



# ปัญหาพิเศษ

วิธีการและรูปแบบของปุ๋ยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของ  
ต้นกล้าปาล์มน้ำมันพันธุ์โกลด์เด็นเทเนอร์

**Methods and forms of fertilizer affecting the growth of Golden Tenera**

**oil palm seedlings**

นางสาว สรุตา ภัคดี

ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

**DEPARTMENT OF AGRONOMY**

**FACULTY OF AGRICULTURE KASETSART UNIVERSITY**



## ใบรับรองปัญหาพิเศษ

คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาศาสตร์เกษตร)

ปริญญา

วิทยาศาสตร์เกษตร

พืชไร่

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง วิธีการและรูปแบบของปุ๋ยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันพันธุ์โกลด์เด็น  
เทนอรา

Methods and forms of fertilizer affecting the growth of Golden Tenera  
oil palm seedlings

นางผู้วิจัย นางสาว ศรุต ภัคดี

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษหลัก .....

( ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปาริชาติ พรหมโชติ, Ph.D )

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษร่วม .....

( ผู้ช่วยศาสตราจารย์นพ ตันมยุขกุล, ปร.ด )

หัวหน้าภาควิชา .....

( ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปาริชาติ พรหมโชติ, Ph.D )

วันที่ 12 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2567

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

วิธีการและรูปแบบของปุ๋ยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันพันธุ์โกลด์เด็นเทนเอร่า

Methods and forms of fertilizer affecting the growth of Golden Tenera oil palm seedlings

โดย

นางสาว ศรุตฯ ภัคดี

เสนอ

ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

DEPARTMENT OF AGRONOMY

FACULTY OF AGRICULTURE KASETSART UNIVERSITY

## บทคัดย่อ

นางสาวศรุตฯ ภัคดี พ.ศ. 2567: วิธีการและรูปแบบของปุ๋ยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของ  
ต้นกล้าปาล์มน้ำมันพันธุ์โกลด์เด็นเทนอรา ปัญหาพิเศษปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์  
เกษตร ภาควิชาพืชไร่นา อาจารย์ที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปาริชาติ พรหมโชติ, Ph.D.  
33 หน้า

การจัดการปุ๋ยเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันและต้นทุนการผลิต การทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการและรูปแบบของปุ๋ยที่เหมาะสมเพื่อการเจริญเติบโตในต้นกล้าปาล์มน้ำมันอายุตั้งแต่ 16 สัปดาห์ถึง 32 สัปดาห์โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) ประกอบด้วย 4 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีที่ 1 ใส่ปุ๋ยทางดินตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรโดยใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 สลับกับปุ๋ยสูตร 13-13-21 อัตรา 5 กรัมต่อต้น ทุก 2 สัปดาห์ กรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยทางใบโดยฉีดพ่นปุ๋ยสูตร 20-20-20 อัตราส่วน 5 มิลลิกรัมต่อต้น ทุก 1 สัปดาห์ กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยทางดินตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรร่วมกับใส่ปุ๋ยทางใบ และกรรมวิธีที่ 4 ไม่ใส่ปุ๋ย มีการตรวจวัดความสูง ความเขียวของใบ ความกว้างและความยาวใบ และความกว้างรอบโคนต้น ของต้นกล้าปาล์มน้ำมันทุกสัปดาห์ จากผลการทดลองพบว่า การใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่ 1 และกรรมวิธีที่ 3 มีผลต่อการเจริญเติบโตของกล้าปาล์มน้ำมันสูงกว่า กรรมวิธีที่ 2 และกรรมวิธีที่ 4 แต่กรรมวิธีที่ 1 และ กรรมวิธีที่ 3 ให้ผลไม่แตกต่างกัน ดังนั้นวิธีการใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่ 1 ที่ใส่เฉพาะปุ๋ยทางดินเป็นวิธีการที่เหมาะสมที่สุด

ศรุตฯ ภัคดี

ลายมือชื่อนิติ

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษหลัก

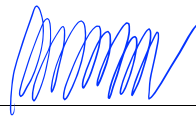
## ABSTRACT

Saruta Pakdee. 2024: Methods and forms of fertilizer affecting the growth of Golden Tenera oil palm seedlings. Bachelor's special problem in Agricultural Science, Department of Agronomy. Special problem advisor: Assistant Professor Parichart Promchote, Ph.D. 33 pages.

Fertilizer management is an important factor on the growth of oil palm seedlings and production cost. This experiment aimed to study the appropriate method and form of fertilizer for the growth of oil palm seedlings aged 16-32 weeks. The experiment was conducted by using a randomized complete block design (RCBD) consisting of 4 treatments as follows: Treatment 1: Soil fertilizer application according to the recommendation of the Department of Agriculture by applying fertilizer formula 15-15-15 alternating with 13-13-21 at the rate of 5 grams per plant, applying every 2 week; Treatment 2: Foliar fertilizer application by spraying fertilizer formula 20-20-20 at the rate of 5 milliliters per plant, applying every 1 week; Treatment 3: Soil fertilizer application according to the recommendation of the Department of Agriculture combined with foliar fertilizer application; and Treatment 4: No fertilizer application. The plant height, leaf greenness, leaf width and plant base width, and the leaf length of palm seedlings were measured every week. The results showed that the growth of oil palm seedling with fertilizer application of treatment 1 and 3 were higher than those of treatment 2 and 4. However, the treatment 1 and 3 did not give statistically different growth seedling. Thus, the fertilizer application of treatment 1 which used only soil fertilizer is the most appropriate for the oil palm seedling.

ศรุต ปักดี

Student's signature



Special Problem Advisor's signature

11 / 11 / 2024

## กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ ผศ. ดร.ปาริชาติ พรหมโชติ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษหลัก และ ผศ. ดร.นพ. ตันมูขยกุล อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษร่วม ที่ให้คำปรึกษา แนะนำ และ ช่วยเหลือ ด้านการเรียน การวิเคราะห์ข้อมูล และการตรวจสอบแก้ไขเรียบเรียงปัญหาพิเศษจนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ โครงการศูนย์เรียนรู้วิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตปาล์มน้ำมันใน เขตพื้นที่ปลูกใหม่ ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ และสถานที่

ขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ภาควิชาพืชไร่นาทุกท่านที่ให้กำลังใจและความช่วยเหลือใน การทำวิจัยครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

ศรุตดา ภัคดี

ตุลาคม 2567

## สารบัญ

### หน้า

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| สารบัญ                       | (1) |
| สารบัญตาราง                  | (2) |
| สารบัญภาพ                    | (3) |
| คำนำ                         | 1   |
| วัตถุประสงค์                 | 3   |
| การตรวจเอกสาร                | 4   |
| อุปกรณ์และวิธีการ            | 16  |
| อุปกรณ์                      | 16  |
| วิธีการ                      | 16  |
| สถานที่และระยะเวลาการทำวิจัย | 19  |
| ผลและวิจารณ์                 | 20  |
| สรุป                         | 25  |
| เอกสารและสิ่งอ้างอิง         | 26  |
| ภาคผนวก                      | 31  |
| ประวัติการศึกษาและการทำงาน   | 33  |

## สารบัญตาราง

| ตารางที่                                                                                | หน้า |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1. ความเขียวใบของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ยแตกต่างกัน<br>อายุ 16-32 สัปดาห์        | 20   |
| 2. ความกว้างรอบโคนต้นของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ยแตกต่างกัน<br>อายุ 16-32 สัปดาห์ | 21   |
| 3. ความสูงของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ยแตกต่างกัน<br>อายุ 16-32 สัปดาห์            | 22   |
| 4. พื้นที่ใบของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ยแตกต่างกัน<br>อายุ 24-32 สัปดาห์          | 23   |



## สารบัญภาพ

| ภาพที่                                                                                  | หน้า |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1. ความเขียวใบของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ยแตกต่างกัน<br>อายุ 16-32 สัปดาห์        | 21   |
| 2. ความกว้างรอบโคนต้นของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ยแตกต่างกัน<br>อายุ 16-32 สัปดาห์ | 22   |
| 3. ความสูงของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ยแตกต่างกัน<br>อายุ 16-32 สัปดาห์            | 23   |
| 4. พื้นที่ใบของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ยแตกต่างกัน<br>อายุ 24-32 สัปดาห์          | 24   |

## วิธีการและรูปแบบของปุ๋ยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน

### พันธุ์โกลด์เด็นเทนอรา

#### Methods and forms of fertilizer affecting the growth of Golden Tenera oil palm seedlings

#### คำนำ

ปาล์มน้ำมัน เป็นพืชน้ำมันทางเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย ในประเทศไทยมีการเพาะปลูกปาล์มน้ำมันในเชิงการค้าและมีการขยายพื้นที่ปลูกรวมกับการขยายตัวของอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องอย่างต่อเนื่อง (กรมวิชาการเกษตร, 2547) โดยประเทศไทยมีความสามารถในการแข่งขันด้านปาล์มน้ำมันเป็นอันดับ 3 ของโลก รองจากประเทศอินโดนีเซียและมาเลเซียตามลำดับ (สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร, 2558) แต่ผลผลิตที่ได้ยังไม่เพียงพอสำหรับใช้ภายในประเทศ จึงมีการนำเข้าน้ำมันปาล์มและผลิตภัณฑ์จากต่างประเทศ ด้วยเหตุนี้ จึงทำให้เกิดการขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันเพิ่มมากขึ้นในภูมิภาคต่างๆ ของประเทศ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555) ปาล์มน้ำมันเจริญเติบโตได้ดีในบริเวณภาคใต้ และมีการขยายพื้นที่ปลูกในเขตที่ราบลุ่มภาคกลาง (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2559) สภาพพื้นที่ร้อยละ 80 มีสภาพดินเป็นกรดจัดถึงกรดจัดรุนแรงมาก (สุรชัยและคณะ, 2535) เมื่อดินมี pH ต่ำและเป็นกรดรุนแรงจะส่งผลให้แร่ธาตุบางชนิดละลายได้ดี และมีความเข้มข้นสูงจนเป็นพิษต่อราก จำกัดความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารที่สำคัญต่อการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมัน (Rivera et al., 2014; Cristancho et al., 2010) ซึ่งพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่ใช้ปลูกส่วนใหญ่เป็นพันธุ์แนะนำสำหรับปลูกในเขตภาคใต้ ดังนั้นการเปรียบเทียบพันธุ์ปาล์มน้ำมันพันธุ์การค้าในพื้นที่ปลูกใหม่เขตภาคกลาง สามารถใช้เป็นข้อมูลสำหรับเกษตรกรในการตัดสินใจเลือกใช้พันธุ์ที่สามารถปรับตัวได้ดีในสภาพดินกรดจัด

การแปลงเพาะกล้าปาล์มน้ำมันและกำหนดปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมแก่ต้นกล้า โดยเฉพาะเรื่องความอุดมสมบูรณ์ของธาตุอาหารมีความสำคัญยิ่งต่อการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมัน โดยปัจจัยเริ่มต้นที่สำคัญคือคุณภาพของต้นกล้าที่ได้จากการผสมระหว่างพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ที่มีการควบคุมการผสม (Muhamad et al., 2014) โดยปกติต้นกล้าปาล์มน้ำมันต้อง

ได้รับการดูแลอย่างใกล้ชิดในแปลงเพาะชำเป็นระยะเวลา 10-14 เดือนก่อนที่จะนำไปปลูกในแปลงปลูกได้ ในการผลิตต้นกล้าปาล์มน้ำมันโดยทั่วไปเกษตรกรมีวิธีการใส่ปุ๋ยเพื่อเสริมสร้างการเจริญเติบโตของต้นกล้าโดยใส่แบบเม็ดด้วยการโรยลงในถุงบริเวณโคนต้นกล้าและปุ๋ยทางใบฉีดพ่นทางใบเพื่อให้ธาตุอาหารแก่พืช อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีผลวิจัยที่ชัดเจนต่อผลของการฉีดพ่นปุ๋ยทางใบให้แก่พืชที่มีการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน รวมทั้งการฉีดพ่นปุ๋ยทางใบยังมีต้นทุนค่าใช้จ่ายที่สูง ดังนั้นจึงเป็นที่น่าสนใจในการศึกษารูปแบบการจัดการปุ๋ยที่สอดคล้องและตรงตามความต้องการของปาล์มน้ำมันเพื่อให้ได้ต้นกล้าปาล์มน้ำมันคุณภาพดีและมีต้นทุนค่าใช้จ่ายในการผลิตลดลง

## วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาวิธีการและรูปแบบของปุ๋ยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันพันธุ์  
โกลด์เด็นเทเนอรา

## การตรวจเอกสาร

### 1. ปาล์มน้ำมันและความสำคัญ

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชยืนต้นที่จัดอยู่ในกลุ่มพืชใบเลี้ยงเดี่ยว วงศ์ Arecaceae (Palmae) สกุล *Elaeis* มี 3 ชนิด (Hartley, 1988) ชนิดที่ปลูกเป็นการค้า คือ *Elaeis guineensis* Jacq. (African oil palm) มีถิ่นกำเนิดในทวีปแอฟริกากลางและตะวันตก อีก 2 ชนิด คือ *Elaeis oleifera* (Kunth, Cortés) (American oil palm) (Barcelos et al., 2015) เป็นพันธุ์ป่า ใช้เป็นแหล่งพันธุกรรมในการปรับปรุงพันธุ์ และ *Elaeis odora* Trail [Barcella odora (Trail) Drude] เป็นพันธุ์ป่าเช่นเดียวกับ *E. oleifera* ทั้ง 2 ชนิด มีถิ่นกำเนิดในทวีปอเมริกาใต้และอเมริกากลาง (Hardon and Tan, 1969; Corley and Tinker, 2016) โดยทั่วไปปาล์มน้ำมันสามารถปลูกได้ดีเฉพาะในพื้นที่เขตร้อนชื้น ระหว่างเส้นละติจูด 10-20 องศาเหนือ-ใต้ (กรมวิชาการเกษตร, 2547) เป็นพืชที่มีความสามารถเปลี่ยนพลังงานจากแสงอาทิตย์ให้ กลายเป็นน้ำมันมากกว่าพืชน้ำมันชนิดอื่นและให้ผลผลิตต่อเนื่องตลอดทั้งปี (Corley and Tinker, 2016) ให้ผลผลิตน้ำมันต่อพื้นที่ราว 640-800 กิโลกรัม/ไร่ (Ngoko et al., 2004)

**1.1 *Elaeis guineensis* Jacq.** หรือเรียกว่า African oil palm เป็นพันธุ์ที่นิยมปลูก เพื่อการค้ามีถิ่นกำเนิดบริเวณชายฝั่งตะวันตกของทวีปแอฟริกา รวมทั้งบริเวณตอนกลางทวีปแอฟริกาตะวันตก ลักษณะลำต้นทรงกระบอกตั้งตรง ไม่ทอดนอน บริเวณโคนต้นมีขนาดใหญ่กว่าส่วนบน (ธีระ, 2558) สามารถจำแนกตามความหนาของกะลาได้ 3 แบบ (Corley and Tinker, 2003) ได้แก่

1.1.1 แบบดูรา (Dura) ลักษณะกะลาหนา 2-8 มิลลิเมตร และไม่มีวงเส้นประสีดำอยู่รอบกะลา มีเปลือกชั้นนอก (mesocarp) บาง 35-60 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล ปริมาณน้ำมัน 17-18 เปอร์เซ็นต์ มีอินควมคุมความหนาของกะลาเป็นลักษณะเด่น (dominant, Sh+Sh+) ใช้เป็นพันธุ์แม่ สำหรับผลิตพันธุ์ลูกผสมเทเนอรา (D x P)

1.1.2 แบบพิสิเฟอรา (Pisifera) ลักษณะผลมีกะลาบางมากหรืออาจไม่มีกะลา มีอินควมคุมความหนาของกะลาเป็นลักษณะด้อย (recessive, Sh-Sh-) ข้อเสียคือ ช่อดอกตัวเมียเป็นหมัน (abortion) ทำให้ผลฝ่อลีบทะเลาะเล็ก เนื่องจากผลไม่มีการพัฒนาผลผลิตต่ำมาก ไม่ใช้ปลูกเพื่อการค้าแต่ใช้เป็นพันธุ์พ่อในการผสมกับแบบดูรา เพื่อผลิตพันธุ์ลูกผสมเทเนอรา (D x P)

1.1.3 แบบเทเนอรา (Tenera) เป็นลูกผสมระหว่างแม่ดูราและพ่อฟิลิเฟอรา มีลักษณะกะลาบาง 0.5-4 มิลลิเมตร มีวงเส้นประสีดาอยู่รอบกะลา มีเปลือกชั้นนอก (mesocarp) มาก 60-95 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักผล ปริมาณน้ำมัน 22-24 เปอร์เซ็นต์ เกิดจากการผสมข้ามระหว่างแบบดูราและแบบฟิลิเฟอรา มีอินควมคุมความหนาของกะลาเป็นลักษณะพันธุทาง (heterozygous, Sh+Sh-) มีลักษณะดี ส่งเสริมปลูกเพื่อการค้าในปัจจุบัน

พันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอรา (D x P) ที่ดีเหมาะสมกับสภาพแวดล้อม นับเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญในการทำสวนปาล์มที่ประสบความสำเร็จ เพราะจะส่งผลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตในระยะยาว

2) *Elaeis oleifera* หรือเรียกว่า American oil palm มีถิ่นกำเนิดในทวีปอเมริกากลางและอเมริกาใต้ ลักษณะลำต้นเตี้ยตั้งตรง ทอดนอน ไม่นิยมใช้เป็นพันธุ์การค้า เนื่องจากมีการเจริญเติบโตช้า ผลขนาดเล็ก ผลผลิตน้ำมันต่ำ (ธีระ, 2558)

3) *Elaeis odora* มีถิ่นกำเนิดในทวีปอเมริกาใต้ ลักษณะใกล้เคียงกับ *E. oleifera* ช่อดอกเพศเมีย มีลักษณะผิดปกติ ยังไม่มีรายงานการนำมาใช้ประโยชน์ (ธีระ, 2558)

## 2. ลักษณะพฤกษศาสตร์ของปาล์มน้ำมัน

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ผสมพันธุ์แบบผสมข้าม มีโครโมโซมจำนวน 32 แท่ง ( $2n=32$ ) มีลักษณะทางพฤกษศาสตร์ ดังนี้ (ธีระ, 2558)

3.1 ราก (root) ปาล์มน้ำมันมีระบบรากแบบรากฝอย (fibrous root system) แบ่งเป็น 4 ประเภท ได้แก่

รากชุดที่หนึ่ง (primary roots) เกิดบริเวณฐานของลำต้นที่อยู่ใต้ระดับผิวดิน เล็กน้อย มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 - 10 มม. ความยาวรากประมาณ 19 ม. การหยั่งรากแบ่ง ออกเป็น 2 แบบ ได้แก่ แบบแนวตั้งลง (vertical descending primary roots) ทำหน้าที่ช่วยลำต้น พึงลำต้น และแบบแนวระดับ (horizontal primary roots) ทำหน้าที่ในการดูดซับน้ำและแร่ธาตุ

รากชุดที่สอง (secondary roots) เกิดจากชั้นเนื้อเยื่อเพอริไซเคลของรากชุดที่หนึ่งแบบแนวระดับมากกว่าแนวดิ่ง มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 - 4 มม. ความยาวรากสั้นกว่า รากชุดที่หนึ่ง ทิศทางการแตกแขนงของรากชุดที่สองจะทำมุมตั้งฉากกับรากชุดที่หนึ่ง แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ แบบแนวดิ่งขึ้น (vertical ascending secondary roots) ซึ่งจะพัฒนาเจริญขึ้นไปจนถึง ผิวดิน และแบบแนวดิ่งลง (vertical descending secondary roots)

รากชุดที่สาม (tertiary roots) เกิดจากชั้นเนื้อเยื่อเพอริไซเคลของรากชุดที่สองมี ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 - 1.5 มม. ความยาวประมาณ 20 ซม. รากชุดที่สามมีทิศทางการ เจริญเติบโตแบบไม่มีทิศทาง

รากชุดที่สี่ (quaternary roots) เกิดจากชั้นเนื้อเยื่อเพอริไซเคลของรากชุดที่สาม มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.2 - 0.5 มม. ความยาวประมาณ 3 ซม. รากชุดนี้อาจจะมีหรือไม่มีก็ได้ ปาล์มน้ำมันมีรากพิเศษ คือ รากอากาศ (aerial roots) กำเนิดจากเนื้อเยื่อ เอพิเดอร์มิส และเนื้อเยื่อไฮโปเดอร์มิส ของลำต้นเหนือจากพื้นดินตั้งแต่ 1 ม. ลงมา รากอากาศที่ทำมุมเฉียงกับลำต้น เรียกว่า รากค้ำจุน (prop roots) เนื้อเยื่อส่วนใหญ่ของรากนี้เป็นเซลล์พาเรงคิมาทำหน้าที่จับและแลกเปลี่ยนอากาศ ระหว่างรากและอากาศ เนื่องจากรากนี้มีแก๊สอากาศ (pneumatophore) มากกว่ารากชุดอื่น ๆ

**2.2 ลำต้น (stem)** ปาล์มน้ำมันมีลำต้นตั้งตรงรูปร่างคล้ายทรงกระบอก ประกอบด้วย ข้อ (node) และปล้อง (internode) แต่ละข้อจะมีหนึ่งใบเวียนรอบต้น บริเวณปลาย ยอดลำต้นมีเนื้อเยื่อเจริญปลายยอดซึ่งถูกหุ้มด้วยกลุ่มใบอ่อนที่ยังไม่คลี่มีลักษณะตั้งตรงและ แหลม เรียกว่า ใบธง (spear) ส่วนฐานของกลุ่มใบอ่อน เรียกว่า ยอดอ่อนปาล์ม ความสูงของลำต้น จะเพิ่มขึ้นประมาณ 30 - 60 ซม./ปี การเจริญเติบโตของลำต้นมีความแปรปรวนมากขึ้นอยู่กับ พันธุกรรมและสภาพแวดล้อม

**2.3 ใบ (leave)** ใบปาล์มมีน้ำมันพัฒนามาจากเนื้อเยื่อเจริญปลายยอด ในช่วงอายุ 2 - 4 ปี ปาล์มน้ำมันมีอัตราการสร้างใบประมาณ 30 - 40 ใบ/ปี เมื่อปาล์มอายุมากกว่า 8 ปี จำนวนใบจะลดลงเป็น 20 - 24 ใบ/ปี ลักษณะการเวียนของใบ แบ่งเป็น 2 แบบ ได้แก่ การเรียงตัวแบบเวียนซ้าย (left - hand phyllotaxy) และแบบการเรียงตัวแบบเวียนขวา (right-hand phyllotaxy) ใบปาล์มน้ำมันเป็นใบประกอบรูปขนนก (pinnately compound leaf) ประกอบด้วย

ก้านใบ มีลักษณะสั้นกว่าแกนกลางใบ แต่ขนาดใหญ่กว่า บริเวณฐานก้านใบมีสี ที่แปรปรวนจากพันธุ์กรรม เช่น สีเขียว เหลือง – เขียว แกนกลางใบ เมื่อตัดตามขวาง พบว่า มีลักษณะสมมาตร แกนกลางด้านบนมีความโค้งน้อยกว่าด้านล่าง ขอบด้านข้างเป็นที่เกิดของใบย่อย

ใบย่อย เกิดจากการแยกตัวออกจากแผ่นใบระหว่างการยึดแกนกลางใบ มีลักษณะการเรียงตัวแบบสลับบนล่าง และทำมุมตั้งฉากกับแกนกลางใบ จำนวนใบย่อยประมาณ 250 – 300 ใบย่อย/ใบ ซึ่งมีความแปรปรวนจากพันธุ์กรรมและสภาพแวดล้อม

**2.4 ช่อดอกและดอก (inflorescence and flower)** ปาล์มน้ำมันมีช่อดอกเพศเมีย (female Inflorescence) และช่อดอกเพศผู้ (male Inflorescence) อยู่บนต้นเดียวกัน (monoecious) ช่อดอกเกิดจากตาดอกบริเวณซอกมุมใบ ตาดอกจะพัฒนาเป็นช่อดอกเพศเมียหรือเพศผู้ บางครั้งอาจเป็นช่อดอกผสม คือ ทั้งช่อดอกย่อยเพศเมียและเพศผู้ในช่อดอกเดียวกันหรือดอกสมบูรณ์เพศ คือมีการพัฒนาเป็นดอกเพศเมียหรือเพศผู้พร้อมกันในช่อดอกเดียวกัน ช่อดอกเพศเมีย ประกอบด้วย กาบหุ้มช่อดอก ก้านช่อดอก กลีบประดับ ช่อดอกย่อยและดอกเพศเมีย ช่อดอกเพศผู้ ส่วนประกอบเหมือนกับช่อดอกเพศเมีย แต่มีก้านช่อดอกที่ยาวกว่า และช่อดอกย่อยรูปร่างยาว ปลายแหลมคล้ายมือ

**2.5 ทะลายและผล (bunch and fruit)** ทะลายปาล์มน้ำมัน ประกอบด้วย ก้านทะลาย ช่อดอกย่อย และผล ทะลายพัฒนามาจากช่อดอกเพศเมีย โดยใช้เวลาประมาณ 6 เดือนในการพัฒนาจนถึงระยะสุกแก่ การสุกของผลเริ่มจากส่วนฐานช่อดอก ขึ้นไปส่วนปลาย และผลที่อยู่ด้านนอกสุกก่อนผลที่อยู่ด้านในช่อดอกย่อย ผลด้านในมักจะเป็นผล ที่ไม่ได้รับการผสมเกสร (parthenocarpic fruit) ผลผลิตทะลายปาล์มไม่ควรต่ำกว่า 12 ทะลาย/ต้น/ปี น้ำหนักทะลายเฉลี่ยประมาณ 10 – 30 กก. โดยจะแปรเปลี่ยนไปตามอายุปาล์มน้ำมันและปัจจัยสิ่งแวดล้อม ปาล์มน้ำมันที่มีอายุน้อยจะมีจำนวนทะลายต่อต้นมากแต่ทะลายมีขนาดเล็ก และเมื่อปาล์มอายุมากขึ้นจำนวนทะลายจะน้อยลงแต่ขนาดทะลายใหญ่ขึ้น (อมรรัตร์ และคณะ, 2554)



ลักษณะสีผลปาล์มสามารถจำแนกเป็น 3 แบบ ได้แก่

แบบนิเกรสเซน (nigrescens) ผลดิบมีสีม่วงเข้มถึงดำ เมื่อสุกผลจะเปลี่ยนเป็นสีส้มอ่อน

แบบเวอเรสเซน (virescens) ผลดิบมีสีเขียว เมื่อผลสุกเปลี่ยนเป็นสีเหลืองถึงสีส้มอ่อน

แบบอัลเบสเซน (albescens) ผลดิบมีสีเขียวเข้ม เมื่อผลสุกมีสีเหลืองอ่อนหรือสีจาง

เนื่องจากในส่วนของเนื้อปาล์มมีปริมาณแคโรทีนต่ำ เป็นแบบที่พบน้อยที่สุดในปาล์มน้ำมัน

## 2.6 เมล็ด (seed) เมล็ดปาล์มน้ำมันประกอบด้วย 3 ชั้น ได้แก่

กะลา (endocarp) มีลักษณะแข็งและมีเส้นใยเป็นแนวยาวอยู่รอบ ปลายกะลา มีรูสำหรับงอกจำนวน 3 รู ความแปรปรวนของความหนากะลาควบคุมด้วยยีนเดี่ยว ได้แก่ ฟิลิเฟอร่า มียีนแบบ homozygous (shish) ไม่มีกะลา คูราียีนแบบ homozygous (sh'sh") กะลาหนา 2 ถึง 8 มม. และเทเนอร่า ยีนแบบ heterozygous (shosh) กะลาบาง 0.5 - 4 มม. (Kumar et al., 2018)

เนื้อในเมล็ด (endosperm) ทำหน้าที่สะสมไขมันและคาร์โบไฮเดรต เพื่อใช้เป็นอาหารสำหรับต้นกล้า

เอ็มบริโอ (embryo) อยู่ใกล้กับรูสำหรับการงอก ประกอบด้วย รากอ่อน ยอดอ่อนและใบเลี้ยง

## 3. ลักษณะของปาล์มน้ำมันพันธุ์การค้า

ประเทศไทยมีแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่ดีของทางราชการ ได้แก่ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี บริษัทเอกชนของประเทศไทย เช่น บริษัทนิวนิช จังหวัดกระบี่ บริษัทเปารงค์ ออยล์ปาล์ม จำกัด จังหวัดนครศรีธรรมราช และห้างหุ้นส่วนจำกัด โกลด์เด็นเทเนอร่า จังหวัดกระบี่ และมีการนำเข้าจากต่างประเทศ ได้แก่ ประเทศคอซอวอ ปาปัวนิวกินี ไอวอรีโคสต์ แคร่ เบนิน มาเลเซียและอินโดนีเซีย ปาล์มน้ำมัน พันธุ์การค้าในประเทศไทยมีหลายพันธุ์

**พันธุ์โกลด์เด็นเทนเอร์รา กระป๋อง 1 (Golden Tenera-KP)** เป็นพันธุ์ลูกผสมเทนเอร์รา ที่ได้จากการผสมพันธุ์ แม่พันธุ์คูรากับพ่อพันธุ์พิลีเฟอรา (GT Dura AB x GT Pisifera A) ให้ผลผลิตมากกว่า 5 ตันต่อไร่ต่อปี ลักษณะช่อดอกทยอยทยอยทยอย ทยอยยาวปานกลาง ผลทรงป้อมยาว ส่วนปลายผลมีทรงแหลม ผลดิบสีดำและผลสุกสีแดงอมส้ม เนื้อหนา กลีบยาว ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง ทนแล้งได้นานกว่า 90 วัน ต้นเตี้ย สูงเข้าเก็บเกี่ยวสะดวก และยังให้ผลผลิตได้ต่อเนื่อง ผลปาล์มสุกรอบชั้นนอกหลุดร่วงง่ายและให้ผลปาล์มชั้นในสุกสม่ำเสมอ เป็นเอกลักษณ์แรกที่ได้รับการรับรองให้เป็นพันธุ์แนะนำจากกรมวิชาการเกษตร

#### 4. ระยะการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิต

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่มีอายุยืนยาว (perennial crop) ให้ผลผลิตได้ 20-30 ปี (Mutert et al., 1999) การเจริญเติบโตและการพัฒนาการต่าง ๆ จะเกิดขึ้นบริเวณปลายยอด ซึ่งเป็นจุดกำเนิดใบและช่อดอก โดยเริ่มจากการเจริญเติบโตทางลำต้น (vegetative stage) มีการพัฒนาและการเปลี่ยนแปลงในส่วนของการลำต้น และใบ จากนั้นจะมีการพัฒนาทางด้านการสืบพันธุ์ (reproductive stage) จะสร้าง ดอกและพัฒนาไปเป็นผลและเมล็ด จนเกิดการเสื่อม สุกแก่และร่วง (senescence และ abscission stage)

von Uexkull and Fairhurst (1991) และ ชีระ (2554) แบ่งระยะการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันตามอายุและการพัฒนาการออกเป็น 5 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1) germination หรือ pre-nursery phase จะเริ่มตั้งแต่เมล็ดพันธุ์มีพัฒนาการถึงระยะเมล็ดงอกพร้อมเพาะลงในถุง ใช้เวลาประมาณ 3 เดือน

ระยะที่ 2) nursery หรือ seedling phase เป็นระยะที่มีการพัฒนาหลังปลูกลงถุง จนถึงระยะกล้าปาล์ม พร้อมและเหมาะสมต่อการปลูกลงแปลง ใช้เวลาประมาณ 8-18 เดือน

ระยะที่ 3) young immature phase เป็นระยะที่มีการพัฒนาหลังจากย้ายลงปลูกในแปลง จนถึงระยะเริ่มให้ผลผลิตใช้เวลา ประมาณ 2 ปี 6 เดือน ถึง 3 ปี หลังปลูก

ระยะที่ 4) young mature phase เป็นระยะที่เริ่มให้ผลผลิต จนถึงระยะปาล์มเจริญเติบโตเต็มที่และให้ผลผลิตทะลายสูงสุด ใช้เวลาประมาณ 9-10 ปี หลังปลูก

ระยะที่ 5) mature phase เป็นระยะที่ปาล์มมีการเจริญเติบโตเต็มที่ให้ผลผลิตได้สูงสุดและค่อนข้างคงที่ไปประมาณ 4-5 ปี และหลังจากนั้นผลผลิตจะลดลงอย่างต่อเนื่อง

Ng and Thong (1985) และ Mutertt et al. (1999) เสนอรูปแบบการศึกษาระยะการให้ผลผลิตหรือช่วงชีวิตที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจตามความสามารถในการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมัน เพื่อการจัดการที่เหมาะสม โดยแบ่งเป็น 4 ระยะ คือ

ระยะที่ 1) Yield building phase เป็นระยะ เตรียมสร้างผลผลิตหรือระยะก่อนให้ผลผลิต แบ่งได้เป็น 2 ระยะ คือ nursery phase เริ่มตั้งแต่ย้ายเมล็ดงอกลงเพาะในถุงถึงอายุ 12 เดือน และ immature phase อยู่ในช่วงอายุ 24-30 เดือน ใช้เวลาในการพัฒนา 2 ปี 6 เดือน

ระยะที่ 2) Steep ascent phase จะเริ่มตั้งแต่อายุ 3 ปี เป็นต้นไป เป็นช่วงที่ ผลผลิตเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง จนถึงอายุ 9-10 ปี โดยช่วงอายุที่ให้ผลผลิตสูงที่สุดจะอยู่ในช่วงอายุ 7-8 ปี

ระยะที่ 3) Plateau yield phase เริ่มตั้งแต่อายุ 10-15 ปี หลังปลูก เป็นช่วงที่ระยะผลผลิตคงที่ไปประมาณ 4-5 ปี

ระยะที่ 4) Declining yield phase เป็นระยะที่ผลผลิตจะค่อย ๆ ลดลงอย่างต่อเนื่องเมื่อปาล์มมีอายุ 15 ปี ขึ้นไป ซึ่งในแต่ละระยะการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิต จะช้า เร็ว หรือยาวนานเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับพันธุ์กรรมของปาล์มน้ำมัน รวมถึงสภาพแวดล้อมสภาพการดูแลและการจัดการแปลงว่ามีความเหมาะสมเพียงใด

## 5. ปัจจัยสภาพแวดล้อมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของปาล์ม

การแสดงออกของปาล์มน้ำมันส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม เช่น สภาพภูมิอากาศ สมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน รวมไปถึงความเหมาะสมในการจัดการแปลง และอีกส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากปัจจัยทางด้านพันธุ์กรรม รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น

ตามอายุไขของปาล์มน้ำมันเอง ซึ่งแต่ละปัจจัยมีความเชื่อมโยงซึ่งกันและกัน ส่งผลกระทบโดยรวมต่อการแสดงออกของปาล์มน้ำมันตามแต่ละสภาพพื้นที่ปลูก (Rafii et al., 2001; ชีระ, 2554)

**5.1 สภาพภูมิอากาศ** ปัจจัยด้านภูมิอากาศเป็นสิ่งชี้วัดสำหรับเกษตรกรในการตัดสินใจปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่ปลูกใหม่ ซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อการแสดงออกของปาล์มน้ำมัน โดยเฉพาะปริมาณฝน ถือเป็น ปัจจัยหลักที่จำกัดการเจริญเติบโตและผลผลิตของปาล์ม และยังส่งผลกระทบต่อปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องต่อการเพาะปลูกปาล์มน้ำมัน (Lim et al., 2005)

**ปริมาณและการกระจายตัวของฝน** เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดต่อการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมัน การขาดน้ำจะทำให้ผลผลิตลดลง ซึ่งขึ้นอยู่กับระยะเวลาและความรุนแรงของการขาดน้ำ (สุรกิตติ และคณะ, 2548) เนื่องจากน้ำเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง เพื่อสร้างสารสังเคราะห์นำไปใช้สำหรับการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมัน (ชีระ, 2554) พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันที่เหมาะสม ควรมีปริมาณน้ำฝนอยู่ระหว่าง 2,500-3,000 มิลลิเมตรต่อปี มีการกระจายของฝนแต่ละเดือนมากกว่า 100-125 มิลลิเมตร และไม่ควรมีสภาพแล้งเกิน 4 เดือน (Corley and Tinker, 2016)

**อุณหภูมิ** ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่ต้องการอุณหภูมิสูง โดยอุณหภูมิที่มีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมันมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 24-28 องศาเซลเซียส และสามารถเจริญเติบโตได้ในปีที่มียุณหภูมิเฉลี่ยต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส (Corley and Tinker, 2003) ในพื้นที่ที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า 18 องศาเซลเซียส จะทำให้ปาล์มน้ำมันเกิดสภาวะเครียด และทำให้ทะลายฝ่อและเน่าได้ (Siregar et al., 2006)

**ปริมาณแสง** ปาล์มน้ำมันจัดเป็นพืชที่ไม่ไวต่อช่วงแสง ปริมาณแสงที่เหมาะสม อยู่ระหว่าง 5-7 ชั่วโมงต่อวัน ตลอดทั้งปี มีบทบาทสำคัญต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง มีผลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมัน (ชีระ, 2554) ในทุกช่วงอายุของปาล์มน้ำมันที่เกิด การบดบังแสงระหว่างต้นปาล์ม จะส่งผลให้การเจริญเติบโตและระดับการดูดซับแสงสุทธิลดลงด้วย สำหรับปาล์มน้ำมันที่มีอายุมากขึ้น มักเกิดการบดบังแสงเกิดขึ้น แต่ถ้าหากมีการตัดแต่งทางใบ ที่เหมาะสมจะช่วยเพิ่มอัตราการผลิตช่อดอกเพศเมียให้มากขึ้น (Corley and Tinker, 2003)

**ความชื้นสัมพัทธ์** ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่ต้องการความชื้นสัมพัทธ์ในบรรยากาศ สูง ควรมีความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 85 เปอร์เซ็นต์ตลอดทั้งปี (Corley and Tinker, 2016) โดยค่านี้จะขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่น ๆ ด้วย เช่น อุณหภูมิ แสง ความเร็วลม และปริมาณฝน เป็นต้น (Lim et al., 2005) ความชื้นสัมพัทธ์มีความสัมพันธ์กับแรงดึงระเหยน้ำ เมื่อแรงดึงระเหยน้ำมีค่าสูงขึ้นความชื้นสัมพัทธ์จะมีค่าลดลง ในสภาพที่แรงดึงระเหยน้ำสูงกว่า 1.8 กิโลปาสกาล (kPa) ความชื้นสัมพัทธ์ 58 เปอร์เซ็นต์ อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ปากใบปาล์มน้ำมันจะปิดส่งผลให้อัตราการสังเคราะห์แสงลดลง (Jacquemard, 1988)

**ความเร็วลม** ปาล์มน้ำมันไม่ทนกระแสนลมที่พัดแรง จะทำให้ใบย่อยฉีกขาดหรือทางใบหัก โดยความเร็วลม 5-8 เมตรต่อวินาที จะเหมาะสมที่สุดสำหรับการปลูกปาล์มน้ำมัน (เกริกชัย, 2554) ในสภาพพื้นที่ซึ่งมีลมพัดอ่อน ๆ โดยเฉพาะช่วงที่มีแดดจัดจะช่วยเสริมให้ปาล์มมีอัตราการหายใจได้ดีขึ้น ช่วยลดความร้อนในทรงพุ่ม (ศักดิ์ศิลป์, 2555) และช่วยถ่ายเทละอองเกสร (นงคราญ และคณะ, 2552)

## 5.2 สมบัติดิน

**สมบัติทางกายภาพของดิน (soil physical property)** ที่เหมาะสมต่อการปลูกปาล์มน้ำมัน ควรมีเนื้อดินเป็นดินร่วน ดินร่วนปนเหนียว ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง ดินเหนียวปนทราย เป็นต้น ส่วนดินที่มีความเหมาะสมน้อย ได้แก่ ดินทราย ดินกรวด และดินเหนียวแบบแน่นทึบ โดยเฉพาะดินทรายที่เก็บความชื้นได้น้อยและมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำมาก ดินควรมีระดับความลึกถึงชั้นดานแข็งและความลึกของชั้นกรดซัลเฟตมากกว่า 50 เซนติเมตร หากหน้าดินตื้นจะส่งผลให้ รากปาล์มยึดเกาะพื้นดินได้ไม่ดีทำให้ต้นล้มได้ง่ายเมื่อมีลมพัดแรงและชั้นดินกรดที่อยู่ในระดับตื้น จะมีค่า pH < 3.5 ส่งผลต่อการเจริญของรากและรากดูดซับอาหารได้น้อยลง (Paramananthan, 2015)

**สมบัติทางเคมีของดิน (soil chemical property)** เกี่ยวข้องกับความเป็นกรด-ด่าง (pH) ปริมาณและความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารที่อยู่ในรูปของสารละลายในดินซึ่ง pH ดินมีอิทธิพลอย่างยิ่งต่อความเป็นประโยชน์และการดูดซับธาตุอาหาร และความเป็นพิษของไอออนต่อพืช (นวรรตน์, 2558) สมบัติทางเคมีจะแตกต่างกันตามลักษณะการเกิดดิน วัตถุดิบกำเนิด สภาพภูมิ

ประเทศและการใช้ประโยชน์ที่ดิน จึงเป็นสมบัติพื้นฐานที่ควรปรับปรุงให้มีความเหมาะสมกับพืช (ประสาธ และ วีรพล, 2553)

## 6. ธาตุอาหารสำหรับปาล์มน้ำมัน

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่มีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตอย่างต่อเนื่อง ปาล์มน้ำมันดูดธาตุอาหารไปใช้ประโยชน์ในหลายๆส่วนของต้นปาล์มน้ำมัน สัดส่วนการนำเอาธาตุอาหารไปใช้ในแต่ละปีอาจไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับชนิดของดิน น้ำ สภาพภูมิอากาศ อายุต้นปาล์มน้ำมัน และการจัดการสวนปาล์มน้ำมัน อย่างไรก็ตามปาล์มน้ำมันต้องการธาตุอาหารเหมือนกับพืชอื่นๆ แต่มีธาตุอาหารหลัก 5 ธาตุที่ปาล์มน้ำมันต้องการใช้ในปริมาณมากหรือค่อนข้างมากเมื่อเทียบกับพืชชนิดอื่นๆ ได้แก่ ไนโตรเจน โพแทสเซียม ฟอสฟอรัส แมกนีเซียม และโบรอนกลุ่มธาตุอาหารที่ปาล์มน้ำมันต้องการใช้ในปริมาณมาก

1. ไนโตรเจน มีผลต่อพื้นที่ใบ สีของใบ อัตราการเกิดใบใหม่ และการดูดซึมธาตุอาหาร กรณีที่ปาล์มน้ำมันได้รับไนโตรเจนมากเกินไปจะกระทบสมดุลธาตุอื่น ทำให้ผลผลิตลดลง ต้นอ่อนแอต่อโรคและแมลงมากขึ้น การขาดธาตุไนโตรเจนมักพบในต้นปาล์มน้ำมันที่ปลูกในดินทราย ดินลูกรังหรือดินระบายน้ำเร็ว ในพื้นที่มีหญ้าคาปกคลุมหนาแน่น ช่วงเวลาการใส่ไนโตรเจนมีความสำคัญมาก เนื่องจากไนโตรเจนสูญเสียได้ง่ายจากการระเหิดและการชะล้างของน้ำบริเวณผิวดินและใต้ดิน ดังนั้นควรแยกใส่ไนโตรเจนหลายๆครั้งเพื่อลดการสูญเสีย

2. ฟอสฟอรัส มีบทบาทสำคัญในการสร้างองค์ประกอบของเซลล์และการสืบพันธุ์ ทำหน้าที่เป็นตัวรับและถ่ายทอดพลังงานในกระบวนการทางสรีรวิทยาที่สำคัญ เช่น การสังเคราะห์แสง การหายใจ เป็นต้น ในกรณีที่ไม่มีฟอสฟอรัสที่ละลายได้ในดินมากเกินไปซึ่งมักพบในดินทรายจะเป็นสาเหตุทำให้ขาดธาตุทองแดงและสังกะสีในปาล์มน้ำมัน แต่หากขาดฟอสฟอรัสทำให้อัตราการเจริญเติบโตต่ำ ทางใบสั้นลง ลำต้นเล็ก และขนาดของทะลายเล็ก อาการขาดธาตุฟอสฟอรัสในปาล์มน้ำมันมักแสดงออกไม่ชัดเจนแต่สังเกตได้จากทางใบสั้นลง ใบปาล์มมีสีเขียวซีดเหลืองมวง ขนาดของลำต้นและทะลายเล็กลง ถ้าขาดติดต่อกันนานๆทรงพุ่มปาล์มน้ำมันมีลักษณะคล้ายปิรามิด การขาดธาตุฟอสฟอรัสอาจเกิดจากมีฟอสฟอรัสในดินน้อย หรือฟอสฟอรัสจากอินทรีย์วัตถุถูก

ชะล้างไป หรือมีหญ้าคาขึ้นมากซึ่งอาจสังเกตการณ์ขาดฟอสฟอรัสได้จากต้นหญ้าที่ขึ้นในบริเวณนั้นมีสีม่วงในส่วนใบล่างๆ

**3. โพแทสเซียม** มีส่วนช่วยให้ปาล์มน้ำมันทนทานต่อความแห้งแล้งและโรค การได้รับโพแทสเซียมในปริมาณที่เหมาะสมช่วยให้ทะลายปาล์มน้ำมันมีขนาดใหญ่และจำนวนเพิ่มขึ้น ในดินทรายมักมีปัญหาขาดโพแทสเซียมอย่างรุนแรงทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตปาล์มน้ำมันลดลง ลักษณะการขาดโพแทสเซียมก่อนข้างแปรปรวนขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม และชนิดของพันธุ์ปาล์มน้ำมัน ลักษณะที่พบโดยทั่วไป คือ

3.1 ลักษณะเป็นจุดสีส้มตามใบ บางครั้งพบเป็นจุดสีเหลืองซีด อาการเริ่มแรกจะเป็นจุดสีเหลืองซีดรูปร่างจุดไม่แน่นอน พบในใบย่อยของทางใบล่าง เมื่ออาการรุนแรงจุดสีเหลืองจะเปลี่ยนเป็นสีส้มแล้วเนื้อเยื่อตายตรงกลางของจุดสีส้ม ในบางกรณีพบว่าทางใบล่างของปาล์มน้ำมันมีลักษณะอาการจุดส้มดังกล่าวเพียงต้นเดียวแต่ต้นข้างเคียงไม่แสดงอาการ ให้พิจารณาว่าน่าจะเป็นผลทางพันธุกรรมมากกว่าการขาดธาตุโพแทสเซียม

3.2 อาการใบเหลืองหรือกลางทรงพุ่มเหลือง มักพบในดินทรายโดยเฉพาะในช่วงที่ขาดน้ำอย่างรุนแรง ใบย่อยของทางใบกลางจนถึงทางใบล่างมีอาการสีเหลืองส้ม ถ้าอาการขาดรุนแรงจะพบใบย่อยของทางใบล่างแห้งเพิ่มขึ้น และตายในที่สุด

3.3 อาการคุ่มแผลสีส้ม เริ่มแรกจะมีลักษณะเป็นแถบสีเขียวมะกอกในใบย่อยของทางใบล่าง เมื่ออาการรุนแรงสีจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองส้ม น้ำตาลอมส้ม และตายในที่สุด

3.4 แถบใบขาว มีลักษณะคล้ายแท่งดินสอมักพบตรงส่วนกลางใบย่อยของใบกลางในปาล์มน้ำมันอายุ 3-6 ปี สาเหตุเกิดจากความไม่สมดุลของธาตุอาหารเนื่องจากได้รับไนโตรเจนมากเกินไปหรือได้รับโบรอนน้อยเกินไปอาการดังกล่าวข้างต้นอาจพบได้ในสวนปาล์มน้ำมันที่ปลูกปาล์มน้ำมันหนาแน่นเกินไปทำให้ปาล์มน้ำมันได้รับแสงแดดไม่เพียงพอส่งผลให้การตอบสนองต่อการใส่โพแทสเซียมลดลง (เกริกชัย ธนรักษ์, 2551)

## 7. ปุ๋ยเคมี

ปุ๋ยเคมี คือสารประกอบอนินทรีย์ที่ให้ธาตุอาหารพืช เป็นสารประกอบที่ผ่านกระบวนการผลิตทางเคมี เมื่อใส่ลงไปดินที่มีความชื้นที่เหมาะสม ปุ๋ยเคมีจะละลายให้พืชดูดไปใช้ประโยชน์ได้อย่างรวดเร็ว มีอยู่ 2 ประเภท คือ

7.1 ปุ๋ยเดี่ยวหรือแม่ปุ๋ย ได้แก่ ปุ๋ยพวกแอมโมเนียมซัลเฟต โพแทสเซียมคลอไรด์ ฯลฯ ซึ่งเป็นสารประกอบทางเคมี มีธาตุอาหาร ปุ๋ยคือ N หรือ P หรือ K เป็นองค์ประกอบอยู่ด้วยหนึ่งหรือสองธาตุแล้วแต่วิธีการของสารประกอบที่เป็นแม่ปุ๋ยนั้น ๆ มีปริมาณของธาตุอาหาร ปุ๋ยที่คงที่ เช่น ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต มีไนโตรเจน 20% N ส่วนโพแทสเซียมไนเตรด มีไนโตรเจน 13% N และโพแทสเซียม 46% K(2)O อยู่ร่วมกันสองธาตุ

7.2 ปุ๋ยผสม ปุ๋ยผสม ได้แก่ ปุ๋ยที่มีการนำเอาแม่ปุ๋ยหลาย ๆ ชนิดมาผสมรวมกัน เพื่อให้ปุ๋ยที่ผสมได้มีปริมาณและสัดส่วนของธาตุอาหาร N P และ K ตามที่ต้องการ ทั้งนี้เพื่อให้ได้ปุ๋ยที่มีสูตรหรือเกรดปุ๋ยเหมาะที่จะใช้กับพืชและดินที่แตกต่างกัน ปุ๋ยผสมนี้จะมีขายอยู่ในท้องตลาดทั่วไป เพราะนิยมใช้กันมาก ปัจจุบันเทคโนโลยีในการทำปุ๋ยผสมได้พัฒนาไปไกลมาก สามารถผลิตปุ๋ยผสมให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกันอย่างสม่ำเสมอ มีการปั้นเป็นเม็ดขนาดสม่ำเสมอสะดวกในการใส่ลงไป ในไร่ นา ปุ๋ยพวกนี้เก็บไว้นานๆ จะไม่จับกันเป็นก้อนแข็ง สะดวกแก่การใช้เป็นอย่างยิ่ง (กรมพัฒนาที่ดิน, 2560)

## 8. ปุ๋ยทางใบ

ปุ๋ยทางใบ คือปุ๋ยที่อยู่ในรูปแบบเหลว เพื่อใช้ฉีดพ่นทางใบพืช โดยในปัจจุบันมีการให้ปุ๋ยทางใบเป็นวิธีที่นิยมมี 2 ชนิด คือปุ๋ยเกลือ และปุ๋ยน้ำหรือปุ๋ยเหลว ซึ่งการให้ปุ๋ยทางใบ มีข้อดี ข้อเสีย แตกต่างจากการให้ปุ๋ยทางดิน และมีข้อควรระวังในการใช้งาน (กองส่งเสริมการอารักขาพืชและจัดการดินปุ๋ย, 2567)



## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์

1. ต้นกล้าปาล์มน้ำมันพันธุ์โกลด์เด็นเทเนอรา อายุ 3 เดือน
2. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และสูตร 13-13-21
3. ปุ๋ยทางใบใช้สูตรปุ๋ย 20-20-20
4. อุปกรณ์ในการเก็บข้อมูล ได้แก่
  - 4.1 แบบบันทึกข้อมูล
  - 4.2 ดินสอหรือปากกา
  - 4.3 เวอร์เนียร์
  - 4.4 ตลับเมตร
  - 4.5 SPAD

### วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบบล็อกสุ่มสมบูรณ์ Randomized Complete Block Design (RCBD)

4 กรรมวิธี 3 ซ้ำ เก็บข้อมูลซ้ำละ 3 ต้น สำหรับกรรมวิธีต่าง ๆ มีดังนี้

**กรรมวิธีที่ 1** ใส่ปุ๋ยทางดินตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร โดยใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 สลับกับ 13-13-21 อัตรา 5 กรัมต่อต้น ใส่ทุก 2 สัปดาห์

**กรรมวิธีที่ 2** ใส่ปุ๋ยทางใบใช้สูตรปุ๋ย 20-20-20 อัตราส่วน 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ใส่ทุก 1 สัปดาห์

**กรรมวิธีที่ 3** ใส่ปุ๋ยทางดินตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร โดยใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 สลับกับ 13-13-21 อัตรา 5 กรัมต่อต้น ใส่ทุก 2 สัปดาห์ร่วมกับใส่ปุ๋ยทางใบใช้สูตรปุ๋ย 20-20-20 อัตราส่วน 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ใส่ทุก 1 สัปดาห์

**กรรมวิธีที่ 4** ไม่ใส่ปุ๋ย

## 1. การปลูกและการดูแลรักษาปาล์มน้ำมัน

### 1.1 การปลูก

นำต้นกล้าในระยะอนุบาลแรกอายุ 3 เดือน ย้ายมาปลูกลงถุงขนาดใหญ่ 6\*14 นิ้ว ใช้วัสดุเพาะดินผสมขุยมะพร้าวในอัตราส่วน 3:1

### 1.2 การจัดวางต้นกล้า

จัดวางต้นกล้าแบบแถวแบบสามเหลี่ยม (วางระยะ 45 เซนติเมตร)

### 1.3 การให้น้ำ

ให้น้ำแบบระบบสปริงเกอร์ วันละ 2 ครั้ง คือ เช้าและเย็น ถ้ามีฝนตกมากกว่า 10 มิลลิเมตร งดการให้น้ำในวันที่ฝนตกได้

### 1.4 การให้ปุ๋ย

ในขณะที่ต้นกล้าปาล์มน้ำมันมีอายุระหว่าง 4-8 เดือน ใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีทดลอง คือ

กรรมวิธีที่ 1 ใส่ปุ๋ยทางดินตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรโดยใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 สลับกับ 13-13-21 อัตรา 5 กรัมต่อต้น ใส่ทุก 2 สัปดาห์

กรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยทางใบใช้สูตรปุ๋ย 20-20-20 อัตราส่วน 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ใส่ทุก 1 สัปดาห์

กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยทางดินตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรโดยใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 สลับกับ 13-13-21 อัตรา 5 กรัมต่อต้น ใส่ทุก 2 สัปดาห์ร่วมกับใส่ปุ๋ยทางใบใช้สูตรปุ๋ย 20-20-20 อัตราส่วน 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ใส่ทุก 1 สัปดาห์

กรรมวิธีที่ 4 ไม่ใส่ปุ๋ย

### 1.5 การจัดการโรค แมลง และสัตว์ศัตรู

ส่วนใหญ่แมลงที่พบคือด้วงกุหลาบ และแมลงศัตรูพืชบางชนิดออกหากินในเวลากลางคืน ดังนั้นต้องมีการเดินสำรวจแมลงศัตรูพืชในเวลากลางคืนด้วยเพื่อหาชนิดของแมลงศัตรูพืชเพราะจะได้ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงได้ถูกชนิดและประหยัดต้นทุนในการใช้สารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืช

## 1.6 การป้องกันกำจัดวัชพืช

กำจัดวัชพืชโดยการถอน การกำจัดวัชพืชออกจากแปลงปลูกโดยการดึงวัชพืชออกจากดิน ทั้งรากและลำต้น

## 2. การบันทึกข้อมูล

เริ่มเก็บข้อมูลปาล์มน้ำมันมีอายุ 4 เดือน เก็บความสูงของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน จำนวน 4 ครั้ง เก็บความเขียวใบ จำนวน 4 ครั้ง ความกว้างรอบโคนต้นของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน จำนวน 4 ครั้ง พื้นที่ใบของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน จำนวน 3 ครั้ง เก็บครั้งแรกเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2567 และเก็บครั้งสุดท้ายในเดือนกันยายน

3.1 ความสูงของต้นกล้าปาล์ม โดยวัดจากพื้นดินถึงยอดของต้นกล้า โดยเริ่มวัดจากฐานของต้นกล้าที่อยู่ในระดับดิน (หรือจากตำแหน่งที่พื้นดินสัมผัสกับลำต้น) และวัดไปจนถึงยอดใบหรือจุดที่สูงที่สุดของต้น วัดจำนวน 3 ต้นต่อกรรมวิธี

3.2 ความกว้างรอบโคนต้น ควรวัดที่โคนต้นหรือบริเวณลำต้นที่อยู่เหนือระดับดินเล็กน้อย โดยเลือกจุดที่ลำต้นมีขนาดคงที่และไม่คดงอ โดยใช้เวอร์เนียในการวัด วัดจำนวน 3 ต้นต่อกรรมวิธี

3.3 ความยาวและความกว้างใบ ความยาวใบ เลือกใบที่สมบูรณ์และไม่เสียหายจากต้นกล้า วัดจาก ฐานของใบ (จุดที่ใบเชื่อมต่อกับก้านใบ) ไปจนถึง ปลายสุดของใบ วัดจำนวน 3 ต้นต่อกรรมวิธี ส่วนความกว้างใบ เลือกใบที่สมบูรณ์เช่นเดียวกับการวัดความยาววัด ความกว้างสูงสุด ของใบ (มักจะวัดที่จุดกว้างที่สุดของใบ ใกล้กลางใบ) วัดจำนวน 3 ต้นต่อกรรมวิธี

3.4 ความเขียวของใบ นำเครื่องมือไปวางที่ใบที่ต้องการวัด กดปุ่มหรือทำตามขั้นตอนที่เครื่องมือแนะนำ เครื่องมือจะให้ค่า SPAD value ซึ่งยิ่งค่าสูงแสดงว่าใบมีคลอโรฟิลล์มากและมีความเขียวมาก วัดจำนวน 3 ต้นต่อกรรมวิธี

## 3. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลทางสถิติ (Analysis of Variance ,ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan, s Multiple Range Test (DMRT) ที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยใช้โปรแกรม Statistical Tool for Agricultural Research (STAR) Version 2.0.1

## สถานที่และระยะเวลาการทำวิจัย

### 1. สถานที่การทำวิจัย

พื้นที่โครงการศูนย์เรียนรู้วิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตปาล์มน้ำมันในเขตพื้นที่ปลูก  
ใหม่ภาควิชาพืชไร่ ณ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ตั้ง หมู่ 5 ตำบลหนองหมู อำเภอลำลูกกา  
จังหวัดสระบุรี

### 2. ระยะเวลาการทำวิจัย

ระยะเวลา มิถุนายน พ.ศ. 2566 ถึง กันยายน พ.ศ. 2567

## ผลและวิจารณ์

### 1. ความเขียวใบ

ต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ยตามกรรมวิธีที่แตกต่างกันในช่วงสัปดาห์ที่ 16 และสัปดาห์ที่ 24 หลังจากปลูก มีความเขียวใบไม่แตกต่างกัน แต่ในสัปดาห์ที่ 28 และสัปดาห์ที่ 32 หลังจากปลูก มีค่าเฉลี่ยความเขียวใบที่แตกต่างกันทางสถิติ โดยต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ยกรรมวิธีที่ 3 คือการได้รับปุ๋ยทางดินร่วมกับปุ๋ยทางใบและกรรมวิธีที่ 1 คือการได้รับปุ๋ยทางดินเพียงอย่างเดียว มีความเขียวใบไม่แตกต่างกัน และมีค่าความเขียวใบสูงกว่าต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ยกรรมวิธีที่ 2 คือการได้รับปุ๋ยทางใบเพียงอย่างเดียวและกรรมวิธีที่ 4 ที่ไม่ใส่ปุ๋ย (ตารางที่ 1 และภาพที่ 1)

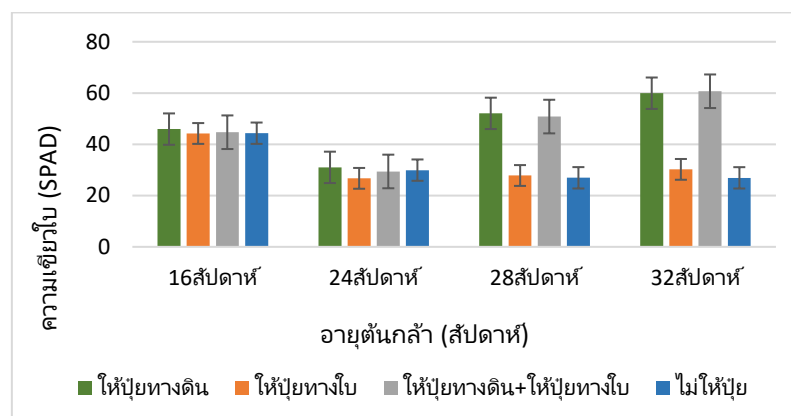
ตารางที่ 1 ความเขียวใบของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ยแตกต่างกัน อายุ 16-32 สัปดาห์

| กรรมวิธี      | สัปดาห์ที่ 16       | สัปดาห์ที่ 24       | สัปดาห์ที่ 28 | สัปดาห์ที่ 32 |
|---------------|---------------------|---------------------|---------------|---------------|
| กรรมวิธีที่ 1 | 45.94               | 31.01               | 25.08 a       | 59.94 a       |
| กรรมวิธีที่ 2 | 44.23               | 26.73               | 27.84 b       | 30.23 b       |
| กรรมวิธีที่ 3 | 44.72               | 29.41               | 50.83 a       | 60.70 a       |
| กรรมวิธีที่ 4 | 44.34               | 29.93               | 26.94 b       | 26.92 b       |
| F-test        | 44.81 <sup>ns</sup> | 29.27 <sup>ns</sup> | 39.42*        | 44.45*        |
| CV (%)        | 5.22                | 6.65                | 6.74          | 5.23          |

หมายเหตุ \* = มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยวิธี DMRT



ภาพที่ 1 ความเขียวใบของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ยแตกต่างกัน อายุ 16-32 สัปดาห์

## 2. ความกว้างรอบโคนต้น

ต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ยตามกรรมวิธีที่แตกต่างกันในช่วงสัปดาห์ที่ 16 และสัปดาห์ที่ 24 หลังจากปลูก มีความกว้างรอบโคนต้นไม่แตกต่างกัน แต่ในสัปดาห์ที่ 28 และสัปดาห์ที่ 32 หลังจากปลูก มีค่าเฉลี่ยความกว้างรอบโคนต้นที่แตกต่างกันทางสถิติ โดยต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ยกรรมวิธีที่ 3 คือการได้รับปุ๋ยทางดินร่วมกับปุ๋ยทางใบและกรรมวิธีที่ 1 คือการได้รับปุ๋ยทางดินเพียงอย่างเดียว มีความกว้างรอบโคนต้นไม่แตกต่างกัน และมีค่าความกว้างรอบโคนต้นสูงกว่าต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ยกรรมวิธีที่ 2 คือการได้รับปุ๋ยทางใบเพียงอย่างเดียวและกรรมวิธีที่ 4 ที่ไม่ใส่ปุ๋ย (ตารางที่ 2 และภาพที่ 2)

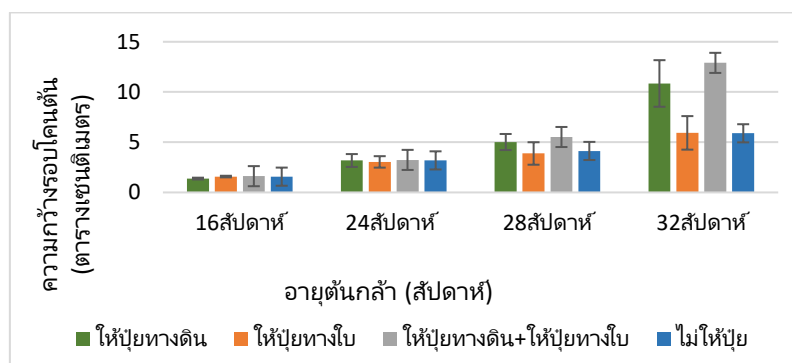
ตารางที่ 2 ความกว้างรอบโคนต้นของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ยแตกต่างกันอายุ 16-32 สัปดาห์

| กรรมวิธี      | สัปดาห์ที่ 16      | สัปดาห์ที่ 24      | สัปดาห์ที่ 28 | สัปดาห์ที่ 32 |
|---------------|--------------------|--------------------|---------------|---------------|
| กรรมวิธีที่ 1 | 1.38               | 3.18               | 5.02 a        | 10.85 a       |
| กรรมวิธีที่ 2 | 1.58               | 3.04               | 3.88 b        | 5.93 b        |
| กรรมวิธีที่ 3 | 1.62               | 3.24               | 5.52 a        | 12.90 a       |
| กรรมวิธีที่ 4 | 1.57               | 3.19               | 4.13 b        | 5.89 b        |
| F-test        | 1.54 <sup>ns</sup> | 3.16 <sup>ns</sup> | 4.64*         | 8.89*         |
| CV (%)        | 6.69               | 9.41               | 11.78         | 15.1          |

หมายเหตุ \* = มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยวิธี DMRT



ภาพที่ 2 ความกว้างรอบโคนต้นของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ยแตกต่างกันอายุ 16-32 สัปดาห์

### 3. ความสูง

ต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ยตามกรรมวิธีที่แตกต่างกันในช่วงสัปดาห์ที่ 24 และสัปดาห์ที่ 32 หลังจากปลูก มีความสูงของต้นกล้าไม่แตกต่างกัน แต่ในสัปดาห์ที่ 28 หลังจากปลูก มีค่าเฉลี่ยความสูงของต้นกล้าที่แตกต่างกันทางสถิติ โดยต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ยกรรมวิธีที่ 3 คือการได้รับปุ๋ยทางดินร่วมกับปุ๋ยทางใบและกรรมวิธีที่ 1 คือการได้รับปุ๋ยทางดินเพียงอย่างเดียว มีความสูงของต้นไม่แตกต่างกัน และมีค่าความสูงกว่าต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ยกรรมวิธีที่ 2 คือการได้รับปุ๋ยทางใบเพียงอย่างเดียวและกรรมวิธีที่ 4 ที่ไม่ใส่ปุ๋ย (ตารางที่ 3 และภาพที่ 3 )

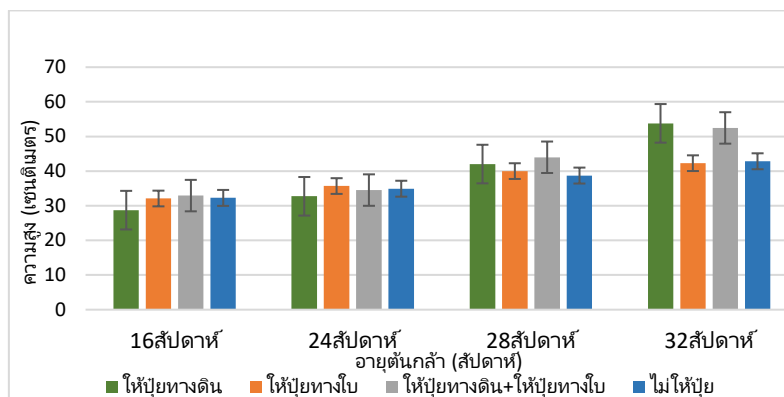
ตารางที่ 3 ความสูงของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ยแตกต่างกัน อายุ 16-32 สัปดาห์

| กรรมวิธี      | สัปดาห์ที่ 16 | สัปดาห์ที่ 24       | สัปดาห์ที่ 28 | สัปดาห์ที่ 32       |
|---------------|---------------|---------------------|---------------|---------------------|
| กรรมวิธีที่ 1 | 28.73 b       | 32.73               | 42.04 ab      | 53.79               |
| กรรมวิธีที่ 2 | 32.09 a       | 35.69               | 40.00 b       | 42.29               |
| กรรมวิธีที่ 3 | 32.93 a       | 34.53               | 44.00 a       | 52.46               |
| กรรมวิธีที่ 4 | 32.27 a       | 34.92               | 38.71 b       | 42.84               |
| F-test        | 31.5*         | 34.47 <sup>ns</sup> | 41.19*        | 47.85 <sup>ns</sup> |
| CV (%)        | 4.56          | 3.29                | 4.38          | 10.55               |

หมายเหตุ \* = มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยวิธี DMRT



ภาพที่ 3 ความสูงของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ยแตกต่างกัน อายุ 16-32 สัปดาห์

#### 4. พื้นที่ใบ

ต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ยตามกรรมวิธีที่แตกต่างกันในช่วงสัปดาห์ที่ 24 และสัปดาห์ที่ 32 หลังจากปลูก มีพื้นที่ใบไม่แตกต่างกัน แต่ในสัปดาห์ที่ 28 หลังจากปลูก มีค่าเฉลี่ยพื้นที่ใบที่แตกต่างกันทางสถิติ โดยต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ยกรรมวิธีที่ 3 คือการได้รับปุ๋ยทางดินร่วมกับปุ๋ยทางใบและกรรมวิธีที่ 1 คือการได้รับปุ๋ยทางดินเพียงอย่างเดียว มีพื้นที่ใบไม่แตกต่างกัน และมีค่าพื้นที่ใบสูงกว่าต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ยกรรมวิธีที่ 2 คือการได้รับปุ๋ยทางใบเพียงอย่างเดียวและกรรมวิธีที่ 4 ที่ไม่ใส่ปุ๋ย (ตารางที่ 4 และภาพที่ 4)

ตารางที่ 4 พื้นที่ใบของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ยแตกต่างกันอายุ 24-32 สัปดาห์

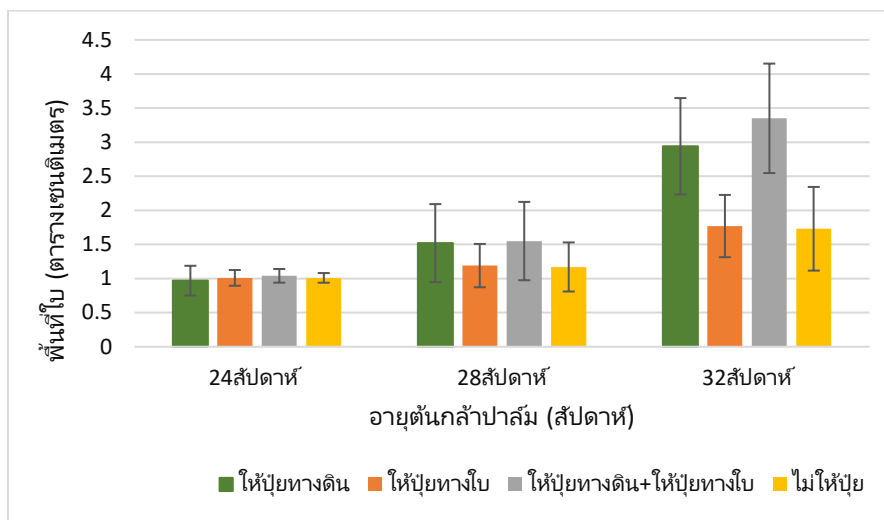
| กรรมวิธี      | สัปดาห์ที่ 24       | สัปดาห์ที่ 28 | สัปดาห์ที่ 32       |
|---------------|---------------------|---------------|---------------------|
| กรรมวิธีที่ 1 | 32.73               | 42.04 ab      | 53.79               |
| กรรมวิธีที่ 2 | 35.69               | 40.00 b       | 42.29               |
| กรรมวิธีที่ 3 | 34.53               | 44.00 a       | 52.46               |
| กรรมวิธีที่ 4 | 34.92               | 38.71 b       | 42.84               |
| F-test        | 34.47 <sup>ns</sup> | 41.19*        | 47.85 <sup>ns</sup> |
| CV (%)        | 3.29                | 4.38          | 10.55               |

หมายเหตุ \* = มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยวิธี DMRT





ภาพที่ 4 พื้นที่ใบของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ยแตกต่างกันอายุ 24-32 สัปดาห์

### วิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการทดลองที่กรรมวิธีที่ 3 ไม่ต่างจากกรรมวิธีที่ 1 แสดงให้เห็นถึงการใส่ปุ๋ยทางใบ ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตต้นกล้าปาล์มน้ำมัน เนื่องจากต้นกล้าปาล์มน้ำมันมีพื้นที่ใบเล็กและระบบรากยังไม่แข็งแรงพอที่จะดึงธาตุอาหารที่ได้รับทางใบไปใช้ได้เต็มที่ นอกจากนี้ การใส่ปุ๋ยทางใบยังต้องการปัจจัยแวดล้อมที่เหมาะสม เช่น ความชื้นและอุณหภูมิที่พอเหมาะ ซึ่งในสภาพอากาศที่ไม่เหมาะสม เช่น ร้อนหรือแห้งเกินไป อาจทำให้ใบมีปัญหาเกิดการไหม้และลดการดูดซึมธาตุอาหารลง(อรรถชัย ไตรศิริกุล, 2561)

โดยทั่วไปการใส่ปุ๋ยทางดินจึงเป็นวิธีที่เหมาะสมกว่า เนื่องจากระบบรากของต้นกล้าสามารถดูดซึมสารอาหารที่อยู่ในดินได้ดีกว่า อีกทั้งยังช่วยให้ธาตุอาหารกระจายอย่างสม่ำเสมอในดิน ซึ่งเหมาะสมกับการเจริญเติบโตของต้นกล้าในระยะเริ่มต้นมากกว่า(เสถียร วิสุทธีมรรค, 2562)

### สรุป

จากการทดลองนี้สรุปได้ว่า การได้รับปุ๋ยทางดินในกรรมวิธีที่ 1 คือใส่ปุ๋ยทางดินตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรและกรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยทางดินตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรร่วมกับใส่ปุ๋ยทางใบ มีผลต่อการเจริญเติบโตมากที่สุดแต่ทั้งสองกรรมวิธีให้ผลการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันไม่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงแนะนำให้ใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่ 1 คือใส่เฉพาะปุ๋ยทางดินตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร เพื่อลดค่าใช้จ่ายการใส่ปุ๋ยทางใบ

## เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2547. เอกสารวิชาการปาล์มน้ำมัน. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2560. ปุ๋ยและการใช้ปุ๋ย. กรุงเทพฯ: กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

กองส่งเสริมการอารักขาพืชและจัดการดินปุ๋ย. 2567. การให้ปุ๋ยทางใบ. สำนักงานนิเทศและถ่ายทอดเทคโนโลยีการนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน

เกริกชัย ชนรักษ์. 2554. การปลูกและดูแลรักษาปาล์มน้ำมัน, น. 32-39. ใน เอกสารวิชาการ การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมันอย่างถูกต้องและเหมาะสม. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

เกริกชัย ชนรักษ์. 2551. เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตรคำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจอย่างมีประสิทธิภาพวันที่ 20 มิถุนายน 2551 ณ ห้องประชุมกลุ่มปฐพีวิทยาชั้น 4 สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตรกรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพมหานคร

คณะกรรมการกำหนดมาตรการ และจัดทำเอกสารอนุรักษ์ดินและน้ำและการจัดการดิน. ม.ป.ป. การจัดการดินเปรี้ยวจัด. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

ธีระ เอกสมทราเมษฐ์. 2554. การปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมัน. โอ เอส พรีนติ้ง เฮาส์ จำกัด, กรุงเทพฯ.

ธีระ เอกสมทราเมษฐ์. นิทัศน์ สองศรี, ธีรพงศ์ จันทรมิขม, ประจักษ์ ทองคา, ชัยรัตน์ นิลนันท และ ยงยุทธ เชื้อมงคล. 2544. สหสัมพันธ์ การวิเคราะห์เส้นทาง และอัตราการถ่ายทอดทางพันธุกรรมสำหรับลักษณะทางการเกษตรของปาล์มน้ำมัน. ว. สงขลานครินทร์ 23 (พิเศษ): 691-704.

ธีระ เอกสมทราเมษฐ์. 2558. การปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมัน. กรุงเทพฯ: โอ เอส พรีนติ้ง เฮาส์ จำกัด.

ธีระ เอกสมทราเมษฐ์ และธีระพงศ์ จันทนิยม. 2558. **คู่มือปาล์มน้ำมัน**. สงขลา: ห้างหุ้นส่วน  
สามัญ หาดใหญ่ดิจิตอลพรนท์.

ธีระ เอกสมทราเมษฐ์ และวัชรินทร์ ชื่นสุวรรณ. 2543. **หลักการปรับปรุงพันธุ์**. สงขลา: ภาควิชา  
ศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่.

นงคราญ มณีวรรณ, รสมาลิน ณ ระนอง และณัฐพล สุขกันตะ. 2552ข. **ความเป็นไปได้ในการปลูก  
ปาล์มน้ำมันในพื้นที่บริเวณภาคกลาง (จังหวัดปทุมธานีและจังหวัดนครนายก)** กรม  
พัฒนาที่ดิน, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ

ประสาธ เกศวพิทักษ์ และวีรพล ชัชวาลย์วงศ์. 2535. การใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพกับพืชไร้  
เศรษฐกิจ, น. 235-245. ใน คณะกรรมการจัดกิจกรรมเพื่อเพิ่มกองทุน ศ.ดร. สรสิทธิ์  
วัชรโรทยาน, บรรณาธิการ. **คู่มือการปรับปรุงดินและการใช้ปุ๋ย**. ภาควิชาปฐพีวิทยา  
คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ

รสมาลิน ณ ระนอง. 2541. **อิทธิพลของปุ๋ยหินฟอสเฟต และปุ๋ยทรูปเปลชูปเปอร์ฟอสเฟต ที่มีต่อ  
ระบบปลูกข้าว-ถั่วเขียว ในชุดดินรังสิตประเภทที่เป็นกรดจัด**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท,  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สรสิทธิ์ วัชรโรทยาน. 2520. **ดินกรดจัดของประเทศไทย**. โครงการวิจัยดินและปุ๋ย ภาควิชาปฐพีวิทยา  
คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สุรัชย์ หมั่นสังข์, เจริญ เจริญจำรัสชีพ และ จุมพล ยูวะนิม. 2535. การปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดและดิน  
กรด, น. 35-43. ใน คณะกรรมการจัดกิจกรรมเพื่อเพิ่มกองทุน ศ.ดร. สรสิทธิ์ วัชรโรทยาน,  
บรรณาธิการ. **คู่มือการปรับปรุงดินและการใช้ปุ๋ย**. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2555. **สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2554**. แหล่งที่มา:

[http://www.oae.go.th/download/download\\_journal/2554/yearbook54.pdf](http://www.oae.go.th/download/download_journal/2554/yearbook54.pdf), 10 ตุลาคม  
2559.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2558. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2557. แหล่งที่มา:

[http://www.oae.go.th/download/download\\_journal/2558/yearbook57.pdf](http://www.oae.go.th/download/download_journal/2558/yearbook57.pdf), 10

พฤศจิกายน 2558.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2558. สถานการณ์สินค้าเกษตรและแนวโน้ม ปี 2559. แหล่งที่มา:

[http://www.oae.go.th/download/document\\_tendency/journalofecon2559.pdf](http://www.oae.go.th/download/document_tendency/journalofecon2559.pdf), 20

เมษายน 2560.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2559. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2558. แหล่งที่มา:

[http://www.oae.go.th/download/download\\_journal/2558/yearbook58.pdf](http://www.oae.go.th/download/download_journal/2558/yearbook58.pdf), 10 ตุลาคม

2559.

เสถียร วิสุทธีมรรค 2562. เทคโนโลยีการปลูกปาล์มน้ำมัน. สถาบันปาล์มน้ำมันและพืชพลังงาน  
ทดแทน

ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี. ม.ป.ป.ก. นวัตกรรมปาล์มน้ำมัน. สำนักวิจัยและพัฒนาการ  
เกษตรเขต 7, กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ศักดิ์ ศิลป์ โชติสกุล. 2555. เทคโนโลยีการผลิตปาล์มน้ำมันในพื้นที่สวนส้มร้างทุ่งรังสิต. กรม  
ส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

อรรถชัย ไตรศิริกุล 2561. การจัดการธาตุอาหารปาล์มน้ำมัน. สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อรรรัตน์ วงศ์ศรี, เตือนจิตร เพ็ชรรุณ และ ชญาดา ดวงวิเชียร. 2554. พันธุ์และการคัดเลือกต้นกล้า  
ปาล์มน้ำมัน, น. 1-31. ใน เอกสารวิชาการ การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมันอย่าง  
ถูกต้องและเหมาะสม. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและ สหกรณ์,  
กรุงเทพฯ.

- Auxtero, E.A. and J. Shamshuddin. **1991**. Growth of oil palm (*Elaeis guineensis*) seedlings on acid sulfate soils as affected by water regime and aluminium. **Plant and Soil** 137: 243-257.
- Cristancho, R.J.A., M.M. Hanafi, S.R. Syed Omar and M.Y. Rafii. **2011**. Variations in oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq) progeny response to high aluminum concentrations in solution culture. **Plant Biology** 13: 33-42.
- Corley, R.H.V., and P.B. Tinker. **2016**. **The Oil Palm**. 5 th ed. Wiley-Blackwell, United Kingdom.
- Corley, R.H.V., and P.B. Tinker. **2003**. **The Oil Palm**. Oxford: Blackwell science Ltd.
- Hardon, J.J. and G.Y. Tan. **1969**. Interspecific hybrids in the genus *Elaeis*: Part I, crossability, cytogenetics and fertility of the F1 hybrids of *E. guineensis* x *E. oleifera*. *Euphytica* 18 (3): 372-379.
- Jacquemard, J.C. **1998**. **Oil Palm (The Tropical Agriculturist)**. MacMillan Education Ltd., Hong Kong.
- Lim, K. H., K.J. Goh, K.K. Kee and I.E. Henson. 2005. Climatic effects on oil palm performance and some ameliorating measures, pp. 351-372. In Proceedings of MOSTA Best Practices **Workshops: Agronomy and Crop Management**. MOSTA, Petaling Jaya, Malaysia.
- Ngoko, Z., C. Bakoumé and V. Djoukeng. 2004. Factors affecting oil palm smallholders' oil palm production in the western highlands of cameroon. **The Planter** 80 (938): 299-306.
- Paramanathan, S. 2015. Soil properties and their influence on oil palm management and yield, pp. 10-14. In M.J. Webb, P.N. Nelson, C. Bessou, J.P. Caliman and E.S. Sutarta, eds. **A workshop entitled Sustainable management of soil in oil palm plantings**. ACIAR

Proceedings Series No. 144.

- Rafii, M.Y., N. Rajanaidu, B.S. Jalani and A.H. Zakri. 2001. Genotype x environment interaction and stability analyses in oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) progenies over six locations. **Journal of Oil Palm Research** 13 (1): 11-41.
- Rivera, Y., L. Moreno, and H.M. Romero. 2014. Oil palm O x G interspecific hybrids (*Elaeis oleiferax* *Elaeis guineensis*) response to aluminum toxicity. **Australian Journal of Crop Science** 8 (11): 1526-1533.

## ภาคผนวก



### ตารางผนวกที่ 1 การใส่ปุ๋ยทางใบ



### ตารางผนวกที่ 2 การใส่ปุ๋ยทางดิน





ตารางผนวกที่ 3 แปลงทดลองปาล์มน้ำมัน



ตารางผนวกที่ 4 การเก็บข้อมูล

### ประวัติการศึกษาและการทำงาน

|                                |                                                                  |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| ชื่อ-นามสกุล                   | นางสาวศรุตฯ ภัคดี                                                |
| วัน เดือน ปี เกิด              | 15 มิถุนายน 2545                                                 |
| สถานที่เกิด                    | จังหวัดสงขลา                                                     |
| ประวัติการศึกษา                | ประถมศึกษา โรงเรียนเทศบาลเขาชัยสน<br>มัธยมศึกษา โรงเรียนเขาชัยสน |
| ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน   | -                                                                |
| สถานที่ทำงานปัจจุบัน           | -                                                                |
| ผลงานดีเด่นและรางวัลทางวิชาการ | -                                                                |
| ทุนการศึกษาที่ได้รับ           | -                                                                |