

## รายงานผลการวิจัย

ผลการใช้ปุ๋ยชีวภาพและลดอัตราปุ๋ยเคมีต่อการเพิ่ม  
ผลผลิตของปาล์มน้ำมันในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด จังหวัดพัทลุง

ดำเนินการโดย

นางหงเยาว์ พฤทธิคุณี

นายนคร เพ็ชรบุรี

นางพิมพ์ล อ่อนแก้ว

สถานีพัฒนาที่ดินพัทลุง สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12  
กรมพัฒนาที่ดิน

ทะเบียนวิจัยเลขที่ 61 63 04 08 010104 024 110 04 11



## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	1
หลักการและเหตุผล	3
วัตถุประสงค์	5
ตรวจเอกสาร	5
ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ	14
อุปกรณ์และวิธีการ	14
ผลการทดลอง	17
สรุปผลการทดลอง	33
ข้อเสนอแนะ	33
ประโยชน์ที่ได้รับ	33
เอกสารอ้างอิง	34
ภาพภาคผนวก	37

## แบบ วจ.3

## รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

กอง / สำนัก / เขต สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12

รหัสโครงการวิจัย 61 63 04 08 010104 024 110 04 11

ชื่อโครงการ ผลการใช้ปุ๋ยชีวภาพและลดอัตราปุ๋ยเคมีต่อการเพิ่มผลผลิตของปาล์มน้ำมันในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด จังหวัดพัทลุง

ผู้รับผิดชอบโครงการ นางนงเยาว์ พฤทธิคดี

ผู้ร่วมดำเนินงาน นายนคร เพ็ชรบุรี และนางพิมล อ่อนแก้ว

เริ่มต้นเดือน ตุลาคม พ.ศ. 2561 สิ้นสุดเดือน กันยายน พ.ศ. 2563

รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 3 ปี

สถานที่ดำเนินการ หมู่ 2 ตำบลปากพะยูน อำเภอปากพะยูน จังหวัดพัทลุง

ชุดดิน	กลุ่มชุดดิน	ชนิดพืช
ระแงะ	14	ปาล์มน้ำมัน

## ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานทั้งสิ้น

ปีงบประมาณ	ค่าจ้างชั่วคราว	ค่าตอบแทนใช้สอยวัสดุ	ค่าวัสดุ	รวม
2561	19,200	44,680	56,120	120,000
2562	30,500	-	27,600	58,100
2563	33,600	-	41,900	75,500

แหล่งงบประมาณที่ใช้ วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน

พร้อมนี้ได้แนบรายละเอียดประกอบตามแบบฟอร์มที่กำหนดมาด้วยแล้ว

ลงชื่อ .....

(นางนงเยาว์ พฤทธิคดี)

ผู้รับผิดชอบโครงการ

ลงชื่อ .....

(นายศรีศักดิ์ ธานี )

ประธานคณะกรรมการกลั่นกรองผลงานวิชาการของหน่วยงานต้นสังกัด

วันที่ ..... เดือน .....มิถุนายน... พ.ศ. ..2564..

## รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ทะเบียนวิจัยเลขที่	๖๑ ๖๓ ๐๔ ๐๘ ๐๑๐๑๐๔ ๐๒๔ ๑๑๐ ๐๔ ๑๑
ชื่อโครงการ	ผลการใช้ปุ๋ยชีวภาพและลดอัตราปุ๋ยเคมีต่อการเพิ่มผลผลิตของปาล์มน้ำมันในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด จังหวัดพัทลุง Effect of using bio fertilizer and reduce chemical fertilizer rate to increasing on oil plam in acid sulfate soil at phattalung province.
กลุ่มชุดดินที่	๑๔ ชุดดินระแงะ (Rangae series: Ra)
ผู้ดำเนินงานวิจัย	นางนงเยาว์ พฤทธิณี นายนคร เพ็ชรบุรี และนางพิมล อ่อนแก้ว

### บทคัดย่อ

ผลการใช้ปุ๋ยชีวภาพและลดอัตราปุ๋ยเคมีต่อการเพิ่มผลผลิตของปาล์มน้ำมันในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด จังหวัดพัทลุง เริ่มต้นดำเนินการ เดือนตุลาคม ๒๕๖๑ สิ้นสุด เดือนกันยายน ๒๕๖๓ โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ มี ๙ ตำรับการทดลอง จำนวน ๓ ซ้ำ ได้แก่ ๑) แปลงควบคุม ๒) วิธีเกษตรกร ๓) ใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำ ๔) ใส่ ๓๐ % ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๕ กิโลกรัมต่อต้น ๕) ใส่ ๓๐ % ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๐ กิโลกรัมต่อต้น ๖) ใส่ ๓๐ % ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อต้น ๗) ใส่ ๔๐ % ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๕ กิโลกรัมต่อต้น ๘) ใส่ ๔๐ % ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๐ กิโลกรัมต่อต้น ๙) ใส่ ๔๐ % ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อต้น โดยทำการศึกษสมบัติทางเคมีของดิน การเจริญเติบโตและผลผลิตของปาล์มน้ำมัน ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ซึ่งสมบัติทางเคมีของดินหลังการทดลอง พบว่าค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH) มีค่าเพิ่มสูงขึ้นในตำรับที่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์เมื่อเปรียบเทียบกับตำรับที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ความต้องการปูนของดินในตำรับตำรับที่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์จะมีปริมาณลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับตำรับที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินจะเพิ่มขึ้นทุกตำรับ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดของดินลดลงในทุกตำรับ ยกเว้นใส่ ๓๐ % ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อต้นและใส่ ๔๐ % ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อต้น ส่วนปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ แคลเซียม และแมกนีเซียมมีปริมาณเพิ่มสูงขึ้นทุกตำรับ การเจริญเติบโตและผลผลิตของปาล์มน้ำมัน พบว่า ตำรับที่ใส่ ๓๐ % ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อต้น จะมีผลทำให้ค่าเฉลี่ยตลอดการทดลองของความยาวใบ ความกว้างใบ จำนวนทะลาย และน้ำหนักสดผลผลิตของปาล์มน้ำมันมีค่ามากที่สุด เท่ากับ ๘๑.๔๓, ๔.๓๙ เซนติเมตร ๑๕.๘๖ ทะลายต่อต้นต่อปี และ ๓,๓๙๒.๖๔ กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ สำหรับต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ พบว่า ในปี ๒๕๖๑ มีรายได้เหนือต้นทุนผันแปรติดลบหรือขาดทุนทุกตำรับ ในขณะที่ปี ๒๕๖๒ และ ๒๕๖๓ ตำรับที่ใส่ ๓๐ % ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อต้น มีรายได้เหนือต้นทุนผันแปรมากที่สุดเท่ากับ ๑,๓๘๙.๐๘ และ ๗,๓๑๗.๓๒ บาทต่อไร่ตามลำดับ

คำสำคัญ : ปาล์มน้ำมัน ดินเปรี้ยวจัด กลุ่มชุดดินที่ ๑๔ ปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒

### Abstract

Effect of using bio fertilizer and reduce chemical fertilizer rate to increasing on oil plam in acid sulfete 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) ๓๐ percent fertilized chemical fertilizer according to soil analysis from lab and ๕ Kg per plant of bio-fertilizer ๕) ๓๐ percent fertilized chemical fertilizer according to soil analysis from lab and ๑๐ Kg per plant of bio-fertilizer ๖) ๓๐ percent fertilized chemical fertilizer according to soil analysis from lab and ๑๕ Kg per plant of bio-fertilizer ๗) ๔๐ percent fertilized chemical fertilizer according to soil analysis from lab and ๕ Kg per plant of bio-fertilizer ๘) ๔๐ percent fertilized chemical fertilizer according to soil analysis from lab and ๑๐ Kg per plant of bio-fertilizer and ๙) ๔๐ percent 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, growth and productivity oil plam, 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. Total nitrogen of soil decreased in all treatments except ๓๐ percent fertilized chemical fertilizer according to soil analysis from lab and ๑๕ Kg per plant of bio-fertilizer and ๔๐ percent fertilized chemical fertilizer according to soil analysis from lab and ๑๕ Kg per plant of bio-fertilizer. The phosphorus potassium calcium and magnesium are increased with every treatments. In addition, for the treatment ๓๐ percent fertilized chemical fertilizer according to soil analysis from lab and ๑๕ Kg per plant of bio-fertilizer showed that Leaf length leaf width bunch number and yield of oil palm was the highest as ๘๑.๔๓, ๔.๓๘ cm. ๑๕.๘๖ pruning per plant per year and ๓,๓๙๒.๖๔ Kg per rai per year, respectively. And last showed that the economic return, in the year ๒๐๑๘ there was income above negative variable costs or loss at every turn. While in the year ๒๐๑๙ and ๒๐๒๐ of treatments ๓๐ percent fertilized chemical fertilizer according to soil analysis from lab and ๑๕ Kg per plant of bio-fertilizer had the highest income above variable costs at ๑,๓๘๙.๐๘ and ๗,๓๑๗.๓๒ baht per rai, respectively.

**Keywords :** Oil plam, Acid Soil, Soil Group ๑๔, Bio-Fertilizer

## หลักการและเหตุผล

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทยเนื่องจากปาล์มน้ำมันใช้ในการอุปโภคบริโภค และในปัจจุบันมีบทบาทสำคัญในการผลิตพลังงานทดแทน (ไบโอดีเซล) ซึ่งสามารถให้ปริมาณน้ำมันต่อหน่วยพื้นที่สูงกว่าพืชน้ำมันทุกชนิด การปลูกปาล์มน้ำมันมีการขยายตัวอย่างรวดเร็วและต่อเนื่องตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๒๐ เป็นต้นมา เนื่องจากปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่ดูแลรักษาง่าย ระยะเวลาในการให้ผลผลิตเร็ว ผลผลิตสามารถนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆได้หลากหลายอีกทั้งยังมีผลตอบแทนสูง (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, ๒๕๕๒) ปัจจุบันมีเพียง ๔๒ ประเทศจาก ๒๒๓ ประเทศทั่วโลกที่สามารถปลูกปาล์มน้ำมันได้ในจำนวนนี้มีเพียง ๔ ประเทศที่สามารถปลูกปาล์มน้ำมันได้ผลดี ได้แก่ ประเทศมาเลเซีย โคลัมเบีย ไทย และอินโดนีเซีย (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, ๒๕๕๒) รัฐบาลมีนโยบายในการผลิตพลังงานทดแทน รวมถึงการเพิ่มปริมาณการใช้น้ำมันปาล์มภายในประเทศให้มากขึ้นเพื่อลดการนำเข้าจากประเทศเพื่อนบ้าน และจัดได้ว่าปาล์มน้ำมันเป็นพืชน้ำมันที่มีศักยภาพในการแข่งขันสูงกว่าพืชน้ำมันชนิดอื่น ทั้งด้านการผลิต การตลาดและส่วนแบ่งการผลิตน้ำมันปาล์มต่อน้ำมันพืชของโลกที่มีแนวโน้มจะเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว (กรมวิชาการเกษตร, ๒๕๔๘) ในช่วง ๓ ปีที่ผ่านมาพบว่ามีพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันเพิ่มขึ้นโดยในปี พ.ศ. ๒๕๕๕-๒๕๕๗ มีพื้นที่ปลูก ๔,๓๘๕,๘๐๔ ๔,๔๘๔,๑๑๕ และ ๔,๕๙๓,๘๖๕ ไร่ตามลำดับ มีเนื้อที่ที่ให้ผลผลิตแล้ว ๓,๗๐๐,๕๐๘ ๓,๗๖๗,๗๙๑ และ ๔,๑๔๘,๑๖๘ ไร่ตามลำดับ มีการผลิตเพื่อใช้ภายในประเทศโดยแบ่งเป็น เพื่อการบริโภค ๐.๙๓๒ ๐.๙๕๘ และ ๐.๙๕๕ ล้านตันตามลำดับและนำมาผลิตไบโอดีเซล ๐.๖๒๖ ๐.๗๗๒ และ ๐.๘๒๙ ล้านตันตามลำดับ มีการส่งออก ๔๑๑,๙๒๖ ๗๒๕,๒๒๒ และ ๓๕๕,๓๓๑ ตันตามลำดับ มีมูลค่าการส่งออก ๑๓,๙๕๙ ๑๗,๓๔๖ และ ๑๑,๓๐๐ ล้านบาทตามลำดับ และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นทุกปี ประเทศไทยมีปริมาณการส่งออกเป็นอันดับ ๓ ของโลก รองจากอินโดนีเซียและมาเลเซีย ตลาดส่งออกที่สำคัญของไทยได้แก่ มาเลเซีย อินเดีย อิตาลี เมียนมา กัมพูชา (สำนักเศรษฐกิจการเกษตร, ๒๕๕๗) สำหรับแหล่งผลิตในภาคใต้ผลผลิตต่อไร่ลดลงเล็กน้อย เนื่องจากต้นปาล์มได้รับผลกระทบจากภาวะฝนทิ้งช่วง ในช่วงต้นปี ๒๕๕๗ ส่งผลให้ต้นปาล์มขาดน้ำและเกษตรกรไม่สามารถดูแลใส่ปุ๋ยได้ตามรอบระยะเวลาการใส่ปุ๋ยทำให้ผลปาล์มเล็กลง และทะเลาะปาล์มน้ำหนักร้อยละต่ำกว่าปกติ ผลผลิตปาล์มน้ำมันของไทยทั้งหมดใช้ในการผลิตน้ำมันปาล์มดิบทั้งหมด โดยในปี ๒๕๕๗ น้ำมันปาล์มดิบใช้เพื่อการบริโภคภายในประเทศร้อยละ ๕๒ เพื่อผลิตไบโอดีเซลร้อยละ ๓๗ ส่งออกร้อยละ ๑๑ ตลาดส่งออกน้ำมันที่สำคัญของไทยได้แก่ ตลาดอาเซียนร้อยละ ๕๘.๖๕ สหภาพยุโรปร้อยละ ๓๑.๕๐ และประเทศอื่นๆร้อยละ ๙.๘๕ ความต้องการใช้น้ำมันปาล์มเพื่อผลิตไบโอดีเซลมีปริมาณ ๘๒๙,๐๘๔ ตัน เพิ่มขึ้นจาก ๗๗๒,๐๔๓ ตันในปี ๒๕๕๖ ร้อยละ ๗.๓๙ เนื่องจากกระทรวงพลังงานประกาศเพิ่มสัดส่วนการใช้ไบโอดีเซลเป็น B<sub>๗</sub> ตั้งแต่วันที่ ๑๔ พฤษภาคม ๒๕๕๗ เป็นต้นมา (สำนักเศรษฐกิจการเกษตร, ๒๕๕๗) นอกจากนี้รัฐบาลยังมีเป้าหมายในการขยายพื้นที่ปลูกทั้งพื้นที่ใหม่และปลูกทดแทนในสวนเก่า ภายใต้แผนพัฒนาอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์ม ปี ๒๕๕๗-๒๕๖๔ รวมไปถึงการฟื้นฟูสวนปาล์มเดิมรับแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก ๒๕% นาน ๑๐ ปี (ศูนย์วิจัยกสิกรไทย, ๒๕๕๗) พบว่า การปลูกปาล์มน้ำมันของเกษตรกรบางพื้นที่เป็นดินเปรี้ยวจัดโดยเป็นดินที่ก่อให้เกิดปัญหาเป็นอย่างมากต่อระบบเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ โดยดินเปรี้ยวหรือดินกรดเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตพืชตกต่ำ เพราะทำให้ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารหลักของพืชลดลง หรือมีไม่เพียงพอต่อความต้องการของพืช ธาตุอาหารหลักของพืชมีอยู่ในระดับต่ำคือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ส่วนธาตุอาหารบางชนิดมีมากเกินไปจนก่อให้เกิดอันตรายหรือแสดงความเป็นพิษต่อพืช เช่น อะลูมิเนียม เหล็ก แมงกานีส ความเป็นกรดจัดยังมีผลต่อจุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ในดินและมีประโยชน์ต่อพืชมีปริมาณลดลง (มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, ๒๕๔๒) ในสภาพปัจจุบันไม่เหมาะในการปลูกพืชไร่ พืชผัก

และไม้ผล เนื่องจากดินเปรี้ยวจัดมีข้อจำกัดหลายอย่างเช่นสภาพการระบายน้ำเลวถึงเลวมาก มีน้ำท่วมขังตลอดปี และดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำหรือธาตุอาหารที่จำเป็นบางอย่าง การใช้ประโยชน์ในการปลูกพืชไร่ พืชผักและไม้ผลต้องมีการปรับปรุงแก้ไขโดยเฉพาะการป้องกันน้ำท่วมขังและการระบายน้ำของดิน ตลอดจนการแก้ไขความเป็นกรดของดิน (กรมพัฒนาที่ดิน, ๒๕๕๑) เกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยเคมีในการผลิตปาล์มน้ำมันในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดพบว่า ปุ๋ยเคมีในดินเปรี้ยวจัดจะมีธาตุที่ละลายออกมาได้ในช่วง pH ต่ำออกมามากกว่าปกติ ธาตุอาหารหลักบางส่วนโดนตรึงไว้ โดยธาตุอาหารเหล่านั้นเมื่อมีการใช้ปุ๋ยเคมีต้องใช้ในอัตราที่สูง เช่น ฟอสฟอรัสจะถูกตรึงโดยอะลูมิเนียมและเหล็ก ปุ๋ยแอมโมเนียมและโพแทสเซียมก็ถูกชะล้างได้ง่าย (เจริญและคณะ, ๒๕๔๐) และการใช้ติดต่อกันเป็นระยะเวลานานจะทำให้ดินบริเวณรอบโคนต้น แข็ง แน่นทึบ รากขนงไขได้ยาก น้ำซึมผ่านได้ยาก ดินจะแข็งมากในสภาพแห้งและมีความสามารถในการดูดซับต่ำ ปุ๋ยเคมีที่มีความเข้มข้นมากอาจจะเป็นอันตรายกับจุลินทรีย์ดินบางชนิดได้และหากปล่อยให้พื้นที่มีสภาพนี้นานไปจะค่อยๆทวีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้นส่งผลกระทบต่อเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันได้และเกษตรกรจะสูญเสียเงินค่าปุ๋ยเคมีมากขึ้นและไม่สามารถใช้พื้นที่ทำการเกษตรแบบยั่งยืนต่อไปในอนาคตได้ (กรมส่งเสริมการเกษตร, ๒๕๕๒) แต่ก็ยังมีเกษตรกรหลายรายยังไม่เข้าใจยังคงใช้ปุ๋ยเคมีในการปลูกปาล์มน้ำมันเป็นส่วนใหญ่ซึ่งไม่สามารถช่วยให้การเจริญเติบโต การให้ผลผลิตหรือคุณภาพของผลผลิตดีขึ้นเพียงแต่ทำให้พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันประสบปัญหามากยิ่งขึ้น เกษตรกรจึงควรมีการจัดการสวนอย่างถูกวิธีและเหมาะสมโดยการขุดคูยกร่องและปรับสภาพพื้นที่ปลูกให้มีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน ปัจจุบันราคาจำหน่ายปุ๋ยเคมีตามท้องตลาดมีราคาค่อนข้างสูง ตลอดจนปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่มีอายุการเก็บเกี่ยวหลายปี จะทำให้เกษตรกรมีภาระด้านต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่มีการตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยเป็นอย่างมากซึ่งต้องมีธาตุอาหารในปริมาณที่เพียงพอ พบว่าค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนการผลิตสำหรับปุ๋ยเคมีสูงถึง ๓๕-๖๐% ของต้นทุนทั้งหมด (กรมวิชาการเกษตร, ๒๕๔๘)

พื้นที่ดินเปรี้ยวส่วนใหญ่แพร่กระจายอยู่ทั่วไปในทุกภาคของประเทศ พบว่ามีพื้นที่ ๖,๒๓๙,๓๖๑ ไร่ โดยเฉพาะที่ราบลุ่มภาคกลางตอนใต้ บริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออกเฉียงใต้ บริเวณลุ่มน้ำจันทบุรีและชายฝั่งทะเลตะวันออกของภาคใต้ (กรมพัฒนาที่ดิน, ๒๕๕๘) สำหรับพื้นที่ชายฝั่งทะเลตะวันออกของภาคใต้ตอนล่างพบว่าจังหวัดที่มีพื้นที่ดินเปรี้ยวมากที่สุดคือ นราธิวาสรองลงมาสงขลาและปัตตานีซึ่งมีพื้นที่ ๑๓๘,๗๕๙ ๑๓๖,๗๑๑ และ ๑๐๒,๓๑๓ ไร่ตามลำดับ (กรมพัฒนาที่ดิน, ๒๕๕๘) จังหวัดพัทลุงมีพื้นที่ทั้งหมด ๒,๑๔๐,๒๙๖ ไร่ มีพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันโดยในปี.ศ.๒๕๕๘ และ ๒๕๕๙ มีพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันที่ให้ผลผลิตแล้ว ๓๖,๔๐๑ และ ๔๑,๔๖๔ ไร่ตามลำดับ ผลผลิตที่ได้ ๗๑,๐๑๘ และ ๗๖,๐๔๕ ตันตามลำดับ ผลผลิตต่อไร่ ๑,๙๕๑ และ ๑,๘๓๔ กิโลกรัมต่อไร่ (กรมส่งเสริมการเกษตร, ๒๕๕๑) มีพื้นที่ที่เป็นดินเปรี้ยวจัด โดยมีลักษณะเป็นดินเหนียวลึกมาก ดินบนมีเนื้อดินเป็นดินร่วน มีสีดำหรือสีเทาปนดำ มีปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดมาก ดินล่างมีเนื้อดินเป็นดินเหนียวหรือดินเหนียวปนทราย สีน้ำตาลปนเทา มีจุดประสีเหลืองและสีน้ำตาล มีปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงกรดจัด คิดเป็นเนื้อที่ ๖๒,๐๕๒ ไร่หรือ ร้อยละ ๒.๙๐ ของพื้นที่ทั้งหมด (กรมพัฒนาที่ดิน, ๒๕๕๘)

เป้าหมายของโครงการผลการใช้ปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ และลดอัตราปุ๋ยเคมีเพื่อให้ดินเปรี้ยวจัดมีการสะสมธาตุอาหารพืชทั้งธาตุอาหารหลัก รอง เสริมและฮอร์โมนพืชที่เป็นประโยชน์ให้เพียงพอกับความต้องการของปาล์มน้ำมันในการให้ผลผลิต ลดการตรึงธาตุอาหารพืช ลดความเป็นพิษของธาตุอะลูมิเนียม เหล็กและแมงกานีส ต้นปาล์มน้ำมันสมบูรณ์แข็งแรง สามารถให้ผลผลิตที่เพิ่มขึ้นเพียงพอกับความต้องการของผู้บริโภค เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นและสามารถใช้ประโยชน์จากพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดได้มากขึ้น เกษตรกรหันมาใช้ปุ๋ยอินทรีย์กันมากขึ้น ลดการใช้ปุ๋ยเคมีลงได้ ทำให้ต้นทุนการผลิตจากปุ๋ยเคมีที่สูงถึง ๓๕-๖๐% สามารถลดลงได้



แม้ว่าราคาปาล์มน้ำมันจะมีการปรับขึ้น-ลงตามกลไกของตลาด เกษตรกรก็จะไม่ประสบปัญหาด้านต้นทุนการผลิตหรือส่งผลกระทบต่อผลผลิตมากนัก ทำให้มีชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นได้

ดังนั้นโครงการวิจัยผลของใช้ปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ เพื่อเพิ่มผลผลิตปาล์มน้ำมัน เป็นศึกษาการเพิ่มธาตุอาหารหลัก ร่อง เสริมและฮอร์โมนพืชที่เป็นประโยชน์แก่ปาล์มน้ำมัน ลดการตรึงธาตุฟอสฟอรัส ปรับระดับ pH ให้เหมาะสม เพิ่มอินทรีย์วัตถุ เพิ่มจุลินทรีย์ดินที่เป็นประโยชน์ต่อการปลูกปาล์มน้ำมัน รักษาสภาพพื้นที่ที่มีความสมบูรณ์อย่างต่อเนื่อง ทำให้ต้นปาล์มน้ำมันมีความอุดมสมบูรณ์สามารถให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเพียงพอกับความต้องการของผู้บริโภคและตลาด ลดการนำเข้าจากประเทศเพื่อนบ้าน ผลการศึกษาและวิธีการที่มีประสิทธิภาพมีประโยชน์ให้ผลตอบแทนสูงสุดต่อเกษตรกรมากที่สุดจะได้นำไปขยายผลสู่เกษตรกรในพื้นที่และพื้นที่อื่นๆเพื่อเป็นแนวทางปฏิบัติในการลดต้นทุนการผลิต ลดการใช้ปุ๋ยเคมี สารเคมีต่อไป

### วัตถุประสงค์

๑. ศึกษาผลการใช้ปุ๋ยชีวภาพและลดอัตราปุ๋ยเคมีต่อการเพิ่มผลผลิตของปาล์มน้ำมันในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด จังหวัดพัทลุง
๒. เพื่อศึกษาสมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังการจัดการดิน
๓. เพื่อศึกษาผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ

### การตรวจเอกสาร

ดินเปรี้ยวจัดหรือดินกรดเป็นดินที่มีการพัฒนาเป็นระยะเวลาอันยาวนานลักษณะความแตกต่างของชั้นดินเห็นเด่นชัดมากเป็นดินที่เกิดจากการทับถมของตะกอนน้ำกร่อยหรือตะกอนน้ำทะเลที่มีสารประกอบของธาตุกำมะถันปะปนอยู่ เมื่อเกิดกระบวนการทางเคมีจะกลายเป็นแร่ไพไรต์ ( $FeS_2$ ) สะสมและเมื่อตะกอนดินที่ทับถมสูงขึ้น น้ำท่วมไม่ถึง จึงเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีเกิดเป็นกรดกำมะถัน ( $H_2SO_4$ ) ขึ้นในชั้นดินและพบสารประกอบจาโรไซต์ ซึ่งมีสีเหลืองขาวในชั้นดินด้วย ในดินเปรี้ยวจัดจะพบหญ้าประเภทกก กระจัดขึ้นอยู่ทั่วไป และเมื่อขุดลงไปชั้นดินจะพบคราบสนิมเหล็กในดินและน้ำ น้ำในดินเปรี้ยวจัดจะใสและมีรสฝาด (กรมพัฒนาที่ดิน, ๒๕๔๙) ลักษณะทั่วไปของดินเปรี้ยวจัดที่พบในบริเวณที่ราบลุ่ม ดินชั้นบนลึกตั้งแต่ ๒๐-๔๐ เซนติเมตรเป็นดินเหนียวถึงเหนียวจัดมีสีเทาหรือสีเทาเข้มถึงดำ มีจุดประสีน้ำตาลแก่ สีแดงปนเหลือง และสีแดง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ๔.๐-๕.๕ ส่วนดินชั้นล่างเป็นดินเหนียวมีสีพื้นเป็นสีน้ำตาล หรือสีน้ำตาลปนเทาถึงสีเทา มีจุดประสีเหลืองปนน้ำตาล สีแดง หรือสีเหลืองขาว มีการระบายน้ำเลว ความสามารถในการอุ้มน้ำสูง (นงคราญ, ๒๕๓๖) การเกิดพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดส่งผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเกษตรอย่างรุนแรงทำให้ปลูกพืชได้น้อยชนิดและให้ผลผลิตต่ำ การปลูกพืชจะได้รับผลกระทบโดยตรงจากความรุนแรงของกรดที่เกิดขึ้นในดินโดยการละลายออกมาของธาตุบางชนิด เช่น อะลูมิเนียม เหล็ก และแมงกานีสจนถึงระดับที่เป็นพิษต่อพืชอีกทั้งทำให้ธาตุฟอสฟอรัสซึ่งเป็นธาตุอาหารหลักถูกตรึงให้อยู่ในรูปที่ไม่เป็นประโยชน์ต่อพืชหรือถูกดูดติดไปใช้ไม่ได้เมื่อปลูกพืชในสภาพน้ำแข็งแม้จะดูว่าเป็นการลดความเป็นกรดของดินโดยใช้น้ำแต่ปัญหาที่ตามมาก็คือความเป็นพิษจากก๊าซไข่เน่า จากเหล็กและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (พิษฤทธิ์และคณะ, ๒๕๓๗)

ดินเปรี้ยวจัดหรือดินกรดกำมะถันมักเป็นดินที่มีข้อจำกัดของธาตุอาหารพืช พบว่า โดยมากจะขาดธาตุ N P K Ca Mg S Cu และ Mo จึงต้องมีการเพิ่มให้กับพืช ดินกรดจะมีธาตุที่ละลายได้ในช่วง pH ต่ำออกมามากกว่าปกติ เช่น อะลูมิเนียม และเหล็ก เป็นต้นเมื่อมีการใช้ปุ๋ยเคมีจึงต้องใช้อัตราที่สูงเนื่องจากมีธาตุอาหารบางส่วนถูกตรึงโดยธาตุต่างๆ เช่น ฟอสฟอรัสจะถูกตรึงโดยอะลูมิเนียมและเหล็ก ปุ๋ยแอมโมเนียมและ

โพแทสเซียมก็ถูกชะล้างได้ง่าย หากมีการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมีจะมีประสิทธิภาพสูงขึ้นเนื่องจาก สารอินทรีย์จะจับกับอะลูมิเนียมและเหล็ก เป็นสารประกอบเชิงซ้อนลดการตรึงฟอสฟอรัสได้ระดับหนึ่ง นอกจากนี้ปุ๋ยอินทรีย์ยังจับปุ๋ยแอมโมเนียมได้บางส่วน ทำให้ลดการสูญเสียชะล้างไปได้บ้าง (เจริญและคณะ, ๒๕๔๐) กล่าวได้ว่า ความเป็นพิษของสารประกอบต่างๆที่ละลายออกมาในสภาพดินที่เป็นกรดจัด เช่น ความเป็นพิษของอะลูมิเนียม เมื่อ pH ลดลง ๑ หน่วย ปริมาณของอะลูมิเนียมที่ละลายได้จะเพิ่มขึ้นเป็น ๑๐ เท่า อะลูมิเนียมจะสะสมในเนื้อเยื่อของรากพืชยับยั้งการแบ่งตัวของเซลล์และเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างผนัง เซลล์ทำให้ระบบรากพืชไม่เจริญเติบโตและความเป็นพิษของธาตุเหล็กจะส่งผลกระทบต่อการทำงานของเอนไซม์ของพืช ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ในดินเปรี้ยวจัดจะทำลายการทำงานของระบบรากพืชทำให้รากเน่าหรืออ่อนแอต่อการ เกิดโรค เป็นต้น (พิสุทธ์และคณะ, ๒๕๓๖)

กลุ่มชุดดินที่ ๑๔ มีเนื้อดินเป็นดินเหนียว ดินบนสีดําหรือสีเทาปนดํา ส่วนดินชั้นล่างสีเทา พบจุดประสี เหลืองและสีน้ำตาลปะปนเล็กน้อย จะพบดินเลนสีเทาปนเขียวและมีสารประกอบกำมะถันอยู่มากตั้งแต่ความ ลึก ๘๐ เซนติเมตร ลงไป ปฏิกริยาดินเป็นกรดรุนแรง (pH ๔.๕) มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติค่อนข้างต่ำ

ชุดดินระแงะ (Rangae series: Ra) จัดอยู่ใน very fine, mixed, superactive, acid ,isohypertermic Sulfic Endoaquepts เกิดจากการทับถมของตะกอนลํานํ้าปัจจุบัน บนที่ราบนํ้าทะเลท่วม ถึงมาก่อน ในแอ่งหรือที่ลุ่มหลังสันริมนํ้าซึ่งอยู่ติดต่อกับที่ราบนํ้าท่วมถึง สภาพพื้นที่ที่พบมีลักษณะราบเรียบ มีความลาดชันน้อยกว่า ๑ เปอร์เซ็นต์ การไหลบ่าของนํ้าซ้ํา มีนํ้าท่วมผิวดิน ๘-๑๐ เดือน ใน ๑ ปี ระดับนํ้าใต้ ดินอยู่ตื้นกว่า ๑ เมตร เกือบตลอดปี (กรมพัฒนาที่ดิน, ๒๕๔๘) โดยมีลักษณะเนื้อดิน คือ ดินชั้นบนเป็นดินร่วน เหนียวหรือดินเหนียวมีสีดํา หรือสีเทาปนดํา เนื่องจากมีอินทรีย์วัตถุมาก ในระดับความลึก ๐-๒๕ เซนติเมตร ซึ่งเป็นส่วนของหน้าดินมีธาตุอาหารพืชที่สำคัญต่ำมาก ปฏิกริยาของดินเป็นกรดจัดถึงจัดมาก ค่าความเป็นกรด เป็นด่าง ๔.๐-๔.๕ ดินชั้นล่างเป็นดินเหนียวหรือดินเหนียวปนทราย สีน้ำตาลปนเทา มีจุดประสีเหลืองในระดับ ความลึกตั้งแต่ ๕๐-๑๐๐ เซนติเมตร เป็นดินเลนสีเทาปนนํ้าเงิน ที่มีสารประกอบกำมะถัน การระบายนํ้าเลว มาก การไหลบ่าของนํ้าบนผิวดินซ้ํา การซึมผ่านได้ของนํ้าซ้ํา มีนํ้าท่วมขังตลอดทั้งปี (เจริญ, ๒๕๔๒) การจัดการดินเปรี้ยวจัดหรือดินกรดมีหลายวิธีเช่น การใช้ปูนทางการเกษตรเพื่อลดความเสียหายที่เกิดจาก ความรุนแรงของกรด การใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์เพื่อการปรับปรุงธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรองและจุล ธาตุ การจัดการหน้าดินให้เหมาะสมลดการชะละลายและการกร่อนของผิวดินโดยการคลุมดินทั้งการใช้ เศษซากพืช การปลูกพืชคลุมดิน การปลูกพืชหมุนเวียนและการสร้างสิ่งกีดขวางเพื่อลดความรุนแรงของ กระแสนํ้า (นงคราญ, ๒๕๕๐) หรือการใช้นํ้าสะอาดล้างหรือชะล้างดินกรดจัด การขังนํ้าหรือการใส่ปูน สำหรับ การใช้นํ้าสะอาดล้างหรือชะล้างดินกรดจัดและการขังนํ้าในทางปฏิบัติจะกระทำได้ยากในไร่นาและมีการลงทุน ที่ค่อนข้างสูงส่วนวิธีการใส่ปูนในปัจจุบันเป็นวิธีที่เสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่าวิธีอื่น (อภิรดี, ๒๕๓๕) ดังนั้น การใส่ ปูนเป็นวิธีหนึ่งในการปรับปรุงดินเพื่อเป็นปัจจัยที่สำคัญที่ช่วยให้พืชมีการเจริญเติบโตได้ดี โดยเฉพาะดินเปรี้ยว หรือดินกรด ปูนที่ใช้ในการเกษตรกรรมมีหลายชนิด ได้แก่ ปูนขาว ปูนเปลือกหอยเผา ปูนมาร์ล หินปูนบดหรือ หินปูนฝุ่น และปูนโดโลไมท์ (บุญทอง, ๒๕๓๓)

ความลึก (ซม.)	อินทรีย์วัตถุ	ความจุแลกเปลี่ยน แคตไอออน	ความตัวเบส	ฟอสฟอรัสที่ เป็นประโยชน์	โพแทสเซียมที่ เป็นประโยชน์	ความอุดม สมบูรณ์ของดิน
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 palm) มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Elaeis guineensis* จัดอยู่ในตระกูลปาล์ม (Palme หรือ Arecaceae ) จัดเป็นพืชผสมข้าม ใบเลี้ยงเดี่ยว เป็นพืชยืนต้นที่สามารถให้ผลผลิตทะลายสดได้ตลอดปี (ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ ๑๐, ๒๕๕๑) ปาล์มน้ำมันมีหลายพันธุ์ พันธุ์ที่ดี คือ พันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมเทนเนอรา (DxP) เป็นพันธุ์ลูกผสมที่ได้จากแม่พันธุ์ดูรา (Dura) กับพ่อพันธุ์ฟิซิเฟอรา (Pisiifera) โดยเฉพาะแม่พันธุ์เดลิดูรา (Deli Dura) ซึ่งมีลักษณะเด่น คือ มีความสามารถถ่ายทอดลักษณะทางกรรมพันธุ์ที่ดีสู่ลูกหลาน เช่น ให้ผลผลิตทะลายปาล์มสดสูงและสม่ำเสมอ องค์ประกอบของน้ำมันต่อทะลายดี มีการเจริญเติบโตดีและแข็งแรง ซึ่งกรมวิชาการเกษตรได้ทำการคัดเลือกปาล์มน้ำมันพันธุ์ดีและส่งเสริมให้เกษตรกรนำไปปลูก ได้แก่ พันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี ๑ ให้ผลผลิตทะลายสดเฉลี่ย ๓,๔๕๐ กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ผลผลิตน้ำมันดิบ ๘๘๗ กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี น้ำมันต่อทะลาย ๒๖ เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี ๒ ให้ผลผลิตทะลายสดเฉลี่ย ๓,๖๑๗ กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ผลผลิตน้ำมันดิบ ๘๓๙ กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี น้ำมันต่อทะลาย ๒๓ เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี ๓ ให้ผลผลิตทะลายสดเฉลี่ย ๒,๙๓๙ กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ผลผลิตน้ำมันดิบ ๗๗๙ กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี น้ำมันต่อทะลาย ๒๗ เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี ๔ ให้ผลผลิตทะลายสดเฉลี่ย ๓,๓๔๙ กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ผลผลิตน้ำมันดิบ ๘๓๑ กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี น้ำมันต่อทะลาย ๒๕ เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 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 ประกอบด้วยช่อดอกย่อย (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 ทำให้มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูงสุด หากขนาดทะลายใหญ่จะให้จำนวนทะลายน้อย แต่ถ้ามีทะลายมากจะให้ทะลายที่มีขนาดเล็ก (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 จะช่วยให้กระบวนการพัฒนาในด้านเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของต้นปาล์มน้ำมันเป็นอย่างดีและสม่ำเสมอเช่นกันคือ กระบวนการพัฒนาจากจุดกำเนิดตาดอก เป็นตาดอก เป็นดอกตัวเมีย เป็นทะลายปาล์ม น้ำมัน ไปจนถึงการสุกของผลเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ไม่มีการหยุดพัก ซึ่งมีผลทำให้เกษตรกรมีผลผลิตทะลายปาล์มน้ำมันออกจำหน่ายได้ตลอดทุกเดือนทั้งปี (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 นอกจากการจัดการดินและน้ำเหมาะสมแล้ว การจัดการพืชก็เป็นสิ่งที่จำเป็น ตั้งแต่การเลือกกล้า การปลูก ระยะเวลาปลูกและการจัดการดูแลรักษาอย่างต่อเนื่อง เช่นการเลือกต้นสมบูรณ์แข็งแรง มีความสูงประมาณ ๑๐๐-๑๕๐ ซม.จากระดับดินในถุง และมีใบประกอบรูปขนนก อย่างน้อย ๙ ใบสำหรับช่วงฤดูการปลูกปาล์มน้ำมันที่เหมาะสมคือปลูกในช่วงฤดูฝน หลังปลูกแล้วควรมีฝนตกอย่างน้อยประมาณ ๓ เดือนไม่ควรปลูกช่วงปลายฤดูฝนต่อเนื่องฤดูแล้งจะพบปัญหาแล้ง ขาดน้ำ กล้าไม่เจริญเติบโตเท่าที่ควร

การวางแผนปลูกและเตรียมหลุมปลูก เมื่อเตรียมพื้นที่ปลูกแล้ว ให้วางแผนปลูกให้สอดคล้องกับความลาดเทของพื้นที่และการระบายน้ำ เตรียมหลุมปลูกรูปตัวยู ขนาด 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 เป็นตัวถ่ายทอดพลังงานระหว่างสารต่อสารในระบบต่างๆเช่น การ



สังเคราะห์แสง การหายใจ การเคลื่อนย้ายสาร ช่วยในการเจริญเติบโตของราก จำเป็นสำหรับการออกดอก ติด เมล็ด และการพัฒนาของเมล็ดหรือผล

ธาตุโพแทสเซียม เป็นองค์ประกอบสำคัญของเอนไซม์ที่ช่วยในการสังเคราะห์แสง การสร้างโปรตีน แป้ง ช่วยในการลำเลียงแป้งและน้ำตาล ควบคุมและรักษาระดับความเป็นกรดต่าง ควบคุมการเปิด-ปิดปากใบ ช่วยกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์บางชนิด กระบวนการเมทาโบลิซึมของคาร์โบไฮเดรตและโปรตีน ช่วยให้ทุก ส่วนของต้นพืชและระบบรากแข็งแรง ทนทานต่อโรคแมลง ช่วยเพิ่มขนาดผลผลิต เมล็ด และปรับปรุงคุณภาพ ของผลผลิต

ธาตุแมกนีเซียม เป็นส่วนประกอบของคลอโรฟิลล์ซึ่งสำคัญสำหรับการสังเคราะห์แสง เป็น ส่วนประกอบของระบบเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแป้ง สร้างกรดนิวคลีอิก เป็นตัวกระตุ้นการทำงานของ เอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการหายใจของเซลล์และเมทาโบลิซึมของคาร์โบไฮเดรต ช่วยเสริมสร้างการดูดใช้และ ลำเลียงธาตุฟอสฟอรัส ช่วยเคลื่อนย้ายน้ำตาลในพืช

ธาตุโบรอน มีความสัมพันธ์กับเมทาโบลิซึมของคาร์โบไฮเดรตและกรดนิวคลีอิก การสร้างผนังเซลล์ การแบ่งเซลล์ เพิ่มความสามารถในการเคลื่อนย้ายแป้งและน้ำตาลผ่านผนังเซลล์ จำเป็นสำหรับการสร้าง โปรตีน ควบคุมสัดส่วนระหว่างโพแทสเซียมและแคลเซียม เพิ่มหรือส่งเสริมการใช้ประโยชน์ของธาตุอื่นๆ เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส แคลเซียม ควบคุมการทำงานของธาตุหลายชนิดและควบคุมการใช้น้ำของพืช (กอง ปฐพีวิทยา, ๒๕๔๓) การใช้ปุ๋ยชีวภาพจะช่วยส่งเสริมสมบัติทางกายภาพ ทำให้ดินเหนียว มีความร่วนซุย ระบายน้ำ อากาศได้ดีขึ้น ปรับสภาพทางเคมีโดยลดความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ลดความเป็นพิษของโลหะ หนัก ช่วยปลดปล่อยธาตุอาหารให้เป็นประโยชน์ต่อพืช ช่วยเก็บธาตุอาหารไว้ในดิน และดินที่มีอินทรีย์วัตถุ มากพอจะต้านทานการชะล้างพังทลายของดินได้ (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 อัตราปุ๋ยที่ใส่นั้นจะขึ้นอยู่กับปริมาณธาตุอาหารต่างๆในดินด้วย 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, ๒๕๖๖)

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 แล้วจึงนำไปวางกระจายไว้รอบโคนต้นโดยใส่ทะลายเปล่า อัตรา ๑๕๐-๒๒๕ กิโลกรัมต่อต้นต่อปี

### ๒. ศัตรูของปาล์มน้ำมันและการป้องกันกำจัด

**โรคที่สำคัญ** ได้แก่ โรคใบไหม้ในระยะต้นกล้า หากรุนแรงทำให้ต้นกล้าถึงตายได้ โรคก้านทางใบบิดพบในต้นปาล์มที่มีอายุ ๑-๓ ปี หลังจากนำลงปลูกในแปลง มีผลทำให้การเจริญเติบโตของต้นปาล์มน้ำมันหยุดชะงัก โรคยอดเน่าระบาดมากในฤดูฝนเข้าทำลายต้นปาล์มน้ำมันตั้งแต่ในระยะกล้า แต่ส่วนใหญ่มักพบโรคนี้นับกับต้นปาล์มที่มีอายุ ๑-๓ ปี ทำให้ใบยอดทั้งใบเน่าแห้งเป็นสีน้ำตาลแดง สามารถดึงหลุดออกมาได้ง่าย โรคทะลายเน่า ทำลายผลปาล์มก่อนที่จะสุก ระบาดมากในฤดูฝน ที่มีความชื้นสูงทำให้เปอร์เซ็นต์กรดไขมันอิสระเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการให้น้ำมันน้อยลงและโรคลำต้นเน่า พบมากกับต้นปาล์มที่มีอายุมาก ปัจจุบันพบระบาดมากกับต้นปาล์มอายุ ๑๐-๑๕ ปี

**แมลงศัตรูที่สำคัญ** ได้แก่ หนอนหน้าแมว ตัวงูหลาบ ตัวงูแรด

การป้องกันกำจัดวัชพืช การควบคุมวัชพืชมีหลายวิธี เช่น การใช้แรงงาน การใช้เครื่องจักรตัดวัชพืช การใช้วัสดุคลุมดิน โดยใช้พืชตระกูลถั่ว และการใช้สารกำจัดวัชพืช การปลูกแทนใหม่

**การเก็บเกี่ยว** ต้องเก็บเกี่ยวทะลายปาล์มที่สุกพอดี หรือประมาณ ๒๐-๒๒ สัปดาห์ และส่งโรงงานสกัดน้ำมันภายใน ๒๔ ชั่วโมง เพื่อให้ได้น้ำมันปาล์มทั้งปริมาณและคุณภาพสูงต่อไป ซึ่งการปฏิบัติที่ถูกต้องและเหมาะสมจะทำให้ได้น้ำมันปาล์มที่มีคุณภาพดี

มีระบบควบคุมน้ำให้พอเพียงตลอดอายุการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันมีระบบการให้น้ำที่เหมาะสม เช่นระบบน้ำหยด หรือระบบฉีดน้ำฝอย จะช่วยเพิ่มความชื้นในดินให้เหมาะสมตลอดปี

การปลูกพืชตระกูลถั่วคลุมดิน เช่น ถั่วพุ่ม ถั่วพริ้ว ช่วยรักษาความชื้นในดินและสับกลบเพิ่มธาตุอาหารให้แก่พืชอีกด้วย (ธีระและคณะ, ๒๕๔๘)

**ปุ๋ยชีวภาพ** เป็นวัสดุหรือสารที่ประกอบด้วยจุลินทรีย์ที่มีชีวิตเป็นตัวดำเนินการให้ธาตุอาหารแก่พืชหรือทำให้ธาตุอาหารที่อยู่ในรูปที่พืชไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ เปลี่ยนเป็นรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชได้เพิ่มขึ้น เช่น ไรโซเบียมสร้างปุ๋ยไนโตรเจนให้แก่พืชตระกูลถั่ว จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟตช่วยให้หินฟอสเฟตหรือฟอสเฟตที่ถูกยึดตรึงอยู่ในดินให้อยู่ในรูปที่พืชนำไปใช้ในการเจริญเติบโตได้เพิ่มขึ้น (กรมวิชาการเกษตร, ๒๕๕๑) หรือเป็นปุ๋ยที่ประกอบด้วยจุลินทรีย์ที่มีชีวิตที่มีคุณสมบัติพิเศษ สร้างธาตุอาหารพืชได้เองหรือสามารถเปลี่ยนธาตุอาหารที่อยู่ในรูปที่ไม่เป็นประโยชน์ต่อพืชให้มาอยู่ในรูปที่พืชสามารถใช้ประโยชน์ได้ (ทัศนีย์และคณะ, ๒๕๕๐) หรือการนำจุลินทรีย์มาใช้ในการปรับปรุงดินทางชีวภาพ ทางกายภาพ ทางชีวเคมีและการย่อยสลายสารอินทรีย์วัตถุ พืช จากอินทรีย์หรือจากอนินทรีย์วัตถุ (มุกดา, ๒๕๔๕)

**ปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒** เป็นปุ๋ยที่ได้จากการนำจุลินทรีย์ที่มีชีวิตสร้างอาหาร ธาตุอาหารหรือช่วยให้ธาตุอาหารเป็นประโยชน์กับพืชมาใช้ปรับปรุงดินทางชีวภาพ ทางกายภาพและทางชีวเคมี ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มมากขึ้นและสร้างฮอร์โมนส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช ประกอบด้วย จุลินทรีย์ที่ให้ธาตุไนโตรเจน จุลินทรีย์ที่ให้ธาตุฟอสฟอรัส จุลินทรีย์ที่ให้ธาตุโพแทสเซียมและจุลินทรีย์ที่ผลิตฮอร์โมนและสารส่งเสริมการเจริญเติบโต

จุลินทรีย์ที่ให้ธาตุไนโตรเจนมี ๒ กลุ่มคือจุลินทรีย์ที่อยู่ร่วมกับพืชได้แก่ไรโซเบียมเป็นจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจนสูงมากสามารถทดแทนไนโตรเจนจากปุ๋ยเคมีได้โดยให้กับพืชอาศัยมากกว่า ๕๐ เปอร์เซ็นต์ (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 อาบัสกุล และเวสิเคิลที่อยู่ในเซลล์พืช (มุกดา, ๒๕๔๕) จุลินทรีย์ที่ละลายสารประกอบฟอสเฟต โดยทั่วไปประเทศไทยมีปริมาณฟอสเฟตที่ละลายออกมาได้น้อยจุลินทรีย์กลุ่มนี้สามารถเพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสจากหินฟอสเฟตให้เป็นประโยชน์ได้เช่น *Bacillus sp.*, *Pseudomonas sp.*, *Aspergillus sp.* เป็นต้น (กรมวิชาการเกษตร, ๒๕๔๘) และการที่จะให้หินฟอสเฟตละลายได้ดีจะต้องทำให้เกิดสภาพกรดซึ่งจุลินทรีย์เหล่านี้จะผลิตกรดออกมาละลายฟอสฟอรัสให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชได้ (มุกดา, ๒๕๔๕)

จุลินทรีย์ที่ให้ธาตุโพแทสเซียมเป็นจุลินทรีย์ที่ปลดปล่อยกรดอินทรีย์เช่นกรดแลคติก กรดซิตริก กรดออกซาลิก เป็นต้น หรือกรดอนินทรีย์ เช่น กรดคาร์บอนิก กรดไนตริก และกรดซัลฟูริก เป็นต้น ช่วยละลายแร่และวัตถุต้นกำเนิดดินที่มีโพแทสเซียมเป็นองค์ประกอบ จุลินทรีย์ที่สามารถปลดปล่อยกรดออกมาละลายแร่อะลูมิเนียมซิลิเกต เช่น *Bacillus sp.*, *Pseudomonas sp.*, *Aspergillus sp.* และ *Penicillium sp.* โดยละลายได้



จากแร่ในกลุ่มไมก้าและกลุ่มเฟลด์สปาร์ให้อยู่ในรูปที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ (กรมพัฒนาที่ดิน, ๒๕๕๑) หรือการที่จะทำให้โพแทสเซียมอยู่ในลักษณะที่นำไปใช้ได้มี ๓ วิธีคือการสลายทางกายภาพ ทางเคมี และทางอินทรีย์ ซึ่งทำได้โดยการใช้จุลินทรีย์พวกแบคทีเรียเข้าช่วยย่อยสลายจะทำให้พืชสามารถนำโพแทสเซียมไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ทำให้พืชไร่ พืชสวนและไม้ผลมีคุณภาพผลผลิตที่ดีขึ้น (มุกดา, ๒๕๔๕)

จุลินทรีย์ที่ให้อาตุอื่น ๆ เช่น ธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริม ได้แก่ เหล็ก สังกะสี ซึ่งจะมียอยู่ในดินในสภาพที่พืชนำไปใช้ประโยชน์ไม่ได้ การใช้จุลินทรีย์เข้าช่วยย่อยสลายสามารถทำให้ได้ธาตุอาหารที่มีในดินเหล่านี้มาเป็นประโยชน์แก่พืชได้เพิ่มขึ้น จุลินทรีย์พวก *Silicate bacteria* สามารถช่วยให้พืชนำซิลิเกตไปใช้ได้ แร่ธาตุที่มีอยู่ในดินจะสามารถถูกทำลายโดยกรดที่เกิดจากการหมักของจุลินทรีย์ได้ (มุกดา, ๒๕๔๕)

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 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 น้ำ 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)

**จุลินทรีย์เพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสในดินกรด ดินเปรี้ยวพด.๙ หรือ จุลินทรีย์ พด.๙** เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีความสามารถในการละลายฟอสฟอรัสโดยเปลี่ยนรูปจากสารประกอบอนินทรีย์ฟอสเฟตที่ไม่ละลายน้ำหรือที่พืชใช้ประโยชน์ไม่ได้ให้อยู่ในรูปที่พืชใช้ประโยชน์ได้ประกอบด้วยแบคทีเรีย *Burkholderia sp.* ๒ สายพันธุ์ โดยจุลินทรีย์ผลิตกรดอินทรีย์ เช่น กรดกลูโคมิค, กรดคีโตกลูโคมิค, กรดอะซิติก, กรดซิตริกหรือกรดอินทรีย์ เช่น กรดไนตริก กรดซัลฟูริก กรดไฮโดรคลอริก เป็นต้นร่วมกับฟอสฟอรัสที่โดนตรึงเอาไว้ได้ สารประกอบคีเลตซึ่งพืชสามารถนำไปใช้ได้ (กรมพัฒนาที่ดิน, ๒๕๕๓) จากการที่กรดอินทรีย์และสารชีวมีคบางชนิดในดินทำปฏิกิริยาคีเลชันกับเหล็กและอะลูมิเนียมไอออนได้สารประกอบคีเลตที่มีเสถียรภาพโดยเหล็กและอะลูมิเนียมส่วนนั้นจะหมดโอกาสที่จะตรึงฟอสฟอรัสช่วยทำให้พืชได้ประโยชน์ฟอสฟอรัสในดินเพิ่มมากขึ้น

หากดินปลดปล่อยฟอสเฟตให้ออนออกมาอยู่ในรูปสารละลายดินด้วยความเข้มข้นที่เหมาะสม และ สม่่าเสมอ แล้วพืชก็จะเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสูง (ยงยุทธและคณะ, ๒๕๕๑)

#### วัสดุสำหรับการขยายเชื้อ (วัสดุสำหรับการขยายเชื้อ)

๑ ปุ๋ยหมัก	๓๐๐	กิโลกรัม
๒ รำข้าวละเอียด	๓	กิโลกรัม
๓ น้ำ	๒๐	ลิตร
๔ จุลินทรีย์ พด. ๙	๑	ซอง (๑๐๐ กรัม)

#### การขยายเชื้อจุลินทรีย์ พด.๙

๑. ผสมปุ๋ยหมักกับรำข้าวละเอียดให้เข้ากันและละลายจุลินทรีย์พด.๙ ในน้ำและกวนส่วนผสมประมาณ ๕ นาที

๒ นำจุลินทรีย์ พด. ๙ ที่ละลายน้ำเทลงในส่วนผสมของปุ๋ยหมักและรำข้าวผสมวัสดุให้เข้ากันและปรับความชื้นด้วยน้ำให้เข้ากันประมาณ ๗๐ เปอร์เซ็นต์

๓ ตั้งกองปุ๋ยหมักในร่มเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าให้สูงประมาณ ๕๐ เซนติเมตรใช้วัสดุคลุมเพื่อรักษาความชื้น

๔ ในระหว่างขยายเชื้อให้รักษาความชื้นในกองปุ๋ยให้ได้ประมาณ ๗๐ เปอร์เซ็นต์

๕ ขยายเชื้อเป็นเวลา ๔ วันจึงนำไปใช้ได้

การใช้จุลินทรีย์ พด.๙ มีประโยชน์ในการเพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสในดินกรด ดินเปรี้ยว และเพิ่มการละลายฟอสฟอรัสในหินฟอสเฟตให้อยู่ในรูปที่พืชใช้ประโยชน์ได้ (กรมพัฒนาที่ดิน, ๒๕๕๓)

**ปูนโดโลไมท์**  $[CaMg(CO_3)_2]$  เป็นแร่เกิดจากตะกอนของแคลเซียมและแมกนีเซียมทับถมกัน มีสีต่างๆ เช่น เทา ชมพู ขาว มีลักษณะคล้ายแร้คัลไซต์ โดยทั่วไปปูนโดโลไมท์เป็นแร่ที่เกิดจากการปะปนมากับหินปูนประเภท dolomitic limestone หินโดโลไมท์บดใช้เป็นวัสดุปูนได้ดีและนอกจากจะช่วยยกระดับ pH ของดินได้แล้วยังเพิ่มความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืชพวกไนโตรเจน ฟอสฟอรัส แคลเซียม แมกนีเซียม ซิลิกา และโมลิบดีนัม ช่วยเพิ่มและส่งเสริมกิจกรรมของจุลินทรีย์ดินที่เป็นประโยชน์ต่อพืช ช่วยลดการเกิดโรครากเน่าโคนเน่าของพืชและควบคุมปริมาณกรดอินทรีย์ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ความเข้มข้นของเหล็ก อะลูมิเนียม ตลอดจนสารพิษต่างๆ เช่น ไฟโรต์และไฮโดรเจนซัลไฟด์ในสารละลายดิน มิให้มีการสะสมมากเกินไปจนเป็นพิษ มีค่า CCE อยู่ระหว่าง ๖๐-๑๐๐ เปอร์เซ็นต์ และปูนโดโลไมท์ที่ใช้ในการปรับปรุงดินควรมีค่า CCE ไม่ต่ำกว่า ๙๐ เปอร์เซ็นต์ (เจริญและรสมาลิน, ๒๕๕๒)

#### ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

ระยะเวลาทำการวิจัย	เริ่มต้น	เดือนตุลาคม	พ.ศ. ๒๕๖๐
	สิ้นสุด	เดือนกันยายน	พ.ศ. ๒๕๖๓
สถานที่ดำเนินการ	หมู่ ๒ ตำบลปากพะยูน อำเภอกาบพะยูน จังหวัดพัทลุง		

#### วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ

##### วัสดุและอุปกรณ์

๑. ปัจจัยในการผลิตน้ำหมักชีวภาพซุเปอร์ พด.๒ ปุ๋ยหมักสำหรับขยายเชื้อ พด.๙ และปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒

๒. ปุ๋ยเคมี

๓. โดโลไมท์

๒. อุปกรณ์สำหรับการเก็บข้อมูลวิจัย เช่น ถังเก็บตัวอย่างดิน ไม้บรรทัด ไม้เมตร ปากกาเคมี เป็นต้น

๓. ตาชั่ง

๔. สายวัด

### วิธีการทดลอง

๑. การคัดเลือกพื้นที่วิจัยและสถานที่เก็บข้อมูล

คัดเลือกพื้นที่แปลงปลูกปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ดินกรด จำนวน ๕ ไร่ หมู่ ๒ ตำบลปากพะยูน อำเภอบางแก้ว จังหวัดพัทลุง

๒. วิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCBD (Randomized Complex Block Design) จำนวน ๓ ซ้ำ ๙ ตำรับการทดลอง มีสิ่งทดลองที่กำหนดในการวิจัยไว้ดังนี้

วางแผนการทดลองแบบ RCBD (Randomized Complex Block Design) จำนวน ๓ ซ้ำ ๙ ตำรับการทดลอง

ตำรับที่ ๑ แปลงควบคุม

ตำรับที่ ๒ วิธีเกษตรกร

ตำรับที่ ๓ ใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำ

ตำรับที่ ๔ ใส่ ๓๐ % ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๕ กิโลกรัมต่อต้น

ตำรับที่ ๕ ใส่ ๓๐ % ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๐ กิโลกรัมต่อต้น

ตำรับที่ ๖ ใส่ ๓๐ % ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อต้น

ตำรับที่ ๗ ใส่ ๔๐ % ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๕ กิโลกรัมต่อต้น

ตำรับที่ ๘ ใส่ ๔๐ % ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๐ กิโลกรัมต่อต้น

ตำรับที่ ๙ ใส่ ๔๐ % ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อต้น

หมายเหตุ ๑. ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำปีที่ ๑ สูตร ๒๑-๐-๐ อัตรา ๒.๕ กิโลกรัมต่อต้นต่อปี สูตร ๐-๓-๐ อัตรา ๑.๕ กิโลกรัมต่อต้นต่อปี และสูตร ๐-๐-๖๐ อัตรา ๑.๕ กิโลกรัมต่อต้นต่อปี

๒. ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำปีที่ ๒ สูตร ๒๑-๐-๐ อัตรา ๒.๕ กิโลกรัมต่อต้นต่อปี สูตร ๐-๓-๐ อัตรา ๑.๕ กิโลกรัมต่อต้นต่อปี และสูตร ๐-๐-๖๐ อัตรา ๒.๐ กิโลกรัมต่อต้นต่อปี

๓. ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำปีที่ ๓ สูตร ๒๑-๐-๐ อัตรา ๒.๕ กิโลกรัมต่อต้นต่อปี สูตร ๐-๓-๐ อัตรา ๑.๕ กิโลกรัมต่อต้นต่อปี และสูตร ๐-๐-๖๐ อัตรา ๒.๐ กิโลกรัมต่อต้นต่อปี

๔. ทุกตำรับการทดลองใส่ปูนตามค่าความต้องการปุ๋ย (LR)

๕. ใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ แบ่งใส่ ๓ ครั้งต่อต้นในแต่ละตำรับ

๖. ใส่จุลินทรีย์ พด.๙ อัตรา ๓ กิโลกรัมต่อต้น ใส่รอบทรงพุ่มทุกตำรับการทดลอง

๗. หมักชีวภาพ พด.๒ อัตรา ๒๐๐ ซีซีต่อน้ำ ๑๐๐ ลิตรราดลงดินทุกๆ ๑๔ วันทุกตำรับการทดลอง

การทดลอง

๘. ใส่คีเซอโรไรท์ อัตรา ๕๐๐ กรัมต่อต้นต่อปี และโบรอน อัตรา ๑๐๐ กรัมต่อต้นต่อปี

ทุกตำรับการทดลอง

๓. คัดเลือกต้นปาล์มน้ำมันที่มีอายุ ๕ ปีขึ้นไป จำนวน ๔ ต้นต่อตำรับ (มี ๙ ตำรับการทดลอง ๓ ซ้ำ) ทั้งหมด ๑๐๘ ต้น

๔. เก็บตัวอย่างใบก่อนและหลังการทดลองเพื่อวิเคราะห์ธาตุอาหารที่สะสมอยู่ที่ใบ

๕. เก็บตัวอย่างดินก่อนและหลังการทดลองที่ระดับ ๐-๓๐ เซนติเมตร เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน ดังนี้ ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม กำมะถัน ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายดิน และความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก

๖. ดูแลรักษาตามความจำเป็น

### การเก็บข้อมูล

เก็บข้อมูลดิน ข้อมูลพืช วิเคราะห์สมบัติของดินก่อนและหลังของการทดลอง

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

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 ๖ (T<sub>๖</sub>) ใส่ ๓๐ % ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อตัน มีค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH) ของดินมีค่าเพิ่มสูงขึ้นเท่ากับ ๔.๐๓

ความต้องการปุ๋ยของดินก่อนการทดลองเท่ากับ ๒,๑๒๐ กิโลกรัมต่อไร่ หลังการทดลองความต้องการปุ๋ยของดินในตำรับตำรับที่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์จะมีปริมาณลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับตำรับที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ซึ่งตำรับที่ ๖ (T<sub>๖</sub>) ใส่ ๓๐ % ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อตัน มีความต้องการปุ๋ยน้อยที่สุด เท่ากับ ๑,๓๒๐ กิโลกรัมต่อไร่

ปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินก่อนการทดลองเท่ากับ ๒๑.๑๘ เปอร์เซ็นต์ หลังการทดลองปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินลดลงทุกตำรับ ยกเว้นตำรับที่ ๖ (T<sub>๖</sub>) ใส่ ๓๐ % ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อตัน และตำรับที่ ๙ (T<sub>๙</sub>) ที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินเพิ่มขึ้นเท่ากับ ๒.๗๙ และ ๒.๓๑ เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดของดินก่อนการทดลองเท่ากับ ๐.๑๑ เปอร์เซ็นต์ หลังการทดลองปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดของดินเพิ่มลดลงทุกตำรับ ยกเว้นตำรับที่ ๖ (T<sub>๖</sub>) ใส่ ๓๐ % ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อตัน และตำรับที่ ๙ (T<sub>๙</sub>) ใส่ ๔๐ % ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อตันที่มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดของดินเพิ่มขึ้นเท่ากับ ๐.๑๔ และ ๐.๑๒ เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ก่อนการทดลองเท่ากับ ๑.๖๗ และ ๗๑.๖๗ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ หลังการทดลองปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์มีปริมาณเพิ่มสูงขึ้นทุกตำรับ ซึ่งตำรับที่ ๒ (T<sub>๒</sub>) วิธีเกษตรกร มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้นมากที่สุดเท่ากับ ๕๓.๓๓ และ ๒๐๗.๖๗ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

ปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมก่อนการทดลองเท่ากับ ๐.๓๒ และ ๐.๓๗ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ หลังการทดลองปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมมีปริมาณเพิ่มสูงขึ้นทุกตำรับ ซึ่งตำรับที่ ๑ (T<sub>๑</sub>) แปลงควบคุม จะมีปริมาณปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมเพิ่มขึ้นมากที่สุดเท่ากับ ๒.๓๓ และ ๑.๓๖ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

ตารางที่ ๑ แสดงสมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังการทดลองที่ระดับ ๐-๓๐ เซนติเมตร

ตัวรับที่	pH		ความต้องการปุ๋ย kg		OM (%)		N (%)		P (mg/kg)		K (mg/kg)		Ca (mg/kg)		Mg (mg/kg)	
	CaCO <sub>3</sub> /rai															
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
T <sub>๑</sub>	๓.๔๐	๒.๘๐c	๒,๑๒๐	๒,๒๘๐a	๒.๑๘	๐.๙๕f	๐.๑๑	๐.๐๕e	๑.๖๗	๒.๖๗h	๗๑.๖๗	๗๘.๓๓f	๐.๓๒	๒.๓๓a	๐.๓๗	๑.๓๙a
T <sub>๒</sub>	๓.๔๐	๒.๙๐c	๒,๑๒๐	๒,๑๘๐a	๒.๑๘	๑.๐๗ef	๐.๑๑	๐.๐๕e	๑.๖๗	๕๓.๓๓a	๗๑.๖๗	๒๐๗.๖๗a	๐.๓๒	๑.๗๘b	๐.๓๗	๑.๐๕b
T <sub>๓</sub>	๓.๔๐	๓.๐๐c	๒,๑๒๐	๒,๑๖๐a	๒.๑๘	๑.๑๑e	๐.๑๑	๐.๐๖d	๑.๖๗	๓๖.๐๐b	๗๑.๖๗	๑๕๗.๖๗b	๐.๓๒	๑.๓๕c	๐.๓๗	๐.๙๕b
T <sub>๔</sub>	๓.๔๐	๓.๘๐ab	๒,๑๒๐	๑,๕๖๐c	๒.๑๘	๑.๒๐de	๐.๑๑	๐.๐๖d	๑.๖๗	๑๕.๖๗e	๗๑.๖๗	๘๒.๐๐ef	๐.๓๒	๑.๐๒def	๐.๓๗	๐.๔๕c
T <sub>๕</sub>	๓.๔๐	๓.๙๐ab	๒,๑๒๐	๑,๘๔๐b	๒.๑๘	๑.๗๖c	๐.๑๑	๐.๐๙c	๑.๖๗	๒๑.๖๗d	๗๑.๖๗	๙๕.๐๐cde	๐.๓๒	๑.๑๔cd	๐.๓๗	๐.๕๒c
T <sub>๖</sub>	๓.๔๐	๔.๐๓a	๒,๑๒๐	๑,๓๒๐d	๒.๑๘	๒.๗๙a	๐.๑๑	๐.๑๔a	๑.๖๗	๓๐.๖๗c	๗๑.๖๗	๑๐๗.๖๗c	๐.๓๒	๐.๗๙f	๐.๓๗	๐.๔๖c
T <sub>๗</sub>	๓.๔๐	๓.๕๐b	๒,๑๒๐	๑,๗๒๐bc	๒.๑๘	๑.๑๗de	๐.๑๑	๐.๐๖d	๑.๖๗	๘.๖๗g	๗๑.๖๗	๘๙.๖๗def	๐.๓๒	๑.๑๐de	๐.๓๗	๐.๔๙c
T <sub>๘</sub>	๓.๔๐	๓.๘๐ab	๒,๑๒๐	๑,๕๖๐c	๒.๑๘	๑.๒๘d	๐.๑๑	๐.๐๖d	๑.๖๗	๙.๓๓g	๗๑.๖๗	๙๘.๐๐cd	๐.๓๒	๐.๘๘ef	๐.๓๗	๐.๓๙c
T <sub>๙</sub>	๓.๔๐	๓.๘๐ab	๒,๑๒๐	๑,๕๖๐c	๒.๑๘	๒.๓๑b	๐.๑๑	๐.๑๒b	๑.๖๗	๑๑.๓๓f	๗๑.๖๗	๑๐๕.๖๗c	๐.๓๒	๐.๙๑def	๐.๓๗	๐.๔๖c
F-test	ns	**	ns	**	ns	**	ns	**	ns	**	ns	**	ns	**	ns	**
CV (%)	๐.๐๗		๐.๐๕		๐.๐๕		๐.๐๕		๐.๐๖		๐.๐๗		๐.๑๑		๐.๒๑	

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

\* = มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕ เปอร์เซ็นต์

\*\* = มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๙ เปอร์เซ็นต์

### การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมันทางใบที่ ๙

จากตารางที่ ๒ จะเห็นได้ว่า ธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมันทางใบที่ ๙ พบว่า ปริมาณไนโตรเจนในใบปาล์มน้ำมันทางใบที่ ๙ ก่อนการทดลองจะมีค่าอยู่ในช่วง ๒๓.๒๐ - ๒๘.๑๓ กรัมต่อกิโลกรัม หลังการทดลองปริมาณไนโตรเจนในใบปาล์มน้ำมันทางใบที่ ๙ มีค่าลดลงขึ้นในทุกตำรับ ซึ่งจะมีค่าอยู่ในช่วง ๒๑.๒๓ - ๒๔.๙๙ กรัมต่อกิโลกรัม

ปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในใบปาล์มน้ำมันทางใบที่ ๙ ก่อนการทดลองจะมีค่าอยู่ในช่วง ๑.๑๖ - ๑.๔๗ และ ๕.๕๐ - ๗.๙๓ กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ หลังการทดลองปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในใบปาล์มน้ำมันทางใบที่ ๙ มีค่าลดลงทุกตำรับ ซึ่งจะมีค่าอยู่ในช่วง ๐.๕๓ - ๑.๑๒ และ ๒.๗๐ - ๕.๙๐ กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

ปริมาณแคลเซียมในใบปาล์มน้ำมันทางใบที่ ๙ ก่อนการทดลองจะมีค่าอยู่ในช่วง ๑.๕๐ - ๒.๕๓ กรัมต่อกิโลกรัม หลังการทดลองปริมาณแคลเซียมในใบปาล์มน้ำมันทางใบที่ ๙ มีค่าลดลงในทุกตำรับ ซึ่งจะมีค่าอยู่ในช่วง ๒.๑๓ - ๔.๗๐ และ ๑.๕๗ - ๒.๗๑ กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

ปริมาณแมกนีเซียมในใบปาล์มน้ำมันทางใบที่ ๙ ก่อนการทดลองจะมีค่าอยู่ในช่วง ๓.๐๕ - ๔.๗๓ กรัมต่อกิโลกรัม หลังการทดลองปริมาณแมกนีเซียมในใบปาล์มน้ำมันทางใบที่ ๙ มีค่าลดลงในทุกตำรับ ซึ่งจะมีค่าอยู่ในช่วง ๑.๕๗ - ๒.๗๑ กรัมต่อกิโลกรัม

ตารางที่ ๒ แสดงการเปลี่ยนแปลงของธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมันทางใบที่ ๙ 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 <sub>๑</sub>	๒๕.๓๗	๒๑.๒๓	๑.๑๖	๐.๕๓	๕.๙๗	๒.๗๐	๑.๗๓	๒.๑๓	๓.๐๗	๑.๕๗
T <sub>๒</sub>	๒๓.๕๐	๒๒.๗๖	๑.๓๙	๐.๖๕	๗.๑๐	๓.๒๐	๑.๖๘	๒.๓๒	๔.๔๕	๑.๖๔
T <sub>๓</sub>	๒๓.๒๐	๒๓.๐๒	๑.๒๓	๐.๗๘	๖.๐๐	๔.๕๐	๑.๕๐	๒.๖๓	๔.๒๔	๑.๖๕
T <sub>๔</sub>	๒๔.๔๐	๒๒.๗๑	๑.๔๓	๐.๘๒	๗.๙๓	๔.๒๐	๒.๓๒	๒.๘๖	๔.๓๕	๒.๒๙
T <sub>๕</sub>	๒๗.๘๗	๒๔.๒๑	๑.๔๒	๐.๙๒	๗.๑๐	๕.๑๐	๒.๔๕	๓.๖๙	๔.๕๑	๒.๔๙
T <sub>๖</sub>	๒๗.๔๐	๒๔.๙๙	๑.๑๙	๑.๑๒	๖.๖๗	๕.๙๐	๒.๓๑	๔.๗๐	๓.๐๕	๒.๗๑
T <sub>๗</sub>	๒๖.๖๗	๒๔.๒๙	๑.๔๗	๐.๗๘	๕.๕๐	๔.๑๐	๑.๗๕	๒.๕๕	๔.๗๓	๑.๙๕
T <sub>๘</sub>	๒๘.๑๓	๒๔.๔๔	๑.๓๙	๐.๙๒	๖.๗๓	๔.๙๐	๒.๕๓	๒.๙๐	๓.๘๖	๒.๐๐
T <sub>๙</sub>	๒๕.๓๓	๒๔.๐๙	๑.๔๐	๐.๙๕	๗.๖๐	๕.๖๐	๒.๔๖	๓.๗๔	๓.๖๘	๒.๗๐



### การเจริญเติบโตและผลผลิตของปาล์มน้ำมัน ความยาวใบของปาล์มน้ำมัน (เซนติเมตร)

จากตารางที่ ๓ จะเห็นได้ว่า ความยาวใบของปาล์มน้ำมันมีความแตกต่างกันในทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในทุกปีการทดลอง ซึ่งค่าเฉลี่ยตลอดการทดลองของความยาวใบของปาล์มน้ำมันจะมีค่ามากที่สุด ในตำรับที่ ๖ ( $T_6$ ) ใส่ ๓๐ % ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อต้น มีค่าเท่ากับ ๘๑.๔๓ เซนติเมตร รองลงมา คือ ตำรับที่ ๙ ( $T_9$ ) ใส่ ๔๐ % ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อต้น และ ๕ ( $T_5$ ) ใส่ ๓๐ % ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๐ กิโลกรัมต่อต้น มีค่าเท่ากับ ๗๗.๐๐ และ ๗๔.๕๒ เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนตำรับที่ ๑ ( $T_1$ ) แปลงควบคุม จะมีค่าเฉลี่ยตลอดการทดลองของความยาวใบของปาล์มน้ำมันน้อยที่สุด เท่ากับ ๕๗.๘๗ เซนติเมตร

ตารางที่ ๓ ความยาวใบ (เซนติเมตร) ของปาล์มน้ำมันในแต่ละปีการทดลอง

ตำรับการทดลอง	ปี ๒๕๖๑	ปี ๒๕๖๒	ปี ๒๕๖๓	เฉลี่ย
$T_1$	๕๓.๕๕d	๕๕.๙๐d	๖๔.๑๗f	๕๗.๘๗
$T_2$	๕๘.๑๑c	๖๑.๖๗cd	๖๘.๖๗ef	๖๒.๘๒
$T_3$	๕๙.๑๑c	๖๔.๓๓c	๗๑.๖๗de	๖๕.๐๔
$T_4$	๖๕.๕๖b	๗๒.๐๘b	๗๖.๒๓cd	๗๑.๒๙
$T_5$	๖๖.๖๖ab	๗๘.๓๓ab	๗๘.๕๗c	๗๔.๕๒
$T_6$	๖๙.๖๗a	๘๐.๕๐a	๙๔.๑๓a	๘๑.๔๓
$T_7$	๖๓.๔๔b	๗๔.๕๘ab	๗๑.๘๓de	๖๙.๙๕
$T_8$	๖๔.๐๐b	๗๓.๖๗ab	๗๕.๓๓cd	๗๑.๐๐
$T_9$	๖๙.๓๓a	๗๕.๘๓ab	๘๕.๘๓b	๗๗.๐๐
F-test	**	**	**	
CV (%)	๓.๐๘	๖.๐๗	๓.๗๔	

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

\* = มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕ เปอร์เซ็นต์

\*\* = มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๙ เปอร์เซ็นต์

### ความกว้างใบของปาล์มน้ำมัน (เซนติเมตร)

จากตารางที่ ๔ จะเห็นได้ว่า ความกว้างใบของปาล์มน้ำมันมีความแตกต่างกันในทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในทุกปีการทดลอง ซึ่งค่าเฉลี่ยตลอดการทดลองของความกว้างใบของปาล์มน้ำมันจะมีค่ามากที่สุด ในตำรับที่ ๖ ( $T_6$ ) ใส่ ๓๐ % ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อต้น มีค่าเท่ากับ ๔.๓๙ เซนติเมตร รองลงมา คือ ตำรับที่ ๙ ( $T_9$ ) ใส่ ๔๐ % ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อต้น มีค่าเท่ากับ ๔.๐๘ เซนติเมตร ส่วนตำรับที่ ๑ ( $T_1$ ) แปลงควบคุม จะมีค่าเฉลี่ยตลอดการทดลองของความกว้างใบของปาล์มน้ำมันน้อยที่สุด เท่ากับ ๓.๑๕ เซนติเมตร



ตารางที่ ๔ ความกว้างใบ (เซนติเมตร) ของปาล์มน้ำมันในแต่ละปีการทดลอง

ตำรับการทดลอง	ปี ๒๕๖๑	ปี ๒๕๖๒	ปี ๒๕๖๓	เฉลี่ย
T <sub>๑</sub>	๓.๐๗f	๓.๒๐a	๓.๑๗f	๓.๑๕
T <sub>๒</sub>	๓.๑๐f	๓.๒๗a	๓.๔๐ef	๓.๒๖
T <sub>๓</sub>	๓.๑๓ef	๓.๓๐b	๓.๖๐de	๓.๔๘
T <sub>๔</sub>	๓.๐๐de	๔.๐๐bc	๓.๙๐cd	๓.๖๓
T <sub>๕</sub>	๓.๖๓bc	๔.๑๐b	๔.๑๓bc	๓.๙๕
T <sub>๖</sub>	๓.๘๓a	๔.๗๐a	๔.๖๓a	๔.๓๙
T <sub>๗</sub>	๓.๓๓d	๓.๙๓bc	๓.๘๐d	๓.๖๙
T <sub>๘</sub>	๓.๕๗c	๔.๐๓bc	๓.๘๗cd	๓.๘๒
T <sub>๙</sub>	๓.๗๗ab	๔.๑๓b	๔.๓๓b	๔.๐๘
F-test	**	**	**	
CV (%)	๒.๙๖	๕.๓๘	๔.๑๗	

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

#### จำนวนทะลายของปาล์มน้ำมัน (ทะลายต่อต้นต่อปี)

จากตารางที่ ๕ จะเห็นได้ว่า จำนวนทะลายของปาล์มน้ำมันมีความแตกต่างกันในทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในทุกปีการทดลอง ซึ่งค่าเฉลี่ยตลอดการทดลองของจำนวนทะลายของปาล์มน้ำมันจะมีค่ามากที่สุดในการดำรับที่ ๖ (T<sub>๖</sub>) ใส่ ๓๐ % ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อต้น มีค่าเท่ากับ ๑๕.๘๖ ทะลายต่อต้นต่อปี รองลงมา คือ ดำรับที่ ๙ (T<sub>๙</sub>) ใส่ ๔๐ % ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อต้น มีค่าเท่ากับ ๑๓.๕๖ ทะลายต่อต้นต่อปี ส่วนดำรับที่ ๑ (T<sub>๑</sub>) แปลงควบคุม จะมีค่าเฉลี่ยตลอดการทดลองของจำนวนทะลายของปาล์มน้ำมันน้อยที่สุด เท่ากับ ๕.๕๐ ทะลายต่อต้นต่อปี

ตารางที่ ๕ จำนวนทะลาย (ทะลายต่อต้นต่อปี) ของปาล์มน้ำมันในแต่ละปีการทดลอง

ดำรับการทดลอง	ปี ๒๕๖๑	ปี ๒๕๖๒	ปี ๒๕๖๓	เฉลี่ย
T <sub>๑</sub>	๓.๗๘f	๓.๗๒f	๙.๐๐e	๕.๕๐
T <sub>๒</sub>	๕.๐๐ef	๗.๘๙e	๑๑.๗๒de	๘.๒๐
T <sub>๓</sub>	๕.๘๓de	๙.๕๐de	๑๒.๘๙cd	๙.๔๑
T <sub>๔</sub>	๗.๑๗cd	๑๐.๖๔bcd	๑๖.๓๙bc	๑๑.๔๐
T <sub>๕</sub>	๘.๖๑bc	๑๒.๐๐abc	๑๖.๓๓bc	๑๒.๓๑
T <sub>๖</sub>	๑๓.๐๗a	๑๓.๗๘a	๒๐.๗๓a	๑๕.๘๖
T <sub>๗</sub>	๗.๒๒cd	๙.๘๓de	๑๔.๐๐cd	๑๐.๓๕
T <sub>๘</sub>	๘.๐๖bc	๑๐.๒๒cd	๑๕.๘๓bc	๑๑.๓๗
T <sub>๙</sub>	๙.๙๔b	๑๒.๒๘ab	๑๘.๔๕ab	๑๓.๕๖
F-test	**	**	**	
CV (%)	๑๓.๘๑	๑๐.๘๒	๑๒.๙๐	

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

### น้ำหนักสดผลผลิตปาล์มน้ำมัน (กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี)

จากตารางที่ ๖ จะเห็นได้ว่า น้ำหนักสดผลผลิตปาล์มน้ำมันในปี ๒๕๖๑ มีความแตกต่างกันในทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่ปี ๒๕๖๒ และ ๒๕๖๓ มีความแตกต่างกันในทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ซึ่งค่าเฉลี่ยตลอดการทดลองของน้ำหนักสดผลผลิตปาล์มน้ำมันจะมีค่ามากที่สุดในดำรับที่ ๖ (T<sub>๖</sub>) ใส่ ๓๐ % ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อต้น มีค่าเท่ากับ ๓,๓๙๒.๖๔ กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี รองลงมา คือ ดำรับที่ ๙ (T<sub>๙</sub>) ใส่ ๔๐ % ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อต้น และ ๕ (T<sub>๕</sub>) ใส่ ๓๐ % ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๐ กิโลกรัมต่อต้น มีค่าเท่ากับ ๒,๘๒๘.๔๗ และ ๒,๘๐๖.๒๐ กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ ส่วนดำรับที่ ๑ (T<sub>๑</sub>) แปลงควบคุม จะมีค่าเฉลี่ยตลอดการทดลองของน้ำหนักสดผลผลิตปาล์มน้ำมันน้อยที่สุด เท่ากับ ๑,๒๙๓.๖๐ กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี

ตารางที่ ๖ น้ำหนักสดผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี) ของปาล์มน้ำมันในแต่ละปีการทดลอง

ดำรับการทดลอง	ปี ๒๕๖๑	ปี ๒๕๖๒	ปี ๒๕๖๓	เฉลี่ย
T <sub>๑</sub>	๑,๑๓๑.๕๓C	๙๗๙.๐๐f	๑,๗๗๐.๒๗f	๑,๒๙๓.๖๐
T <sub>๒</sub>	๑,๑๓๑.๕๓C	๑,๓๑๐.๔๗ef	๒,๓๗๐.๑๓e	๑,๖๐๔.๐๔
T <sub>๓</sub>	๑,๓๗๑.๓๓bc	๑,๗๑๔.๕๓de	๒,๖๓๑.๒๐de	๑,๙๐๕.๖๙
T <sub>๔</sub>	๑,๖๒๗.๒๗abc	๒,๑๐๖.๑๓bcd	๓,๔๓๐.๕๓bc	๒,๓๘๗.๙๘
T <sub>๕</sub>	๒,๐๒๒.๘๐ab	๒,๕๐๐.๖๗bc	๓,๘๙๖.๑๓b	๒,๘๐๖.๒๐
T <sub>๖</sub>	๒,๑๙๔.๑๓a	๓,๒๖๔.๐๗a	๔,๗๑๙.๗๓a	๓,๓๙๒.๖๔
T <sub>๗</sub>	๑,๗๖๒.๐๐abc	๑,๙๖๑.๖๗cd	๒,๖๗๘.๑๓de	๒,๑๓๓.๙๓
T <sub>๘</sub>	๑,๙๐๓.๗๓abc	๒,๑๐๖.๑๓bcd	๓,๑๓๕.๐๐cd	๒,๓๘๑.๖๒
T <sub>๙</sub>	๑,๙๙๔.๖๗ab	๒,๖๒๙.๗๓b	๓,๘๖๑.๐๐b	๒,๘๒๘.๔๗
F-test	*	**	**	
CV (%)	๒๔.๒๐	๕.๐๗	๙.๔๐	

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

### ผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ

#### ต้นทุนและรายได้ ปี ๒๕๖๑

จากตารางที่ ๖ จะเห็นได้ว่า ดำรับที่ทำให้มีต้นทุนการปลูกปาล์มน้ำมันสูงสุดคือ ดำรับที่ ๒ (T<sub>๒</sub>) วิธีเกษตรกร มีต้นทุนผันแปรรวมเท่ากับ ๑๔,๖๗๒.๙๗ บาทต่อไร่ รองลงมาคือ ดำรับที่ ๙ (T<sub>๙</sub>) ใส่ ๔๐ % ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อตัน ดำรับที่ ๖ (T<sub>๖</sub>) ใส่ ๓๐ % ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อตัน และ ๓ (T<sub>๓</sub>) ใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำ มีต้นทุนผันแปรรวมเท่ากับ ๑๓,๘๓๘.๕๓, ๑๓,๕๖๔.๒๗ และ ๑๓,๔๗๔.๘๗ บาทต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนดำรับที่ ๑ (T<sub>๑</sub>) แปลงควบคุม มีต้นทุนผันแปรรวมน้อยที่สุดเท่ากับ ๖,๓๑๒.๙๗ บาทต่อไร่ ซึ่งเกษตรกรขายปาล์มน้ำมันได้ในราคา กิโลกรัมละ ๔.๕๐ บาท ทำให้มีรายได้เหนือต้นทุนผันแปรติดลบทุกดำรับ ซึ่งหมายถึงการขาดทุนทุกดำรับ ซึ่งดำรับที่ ๑ (T<sub>๑</sub>) แปลงควบคุม มีรายได้เหนือต้นทุนผันแปรติดลบหรือขาดทุนน้อยที่สุดเท่ากับ ๑,๒๒๑.๐๘ บาทต่อไร่ ส่วนดำรับที่ ๒ (T<sub>๒</sub>) วิธีเกษตรกรรายได้เหนือต้นทุนผันแปรติดลบหรือขาดทุนมากที่สุดเท่ากับ ๙,๕๘๑.๐๐ บาทต่อไร่

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	๖,๓๑๒.๙๗	๑,๑๓๑.๕๓	๔.๕๐	๕.๕๗	๕,๐๙๑.๘๙	-๑,๒๒๑.๐๘
๒	๑๔,๖๗๒.๙๗	๑,๑๓๑.๕๓	๔.๕๐	๑๒.๙๖	๕,๐๙๑.๘๙	-๙,๕๘๑.๐๐
๓	๑๓,๔๗๔.๘๗	๑,๓๗๑.๓๓	๔.๕๐	๙.๘๒	๖,๑๗๐.๙๙	-๗,๓๐๓.๘๘
๔	๑๒,๒๖๘.๘๔	๑,๖๒๗.๒๗	๔.๕๐	๗.๕๓	๗,๓๒๒.๗๒	-๔,๙๔๖.๑๒
๕	๑๒,๙๗๒.๑๐	๒,๐๒๑.๘๐	๔.๕๐	๖.๔๑	๙,๐๙๘.๑๐	-๓,๘๗๔.๐๐
๖	๑๓,๕๖๔.๒๗	๒,๑๙๔.๑๓	๔.๕๐	๖.๑๘	๙,๘๗๓.๕๙	-๓,๖๙๐.๖๘
๗	๑๒,๗๑๒.๒๐	๑,๗๖๒.๐๐	๔.๕๐	๗.๒๑	๗,๙๒๙.๐๐	-๔,๗๘๓.๒๐
๘	๑๓,๒๘๗.๐๗	๑,๙๐๓.๗๓	๔.๕๐	๖.๙๗	๘,๕๖๖.๗๙	-๔,๗๒๐.๒๘
๙	๑๓,๘๓๘.๕๓	๑,๙๙๔.๖๗	๔.๕๐	๖.๙๓	๘,๙๗๖.๐๒	-๔,๘๖๒.๕๑

### ต้นทุนและรายได้ ปี ๒๕๖๒

จากตารางที่ ๗ จะเห็นได้ว่า ตำรับที่ทำให้มีต้นทุนการปลูกปาล์มน้ำมันสูงสุดคือ ตำรับที่ ๒ (T<sub>๒</sub>) วิธีเกษตรกร มีต้นทุนผันแปรรวมเท่ากับ ๑๔,๘๒๒.๔๔ บาทต่อไร่ รองลงมาคือ ตำรับที่ ๓ (T<sub>๓</sub>) ใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำ และ ตำรับที่ ๙ (T<sub>๙</sub>) ใส่ ๔๐ % ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อต้น มีต้นทุนผันแปรรวมเท่ากับ ๑๓,๗๑๒.๒๐ และ ๑๓,๕๖๖.๐๗ บาทต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนตำรับที่ ๑ (T<sub>๑</sub>) แปลงควบคุม มีต้นทุนผันแปรรวมน้อยที่สุดเท่ากับ ๖,๓๑๒.๙๗ บาทต่อไร่ ซึ่งเกษตรกรขายปาล์มน้ำมันได้ในราคากิโลกรัมละ ๔.๕๐ บาท ทำให้มีรายได้เหนือต้นทุนผันแปรมากที่สุดและได้กำไรเฉพาะในตำรับที่ ๖ (T<sub>๖</sub>) ใส่ ๓๐ % ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อต้น เท่ากับ ๑,๓๘๙.๐๘ บาทต่อไร่ นอกนั้นก็ไม่มีรายได้เหนือต้นทุนผันแปรติดลบหรือขาดทุน

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	๖,๓๙๖.๗๐	๙๗๙.๐๐	๔.๕๐	๖.๕๓	๔,๔๐๕.๕๐	-๑,๙๙๑.๒๐
๒	๑๔,๘๒๒.๔๔	๑,๓๑๐.๔๗	๔.๕๐	๑๑.๓๑	๕,๘๙๗.๑๒	-๘,๙๒๕.๓๒
๓	๑๓,๗๑๖.๔๗	๑,๗๑๔.๕๓	๔.๕๐	๘.๐๐	๗,๗๑๕.๓๙	-๖,๐๐๑.๐๘
๔	๑๑,๙๔๘.๒๗	๒,๑๐๖.๑๓	๔.๕๐	๕.๖๗	๙,๔๗๗.๕๙	-๒,๔๗๐.๖๘
๕	๑๒,๙๓๑.๕๔	๒,๕๐๐.๖๗	๔.๕๐	๕.๑๗	๑๑,๒๕๓.๐๒	-๑,๖๗๘.๕๒
๖	๑๓,๒๙๙.๒๔	๓,๒๖๔.๐๗	๔.๕๐	๔.๐๗	๑๔,๖๘๘.๓๒	๑,๓๘๙.๐๘
๗	๑๒,๔๑๐.๐๔	๑,๙๖๑.๖๗	๔.๕๐	๖.๓๒	๘,๘๒๗.๕๒	-๓,๕๘๒.๕๒
๘	๑๒,๘๒๘.๒๗	๒,๑๐๖.๑๓	๔.๕๐	๖.๐๙	๙,๔๗๗.๕๙	-๓,๓๕๑.๖๘
๙	๑๓,๕๖๖.๐๗	๒,๖๒๙.๗๓	๔.๕๐	๕.๑๕	๑๑,๘๓๓.๗๙	-๑,๗๓๒.๒๘

### ต้นทุนและรายได้ ปี ๒๕๖๓

จากตารางที่ ๘ จะเห็นได้ว่า ตำรับที่ทำให้มีต้นทุนการปลูกปาล์มน้ำมันสูงสุดคือ ตำรับที่ ๓ ( $T_3$ ) ใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำ มีต้นทุนผันแปรรวมเท่ากับ ๑๔,๑๓๕.๘๐ บาทต่อไร่ รองลงมาคือ ตำรับที่ ๙ ( $T_9$ ) ใส่ ๔๐ % ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อต้น และตำรับที่ ๖ ( $T_6$ ) ใส่ ๓๐ % ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อต้น มีต้นทุนผันแปรรวมเท่ากับ ๑๔,๐๗๐.๙๐ และ ๑๓,๙๒๑.๔๗ บาทต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนตำรับที่ ๑ ( $T_1$ ) แปลงควบคุม มีต้นทุนผันแปรรวมน้อยที่สุดเท่ากับ ๖,๗๙๒.๓๔ บาทต่อไร่ ซึ่งเกษตรกรขยายปาล์มน้ำมันได้ในราคา กิโลกรัมละ ๔.๕๐ บาท ทำให้ตำรับที่ ๖ ( $T_6$ ) ใส่ ๓๐ % ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อต้น มีมูลค่าผลผลิตสูงสุด เท่ากับ ๒๑,๒๓๘.๗๙ บาทต่อไร่ รองลงมาคือ ตำรับที่ ๕ ( $T_5$ ) ใส่ ๓๐ % ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๐ กิโลกรัมต่อต้น และตำรับที่ ๙ ( $T_9$ ) ใส่ ๔๐ % ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อต้น เท่ากับ ๑๗,๕๓๒.๕๓ และ ๑๗,๓๗๔.๕๐ บาทต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนตำรับที่ ๑ ( $T_1$ ) แปลงควบคุม มีมูลค่าผลผลิตต่ำสุดเท่ากับ ๗,๙๖๖.๒๒ บาทต่อไร่ เมื่อพิจารณารายได้เหนือต้นทุนผันแปร พบว่า ตำรับที่ ๖ ( $T_6$ ) ใส่ ๓๐ % ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อต้น มีรายได้เหนือต้นทุนผันแปรมากที่สุด ๗,๓๑๗.๓๒ บาทต่อไร่ รองลงมา คือ ตำรับที่ ๕ ( $T_5$ ) ใส่ ๓๐ % ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๐ กิโลกรัมต่อต้น ตำรับที่ ๙ ( $T_9$ ) ใส่ ๔๐ % ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อต้น และตำรับที่ ๔ ( $T_4$ ) ใส่ ๓๐ % ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๕ กิโลกรัมต่อต้น เท่ากับ ๔,๐๐๘.๘๖, ๓,๓๐๓.๖๐ และ ๒,๙๓๒.๕๒ บาทต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนตำรับที่ ๒ ( $T_2$ ) วิถีเกษตรกร ตำรับที่ ๓ ( $T_3$ ) ใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำ และตำรับที่ ๗ ( $T_7$ ) ใส่ ๔๐ % ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๕ กิโลกรัมต่อต้น มีรายได้เหนือต้นทุนผันแปรติดลบ ซึ่งหมายถึงการขาดทุน

ตารางที่ ๘ ต้นทุนและรายได้ ปี ๒๕๖๓ ของแต่ละตำบล

ตำบล	ต้นทุนผันแปรรวม (บาทต่อไร่)	น้ำหนักสดผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่ปี)	ราคาเฉลี่ย (บาทต่อกิโลกรัม)	ต้นทุนการผลิตเฉลี่ย (บาทต่อกิโลกรัม)	มูลค่าผลผลิต (บาทต่อไร่)	รายได้เหนือต้นทุนผันแปร (บาทต่อไร่)
๑	๖,๗๙๒.๓๔	๑,๗๗๐.๒๗	๔.๕๐	๓.๘๓	๗,๙๖๖.๒๒	๑,๑๗๓.๘๘
๒	๑๒,๐๒๙.๓๙	๒,๓๗๐.๑๓	๔.๕๐	๕.๐๗	๑๐,๖๖๕.๕๙	-๑,๓๖๓.๘๐
๓	๑๔,๑๓๕.๘๐	๒,๖๓๑.๒๐	๔.๕๐	๕.๓๗	๑๑,๘๕๐.๔๐	-๒,๒๘๕.๔๐
๔	๑๒,๕๐๔.๘๗	๓,๔๓๐.๕๓	๔.๕๐	๓.๖๔	๑๕,๔๓๗.๓๙	๒,๙๓๒.๕๒
๕	๑๓,๕๒๓.๖๗	๓,๘๙๖.๑๓	๔.๕๐	๓.๔๗	๑๗,๕๓๒.๕๓	๔,๐๐๘.๘๖
๖	๑๓,๙๒๑.๔๗	๔,๗๑๙.๗๓	๔.๕๐	๒.๙๔	๒๑,๒๓๘.๗๙	๗,๓๑๗.๓๒
๗	๑๒,๖๒๗.๔๗	๒,๖๗๘.๑๓	๔.๕๐	๔.๗๑	๑๒,๐๕๑.๕๙	-๕๗๕.๘๘
๘	๑๓,๒๐๑.๙๐	๓,๑๓๕.๐๐	๔.๕๐	๔.๒๑	๑๔,๑๐๗.๕๐	๙๐๕.๖๐
๙	๑๔,๐๗๐.๙๐	๓,๘๖๑.๐๐	๔.๕๐	๓.๖๔	๑๗,๓๗๔.๕๐	๓,๓๐๓.๖๐

**ตารางที่ ๙ การประเมินค่าใช้จ่ายการจัดการดินในแต่ละตำบลรับการทดลองในปี ๒๕๖๑**

กิจกรรม	ค่าใช้จ่ายผันแปรต่อไร่ (บาท)/ตำบลรับการทดลองที่								
	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙
<b>๑. ค่าดูแลรักษา</b>	<b>๒,๕๒๐.๐๐</b>	<b>๒,๕๒๐.๐๐</b>	<b>๒,๕๒๐.๐๐</b>	<b>๒,๕๒๐.๐๐</b>	<b>๒,๕๒๐.๐๐</b>	<b>๒,๕๒๐.๐๐</b>	<b>๒,๕๒๐.๐๐</b>	<b>๒,๕๒๐.๐๐</b>	<b>๒,๕๒๐.๐๐</b>
๑.๑ ค่าจ้างหว่านโดโลไมท์	๒,๑๒๐.๐๐	๒,๑๒๐.๐๐	๒,๑๒๐.๐๐	๒,๑๒๐.๐๐	๒,๑๒๐.๐๐	๒,๑๒๐.๐๐	๒,๑๒๐.๐๐	๒,๑๒๐.๐๐	๒,๑๒๐.๐๐
๑.๒ ค่าจ้างกำจัดวัชพืช	๔๐๐.๐๐	๔๐๐.๐๐	๔๐๐.๐๐	๔๐๐.๐๐	๔๐๐.๐๐	๔๐๐.๐๐	๔๐๐.๐๐	๔๐๐.๐๐	๔๐๐.๐๐
<b>๒. ค่าดูแลรักษา</b>	<b>๒,๔๘๘.๐๐</b>	<b>๔,๐๗๒.๐๐</b>	<b>๒,๗๖๖.๐๐</b>	<b>๒,๖๗๐.๖๐</b>	<b>๒,๗๘๐.๖๐</b>	<b>๒,๘๙๐.๖๐</b>	<b>๒,๖๙๔.๘๐</b>	<b>๒,๘๐๔.๘๐</b>	<b>๒,๙๑๔.๘๐</b>
๒.๑ ค่าใส่มูลไก่แกลบ	-	๑,๓๒๐.๐๐	-	-	-	-	-	-	-
๒.๒ ค่าใส่ปุ๋ยเคมี ๑๕-๑๕-๑๕	-	๑๗๖.๐๐	-	-	-	-	-	-	-
๒.๓ ค่าใส่ปุ๋ยเคมี ๐-๐-๖๐	-	๘๘.๐๐	๖๖.๐๐	๑๙.๘๐	๑๙.๘๐	๑๙.๘๐	๒๖.๔๐	๒๖.๔๐	๒๖.๔๐
๒.๔ ค่าใส่ปุ๋ยเคมี ๒๑-๐-๐	-	-	๑๑๐.๐๐	๓๓.๐๐	๓๓.๐๐	๓๓.๐๐	๔๔.๐๐	๔๔.๐๐	๔๔.๐๐
๒.๕ ค่าใส่ปุ๋ยเคมี ๐-๓-๐	-	-	๖๖.๐๐	๑๙.๘๐	๑๙.๘๐	๑๙.๘๐	๒๖.๔๐	๒๖.๔๐	๒๖.๔๐
๒.๖ ค่าใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒	-	-	-	๑๑๐.๐๐	๒๒๐.๐๐	๓๓๐.๐๐	๑๑๐.๐๐	๒๒๐.๐๐	๓๓๐.๐๐
๒.๗ ค่าใส่ปุ๋ยหมักที่ขยายเชื้อ พด.๙	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐
๒.๘ ค่ารดน้ำหมักชีวภาพซูเปอร์ 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
๒.๙ ค่าใส่คีเซอโรและโบรอน	๒๒.๐๐	๒๒.๐๐	๒๒.๐๐	๒๒.๐๐	๒๒.๐๐	๒๒.๐๐	๒๒.๐๐	๒๒.๐๐	๒๒.๐๐
<b>๓. ค่าวัสดุ</b>	<b>๗๓๙.๒๐</b>	<b>๗,๕๑๕.๒๐</b>	<b>๗,๕๖๙.๒๐</b>	<b>๖,๒๖๔.๖๐</b>	<b>๖,๖๖๐.๖๐</b>	<b>๗,๐๕๖.๖๐</b>	<b>๖,๖๑๔.๘๐</b>	<b>๗,๐๑๐.๒๐</b>	<b>๗,๔๐๖.๘๐</b>
๓.๑ มูลไก่แกลบ	-	๒,๖๔๐.๐๐	-	-	-	-	-	-	-
๓.๒ ค่าใส่ปุ๋ยเคมี ๑๕-๑๕-๑๕	-	๒,๖๔๐.๐๐	-	-	-	-	-	-	-
๓.๓ ค่าปุ๋ยเคมี ๐-๐-๖๐	-	๑,๔๙๖.๐๐	๑,๑๒๒.๐๐	๕๖๑.๐๐	๕๖๑.๐๐	๕๖๑.๐๐	๗๔๘.๐๐	๗๔๘.๐๐	๗๔๘.๐๐
๓.๔ ค่าปุ๋ยเคมี ๒๑-๐-๐	-	-	๑,๔๓๐.๐๐	๔๒๙.๐๐	๔๒๙.๐๐	๔๒๙.๐๐	๕๗๒.๐๐	๕๗๒.๐๐	๕๗๒.๐๐
๓.๕ ค่าปุ๋ยเคมี ๐-๓-๐	-	-	๑๙๘.๐๐	๕๙.๔๐	๕๙.๔๐	๕๙.๔๐	๗๙.๒๐	๗๙.๒๐	๗๙.๒๐
๓.๖ ค่าปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒	-	-	-	๓๙๖.๐๐	๗๙๒.๐๐	๑,๑๘๘.๐๐	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 ค่าน้ำหมักชีวภาพซูเปอร์ 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
๓.๙ ค่าคีเซอโรไรท์	๑๒๗.๖๐	๑๒๗.๖๐	๑๒๗.๖๐	๑๒๗.๖๐	๑๒๗.๖๐	๑๒๗.๖๐	๑๒๗.๖๐	๑๒๗.๖๐	๑๒๗.๖๐
๓.๑๐ ค่าโบรอน	๓๐๘.๐๐	๓๐๘.๐๐	๓๐๘.๐๐	๓๐๘.๐๐	๓๐๘.๐๐	๓๐๘.๐๐	๓๐๘.๐๐	๓๐๘.๐๐	๓๐๘.๐๐
<b>๔. ค่าเก็บเกี่ยว</b>	<b>๕๖๕.๗๗</b>	<b>๕๖๕.๗๗</b>	<b>๖๘๕.๖๗</b>	<b>๘๑๓.๖๔</b>	<b>๑,๐๑๐.๙๐</b>	<b>๑,๐๙๗.๐๗</b>	<b>๘๘๑.๐๐</b>	<b>๙๕๑.๘๗</b>	<b>๙๙๗.๓๓</b>
<b>รวมค่าใช้จ่าย</b>	<b>๖,๓๑๒.๙๗</b>	<b>๑๔,๖๗๒.๙๗</b>	<b>๑๓,๔๗๔.๘๗</b>	<b>๑๒,๒๖๘.๘๔</b>	<b>๑๒,๙๗๒.๑๐</b>	<b>๑๓,๕๖๔.๒๗</b>	<b>๑๒,๗๑๒.๒๐</b>	<b>๑๓,๒๘๗.๐๗</b>	<b>๑๓,๘๓๘.๕๓</b>

- หมายเหตุ**
๑. มูลไก่เกลบ ราคา ๒.๐๐ บาทต่อกิโลกรัม
  ๒. ปุ๋ยเคมี ๑๕-๑๕-๑๕ ราคา ๑๕.๐๐ บาทต่อกิโลกรัม
  ๓. ปุ๋ยเคมี ๔๖-๐-๐ ราคา ๑๖.๐๐ บาทต่อกิโลกรัม
  ๔. ปุ๋ยเคมี ๐-๐-๖๐ ราคา ๑๗.๐๐ บาทต่อกิโลกรัม
  ๕. ปุ๋ยเคมี ๒๑-๐-๐ ราคา ๑๓.๐๐ บาทต่อกิโลกรัม
  ๖. ปุ๋ยเคมี ๐-๓-๐ ราคา ๓.๐๐ 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
  ๙. คีเซอโรไรท์ ราคา ๑๑.๖๐ บาทต่อกิโลกรัม
  ๑๐. โบรอน ราคา ๑๔๐ บาทต่อกิโลกรัม

**ตารางที่ ๑๐** การประเมินค่าใช้จ่ายการจัดการดินในแต่ละตำร้การทดลองในปี ๒๕๖๒



กิจกรรม	ค่าใช้จ่ายผันแปรต่อไร่ (บาท)/ตำรับการทดลองที่								
	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙
<b>๑. ค่าดูแลรักษา</b>	<b>๒,๖๘๐.๐๐</b>	<b>๒,๕๘๐.๐๐</b>	<b>๒,๕๖๐.๐๐</b>	<b>๑,๙๖๐.๐๐</b>	<b>๒,๒๔๐.๐๐</b>	<b>๑,๗๒๐.๐๐</b>	<b>๒,๑๒๐.๐๐</b>	<b>๑,๙๖๐.๐๐</b>	<b>๑,๙๖๐.๐๐</b>
๑.๑ ค่าจ้างหว่าน โดโลไมท์	๒,๒๘๐.๐๐	๒,๑๘๐.๐๐	๒,๑๖๐.๐๐	๑,๕๖๐.๐๐	๑,๘๔๐.๐๐	๑,๓๒๐.๐๐	๑,๗๒๐.๐๐	๑,๕๖๐.๐๐	๑,๕๖๐.๐๐
๑.๒ ค่าจ้างกำจัด วัชพืช	๔๐๐.๐๐	๔๐๐.๐๐	๔๐๐.๐๐	๔๐๐.๐๐	๔๐๐.๐๐	๔๐๐.๐๐	๔๐๐.๐๐	๔๐๐.๐๐	๔๐๐.๐๐
<b>๒. ค่าดูแลรักษา</b>	<b>๒,๔๘๘.๐๐</b>	<b>๔,๐๗๒.๐๐</b>	<b>๒,๗๓๖.๐๐</b>	<b>๒,๖๗๐.๖๐</b>	<b>๒,๗๘๐.๖๐</b>	<b>๒,๘๙๐.๖๐</b>	<b>๒,๖๙๔.๘๐</b>	<b>๒,๘๐๔.๘๐</b>	<b>๒,๙๑๔.๘๐</b>
๒.๑ ค่าใส่มูลไก่ แกลบ	-	๑,๓๒๐.๐๐	-	-	-	-	-	-	-
๒.๒ ค่าใส่ปุ๋ยเคมี ๑๕-๑๕-๑๕	-	๑๗๖.๐๐	-	-	-	-	-	-	-
๒.๓ ค่าใส่ปุ๋ยเคมี ๐-๐-๖๐	-	๘๘.๐๐	๖๖.๐๐	๑๙.๘๐	๑๙.๘๐	๑๙.๘๐	๒๖.๔๐	๒๖.๔๐	๒๖.๔๐
๒.๔ ค่าใส่ปุ๋ยเคมี ๒๑-๐-๐	-	-	๑๑๐.๐๐	๓๓.๐๐	๓๓.๐๐	๓๓.๐๐	๔๔.๐๐	๔๔.๐๐	๔๔.๐๐
๒.๕ ค่าใส่ปุ๋ยเคมี ๐-๓-๐	-	-	๖๖.๐๐	๑๙.๘๐	๑๙.๘๐	๑๙.๘๐	๒๖.๔๐	๒๖.๔๐	๒๖.๔๐
๒.๖ ค่าใส่ปุ๋ย ชีวภาพ พด.๑๒	-	-	-	๑๑๐.๐๐	๒๒๐.๐๐	๓๓๐.๐๐	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
๒.๙ ค่าใส่คีเคอร์ไร และโบรอน	๒๒.๐๐	๒๒.๐๐	๒๒.๐๐	๒๒.๐๐	๒๒.๐๐	๒๒.๐๐	๒๒.๐๐	๒๒.๐๐	๒๒.๐๐
<b>๓. ค่าวัสดุ</b>	<b>๗๓๙.๒๐</b>	<b>๗,๕๑๕.๒๐</b>	<b>๗,๕๖๙.๒๐</b>	<b>๖,๒๖๔.๖๐</b>	<b>๖,๒๐๓.๐๐</b>	<b>๗,๐๕๖.๖๐</b>	<b>๖,๖๑๔.๔๐</b>	<b>๗,๐๑๐.๔๐</b>	<b>๗,๔๐๖.๔๐</b>
๓.๑ มูลไก่แกลบ	-	๒,๖๔๐.๐๐	-	-	-	-	-	-	-
๓.๒ ค่าใส่ปุ๋ยเคมี ๑๕-๑๕-๑๕	-	๒,๖๔๐.๐๐	-	-	-	-	-	-	-
๓.๓ ค่าปุ๋ยเคมี ๐-๐-๖๐	-	๑,๔๙๖.๐๐	๑,๑๒๒.๐๐	๕๖๑.๐๐	๕๖๑.๐๐	๕๖๑.๐๐	๗๔๘.๐๐	๗๔๘.๐๐	๗๔๘.๐๐
๓.๔ ค่าปุ๋ยเคมี ๒๑-๐-๐	-	-	๑,๔๓๐.๐๐	๔๒๙.๐๐	๔๒๙.๐๐	๔๒๙.๐๐	๕๗๒.๐๐	๕๗๒.๐๐	๕๗๒.๐๐
๓.๕ ค่าปุ๋ยเคมี ๐-๓-๐	-	-	๑๘๘.๐๐	๕๙.๔๐	๕๙.๔๐	๕๙.๔๐	๗๙.๒๐	๗๙.๒๐	๗๙.๒๐
๓.๖ ค่าปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒	-	-	-	๓๙๖.๐๐	๗๙๒.๐๐	๑,๑๘๘.๐๐	๓๙๖.๐๐	๗๙๒.๐๐	๑,๑๘๘.๐๐

ตารางที่ ๑๐ การประเมินค่าใช้จ่ายการจัดการดินในแต่ละตำรับการทดลองในปี ๒๕๖๒ (ต่อ)

กิจกรรม	ค่าใช้จ่ายผันแปรต่อไร่ (บาท)/ตำร้การทดลองที่								
	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 ค่าน้ำหมักชีวภาพซูเปอร์ 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
๓.๙ ค่าคีเซอโรไรท์	๑๒๗.๖๐	๑๒๗.๖๐	๑๒๗.๖๐	๑๒๗.๖๐	๑๒๗.๖๐	๑๒๗.๖๐	๑๒๗.๖๐	๑๒๗.๖๐	๑๒๗.๖๐
๓.๑๐ ค่าโบรอน	๓๐๘.๐๐	๓๐๘.๐๐	๓๐๘.๐๐	๓๐๘.๐๐	๓๐๘.๐๐	๓๐๘.๐๐	๓๐๘.๐๐	๓๐๘.๐๐	๓๐๘.๐๐
<b>๔. ค่าเก็บเกี่ยว</b>	<b>๔๘๙.๕๐</b>	<b>๖๕๕.๒๔</b>	<b>๘๕๗.๒๗</b>	<b>๑,๐๕๓.๐๗</b>	<b>๑,๒๕๐.๓๔</b>	<b>๑,๖๓๒.๐๔</b>	<b>๙๘๐.๘๔</b>	<b>๑,๐๕๓.๐๗</b>	<b>๑,๓๑๔.๘๗</b>
<b>รวมค่าใช้จ่าย</b>	<b>๖,๓๙๖.๗๐</b>	<b>๑๔,๘๒๒.๔๔</b>	<b>๑๓,๗๑๖.๔๗</b>	<b>๑๑,๙๔๘.๒๗</b>	<b>๑๒,๙๓๑.๕๔</b>	<b>๑๓,๒๙๙.๒๔</b>	<b>๑๒,๔๑๐.๐๔</b>	<b>๑๒,๘๒๘.๒๗</b>	<b>๑๓,๕๖๖.๐๗</b>

- หมายเหตุ**
๑. มูลไก่แกลบ ราคา ๒.๐๐ บาทต่อกิโลกรัม
  ๒. ปุ๋ยเคมี ๑๕-๑๕-๑๕ ราคา ๑๕.๐๐ บาทต่อกิโลกรัม
  ๓. ปุ๋ยเคมี ๔๖-๐-๐ ราคา ๑๖.๐๐ บาทต่อกิโลกรัม
  ๔. ปุ๋ยเคมี ๐-๐-๖๐ ราคา ๑๗.๐๐ บาทต่อกิโลกรัม
  ๕. ปุ๋ยเคมี ๒๑-๐-๐ ราคา ๑๓.๐๐ บาทต่อกิโลกรัม
  ๖. ปุ๋ยเคมี ๐-๓-๐ ราคา ๓.๐๐ 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
  ๙. คีเซอโรไรท์ ราคา ๑๑.๖๐ บาทต่อกิโลกรัม
  ๑๐. โบรอน ราคา ๑๔๐ บาทต่อกิโลกรัม

**ตารางที่ ๑๑** การประเมินค่าใช้จ่ายการจัดการดินในแต่ละตำร้การทดลองในปี ๒๕๖๓

กิจกรรม	ค่าใช้จ่ายผันแปรต่อไร่ (บาท)/ค่ารับการตลาดที่								
	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙
<b>๑. ค่าดูแลรักษา</b>	<b>๒,๖๘๐.๐๐</b>	<b>๒,๕๘๐.๐๐</b>	<b>๒,๕๖๐.๐๐</b>	<b>๑,๙๖๐.๐๐</b>	<b>๒,๒๕๐.๐๐</b>	<b>๑,๗๒๐.๐๐</b>	<b>๒,๑๒๐.๐๐</b>	<b>๑,๙๖๐.๐๐</b>	<b>๑,๙๖๐.๐๐</b>
๑.๑ ค่าจ้างหว่าน โดโลไมท์	๒,๒๘๐.๐๐	๒,๑๘๐.๐๐	๒,๑๖๐.๐๐	๑,๕๖๐.๐๐	๑,๘๕๐.๐๐	๑,๓๒๐.๐๐	๑,๗๒๐.๐๐	๑,๕๖๐.๐๐	๑,๕๖๐.๐๐
๑.๒ ค่าจ้างกำจัด วัชพืช	๔๐๐.๐๐	๔๐๐.๐๐	๔๐๐.๐๐	๔๐๐.๐๐	๔๐๐.๐๐	๔๐๐.๐๐	๔๐๐.๐๐	๔๐๐.๐๐	๔๐๐.๐๐
<b>๒. ค่าดูแลรักษา</b>	<b>๒,๔๘๘.๐๐</b>	<b>๒,๘๕๐.๐๐</b>	<b>๒,๗๕๒.๐๐</b>	<b>๒,๖๗๗.๒๐</b>	<b>๒,๗๘๗.๒๐</b>	<b>๒,๘๙๗.๒๐</b>	<b>๒,๗๐๓.๖๐</b>	<b>๒,๘๑๓.๖๐</b>	<b>๒,๙๒๓.๖๐</b>
๒.๑ ค่าใส่ปุ๋ยเคมี ๑๘-๒๔-๐	-	๘๘.๐๐	-	-	-	-	-	-	-
๒.๒ ค่าใส่ปุ๋ยเคมี ๐-๐-๖๐	-	๑๗๖.๐๐	๘๘.๐๐	๒๖.๔๐	๒๖.๔๐	๒๖.๔๐	๓๕.๒๐	๓๕.๒๐	๓๕.๒๐
๒.๓ ค่าใส่ปุ๋ยเคมี ๒๑-๐-๐	-	๘๘.๐๐	๑๑๐.๐๐	๓๓.๐๐	๓๓.๐๐	๓๓.๐๐	๔๔.๐๐	๔๔.๐๐	๔๔.๐๐
๒.๔ ค่าใส่ปุ๋ยเคมี ๐-๓-๐	-	-	๖๖.๐๐	๑๙.๘๐	๑๙.๘๐	๑๙.๘๐	๒๖.๔๐	๒๖.๔๐	๒๖.๔๐
๒.๕ ค่าใส่ปุ๋ย ชีวภาพ พด.๑๒	-	-	-	๑๑๐.๐๐	๒๒๐.๐๐	๓๓๐.๐๐	๑๑๐.๐๐	๒๒๐.๐๐	๓๓๐.๐๐
๒.๖ ค่าใส่ปุ๋ยหมักที่ ขยายเชื้อ พด.๙	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐	๖๖.๐๐
๒.๗ 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
๒.๘ ค่าใส่คีเฟอร์ไร และไบรอน	๒๒.๐๐	๒๒.๐๐	๒๒.๐๐	๒๒.๐๐	๒๒.๐๐	๒๒.๐๐	๒๒.๐๐	๒๒.๐๐	๒๒.๐๐
<b>๓. ค่าวัสดุ</b>	<b>๗๓๙.๒๐</b>	<b>๕,๔๒๔.๓๒</b>	<b>๗,๖๔๓.๒๐</b>	<b>๖,๑๕๒.๔๐</b>	<b>๖,๕๔๘.๔๐</b>	<b>๖,๙๔๔.๔๐</b>	<b>๖,๔๖๔.๘๐</b>	<b>๖,๘๖๐.๘๐</b>	<b>๗,๒๕๖.๘๐</b>
๓.๒ ค่าใส่ปุ๋ยเคมี ๑๘-๒๔-๐	-	๑,๖๙๓.๑๒	-	-	-	-	-	-	-
๓.๓ ค่าปุ๋ยเคมี ๐-๐-๖๐	-	๒,๙๙๒.๐๐	๑,๑๙๖.๐๐	๔๔๘.๘๐	๔๔๘.๘๐	๔๔๘.๘๐	๕๙๘.๔๐	๕๙๘.๔๐	๕๙๘.๔๐
๓.๔ ค่าปุ๋ยเคมี ๒๑-๐-๐	-	-	๑,๔๓๐.๐๐	๔๒๙.๐๐	๔๒๙.๐๐	๔๒๙.๐๐	๕๗๒.๐๐	๕๗๒.๐๐	๕๗๒.๐๐
๓.๕ ค่าปุ๋ยเคมี ๐-๓-๐	-	-	๑๙๘.๐๐	๕๙.๔๐	๕๙.๔๐	๕๙.๔๐	๗๙.๒๐	๗๙.๒๐	๗๙.๒๐
๓.๖ ค่าปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒	-	-	-	๓๙๖.๐๐	๗๙๒.๐๐	๑,๑๘๘.๐๐	๓๙๖.๐๐	๗๙๒.๐๐	๑,๑๘๘.๐๐

ตารางที่ ๑๐ การประเมินค่าใช้จ่ายการจัดการดินในแต่ละค่ารับการตลาดในปี ๒๕๖๓ (ต่อ)

กิจกรรม	ค่าใช้จ่ายผันแปรต่อไร่ (บาท)/ตำรับการทดลองที่								
	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 ค่าน้ำหมักชีวภาพซูเปอร์ 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
๓.๙ ค่าคีเซอโรไรท์	๑๒๗.๖๐	๑๒๗.๖๐	๑๒๗.๖๐	๑๒๗.๖๐	๑๒๗.๖๐	๑๒๗.๖๐	๑๒๗.๖๐	๑๒๗.๖๐	๑๒๗.๖๐
๓.๑๐ ค่าโบรอน	๓๐๘.๐๐	๓๐๘.๐๐	๓๐๘.๐๐	๓๐๘.๐๐	๓๐๘.๐๐	๓๐๘.๐๐	๓๐๘.๐๐	๓๐๘.๐๐	๓๐๘.๐๐
<b>๔. ค่าเก็บเกี่ยว</b>	<b>๘๘๕.๑๔</b>	<b>๑,๑๘๕.๐๗</b>	<b>๑,๑๘๐.๖๐</b>	<b>๑,๗๑๕.๒๗</b>	<b>๑,๙๔๘.๐๗</b>	<b>๒,๓๕๙.๘๗</b>	<b>๑,๓๓๙.๐๗</b>	<b>๑,๕๖๗.๕๐</b>	<b>๑,๙๓๐.๕๐</b>
<b>รวมค่าใช้จ่าย</b>	<b>๖,๗๙๒.๓๔</b>	<b>๑๒,๐๒๙.๓๙</b>	<b>๑๔,๑๓๕.๘๐</b>	<b>๑๒,๕๐๔.๘๗</b>	<b>๑๓,๕๒๓.๖๗</b>	<b>๑๓,๙๒๑.๔๗</b>	<b>๑๒,๖๒๗.๔๗</b>	<b>๑๓,๒๐๑.๙๐</b>	<b>๑๔,๐๗๐.๙๐</b>

- หมายเหตุ**
๑. ปุ๋ยเคมี ๑๘-๔๖-๐ ราคา ๑๙.๔๐ บาทต่อกิโลกรัม
  ๒. ปุ๋ยเคมี ๐-๐-๖๐ ราคา ๑๗.๐๐ บาทต่อกิโลกรัม
  ๓. ปุ๋ยเคมี ๒๑-๐-๐ ราคา ๑๓.๐๐ บาทต่อกิโลกรัม
  ๔. ปุ๋ยเคมี ๐-๓-๐ ราคา ๓.๐๐ 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
  ๙. คีเซอโรไรท์ ราคา ๑๑.๖๐ บาทต่อกิโลกรัม
  ๑๐. โบรอน ราคา ๑๔๐ บาทต่อกิโลกรัม

### สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาผลการใช้ปุ๋ยชีวภาพและลดอัตราปุ๋ยเคมีต่อการเพิ่มผลผลิตของปาล์มน้ำมันในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด จังหวัดพัทลุงสรุปได้ดังนี้

๑. สมบัติทางเคมีของดินหลังการทดลอง พบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH) ของดินมีค่าเพิ่มสูงขึ้นในตำรับที่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์เมื่อเปรียบเทียบกับตำรับที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ความต้องการปุ๋ยของดินในตำรับตำรับที่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์จะมีปริมาณลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับตำรับที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินจะเพิ่มขึ้นทุกตำรับ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดของดินลดลงในทุกตำรับ ยกเว้นใส่ ๓๐ % ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อต้นและใส่ ๔๐ % ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อต้น ส่วนปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โปแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ แคลเซียม และแมกนีเซียมมีปริมาณเพิ่มสูงขึ้นทุกตำรับ

๒. การเจริญเติบโตและผลผลิตของปาล์มน้ำมัน พบว่า ตำรับที่ใส่ ๓๐ % ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อต้น จะมีผลทำให้ค่าเฉลี่ยตลอดการทดลองของความยาวใบ ความกว้างใบ จำนวนทะลาย และน้ำหนักสดผลผลิตของปาล์มน้ำมันมีค่ามากที่สุด เท่ากับ ๘๑.๔๓, ๔.๓๙ เซนติเมตร ๑๕.๘๖ ทะลายต่อต้นต่อปี และ ๓,๓๙๒.๖๔ กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ

๓. ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ พบว่า ในปี ๒๕๖๑ มีรายได้เหนือต้นทุนผันแปรติดลบหรือขาดทุนทุกตำรับ ในขณะที่ปี ๒๕๖๒ และ ๒๕๖๓ ตำรับที่ใส่ ๓๐ % ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.๑๒ อัตรา ๑๕ กิโลกรัมต่อต้น มีรายได้เหนือต้นทุนผันแปรมากที่สุดเท่ากับ ๑,๓๘๙.๐๘ และ ๗,๓๑๗.๓๒ บาทต่อไร่ ตามลำดับ

### ข้อเสนอแนะ

หากเกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมันมีการนำเศษวัสดุที่เหลือใช้จากการทำการเกษตรที่เหลือใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตปุ๋ยหมัก และน้ำหมักชีวภาพ จะเป็นแนวทางหนึ่งในการลดต้นทุนผันแปรรวม และสามารถเพิ่มรายได้เหนือต้นทุนผันแปรได้

### ประโยชน์ที่ได้รับ

๑. ได้แนวทางการจัดการดิน การลดการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในการปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่ดินเปรี้ยว เพื่อเพิ่มผลผลิต ลดต้นทุน และเพิ่มรายได้ให้เกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมัน

๒. สามารถนำไปเผยแพร่ให้แก่เกษตรกรและผู้สนใจ 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. คู่มือการจัดการอินทรีย์วัตถุเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ ของดิน. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. ๑๘๗ หน้า.
- กรมพัฒนาที่ดิน. ๒๕๕๑. ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพกรมพัฒนาที่ดินเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร. 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. ทำเนียบวงรอบเขตพัฒนาที่ดินลุ่มน้ำ. 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. โรงพิมพ์ดอกเบญจ. 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 นิลนนท์ ธีระพงศ์ จันทน์นิยม ประกิจ ทองคำ และวรรณภา เลี้ยววาริน. ๒๕๔๖. **คู่มือปาล์มน้ำมันและการจัดการสวน**. คณะทรัพยากรธรรมชาติ. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. ๗๓ หน้า
- ธีระ เอกสมทราเมษฐ์ ชัยรัตน์ นิลนนท์ ธีระพงศ์ จันทน์นิยม ประกิจ ทองคำ และสมเกียรติ สีสนอง. ๒๕๔๘. **เส้นทางสู่ความสำเร็จการผลิตปาล์มน้ำมัน**. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการผลิตปาล์มน้ำมัน. คณะทรัพยากรธรรมชาติ. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. ๑๑๗ หน้า
- นิตยา อัครนิยม. ๒๕๔๗. **ยุทธศาสตร์ปาล์มน้ำมันไทย**. วารสารเคหการเกษตร. ปีที่ ๒๘. ฉบับที่ ๘. ส.ค. ๒๕๔๗. น. ๒๑๔-๒๒๐
- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ๒๕๔๒. **โครงการวิจัยโฮมเพจชุดพัฒนาสังคมตามแนวพระราชดำริ: ดินเปรี้ยว**. กรุงเทพฯ. ๓ หน้า
- มุกดา สุขสวัสดิ์. ๒๕๔๕. **ชุดคู่มือการเกษตรปุ๋ยอินทรีย์**. พิมพ์ครั้งที่ ๑. สำนักพิมพ์บ้านและสวน. พิมพ์ที่บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด, กรุงเทพฯ. ๒๑๕ หน้า
- ยงยุทธ โอสถสภา, อรรถศิษฐ์ วงศ์มณีโรจน์และชวลิต ฮงประยูร. ๒๕๕๑. **ปุ๋ยเพื่อการเกษตรยั่งยืน**. สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 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 นอว์ลิจ สแตนท์ทิจิค เซ็นเตอร์ จำกัด. กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม, กรุงเทพฯ. ๒๓๘ หน้า.
- <http://it.doa.go.th/palm/pdf/Suratoilpalmnews/special.pdf> (การจัดการสวนปาล์มน้ำมัน ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี วันที่สืบค้นข้อมูล ๑๔ 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](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](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](http://www.nstda.or.th/nac๒๐๑๔/download/presentation/๑April/๐๑_Kewalin.pdf) (สถานการณ์ปาล์มน้ำมัน ๑ เม.ย. ๕๗ ศูนย์วิจัยกสิกรไทย วันที่สืบค้น ๒๗ มิถุนายน ๒๕๕๗)
- [http://oss๑๐๑.ldd.go.th/web\\_standard/\\_doc\\_std/problemsoils/D\\_problemsoils.pdf](http://oss๑๐๑.ldd.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](http://www๒.oae.go.th/forecast/๐๒_JUNE๒๕๕๙/Thai/table/tbl_t_๑๕.pdf) (การผลิตปาล์มน้ำมันจังหวัดพัทลุง 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 1 การจัดทำ Site Characterization



ภาพที่ 2 วางแผนการทดลอง





ภาพที่ 3 ดำรับการทดลอง



ภาพที่ 4 การใส่ปูนโดโลไมท์





ภาพที่ 5 การผลิตปุ๋ยชีวภาพ พด.12



ภาพที่ 6 การใส่ปุ๋ยเคมีตามตำรับ





ภาพที่ 7 การใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 ตามตำรับ



ภาพที่ 8 การวัดความกว้างใบ





ภาพที่ 9 การวัดความยาวใบ



ภาพที่ 10 การชั่งน้ำหนักสดผลผลิตปาล์มน้ำมัน

