอร์เซ็นต์ และปูนโดโลไมท์ที่ใช้ในการปรับปรุงดินควรมีค่า CCE ไม่ต่ำกว่า ๙๐เปอร์เซ็นต์ (เจริญและรสมาลิน, ๒๕๔๒)

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

ระยะเวลาทำการวิจัย เริ่มต้น เดือนตุลาคม พ.ศ. ๒๕๖๐
สิ้นสุด เดือนกันยายน พ.ศ. ๒๕๖๓

สถานที่ดำเนินการ หมู่ ๒ ตำบลปากพะยูน อำเภอบางปะอิน จังหวัดพิจิตร

วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ

วัสดุและอุปกรณ์

๑. ปัจจัยในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง หมักชีวภาพขุยมะพร้าว พด.๒ ปุ๋ยหมักสำหรับขยายเชื้อ พด.๙ และปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒
๒. ปุ๋ยเคมี
๓. โดโลไมท์
๒. อุปกรณ์สำหรับการเก็บข้อมูลวิจัย เช่น ทุงเก็บตัวอย่างดิน ไม้บรรทัด ไม้เมตร ปากกาเคมี เป็นต้น
๓. ตาชั่ง
๔. สายวัด

วิธีการทดลอง

๑. คัดเลือกพื้นที่ดินกรดที่ปลูกปาล์มน้ำมันจำนวน ๕ ไร่
 ๒. คัดเลือกต้นปาล์มน้ำมันที่มีอายุ ๕ ปีขึ้นไป จำนวน ๔ ต้นต่อตำรับ (มี ๙ ตำรับการทดลอง ๓ ซ้ำ) ทั้งหมด ๑๐๘ ต้น
 ๓. เก็บตัวอย่างใบก่อนและหลังการทดลองเพื่อวิเคราะห์ธาตุอาหารที่สะสมอยู่ที่ใบ
 ๔. เก็บตัวอย่างดินก่อนและหลังการทดลองที่ระดับ ๐-๓๐ เซนติเมตร เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน ดังนั้นปริมาณอินทรีย์วัตถุ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม กำมะถัน ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายดิน และความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก
 ๕. วิธีการทดลอง
- วางแผนการทดลองแบบ RCBD (Randomized Complex Block Design) จำนวน ๓ ซ้ำ ๙ ตำรับการทดลอง

- ตำรับที่ ๑ แปลงควบคุม
- ตำรับที่ ๒ วิธีเกษตรกร
- ตำรับที่ ๓ ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน

- ตำรับที่ ๔ ใส่ ๑/๒ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา ๕ กิโลกรัมต่อต้น
- ตำรับที่ ๕ ใส่ ๑/๒ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา ๑๐ กิโลกรัมต่อต้น
- ตำรับที่ ๖ ใส่ ๑/๒ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อต้น
- ตำรับที่ ๗ ใส่ ๑/๒ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๕ กิโลกรัมต่อต้น
- ตำรับที่ ๘ ใส่ ๑/๒ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๐ กิโลกรัมต่อต้น
- ตำรับที่ ๙ ใส่ ๑/๒ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อต้น

หมายเหตุ ๑. การใส่ปุ๋ยเคมีในปีที่ ๑ จะดำเนินการแบ่งใส่ ๔-๕ ครั้งต่อปี ใส่รอบทรงพุ่มหรือหว่านให้ทั่วภายในทรงพุ่ม

๒. การใส่ปุ๋ยเคมีในปีที่ ๒-๓ จะดำเนินการแบ่งใส่ ๓ ครั้งต่อปี ในช่วงต้นฤดูฝน กลางฤดูฝน และปลายฤดูฝน ใส่รอบทรงพุ่มหรือหว่านให้ทั่วภายในทรงพุ่ม

๓. ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา ๕, ๑๐ และ ๑๕ กิโลกรัมต่อต้น ใส่รอบทรงพุ่มในตำรับที่ ๔-๖

๔. ใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๕, ๑๐ และ ๑๕ กิโลกรัมต่อต้น ใส่รอบทรงพุ่มในตำรับที่ ๗-๙

๕. ใส่จุลินทรีย์ พด.๙ อัตรา ๓ กิโลกรัมต่อต้น ใส่รอบทรงพุ่มทุกตำรับการทดลอง

๖. น้ำหมักชีวภาพ พด.๒ อัตรา ๒๐๐ ซีซีต่อน้ำ ๑๐๐ ลิตรราดลงดินทุกๆ ๑๔ วันทุกตำรับการทดลอง

๗. ใส่ปูนตามค่าความต้องการปูน (LR) ปีละครั้งในตำรับที่ ๓-๙

๖. ดูแลรักษาตามความจำเป็น

การเก็บข้อมูล

เก็บข้อมูลดิน ข้อมูลพืช วิเคราะห์สมบัติของดินก่อนและหลังของการทดลอง

๑. วิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินที่ระดับความลึก ๐-๓๐ เซนติเมตร ประกอบด้วย ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม ค่า pH และความต้องการปูน

๒. เก็บตัวอย่างใบปีละครั้งหลังจากใส่ปุ๋ยแล้วไม่น้อยกว่า ๓ เดือนโดยเลือกช่วงเวลาที่เหมาะสมไม่ควรทำในฤดูฝนหรือฤดูแล้ง เก็บตัวอย่างจากทางใบที่ ๑๗ บริเวณกลางใบทั้ง ๒ ข้างๆละ ๖ ใบ ตัดส่วนปลายใบและโคนใบทิ้ง ลอกเส้นกลางใบออก ทำความสะอาดโดยการเช็ดใบ ส่งวิเคราะห์ค่าไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ทุกตำรับการทดลอง

๓. บันทึกข้อมูลผลผลิตปาล์มน้ำมัน ประกอบด้วยขนาดและน้ำหนักของทะลาย

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

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

ผลการทดลองและวิจารณ์

การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน

จากตารางที่ ๑ จะเห็นได้ว่า สมบัติทางเคมีของดินที่ระดับความลึก ๐-๓๐ เซนติเมตร พบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH) ของดินก่อนการทดลองเท่ากับ ๓.๔๐ หลังการทดลองค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH) ของดินมีค่าเพิ่มสูงขึ้นในตำรับที่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์เมื่อเปรียบเทียบกับตำรับที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ซึ่งตำรับที่ ๙ (T_๙) ใส่ ๑/๒ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อต้นมีค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH) ของดินมีค่าเพิ่มสูงขึ้นเท่ากับ ๕.๓๐

ความต้องการปุ๋ยของดินก่อนการทดลองเท่ากับ ๒,๑๒๐ กิโลกรัมต่อไร่ หลังการทดลองความต้องการปุ๋ยของดินในตำรับตำรับที่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์จะมีปริมาณลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับตำรับที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ซึ่งตำรับที่ ๖ (T_๖) ใส่ ๑/๒ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อต้น และ ตำรับที่ ๙ (T_๙) ใส่ ๑/๒ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อต้น มีความต้องการปุ๋ยน้อยที่สุด เท่ากับ ๙๖๐ กิโลกรัมต่อไร่

ปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินก่อนการทดลองเท่ากับ ๒๑.๑๘ เปอร์เซ็นต์ หลังการทดลองปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินเพิ่มขึ้นทุกตำรับ ยกเว้นตำรับที่ใส่เฉพาะปุ๋ยเคมี ซึ่งตำรับที่ ๖ (T_๖) ใส่ ๑/๒ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อต้น จะมีปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินเพิ่มขึ้นมากที่สุดเท่ากับ ๔.๘๑ เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ตำรับที่ ๕ (T_๕) ใส่ ๑/๒ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา ๑๐ กิโลกรัมต่อต้น เท่ากับ ๓.๘๗ เปอร์เซ็นต์

ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดของดินก่อนการทดลองเท่ากับ ๐.๑๑ เปอร์เซ็นต์ หลังการทดลองปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดของดินเพิ่มเล็กน้อยในทุกตำรับ ยกเว้นตำรับที่ ๑ (T_๑) แปลงควบคุมมีปริมาณลดลงซึ่งปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดของดินหลังการทดลองจะอยู่ในช่วง ๐.๑๖-๐.๒๘ เปอร์เซ็นต์

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ก่อนการทดลองเท่ากับ ๑.๖๗ และ ๗๑.๖๗ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ หลังการทดลองปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์มีปริมาณเพิ่มสูงขึ้นทุกตำรับ ซึ่งตำรับที่ ๒ (T_๒) วิธีเกษตรกร มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้นมากที่สุดเท่ากับ ๒๗๖.๓๓ และ ๓๗๐.๐๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

ปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมก่อนการทดลองเท่ากับ ๐.๓๒ และ ๐.๓๗ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ หลังการทดลองปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมมีปริมาณเพิ่มสูงขึ้นทุกตำรับ ซึ่งตำรับที่ ๖ (T_๖) ใส่ ๑/๒ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อต้น จะมีปริมาณปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมเพิ่มขึ้นมากที่สุดเท่ากับ ๔.๙๗ และ ๔.๐๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

ตารางที่ ๑ แสดงสมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังการทดลองที่ระดับ ๐-๓๐ เซนติเมตร

ตำรับที่	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 _๑	๓.๔๐	๓.๔๓	๒,๑๒๐	๒,๑๒๐	๒.๑๘	๑.๕๕	๐.๑๑	๐.๐๔	๑.๖๗	๔๘.๖๗	๗๑.๖๗	๑๒๗.๓๓	๐.๓๒	๑.๗๒	๐.๓๗	๑.๕๘
T _๒	๓.๔๐	๓.๘๓	๒,๑๒๐	๑,๔๔๐	๒.๑๘	๑.๗๘	๐.๑๑	๐.๑๘	๑.๖๗	๒๗๖.๓๓	๗๑.๖๗	๓๗๐.๐๐	๐.๓๒	๒.๔๗	๐.๓๗	๑.๗๘
T _๓	๓.๔๐	๓.๖๗	๒,๑๒๐	๑,๙๒๐	๒.๑๘	๑.๘๗	๐.๑๑	๐.๒๘	๑.๖๗	๒๑๘.๖๗	๗๑.๖๗	๒๑๔.๖๗	๐.๓๒	๒.๔๔	๐.๓๗	๑.๘๘
T _๔	๓.๔๐	๔.๘๑	๒,๑๒๐	๑,๒๐๐	๒.๑๘	๓.๓๘	๐.๑๑	๐.๑๗	๑.๖๗	๑๕๗.๖๗	๗๑.๖๗	๑๘๐.๖๗	๐.๓๒	๔.๕๒	๐.๓๗	๒.๙๕
T _๕	๓.๔๐	๔.๙๐	๒,๑๒๐	๑,๒๐๐	๒.๑๘	๓.๘๗	๐.๑๑	๐.๑๘	๑.๖๗	๑๗๐.๓๓	๗๑.๖๗	๒๓๘.๓๓	๐.๓๒	๔.๘๖	๐.๓๗	๓.๓๘
T _๖	๓.๔๐	๕.๒๗	๒,๑๒๐	๙๖๐	๒.๑๘	๔.๘๑	๐.๑๑	๐.๒๔	๑.๖๗	๒๔๘.๐๐	๗๑.๖๗	๒๗๔.๖๗	๐.๓๒	๔.๙๗	๐.๓๗	๔.๐๐
T _๗	๓.๔๐	๔.๑๐	๒,๑๒๐	๑,๖๐๐	๒.๑๘	๒.๙๗	๐.๑๑	๐.๑๖	๑.๖๗	๑๑๒.๓๓	๗๑.๖๗	๑๖๘.๐๐	๐.๓๒	๔.๐๕	๐.๓๗	๒.๕๔
T _๘	๓.๔๐	๔.๔๓	๒,๑๒๐	๑,๒๐๐	๒.๑๘	๓.๖๘	๐.๑๑	๐.๑๘	๑.๖๗	๑๒๑.๐๐	๗๑.๖๗	๑๙๒.๖๗	๐.๓๒	๔.๐๘	๐.๓๗	๒.๗๘
T _๙	๓.๔๐	๕.๓๐	๒,๑๒๐	๙๖๐	๒.๑๘	๓.๘๐	๐.๑๑	๐.๑๘	๑.๖๗	๑๔๐.๐๐	๗๑.๖๗	๒๑๗.๖๗	๐.๓๒	๔.๒๘	๐.๓๗	๓.๑๘

การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมันทางใบที่ ๑๗

จากตารางที่ ๒ จะเห็นได้ว่า ธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมันทางใบที่ ๑๗ พบว่า ปริมาณไนโตรเจนในใบปาล์มน้ำมันทางใบที่ ๑๗ ก่อนการทดลองจะมีค่าอยู่ในช่วง ๑๘.๙๗ - ๒๑.๕๘ กรัมต่อกิโลกรัม หลังการทดลองปริมาณไนโตรเจนในใบปาล์มน้ำมันทางใบที่ ๑๗ มีค่าเพิ่มสูงขึ้นในทุกตำรับ ซึ่งจะมีค่าอยู่ในช่วง ๒๑.๗๑ - ๒๔.๐๐ กรัมต่อกิโลกรัม

ปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในใบปาล์มน้ำมันทางใบที่ ๑๗ ก่อนการทดลองจะมีค่าอยู่ในช่วง ๑.๑๕ - ๑.๙๖ และ ๖.๗๐ - ๙.๙๐ กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ หลังการทดลองปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในใบปาล์มน้ำมันทางใบที่ ๑๗ มีค่าลดลงทุกตำรับ ซึ่งจะมีค่าอยู่ในช่วง ๐.๗๕ - ๑.๐๗ และ ๓.๒๐ - ๖.๐๗ กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

ปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมในใบปาล์มน้ำมันทางใบที่ ๑๗ ก่อนการทดลองจะมีค่าอยู่ในช่วง ๒.๖๖ - ๓.๘๙ และ ๒.๐๑ - ๓.๐๖ กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ หลังการทดลองปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมในใบปาล์มน้ำมันทางใบที่ ๑๗ มีค่าเพิ่มสูงขึ้นในทุกตำรับ ซึ่งจะมีค่าอยู่ในช่วง ๓.๖๒ - ๕.๒๒ และ ๒.๙๐ - ๔.๖๙ กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

ตารางที่ ๒ แสดงการเปลี่ยนแปลงของธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมันทางใบที่ ๑๗ 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 _๑	๒๐.๒๑	๒๒.๘๐	๑.๙๖	๐.๙๘	๗.๙๗	๕.๐๓	๓.๘๙	๓.๙๗	๒.๘๗	๒.๙๗
T _๒	๒๐.๒๙	๒๒.๕๗	๑.๑๕	๑.๐๓	๙.๙๐	๓.๔๓	๒.๖๖	๔.๕๗	๒.๔๙	๒.๙๐
T _๓	๒๑.๕๑	๒๒.๖๘	๑.๓๑	๐.๗๔	๘.๒๐	๓.๒๐	๓.๔๕	๓.๖๒	๒.๗๔	๒.๙๗
T _๔	๑๙.๐๖	๒๓.๗๑	๑.๑๘	๐.๙๓	๖.๗๐	๔.๖๗	๓.๘๘	๔.๖๔	๓.๐๕	๓.๕๓
T _๕	๒๑.๕๘	๒๑.๗๑	๑.๑๖	๐.๙๐	๙.๒๐	๖.๐๗	๓.๓๑	๔.๘๕	๓.๐๖	๓.๔๖
T _๖	๒๐.๔๐	๒๒.๕๒	๑.๓๓	๐.๙๕	๘.๙๐	๕.๔๓	๓.๖๗	๓.๙๘	๒.๗๗	๓.๓๖
T _๗	๒๐.๒๑	๒๓.๒๗	๑.๔๘	๐.๙๖	๙.๐๐	๔.๓๐	๓.๖๗	๔.๒๗	๒.๒๒	๓.๕๐
T _๘	๑๘.๙๗	๒๔.๑๑	๑.๔๐	๐.๗๕	๖.๙๗	๔.๔๓	๓.๔๙	๔.๔๑	๒.๐๑	๔.๑๐
T _๙	๑๙.๐๐	๒๓.๐๑	๑.๔๔	๑.๐๗	๘.๒๐	๕.๖๐	๓.๘๕	๕.๒๒	๒.๙๕	๔.๖๙

ผลผลิตของปาล์มน้ำมัน

ความยาวของทะลายปาล์มน้ำมัน (เซนติเมตร)

จากตารางที่ ๓ จะเห็นได้ว่า ความยาวของทะลายปาล์มน้ำมันมีความแตกต่างกันในทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญเฉพาะในปี ๒๕๖๓ ซึ่งค่าเฉลี่ยตลอดการทดลองของความยาวของทะลายปาล์มน้ำมันจะมีค่ามากที่สุดในการรับที่ ๖ (T_6) ใส่ ๑/๒ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อตัน เท่ากับ ๓๖.๖๖ เซนติเมตร รองลงมาคือ การรับที่ ๙ (T_9) ใส่ ๑/๒ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อตัน เท่ากับ ๓๕.๕๑ เซนติเมตร ส่วนการรับที่ ๑ (T_1) แปลงควบคุม มีค่าเฉลี่ยตลอดการทดลองของความยาวของทะลายปาล์มน้ำมันจะมีค่าน้อยที่สุด เท่ากับ ๒๙.๗๕ เซนติเมตร

ตารางที่ ๓ ความยาว (เซนติเมตร) ของทะลายปาล์มน้ำมันในแต่ละปีการทดลอง

การรับการทดลอง	ปี ๒๕๖๑	ปี ๒๕๖๒	ปี ๒๕๖๓	เฉลี่ย
T_1	๒๙.๔๕	๓๒.๖๘	๒๗.๑๒b	๒๙.๗๕
T_2	๓๑.๓๕	๓๓.๘๖	๓๒.๙๒ab	๓๒.๗๑
T_3	๓๐.๑๘	๓๓.๗๗	๒๙.๕๒ab	๓๑.๑๖
T_4	๓๒.๘๙	๓๓.๑๖	๓๔.๑๗ab	๓๓.๔๑
T_5	๓๓.๐๔	๓๕.๑๐	๓๒.๕๐ab	๓๓.๕๕
T_6	๓๓.๕๐	๓๗.๔๗	๓๙.๐๒a	๓๖.๖๖
T_7	๓๑.๔๔	๓๔.๗๒	๒๙.๙๗abb	๓๒.๐๔
T_8	๓๓.๒๐	๓๔.๗๕	๓๔.๖๖ab	๓๔.๒๐
T_9	๓๓.๘๓	๓๗.๑๙	๓๕.๙๖ab	๓๕.๕๑
F-test	ns	ns	*	
CV (%)	๑๐.๖๐	๖.๙๕	๑๘.๐๖	

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test
 ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ
 * = มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕ เปอร์เซ็นต์
 ** = มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๙ เปอร์เซ็นต์

เส้นรอบวงของทะลายปาล์มน้ำมัน (เซนติเมตร)

จากตารางที่ ๔ จะเห็นได้ว่า เส้นรอบวงของทะลายปาล์มน้ำมันมีความแตกต่างกันในทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญในทุกปีของการทดลอง ซึ่งค่าเฉลี่ยตลอดการทดลองของเส้นรอบวงของทะลายปาล์มน้ำมันจะมีค่ามากที่สุดในการรับที่ ๖ (T_6) ใส่ ๑/๒ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อตัน เท่ากับ ๘๙.๓๙ เซนติเมตร รองลงมาคือ การรับที่ ๙ (T_9) ใส่ ๑/๒ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อตัน เท่ากับ ๘๓.๖๗ เซนติเมตร ส่วนการรับที่ ๑ (T_1) แปลงควบคุม มีค่าเฉลี่ยตลอดการทดลองของเส้นรอบวงของทะลายปาล์มน้ำมันจะมีค่าน้อยที่สุด เท่ากับ ๖๔.๓๒ เซนติเมตร

ตารางที่ ๔ เส้นรอบวง (เซนติเมตร) ของทะลายปาล์มน้ำมันในแต่ละปีการทดลอง

ตำรับการทดลอง	ปี ๒๕๖๑	ปี ๒๕๖๒	ปี ๒๕๖๓	เฉลี่ย
T _๑	๗๙.๓๘c	๖๕.๘๐c	๔๗.๗๗c	๖๔.๓๒
T _๒	๘๑.๐๔bc	๗๔.๒๕bc	๘๒.๖๐ab	๗๙.๓๐
T _๓	๘๐.๙๓ab	๗๕.๔๐bc	๗๘.๑๐ab	๗๘.๑๔
T _๔	๘๒.๓๑abc	๗๖.๘๒b	๕๘.๘๒bc	๗๒.๖๕
T _๕	๘๓.๘๐ab	๗๙.๙๒ab	๖๘.๓๐bc	๗๗.๓๔
T _๖	๘๕.๕๐a	๘๘.๓๐a	๙๔.๓๗a	๘๙.๓๙
T _๗	๘๐.๔๖	๗๗.๓๖ab	๗๕.๑๘ab	๗๗.๗๖
T _๘	๘๔.๑๙ab	๗๗.๐๙b	๗๙.๐๘ab	๘๐.๑๒
T _๙	๘๕.๑๙a	๗๙.๓๙ab	๘๖.๔๔ab	๘๓.๖๗
F-test	*	*	*	
CV (%)	๒.๔๔	๗.๖๑	๑๙.๓๘	

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test
 ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ
 * = มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕ เปอร์เซ็นต์
 ** = มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๙ เปอร์เซ็นต์

น้ำหนักสดผลผลิตปาล์มน้ำมัน (กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี)

จากตารางที่ ๕ จะเห็นได้ว่า น้ำหนักสดผลผลิตปาล์มน้ำมันในปี ๒๕๖๓ มีความแตกต่างกันในทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ในปี ๒๕๖๑ และ ๒๕๖๒ มีความแตกต่างกันในทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ซึ่งค่าเฉลี่ยตลอดการทดลองของน้ำหนักสดผลผลิตปาล์มน้ำมันจะมีค่ามากที่สุดในตัวรับที่ ๖ (T_๖) ใส่ ๑/๒ ปุ๋ยเคมี ตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อตัน เท่ากับ ๒,๔๔๕.๙๓ กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี รองลงมาคือ ตัวรับที่ ๙ (T_๙) ใส่ ๑/๒ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อตัน และตัวรับที่ ๘ (T_๘) ใส่ ๑/๒ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๐ กิโลกรัมต่อตัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๒,๓๔๐.๙๓ และ ๒,๐๑๓.๔๒ กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ส่วนตัวรับที่ ๑ (T_๑) แปลงควบคุม มีค่าเฉลี่ยตลอดการทดลองของน้ำหนักสดผลผลิตปาล์มน้ำมันจะมีค่าน้อยที่สุด เท่ากับ ๑,๓๘๐.๔๖ กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี

ตารางที่ ๕ น้ำหนักสดผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี) ของปาล์มน้ำมันในแต่ละปีการทดลอง

ดำรับการทดลอง	ปี ๒๕๖๑	ปี ๒๕๖๒	ปี ๒๕๖๓	เฉลี่ย
T _๑	๑,๔๘๕.๗๓C	๑,๑๖๙.๙๓C	๑,๔๘๕.๗๓d	๑,๓๘๐.๕๖
T _๒	๑,๖๘๓.๐๐C	๑,๔๔๖.๑๓bC	๒,๐๘๗.๐๗abcd	๑,๗๓๘.๗๓
T _๓	๑,๖๐๐.๘๗C	๑,๖๒๒.๘๗b	๑,๙๖๓.๑๓abcd	๑,๗๒๘.๙๖
T _๔	๑,๘๙๒.๐๐C	๑,๖๕๖.๐๗b	๑,๖๕๕.๑๓cd	๑,๗๓๔.๕๐
T _๕	๑,๙๒๙.๔๐bc	๑,๗๔๔.๘๗b	๑,๘๒๐.๒๗bcd	๑,๘๓๑.๕๑
T _๖	๒,๒๔๕.๑๓ab	๒,๓๑๗.๓๓a	๒,๗๗๕.๓๓a	๒,๔๔๕.๙๓
T _๗	๑,๗๗๕.๔๐C	๑,๖๘๘.๑๓b	๒,๐๕๒.๒๗abcd	๑,๘๓๘.๖๐
T _๘	๑,๙๒๕.๐๗bc	๑,๗๑๔.๕๓b	๒,๔๐๐.๖๗abc	๒,๐๑๓.๔๒
T _๙	๒,๒๗๐.๔๐a	๒,๒๔๓.๖๗a	๒,๕๐๘.๗๓ab	๒,๓๔๐.๙๓
F-test	**	**	*	
CV (%)	๙.๓๙	๑๓.๕๘	๖.๔๐	

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test
 ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ
 * = มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕ เปอร์เซ็นต์
 ** = มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๙ เปอร์เซ็นต์

ผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ

ต้นทุนและรายได้ ปี ๒๕๖๑

จากตารางที่ ๖ จะเห็นได้ว่า ตำรับที่ทำให้มีต้นทุนการปลูกปาล์มน้ำมันสูงสุดคือ ตำรับที่ ๖ (T_๖) ใส่ ๑/๒ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อต้น มีต้นทุนผันแปรรวมเท่ากับ ๑๓,๓๒๖.๑๓ บาทต่อไร่ รองลงมาคือ ตำรับที่ ๙ (T_๙) ใส่ ๑/๒ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อต้น มีต้นทุนผันแปรรวมเท่ากับ ๑๒,๙๖๖.๗๖ บาทต่อไร่ ส่วนตำรับที่ ๑ (T_๑) แปลงควบคุม มีต้นทุนผันแปรรวมน้อยที่สุดเท่ากับ ๓,๕๑๒.๔๗ บาทต่อไร่ ซึ่งเกษตรกรขายปาล์มน้ำมันได้ในราคา กิโลกรัมละ ๔.๕๐ บาท ทำให้ตำรับที่ ๙ (T_๙) ใส่ ๑/๒ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อต้น มีมูลค่าผลผลิตสูงสุด เท่ากับ ๑๐,๒๑๖.๘๐ บาทต่อไร่ รองลงมาคือ ตำรับที่ ๖ (T_๖) ใส่ ๑/๒ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อต้น เท่ากับ ๑๐,๑๐๓.๐๙ บาทต่อไร่ ส่วนตำรับที่ ๑ (T_๑) แปลงควบคุม มีมูลค่าผลผลิตต่ำสุดเท่ากับ ๖,๖๘๕.๗๙ บาทต่อไร่ เมื่อพิจารณารายได้เหนือต้นทุนผันแปร พบว่า ตำรับที่ ๑ (T_๑) แปลงควบคุม มีรายได้เหนือต้นทุนผันแปรมากที่สุด ๓,๑๗๓.๓๒ บาทต่อไร่ นอกนั้นมีรายได้เหนือต้นทุนผันแปรติดลบ ซึ่งหมายถึงการขาดทุน

ตารางที่ ๖ ต้นทุนและรายได้ ปี ๒๕๖๑ ของแต่ละตำรับ

ตำรับ การ ทดลอง	ต้นทุนผันแปร รวม (บาทต่อไร่)	น้ำหนักสด ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่ปี)	ราคาเฉลี่ย (บาทต่อ กิโลกรัม)	ต้นทุนการ ผลิตเฉลี่ย (บาทต่อ กิโลกรัม)	มูลค่าผลผลิต (บาทต่อไร่)	รายได้เหนือ ต้นทุนผันแปร (บาทต่อไร่)
๑	๓,๕๑๒.๔๗	๑,๔๘๕.๗๓	๔.๕๐	๒.๓๖	๖,๖๘๕.๗๙	๓,๑๗๓.๓๒
๒	๙,๑๗๙.๖๔	๑,๖๐๐.๘๗	๔.๕๐	๕.๗๓	๗,๒๐๓.๙๒	-๑,๙๗๕.๗๒
๓	๑๑,๘๑๙.๐๒	๑,๖๘๓.๐๐	๔.๕๐	๗.๐๒	๗,๕๗๓.๕๐	-๔,๒๔๕.๕๒
๔	๑๑,๙๙๙.๒๖	๑,๘๘๒.๐๐	๔.๕๐	๖.๒๔	๘,๕๑๔.๐๐	-๓,๔๘๕.๒๖
๕	๑๒,๕๙๘.๒๖	๑,๙๒๙.๔๐	๔.๕๐	๖.๕๓	๘,๖๘๒.๓๐	-๓,๙๑๕.๙๖
๖	๑๓,๓๒๖.๑๓	๒,๒๔๕.๑๓	๔.๕๐	๕.๙๔	๑๐,๑๐๓.๐๙	-๓,๒๒๓.๐๔
๗	๑๑,๗๐๗.๒๖	๑,๗๗๕.๔๐	๔.๕๐	๖.๕๙	๗,๙๘๙.๓๐	-๓,๗๑๗.๙๖
๘	๑๒,๒๘๘.๑๐	๑,๙๒๕.๐๗	๔.๕๐	๖.๓๘	๘,๖๖๒.๘๒	-๓,๖๒๕.๒๘
๙	๑๒,๙๖๖.๗๖	๒,๒๗๐.๔๐	๔.๕๐	๕.๗๑	๑๐,๒๑๖.๘๐	-๒,๗๕๐.๙๖

ต้นทุนและรายได้ ปี 2562

จากตารางที่ ๗ จะเห็นได้ว่า ในปี ๒๕๖๒ ตำรับที่ทำให้มีต้นทุนการปลูกปาล์มน้ำมันสูงสุดคือ ตำรับที่ ๓ (T_๓) ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน มีต้นทุนผันแปรรวมเท่ากับ ๑๑,๙๔๗.๑๖ บาทต่อไร่ รองลงมาคือ ตำรับที่ ๗ (T_๗) ใส่ ๑/๒ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๕ กิโลกรัมต่อต้น มีต้นทุนผันแปรรวมเท่ากับ ๑๐,๗๗๔.๗๓ บาทต่อไร่ ส่วนตำรับที่ ๑ (T_๑) แปลงควบคุม มีต้นทุนผันแปรรวมน้อยที่สุดเท่ากับ ๔,๐๙๗.๔๒ บาทต่อไร่ ซึ่งเกษตรกรขายปาล์มน้ำมันได้ในราคากิโลกรัมละ ๔.๕๐ บาท ทำให้ตำรับที่ ๖ (T_๖) ใส่ ๑/๒ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อต้น มีมูลค่าผลผลิตสูงสุด เท่ากับ ๑๐,๔๒๙.๙๙ บาทต่อไร่ รองลงมาคือ ตำรับที่ ๙ (T_๙) ใส่ ๑/๒ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อต้น เท่ากับ ๑๐,๐๙๖.๕๒ บาทต่อไร่ ส่วนตำรับที่ ๑ (T_๑) แปลงควบคุม มีมูลค่าผลผลิตต่ำสุดเท่ากับ ๕,๒๖๔.๖๙ บาทต่อไร่ เมื่อพิจารณารายได้เหนือต้นทุนผันแปรพบว่า ตำรับที่ ๑ (T_๑) แปลงควบคุม มีรายได้เหนือต้นทุนผันแปรมากที่สุด ๑,๑๖๗.๒๗ บาทต่อไร่ รองลงมาคือ ตำรับที่ ๙ (T_๙) ใส่ ๑/๒ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อต้น และตำรับที่ ๖ (T_๖) ใส่ ๑/๒ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อต้น เท่ากับ ๓๐๔.๐๒ และ ๒๒๘.๖๖ บาทต่อไร่ นอกนั้นมีรายได้เหนือต้นทุนผันแปรติดลบ ซึ่งหมายถึงการขาดทุน

ตารางที่ ๗ ต้นทุนและรายได้ ปี ๒๕๖๒ ของแต่ละตำรับ

ตำรับ การ ทดลอง	ต้นทุนผันแปร รวม (บาทต่อไร่)	น้ำหนักสด ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่ปี)	ราคาเฉลี่ย (บาทต่อ กิโลกรัม)	ต้นทุนการ ผลิตเฉลี่ย (บาทต่อ กิโลกรัม)	มูลค่าผลผลิต (บาทต่อไร่)	รายได้เหนือ ต้นทุนผันแปร (บาทต่อไร่)
๑	๔,๐๙๗.๔๒	๑,๑๖๙.๙๓	๔.๕๐	๓.๕๐	๕,๒๖๔.๖๙	๑,๑๖๗.๒๗
๒	๙,๙๐๒.๗๑	๑,๔๔๖.๑๓	๔.๕๐	๖.๘๕	๖,๕๐๗.๕๙	-๓,๓๙๕.๑๒
๓	๑๑,๙๔๗.๑๖	๑,๖๒๒.๘๗	๔.๕๐	๗.๓๖	๗,๓๐๒.๙๒	-๔,๖๔๔.๒๔
๔	๙,๒๘๘.๗๐	๑,๖๕๖.๐๗	๔.๕๐	๕.๖๑	๗,๔๕๒.๓๒	-๑,๘๓๖.๓๘
๕	๙,๙๙๓.๑๐	๑,๗๔๔.๘๗	๔.๕๐	๕.๗๓	๗,๘๕๑.๙๒	-๒,๑๔๑.๑๘
๖	๑๐,๒๐๑.๓๓	๒,๓๑๗.๓๓	๔.๕๐	๔.๔๐	๑๐,๔๒๙.๙๙	๒๒๘.๖๖
๗	๑๐,๗๗๔.๗๓	๑,๖๘๘.๑๓	๔.๕๐	๖.๓๘	๗,๕๙๖.๕๙	-๓,๑๗๘.๑๔
๘	๙,๖๖๙.๙๓	๑,๗๑๔.๕๓	๔.๕๐	๕.๖๔	๗,๗๑๕.๓๙	-๑,๙๕๔.๕๔
๙	๙,๗๙๒.๕๐	๒,๒๔๓.๖๗	๔.๕๐	๔.๓๖	๑๐,๐๙๖.๕๒	๓๐๔.๐๒

ต้นทุนและรายได้ ปี ๒๕๖๓

จากตารางที่ ๘ จะเห็นได้ว่า ตำรับที่ทำให้มีต้นทุนการปลูกปาล์มน้ำมันสูงสุดคือ ตำรับที่ ๕ (T_5) ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา ๑๐ กิโลกรัมต่อต้น มีต้นทุนผันแปรรวมเท่ากับ ๑๓,๕๐๘.๔๐ บาทต่อไร่ รองลงมาคือ ตำรับที่ ๓ (T_3) ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินมีต้นทุนผันแปรรวมเท่ากับ ๑๒,๑๑๗.๒๙ บาทต่อไร่ ส่วนตำรับที่ ๑ (T_1) แปลงควบคุม มีต้นทุนผันแปรรวมน้อยที่สุดเท่ากับ ๔,๒๕๕.๓๔ บาทต่อไร่ ซึ่งเกษตรกรขายปาล์มน้ำมันได้ในราคา กิโลกรัมละ ๔.๕๐ บาท ทำให้ตำรับที่ ๖ (T_6) ใส่ ๑/๒ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อต้น มีมูลค่าผลผลิตสูงสุด เท่ากับ ๑๒,๔๘๘.๙๙ บาทต่อไร่ รองลงมาคือ ตำรับที่ ๙ (T_9) ใส่ ๑/๒ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อต้น เท่ากับ ๑๑,๒๘๙.๒๙ บาทต่อไร่ ส่วนตำรับที่ ๑ (T_1) แปลงควบคุม มีมูลค่าผลผลิตต่ำสุดเท่ากับ ๖,๖๘๕.๗๙ บาทต่อไร่ เมื่อพิจารณารายได้เหนือต้นทุนผันแปรพบว่า ตำรับที่ ๖ (T_6) ใส่ ๑/๒ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อต้น มีรายได้เหนือต้นทุนผันแปรมากที่สุด ๒,๕๑๘.๖๖ บาทต่อไร่ รองลงมา คือ ตำรับที่ ๑ (T_1) แปลงควบคุม ตำรับที่ ๙ (T_9) ใส่ ๑/๒ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อต้น และตำรับที่ ๘ (T_8) ใส่ ๑/๒ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๐ กิโลกรัมต่อต้น เท่ากับ ๒,๔๓๐.๔๕, ๑,๓๖๔.๒๖ และ ๗๙๐.๐๒ บาทต่อไร่ ตามลำดับ นอกนั้นมีรายได้เหนือต้นทุนผันแปรติดลบ ซึ่งหมายถึงการขาดทุน

ตารางที่ ๘ ต้นทุนและรายได้ ปี ๒๕๖๓ ของแต่ละตำรับ

ตำรับ การ ทดลอง	ต้นทุนผันแปร รวม (บาทต่อไร่)	น้ำหนักสด ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่ปี)	ราคาเฉลี่ย (บาทต่อ กิโลกรัม)	ต้นทุนการ ผลิตเฉลี่ย (บาทต่อ กิโลกรัม)	มูลค่าผลผลิต (บาทต่อไร่)	รายได้เหนือ ต้นทุนผันแปร (บาทต่อไร่)
๑	๔,๒๕๕.๓๔	๑,๔๘๕.๗๓	๔.๕๐	๒.๘๖	๖,๖๘๕.๗๙	๒,๔๓๐.๔๕
๒	๑๐,๒๒๓.๑๘	๒,๐๘๗.๐๗	๔.๕๐	๔.๙๐	๙,๓๙๑.๘๒	-๘๓๑.๓๖
๓	๑๒,๑๑๗.๒๙	๑,๙๖๓.๑๓	๔.๕๐	๖.๑๗	๘,๘๓๔.๐๙	-๓,๒๘๓.๒๐
๔	๙,๒๘๘.๒๓	๑,๖๕๕.๑๓	๔.๕๐	๕.๖๑	๗,๔๔๘.๐๙	-๑,๘๔๐.๑๔
๕	๑๓,๕๐๘.๔๐	๑,๘๒๐.๒๗	๔.๕๐	๗.๔๒	๘,๑๙๑.๒๒	-๕,๓๑๗.๑๘
๖	๙,๙๗๐.๓๓	๒,๗๗๕.๓๓	๔.๕๐	๓.๕๙	๑๒,๔๘๘.๙๙	๒,๕๑๘.๖๖
๗	๑๐,๙๕๖.๘๐	๒,๐๕๒.๒๗	๔.๕๐	๕.๓๔	๙,๒๔๔.๒๒	-๑,๗๑๒.๕๘
๘	๑๐,๐๑๓.๐๐	๒,๔๐๐.๖๗	๔.๕๐	๔.๑๗	๑๐,๘๐๓.๐๒	๗๙๐.๐๒
๙	๙,๙๒๕.๐๓	๒,๕๐๘.๗๓	๔.๕๐	๓.๙๖	๑๑,๒๘๙.๒๙	๑,๓๖๔.๒๖

ตารางที่ ๙ การประเมินค่าใช้จ่ายการจัดการดินในแต่ละตำบลรับการทดลองในปี ๒๕๖๑

กิจกรรม	ค่าใช้จ่ายผันแปรต่อไร่ (บาท)/ตำบลรับการทดลองที่								
	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙
๑. ค่าดูแลรักษา	๔๐๐.๐๐	๔๐๐.๐๐	๒,๘๐๐.๐๐	๒,๘๐๐.๐๐	๒,๘๐๐.๐๐	๒,๘๐๐.๐๐	๒,๘๐๐.๐๐	๒,๘๐๐.๐๐	๒,๘๐๐.๐๐
๑.๑ ค่าจ้างหว่าน โดโลไมท์	-	-	๒,๔๐๐.๐๐	๒,๔๐๐.๐๐	๒,๔๐๐.๐๐	๒,๔๐๐.๐๐	๒,๔๐๐.๐๐	๒,๔๐๐.๐๐	๒,๔๐๐.๐๐
๑.๒ ค่าจ้างกำจัด วัชพืช	๔๐๐.๐๐	๔๐๐.๐๐	๔๐๐.๐๐	๔๐๐.๐๐	๔๐๐.๐๐	๔๐๐.๐๐	๔๐๐.๐๐	๔๐๐.๐๐	๔๐๐.๐๐
๒. ค่าดูแลรักษา	๒,๐๖๖.๐๐	๓,๓๐๒.๐๐	๒,๕๓๕.๒๐	๒,๖๑๐.๑๐	๒,๗๒๐.๑๐	๒,๘๓๐.๑๐	๒,๖๑๐.๑๐	๒,๗๒๐.๑๐	๒,๘๓๐.๑๐
๒.๑ ค่าใส่มูลไก่ แกลบ	-	๖๖๐.๐๐	-	-	-	-	-	-	-
๒.๒ ค่าใส่ปุ๋ยเคมี ๔๖-๐-๐	-	๔๔.๐๐	-	-	-	-	-	-	-
๒.๓ ค่าใส่ปุ๋ยเคมี ๑๘-๔๖-๐	-	๔๔.๐๐	๔๑.๘๐	๒๐.๙๐	๒๐.๙๐	๒๐.๙๐	๒๐.๙๐	๒๐.๙๐	๒๐.๙๐
๒.๔ ค่าใส่ปุ๋ยเคมี ๐-๐-๖๐	-	๘๘.๐๐	๒๖.๔๐	๑๓.๒๐	๑๓.๒๐	๑๓.๒๐	๑๓.๒๐	๑๓.๒๐	๑๓.๒๐
๒.๕ ค่าใส่ปุ๋ย อินทรีย์คุณภาพสูง	-	-	-	๑๑๐.๐๐	๒๒๐.๐๐	๓๓๐.๐๐	-	-	-
๒.๖ ค่าใส่ปุ๋ย ชีวภาพ พด.๑๒	-	-	-	-	-	-	๑๑๐.๐๐	๒๒๐.๐๐	๓๓๐.๐๐
๒.๗ ค่าใส่ปุ๋ยหมักที่ ขยายเชื้อ พด.๙	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐
๒.๘ ค่ารดน้ำหมัก ชีวภาพซูเปอร์ พด.๒	๒,๔๐๐.๐๐	๒,๔๐๐.๐๐	๒,๔๐๐.๐๐	๒,๔๐๐.๐๐	๒,๔๐๐.๐๐	๒,๔๐๐.๐๐	๒,๔๐๐.๐๐	๒,๔๐๐.๐๐	๒,๔๐๐.๐๐
๓. ค่าวัสดุ	๓๐๓.๖๐	๔,๖๗๗.๒๐	๕,๖๔๓.๓๒	๕,๖๔๓.๓๒	๖,๑๑๓.๔๖	๖,๕๗๓.๔๖	๕,๔๐๙.๔๖	๕,๘๐๕.๔๖	๖,๒๐๑.๔๖
๓.๑ มูลไก่แกลบ	-	๑,๓๒๐.๐๐	-	-	-	-	-	-	-
๓.๒ ค่าใส่ปุ๋ยเคมี ๔๖-๐-๐	-	๗๐๔.๐๐	-	-	-	-	-	-	-
๓.๓ ค่าใส่ปุ๋ยเคมี ๑๘-๔๖-๐	-	๘๕๓.๖๐	๘๑๐.๙๒	๔๐๕.๔๖	๔๐๕.๔๖	๔๐๕.๔๖	๔๐๕.๔๖	๔๐๕.๔๖	๔๐๕.๔๖
๓.๓ ค่าปุ๋ยเคมี ๐-๐-๖๐	-	๑,๔๙๖.๐๐	๔๔๘.๘๐	๒๒๔.๔๐	๒๒๔.๔๐	๒๒๔.๔๐	๒๒๔.๔๐	๒๒๔.๔๐	๒๒๔.๔๐
๓.๔ ค่าปุ๋ยอินทรีย์ คุณภาพสูง	-	-	-	๕๕๐.๐๐	๑,๑๐๐.๐๐	๑,๕๖๐.๐๐	-	-	-
๓.๕ ค่าปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒	-	-	-	-	-	-	๓๙๖.๐๐	๗๙๒.๐๐	๑,๑๘๘.๐๐

ตารางที่ ๙ การประเมินค่าใช้จ่ายการจัดการดินในแต่ละตำบลรับการทดลองในปี ๒๕๖๑ (ต่อ)

กิจกรรม	ค่าใช้จ่ายผันแปรต่อไร่ (บาท)/ตำบลรับการทดลองที่								
	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙
๓.๖ ปุ๋ยหมักที่ขยายเชื้อ พด.๙	๒๓๗.๖๐	๒๓๗.๖๐	๒๓๗.๖๐	๒๓๗.๖๐	๒๓๗.๖๐	๒๓๗.๖๐	๒๓๗.๖๐	๒๓๗.๖๐	๒๓๗.๖๐
๓.๗ คำน้ำหมักชีวภาพซูเปอร์ พด.๒	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐
๓.๘ ค่าโดโลไมท์	-	-	๔,๐๘๐.๐๐	๔,๐๘๐.๐๐	๔,๐๘๐.๐๐	๔,๐๘๐.๐๐	๔,๐๘๐.๐๐	๔,๐๘๐.๐๐	๔,๐๘๐.๐๐
๔. ค่าเก็บเกี่ยว	๗๔๒.๘๗	๘๐๐.๔๔	๘๔๑.๕๐	๙๔๖.๐๐	๙๖๔.๗๐	๑,๑๒๒.๕๗	๘๘๗.๗๐	๙๖๒.๕๔	๑,๑๓๕.๒๐
รวมค่าใช้จ่าย	๓,๕๑๒.๔๗	๙,๑๗๙.๖๔	๑๑,๘๑๙.๐๒	๑๑,๙๙๙.๒๖	๑๒,๕๙๘.๒๖	๑๓,๓๒๖.๑๓	๑๑,๗๐๗.๒๖	๑๒,๒๘๘.๑๐	๑๒,๙๖๖.๗๖

- หมายเหตุ
๑. มูลไก่แกลบ ราคา ๒.๐๐ บาทต่อกิโลกรัม
 ๒. ปุ๋ยเคมี ๕๖-๐-๐ ราคา ๑๖.๐๐ บาทต่อกิโลกรัม
 ๒. ปุ๋ยเคมี ๑๘-๕๖-๐ ราคา ๑๙.๔๐ บาทต่อกิโลกรัม
 ๓. ปุ๋ยเคมี ๐-๐-๖๐ ราคา ๑๗.๐๐ บาทต่อกิโลกรัม
 ๔. ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ราคา ๕.๐๐ บาทต่อกิโลกรัม
 ๕. ปุ๋ยหมักที่ขยายเชื้อปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ ราคา ๓.๖๐ บาทต่อกิโลกรัม
 ๖. ปุ๋ยหมักที่ขยายเชื้อด้วยสารเร่ง พด.๙ ราคา ๓.๖๐ บาทต่อกิโลกรัม
 ๗. น้ำหมักชีวภาพซูเปอร์ พด.๒ ราคา ๑.๐๐ บาทต่อลิตร
 ๘. โดโลไมท์ ราคา ๑.๗๐ บาทต่อกิโลกรัม

ตารางที่ ๑๐ การประเมินค่าใช้จ่ายการจัดการดินในแต่ละตำบลการทดลองในปี ๒๕๖๒

กิจกรรม	ค่าใช้จ่ายผันแปรต่อไร่ (บาท)/ตำบลการทดลองที่								
	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙
๑. ค่าดูแลรักษา	๔๐๐.๐๐	๔๐๐.๐๐	๒,๓๒๐.๐๐	๑,๖๐๐.๐๐	๑,๖๐๐.๐๐	๑,๓๖๐.๐๐	๒,๐๐๐.๐๐	๑,๖๐๐.๐๐	๑,๓๖๐.๐๐
๑.๑ ค่าจ้างหว่าน โดโลไมท์	-	-	๑,๙๒๐.๐๐	๑,๒๐๐.๐๐	๑,๒๐๐.๐๐	๙๖๐.๐๐	๑,๖๐๐.๐๐	๑,๒๐๐.๐๐	๙๖๐.๐๐
๑.๒ ค่าจ้างกำจัด วัชพืช	๔๐๐.๐๐	๔๐๐.๐๐	๔๐๐.๐๐	๔๐๐.๐๐	๔๐๐.๐๐	๔๐๐.๐๐	๔๐๐.๐๐	๔๐๐.๐๐	๔๐๐.๐๐
๒. ค่าดูแลรักษา	๒,๐๖๖.๐๐	๓,๓๐๒.๐๐	๒,๖๖๘.๔๐	๒,๖๗๗.๒๐	๒,๗๘๗.๒๐	๒,๘๙๗.๒๐	๒,๖๗๗.๒๐	๒,๗๘๗.๒๐	๒,๘๙๗.๒๐
๒.๑ ค่าใส่มูลไก่ แกลบ	-	๖๖๐.๐๐	-	-	-	-	-	-	-
๒.๒ ค่าใส่ปุ๋ยเคมี ๔๖-๐-๐	-	๔๔.๐๐	-	-	-	-	-	-	-
๒.๓ ค่าใส่ปุ๋ยเคมี ๑๘-๔๖-๐	-	๔๔.๐๐	๓๙.๖๐	๑๙.๘๐	๑๙.๘๐	๑๙.๘๐	๑๙.๘๐	๑๙.๘๐	๑๙.๘๐
๒.๔ ค่าใส่ปุ๋ยเคมี ๐-๐-๖๐	-	๘๘.๐๐	๕๒.๘๐	๒๖.๔๐	๒๖.๔๐	๒๖.๔๐	๒๖.๔๐	๒๖.๔๐	๒๖.๔๐
๒.๕ ค่าใส่ปุ๋ยเคมี ๒๑-๐-๐	-	-	๑๑๐.๐๐	๕๕.๐๐	๕๕.๐๐	๕๕.๐๐	๕๕.๐๐	๕๕.๐๐	๕๕.๐๐
๒.๖ ค่าใส่ปุ๋ย อินทรีย์คุณภาพสูง	-	-	-	๑๑๐.๐๐	๒๒๐.๐๐	๓๓๐.๐๐	-	-	-
๒.๗ ค่าใส่ปุ๋ย ชีวภาพ พด.๑๒	-	-	-	-	-	-	๑๑๐.๐๐	๒๒๐.๐๐	๓๓๐.๐๐
๒.๘ ค่าใส่ปุ๋ยหมักที่ ขยายเชื้อ พด.๙	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐
๒.๙ ค่ารดน้ำหมัก ชีวภาพซูเปอร์ พด.๒	๒,๔๐๐.๐๐	๒,๔๐๐.๐๐	๒,๔๐๐.๐๐	๒,๔๐๐.๐๐	๒,๔๐๐.๐๐	๒,๔๐๐.๐๐	๒,๔๐๐.๐๐	๒,๔๐๐.๐๐	๒,๔๐๐.๐๐
๓. ค่าวัสดุ	๓๐๓.๖๐	๔,๖๗๗.๒๐	๖,๑๔๗.๓๒	๔,๑๘๓.๔๖	๔,๗๓๓.๔๖	๔,๗๘๕.๔๖	๕,๒๕๓.๔๖	๔,๔๒๕.๔๖	๔,๔๑๓.๔๖
๓.๑ มูลไก่แกลบ	-	๑,๓๒๐.๐๐	-	-	-	-	-	-	-
๓.๒ ค่าใส่ปุ๋ยเคมี ๔๖-๐-๐	-	๗๐๔.๐๐	-	-	-	-	-	-	-
๓.๓ ค่าใส่ปุ๋ยเคมี ๑๘-๔๖-๐	-	๘๕๓.๖๐	๘๑๐.๙๒	๔๐๕.๔๖	๔๐๕.๔๖	๔๐๕.๔๖	๔๐๕.๔๖	๔๐๕.๔๖	๔๐๕.๔๖
๓.๓ ค่าปุ๋ยเคมี ๐- ๐-๖๐	-	๑,๔๙๖.๐๐	๔๔๘.๘๐	๒๒๔.๔๐	๒๒๔.๔๐	๒๒๔.๔๐	๒๒๔.๔๐	๒๒๔.๔๐	๒๒๔.๔๐
๓.๓ ค่าปุ๋ยเคมี ๒๑-๐-๐	-	-	๑,๓๒๐.๐๐	๖๖๐.๐๐	๖๖๐.๐๐	๖๖๐.๐๐	๖๖๐.๐๐	๖๖๐.๐๐	๖๖๐.๐๐
๓.๔ ค่าปุ๋ยอินทรีย์ คุณภาพสูง	-	-	-	๕๕๐.๐๐	๑,๑๐๐.๐๐	๑,๕๖๐.๐๐	-	-	-

ตารางที่ ๑๐ การประเมินค่าใช้จ่ายการจัดการดินในแต่ละตำบลการทดลองในปี ๒๕๖๒ (ต่อ)

กิจกรรม	ค่าใช้จ่ายผันแปรต่อไร่ (บาท)/ตำบลการทดลองที่								
	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙
๓.๕ ค่าปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒	-	-	-	-	-	-	๓๙๖.๐๐	๗๙๒.๐๐	๑,๑๘๘.๐๐
๓.๖ ปุ๋ยหมักที่ขยายเชื้อ พด.๙	๒๓๗.๖๐	๒๓๗.๖๐	๒๓๗.๖๐	๒๓๗.๖๐	๒๓๗.๖๐	๒๓๗.๖๐	๒๓๗.๖๐	๒๓๗.๖๐	๒๓๗.๖๐
๓.๗ ค่าน้ำหมักชีวภาพซูเปอร์ พด.๒	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐
๓.๘ ค่าโดโลไมท์	-	-	๓,๒๖๔.๐๐	๒,๐๔๐.๐๐	๒,๐๔๐.๐๐	๑,๖๓๒.๐๐	๓,๒๖๔.๐๐	๒,๐๔๐.๐๐	๑,๖๓๒.๐๐
๔. ค่าเก็บเกี่ยว	๕๘๔.๙๕	๗๒๓.๐๗	๘๑๑.๔๔	๘๒๘.๐๔	๘๗๒.๔๔	๑,๑๕๘.๖๗	๘๔๔.๐๗	๘๕๗.๒๗	๑,๑๒๑.๘๔
รวมค่าใช้จ่าย	๔,๐๙๗.๔๒	๙,๙๐๒.๗๑	๑๑,๙๔๗.๑๖	๙,๒๘๘.๗๐	๙,๙๙๓.๑๐	๑๐,๒๐๑.๓๓	๑๐,๗๗๔.๗๓	๙,๖๖๙.๙๓	๙,๗๙๒.๕๐

- หมายเหตุ**
๑. มูลไก่แกลบ ราคา ๒.๐๐ บาทต่อกิโลกรัม
 ๒. ปุ๋ยเคมี ๔๖-๐-๐ ราคา ๑๖.๐๐ บาทต่อกิโลกรัม
 ๒. ปุ๋ยเคมี ๑๘-๔๖-๐ ราคา ๑๙.๔๐ บาทต่อกิโลกรัม
 ๓. ปุ๋ยเคมี ๐-๐-๖๐ ราคา ๑๗.๐๐ บาทต่อกิโลกรัม
 ๔. ปุ๋ยเคมี ๒๑-๐-๐ ราคา ๑๒.๐๐ บาทต่อกิโลกรัม
 ๕. ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ราคา ๕.๐๐ บาทต่อกิโลกรัม
 ๖. ปุ๋ยหมักที่ขยายเชื้อปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ ราคา ๓.๖๐ บาทต่อกิโลกรัม
 ๗. ปุ๋ยหมักที่ขยายเชื้อด้วยสารเร่ง พด.๙ ราคา ๓.๖๐ บาทต่อกิโลกรัม
 ๘. น้ำหมักชีวภาพซูเปอร์ พด.๒ ราคา ๑.๐๐ บาทต่อลิตร
 ๙. โดโลไมท์ ราคา ๑.๗๐ บาทต่อกิโลกรัม

ตารางที่ ๑๑ การประเมินค่าใช้จ่ายการจัดการดินในแต่ละตำบลการทดลองในปี ๒๕๖๓

กิจกรรม	ค่าใช้จ่ายผันแปรต่อไร่ (บาท)/ตำบลการทดลองที่								
	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙
๑. ค่าดูแลรักษา	๔๐๐.๐๐	๔๐๐.๐๐	๒,๓๒๐.๐๐	๑,๖๐๐.๐๐	๑,๖๐๐.๐๐	๑,๓๖๐.๐๐	๒,๐๐๐.๐๐	๑,๖๐๐.๐๐	๑,๓๖๐.๐๐
๑.๑ ค่าจ้างหว่าน โดโลไมท์	-	-	๑,๙๒๐.๐๐	๑,๒๐๐.๐๐	๑,๒๐๐.๐๐	๙๖๐.๐๐	๑,๖๐๐.๐๐	๑,๒๐๐.๐๐	๙๖๐.๐๐
๑.๒ ค่าจ้างกำจัด วัชพืช	๔๐๐.๐๐	๔๐๐.๐๐	๔๐๐.๐๐	๔๐๐.๐๐	๔๐๐.๐๐	๔๐๐.๐๐	๔๐๐.๐๐	๔๐๐.๐๐	๔๐๐.๐๐
๒. ค่าดูแลรักษา	๒,๐๖๖.๐๐	๓,๓๐๒.๐๐	๒,๖๖๘.๔๐	๒,๖๗๗.๒๐	๒,๗๘๗.๒๐	๒,๘๙๗.๒๐	๒,๖๗๗.๒๐	๒,๗๘๗.๒๐	๒,๘๙๗.๒๐
๒.๑ ค่าใส่มูลไก่ แกลบ	-	๖๖๐.๐๐	-	-	-	-	-	-	-
๒.๒ ค่าใส่ปุ๋ยเคมี ๔๖-๐-๐	-	๔๔.๐๐	-	-	-	-	-	-	-
๒.๓ ค่าใส่ปุ๋ยเคมี ๑๘-๔๖-๐	-	๔๔.๐๐	๓๙.๖๐	๑๙.๘๐	๑๙.๘๐	๑๙.๘๐	๑๙.๘๐	๑๙.๘๐	๑๙.๘๐
๒.๔ ค่าใส่ปุ๋ยเคมี ๐-๐-๖๐	-	๘๘.๐๐	๕๒.๘๐	๒๖.๔๐	๒๖.๔๐	๒๖.๔๐	๒๖.๔๐	๒๖.๔๐	๒๖.๔๐
๒.๕ ค่าใส่ปุ๋ยเคมี ๒๑-๐-๐	-	-	๑๑๐.๐๐	๕๕.๐๐	๕๕.๐๐	๕๕.๐๐	๕๕.๐๐	๕๕.๐๐	๕๕.๐๐
๒.๖ ค่าใส่ปุ๋ย อินทรีย์คุณภาพสูง	-	-	-	๑๑๐.๐๐	๒๒๐.๐๐	๓๓๐.๐๐	-	-	-
๒.๗ ค่าใส่ปุ๋ย ชีวภาพ พด.๑๒	-	-	-	-	-	-	๑๑๐.๐๐	๒๒๐.๐๐	๓๓๐.๐๐
๒.๘ ค่าใส่ปุ๋ยหมักที่ ขยายเชื้อ พด.๙	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐
๒.๙ ค่ารดน้ำหมัก ชีวภาพซูเปอร์ พด.๒	๒,๔๐๐.๐๐	๒,๔๐๐.๐๐	๒,๔๐๐.๐๐	๒,๔๐๐.๐๐	๒,๔๐๐.๐๐	๒,๔๐๐.๐๐	๒,๔๐๐.๐๐	๒,๔๐๐.๐๐	๒,๔๐๐.๐๐
๓. ค่าวัสดุ	๓๐๓.๖๐	๔,๖๗๗.๒๐	๖,๑๔๗.๓๒	๔,๑๘๓.๔๖	๒,๐๓๓.๔๖	๔,๓๒๕.๔๖	๕,๒๕๓.๔๖	๔,๔๒๕.๔๖	๔,๔๑๓.๔๖
๓.๑ มูลไก่แกลบ	-	๑,๓๒๐.๐๐	-	-	-	-	-	-	-
๓.๒ ค่าใส่ปุ๋ยเคมี ๔๖-๐-๐	-	๗๐๔.๐๐	-	-	-	-	-	-	-
๓.๓ ค่าใส่ปุ๋ยเคมี ๑๘-๔๖-๐	-	๘๕๓.๖๐	๘๑๐.๙๒	๔๐๕.๔๖	๔๐๕.๔๖	๔๐๕.๔๖	๔๐๕.๔๖	๔๐๕.๔๖	๔๐๕.๔๖
๓.๓ ค่าปุ๋ยเคมี ๐- ๐-๖๐	-	๑,๔๙๖.๐๐	๔๔๘.๘๐	๒๒๔.๔๐	๒๒๔.๔๐	๒๒๔.๔๐	๒๒๔.๔๐	๒๒๔.๔๐	๒๒๔.๔๐
๓.๓ ค่าปุ๋ยเคมี ๒๑-๐-๐	-	-	๑,๓๒๐.๐๐	๖๖๐.๐๐	๖๖๐.๐๐	๖๖๐.๐๐	๖๖๐.๐๐	๖๖๐.๐๐	๖๖๐.๐๐
๓.๔ ค่าปุ๋ยอินทรีย์ คุณภาพสูง	-	-	-	๕๕๐.๐๐	๑,๑๐๐.๐๐	๑,๕๖๐.๐๐	-	-	-

ตารางที่ ๑๐ การประเมินค่าใช้จ่ายการจัดการดินในแต่ละตำบลการทดลองในปี ๒๕๖๓ (ต่อ)

กิจกรรม	ค่าใช้จ่ายผันแปรต่อไร่ (บาท)/ตำบลการทดลองที่								
	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙
๓.๕ ค่าปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒	-	-	-	-	-	-	๓๙๖.๐๐	๗๙๒.๐๐	๑,๑๘๘.๐๐
๓.๖ ปุ๋ยหมักที่ขยายเชื้อ พด.๙	๒๓๗.๖๐	๒๓๗.๖๐	๒๓๗.๖๐	๒๓๗.๖๐	๒๓๗.๖๐	๒๓๗.๖๐	๒๓๗.๖๐	๒๓๗.๖๐	๒๓๗.๖๐
๓.๗ ค่าน้ำหมักชีวภาพซูเปอร์ พด.๒	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐
๓.๘ ค่าโดโลไมท์	-	-	๓,๒๖๔.๐๐	๒,๐๔๐.๐๐	๒,๐๔๐.๐๐	๑,๖๓๒.๐๐	๓,๒๖๔.๐๐	๒,๐๔๐.๐๐	๑,๖๓๒.๐๐
๔. ค่าเก็บเกี่ยว	๗๔๒.๘๗	๑,๐๔๓.๕๔	๙๘๑.๕๗	๘๒๗.๕๗	๙๑๐.๑๔	๑,๓๘๗.๖๗	๑,๐๒๖.๑๔	๑,๒๐๐.๓๔	๑,๒๕๔.๓๗
รวมค่าใช้จ่าย	๔,๒๕๕.๓๔	๑๐,๒๒๓.๑๘	๑๒,๑๑๗.๒๙	๙,๒๘๘.๒๓	๑๓,๕๐๘.๔๐	๙,๙๗๐.๓๓	๑๐,๙๕๖.๘๐	๑๐,๐๑๓.๐๐	๙,๙๒๕.๐๓

- หมายเหตุ**
๑. มูลไก่เกลบ ราคา ๒.๐๐ บาทต่อกิโลกรัม
 ๒. ปุ๋ยเคมี ๔๖-๐-๐ ราคา ๑๖.๐๐ บาทต่อกิโลกรัม
 ๒. ปุ๋ยเคมี ๑๘-๔๖-๐ ราคา ๑๙.๔๐ บาทต่อกิโลกรัม
 ๓. ปุ๋ยเคมี ๐-๐-๖๐ ราคา ๑๗.๐๐ บาทต่อกิโลกรัม
 ๔. ปุ๋ยเคมี ๒๑-๐-๐ ราคา ๑๒.๐๐ บาทต่อกิโลกรัม
 ๕. ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ราคา ๕.๐๐ บาทต่อกิโลกรัม
 ๖. ปุ๋ยหมักที่ขยายเชื้อปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ ราคา ๓.๖๐ บาทต่อกิโลกรัม
 ๗. ปุ๋ยหมักที่ขยายเชื้อด้วยสารเร่ง พด.๙ ราคา ๓.๖๐ บาทต่อกิโลกรัม
 ๘. น้ำหมักชีวภาพซูเปอร์ พด.๒ ราคา ๑.๐๐ บาทต่อลิตร
 ๙. โดโลไมท์ ราคา ๑.๗๐ บาทต่อกิโลกรัม

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาผลการใช้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงต่อขนาดและน้ำหนักของทะลายของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด จังหวัดพัทลุง สรุปได้ดังนี้

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

๒. ขนาดและน้ำหนักของทะลาย และน้ำหนักสดผลผลิตของปาล์มน้ำมัน พบว่า ตำรับที่ใส่ ๑/๒ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อต้น จะมีผลทำให้ค่าเฉลี่ยความยาวและเส้นรอบวงของทะลายปาล์มน้ำมัน และน้ำหนักสดผลผลิตปาล์มน้ำมันมากที่สุด เท่ากับ ๓๖.๖๖ และ ๘๙.๓๙ เซนติเมตร และ ๒,๔๔๕.๙๓ กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ

๓. ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ พบว่า ในปี ๒๕๖๑ และ ๒๕๖๒ ตำรับแปลงควบคุมมีรายได้เหนือต้นทุนผันแปรมากที่สุดเท่ากับ ๓,๐๗๓.๓๒ และ ๑,๑๖๗.๒๗ บาทต่อไร่ ตามลำดับ ในขณะที่ ๒๕๖๓ ตำรับที่ใส่ ๑/๒ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อต้น มีรายได้เหนือต้นทุนผันแปรมากที่สุดเท่ากับ ๒,๕๑๘.๖๖ บาทต่อไร่

ข้อเสนอแนะ

หากเกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมันมีการนำเศษวัสดุที่เหลือใช้จากการทำการเกษตรที่เหลือใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตปุ๋ยหมัก น้ำหมักชีวภาพ และปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง จะเป็นแนวทางหนึ่งในการลดต้นทุนผันแปรรวม และสามารถเพิ่มรายได้เหนือต้นทุนผันแปรได้

ประโยชน์ที่ได้รับ

๑. ได้แนวทางการจัดการดิน การลดการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในการปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่ดินเปรี้ยว เพื่อเพิ่มผลผลิต ลดต้นทุน และเพิ่มรายได้ให้เกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมัน

๒. สามารถนำไปเผยแพร่ให้แก่เกษตรกรและผู้ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งสถาบันทางการศึกษาและหน่วยในสังกัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เพื่อการส่งเสริมและต่อยอดการวิจัยต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน. ๒๕๔๘. รายงานการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจหลักตามกลุ่มชุดดิน เล่มที่ ๑ ดินบนพื้นที่ราบต่ำ. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. ๕๗๖ หน้า.
- กรมพัฒนาที่ดิน. ๒๕๔๘. ลักษณะและคุณสมบัติของชุดดินในภาคใต้และชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกของ ประเทศไทย. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. ๑๒๑ หน้า.
- กรมพัฒนาที่ดิน. ๒๕๕๑. คู่มือการจัดการจัดการอินทรีย์วัตถุเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ ของดิน. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. ๑๘๗ หน้า.
- กรมพัฒนาที่ดิน. ๒๕๕๑. ผลกระทบเทคโนโลยีชีวภาพกรมพัฒนาที่ดินเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร. กรม พัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. ๓๘ หน้า.
- กรมพัฒนาที่ดิน. ๒๕๕๑. เอกสารเพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยี ชุดความรู้และเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดิน. สำนักนิเทศและถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. ๒ หน้า.
- กรมพัฒนาที่ดิน. ๒๕๕๓. คู่มือการพัฒนาที่ดินสำหรับหมอดินอาสาและเกษตรกร. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. ๒๓๖ หน้า.
- กรมพัฒนาที่ดิน. ๒๕๕๖. ทำเนียบวาระรอบเขตพัฒนาที่ดินลุ่มน้ำ. สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต ๑๒ กรมพัฒนา ที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. ๘๖ หน้า.
- กองปฐพีวิทยา. ๒๕๔๓. เอกสารวิชาการประกอบภาพ ลักษณะอาการขาดธาตุอาหารของพืช. กรมวิชาการ เกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. ๑๑๙ หน้า.
- กรมวิชาการเกษตร. ไม่ระบุปีพ.ศ. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับปาล์มน้ำมัน. เอกสารวิชาการลำดับที่ ๓ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. ๒๔ หน้า.
- กรมวิชาการเกษตร. ๒๕๔๗. เอกสารวิชาการลำดับที่ ๑๖/๒๕๔๗ ปาล์มน้ำมัน. โรงพิมพ์ดอกเป็ย. ศูนย์วิจัย ปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ ๗ กรมวิชาการเกษตร กระทรวง เกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. ๑๘๘ หน้า.
- กรมวิชาการเกษตร. ๒๕๔๘. ปุ๋ยชีวภาพและผลิตภัณฑ์ปุ๋ยชีวภาพ. ศรีเมืองการพิมพ์, กรุงเทพฯ. ๓๙ หน้า.
- กรมวิชาการเกษตร. ๒๕๔๘. เอกสารวิชาการลำดับที่ ๖/๒๕๔๘ คู่มือปาล์มน้ำมัน ชุดที่ ๑ คำแนะนำการใช้ ปุ๋ยเคมีในสวนปาล์มน้ำมัน. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด. ศูนย์วิจัยปาล์ม น้ำมันสุราษฎร์ธานี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ ๗ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและ สหกรณ์, กรุงเทพฯ. ๓๔ หน้า.
- กรมวิชาการเกษตร. ๒๕๕๑. เอกสารประกอบการฝึกอบรมเกษตรกรโครงการการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างมี ประสิทธิภาพ. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. ๕๗ หน้า.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. ๒๕๔๕. เอกสารวิชาการเรื่อง ปาล์มน้ำมัน. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่ง ประเทศไทย จำกัด. กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. ๑๐๒ หน้า.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. ๒๕๕๑. ข้อมูลพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันรายจังหวัด. กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวง เกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. ๒ หน้า.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. ๒๕๕๒. เอกสารคู่มือประกอบการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรและเกษตรกร ปี ๒๕๕๒ จังหวัดชุมพร. ปาล์มน้ำมัน ความรู้พื้นฐานสำหรับการผลิตปาล์มน้ำมัน. สำนักงานเกษตร จังหวัดชุมพร กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. ๗๐ หน้า.

- เจริญ เจริญจำรัสชีพ, กำชัย กาญจนธนเศรษฐและเมธิน ศิริวงศ์. ๒๕๔๐. **การจัดการดินกรดในประเทศไทย**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. ๑๒๐ หน้า
- เจริญ เจริญจำรัสชีพและรสมาลิน ณ ระนอง. ๒๕๔๒. **คู่มือการใช้วัสดุปูนเพื่อการเกษตรเพื่อการปรับปรุงดินเปรี้ยวจัด**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. ๖๒ หน้า
- ชัยวัฒน์ สิทธิบุศย์ อภิชาติ จงสกุล มโน พงษ์สามารถ บุญณรงค์ ธาณิรัตน์ ถาวร มีชัย สมโสภิต ดำเนินงามและปัญญา เอี่ยมอ่อน. ๒๕๔๘. **ศักยภาพการปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่ดินเปรี้ยวและดินอินทรีย์** ในเอกสารประกอบการประชุมวิชาการกรมพัฒนาที่ดิน ประจำปี ๒๕๔๘ .กรมพัฒนาที่ดิน.กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ
- ทัศนีย์ อัดตะนันท์และประทีป วีระพัฒนนิรันด. ๒๕๕๐. **คู่มือสำหรับการเกษตรยุคใหม่ธรรมชาติของดินและปุ๋ย**.โครงการรวมพลังพลิกฟื้นผืนดินเกษตรไทย. หจก.กร ศรีเอช. กรุงเทพฯ. ๒๒ หน้า
- ธีระ เอกสมทราเมษฐ์ ชัยรัตน์ นิพนธ์ ธีระพงศ์ จันทน์นิยม ประกิจ ทองคำ และวรรณ เลี้ยววาริน. ๒๕๔๖. **คู่มือปาล์มน้ำมันและการจัดการสวน**. คณะทรัพยากรธรรมชาติ. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. ๗๓ หน้า
- ธีระ เอกสมทราเมษฐ์ ชัยรัตน์ นิพนธ์ ธีระพงศ์ จันทน์นิยม ประกิจ ทองคำ และสมเกียรติ สีสนอง. ๒๕๔๘. **เส้นทางสู่ความสำเร็จการผลิตปาล์มน้ำมัน**. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการผลิตปาล์มน้ำมัน. คณะทรัพยากรธรรมชาติ. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. ๑๑๗ หน้า
- นิตยา อัครเนียม. ๒๕๔๗. **ยุทธศาสตร์ปาล์มน้ำมันไทย**. วารสารเคหการเกษตร. ปีที่ ๒๘. ฉบับที่ ๘. ส.ค. ๒๕๔๗. น. ๒๑๔-๒๒๐
- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ๒๕๔๒. **โครงการวิจัยโหมเพจชุดพัฒนาสังคมตามแนวพระราชดำริ ดินเปรี้ยว**. กรุงเทพฯ. ๓ หน้า
- มุกดา สุขสวัสดิ์. ๒๕๔๕. **ชุดคู่มือการเกษตรปุ๋ยอินทรีย์**. พิมพ์ครั้งที่ ๑. สำนักพิมพ์บ้านและสวน. พิมพ์ที่บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด, กรุงเทพฯ. ๒๑๕ หน้า
- ยงยุทธ โอสดสภา, อรรถศิษฐ์ วงศ์มณีโรจน์และชวลิต ฮงประยูร. ๒๕๕๑. **ปุ๋ยเพื่อการเกษตรยั่งยืน**. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. ๕๑๙ หน้า
- วุฒิชชาติ ศิริช่วยชู. ๒๕๕๐. **เอกสารวิชาการฉบับที่ ๒๐/๐๓/๕๐๐ ฐานข้อมูลดินภาคใต้เพื่อการพัฒนาที่ดิน**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. ๓๗๒ หน้า
- สำนักส่งเสริมการเกษตรเขตที่ ๕. ๒๕๕๒. **เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตรวิทยากรปาล์มน้ำมัน วันที่ ๒๗ เมษายน - ๑ พฤษภาคม ๒๕๕๒**. ณ. ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตรจังหวัดสุราษฎร์ธานี (พืชสวน). กรมส่งเสริมการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. ๑๐๓ หน้า
- สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. ๒๕๕๒. **เอกสารวิชาการเลขที่ ๑๗๑/๑๒/๕๒. เขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจปาล์มน้ำมัน**. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. ๓๘๙ หน้า.
- สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. ๒๕๕๒. **ดินกรดในพื้นที่ สพข.๑๒**. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. ๔๒ หน้า
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. ๒๕๕๗. **สารสนเทศเศรษฐกิจการเกษตรรายสินค้าปี ๒๕๕๗**. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. ๑๒๒ หน้า
- ศูนย์วิจัยกสิกรไทย. ๒๕๕๗. **สถานการณ์ปาล์มน้ำมัน**. กระทรวงพาณิชย์, กรุงเทพฯ. ๒๑ หน้า
- ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี. ๒๕๕๔. **ข่าวสารปาล์มน้ำมัน ฉบับพิเศษ องค์ความรู้ปาล์มน้ำมัน**. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. ๑๔ หน้า

- ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี. ๒๕๕๔. **ข่าวสารปาล์มน้ำมัน.ฉ.ที่ ๒/๒๕๕๔** เดือน ก.ค.-ก.ย.๒๕๕๔. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. ๑๖ หน้า.
- ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ ๑๐ จังหวัดสุราษฎร์ธานี. ๒๕๕๑. **การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์ม น้ำมัน.เอ็ม นอร์วิลจ สเตรททิจิค เซ็นเตอร์ จำกัด.** กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม, กรุงเทพฯ. ๒๓๘ หน้า.
- <http://it.doa.go.th/palm/pdf/Suratoilpalmnews/special.pdf> (การจัดการสวนปาล์มน้ำมัน ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี วันที่สืบค้นข้อมูล ๑๕ มิถุนายน ๒๕๕๙)
- <http://www.agriinfo.doae.go.th/๕year/province/year๕๐/๕/Satun.pdf> (ข้อมูลรายจังหวัดปี ๕๐ กรมส่งเสริมการเกษตร วันที่สืบค้น ๑๕ มิถุนายน ๒๕๕๙)
- <http://www.agriinfo.doae.go.th/๕year/province/year๕๑/south/phathalung.pdf> (ข้อมูลรายจังหวัดปี ๕๑ กรมส่งเสริมการเกษตร วันที่สืบค้น ๑๕ มิถุนายน ๒๕๕๙)
- http://natres.psu.ac.th/researchcenter/palm/picbook/๑๙.palm_๕๓_๑.pdf (ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ปาล์มน้ำมัน สถาบันวิจัยพืชกรรมปาล์มน้ำมัน มอ.หาดใหญ่ วันที่สืบค้น ๑๕ มิถุนายน ๒๕๕๙)
- <http://www.agriinfo.doae.go.th/๕year/factors/๕๑-๕๕/fer.pdf> (การใช้ปัจจัยการผลิต: ปุ๋ยเคมี ปี ๒๕๕๑-๒๕๕๕ กรมส่งเสริมการเกษตร วันที่สืบค้น ๒๗ มิถุนายน ๒๕๕๙)
- <http://www.agriinfo.doae.go.th/๕year/factors/๕๑-๕๕/pest.pdf> (การใช้ปัจจัยการผลิต: สารเคมี ปี ๒๕๕๑-๒๕๕๕ กรมส่งเสริมการเกษตร วันที่สืบค้น ๒๗ มิถุนายน ๒๕๕๙)
- <http://www.agriinfo.doae.go.th/๕year/plant/crop๕๔-๕๘/palm.pdf> (การปลูกพืช ปี๒๕๕๔-๒๕๕๘ ปาล์มน้ำมัน กรมส่งเสริมการเกษตร วันที่สืบค้น ๒๗ มิถุนายน ๒๕๕๙)
- <http://www.oae.go.th/download/prcai/farmcrop/palm.pdf> (ข้อมูลการผลิตสินค้าเกษตร: ปาล์ม น้ำมัน ปี๒๕๕๖-๒๕๕๘ สำนักเศรษฐกิจการเกษตร วันที่สืบค้น ๒๗ มิถุนายน ๒๕๕๙)
- http://www.oae.go.th/download/FactorOfProduct/Fertilizer_value๔๙-๕๔.html (ตารางปริมาณและมูลค่านำเข้าปุ๋ยเคมีสูตรที่สำคัญปี ๒๕๕๒-๒๕๕๗ สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร วันที่สืบค้น ๒๗ มิถุนายน ๒๕๕๙)
- http://www.nstda.or.th/nac๒๐๑๔/download/presentation/๑April/๐๑_Kewalin.pdf (สถานการณ์ปาล์มน้ำมัน ๑ เม.ย. ๕๗ ศูนย์วิจัยกสิกรไทย วันที่สืบค้น ๒๗ มิถุนายน ๒๕๕๗)
- http://oss๑๐๑.ddd.go.th/web_standard/_doc_std/problemsoils/D_problemsoils.pdf (ดินที่เป็นปัญหาต่อการเกษตร”ดินกรด” กรมพัฒนาที่ดิน วันที่สืบค้น ๑๑ กรกฎาคม ๒๕๕๙)
- http://www๒.oae.go.th/forecast/๐๒_JUNE๒๕๕๙/Thai/table/tbl_t_๑๕.pdf (การผลิตปาล์มน้ำมัน จังหวัดพัทลุง กรมส่งเสริมการเกษตร วันที่สืบค้น ๑๑ กรกฎาคม ๒๕๕๙)
- <http://www.agriinfo.doae.go.th/year๕๖/plant/rt๑๐/south/pattalung.pdf> (สถิติการปลูกพืชที่สำคัญปีเพาะปลูก๒๕๕๔/๒๕๕๕ จังหวัดพัทลุง กรมส่งเสริมการเกษตร วันที่สืบค้น ๑๑ กรกฎาคม ๒๕๕๙)
- <http://www.doa.go.th/palm/breed.html> (พันธุ์ปาล์มน้ำมัน ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี วันที่สืบค้น ๑๓ กรกฎาคม ๒๕๕๙)

ภาพภาคผนวก



ภาพที่ ๑ การเก็บตัวอย่างดินเพื่อการวิเคราะห์



ภาพที่ ๒ การขยายเชื้อปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒



ภาพที่ ๓ การหว่านโดโลไมท์



ภาพที่ ๔ การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง



ภาพที่ ๕ การใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒



ภาพที่ ๖ การใส่ปุ๋ยหมักที่ขยายเชื้อด้วยสารเร่ง พด



ภาพที่ ๗ การเก็บข้อมูลผลผลิตปาล์มน้ำมัน