

## รายงานผลการวิจัย

การจัดการดินเปรี้ยวจัดที่เหมาะสมเพื่อความเป็นประโยชน์ของธาตุ  
อาหารพืชต่อการผลิตของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในจังหวัดพัทลุง

ดำเนินการโดย

นายวิโรจน์ ปิ่นพรม  
นางพิมพ์ อ่อนแก้ว  
นางสาวเพ็ญศรี ท่อวิถึ  
นายนคร เพ็ชรบุรี  
นางนงเยาว์ พงศ์คณี  
นายอัลดุลเลาะ หะยีหะเต็ง

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12  
กรมพัฒนาที่ดิน

ทะเบียนวิจัยเลขที่ 61 - 63 - 04 - 08 - 010102 - 024 - 105 - 02 -11

## รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ทะเบียนวิจัยเลขที่	61 63 04 08 010102 024 105 02 11
ชื่อโครงการ	การจัดการดินเปรี้ยวจัดที่เหมาะสมเพื่อความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืชต่อการผลิตของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในจังหวัดพัทลุง  Appropriate management of acid sulfate soil to increasing the available of plant nutrient with for manufacture on oil palm in Phattalung province
กลุ่มชุดดินที่	14 ดินระแงะ (Rangae series : Ra)
ผู้ดำเนินงานวิจัย	นายวิโรจน์ ปิ่นพรม นางพิมลอ่อนแก้ว นางสาวเพ็ญศรี ท่องวิถี  นายนคร เพ็ชรบุรี นางนงเยาว์ ฤทธิคุณิ และนายอัปดุลเลาะ หะยีหะเต็ง

## บทคัดย่อ

การจัดการดินเปรี้ยวจัดที่เหมาะสมเพื่อความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืชต่อการผลิตของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในจังหวัดพัทลุง เริ่มต้นดำเนินการ เดือนตุลาคม 2560 สิ้นสุด เดือนกันยายน 2563 ประกอบด้วย 3 โครงการย่อย คือ 1) ผลการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปูนโดโลไมท์ต่อการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด จังหวัดพัทลุง 2) ผลการใช้ปุ๋ยชีวภาพและลดอัตราปุ๋ยเคมีต่อการเพิ่มผลผลิตของปาล์มน้ำมันในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด จังหวัดพัทลุง และ 3) ผลการใช้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงต่อขนาดและน้ำหนักของทะลายของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด จังหวัดพัทลุง โดยมีแนวทางการจัดการดินเปรี้ยวจัด โดยการใช้โดโลไมท์ในการปรับสภาพดิน และการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยเทคโนโลยีชีวภาพของกรมพัฒนาที่ดิน ได้แก่ การใช้น้ำหมักชีวภาพ พด.2 ปุ๋ยอินทรีย์ที่ขยายเชื้อด้วยจุลินทรีย์ซูเปอร์ พด.9 ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 ปุ๋ยคอก ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ร่วมกับการลดการใช้ปุ๋ยเคมี เพื่อเพิ่มผลผลิตและศักยภาพของดินเปรี้ยวจัดในการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน ลดต้นทุนการผลิต และเพิ่มผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ซึ่งจะได้นำเป็นแนวทางปฏิบัติขยายผลสู่เกษตรกรในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดต่อไป จากการศึกษาสามารถแบ่งการจัดการตามช่วงอายุของปาล์มน้ำมัน คือ ช่วงก่อนให้ผลผลิต ปาล์มน้ำมันอายุ 1-3 ปี เกษตรกรควรปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดด้วยการใส่โดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูน (LR) ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราครึ่งหนึ่งตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร และใส่ปุ๋ยอินทรีย์ที่ขยายเชื้อด้วยจุลินทรีย์ซูเปอร์ พด.9 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น เป็นวิธีที่ดีที่สุด ที่ทำให้ปาล์มน้ำมันมีผลผลิตสูงที่สุดในปีแรก เท่ากับ 1,377.20 กิโลกรัมต่อไร่ และเมื่อปาล์มน้ำมันเริ่มให้ผลผลิต (อายุ 3-5 ปี) ควรมีการใส่โดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูน (LR) ร่วมกับการใส่ 30% ของปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 15 กิโลกรัมต่อต้น เป็นวิธีที่ดีที่สุดที่ทำให้ปาล์มน้ำมันมีจำนวนทะลาย และน้ำหนักสดผลผลิตมีค่ามากที่สุด เท่ากับ 15.86 ทะลายต่อต้นต่อปี และ 3,392.64 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ และเมื่อปาล์มน้ำมันที่ให้ผลผลิตแล้ว ช่วงอายุ 5 ปี ขึ้นไป ควรมีการใส่โดโลไมท์ตามอัตราค่าความต้องการปูน (LR) ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราครึ่งหนึ่งตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อต้น จะทำให้ปาล์มน้ำมันอายุ 5-7 ปี มีค่าเฉลี่ยเส้นรอบวงของทะลาย น้ำหนักสดต่อทะลาย และน้ำหนักผลผลิตต่อไร่มากที่สุด โดยค่าเฉลี่ยเส้นรอบวงของทะลายปาล์มน้ำมัน เท่ากับ 91.72 เซนติเมตร น้ำหนักสดต่อทะลาย เท่ากับ 11.9 กิโลกรัม และน้ำหนักสดผลผลิตปาล์มน้ำมัน เท่ากับ 3,215.29 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ

คำสำคัญ : ดินเปรี้ยวจัด ปุ๋ยเคมี เทคโนโลยีชีวภาพ ปาล์มน้ำมัน

## Abstract

Appropriate management of acid sulfate soil to increasing the available of plant nutrient with for manufacture on oil palm in Phattalung province on October 2017 to September 2020. The consists of 3 sub-projects were 1) Effect of using organic fertilizer with dolomite for oil palm growth on acid sulfate soil in Phattalung province 2) Effect of using bio fertilizer and reduce chemical fertilizer rate to increasing on oil palm in acid sulfate soil at Phattalung province 3) 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. This research has guidelines for managing acid sulfate soil. By using dolomite adjust soil reaction and increasing the fertility of the soil by biotechnology of Land Development Department such as liquid fertilizer LDD2, compost integrated with microbial super LDD9, bio-fertilizer super LDD12, manure, high-quality organic fertilizers with reducing the use of chemical fertilizers to increase the productivity and potential of acid sulfate soil for the growth of oil palm, reduce production costs and increase economic returns. This will be used as a practice to expand results to farmers in the area of acid sulfate soil further. The study was able to divide the management according to the age of the oil palm, oil palm aged 1–3 years, using dolomite according to lime requirement combined with chemical fertilizer in the half rate of the recommended by Department of Agriculture (DOA) and compost integrated with microbial super LDD.9 rate of 3 kg per plant. There was the best way That gave the oil palm the highest yield in the first year, which was 1,377.20 kg per rai. When the oil palm begins to yield (3-5 years old), using dolomite according to lime requirement combined with chemical fertilizer in 30% of rate the recommended by DOA and bio-fertilizer super LDD12 rates of 15 kg per plant. There was the best way to produce large amounts of oil palm. Fresh weight and yield were the highest at 15.86 bunches per plant per year and 3,392.64 kilograms per rai per year, respectively. Over 5 years of age, should be managed by using dolomite according to the lime requirement (LR), with chemical fertilizers in the half the rate of soil analysis and bio-fertilizer super LDD12 rates of 10 kg per plant. There have average circumference of bunches, fresh weight per bunch and the highest yield weight per rai. The mean circumference of oil palm bunches was 91.72 centimeters, live weight per bunch was 11.9 kilograms, and oil palm yield was 3,215.29 kilograms per rai per year, respectively.

**Keywords:** acid sulfate soil, Chemical Fertilizer, Biotechnology, oil plam

## กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณนายศรีศักดิ์ ธาณี ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12 ประธานกรรมการกลั่นกรองงานวิจัย ดร.ทวีแสง พูลพุด ผู้เชี่ยวชาญด้านวางระบบการพัฒนาที่ดิน และ นายกิตติศักดิ์ ประชุมทอง ผู้อำนวยการกลุ่มวิเคราะห์ดิน ที่ช่วยให้คำปรึกษาและลงพื้นที่เพื่อเก็บข้อมูลร่วมกัน และขอบคุณ ดร.พิลาสลักษณ์ ลีรุ่งเจริญ ที่ช่วยให้คำปรึกษาและกลั่นกรองงานวิจัย ช่วยชี้แนะแนวทางในการทำงานวิจัยฉบับนี้ให้เสร็จสมบูรณ์ลุล่วงด้วยดี และแก้ไขข้อบกพร่องในการเขียนงานวิจัยให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณสถานีอุตุนิยมวิทยาจังหวัดพัทลุง ที่สนับสนุนข้อมูลประกอบงานวิจัย และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่กลุ่มวิเคราะห์ดิน นักวิชาการ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12 และนักวิชาการสถานีพัฒนาที่ดินพัทลุง ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือในด้านการเตรียมปุ๋ยที่ใช้ในการทดลอง การใส่ปุ๋ยตามตำรับการทดลอง การเก็บข้อมูลผลผลิต และงานธุรการต่าง ๆ ตลอดจนการวิเคราะห์ตัวอย่างดินและพืช

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณทุกท่าน ที่ได้ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจตลอดมา ส่งผลให้งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

คณะผู้วิจัย

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(4)
หลักการและเหตุผล	1
วัตถุประสงค์	1
ตรวจเอกสาร	2
1. ดินเปรี้ยวจัด	3
2. ปาล์มน้ำมัน	4
3. ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพกรมพัฒนาที่ดิน	10
4. ปุ๋ยคอก (Manure)	14
5. ปูนโดโลไมท์	15
ระยะเวลาดำเนินการทดลอง	15
สถานที่ดำเนินการ	15
วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ	15
ผลการทดลองและวิจารณ์	19
สรุป	23
ข้อเสนอแนะ	23
ประโยชน์ที่ได้รับ	23
เอกสารอ้างอิง	24

## หลักการและเหตุผล

การปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด ซึ่งเป็นดินที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช ทำให้เกษตรกรประสบปัญหาด้านการปรับปรุงบำรุงดิน การเจริญเติบโตและความสมบูรณ์ของต้นปาล์มน้ำมัน เนื่องจากมีข้อจำกัดหลายอย่าง เช่น สภาพดินที่มีความเป็นกรดรุนแรง สภาพการระบายน้ำเลวถึงเลวมาก มีน้ำท่วมขังตลอดปี และดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ปริมาณธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชถูกตรึงไว้ เช่น ฟอสฟอรัสจะถูกตรึงโดยอะลูมิเนียมและเหล็ก ปุ๋ยแอมโมเนียมและโพแทสเซียมก็ถูกชะล้างได้ง่าย ทำให้มีธาตุอาหารไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโต การแบ่งเซลล์ การสืบพันธุ์ กระบวนการสังเคราะห์แสง และการหายใจ เป็นต้น ส่งผลให้ปาล์มน้ำมันมีอัตราการเจริญเติบโตต่ำ ลำต้นเล็ก ทางใบสั้น ผลผลิตต่ำ เป็นต้น (เจริญ และคณะ, 2540) เกษตรกรที่ใช้พื้นที่ดังกล่าวจึงต้องใช้ปุ๋ยเคมีในการผลิตปาล์มน้ำมันในอัตราที่สูงขึ้น เพื่อให้เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน โดยพบว่าการใช้ปุ๋ยเคมีติดต่อกันเป็นเวลานานจะทำให้ดินบริเวณรอบโคนต้นแข็งแน่นทึบ รากชอนไชได้ยาก น้ำซึมผ่านได้ยาก เมื่อดินแห้งจะแข็งมาก และการใช้ปุ๋ยเคมีที่มีความเข้มข้นสูงอาจจะเป็นอันตรายกับจุลินทรีย์ในดินบางชนิด ซึ่งหากเกษตรกรมีการจัดการพื้นที่แบบนี้ไปนาน ๆ จะส่งผลกระทบต่อเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน เกษตรกรจะสูญเสียเงินค่าปุ๋ยเคมีมากขึ้น ภาระด้านต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง และไม่สามารถใช้พื้นที่ทำการเกษตรแบบยั่งยืนต่อไปในอนาคตได้

เป้าหมายของโครงการฯ เพื่อการเพิ่มผลิตภาพและศักยภาพของดินเปรี้ยวจัดให้มีความเหมาะสมต่อการปลูกปาล์มน้ำมัน เกษตรกรมีความรู้เกี่ยวกับการจัดการดินเปรี้ยวจัด น้ำ และธาตุอาหารพืช รวมถึงการจัดการสวนที่ถูกต้องและเหมาะสม ซึ่งจะส่งผลให้ดินมีโครงสร้างดี ไม่แน่นทึบ การชอนไชของรากดี การระบายน้ำ ถ่ายเทอากาศดี มีค่าปฏิกิริยาดินเหมาะสม สามารถเพิ่มความชื้นของธาตุอาหารพืชให้มากขึ้น และมีการสะสมธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง ธาตุอาหารเสริม และฮอร์โมนที่เป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตให้เพียงพอกับความต้องการของปาล์มน้ำมัน เพิ่มความเป็นประโยชน์ของธาตุฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมให้มากขึ้น ต้นปาล์มน้ำมันสามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตที่ดีมีคุณภาพต่อไป

ดังนั้น สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12 จึงได้จัดทำโครงการวิจัยผลการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยโดโลไมท์ในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด เพื่อศึกษาการจัดการดินเปรี้ยวจัดที่เหมาะสม โดยการใช้โดโลไมท์ในการปรับปรุงสภาพดิน และการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยการใช้น้ำหมักชีวภาพ พด.2 ปุ๋ยอินทรีย์ที่ขยายเชื้อด้วยจุลินทรีย์ซูเปอร์ พด.9 ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 ปุ๋ยคอก และปุ๋ยเคมีในอัตราครึ่งหนึ่งของอัตราแนะนำของกรมวิชาการเกษตร และตามค่าวิเคราะห์ดิน เพื่อเพิ่มผลิตภาพและศักยภาพของดินเปรี้ยวจัดในการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน ต้นทุนการผลิต และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ซึ่งจะได้ใช้เป็นแนวทางปฏิบัติขยายผลสู่เกษตรกรในพื้นที่ที่มีสภาพปัญหาเดียวกันต่อไป

## วัตถุประสงค์

ศึกษาการจัดการดินเปรี้ยวจัดที่เหมาะสมเพื่อความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืชต่อการเจริญเติบโต การเพิ่มผลผลิต ขนาดและน้ำหนักของทะลายปาล์มน้ำมัน เพื่อเป็นแนวทางการจัดการดินเปรี้ยวจัดเพื่อการผลิตปาล์มน้ำมันในดินเปรี้ยวจัดแก่เกษตรกร

## การตรวจเอกสาร

### 1. ดินเปรี้ยวจัด

พื้นที่ดินเปรี้ยวจัดส่วนใหญ่แพร่กระจายอยู่ทั่วไปในทุกภาคของประเทศ มีพื้นที่ 6,239,361 ไร่ โดยเฉพาะที่ราบลุ่มภาคกลางตอนใต้ บริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออกเฉียงใต้ บริเวณลุ่มน้ำจันทบุรี และชายฝั่งทะเลตะวันออกของภาคใต้ สำหรับพื้นที่ชายฝั่งทะเลตะวันออกของภาคใต้ตอนล่าง พบว่า จังหวัดที่มีพื้นที่ดินเปรี้ยวมากที่สุดคือ นราธิวาส รองลงมาสงขลา และปัตตานี มีพื้นที่ 138,759 136,711 และ 102,313 ไร่ ตามลำดับ ส่วนจังหวัดพัทลุงมีพื้นที่ที่เป็นดินเปรี้ยวจัด คิดเป็นเนื้อที่ 62,052 ไร่ หรือร้อยละ 2.90 ของพื้นที่จังหวัด (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558) จังหวัดพัทลุงมีพื้นที่ทั้งหมด 2,140,296 ไร่ ในปี 2559 มีพื้นที่ปลูกปาล์ม น้ำมัน 44,206 ไร่ พื้นที่ให้ผลผลิตแล้ว 31,494 ไร่ ผลผลิตที่ได้ 83,975.05 ตัน ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ 2,632.94 กิโลกรัมต่อไร่ (สำนักงานจังหวัดพัทลุง, 2560) ดินเปรี้ยวจัดเป็นดินที่เกิดจากการทับถมของตะกอนน้ำกร่อย หรือตะกอนน้ำทะเลที่มีสารประกอบของธาตุกำมะถันปะปนอยู่ เมื่อเกิดกระบวนการทางเคมีจะกลายเป็นแร่ไพไรต์ (FeS<sub>2</sub>) สะสม และเมื่อมีการระบายน้ำออก หรือระดับน้ำใต้ดินลดต่ำลงเกินชั้นไพไรต์ ออกซิเจนในอากาศก็จะทำปฏิกิริยาออกซิเดชันกับสารไพไรต์ และปลดปล่อยกรดกำมะถัน (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) ขึ้นในชั้นดิน และพบสารประกอบจาโรไซต์ ที่มีสีเหลืองฟางข้าวในชั้นดินด้วย ลักษณะทั่วไปของดินเปรี้ยวจัดที่พบในบริเวณที่ราบลุ่ม ดินชั้นบนลึกตั้งแต่ 20-40 เซนติเมตรเป็นดินเหนียวถึงเหนียวจัดมีสีเทาหรือสีเทาเข้มถึงดำ มีจุดประสีน้ำตาลแก่ สีแดงปนเหลือง และสีแดง มีค่าความเป็นกรดต่าง 4.0-5.5 ส่วนดินชั้นล่างเป็นดินเหนียวมีสีพื้นเป็นสีน้ำตาล หรือสีน้ำตาลปนเทาถึงสีเทา มีจุดประสีเหลืองปนน้ำตาล สีแดง หรือสีเหลืองฟางข้าว มีการระบายน้ำเร็ว ความสามารถในการอุ้มน้ำสูง (นงคราญ, 2536) การเกิดพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดส่งผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเกษตรอย่างรุนแรงทำให้ปลูกพืชได้น้อยชนิดและให้ผลผลิตต่ำ การปลูกพืชจะได้รับผลกระทบโดยตรงจากความรุนแรงของกรดที่เกิดขึ้นในดินโดยการละลายออกมาของธาตุบางชนิด เช่น อะลูมิเนียม เหล็ก และแมงกานีส จนถึงระดับที่เป็นพิษต่อพืช อีกทั้งทำให้ธาตุฟอสฟอรัส ซึ่งเป็นธาตุอาหารหลัก ถูกตรึงให้อยู่ในรูปที่ไม่เป็นประโยชน์ต่อพืช หรือถูกดูดติดไปใช้ไม่ได้ เมื่อปลูกพืชในสภาพน้ำแช่ขัง แม้จะดูว่าเป็นการลดความเป็นกรดของดินโดยใช้น้ำ แต่ปัญหาที่ตามมาก็คือความเป็นพิษจากก๊าซไข่เน่า จากเหล็กและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (ฟิสุทธ์ และคณะ, 2536)

ดินเปรี้ยวจัดหรือดินกรดกำมะถันมักเป็นดินที่มีข้อจำกัดของธาตุอาหารพืช พบว่า โดยมากจะขาดธาตุ N, P, K, Ca, Mg, S, Cu และ Mo จึงต้องมีการเพิ่มให้กับพืช ดินกรดจะมีธาตุที่ละลายได้ในช่วง pH ต่ำออกมามากกว่าปกติ เช่น อะลูมิเนียม, เหล็ก เป็นต้น เมื่อมีการใช้ปุ๋ยเคมีจึงต้องใช้อัตราที่สูง เนื่องจากมีธาตุอาหารบางส่วนถูกตรึงโดยธาตุต่างๆ เช่น ฟอสฟอรัสจะถูกตรึงโดยอะลูมิเนียมและเหล็ก ปุ๋ยแอมโมเนียมและโพแทสเซียมก็ถูกชะล้างได้ง่าย หากมีการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมีจะมีประสิทธิภาพสูงขึ้น เนื่องจากสารอินทรีย์จะจับกับอะลูมิเนียมและเหล็ก เป็นสารประกอบเชิงซ้อน ลดการตรึงฟอสฟอรัสได้ระดับหนึ่ง นอกจากนี้ ปุ๋ยอินทรีย์ยังจับปุ๋ยแอมโมเนียมได้บางส่วน ทำให้ลดการสูญเสียชะล้างไปได้บ้าง (เจริญและคณะ, 2540) ความเป็นพิษของสารประกอบต่างๆที่ละลายออกมาในสภาพดินที่เป็นกรดจัด เช่น ความเป็นพิษของอะลูมิเนียม เมื่อ pH ลดลง 1 หน่วย ปริมาณของอะลูมิเนียมที่ละลายได้จะเพิ่มขึ้นเป็น 10 เท่า อะลูมิเนียมจะสะสมในเนื้อเยื่อของราก ทำให้พืชยับยั้งการแบ่งตัวของเซลล์และเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างผนังเซลล์ ทำให้ระบบรากพืชไม่เจริญเติบโต และความเป็นพิษของธาตุเหล็กจะส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืช ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ในดินเปรี้ยวจัด จะทำลายการทำงานของระบบรากพืชทำให้รากเน่าหรืออ่อนแอต่อการเกิดโรค เป็นต้น (ฟิสุทธ์ และคณะ, 2536) พื้นที่ดินเปรี้ยวจัดเป็นดินที่ก่อให้เกิดปัญหาเป็นอย่างมากต่อระบบเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ โดยดินเปรี้ยวจัดเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตพืชตกต่ำ เพราะทำให้ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารหลักของพืชลดลง หรือมีไม่เพียงพอต่อความต้องการของ

พืช ธาตุอาหารหลักของพืชมีอยู่ในระดับต่ำคือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ส่วนธาตุอาหารบางชนิดมีมากเกินไปจนก่อให้เกิดอันตรายหรือแสดงความเป็นพิษต่อพืช เช่น อะลูมิเนียม เหล็ก แมงกานีส ความเป็นกรดจัดยังมีผลต่อจุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ในดิน และมีประโยชน์ต่อพืชมีปริมาณลดลง

**กลุ่มชุดดินที่ 14** มีเนื้อดินเป็นดินเหนียว ดินบนสีดำหรือสีเทาปนดำ ส่วนดินชั้นล่างสีเทา พบจุดประสีเหลืองและสีน้ำตาลปะปนเล็กน้อย จะพบดินเลนสีเทาปนเขียวและมีสารประกอบกำมะถันอยู่มากตั้งแต่ความลึก 80 ซม.ลงไป ปฏิกริยาดินเป็นกรดรุนแรง (pH 4.5) มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติค่อนข้างต่ำ

**ชุดดินระแงะ (Rangae series: Ra)** จัดอยู่ใน very fine, mixed, superactive, acid, isohypertermic Sulfic Endoaquepts เกิดจากการทับถมของตะกอนลำนํ้าปัจจุบัน บนที่ราบน้ำท่วมถึงถึงมาก่อน ในแอ่งหรือที่ลุ่มหลังสันริมนํ้าซึ่งอยู่ติดต่อกับที่ราบน้ำท่วมถึง สภาพพื้นที่ที่พบมีลักษณะราบเรียบ มีความลาดชันน้อยกว่า 1 เปอร์เซ็นต์ การไหลบ่าของน้ำซ้ํา จะมีน้ำท่วมผิวดิน 8-10 เดือน ใน 1 ปี ระดับน้ำใต้ดินอยู่ตื้นกว่า 1 เมตร เกือบตลอดปี โดยมีลักษณะเนื้อดิน คือ ดินชั้นบนเป็นดินร่วนเหนียวหรือดินเหนียวมีสีดำหรือสีเทาปนดำ เนื่องจากมีอินทรีย์วัตถุมาก ในระดับความลึก 0-25 ซม. ซึ่งเป็นส่วนของหน้าดินมีธาตุอาหารพืชที่สำคัญต่ำมาก ปฏิกริยาของดินเป็นกรดจัดถึงจัดมาก ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 4.0-4.5 ดินชั้นล่างเป็นดินเหนียวหรือดินเหนียวปนทราย สีน้ำตาลปนเทา มีจุดประสีเหลืองในระดับความลึกตั้งแต่ 50-100 ซม. เป็นดินเลนสีเทาปนน้ำเงิน ที่มีสารประกอบกำมะถัน การระบายน้ำเร็วมาก การไหลบ่าของน้ำบนผิวดินซ้ํา การซึมผ่านได้ของน้ำซ้ํา มีน้ำท่วมซ้ําตลอดทั้งปี (กรมพัฒนาที่ดิน, 2548) การจัดการดินเปรี้ยวจัด เพื่อการปลูกปาล์มน้ำมัน จึงจำเป็นต้องมีการจัดการดินที่เหมาะสม เพื่อให้ได้ผลผลิตที่คุ้มกับการลงทุน ต้องมีการวางแผนเตรียมพื้นที่ ตั้งแต่การทำถนนในสวนปาล์มที่ใช้ในการเดินทางขนส่ง เพื่อเข้าปฏิบัติการดูแลรักษาและการเก็บเกี่ยว การทำร่องระบายน้ำ การทำคันดินล้อมรอบพื้นที่ เพื่อปลูกป้องกันน้ำท่วม การปรับปรุงแปลงนาดินเปรี้ยวจัด (การขุดคุ้ยและยกระดับคันดิน) การกำหนดแนวขุดยกร่อง ขนาดพื้นที่ร่องกว้าง 8 เมตร และวัดขนาดพื้นที่ส่วนที่เป็นร่องน้ำกว้าง 2 เมตร หรือมากกว่านี้ เพื่อให้ได้ดินบนร่องปลูกสูงตามที่ต้องการ ชุดดินบนในส่วนที่เป็นร่องน้ำลึกประมาณ 80 เซนติเมตร ไม่ควรลึก มากกว่า 1 เมตร หรือไม่ลึกถึงชั้นดินเลนที่มีสารประกอบไฟไรท์อยู่ปากบ่อกว้าง 2 เมตร ก้นบ่อกว้าง 1.5 เมตร นำดินบนไปกองไว้กลางพื้นที่ส่วนที่จะปลูกปาล์มน้ำมัน ส่วนดินล่าง กองไว้ถัดออกมาสร้างคันดินได้ขนาด สูง 0.3-0.5 เมตร โดยบริเวณกลางพื้นที่จะมี ส่วนสูง และลดระดับมาจนถึงคูระบายน้ำ ตกแต่งสันร่องมีขนาด กว้าง 8 เมตร และควรยกร่องให้คันดินปลูกพืชอยู่สูงจากหน้าดินเดิม 50-80 เซนติเมตร เมื่อดำเนินการ เตรียมพื้นที่โดยการขุดยกร่องเรียบร้อยแล้ว จะต้องแก้ไขความเป็นกรดจัดของดินโดยใส่หินปูนฟูน อัตรา 1.4 ตันต่อไร่ หรืออัตราครึ่งหนึ่งของความต้องการปูน และควบคุมกับการควบคุมระดับน้ำไม่ให้ต่ำกว่าชั้นดินเลน (พิสุทธ์ และคณะ, 2536)

ตารางที่ 1 สมบัติทางเคมีของดินชุดดินที่ 14 ที่ระดับชั้นความลึกต่างๆ

ความลึก (เซนติเมตร)	อินทรีย์วัตถุ	ความจุ แลกเปลี่ยนแคตไอออน	ความ อิ่มตัว ด้วยเบส	ฟอสฟอรัสที่ เป็น ประโยชน์	โพแทสเซียมที่ เป็นประโยชน์	ความอุดม สมบูรณ์ของ ดิน
0-25	ปานกลาง	ปานกลาง	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ
25-50	ต่ำ	ปานกลาง	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ	ปานกลาง
50-100	ต่ำ	ปานกลาง	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ

ที่มา: สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2548.

## 2. ปาล์มน้ำมัน

**ปาล์มน้ำมัน (Oil palm)** เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย เนื่องจากปาล์มน้ำมันใช้ในการอุปโภคบริโภค และในปัจจุบันมีบทบาทสำคัญในการผลิตพลังงานทดแทน (ไบโอดีเซล) รัฐบาลจึงมีนโยบายเกี่ยวกับการผลิตพลังงานทดแทน รวมถึงการเพิ่มปริมาณการใช้ปาล์มน้ำมันในประเทศให้มากขึ้น เพื่อลดการนำเข้าจากประเทศเพื่อนบ้าน ซึ่งปาล์มน้ำมันเป็นพืชน้ำมันที่มีศักยภาพในการแข่งขันสูงกว่าพืชน้ำมันชนิดอื่น ทั้งด้านการผลิต การตลาด และส่วนแบ่งการผลิตน้ำมันปาล์มต่อน้ำมันพืชของโลก ที่มีแนวโน้มจะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง และรวดเร็ว (กรมวิชาการเกษตร, 2548) ที่ผ่านมา พบว่า มีพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันเพิ่มขึ้น โดยในปี พ.ศ. 2559 มีพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน 5,408,200 ไร่ ให้ผลผลิตแล้ว 4,520,960 ไร่ ให้ผลผลิต 11,662,559 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 2,580 กิโลกรัมต่อไร่ มีการผลิตเพื่อใช้ภายในประเทศโดยแบ่งเป็น เพื่อการบริโภค 0.955 ล้านตัน และนำมาผลิตไบโอดีเซล 0.829 ล้านตัน มีมูลค่าการส่งออก 11,300 ล้านบาท และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นทุกปี ประเทศไทยมีปริมาณการส่งออกเป็นอันดับ 3 ของโลก รองจากอินโดนีเซียและมาเลเซีย ตลาดส่งออกที่สำคัญของไทยได้แก่ มาเลเซีย อินเดีย อิตาลี เมียนมา กัมพูชา (สำนักเศรษฐกิจการเกษตร, 2560)

**ปาล์มน้ำมัน** มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Elaeis guineensis* จัดอยู่ในตระกูลปาล์ม (Palme หรือ Arecaceae) จัดเป็นพืชผสมข้าม ใบเลี้ยงเดี่ยว เป็นพืชยืนต้นที่สามารถให้ผลผลิตทะลายสดได้ตลอดปี ปาล์มน้ำมันมีหลายพันธุ์ พันธุ์ที่ดี คือ พันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอรา (DxP) เป็นพันธุ์ลูกผสมที่ได้จากแม่พันธุ์ดुर่า (Dura) กับพ่อพันธุ์พิสิเฟอร์่า (Pisiifera) โดยเฉพาะแม่พันธุ์เดลิดुर่า (Deli Dura) ซึ่งมีลักษณะเด่น คือ มีความสามารถถ่ายทอดลักษณะทางกรรมพันธุ์ที่ดีสู่ลูกหลาน เช่น ให้ผลผลิตทะลายปาล์มสดสูงและสม่ำเสมอ องค์ประกอบของน้ำมันต่อทะลายดี มีการเจริญเติบโตดีและแข็งแรง ซึ่งกรมวิชาการเกษตรได้ทำการคัดเลือกปาล์มน้ำมันพันธุ์ดี และส่งเสริมให้เกษตรกรนำไปปลูกได้แก่ พันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 ให้ผลผลิตทะลายสดเฉลี่ย 3,450 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ผลผลิตน้ำมันดิบ 897 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี น้ำมันต่อทะลาย 26 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 ให้ผลผลิตทะลายสดเฉลี่ย 3,617 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ผลผลิตน้ำมันดิบ 839 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี น้ำมันต่อทะลาย 23 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 3 ให้ผลผลิตทะลายสดเฉลี่ย 2,939 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ผลผลิตน้ำมันดิบ 779 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี น้ำมันต่อทะลาย 27 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 4 ให้ผลผลิตทะลายสดเฉลี่ย 3,349 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ผลผลิตน้ำมันดิบ 831 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี น้ำมันต่อทะลาย 25 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 5 ให้ผลผลิตทะลายสดเฉลี่ย 3,054 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ผลผลิตน้ำมันดิบ 788 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี น้ำมันต่อทะลาย 26 เปอร์เซ็นต์ และ พันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 6 ให้ผลผลิตทะลายสดเฉลี่ย 3,258 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ผลผลิตน้ำมันดิบ 880 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี น้ำมันต่อทะลาย 27 เปอร์เซ็นต์ ปาล์มน้ำมัน พันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 (Deli x Tanzania) ผลผลิตเฉลี่ย 3.64 ตันต่อไร่ต่อปี และช่วงเจริญเติบโตเต็มที่ (อายุ 5-10 ปี) ให้ผลผลิตเฉลี่ย 4.72 ตันต่อไร่ต่อปี น้ำมันต่อทะลายเฉลี่ย 24 เปอร์เซ็นต์ เนื้อในต่อผลเฉลี่ย 11 เปอร์เซ็นต์ เปลือกนอกต่อผล 84 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะผล ผลดิบสีดำ เมื่อสุกเปลี่ยนเป็นสีส้มแดง (ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี, 2554) ปาล์มน้ำมันแต่ละพันธุ์จะมีลักษณะเด่นต่างกัน โดยเฉพาะพันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 และสุราษฎร์ธานี 4 มีลักษณะเด่น คือการให้ผลผลิตในแต่ละปีสม่ำเสมอ แม้ว่าสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม ก้านทะลายยาวเก็บเกี่ยวง่าย มีเนื้อในผล 10 และ 9 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (กรมวิชาการเกษตร, 2547)

### 2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของปาล์มน้ำมัน (กรมวิชาการเกษตร, 2547)

**ราก** เกิดขึ้นตรงโคนของลำต้นเป็นระบบแขนง (Adventitious root system) มีระบบรากแบบรากฝอย ประกอบด้วยรากชุดต่างๆประมาณ 4 ชุด ได้แก่ รากชุดที่ 1 เป็นรากที่เจริญมาจากส่วนฐานของลำต้นมีขนาดใหญ่ที่สุดแล้วแตกย่อยเป็นรากชุดที่ 2 รากชุดที่ 3 และรากชุดที่ 4 ตามลำดับ รากชุดที่ 3 จะไม่มี

รากขน รากชุดที่ 4 จะทำหน้าที่ดูดน้ำและธาตุอาหาร ความหนาแน่นของรากจะพบในรัศมีของพุ่มและลึกลงไปประมาณ 15 เซนติเมตรจากผิวดิน นอกจากนี้จะพบรากพิเศษคือรากอากาศตรงบริเวณโคนต้นทำหน้าที่ถ่ายเทอากาศระหว่างรากกับบรรยากาศด้วย

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

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

**ช่อดอก** ปาล์มน้ำมันเป็นพืชสมบูรณ์เพศ โดยดอกเพศผู้และดอกเพศเมียแยกช่อดอกอยู่ในต้นเดียวกัน จะเริ่มออกดอกเมื่ออายุประมาณ 2-3 ปี หลังจากปลูก ช่อดอกเพศผู้ ประกอบด้วยดอกย่อย (Spikelet) มีลักษณะยาวเรียวยาวคล้ายนิ้วมือ เรียงอยู่บนแกนกลางช่อดอก เวลาดอกบานจะเห็นเป็นสีเหลืองอ่อน กลิ่นหอม ช่อดอกเพศเมียเป็นแบบ Spike ประกอบด้วยช่อดอกย่อยเรียงเป็นเกลียวบนแกนช่อดอกใหญ่ เมื่อดอกพร้อมที่จะผสมจะเห็นยอดเกสรตัวเมียซึ่งมี 3 แฉก จะมีสีขาวหรือเหลืองอ่อนแถบแดงเคลือบด้วยเมือกเหนียวๆ เมื่อพ้นระยะนี้แล้วจะเปลี่ยนเป็นสีแดงและม่วง ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมช่อดอกจะพัฒนาเป็นช่อดอกเพศเมียเป็นส่วนใหญ่ การผสมมีลมและแมลงเป็นพาหะโดยเฉพาะตัวงปาล์มน้ำมัน เป็นแมลงที่สำคัญในการช่วยผสมเกสร

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

**ทะลาย** ประกอบด้วยก้านทะลาย ช่อดอกทะลายย่อยและผล ทะลายปาล์มที่เหมาะสมควรมีน้ำหนักทะลายระหว่าง 15-25 กิโลกรัม เนื่องจากจะเป็นขนาดที่ให้สัดส่วนของผลปาล์มต่อทะลายมากที่สุด ทำให้มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูงสุด หากขนาดทะลายใหญ่จะให้จำนวนทะลายน้อย แต่ถ้ามีทะลายมากจะให้ทะลายที่มีขนาดเล็ก

## 2.2 สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับปลูกปาล์มน้ำมัน

การเจริญเติบโตในช่วง 1-3 ปีแรก เป็นการเน้นการเจริญเติบโตทางลำต้น และเตรียมความพร้อมก่อนให้ผลผลิต ธาตุอาหารหลักที่จำเป็น เช่น ธาตุฟอสฟอรัส มีบทบาทในการสร้างองค์ประกอบของเซลล์ และการสืบพันธุ์ ทำหน้าที่เป็นตัวรับและถ่ายทอดพลังงานระหว่างสารต่างๆ ในกระบวนการสังเคราะห์แสง การหายใจ เป็นต้น หากปาล์มน้ำมันขาดธาตุฟอสฟอรัสจะทำให้อัตราการเจริญเติบโตต่ำ ทางใบสั้น ลำต้นเล็ก และขนาดของทะลายปาล์มเล็ก หากขาดเป็นเวลานานๆ ทรงพุ่มจะมีลักษณะคล้ายปิรามิด (กรมวิชาการเกษตร, 2547) จากการทดลองปลูกปาล์มน้ำมันในชุดดินนราธิวาส ซึ่งเป็นดินที่มีน้ำท่วมขังอยู่ระยะเวลานานหนึ่ง ต้องทำการขุดคูยกร่อง และปรับสภาพความเป็นกรดต่างของดินด้วยหินปูนฝุ่น จะทำให้ปาล์มน้ำมันสามารถให้ผลผลิตสูง การส่งเสริมการปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่ดินที่เป็นปัญหาอื่นๆ ที่มีปัญหาน้ำท่วมขังลักษณะเช่นเดียวกับกับชุดดินนราธิวาส สามารถปลูกปาล์มน้ำมันให้ผลผลิตอยู่ในระดับที่พึงพอใจเช่นเดียวกัน (ชัยวัฒน์

และคณะ, 2548) ลักษณะดินที่เหมาะสมสำหรับปลูกปาล์มน้ำมันควรมีความอุดมสมบูรณ์ดี เป็นดินร่วนเหนียว ถึงดินเหนียว มีการระบายน้ำดี มีความลึกของชั้นดินมากกว่า 75 เซนติเมตร มีธาตุอาหารสูง ความเป็นกรดเป็นด่างที่เหมาะสมคือ pH 4.0-6.0 มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มากกว่า 20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม มีโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มากกว่า 0.25 เซนติโมลต่อกิโลกรัม มีแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มากกว่า 0.25 เซนติโมลต่อกิโลกรัม (นิตยา, 2547) สภาพภูมิอากาศที่เหมาะสม ปาล์มน้ำมันเจริญเติบโตได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 20-30 องศาเซลเซียส และชอบบรรยากาศชุ่มชื้น โดยความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศเฉลี่ยรอบปีไม่ต่ำกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณน้ำฝนระหว่าง 1,800-3,000 มิลลิเมตรต่อปี มีการกระจายของฝนอย่างสม่ำเสมอ แสงไม่ต่ำกว่า 2,000 ชั่วโมงต่อปี หรือ 5 ชั่วโมงต่อวัน (กรมวิชาการเกษตร, 2547)

หลักการเกษตรกรรมที่สำคัญเพื่อให้ได้ผลผลิตปาล์มน้ำมันสูงสุด คือ ถ้าปลูกในที่ราบต้องมีร่องระบายน้ำทุกๆ 4 แถวปาล์มที่ปลูก โดยขุดร่องลึก 1 เมตร ปลูกพืชตระกูลถั่วคลุมดิน มีการคลุมดินบริเวณโคนต้น

### 2.3 การปลูกปาล์ม

การปลูกปาล์มน้ำมันเพื่อให้ได้ปริมาณและคุณภาพผลผลิตสูงนั้น นอกจากการจัดการดินและน้ำเหมาะสมแล้ว การจัดการพืชก็เป็นสิ่งที่จำเป็น ตั้งแต่การเลือกกล้า การปลูก ระยะปลูกและการจัดการดูแลรักษาอย่างต่อเนื่อง เช่นการเลือกต้นสมบูรณ์แข็งแรง มีความสูงประมาณ 100-150 เซนติเมตร จากระดับดินในถุง และมีใบประกอบรูปขนนก อย่างน้อย 9 ใบสำหรับช่วงฤดูการปลูกปาล์มน้ำมันที่เหมาะสมคือปลูกในช่วงฤดูฝน หลังปลูกแล้วควรมีฝนตกอย่างน้อยประมาณ 3 เดือนไม่ควรปลูกช่วงปลายฤดูฝนต่อเนื่องฤดูแล้งจะพบปัญหาแล้ง ขาดน้ำ กล้าไม่เจริญเติบโตเท่าที่ควร

การวางแผนปลูกและเตรียมหลุมปลูก เมื่อเตรียมพื้นที่ปลูกแล้ว ให้วางแผนปลูกให้สอดคล้องกับความลาดเทของพื้นที่และการระบายน้ำ เตรียมหลุมปลูกรูปตัวยู ขนาดกว้างxยาวxลึก 45x45x35 เซนติเมตร โดยใช้ระยะปลูกที่เหมาะสม คือระยะระหว่างต้น 9 เมตร โดยปลูกเป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า ให้แถวปลูกหลักในแนวเหนือ-ใต้ เพื่อให้ปาล์มน้ำมันทุกต้นได้รับแสงแดดมากที่สุด และสม่ำเสมอเพื่อการสังเคราะห์แสงของปาล์ม จำนวนต้นต่อไร่ 22 ต้น การปลูกถี่หรือห่างเกินไป มีผลกระทบต่อผลผลิต ผลผลิตลดลง

**การปลูก** หลังจากเตรียมหลุมปลูกเรียบร้อยแล้ว ตากดินไว้ประมาณ 10 วัน ใส่ปุ๋ยหินฟอสเฟตรองกันหลุมอัตรา 250 กรัมต่อหลุม นำกล้าปาล์มน้ำมันมาปลูกแล้วกลบดินให้แน่น โคนต้นกล้าต้องอยู่ในระดับเดียวกับดินเดิมของแปลงปลูก หลังจากปลูกแล้ว 1-2 เดือน ควรตรวจสอบความอยู่รอดแล้วปลูกซ่อมทันที ถ้ามีกล้าตาย หลังจากปลูกแล้วประมาณ 6-8 เดือน ให้ตรวจสอบต้นปาล์มที่มีลักษณะผิดปกติ แล้วทำการปลูกซ่อมทันที และดูแลต่อเนื่อง

### 2.4 ธาตุอาหารที่สำคัญและการให้ปุ๋ยสำหรับปาล์มน้ำมัน

ธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับปาล์มน้ำมัน คือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แมกนีเซียม และโบรอน ธาตุไนโตรเจน มีหน้าที่สำคัญในกระบวนการเมทาโบลิซึมของพืช เนื่องจากเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของกรดอะมิโน, โปรตีน, คลอโรฟิลล์ และเอนไซม์บางชนิด เป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาของเซลล์และเนื้อเยื่อที่มีชีวิต ทำให้พืชมีสีเขียวและมีความแข็งแรง ธาตุฟอสฟอรัส เป็นส่วนประกอบของกรดนิวคลีอิกและนิวคลีโอโปรตีนซึ่งมีความสำคัญต่อยีนต์, การแบ่งเซลล์และการสร้างเซลล์ในพืช เป็นตัวถ่ายทอดพลังงานระหว่างสารต่อสารในระบบต่างๆ เช่น การสังเคราะห์แสง, การหายใจ, การเคลื่อนย้ายสาร, ช่วยในการเจริญเติบโตของราก, จำเป็นสำหรับการออกดอก ติดเมล็ด และการพัฒนาของเมล็ดหรือผล ธาตุโพแทสเซียมเป็นองค์ประกอบสำคัญของเอนไซม์ที่ช่วยในการสังเคราะห์แสง, การสร้างโปรตีนและแป้ง ช่วยในการลำเลียงแป้งและน้ำตาล, ควบคุมและรักษาระดับความเป็นกรดต่าง, ควบคุมการเปิด-ปิดปากใบ, ช่วยกระตุ้นการ

ทำงานของเอนไซม์บางชนิด, กระบวนการเมทาโบลิซึมของคาร์โบไฮเดรตและโปรตีน, ช่วยให้ทุกส่วนของต้นพืชและระบบรากแข็งแรง ทนทานต่อโรคแมลง,ช่วยเพิ่มขนาดผลผลิต เมล็ด และปรับปรุงคุณภาพของผลผลิต ธาตุแมกนีเซียม เป็นส่วนประกอบของคลอโรฟิลล์ ซึ่งสำคัญสำหรับการสังเคราะห์แสง เป็นส่วนประกอบของระบบเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแป้ง สร้างกรดนิวคลีอิก เป็นตัวกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการหายใจของเซลล์และเมทาโบลิซึมของคาร์โบไฮเดรต ช่วยเสริมสร้างการดูดใช้และลำเลียงธาตุฟอสฟอรัส ช่วยเคลื่อนย้ายน้ำตาลในพืช และธาตุโบรอน มีความสัมพันธ์กับเมทาโบลิซึมของคาร์โบไฮเดรตและกรดนิวคลีอิก การสร้างผนังเซลล์ การแบ่งเซลล์ เพิ่มความสามารถในการเคลื่อนย้ายแป้งและน้ำตาลผ่านผนังเซลล์ จำเป็นสำหรับการสร้างโปรตีน ควบคุมสัดส่วนระหว่างโพแทสเซียมและแคลเซียม เพิ่มหรือส่งเสริมการใช้ประโยชน์ของธาตุอื่นๆ เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส แคลเซียม ควบคุมการทำงานของธาตุหลายชนิดและควบคุมการใช้ไนโตรเจนของพืช การใช้ปุ๋ยชีวภาพจะช่วยส่งเสริมสมบัติทางกายภาพ ทำให้ดินเหนียว มีความร่วนซุยระบายน้ำ อากาศได้ดีขึ้น ปรับสภาพทางเคมีโดยลดความเป็นกรดต่างของดิน ลดความเป็นพิษของโลหะหนัก ช่วยปลดปล่อยธาตุอาหารให้เป็นประโยชน์ต่อพืช ช่วยเก็บธาตุอาหารไว้ในดิน และดินที่มีอินทรีย์วัตถุมากพอจะต้านทานการชะล้างพังทลายของดินได้ (กรมวิชาการเกษตร, 2547)

การเจริญเติบโตในช่วง 1-3 ปีแรก เป็นการเน้นการเจริญเติบโตทางลำต้นและเตรียมความพร้อมก่อนให้ผลผลิต ธาตุอาหารหลักที่จำเป็น เช่น ธาตุฟอสฟอรัส มีบทบาทในการสร้างองค์ประกอบของเซลล์ และการสืบพันธุ์ ทำหน้าที่เป็นตัวรับและถ่ายทอดพลังงานระหว่างสารต่างๆ ในกระบวนการสังเคราะห์แสง การหายใจ เป็นต้น หากปาล์มน้ำมันขาดธาตุฟอสฟอรัสจะทำให้อัตราการเจริญเติบโตต่ำ ทางใบสั้น ลำต้นเล็กและขนาดของหลายปาล์มเล็ก หากขาดเป็นเวลานานๆ ทรงพุ่มจะมีลักษณะคล้ายปิรามิด สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตคือ เป็นพื้นที่ราบ มีความอุดมสมบูรณ์สูง น้ำไม่ท่วมขัง มีการระบายน้ำดี ควรมีความลาดเทของพื้นที่ไม่เกิน 20 องศา มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ แร่ธาตุอาหารพืชมาก ดินเป็นดินร่วนถึงดินร่วนเหนียว มีความลึกของหน้าดินมากกว่า 75 เซนติเมตร มีความเป็นกรดเป็นด่าง 4.0-6.0 มีปริมาณน้ำฝนระหว่าง 1,800-3,000 มิลลิเมตรต่อปี มีการกระจายของฝนตลอดทั้งปี อุณหภูมิที่เหมาะสม 22-32 องศาเซลเซียส แสงไม่ต่ำกว่า 2,000 ชั่วโมงต่อปี หรือ 5 ชั่วโมงต่อวัน (กรมวิชาการเกษตร, 2547) จากการทดลองปาล์มน้ำมันสามารถให้ผลผลิตสูงในชุดดินนราธิวาส ซึ่งเป็นที่มีน้ำท่วมขังอยู่ระยะเวลาหนึ่ง จำเป็นต้องทำการขุดคูยกร่องเพื่อปลูก อีกทั้งชุดดินนี้มีค่าความเป็นกรดรุนแรงหรือดินเปรี้ยวจัด ก็สามารถส่งเสริมการปลูกปาล์มน้ำมันได้ หากมีการจัดการตามหลักวิชาการ ก็สามารถให้ผลผลิตอยู่ในระดับที่พึงพอใจเช่นเดียวกัน (ชัยวัฒน์และคณะ, 2548)

การให้ปุ๋ย ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่ต้องการธาตุอาหารสูง ดังนั้น จำเป็นต้องประเมินความต้องการธาตุอาหารของปาล์มน้ำมันก่อน เพื่อจะได้ใส่ปุ๋ยชนิดและอัตราที่เหมาะสม เป็นการลดต้นทุนการผลิต วิธีการประเมินความต้องการธาตุอาหารของปาล์มน้ำมัน มี 2 วิธี คือพิจารณาจากลักษณะอาการที่มองเห็นที่ต้นปาล์มที่แสดงอาการขาดธาตุอาหาร และจากการวิเคราะห์ใบปาล์มน้ำมัน ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมและแพร่หลายในปัจจุบัน

จากการวิเคราะห์ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารของปาล์มน้ำมันที่อายุต่างๆ ตั้งแต่ปีที่ 1-10 และปีที่ 20 พบว่า ปาล์มน้ำมันมีการดูดใช้ธาตุอาหารโพแทสเซียมมากที่สุด รองลงมาคือไนโตรเจน สำหรับฟอสฟอรัสและแมกนีเซียมต้องการไม่มากนัก และพบว่าปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจนจะเหลือตกค้างอยู่ในลำต้น (ส่วนเหนือดิน) เป็นส่วนใหญ่ ส่วนโพแทสเซียมจะติดไปกับผลผลิตปาล์มน้ำมัน โดยเฉลี่ย ปริมาณธาตุอาหารที่ติดไปกับผลปาล์ม 1 ต้นของทะเลสาบ คือ ไนโตรเจน 2.94 กิโลกรัม ฟอสฟอรัส 0.44 กิโลกรัม โพแทสเซียม 3.71 กิโลกรัม แมกนีเซียม 0.77 กิโลกรัม แคลเซียม 0.81 กิโลกรัม และโบรอน 2.51 กิโลกรัม ในขณะที่ปริมาณธาตุอาหารที่สะสมอยู่ในส่วนเหนือดินของปาล์มน้ำมันที่อายุ 20 ปี มีไนโตรเจน 3.24 กิโลกรัม

ต่อต้น ฟอสฟอรัส 0.47 กิโลกรัมต่อต้น โพแทสเซียม 1.51 กิโลกรัมต่อต้น แมกนีเซียม 1.79 กิโลกรัมต่อต้น แคลเซียม 0.81 กิโลกรัมต่อต้น ดังนั้น ถ้าเก็บผลผลิตปาล์มน้ำมันได้มากแสดงว่ามีธาตุอาหารสูญเสียไปจากดินมาก จำเป็นต้องเพิ่มธาตุอาหารลงดินให้เพียงพอต่อความต้องการของปาล์มน้ำมัน (ยงยุทธ, 2547)

อัตราการใส่ปุ๋ยตามอายุของปาล์มน้ำมัน ดังนี้ (กรมวิชาการเกษตร, 2547)

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

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

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

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

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

ปาล์มน้ำมันอายุ 6 ปีขึ้นไป ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน (แอมโมเนียมซัลเฟต) อัตรา 5 กิโลกรัมต่อต้น ปุ๋ยฟอสฟอรัสในรูปหินฟอสเฟต อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ 4 กิโลกรัมต่อต้น แมกนีเซียมคลอไรด์ 1 กิโลกรัมต่อต้น และโบรอน 80 กรัมต่อต้น

อย่างไรก็ตาม อัตราปุ๋ยที่ใส่นั้นจะขึ้นอยู่กับปริมาณธาตุอาหารต่างๆ ในดินด้วย โดยทำการวิเคราะห์ดินก่อนปลูกเพื่อหาปริมาณธาตุอาหารในดิน ทราบปริมาณธาตุอาหารที่ปาล์มน้ำมันต้องการ ก็สามารถคำนวณหาปริมาณปุ๋ยที่จะใส่ได้ในอัตราที่เหมาะสม

สำหรับวิธีการและระยะเวลาในการใส่ปุ๋ยนั้น ปาล์มน้ำมันที่มีอายุ 1 ปี หว่านสม่ำเสมอภายในบริเวณรัศมีใกล้เคียงกับทรงพุ่ม โดยในปีแรกแบ่งใส่ 4-5 ครั้งต่อปี ตั้งแต่ปีที่ 2-3 แบ่งใส่ 3 ครั้งต่อปี ในช่วงต้นฝน กลางฝน และปลายฝน แต่ปาล์มน้ำมันที่มีอายุ 5 ปีขึ้นไป หว่านปุ๋ยสม่ำเสมอบริเวณห่างจากโคนต้น 50 เซนติเมตรจนถึงรัศมีรอบทรงพุ่ม แบ่งใส่ 2 ครั้ง คือช่วงต้นฝนและปลายฝน (ธีระ และคณะ, 2546)

การปลูกพืชตระกูลถั่วคลุมดิน เช่น ถั่วพุ่ม ถั่วพริ้ว ช่วยรักษาความชื้นในดินและเมื่อสับกลบจะช่วยเพิ่มธาตุอาหารให้แก่พืชอีกด้วย โดยจากการศึกษาพบว่า การปลูกพืชตระกูลถั่วคลุมดินจะช่วยเพิ่มไนโตรเจนให้แก่ดินอัตรา 30-40 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ช่วยลดการใช้ปุ๋ยเคมีและลดต้นทุนการผลิตด้วยการนำทางใบมากองไว้ระหว่างแถวปลูกทุกปี เป็นการเพิ่มอินทรีย์วัตถุและไนโตรเจนอีกวิธีหนึ่ง (ธีระและคณะ, 2548)

2.5 การจัดการปุ๋ยปาล์มน้ำมันในช่วงก่อนให้ผลผลิต (1-3 ปี)

โดยปกติปาล์มจะให้ทะลายหลังจากปลูกประมาณ 1-1.5 ปี แต่ในการจัดการปาล์มที่ถูกต้องจะต้องมีการหักช่อดอกทิ้งในช่วง 3 ปีแรก เพื่อให้การเจริญเติบโตของต้นปาล์มเจริญเติบโตเต็มที่ ในช่วงนี้อาจจะต้องใช้ปุ๋ย โดยต้องใช้การวิเคราะห์ข้อมูลดินและใบ หรือใส่ตามความอุดมสมบูรณ์ของดิน

ตารางที่ 2 ปริมาณปุ๋ยเคมีสำหรับปาล์มน้ำมันอายุปลูก 1-3 ปี

ชนิดดิน	อายุปาล์ม (ปี)	ชนิดและปริมาณปุ๋ยเคมี (กก./ตัน)				
		21-0-0	18-46-0	0-0-60	กลีเซอรีนโรท์	โบเรต
ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ	1	1.25	0.5	1	0.5	0.09
	2	2.5	0.75	2.5	1	0.13
	3	3.5	1	3	1	0.13
ดินเหนียวที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง มีดินเหนียวตั้งแต่ 40% ขึ้นไป	1	1	0.6	0.5	-	0.09
	2	2	0.9	1.8	-	0.13
	3	2	1.1	2.3	0.7	0.13
ในดินกรดหรือดินเปรี้ยวจัด (acid sulphate)	1	1	0.9	1	0.3	0.09
	2	2.2	0.9	2.5	0.3	0.13
	3	3	1	2.5	0.7	0.13
ดินทราย	1	2.5	0.9	1.2	1	0.13
	2	3	1.1	3.5	1.4	0.13
	3	5	1.3	4	1.4	0.13
ดินมีความอุดมสมบูรณ์และมีปริมาณน้ำฝนมาก	1	0.56	0.75	0.45	0.1	0.03
	2	1.5	1	2.25	0.5	0.12
	3	2.5	1.5	3	1	0.09

ที่มา : ชีระพงษ์, 2556 คู่มือเกษตรกรการผลิตปาล์มน้ำมันอย่างมีประสิทธิภาพ.

การใช้ปุ๋ยตามความต้องการของปาล์มน้ำมัน โดยใช้ข้อมูลการวิเคราะห์ดินและใบเป็นการใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด ได้มีการศึกษาถึงปริมาณธาตุอาหารที่เพียงพอสำหรับปาล์มน้ำมันว่าควรจะเป็นเท่าไร และกำหนดเป็นค่าวิกฤติได้ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 The nutrients concentration of 9<sup>th</sup> oil palm frond for oil palm less than 6 years

Nutrient	Critical	Sufficient	Excessive
Total N (g/kg)	<25.00	26.00-29.00	>31.00
Total P (g/kg)	<1.50	1.60-1.90	>2.50
Total K (g/kg)	<10.00	10.10-10.30	>18.00
Total Ca (g/kg)	<3.00	5.00-7.00	>10.00
Total Mg (g/kg)	<2.00	3.00-4.50	>7.00
Total S (g/kg)	<2.00	3.00-4.00	>6.00

Reference: Rankine and Fairhurst (1998)

ในทางปฏิบัติทั่วไป จะใช้ค่าวิกฤติเป็นหลักในการจัดการธาตุอาหารพืชของปาล์ม กล่าวคือ ถ้าค่าวิเคราะห์ใบเบี่ยงเบนต่ำกว่าค่าวิกฤติมากกว่า 5% สำหรับไนโตรเจนและฟอสฟอรัส และสำหรับ 10% สำหรับโพแทสเซียม ให้เพิ่มปริมาณปุ๋ยอีก 25% จากปริมาณปุ๋ยไนโตรเจน-ฟอสฟอรัส-โพแทสเซียม แต่ถ้าเบี่ยงเบนไม่ต่ำกว่า 5% ของไนโตรเจนและฟอสฟอรัส และ 10% สำหรับโพแทสเซียม ให้ใส่ปุ๋ยในอัตราเดิม แต่ถ้าระดับธาตุอาหารในใบสูงกว่าค่าเบี่ยงเบน 5% จากค่าวิกฤติควรลดปุ๋ยชนิดที่ให้ธาตุอาหารนั้นลงประมาณ 20% (ชัยรัตน์และจำเริญ, 2538)

## 2.6 การดูแลรักษา

1) การให้น้ำ ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่ต้องการน้ำมากและสม่ำเสมอตลอดช่วงการเจริญเติบโต ในสภาพพื้นที่ที่แห้งแล้งยาวนาน ถ้ามีแหล่งน้ำเพียงพอควรมีการให้น้ำเสริมในฤดูแล้ง ในปริมาณ 150-200 ลิตรต่อต้นต่อวัน ควรมีระบบควบคุมน้ำให้พอเพียงตลอดอายุการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันมีระบบการให้น้ำที่เหมาะสม เช่น ระบบน้ำหยด หรือระบบฉีดน้ำฝอย จะช่วยเพิ่มความชื้นในดินให้เหมาะสมตลอดปี

2) ตัดแต่งทางใบ ตั้งแต่เริ่มปลูกจนถึงปีที่ 6 ควรไว้ทางใบ 7-8 รอบ (56-64 ทางใบ) ต้นที่โตเต็มที่ควรไว้ทางใบ 4.5-6.5 รอบ (36-48 ทางใบ) ไม่ควรตัดแต่งทางใบจนกว่าจะถึงช่วงการเก็บเกี่ยวผลผลิต ควรตัดทางใบให้เหลือรองรับทะลายปาล์ม 2 ทาง (ชั้นล่างจากทะลาย) และทางใบที่ตัดแล้ว ควรนำมาเรียงกระจายแถวเว้นแถว และวางสลับแถวกันทุกๆ 4-5 ปี เพื่อเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กระจายทั่วแปลง การใช้ทะลายเปล่าคลุมดิน ทะลายเปล่าที่นำมาจากโรงงาน ควรนำมากองทิ้งไว้ประมาณ 1 เดือน แล้วจึงนำไปวางกระจายไว้รอบโคนต้นโดยใช้ทะลายเปล่า อัตรา 150-225 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี

### 3) ศัตรูของปาล์มน้ำมันและการป้องกันกำจัด

โรคที่สำคัญ ได้แก่ โรคใบไหม้ในระยะต้นกล้า หากรุนแรงทำให้ต้นกล้าถึงตายได้ โรคก้านทางใบบิด พบในต้นปาล์มที่มีอายุ 1-3 ปี หลังจากนำลงปลูกในแปลง มีผลทำให้การเจริญเติบโตของต้นปาล์ม น้ำมันหยุดชะงัก โรคยอดเน่าระบาดมากในฤดูฝนเข้าทำลายต้นปาล์มน้ำมันตั้งแต่ในระยะกล้า แต่ส่วนใหญ่ มักจะพบโรคนี้นับกับต้นปาล์มน้ำมันอายุ 1-3 ปี ทำให้ใบยอดทั้งใบเน่าแห้งเป็นสีน้ำตาลแดง สามารถดึงหลุดออกมาได้ง่าย โรคทะลายเน่า ทำลายผลปาล์มก่อนที่จะสุก ระบาดมากในฤดูฝน ที่มีความชื้นสูงทำให้เปอร์เซ็นต์กรดไขมันอิสระเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการให้น้ำมันน้อยลงและโรคลำต้นเน่า พบมากกับต้นปาล์ม น้ำมันที่มีอายุมาก ปัจจุบันพบระบาดมากกับต้นปาล์มอายุ 10-15 ปี แมลงศัตรูที่สำคัญ ได้แก่ หนอนหน้าแมว ตัวงูหลาบ ตัวงูแรด การป้องกันกำจัดวัชพืช การควบคุมวัชพืชมีหลายวิธี เช่น การใช้แรงงาน การใช้เครื่องจักรตัดวัชพืช การใช้วัสดุคลุมดิน โดยใช้พืชตระกูลถั่ว และการใช้สารกำจัดวัชพืช การปลูกแทนใหม่

## 2.6 การเก็บเกี่ยวผลผลิต

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

## 2.7 ลักษณะประจำพันธุ์ของปาล์มน้ำมันที่ศึกษา

ปาล์มน้ำมันยูนิวานิช เป็นปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอร์่า ระหว่างแม่พันธุ์ DELI DURA และสายพันธุ์พ่ออันกัมปี พิสิเฟอร์่า (Yangambi Pisifera) มีลักษณะสูงเร็ว ลำต้นสูงเฉลี่ย 50 – 60 เซนติเมตรต่อปี กะลาบาง ผลเป็นรูปไข่ และมีลักษณะต่างๆ ค่อยข้างสม่ำเสมอ ทนแล้งปานกลาง ทางใบยาว 6 – 8 เมตร ระยะปลูก 9 x 9 x 9 เมตร จำนวน 22 ต้นต่อไร่ อายุการเก็บเกี่ยว มากกว่า 25 ปี ผลดิบสีดำ ผลสุกสีแดง ศักยภาพการให้ผลผลิต 4 – 5.5 ตันต่อไร่ต่อปี จำนวนทะลาย 16 – 24 ทะลายต่อปี น้ำหนักทะลายเฉลี่ย 20 – 30 กิโลกรัม ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง 28 – 30 เปอร์เซ็นต์ (บริษัท ยูนิวานิช, 2548)

## 3. ผลกระทบเทคโนโลยีชีวภาพกรมพัฒนาที่ดิน

3.1 น้ำหมักชีวภาพ พด.2 หมายถึง ปุ๋ยอินทรีย์ในรูปของเหลวซึ่งได้จากการนำการวัสดุเหลือจากพืชหรือสัตว์ซึ่งมีลักษณะสดหรือมีความชื้นสูงในลักษณะเป็นของเหลวและอาศัยกิจกรรมของจุลินทรีย์ทั้งในสภาพที่มีออกซิเจนและไม่มีออกซิเจน ทำให้ได้ฮอร์โมนหรือสารเสริมการเจริญเติบโตของพืช เช่น Auxin Gibberellin Cytokinin รวมทั้งกรดอินทรีย์เช่น กรดแลคติก, กรดอะซิติก, กรดอะมิโนและกรดฮิวมิก สามารถนำไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตรได้อย่างเห็นผลและมีประสิทธิภาพทำให้เร่งการเจริญเติบโตของรากพืชเร่งการ

ขยายตัวของใบและยึดตัวของลำต้น ส่งเสริมการออกดอกและติดผลดี ต้านทานโรคและแมลง (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558)

การผลิตน้ำหมักชีวภาพ พด. 2 โดยมีวัสดุที่ใช้ในการผลิตน้ำหมักชีวภาพ คือ น้ำหมักชีวภาพจากผักและผลไม้ จำนวน 50 ลิตร (ใช้เวลาในการหมัก 7 วัน)

- |                 |                                |
|-----------------|--------------------------------|
| 1. ผักและผลไม้  | 40 กิโลกรัม                    |
| 2. กากน้ำตาล    | 10 กิโลกรัม                    |
| 3. น้ำ          | 10 ลิตร (หรือให้ท่วมวัสดุหมัก) |
| 4. สารเร่ง พด.2 | 1 ชอง ( 25 กรัม)               |

น้ำหมักชีวภาพจากปลาหรือหอยเชอรี่จำนวน 50 ลิตร (ใช้เวลาในการหมัก 15-20 วัน)

- |                     |                                |
|---------------------|--------------------------------|
| 1. ปลาหรือหอยเชอรี่ | 30 กิโลกรัม                    |
| 2. ผลไม้            | 10 กิโลกรัม                    |
| 3. กากน้ำตาล        | 10 กิโลกรัม                    |
| 4. น้ำ              | 10 ลิตร (หรือให้ท่วมวัสดุหมัก) |
| 5. สารเร่ง พด.2     | 1 ชอง ( 25 กรัม)               |

จากการศึกษา พบว่า ปริมาณธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองในน้ำหมักชีวภาพจากปลา ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียมและกำมะถันโดยเฉลี่ย 0.98, 1.12, 1.03, 1.66, 0.24 และ 0.20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองในน้ำหมักชีวภาพจากหอยเชอรี่มีปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และกำมะถันโดยเฉลี่ย 0.73, 0.24, 0.89, 2.90, 0.32 และ 0.22 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองในน้ำหมักชีวภาพจากผักและผลไม้มี ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และกำมะถัน โดยเฉลี่ย 0.14, 0.04, 0.53, 0.08, 0.06 และ 0.11 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และปริมาณฮอร์โมนออกซิน จิบเบอเรลลิน ไซโตไคนิน และกรดฮิวมิก ในน้ำหมักชีวภาพจากปลา โดยเฉลี่ย 4.01, 33.07, 3.05 และ 3.36 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณฮอร์โมนออกซิน จิบเบอเรลลิน ไซโตไคนิน และกรดฮิว-มิก ในน้ำหมักชีวภาพจากหอยเชอรี่ โดยเฉลี่ย 6.85, 37.14, 13.62 และ 3.07 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558)

3.2 จุลินทรีย์เพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสในดินกรด ดินเปรี้ยว พด.9 หรือ จุลินทรีย์ ซุปเปอร์ พด.9 เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีความสามารถในการละลายฟอสฟอรัสโดยเปลี่ยนรูปจากสารประกอบอนินทรีย์ฟอสเฟตที่ไม่ละลายน้ำหรือที่พืชใช้ประโยชน์ไม่ได้ให้อยู่ในรูปที่พืชใช้ประโยชน์ได้ ประกอบด้วยแบคทีเรีย *Burkholderia sp. 2* สายพันธุ์โดย จุลินทรีย์ผลิตกรดอินทรีย์ เช่น กรดกลูโคมิก, กรดคีโตกลูโคมิก, กรดอะซิติก, กรดซิตริก หรือกรดอินทรีย์ เช่น กรดไนตริก กรดซัลฟูริก กรดไฮโดรคลอริก เป็นต้น ร่วมกับฟอสฟอรัสที่โดนตรึงเอาไว้ได้สารประกอบคีเลต ซึ่งพืชสามารถนำไปใช้ได้ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558) จากการที่กรดอินทรีย์และสารฮิวมิกบางชนิดในดินทำปฏิกิริยาคีเลชันกับเหล็กและอะลูมิเนียมไอออนได้ สารประกอบคีเลตที่มีเสถียรภาพ โดยเหล็กและอะลูมิเนียมส่วนนั้นจะหมดโอกาสที่จะตรึงฟอสฟอรัส ช่วยทำให้พืชได้ประโยชน์ฟอสฟอรัสในดินเพิ่มมากขึ้น หากดินปลดปล่อยฟอสเฟตไอออนออกมาอยู่ในรูปสารละลายดินด้วยความเข้มข้นที่เหมาะสมและสม่ำเสมอ พืชก็จะเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสูง (ยงยุทธ และคณะ, 2551)

วัสดุสำหรับการขยายเชื้อ (วัสดุสำหรับการขยายเชื้อ)

- |                             |                  |
|-----------------------------|------------------|
| 1. ปุ๋ยหมัก                 | 300 กิโลกรัม     |
| 2. รำข้าวละเอียด            | 3 กิโลกรัม       |
| 3. น้ำ                      | 20 ลิตร          |
| 4. จุลินทรีย์ ซูเปอร์ พด. 9 | 1 ซอง (100 กรัม) |

การขยายเชื้อจุลินทรีย์ ซูเปอร์ พด.9

1. ผสมปุ๋ยหมักกับรำข้าวละเอียดให้เข้ากันและละลายจุลินทรีย์พด.9 ในน้ำและกวนส่วนผสมประมาณ 5 นาที

2. นำจุลินทรีย์ ซูเปอร์ พด. 9 ที่ละลายน้ำเทลงในส่วนผสมของปุ๋ยหมักและรำข้าวผสมวัสดุให้เข้ากันและปรับความชื้นด้วยน้ำให้เข้ากันประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์

3. ตั้งกองปุ๋ยหมักในร่มเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าให้สูงประมาณ 50 เซนติเมตรใช้วัสดุคลุมเพื่อรักษาความชื้น

4. ในระหว่างขยายเชื้อให้รักษาความชื้นในกองปุ๋ยให้ได้ประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์

5. ขยายเชื้อเป็นเวลา 4 วันจึงนำไปใช้ได้

การใช้จุลินทรีย์ ซูเปอร์ พด.9 มีประโยชน์ในการเพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสในดินกรด ดินเปรี้ยวและเพิ่มการละลายฟอสฟอรัสในดินฟอสเฟตให้อยู่ในรูปที่พืชใช้ประโยชน์ได้ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558)

3.3 ปุ๋ยชีวภาพ พด.12

ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 เป็นปุ๋ยที่ได้จากการนำจุลินทรีย์ที่มีชีวิตสร้างอาหาร ธาตุอาหารหรือช่วยให้ธาตุอาหารเป็นประโยชน์กับพืชมาใช้ปรับปรุงดินทางชีวภาพ ทางกายภาพและทางชีวเคมี ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มมากขึ้น และสร้างฮอร์โมนส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช ประกอบด้วย จุลินทรีย์ที่ให้ธาตุไนโตรเจน จุลินทรีย์ที่ให้ธาตุฟอสฟอรัส จุลินทรีย์ที่ให้ธาตุโพแทสเซียม และจุลินทรีย์ที่ผลิตฮอร์โมน และสารส่งเสริมการเจริญเติบโต

จุลินทรีย์ที่ให้ธาตุไนโตรเจน มี 2 กลุ่ม คือ จุลินทรีย์ที่อยู่ร่วมกับพืช ได้แก่ ไรโซเบียม เป็นจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจนสูงมาก สามารถทดแทนไนโตรเจนจากปุ๋ยเคมีได้โดยให้กับพืชอาศัยมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ และจุลินทรีย์ที่อยู่อย่างอิสระ ได้แก่ *Azotobacter sp.*, *Azospirillum sp.* และ *Bacillus sp.* เป็นจุลินทรีย์ที่สามารถตรึงไนโตรเจนในอากาศ และเปลี่ยนให้อยู่ในรูปแอมโมเนียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืช โดยกิจกรรมเอนไซม์ไนโตรจีเนส (กรมพัฒนาที่ดิน, 2559)

จุลินทรีย์ที่ให้ธาตุฟอสฟอรัสมี 2 กลุ่ม คือ จุลินทรีย์ที่ช่วยดูดซับธาตุฟอสฟอรัสให้กับพืช ได้แก่ ไมโครไรซา ซึ่งเป็นจุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ในรากพืชแบบพึ่งพาซึ่งกันและกันมี 2 ชนิด คือ วิ-เอไมโครไรซา และเอ็คโคไมโครไรซา เป็นจุลินทรีย์ที่ช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวราก และขนไซเข้าไปในดินได้สัมผัสกับธาตุฟอสฟอรัสและจะดูดธาตุนี้โดยตรง แล้วถ่ายทอดไปยังรากพืช ซึ่งจะช่วยลดการใช้ปุ๋ยเคมีลงได้อย่างน้อย 25 เปอร์เซ็นต์ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558) นอกจากนี้ เชื้อราไมโครไรซา ยังช่วยป้องกันไม่ให้ธาตุฟอสฟอรัสที่ละลายออกมา ถูกตรึงโดยปฏิกิริยาทางเคมีของดินด้วย เพราะเชื้อรานี้จะช่วยดูดซับเก็บไว้ในโครงสร้างพิเศษที่เรียกว่า ออบัสกุลและเวสิเคิล ที่อยู่ในเซลล์พืช จุลินทรีย์ที่ละลายสารประกอบฟอสเฟต โดยทั่วไปประเทศไทยมีปริมาณฟอสเฟตที่ละลายออกมาได้น้อย จุลินทรีย์กลุ่มนี้สามารถเพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสจากหินฟอสเฟตให้เป็นประโยชน์ได้ เช่น *Bacillus sp.*, *pseudomonas sp.*, *Aspergillus sp.* เป็นต้น และการที่จะให้หินฟอสเฟตละลายได้ดีจะต้องทำให้เกิดสภาพกรด ซึ่งจุลินทรีย์เหล่านี้จะผลิตกรดออกมาละลายฟอสฟอรัสให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชได้ (มุกดา, 2545)

จุลินทรีย์ที่ให้ธาตุโพแทสเซียมเป็นจุลินทรีย์ที่ปลดปล่อยกรดอินทรีย์ เช่น กรดแลคติก, กรดซิตริก, กรดออกซาลิก เป็นต้น หรือกรดอินทรีย์ เช่น กรดคาร์บอนิก, กรดไนตริก และกรดซัลฟูริก เป็นต้น ช่วยละลายแร่และวัตถุดิบกำเนิดดินที่มีโพแทสเซียมเป็นองค์ประกอบ จุลินทรีย์ที่สามารถปลดปล่อยกรดออกมาละลายแร่อะลูมิเนียมซิลิเกต เช่น *Bacillus sp.*, *Pseudomonas sp.*, *Aspergillus sp* และ *Penicilium sp.* โดยละลายได้จากแร่ในกลุ่มไมก้า และกลุ่มเฟลด์สปาร์ให้อยู่ในรูปที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2551) หรือการที่จะทำให้โพแทสเซียมอยู่ในลักษณะที่นำไปใช้ได้มี 3 วิธี คือ การสลายทางกายภาพทางเคมี และทางอินทรีย์ ซึ่งทำได้โดยการใช้จุลินทรีย์พวกแบคทีเรียเข้าช่วยย่อยสลาย จะทำให้พืชสามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ทำให้พืชไร่ พืชสวน และไม้ผลมีคุณภาพผลผลิตที่ดีขึ้น (มุกดา, 2545)

จุลินทรีย์ที่ให้ธาตุอื่น ๆ เช่น ธาตุอาหารรอง และธาตุอาหารเสริม ได้แก่ เหล็ก, สังกะสี ซึ่งจะมียูในดินในสภาพที่พืชนำไปใช้ประโยชน์ไม่ได้ การใช้จุลินทรีย์เข้าช่วยย่อยสลาย สามารถทำให้ได้ธาตุอาหารที่มีในดินเหล่านั้นมาเป็นประโยชน์แก่พืชได้เพิ่มขึ้น จุลินทรีย์พวก Silicate bacteria สามารถช่วยให้พืชนำซิลิเกตไปใช้ได้ แร่ธาตุที่มีอยู่ในดินจะสามารถถูกทำลายโดยกรดที่เกิดจากการหมักของจุลินทรีย์ได้ (มุกดา, 2545)

จุลินทรีย์ที่สร้างสารกระตุ้นการเจริญเติบโตหรือฮอร์โมนพืช คือจุลินทรีย์ *Azotobacter sp.*, *Azospirillum sp.* และ *Bacillus sp.* ฮอร์โมนที่สร้าง ได้แก่ ออกซิน มีหน้าที่ เกิดการขยายตัวของเซลล์ การติดผลมากขึ้น ป้องกันการร่วงของผลและใบ ช่วยกระตุ้นการเจริญของรากขนอ่อน และช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวรากทำให้ความสามารถในการดูดน้ำธาตุอาหารเพิ่มมากขึ้น เป็นต้น จิบเบอเรลลิน มีหน้าที่ กระตุ้นการเจริญเติบโตของพืชทั้งต้น กระตุ้นการงอกของเมล็ด และทำให้เกิดการแทงช่อดอก เป็นต้น และไซโตไคนิน มีหน้าที่ กระตุ้นการแบ่งเซลล์ ชะลอกระบวนการเสื่อมสลาย ส่งเสริมให้พืชมีประสิทธิภาพในการเคลื่อนย้ายอาหารจากรากสู่รากพืช เป็นต้น

วัสดุขยายเชื้อปุ๋ยชีวภาพ พด.12 (วัสดุสำหรับการขยายเชื้อ)

- |                     |                  |
|---------------------|------------------|
| 1. ปุ๋ยหมัก         | 300 กิโลกรัม     |
| 2. รำข้าว           | 3 กิโลกรัม       |
| 3. ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 | 100 กรัม (1 ซอง) |

วิธีการขยายเชื้อ

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

3. ตั้งกองปุ๋ยหมักเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าให้มีความสูง 50 ซม.และใช้วัสดุคลุมกองปุ๋ยเพื่อรักษาความชื้น

4. กองปุ๋ยหมักไว้ในที่ร่มเป็นระยะเวลา 4 วัน แล้วจึงนำไปใช้

การใช้ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 มีประโยชน์ในการลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีลงได้ 25-30% เพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในดิน เพิ่มประสิทธิภาพการดูดใช้ธาตุอาหารของพืช ช่วยสร้างสมดุลของธาตุอาหารพืช ช่วยเพิ่มผลผลิตพืช และลดต้นทุนการผลิต (กรมพัฒนาที่ดิน, 2559)

### 3.4 การผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง สูตรฟอสฟอรัส

ผลิตจากหินฟอสเฟตซึ่งมีปริมาณฟอสฟอรัสสูงแต่ส่วนใหญ่อยู่ในรูปที่ไม่เป็นประโยชน์ต่อพืชหมักกับปุ๋ยหมัก รำข้าว เพื่อช่วยในการดูดซับความชื้น และปรับลักษณะวัสดุหมักให้เหมาะสมและใช้สารเร่งซูเปอร์ พด.9 ซึ่งเป็นจุลินทรีย์ที่ละลายหินฟอสเฟตให้อยู่ในรูปฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช

ส่วนผสมที่ใช้ในการผลิต (สูตรฟอสฟอรัส) ปริมาณ 100 กิโลกรัม

1. หินฟอสเฟต 80 กิโลกรัม
2. รำข้าว 10 กิโลกรัม
3. ปุ๋ยหมัก 10 กิโลกรัม
4. สารเร่งซุเปอร์ พด.9 1 ชอง

ขั้นตอนการผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง สูตรฟอสฟอรัส

1. ผสมหินฟอสเฟต รำข้าวและปุ๋ยหมัก ตามสัดส่วนให้เข้ากัน
2. นำสารเร่งซุเปอร์ พด.9 จำนวน 1 ชอง เเทลงในน้ำ 20 ลิตร คนประมาณ 5-10 นาที นำไปรดบนกองวัสดุในข้อ 1. คลุกเคล้าให้ทั่วกองเพื่อปรับความชื้นให้สม่ำเสมอทั่วกอง
3. ตั้งกองปุ๋ยหมักเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ให้มีความสูงประมาณ 30-50 เซนติเมตร แล้วใช้วัสดุคลุมกองให้มิดชิดเพื่อรักษาความชื้น
4. หมักกองปุ๋ยเป็นเวลา 4-5 วัน จึงนำไปใช้ได้

ประโยชน์ของปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง เป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่มีธาตุอาหารพืชสูง เป็นแหล่งธาตุอาหารรองและจุลินทรีย์แก่พืช มีจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ต่อดินและพืช มีการปลดปล่อยธาตุอาหารให้แก่พืชแบบช้าๆ ทำให้ลดการสูญเสียธาตุอาหาร เป็นทางเลือกให้กับเกษตรกรในการทดแทนหรือลดการใช้ปุ๋ยเคมี เกษตรกรสามารถผลิตใช้เองได้ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558)

#### 4. ปุ๋ยคอก (Manure)

ปุ๋ยคอก เป็นปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่ง ซึ่งได้จากการเลี้ยงสัตว์ จะให้อินทรีย์วัตถุ ธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช ช่วยในการปรับปรุงโครงสร้างของดินให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช ทำให้ดินมีการระบายน้ำและอากาศดีขึ้น ช่วยเพิ่มความคงทนให้แก่เม็ดดิน เป็นการลดการชะล้างพังทลายหน้าดิน นอกจากนี้ ยังเป็นแหล่งธาตุอาหารของจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในดิน ซึ่งมีผลให้กิจกรรมต่างๆ ของจุลินทรีย์ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ และยังเพิ่มปริมาณของจุลินทรีย์ การใช้ปุ๋ยคอกรองพื้นรอบโคนต้นปาล์มน้ำมัน อัตราอย่างน้อย 20-30 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี เพื่อปรับคุณสมบัติของดิน ให้อินทรีย์สารสามารถดูดซับน้ำหรือธาตุอาหารไว้ได้ในระยะเวลานานขึ้น (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2552)

ตารางที่ 4 ปริมาณธาตุอาหารที่ได้จากปุ๋ยคอกแต่ละชนิด

ชนิดของปุ๋ยคอก	ปริมาณธาตุอาหาร (%)				
	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	H	C/N ratio
มูลโค	1.91	0.56	0.40	8.2	15
มูลกระบือ	1.23	0.55	0.69	8.2	15
มูลไก่	3.77	1.89	1.76	8.2	13
มูลแกะ	1.87	0.79	1.92	-	-
มูลม้า	2.33	0.83	1.31	-	-
มูลสุกร	2.80	1.36	1.18	6.1	-
มูลค่างคาว	1.05	14.82	1.84	5.2	-

ที่มา: กรมส่งเสริมการเกษตร, 2552.

5. ปูนโดโลไมท์  $[CaMg(CO_3)_2]$  เป็นแร่เกิดจากตะกอนของแคลเซียมและแมกนีเซียมทับถมกัน มีสีต่างๆ เช่น เทา ชมพู ขาว มีลักษณะคล้ายแร่แคลไซต์ โดยทั่วไปปูนโดโลไมท์เป็นแร่ที่เกิดจากการปะปนมากับหินปูนประเภท dolomitic limestone หินโดโลไมท์บดใช้เป็นวัสดุปูนได้ดี และนอกจากจะช่วยยกระดับ pH ของดินได้แล้ว ยังเพิ่มความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืชพวกไนโตรเจน ฟอสฟอรัส แคลเซียม แมกนีเซียม ซิลิกา และโมลิบดีนัม ช่วยเพิ่มและส่งเสริมกิจกรรมของจุลินทรีย์ดินที่เป็นประโยชน์ต่อพืช ช่วยลดการเกิดโรครากเน่า โคนเน่าของพืช และควบคุมปริมาณกรดอินทรีย์ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ความเข้มข้นของเหล็ก อะลูมิเนียม ตลอดจนจุลินทรีย์ต่างๆ เช่น ไฟโรท์ และไฮโดรเจนซัลไฟด์ ในสารละลายดิน มิให้มีการสะสมมากเกินไปจนเป็นพิษ มีค่า CCE อยู่ระหว่าง 60-100 เปอร์เซ็นต์ และปูนโดโลไมท์ที่ใช้ในการปรับปรุงดินควรมีค่า CCE ไม่ต่ำกว่า 90% (เจริญและรสมาลิน, 2542)

### ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

ระยะเวลาทำการวิจัย	เริ่มต้น	เดือนตุลาคม	พ.ศ. 2560
	สิ้นสุด	เดือนกันยายน	พ.ศ. 2563
สถานที่ดำเนินการ	หมู่ 2 ตำบลปากพะยูน อำเภอกาบังพะยูน จังหวัดพัทลุง		

### วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ

#### วัสดุและอุปกรณ์

- วัสดุเกษตรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ วัสดุปูนโดโลไมท์ ปุ๋ยเคมีปุ๋ยสูตร 15-15-15, 13-13-21, 21-0-0, 0-3-0, 18-46-0 และ 0-0-60 น้ำหมักชีวภาพ พด.2 ปุ๋ยอินทรีย์ที่ขยายเชื้อด้วยสารเร่ง ชูปเปอร์ พด.9 ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 มูลไก่กลบ ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง
- อุปกรณ์สำหรับการเก็บข้อมูลวิจัย เช่น ถังเก็บตัวอย่างดิน ไม้บรรทัด ไม้เมตร ปากกาเคมี เป็นต้น

#### วิธีการทดลอง

- การคัดเลือกพื้นที่วิจัยและสถานที่เก็บข้อมูล  
คัดเลือกพื้นที่แปลงปาล์มน้ำมัน หมู่ที่ 2 ตำบลปากพะยูน อำเภอกาบังพะยูน จังหวัดพัทลุง
- วิธีการทดลอง

#### โครงการย่อยที่ 1 ผลการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปูนโดโลไมท์ต่อการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด จังหวัดพัทลุง

- คัดเลือกพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันที่มีอายุ 1 ปี ในเขตพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด หมู่ที่ 2 ตำบลปากพะยูน อำเภอกาบังพะยูน จังหวัดพัทลุง
- วางแผนการวิจัยแบบ Randomized complete block design (RCBD) จำนวน 9 ดำรับ ดำรับละ 3 ซ้ำ ซึ่งมีวิธีการที่กำหนดในการวิจัยไว้ดังนี้
  - ดำรับที่ 1 ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร (แปลงควบคุม)
  - ดำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร
  - ดำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน
  - ดำรับที่ 4 ใส่โดโลไมท์ตามค่าความต้องการปุ๋ย (LR) ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราครึ่งหนึ่งตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร และใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด.12
  - ดำรับที่ 5 ใส่โดโลไมท์ตามค่าความต้องการปุ๋ย (LR) ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราครึ่งหนึ่งตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร และใส่ปุ๋ยอินทรีย์ที่ขยายเชื้อด้วยจุลินทรีย์ชูปเปอร์ พด.9

ตำรับที่ 6 ใส่โดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูน (LR) ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราครึ่งหนึ่งตามค่าวิเคราะห์ดิน และใส่ปุ๋ยชีวภาพ พต.12

ตำรับที่ 7 ใส่โดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูน (LR) ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราครึ่งหนึ่งตามค่าวิเคราะห์ดิน และใส่ปุ๋ยอินทรีย์ที่ขยายเชื้อด้วยจุลินทรีย์ซูเปอร์ พต.9

ตำรับที่ 8 ใส่โดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูน (LR) ร่วมกับการใส่มูลไก่แกลบ น้ำหมักชีวภาพ พต.2 และปุ๋ยชีวภาพ พต.12

ตำรับที่ 9 ใส่โดโลไมท์ตามค่าความต้องการปูน (LR) ร่วมกับการใส่มูลไก่แกลบ น้ำหมักชีวภาพ พต.2 และปุ๋ยอินทรีย์ที่ขยายเชื้อด้วยจุลินทรีย์ซูเปอร์ พต.9

หมายเหตุ - การใส่ปุ๋ยเคมี ใส่ในอัตราตามอายุของปาล์มน้ำมัน แบ่งใส่ปีละ 3 ครั้ง

- การใส่ปูนตามค่าความต้องการปูน (LR) เฉลี่ยเท่ากับ 2,093 กิโลกรัมต่อไร่ หรือเท่ากับ 9.1 กิโลกรัมต่อต้น

- การใส่ปุ๋ยชีวภาพ พต.12 อัตรา 5 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี

- การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ที่ขยายเชื้อด้วยจุลินทรีย์ซูเปอร์ พต.9 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี

- การใส่น้ำหมักชีวภาพ พต.2 อัตรา 2 มิลลิตรต่อน้ำ 1 ลิตรต่อต้น ทุก 14 วัน ในตำรับที่ 8 และ

ตำรับที่ 9

3. การเก็บข้อมูลดิน เก็บตัวอย่างดิน แบบรวม (Composite sample) ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมี (เก็บตัวอย่างดินก่อนดำเนินการและหลังดำเนินการทุกปี)

4. การวิเคราะห์ตัวอย่างดิน วิเคราะห์สมบัติทางเคมี ได้แก่ ค่าปฏิกิริยาดิน (pH 1:1 น้ำ Peech, 1965) ความต้องการปูนของดิน (Woodruff, 1948) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (Walkley and Black, 1947) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (Bray and Kurt, 1945) ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (NH<sub>4</sub>OAc 1 N, pH 7; Jackson, 1958) ปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (NH<sub>4</sub>OAc 1 N, pH 7; Jackson, 1958) ปริมาณธาตุอาหารเสริมได้แก่ เหล็ก และแมงกานีส (DTPA, pH 7; Bower, 1952) ปริมาณอะลูมิเนียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Aluminon ; McLean, 1965) ปริมาณกำมะถันที่สกัดได้ (Bradley and Lancaster, 1965) (สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน, 2547ก)

5. การเก็บข้อมูลพืช ก่อนดำเนินการทดลองและหลังดำเนินการทดลองทุกปี โดยการเก็บตัวอย่างใบพืชจากทางใบที่ 9 บริเวณกิ่งกลางทางใบ จำนวน 6 ใบย่อยของแต่ละด้าน ตัดเอาส่วนที่อยู่กึ่งกลางของใบย่อยความยาวประมาณ 10 นิ้ว ทำความสะอาดใบ ตัดก้านและขอบใบออกข้างละ 1 มิลลิเมตร (ประกิจ และคณะ, 2543) ส่งตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมัน ได้แก่ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total N) ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด (Total P) ปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด (Total K) ปริมาณแคลเซียมทั้งหมด (Total Ca) และปริมาณแมกนีเซียมทั้งหมด (Total Mg) (สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน, 2547ข)

6. การวิเคราะห์ข้อมูลผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ เก็บข้อมูลต้นทุนต่อไร่ต่อปี (บาท) ผลผลิตต่อไร่ต่อปี (กิโลกรัม) ราคาผลผลิตต่อกิโลกรัม (บาท) รายได้ต่อไร่ต่อปี และกำไรต่อไร่ต่อปี แยกตามวิธีการทดลอง

7. วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติในการวิจัยโดยใช้ Analysis of variance (ANOVA) เปรียบเทียบผลวิเคราะห์การเจริญเติบโต และปริมาณผลผลิตของแต่ละวิธีการ ด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) โดยใช้โปรแกรม SPSS

8. สรุปผลการทดลอง

## โครงการย่อยที่ 2 ผลการใช้ปุ๋ยชีวภาพและลดอัตราปุ๋ยเคมีต่อการเพิ่มผลผลิตของปาล์มน้ำมันในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดจังหวัดพัทลุง

1. คัดเลือกพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันที่มีอายุ 3 ปี ในเขตพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด จำนวน 108 ต้น (9 ตำรับการทดลอง ตำรับละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 4 ต้น)

2. วางแผนการทดลองแบบ RCBD (Randomized Complex Block Design) จำนวน 9 ตำรับ ตำรับละ 3 ซ้ำ

ตำรับที่ 1 แปลงควบคุม

ตำรับที่ 2 วิถีเกษตรกร

ตำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำ

ตำรับที่ 4 ใส่ 30% ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 5 กิโลกรัมต่อต้น

ตำรับที่ 5 ใส่ 30% ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อต้น

ตำรับที่ 6 ใส่ 30 % ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 15 กิโลกรัมต่อต้น

ตำรับที่ 7 ใส่ 40 % ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 5 กิโลกรัมต่อต้น

ตำรับที่ 8 ใส่ 40 % ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อต้น

ตำรับที่ 9 ใส่ 40 % ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 15 กิโลกรัมต่อต้น

หมายเหตุ 1. ทุกตำรับการทดลองใส่ปูนตามค่าความต้องการปุ๋ย (LR)

2. ใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 แบ่งใส่ 3 ครั้งต่อต้นในแต่ละตำรับ

3. ใส่จุลินทรีย์ พด.9 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น ใส่รอบทรงพุ่มทุกตำรับการทดลอง

4. ใส่น้ำหมักชีวภาพ พด.2 อัตรา 2 มิลลิลิตรต่อต้น 1 ลิตรต่อต้น ทุก 14 วัน

3. เก็บตัวอย่างดินก่อนและหลังการทดลองที่ระดับ 0-30 เซนติเมตร การวิเคราะห์ตัวอย่างดิน วิเคราะห์สมบัติทางเคมี ได้แก่ ค่าปฏิกิริยาดิน (pH 1:1 น้ำ Peech, 1965) ความต้องการปุ๋ยของดิน (Woodruff, 1948) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (Walkley and Black, 1947) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (Bray and Kurt, 1945) ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืช ( $\text{NH}_4\text{OAc}$  1 N, pH 7; Jackson, 1958) ปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ( $\text{NH}_4\text{OAc}$  1 N, pH 7; Jackson, 1958) ปริมาณธาตุอาหารเสริมได้แก่ เหล็ก และแมงกานีส (DTPA, pH 7; Bower, 1952) ปริมาณอะลูมิเนียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Aluminon ; McLean, 1965) ปริมาณกำมะถันที่สกัดได้ (Bradsley and Lancaster, 1965)

4. การเก็บข้อมูลพืช ก่อนดำเนินการทดลองและหลังดำเนินการทดลองทุกปี โดยการเก็บตัวอย่างใบพืชจากทางใบที่ 17 บริเวณกึ่งกลางทางใบ จำนวน 6 ใบย่อยของแต่ละต้น ตัดเอาส่วนที่อยู่กึ่งกลางของใบย่อยความยาวประมาณ 10 นิ้ว ทำความสะอาดใบ ตัดก้านและขอบใบออกข้างละ 1 มิลลิเมตร (ประกิจ และคณะ, 2543) ส่งตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมัน ได้แก่ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total N) ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด (Total P) ปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด (Total K) ปริมาณแคลเซียมทั้งหมด (Total Ca) และปริมาณแมกนีเซียมทั้งหมด (Total Mg)

5. บันทึกข้อมูลผลผลิตปาล์มน้ำมัน ประกอบด้วยขนาดและน้ำหนักของทะลาย

6. วิเคราะห์ข้อมูลผลผลิตปาล์มน้ำมัน ประกอบด้วยขนาดและน้ำหนักของทะลาย โดยใช้ Analysis of variance (ANOVA) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Least significant difference test (LSD) และใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

7. การวิเคราะห์ข้อมูลผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ เก็บข้อมูลต้นทุนต่อไร่ต่อปี (บาท) ผลผลิตต่อไร่ต่อปี (กิโลกรัม) ราคาผลผลิตต่อกิโลกรัม (บาท) รายได้ต่อไร่ต่อปี และกำไรต่อไร่ต่อปี แยกตามวิธีการทดลอง

8. สรุปผลการทดลอง

### โครงการย่อยที่ 3 ผลการใช้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงต่อขนาดและน้ำหนักของทะลายของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด จังหวัดพัทลุง

1. คัดเลือกพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันที่มีอายุ 5 ปี ในเขตพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด จำนวน 108 ต้น (9 ตารับการทดลอง ตารับละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 4 ต้น)

2. วางแผนการทดลองแบบ RCBD (Randomized Complex Block Design) จำนวน 9 ตารับ ตารับละ 3 ซ้ำ

ตารับที่ 1 แปลงควบคุม

ตารับที่ 2 วิถีเกษตรกร

ตารับที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน

ตารับที่ 4 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราครึ่งหนึ่งตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 5 กิโลกรัมต่อต้น

ตารับที่ 5 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราครึ่งหนึ่งตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 10 กิโลกรัมต่อต้น

ตารับที่ 6 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราครึ่งหนึ่งตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 15 กิโลกรัมต่อต้น

ตารับที่ 7 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราครึ่งหนึ่งตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 5 กิโลกรัมต่อต้น

ตารับที่ 8 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราครึ่งหนึ่งตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อต้น

ตารับที่ 9 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราครึ่งหนึ่งตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 15 กิโลกรัมต่อต้น

**หมายเหตุ** 1. การใส่ปุ๋ยเคมีจะดำเนินการแบ่งใส่ 3 ครั้งต่อปี ในช่วงต้นฤดูฝน กลางฤดูฝน และปลายฤดูฝน ใส่รอบทรงพุ่มหรือหว่านให้ทั่วภายในทรงพุ่ม

2. ใส่จุลินทรีย์ พด.9 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น ใส่รอบทรงพุ่มทุกตารับการทดลอง

3. ใส่น้ำหมักชีวภาพ พด.2 อัตรา 2 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตรต่อต้น ทุก 14 วัน

4. ใส่ปูนตามค่าความต้องการปุ๋ย (LR) ปีละครั้งในตารับที่ 3-9

3. เก็บตัวอย่างดินก่อนและหลังการทดลองที่ระดับ 0-30 เซนติเมตร การวิเคราะห์ตัวอย่างดิน วิเคราะห์สมบัติทางเคมี ได้แก่ ค่าปฏิกิริยาดิน (pH 1:1 น้ำ Peech, 1965) ความต้องการปุ๋ยของดิน (Woodruff, 1948) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (Walkley and Black, 1947) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (Bray and Kurt, 1945) ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืช ( $\text{NH}_4\text{OAc}$  1 N, pH 7; Jackson, 1958) ปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ( $\text{NH}_4\text{OAc}$  1 N, pH 7; Jackson, 1958) ปริมาณธาตุอาหารเสริมได้แก่ เหล็ก และแมงกานีส (DTPA, pH 7; Bower, 1952) ปริมาณอะลูมิเนียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Aluminon ; McLean, 1965) ปริมาณกำมะถันที่สกัดได้ (Bradsley and Lancaster, 1965)

4. การเก็บข้อมูลพืช ก่อนดำเนินการทดลองและหลังดำเนินการทดลองทุกปี โดยการเก็บตัวอย่างใบพืชจากทางใบที่ 17 บริเวณกึ่งกลางทางใบ จำนวน 6 ใบย่อยของแต่ละต้น ตัดเอาส่วนที่อยู่กึ่งกลางของใบย่อยความยาวประมาณ 10 นิ้ว ทำความสะอาดใบ ตัดก้านและขอบใบออกข้างละ 1 มิลลิเมตร (ประกิจ และคณะ, 2543) ส่งตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมัน ได้แก่ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total N) ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด (Total P) ปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด (Total K) ปริมาณแคลเซียมทั้งหมด (Total Ca) และปริมาณแมกนีเซียมทั้งหมด (Total Mg)

5. บันทึกข้อมูลผลผลิตปาล์มน้ำมัน ประกอบด้วยขนาดและน้ำหนักของทะลาย
6. วิเคราะห์ข้อมูลผลผลิตปาล์มน้ำมัน ประกอบด้วยขนาดและน้ำหนักของทะลาย โดยใช้ Analysis of variance (ANOVA) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Least significant difference test (LSD) และใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS
7. การวิเคราะห์ข้อมูลผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ เก็บข้อมูลต้นทุนต่อไร่ต่อปี (บาท) ผลผลิตต่อไร่ต่อปี (กิโลกรัม) ราคาผลผลิตต่อกิโลกรัม (บาท) รายได้ต่อไร่ต่อปี และกำไรต่อไร่ต่อปี แยกตามวิธีการทดลอง
8. สรุปผลการทดลอง

### ผลการทดลองและวิจารณ์

การจัดการดินเปรี้ยวจัดที่เหมาะสมเพื่อความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืชต่อการผลิตของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในจังหวัดพัทลุง การศึกษาสามารถแบ่งการจัดการดินตามช่วงอายุของปาล์มน้ำมัน คือ ช่วงก่อนให้ผลผลิต ปาล์มน้ำมันอายุ 1-3 ปี ช่วงปาล์มเริ่มให้ผลผลิต ปาล์มน้ำมันอายุ 3-5 ปี และปาล์มน้ำมันที่ให้ผลผลิตแล้ว ช่วงอายุ 5 ปี ขึ้นไป ซึ่งมีการจัดการที่แตกต่างกัน เพื่อศึกษาการจัดการดินเปรี้ยวจัดที่เหมาะสม โดยการใช้โดโลไมท์ในการปรับสภาพดิน และการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยการใช้ปุ๋ยหมักชีวภาพ พด.2 ปุ๋ยอินทรีย์ที่ขยายเชื้อด้วยจุลินทรีย์ซูเปอร์ พด.9 ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 ปุ๋ยคอก และปุ๋ยเคมีในอัตราครึ่งหนึ่งของอัตราแนะนำของกรมวิชาการเกษตร และตามค่าวิเคราะห์ดิน เพื่อเพิ่มผลิตภาพและศักยภาพของดินเปรี้ยวจัดในการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน ต้นทุนการผลิต และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ซึ่งจะได้ใช้เป็นแนวทางปฏิบัติขยายผลสู่เกษตรกรในพื้นที่ที่มีสภาพปัญหาเดียวกันต่อไป ผลการศึกษาดังนี้

#### 1. การเจริญเติบโตและให้ผลผลิต

1.1 ปาล์มน้ำมันก่อนให้ผลผลิต อายุ 1-3 ปี ได้ทำการศึกษาผลการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยโดโลไมท์ต่อการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด จังหวัดพัทลุง โดยทำการศึกษาสมบัติทางเคมีของดิน การเจริญเติบโตและผลผลิตของปาล์มน้ำมัน ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการดินเปรี้ยวจัด ด้วยการจัดการธาตุอาหารพืช ร่วมกับเทคโนโลยีชีวภาพของกรมพัฒนาที่ดินที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของปาล์มน้ำมันในดินเปรี้ยวจัด พบว่า การปรับปรุงดินเปรี้ยวจัด โดยการใส่ปุ๋ยโดโลไมท์อัตราความต้องการปุ๋ย ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราครึ่งหนึ่ง และใช้ปุ๋ยอินทรีย์ พด.9 หรือ ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 จะช่วยให้ปฏิกิริยาดินเพิ่มขึ้น ช่วยเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุ และธาตุอาหารในดินได้ ทำให้ปริมาณธาตุอาหารในใบอยู่ในระดับที่เหมาะสม ส่งผลให้ปาล์มน้ำมันมีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกัน โดยดำรับที่ 5 การใส่โดโลไมท์ตามค่าความต้องการปุ๋ย (LR) ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราครึ่งหนึ่งตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร และใส่ปุ๋ยอินทรีย์ที่ขยายเชื้อด้วยจุลินทรีย์ซูเปอร์ พด.9 เป็นวิธีที่ดีที่สุดที่ทำให้ปาล์มน้ำมันมีผลผลิตสูงที่สุดในปีแรก เท่ากับ 1,377.20 กิโลกรัมต่อไร่ ดังนั้น การจัดการดินเปรี้ยวจัดเพื่อปลูกปาล์มน้ำมัน อายุ 1-3 ปี ควรมีการใส่โดโลไมท์ตามค่าความต้องการปุ๋ย (LR) ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราครึ่งหนึ่งตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร และใส่ปุ๋ยอินทรีย์ที่ขยายเชื้อด้วยจุลินทรีย์ซูเปอร์ พด.9 กล่าวคือ ปาล์มน้ำมันอายุ 1 ปี ควรมีการจัดการดินเปรี้ยวจัดโดยการใส่โดโลไมท์ตามค่าความต้องการปุ๋ย (LR) ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 21-0-0 อัตรา 0.6 กิโลกรัมต่อต้น ปุ๋ยสูตร 0-3-0 อัตรา 0.7 กิโลกรัมต่อต้น ปุ๋ยสูตร 0-0-60 อัตรา 0.3 กิโลกรัมต่อต้น และใส่ปุ๋ยอินทรีย์ที่ขยายเชื้อด้วยจุลินทรีย์ซูเปอร์ พด.9 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น เมื่อปาล์มน้ำมันอายุ 2 ปี ควรมีการจัดการดินเปรี้ยวจัดโดยการใส่โดโลไมท์ตามค่าความต้องการปุ๋ย (LR) ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 21-0-0 อัตรา 1.8 กิโลกรัมต่อต้น ปุ๋ยสูตร 0-3-0 อัตรา 1.5 กิโลกรัมต่อต้น ปุ๋ยสูตร 0-0-60 อัตรา 1.3 กิโลกรัมต่อต้น และใส่ปุ๋ยอินทรีย์ที่ขยายเชื้อด้วยจุลินทรีย์ซูเปอร์ พด.9 อัตรา 3

กิโลกรัมต่อตัน และเมื่อปาล์มน้ำมันอายุ 3 ปี ควรมีการจัดการดินเปรี้ยวจัดโดยการใส่โดโลไมท์ตามค่าความต้องการปุ๋ย (LR) ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 21-0-0 อัตรา 2.5 กิโลกรัมต่อตัน ปุ๋ยสูตร 0-3-0 อัตรา 1.5 กิโลกรัมต่อตัน ปุ๋ยสูตร 0-0-60 อัตรา 1.5 กิโลกรัมต่อตัน และใส่ปุ๋ยอินทรีย์ที่ขยายเชื้อด้วยจุลินทรีย์ซูปเปอร์ พด.9 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อตัน โดยปุ๋ยเคมีแบ่งใส่ 3 ครั้งต่อปี สัดส่วน 50 : 25 : 25 เปอร์เซ็นต์ ในช่วงต้นฤดูฝน กลางฤดูฝน และปลายฤดูฝน

1.2 ปาล์มน้ำมันเริ่มให้ผลผลิต อายุ 3-5 ปี ได้ทำการศึกษาผลการใช้ปุ๋ยชีวภาพและลดอัตราปุ๋ยเคมีต่อการเพิ่มผลผลิตของปาล์มน้ำมันในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด จังหวัดพัทลุง โดยทำการศึกษาสมบัติทางเคมีของดิน การเจริญเติบโตและผลผลิตของปาล์มน้ำมัน ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการดินเปรี้ยวจัด ด้วยการจัดการธาตุอาหารพืชร่วมกับเทคโนโลยีชีวภาพของกรมพัฒนาที่ดินให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของปาล์มน้ำมันในดินเปรี้ยวจัด ซึ่งสมบัติทางเคมีของดินหลังการทดลอง พบว่า ค่าปฏิกิริยาดินมีค่าเพิ่มสูงขึ้นในตำรับที่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ เมื่อเปรียบเทียบกับตำรับที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ความต้องการปุ๋ยของดินในตำรับที่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ จะมีปริมาณลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับตำรับที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินจะเพิ่มขึ้นทุกตำรับ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดินลดลงในทุกตำรับ ยกเว้นการใส่ 30 % ของปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 15 กิโลกรัมต่อตันและการใส่ 40 % ของปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 15 กิโลกรัมต่อตัน ส่วนปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ แคลเซียมและแมกนีเซียมที่สกัดได้ มีปริมาณเพิ่มสูงขึ้นทุกตำรับ การเจริญเติบโตและผลผลิตของปาล์มน้ำมัน พบว่า ตำรับที่ 6 ที่มีการใส่ 30 % ของปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 15 กิโลกรัมต่อตัน มีผลทำให้ปาล์มน้ำมันมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสูงที่สุด กล่าวคือ เมื่อปาล์มน้ำมันอายุ 4 ปี (ปี 2562) การเจริญเติบโตของความยาวใบ ความกว้างใบ เท่ากับ 80.50, 4.70 เซนติเมตร ตามลำดับ ให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันเฉลี่ย 13.78 ทะลายต่อต้นต่อปี และมีน้ำหนักผลผลิตเท่ากับ 3,392.64 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี และเมื่อปาล์มน้ำมันอายุ 5 ปี (ปี 2563) การเจริญเติบโตของความยาวใบ ความกว้างใบ เท่ากับ 94.13, 4.63 เซนติเมตร ตามลำดับ ให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันเฉลี่ย 20.73 ทะลายต่อต้นต่อปี และมีน้ำหนักผลผลิตเท่ากับ 4,719.73 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ดังนั้น การจัดการดินเปรี้ยวจัดเพื่อปลูกปาล์ม น้ำมัน ที่มีอายุ 3-5 ปี ควรมีการใส่โดโลไมท์ตามค่าความต้องการปุ๋ย (LR) ร่วมกับการใส่ 30 % ของปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 15 กิโลกรัมต่อตัน กล่าวคือ ปาล์ม น้ำมันอายุ 3 ปี ควรมีการจัดการดินเปรี้ยวจัดโดยการใส่โดโลไมท์ตามค่าความต้องการปุ๋ย (LR) ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 21-0-0 อัตรา 1.5 กิโลกรัมต่อตัน ปุ๋ยสูตร 0-3-0 อัตรา 0.9 กิโลกรัมต่อตัน ปุ๋ยสูตร 0-0-60 อัตรา 0.9 กิโลกรัมต่อตัน และใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 15 กิโลกรัมต่อตัน เมื่อปาล์มน้ำมันอายุ 4 ปี ควรมีการจัดการดินเปรี้ยวจัดโดยการใส่โดโลไมท์ตามค่าความต้องการปุ๋ย (LR) ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 21-0-0 อัตรา 1.5 กิโลกรัมต่อตัน ปุ๋ยสูตร 0-3-0 อัตรา 0.9 กิโลกรัมต่อตัน ปุ๋ยสูตร 0-0-60 อัตรา 1.2 กิโลกรัมต่อตัน และใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 15 กิโลกรัมต่อตัน และเมื่อปาล์มน้ำมันอายุ 5 ปี ควรมีการจัดการดินเปรี้ยวจัดโดยการใส่โดโลไมท์ตามค่าความต้องการปุ๋ย (LR) ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 21-0-0 อัตรา 1.5 กิโลกรัมต่อตัน ปุ๋ยสูตร 0-3-0 อัตรา 0.9 กิโลกรัมต่อตัน ปุ๋ยสูตร 0-0-60 อัตรา 1.2 กิโลกรัมต่อตัน และใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 15 กิโลกรัมต่อตัน โดยปุ๋ยเคมีแบ่งใส่ 3 ครั้งต่อปี สัดส่วน 50 : 25 : 25 เปอร์เซ็นต์ ในช่วงต้นฤดูฝน กลางฤดูฝน และปลายฤดูฝน

1.3 ปาล์มน้ำมันที่ให้ผลผลิตแล้ว ช่วงอายุ 5 ปี ขึ้นไป ได้ทำการศึกษาผลการใช้ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงต่อขนาดและน้ำหนักของทะลายของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด จังหวัดพัทลุง โดยทำการศึกษาสมบัติทางเคมีของดิน ขนาดและน้ำหนักของทะลายของปาล์มน้ำมัน ต้นทุน

และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการดินเปรี้ยวจัด ด้วยปุ๋ยอินทรีย์และเทคโนโลยีชีวภาพของกรมพัฒนาที่ดินให้เหมาะสม ต่อขนาดและน้ำหนักของทะเลของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด ซึ่งสมบัติทางเคมีของดินหลังการทดลอง พบว่า ค่าปฏิกิริยาดินมีค่าเพิ่มสูงขึ้นในตำรับที่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์เมื่อเปรียบเทียบกับตำรับที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ความต้องการปุ๋ยของดินในตำรับตำรับที่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์จะมีปริมาณลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับตำรับที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินจะเพิ่มขึ้นทุกตำรับ ยกเว้นตำรับที่ใส่เฉพาะปุ๋ยเคมี ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดของดินเพิ่มเล็กน้อยในทุกตำรับ ยกเว้นแปลงควบคุม ส่วนปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ แคลเซียม และแมกนีเซียมมีปริมาณเพิ่มสูงขึ้นทุกตำรับ สำหรับขนาดและน้ำหนักของทะเล และน้ำหนักสดผลผลิตของปาล์มน้ำมัน พบว่า ตำรับที่ 8 ที่มีการใส่โดโลไมท์ตามอัตราค่าความต้องการปุ๋ย (LR) ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราครึ่งหนึ่งตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อตัน จะทำให้ปาล์มน้ำมันอายุ 5-7 ปี มีค่าเฉลี่ยเส้นรอบวงของทะเล น้ำหนักสดต่อทะเล และน้ำหนักผลผลิตต่อไร่มากที่สุด กล่าวคือ ปาล์มอายุ 5 ปี (ปี 2561) ปาล์มน้ำมันมีค่าเฉลี่ยเส้นรอบวงของทะเลปาล์มน้ำมัน เท่ากับ 93.96 เซนติเมตร น้ำหนักสดต่อทะเลเฉลี่ย 13.32 กิโลกรัม และน้ำหนักผลผลิตเท่ากับ 3,396.55 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี และเมื่อปาล์มน้ำมันอายุ 6 ปี ปาล์มน้ำมันมีค่าเฉลี่ยเส้นรอบวงของทะเลปาล์มน้ำมัน เท่ากับ 95.12 เซนติเมตร น้ำหนักสดต่อทะเลเฉลี่ย 10.01 กิโลกรัม และน้ำหนักผลผลิตเท่ากับ 3,220.01 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี เช่นเดียวกับปาล์มอายุ 7 ปี (ปี 2563) ปาล์มน้ำมันมีค่าเฉลี่ยเส้นรอบวงของทะเลปาล์มน้ำมัน เท่ากับ 96.07 เซนติเมตร น้ำหนักสดต่อทะเลเฉลี่ย 12.37 กิโลกรัม และน้ำหนักผลผลิตเท่ากับ 3,029.31 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ดังนั้น ปาล์มน้ำมันช่วงอายุ 5-7 ปี ควรมีการตรวจวิเคราะห์ดินก่อนการใส่ปุ๋ย โดยมีการใส่โดโลไมท์ตามค่าความต้องการปุ๋ย (LR) ร่วมกับการใส่ปุ๋ยในอัตราครึ่งหนึ่งตามค่าวิเคราะห์ดิน และปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อตัน โดยปุ๋ยเคมีแบ่งใส่ 3 ครั้งต่อปี สัดส่วน 50 : 25 : 25 เปอร์เซ็นต์ ในช่วงต้นฤดูฝน และปลายฤดูฝน

## 2. ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

จากการศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการจัดการดินเปรี้ยวจัด ที่เหมาะสมเพื่อความ เป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืชต่อการผลิตของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในจังหวัดพัทลุง ซึ่งมีการจัดการที่แตกต่างกัน ตามช่วงอายุของปาล์มน้ำมัน คือ ช่วงก่อนให้ผลผลิต ปาล์มน้ำมันอายุ 1-3 ปี ช่วงปาล์มเริ่มให้ผลผลิต ปาล์มน้ำมันอายุ 3-5 ปี และปาล์มน้ำมันที่ให้ผลผลิตแล้ว ช่วงอายุ 5 ปี ขึ้นไป โดยการใส่โดโลไมท์ในการปรับปรุงสภาพดิน และการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยการใช้ปุ๋ยหมักชีวภาพ พด.2 ปุ๋ยอินทรีย์ที่ขยายเชื้อด้วยจุลินทรีย์ซูเปอร์ พด.9 ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 ปุ๋ยคอก และปุ๋ยเคมีในอัตราครึ่งหนึ่งของอัตราแนะนำของกรมวิชาการเกษตรและตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยในการสรุปต้นทุนผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ได้นำเอาข้อมูลตำรับที่ให้ผลผลิตสูงที่สุดในแต่ละช่วงเวลาที่ทำการศึกษามาวิเคราะห์ พบว่า ปาล์มน้ำมันที่อายุแตกต่างกัน การใช้ปัจจัยการผลิตในการปรับปรุงดินที่แตกต่างกัน ซึ่งในช่วง 1-3 ปีแรกของการปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด ส่วนใหญ่จะเป็นค่าลงทุน ได้แก่ ค่าขุดยกร่อง ค่าพันธุ์ปาล์ม ค่าปุ๋ย ค่าวัสดุปรับปรุงดิน เป็นต้น แต่เนื่องจากปาล์มน้ำมันเริ่มให้ผลผลิตในปีที่ 3 ทำให้ผลตอบแทนเหนือต้นทุนการผลิตทั้งหมดติดลบหรือยังไม่มีกำไร และเมื่อปาล์มน้ำมันอายุ 4-5 ปี (ปี 2562-2563) ตำรับที่ 6 ที่มีการใส่ 30 % ของปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 15 กิโลกรัมต่อตัน ซึ่งเป็นตำรับที่ดีที่สุด ทำให้ปาล์มน้ำมันมีรายได้เหนือต้นทุนทั้งหมดมากที่สุดเท่ากับ 3,615.13 และ 9,586.59 บาทต่อไร่ ตามลำดับ และเมื่อปาล์มน้ำมัน อายุ 6-7 ปี (ปี 2562-2563) ตำรับที่ 8 ที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราครึ่งหนึ่งตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อตัน ซึ่งเป็นตำรับที่ดีที่สุด ทำให้ปาล์มน้ำมันมีรายได้เหนือต้นทุนทั้งหมดมากที่สุดเท่ากับ 4,575.05 และ 3,769.48 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งเมื่อพิจารณากำไรสะสม พบว่าการ

ปลูกปาล์มน้ำมันในช่วง 1-7 ปี จะยังไม่สามารถให้รายได้ที่จุดคุ้มทุน ทั้งนี้เนื่องจากการศึกษาต้นทุนผลตอบแทนได้มีการคิดค่าแรงงานคน ซึ่งเป็นค่าแรงงานตนเองที่ไม่เป็นเงินสด หากเกษตรกรทำเอง ก็จะทำให้สามารถลดต้นทุนในการผลิตได้ และอาจถึงจุดคุ้มทุนภายในระยะเวลา 7 ปี (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ต้นทุนและผลตอบแทนในการผลิตปาล์มน้ำมันปีที่ 1-7 ปี ในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด จังหวัดพัทลุง

รายการ	ปีที่						
	1	2	3	4	5	6	7
<b>1. ต้นทุนผันแปร</b>	<b>20,839.38</b>	<b>5,098.68</b>	<b>5,557.95</b>	<b>10,851.24</b>	<b>11,473.47</b>	<b>9,739.43</b>	<b>9,689.93</b>
1.1 ค่าวัสดุเกษตร	4,672.32	1,963.68	2,143.20	4,714.60	4,714.60	4,123.46	4,123.46
พันธุ์	3,300.00	-	-	-	-	-	-
ปุ๋ยเคมี	276.32	867.68	1,047.20	1,485.00	1,485.00	1,289.86	1,289.86
สูตร 21-0-0	105.60	316.80	440.00	429.00	429.00	660.00	660.00
สูตร 0-3-0	86.24	184.80	184.80	59.40	59.40	-	-
สูตร 18-46-0	-	-	-	-	-	405.46	405.46
สูตร 0-0-60	84.48	366.08	422.40	561.00	561.00	224.40	224.40
ซีเซโรต์	-	-	-	127.60	127.60	-	-
โบรอน	-	-	-	308.00	308.00	-	-
ปุ๋ยอินทรีย์/ปุ๋ยคอก	396.00	396.00	396.00	1,491.60	1,491.60	1,095.60	1,095.60
ปุ๋ยหมัก พต.9	396.00	396.00	396.00	237.60	237.60	237.60	237.60
ปุ๋ยชีวภาพ พต.12	-	-	-	1,188.00	1,188.00	792.00	792.00
ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง	-	-	-	-	-	-	-
น้ำหมักชีวภาพ พต.2	-	-	-	66.00	66.00	66.00	66.00
วัสดุปรับปรุงดิน	594.00	594.00	594.00	1,632.00	1,632.00	1,632.00	1,632.00
โดโลไมท์	594.00	594.00	594.00	1,632.00	1,632.00	1,632.00	1,632.00
น้ำมันเชื้อเพลิง	106.00	106.00	106.00	106.00	106.00	106.00	106.00
1.2 แรงงานคน	3,000.00	3,000.00	3,275.44	3,692.90	3,692.90	3,528.60	3,528.60
1.3 ค่าขุดยกร่อง	12,000.00	-	-	-	-	-	-
1.4 ค่าเก็บเกี่ยวและขนส่ง	-	-	-	-	-	-	-
ผลผลิต	-	-	-	1632.02	2216.30	1464.77	1400.37
1.5 ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน (ร้อยละ 6.50% ต่อปี)	1,167.06	135.00	139.31	811.72	849.67	622.60	637.50
<b>2. ต้นทุนคงที่</b>	<b>189.10</b>	<b>185.73</b>	<b>184.01</b>	<b>181.95</b>	<b>178.73</b>	<b>175.57</b>	<b>172.49</b>
2.1 ค่าภาษีที่ดิน	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
2.2 ค่าเสื่อมเครื่องมืออุปกรณ์	-	-	-	-	-	-	-
เกษตรกร	184.10	180.73	179.01	176.95	173.73	170.57	167.49
<b>รวมต้นทุนทั้งหมด</b>	<b>21,028.48</b>	<b>5,284.41</b>	<b>5,741.96</b>	<b>11,033.19</b>	<b>11,652.20</b>	<b>9,915.00</b>	<b>9,862.42</b>
ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ (กก.)	-	-	1,377.20	3,264.07	4,719.73	3,220.01	3,029.31
ราคาผลผลิต (บาท/กก.)	-	-	3.62	4.5	4.5	4.5	4.5
มูลค่าผลผลิต (บาท/ไร่)	-	-	4,985.46	14,688.32	21,238.79	14,490.05	13,631.90
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)	-20,839.38	-5,098.68	-572.48	3,837.08	9,765.32	4,750.62	3,941.97
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมด (บาท/ไร่)	-21,028.48	-5,284.41	-756.49	3,655.13	9,586.59	4,575.05	3,769.48
กำไรสะสม	-21,028.48	-26,312.89	-27,069.38	-23,414.25	-13827.69	-9,252.64	-5,483.16

### สรุปผลการทดลอง

การจัดการดินเปรี้ยวจัดที่เหมาะสมเพื่อความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืชต่อการผลิตของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในจังหวัดพัทลุง สามารถแบ่งการจัดการตามช่วงอายุของปาล์มน้ำมัน คือ ช่วงก่อนให้ผลผลิต ปาล์มน้ำมันอายุ 1-3 ปี เกษตรกรควรปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดด้วยการใส่โดโลไมท์ตามค่าความต้องการปุ๋ย (LR) ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราครึ่งหนึ่งตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร และใส่ปุ๋ยอินทรีย์ที่ขยายเชื้อด้วยจุลินทรีย์ซูเปอร์ พด.9 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น และเมื่อปาล์มน้ำมันเริ่มให้ผลผลิต (อายุ 3-5 ปี) ควรมีการใส่โดโลไมท์ตามค่าความต้องการปุ๋ย (LR) ร่วมกับการใส่ 30% ของปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 15 กิโลกรัมต่อต้น และเมื่อปาล์มน้ำมันที่ให้ผลผลิตแล้ว ช่วงอายุ 5 ปี ขึ้นไป ควรมีการจัดการดินเปรี้ยวจัดโดยการใส่โดโลไมท์ตามค่าความต้องการปุ๋ย (LR) ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราครึ่งหนึ่งตามค่าวิเคราะห์ดิน และปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อต้น

### ข้อเสนอแนะ

หากเกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมันมีการนำเศษวัสดุที่เหลือใช้จากการทำการเกษตรที่เหลือใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตปุ๋ยหมัก น้ำหมักชีวภาพ และปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง จะเป็นแนวทางหนึ่งในการลดต้นทุนผันแปรรวม และสามารถเพิ่มรายได้เหนือต้นทุนผันแปรได้

### ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้แนวทางในการจัดการดินเปรี้ยวจัดที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิตในแต่ละช่วงอายุของปาล์มน้ำมัน
2. สามารถนำไปเผยแพร่ให้แก่เกษตรกรและผู้สนใจ รวมทั้งสถาบันทางการศึกษาและหน่วยในสังกัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เพื่อการส่งเสริมและต่อยอดการวิจัยเพื่อพัฒนาไปสู่การลดต้นทุน และเพิ่มผลผลิตปาล์มน้ำมันต่อไป

## เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน. 2548. รายงานการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจหลักตามกลุ่มชุดดิน: เล่มที่ 1 ดินบนพื้นที่ราบต่ำ. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2558. คู่มือการพัฒนาที่ดินสำหรับหมอดินอาสาและเกษตรกร. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2559. ปุ๋ยชีวภาพ พด.12. แหล่งที่มา: [http://www1.ldd.go.th/menu\\_5wonder/pd\\_12.html](http://www1.ldd.go.th/menu_5wonder/pd_12.html): 10 พฤษภาคม 2559.
- กรมวิชาการเกษตร. 2548. เอกสารวิชาการปาล์มน้ำมัน. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กรมวิชาการเกษตร. 2547. ปาล์มน้ำมัน: เอกสารวิชาการลำดับที่ 16/2547. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2552. เอกสารวิชาการปาล์มน้ำมัน. กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2548. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- จรงค์ จันท์เจริญสุข. 2530. เคมีของดิน. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เจริญ เจริญจำรัสชีพ กำชัย กาญจนชนเศรษฐ และเมธิน ศิริวงศ์. 2540. การจัดการดินกรดในประเทศไทย. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- เจริญ เจริญจำรัสชีพ. 2541. ดินเปรี้ยวจัดและการจัดการเพื่อใช้ประโยชน์ทางการเกษตรในประเทศไทย. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- เจริญ เจริญจำรัสชีพ และรสมาลิน ณ ระนอง. 2542. คู่มือการใช้วัสดุคูปุนเพื่อการเกษตรเพื่อปรับปรุงดินเปรี้ยวจัด. โครงการพัฒนาพื้นที่ดินเปรี้ยว. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ชัยรัตน์ นิลนนท์ และจำเป็น อ่อนทอง. 2538. การใช้ปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพปาล์มน้ำมัน. ภาควิชาธรณีศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ชัยวัฒน์ สิทธิบุศย์ อภิชาติ จงสกุล มโนพงษ์ สามารถ บุญณรงค์ ธาณีรัตน์ ถาวร มีชัย สมโสตร์ ดำเนินงาม และปัญญา เอี่ยมอ่อน. 2548. ศักยภาพการปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่ดินเปรี้ยวและดินอินทรีย์ ในเอกสารประกอบการประชุมวิชาการ กรมพัฒนาที่ดิน ประจำปี 2548 กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ธีระ เอกสมทราเมษฐ์ ชัยรัตน์ นิลนนท์ ธีรพงศ์ จันทนิยม และ ประกิจ ทองคำ. 2546. คู่มือปาล์มน้ำมันและการจัดการสวน. คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

- ธีระ เอกสมทราเมษฐ์ ชัยรัตน์ นิลนนท์ ธีระพงศ์ จันทรมนิยม ประกิจ ทองคำ และ สมเกียรติ สีสนอง. 2548. **เส้นทางสู่ความสำเร็จการผลิตปาล์มน้ำมัน**. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการผลิตปาล์มน้ำมันคณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ธีระพงษ์ จันทรมนิยม. 2559. **คู่มือเกษตรกรการผลิตปาล์มน้ำมันอย่างมีประสิทธิภาพ**. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการผลิตปาล์มน้ำมัน คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- นงคราญ มณีวรรณ. 2536. **ความต้องการปุ๋ยของดินที่ระดับความลึกต่าง ๆ ในดินเปรี้ยวจัด**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- นงคราญ มณีวรรณ. 2550. **การพัฒนาพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพปาล์มน้ำมัน**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- นิตยา อัครนิยม. 2547. **ยุทธศาสตร์ปาล์มน้ำมันไทย**. วารสารเคหการเกษตร.ปีที่ 28. ฉบับที่ 8.ค.ศ.2547. น. 214-220
- พิสุทธิ วิจารณ์ชัยวัฒน์ สิทธิบุศย์ อภิชาติ จงสกุล ถาวร มีชัย สายหยุด ภักดีสุวรรณ เจริญ ศิริอุดมภาส สมจิต อินทรมณี สามารถ เตียวทิพย์สุนันท์ นวลศรี กาญจนกุล สุพร บุญประดับ และ พงษ์มณี มอญเจริญ. 2536. **คู่มือการปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดเพื่อการเกษตร**. ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองอันเนื่องมาจากพระราชดำริ.
- มัทธนา ชัยมหาวิน สกล ผ่านเมือง และ จรัสศรี สุ่มะนังกุล. 2557. **การศึกษาการปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่สวนส้มร้างทุ่งรังสิต**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- มุกดา สุขสวัสดิ์. 2545. **ปุ๋ยอินทรีย์**. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ.
- ยงยุทธ โอสดสภา อรรถศิษฐ์ วงศ์มณีโรจน์ และ ขวลิต ฮงประยูร. 2551. **ปุ๋ยเพื่อการเกษตรยั่งยืน**. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ยงยุทธ โอสดสภา. 2547. **หลักการใช้ปุ๋ยกับยางพาราและปาล์มน้ำมัน**. ในวารสารดินและปุ๋ย: 26(4) ตุลาคม-ธันวาคม.
- บริษัท ยูนิวานิชน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน). 2556. **เมล็ดพันธุ์ปาล์มลูกผสมยูนิวานิช**. เอกสารเผยแพร่.
- ประกิจ ทองคำ วรณา เลี้ยววาริณ ธีระพงศ์ จันทรมนิยม ชัยรัตน์ นิลนนท์ และ ธีระ เอกสมทราเมษฐ์. 2543. **การเก็บตัวอย่างดินและใบปาล์มน้ำมันเพื่อส่งวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ**. ในจดหมายข่าวปาล์มน้ำมัน. ปีที่ 1 ฉบับที่ 2.
- ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี. 2554. **องค์ความรู้ปาล์มน้ำมันเพื่อการจัดการสวนปาล์มน้ำมันให้มีประสิทธิภาพ**. ในข่าวสารปาล์มน้ำมัน ฉบับพิเศษ.
- สายใจ มณีรัตน์ สายหยุด เพชรสุข และ วิโรจน์ ปิ่นพรม. 2558. **การเพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสในดินเปรี้ยวจัดที่ผ่านการใส่ปูนโดยใช้จุลินทรีย์ซูเปอร์พด.9**. ในการประชุมวิชาการดินและปุ๋ยแห่งชาติ ครั้งที่ 4. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

- สำนักงานจังหวัดพัทลุง. 2560. **แผนพัฒนาจังหวัดพัทลุง ปี 2561-2564**. กลุ่มงานยุทธศาสตร์และข้อมูลเพื่อการพัฒนาจังหวัด จังหวัดพัทลุง.
- สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. 2548. **ลักษณะและสมบัติของชุดดินในภาคใต้และฝั่งทะเลภาคตะวันออกเฉียงของประเทศไทย**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2560. **สถานการณ์ปาล์มน้ำมันปี 2559**. สำนักนโยบายและแผนพัฒนาการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์: **แหล่งที่มา:** <http://www.oac.th>. 12 พฤษภาคม 2560.
- สำนักเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน. 2551. **การผลิตปุ๋ยอินทรีย์น้ำโดยใช้สารเร่งซูเปอร์ พด.2**. เอกสารคำแนะนำ. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน. 2547ก. **คู่มือการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน น้ำ ปุ๋ย พีช วัสดุปรับปรุงดิน และการวิเคราะห์เพื่อตรวจรับรองมาตรฐานสินค้า เล่มที่ 1**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน. 2547ข. **คู่มือการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน น้ำ ปุ๋ย พีช วัสดุปรับปรุงดิน และการวิเคราะห์เพื่อตรวจรับรองมาตรฐานสินค้า เล่มที่ 2**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สถานีอุตุนิยมวิทยาพัทลุง. 2563. **ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา ประจำปี 2561-2563**. กรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม.
- Rankine, I. and T.H. Fairhurst. 1998. **Field Handbook : Oil Palm Series (Mature)**. Potash and Phosphate Institute. Oxford Graphic Printers Pte. Ltd. Singapore.
- Richardson, D.L. 1986. **Oil palm research and development project**. Horticultural Research Institute, Department of Agriculture.

