



ปัญหาพิเศษ

การเปรียบเทียบน้ำหนักสดของทางใบปาล์มน้ำมันในพันธุ์การค้า อายุ 12 ปี ที่ปลูก
ภายใต้สภาพดินกรดจัด

**Comparison of Fresh Weight of Oil Palm Leaf Stalk in 12-Year-Old Commercial
Varieties Grown under Acid Sulfate Soils**

นางสาว ชลธิชา พรหมบรรดาโชค

ภาควิชาพืชไร่ฯ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

DEPARTMENT OF AGRONOMY

FACULTY OF AGRICULTURE KASETSART UNIVERSITY



ใบรับรองปัญหาพิเศษ

คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาศาสตร์เกษตร)

ปริญญา

.....วิทยาศาสตร์เกษตร.....

สาขา

.....พืชไร่.....

ภาควิชา

เรื่อง การเปรียบเทียบน้ำหนักสดของทางใบปาล์มน้ำมันในพันธุ์การค้า อายุ 12 ปี ที่ปลูกภายใต้สภาพดินกรดจัด

Comparison of Fresh Weight of Oil Palm Leaf Stalk in 12-Year-Old Commercial Varieties Grown under Acid Sulfate Soils

นามผู้วิจัย นางสาว ชลธิชา พรหมบรรดาโชค

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษหลัก

(.....ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วีรชัย มรรยัสถ์ถาวร, ปร.ด......)

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษร่วม

(.....รองศาสตราจารย์ เฉลิมพล ภูมิไชย์, Ph.D......)

หัวหน้าภาควิชา

(.....ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปาริชาติ พรหมโชติ, Ph.D......)

วันที่ 12 เดือน เมษายน พ.ศ. 2565

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การเปรียบเทียบน้ำหนักสดของทางใบปาล์มน้ำมันในพันธุ์การค้า อายุ 12 ปี ที่ปลูกภายใต้สภาพดิน
กรดจัด

Comparison of Fresh Weight of Oil Palm Leaf Stalk in 12-Year-Old Commercial Varieties
Grown under Acid Sulfate Soils

โดย

นางสาว ชลธิชา พรหมบรรดาโชค

เสนอ

ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

DEPARTMENT OF AGRONOMY

FACULTY OF AGRICULTURE KASETSART UNIVERSITY

บทคัดย่อ

ชลธิชา พรหมบรรดาโชค พ.ศ. 2566: การเปรียบเทียบน้ำหนักสดของทางใบปาล์มน้ำมัน
ในพันธุ์การค้า อายุ 12 ปี ที่ปลูกภายใต้สภาพดินกรดจัด ปัญหาพิเศษปริญญาตรี สาขา
วิทยาศาสตร์เกษตร ภาควิชาพืชไร่ฯ อาจารย์ที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วีรชัย
มัธยัสถ์ถาวร, ประ.ด. 34 หน้า

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชน้ำมันทางเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย ซึ่งปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อ
ผลผลิตคือส่วนของใบ ทางใบปาล์มน้ำมันเป็นส่วนที่สำคัญในการสังเคราะห์แสง ในการเก็บเกี่ยว
ทะลายปาล์มสดจะต้องมีการตัดทางใบออกด้วย น้ำหนักสดของทางใบปาล์มน้ำมันจะส่งผลต่อ
ผลผลิต การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบน้ำหนักทางใบปาล์มน้ำมันอายุ 12 ปี ในพันธุ์
การค้า 8 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์สุราษฎร์ธานี 2 พันธุ์สุราษฎร์ธานี 3 พันธุ์สุราษฎร์ธานี 4 พันธุ์สุราษฎร์
ธานี 5 พันธุ์สุราษฎร์ธานี 6 พันธุ์อุติ พันธุ์นิวนาธิ และพันธุ์โกลด์เด็นเทเนอรา ที่ปลูกภายใต้สภาพ
ดินกรดจัดบนพื้นที่ชุดดินรังสิต เก็บน้ำหนักทางใบล่างสุด หรือทางใบที่รองทะลายปาล์มน้ำมัน
จำนวน 2 ครั้ง จากผลการทดลองพบว่าน้ำหนักทางใบที่เก็บเกี่ยวทั้ง 2 ครั้งแตกต่างกัน โดยครั้งที่
หนึ่งเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2566 น้ำหนักทางใบทั้ง 8 พันธุ์ ให้ค่าเฉลี่ยที่ไม่แตกต่างกัน ในขณะที่
ครั้งที่สองเดือนมกราคม พ.ศ.2567 น้ำหนักทางใบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
แสดงให้เห็นว่าพันธุ์ปาล์มน้ำมันตอบสนองต่อช่วงเวลาจึงส่งผลต่อน้ำหนักทางใบที่แตกต่างกันในแต่
ละพันธุ์ ดังนั้นข้อมูลน้ำหนักทางใบปาล์มน้ำมันของทั้ง 8 พันธุ์ จะเป็นข้อมูลพื้นฐานในการคัดเลือก
พันธุ์เพื่อการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

ชลธิชา พรหมบรรดาโชค

ลายมือชื่อนิติ

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษหลัก

22 / 03 / 2567

ABSTRACT

Chonthicha Prombandachok. 2023: Comparison of Fresh Weight of Oil Palm Leaf Stalk in 12-Year-Old Commercial Varieties Grown under Acid Sulfate Soils. Bachelor's special problem in Agricultural Science, Department of Agronomy. Special problem advisor: Assistant professor Weerachai Matthayathaworn, Ph.D. 34.

Oil palm is an important economic oil crop of Thailand. Leaf part was one factor affects the yield. Oil palm frond was important part of photosynthesis. The harvest of fresh fruit bunch was remove fronds as well. The fresh weight of oil palm frond was influence the yield. The objective of this experiment was to compare frond weight of oil palm 12 years old among eight commercial varieties consist of Surat Thani 2, Surat Thani 3, Surat Thani 4, Surat Thani 5, Surat Thani 6, Uti, Uniwanich and Golden Tenera. They were grown under acid sulfate soil conditions at Rangsit soil series. Bottom frond weight or frond under fruit bunch of oil palm were collected 2 times. The results show that frond weights of both times were different. The first time, November 2023, frond weights of 8 varieties were not significant. While the second time, January 2024, frond weights were significant. It was shown that oil palm varieties responded to time. Therefore, it affects the frond weights that was different in each variety. The frond weight of 8 varieties will be used basic information in varietal selection for breeding.

Chonthicha Prombandachok

Student's signature

WM

Special Problem Advisor's signature

22 / 03 / 2024

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร. วีรชัย มัธยัสถ์ถาวร อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษหลัก และ รศ.ดร.เฉลิมพล ภูมิไชย์ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษร่วม ที่คอยให้คำปรึกษา แนะนำและช่วยเหลือด้านการเรียน การวิเคราะห์ข้อมูล และการตรวจสอบแก้ไขเรียบเรียงปัญหาพิเศษ จนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณโครงการปาล์มน้ำมัน ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ให้ความอนุเคราะห์เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ และสถานที่

ขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ภาควิชาพืชไร่นาทุกท่านที่ให้กำลังใจและความช่วยเหลือในการทำวิจัยครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อและคุณแม่ที่คอยสนับสนุนการศึกษาและให้กำลังใจตลอดมา

ชลธิชา พรหมบรรดาโชค

มีนาคม 2567

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	17
อุปกรณ์	17
วิธีการ	17
สถานที่และระยะเวลาการทำวิจัย	20
ผลและวิจารณ์	21
สรุป	24
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	25
ภาคผนวก	31
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	34

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 น้ำหนักเฉลี่ยทางใบปาล์มน้ำมันพันธุ์การค้า 8 พันธุ์ ที่เก็บเกี่ยวในเดือนพฤศจิกายน ปี 2566 และเดือนมกราคม ปี 2567	21

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 น้ำหนักเฉลี่ยทางใบปาล์มน้ำมันพันธุ์การค้า 8 พันธุ์ ที่เก็บเกี่ยวในเดือนพฤศจิกายน ปี 2566 และเดือนมกราคม ปี 2567	22
2 การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ใบต่ออายุปาล์มต่อต้นระหว่างปี	23
3 การเปลี่ยนแปลงของจำนวนใบสีเขียวต่อต้นระหว่างปี	23

ภาพผนวกที่

1 แปลงทดลองปาล์มน้ำมัน ระยะปลูก 9x9x9 เมตร	32
2 ตัดทางใบได้ทะลาย ด้วยเกี่ยวตัด้ามยาว	32
3 ตัดย่อยให้มีขนาดสั้น เพื่อนำไปชั่งน้ำหนักได้สะดวกขึ้น	33
4 ชั่งน้ำหนักสดทางใบด้วยเครื่องชั่งสปริงและบันทึกผล	33

การเปรียบเทียบน้ำหนักสดของทางใบปาล์มน้ำมันในพันธุ์การค้า อายุ 12 ปี ที่ปลูกภายใต้ สภาพดินกรดจัด

Comparison of Fresh Weight of Oil Palm Leaf Stalk in 12-Year-Old Commercial Varieties Grown under Acid Sulfate Soils

คำนำ

ปาล์มน้ำมัน เป็นพืชน้ำมันทางเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย ในประเทศไทยมีการเพาะปลูกปาล์มน้ำมันในเชิงการค้า มีการขยายพื้นที่ปลูกร่วมกับการขยายตัวของอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องอย่างต่อเนื่อง (กรมวิชาการเกษตร, 2547) โดยประเทศไทยมีความสามารถในการแข่งขันด้านปาล์มน้ำมันเป็นอันดับ 3 ของโลก รองจากอินโดนีเซียและมาเลเซียตามลำดับ (สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร, 2558) แต่ผลผลิตที่ได้ยังไม่เพียงพอสำหรับใช้ภายในประเทศ จึงมีการนำเข้าน้ำมันปาล์มและผลิตภัณฑ์จากต่างประเทศด้วยเหตุนี้ จึงทำให้เกิดการขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันเพิ่มมากขึ้นในภูมิภาคต่างๆ ของประเทศ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555) ประเทศไทยปาล์มน้ำมันเจริญเติบโตได้ดีในบริเวณภาคใต้ และขยายพื้นที่ปลูกในเขตที่ราบลุ่มภาคกลาง (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2559) สภาพพื้นที่ร้อยละ 80 มีสภาพดินเป็นกรดจัดถึง กรดจัดรุนแรงมาก (สุรัชย์ และคณะ, 2535) เมื่อดินมี pH ต่ำและเป็นกรดรุนแรงจะส่งผลให้แร่ธาตุ บางชนิดละลายได้ดี และมีความเข้มข้นสูงจนเป็นพิษต่อราก จำกัดความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารที่สำคัญต่อการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมัน (Rivera *et al.*, 2014; Cristancho *et al.*, 2010) ซึ่งพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่ใช้ปลูกส่วนใหญ่เป็นพันธุ์แนะนำสำหรับปลูกในเขตภาคใต้ ดังนั้นการเปรียบเทียบพันธุ์ปาล์มน้ำมันพันธุ์การค้าในพื้นที่ปลูกใหม่เขตภาคกลาง สามารถใช้เป็นข้อมูลสำหรับเกษตรกรในการตัดสินใจเลือกใช้พันธุ์ที่สามารถปรับตัวได้ดีในสภาพดินกรดจัด

ผลผลิตปาล์มน้ำมันในแต่ละพันธุ์ที่ใช้ปลูกเป็นการค้ามีความแตกต่างกัน ซึ่งปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อผลผลิตคือส่วนของใบ (source) ใบเป็นแหล่งของการสังเคราะห์สารอาหาร ซึ่งจะถูกส่งออกไปยังแหล่งรับ (sink) ถ้าสารอาหารถูกส่งไปที่ใบมากจะทำให้มีพื้นที่ใบมาก และรับแสงได้มาก ผลผลิตของพืชที่ต้องการสารอาหารมากในการเจริญหรือสะสมน้ำหนัก (เฉลิมพล, 2535) จึงต้องจัดการให้พืชนั้นมีพื้นที่ในการสังเคราะห์แสงที่มากพอและมีคุณภาพก่อนที่จะสร้างดอกออกผล เพื่อการสังเคราะห์อาหารไปเลี้ยงผล

การเก็บเกี่ยวผลผลิตปาล์มน้ำมันจะต้องมีการตัดแต่งทางใบ (ชีระ และคณะ, 2554) เพื่อรักษาทรงพุ่ม และทางใบปาล์มให้อยู่ในทรงที่เหมาะสม และลดการแย่งแสงกันระหว่างต้นให้ทางใบได้รับแสง และสังเคราะห์แสงได้อย่างเต็มที่ ทางใบปาล์มน้ำมันจะติดอยู่กับลำต้นหลายๆ ปี ถ้าไม่มีการตัดแต่ง ทางใบ ใบล่างที่มีการเสื่อมสภาพหรือใบแก่ที่ไม่มีประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสงแล้วจะเป็น อุปสรรคต่อการเก็บเกี่ยวทะลาย ถ้าไม่มีทางใบปาล์มใต้ทะลายรองรับไว้ทะลายด้านล่างก็ดึงแหล่ง อาหารจากทางด้านบนทำให้ทะลายด้านบนมีผลกระทบ น้ำหนักสดของทางใบปาล์มน้ำมันที่ เพิ่มขึ้นจะส่งผลให้ผลผลิตน้ำมันปาล์มเพิ่มขึ้นเช่นกัน ซึ่งน้ำหนักสดของทางใบเป็นตัวบ่งชี้ถึง สุขภาพและผลผลิต ดังนั้นข้อมูลน้ำหนักทางใบปาล์มน้ำมันของทั้ง 8 พันธุ์ จะเป็นข้อมูลพื้นฐานที่ สำคัญในการพัฒนาพันธุ์

วัตถุประสงค์

เพื่อเปรียบเทียบน้ำหนักสดของทางใบปาล์มน้ำมันในพันธุ์การค้า 8 พันธุ์ ที่ปลูกในพื้นที่
สภาพดินกรดจัด ชุมคินรังสิต

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 เป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกเพื่อการค้า มีถิ่นกำเนิดบริเวณชายฝั่งตะวันตกของทวีปแอฟริกา รวมทั้งบริเวณตอนกลางทวีป แอฟริกาตะวันตก ลักษณะลำต้นทรงกระบอกตั้งตรง ไม่ทอดนอน บริเวณโคนต้นมีขนาดใหญ่กว่า ส่วนบน (ธีระ, 2558) สามารถจำแนกตามความหนาของกะลาได้ 3 แบบ (Corley and Tinker, 2003) ได้แก่

1.1.1 แบบคูรา (Dura) ลักษณะกะลาหนา 2-8 มิลลิเมตร และไม่มีวงเส้นประสีดำอยู่รอบกะลา มีเปลือกชั้นนอก (mesocarp) บาง 35-60 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล ปริมาณน้ำมัน 17-18 เปอร์เซ็นต์ มีอินควบคุมความหนาของกะลาเป็นลักษณะเด่น (dominant, Sh+Sh+) ใช้เป็นพันธุ์แม่สำหรับผลิตพันธุ์ลูกผสมเทเนอรา (D x P)

1.1.2 แบบพิลีเฟอรา (Pisifera) ลักษณะผลมีกะลาบางมากหรืออาจไม่มีกะลา มียีนควบคุมความหนาของกะลาเป็นลักษณะด้อย (recessive, Sh-Sh-) ข้อเสียคือ ช่อดอกตัวเมียเป็นหมัน (abortion) ทำให้ผลฝ่อลีบทะเลาะเล็ก เนื่องจากผลไม่มีการพัฒนาผลผลิตต่ำมาก ไม่ใช้ปลูกเพื่อการค้าแต่ใช้เป็นพันธุ์พ่อในการผสมกับแบบดูรา เพื่อผลิตพันธุ์ลูกผสมเทนอรา (D x P)

1.1.3 แบบเทนอรา (Tenera) เป็นลูกผสมระหว่างแม่ดูราและพ่อพิลีเฟอรา มีลักษณะกะลาบาง 0.5-4 มิลลิเมตร มีวงเส้นประสีค อยู่รอบกะลา มีเปลือกชั้นนอก (mesocarp) มาก 60-95 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักผล ปริมาณน้ำมัน 22-24 เปอร์เซ็นต์ เกิดจากการผสมข้ามระหว่างแบบดูราและแบบพิลีเฟอรา มียีนควบคุมความหนาของกะลาเป็นลักษณะพันธุ์ทาง (heterozygous, Sh+Sh-) มีลักษณะดีส่งเสริมปลูกเพื่อการค้าในปัจจุบัน

พันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมเทนอรา (D x P) ที่ดีเหมาะสมกับสภาพแวดล้อม นับเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญในการทำสวนปาล์มที่ประสบความสำเร็จ เพราะจะส่งผลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตในระยะยาว

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

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

2. ลักษณะพฤกษศาสตร์ของปาล์มน้ำมัน

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

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) เกิดจากชั้นเนื้อเยื่อเพอริไซเคลของรากชุดที่ หนึ่งแบบแนวระดับมากกว่าแนวดิ่ง 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) เนื้อเยื่อส่วนใหญ่ของรากนี้เป็นเซลล์พาเรงคิมาทำหน้าที่จับและแลกเปลี่ยนอากาศระหว่างรากและอากาศ เนื่องจากรากนี้มีแถบรากอากาศ (pneumatophore) มากกว่ารากชนิดอื่น 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 พันธุกรรมและ สภาพแวดล้อม

2.3 ใบ (leave) ใบปาล์มน้ำมันพัฒนามาจากเนื้อเยื่อเจริญปลายยอด ในช่วงอายุ 2 - 4 ปี ปาล์มน้ำมันมีอัตราการสร้างใบประมาณ 30 – 40 ใบ/ปี เมื่อปาล์มอายุมากกว่า 8 ปี จำนวนใบจะลดลง เป็น 20 - 24 ใบ/ปี ลักษณะการเวียนของใบ แบ่งเป็น 2 แบบ ได้แก่ การเรียงตัวแบบเวียนซ้าย (left - hand phyllotaxy) และแบบการเรียงตัวแบบเวียนขวา (right-hand phyllotaxy) ใบปาล์ม น้ำมัน เป็นใบประกอบรูปขนนก (pinnately compound leaf) ประกอบด้วย

ก้านใบ มีลักษณะสั้นกว่าแกนกลางใบ แต่ขนาดใหญ่กว่า บริเวณฐานก้านใบมีสี ที่แปรปรวนจากพันธุกรรม เช่น สีเขียว เหลือง – เขียว แกนกลางใบ เมื่อตัดตามขวาง พบว่า มีลักษณะสมมาตร แกนกลางด้านบนมี ความโค้งน้อยกว่าด้านล่าง ขอบด้านข้างเป็นที่เกิดของใบย่อย

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

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 เดือนในการพัฒนา จนถึงระยะสุกแก่ 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 เมื่อสุกเปลี่ยนเป็นสีเหลืองถึงสีส้มอ่อน

แบบอัลเบสเซน (albescens) ผลดิบมีสีเขียวเข้ม เมื่อสุกมีสีเหลืองอ่อนหรือสี ขาว เนื่องจากในส่วนของเนื้อปาล์มมีปริมาณแคโรทีนต่ำ เป็นแบบที่พบน้อยที่สุดในปาล์มน้ำมัน

2.6 เมล็ด (seed) เมล็ดปาล์มน้ำมันประกอบด้วย 3 ชั้น ได้แก่

กะลา (endocarp) มีลักษณะแข็งและมีเส้นใยเป็นแนวยาวอยู่รอบ ปลายกะลา มีรูสำหรับออกจำนวน 3 รู ความแปรปรวนของความหนากะลาควบคุมด้วยยีนเดี่ยว ได้แก่ พลิเฟอรา มียีนแบบ homozygous (shish) ไม่มีกะลา คูรายีนแบบ homozygous (sh'sh") กะลาหนา 2 ถึง 8 มม. และเทเนอรายีนแบบ 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 บริษัทยูนิวานิช จังหวัดกระบี่ บริษัทเปารงค์ ออยล์ปาล์ม จำกัด จังหวัดนครศรีธรรมราช และ ห้างหุ้นส่วนจำกัด โกลด์เด็นเทเนอรา จังหวัดกระบี่ และมีการนำเข้าจากต่างประเทศ ได้แก่ ประเทศคอสตาริกา ปาปัวนิวกินี ไโอวรีโคสต์ แชร์ เบนิน มาเลเซียและอินโดนีเซีย ปาล์มน้ำมัน พันธุ์การค้าในประเทศไทยมีหลายพันธุ์

พันธุ์ทรัพย์ม.อ.1 (PSU-1) เป็นพันธุ์ลูกผสมเทเนอราจากแม่พันธุ์คูรา และพ่อพันธุ์ พลิเฟอรา (Deli dura x AVROS pisifera) เริ่มให้ผลผลิตทะลายเก็บเกี่ยวได้เมื่อปาล์มอายุ 36 เดือนหลังจากปลูกลงแปลง ลักษณะทั่วไป คือ ทะลายมีรูปร่างกลมรี มีหนามสั้น สีผลปาล์มที่ยังไม่สุกมีสีดำ และเปลี่ยนเป็นสีแดง-ส้ม เมื่อผลสุกเต็มที่ ผลมีรูปร่างผลกลมรี ลักษณะพิเศษ คือ ผลผลิตทะลายและผลผลิตน้ำมันสูง เนื้อในเมล็ดมีขนาดปานกลาง และเป็นพันธุ์ที่มีพันธุกรรมที่สามารถปรับตัวเข้ากับดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และสภาพแห้งแล้ง ความยาวทางใบค่อนข้าง สั้นเมื่อเปรียบเทียบกับปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราที่ปลูกในประเทศไทย (ธีระ, 2558)

พันธุ์สุราษฎร์ธานี 2 (Surat Thani 2) เป็นพันธุ์ลูกผสมเทเนอรา ที่ได้จากการผสมพันธุ์พันธุ์แม่ดูรากับพ่อพันธุ์พิลีเฟอรา (Deli dura x La Me pisifera) ลักษณะผลผลิตก้าน ทะลายยาว ผลดิบสีดำ เมื่อสุกผลมีสีส้มแดง กะลาหนา ให้ผลผลิตในแต่ละปีสม่ำเสมอ สามารถปลูกได้ในพื้นที่เหมาะสม คือเป็นพื้นที่ราบ น้ำขัง ดินร่วน การระบายน้ำค่อนข้างดี pH 4.0 - 6.0 พื้นที่เหมาะสมมากนั้นคือเป็นพื้นที่ราบ น้ำไม่ท่วมขัง ดินร่วนเหนียว การระบายน้ำดี pH 4.5-5.5 และสามารถปลูกได้ในพื้นที่เหมาะสมปานกลางคือเป็นพื้นที่ลานเท ดินร่วนปนทราย แต่ภายใต้ การให้น้ำในช่วงแล้ง (ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี, 2563)

พันธุ์สุราษฎร์ธานี 3 (Surat Thani 3) เป็นพันธุ์ลูกผสมเทเนอรา ที่ได้จากการผสมพันธุ์พันธุ์แม่ดูรากับพ่อพันธุ์พิลีเฟอรา (Deli Dura x DAMI Pisifera) ลักษณะลำต้นตั้งตรง แขนกลางใบสีเขียวเข้ม มีไข ละลายมีปลายแหลม น้ำหนักทะลายปานกลาง มีผลยาวรี เมื่อสุกเป็นสีแดงส้ม เมล็ดมีขนาดปานกลาง พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับปลูกในภาคใต้ และมีการจัดการสวนปาล์มที่ดี มีปริมาณน้ำฝนมากกว่า 1,800 มิลลิเมตรต่อปี มีช่วงแล้งติดต่อกันไม่เกิน 1-2 เดือน หรือมีสภาพขาดน้ำประมาณ 100-200 มิลลิเมตรต่อปี และดินระบายน้ำได้ดี อุดมสมบูรณ์ดี

พันธุ์สุราษฎร์ธานี 4 (Surat Thani 4) เป็นพันธุ์ลูกผสมเทเนอรา ที่ได้จากการผสมพันธุ์พันธุ์แม่ดูรากับพ่อพันธุ์พิลีเฟอรา (Deli Dura x EKONA Pisifera) มีลักษณะทรงพุ่มขนาดปานกลาง ทะลายมีรูปร่างทรงปิรามิด ก้านทะลายยาว ผลขนาดกลาง มีรูปร่างค่อนข้างยาว มีผลเมื่อดิบเป็นสีดำ เมื่อสุกเป็นสีแดงส้ม มีกะลาบาง 7.47 เปอร์เซ็นต์ เนื้อในหนา 8.53 เปอร์เซ็นต์

พันธุ์สุราษฎร์ธานี 5 (Surat Thani 5) เป็นพันธุ์ลูกผสมเทเนอรา ที่ได้จากการผสมพันธุ์พันธุ์แม่ดูรากับพ่อพันธุ์พิลีเฟอรา (Deli Dura x Nigeria Pisifera) ทรงพุ่มขนาดปานกลางรูปร่างทะลายมีลักษณะค่อนข้างกลม เมื่ออายุน้ำหนักทะลายปานกลางเฉลี่ย 14.6 กิโลกรัมต่อทะลาย

พันธุ์สุราษฎร์ธานี 6 (Surat Thani 6) เป็นพันธุ์ลูกผสมเทเนอรา ที่ได้จากการผสมพันธุ์พันธุ์แม่ดูรากับพ่อพันธุ์พิลีเฟอรา (Deli Dura x DAMI Pisifera) มีอายุการออกดอกปานกลาง ประมาณอายุ 18 เดือนหลังจากปลูก อายุการเก็บเกี่ยวหลังจากผสมเกสร ประมาณ 5-6 เดือน ทะลายจึงสุกเมื่อเก็บเกี่ยวได้ทะลายมีลักษณะทรงพุ่มขนาดปานกลาง รูปร่างทะลายมีลักษณะปลายแหลม

พันธุ์อุติ (Uti) เป็นพันธุ์ลูกผสมเทเนอรา (Deli Dura x AVROS)

พันธุ์ยูนิวานิช (Univanich) เป็นพันธุ์ลูกผสมเทเนอร์รา ที่ได้จากการแม่พันธุ์ดुरากับพ่อพันธุ์ฟิสิเฟอร่า (Deli Dura x Yangambi, AVROS Pisifera) การให้ผลผลิต 4 – 5.5 ตัน/ไร่/ปี จำนวนทะลาย 16 – 24 ทะลาย/ปี ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง ผลดิบสีดำ ผลสุกมีสีแดง ลำต้นสูงเฉลี่ย 50 – 60 ซม./ปี อายุการเก็บเกี่ยว มากกว่า 25 ปี ทางใบยาว 6 – 8 เมตร ทนแล้งปานกลาง ซึ่งเป็นพันธุ์ของเอกชน บริษัท ยูนิวานิชน้ำมันปาล์ม จำกัด (Univanich, 2007)

พันธุ์โกลด์เด็นเทเนอร์รา กระบี่ 1 (Golden Tenera-KP) เป็นพันธุ์ลูกผสมเทเนอร์รา ที่ได้จากการผสมพันธุ์พันธุ์แม่ดुरากับพ่อพันธุ์ฟิสิเฟอร่า (GT Dura AB x GT Pisifera A) ให้ผลผลิตมากกว่า 5 ตันต่อไร่ต่อปี ลักษณะช่อทะลายกลมป้อม ทะลายยาวปานกลาง ผลทรงป้อมยาว ส่วนปลายผลมีทรงแหลม ผลดิบสีดำและผลสุกสีแดงอมส้ม เนื้อหนา กะลาบาง ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง ทนแล้งได้นานกว่า 90 วัน ต้นเตี้ย สูงช้าเก็บเกี่ยวสะดวก และยังให้ผลผลิตได้ต่อเนื่อง ผลปาล์มสุกรอบชั้นนอกหลุดร่วงง่ายและให้ผลปาล์มชั้นในสุกสม่ำเสมอ เป็นเอกชนรายแรกที่ได้รับการรับรองให้เป็นพันธุ์แนะนำจากกรมวิชาการเกษตร

4. ระยะการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิต

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่มีอายุยืนยาว (perennial crop) ให้ผลผลิตได้ 20-30 ปี (Mutert *et al.*, 1999) การเจริญเติบโตและการพัฒนาการต่าง ๆ จะเกิดขึ้นบริเวณปลายยอด ซึ่งเป็นจุดกำเนิดใบและช่อดอก โดยเริ่มจากการเจริญเติบโตทางลำต้น (vegetative stage) มีการพัฒนาและการเปลี่ยนแปลงในส่วนของราก ลำต้น 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 จะเริ่มตั้งแต่เมล็ดพันธุ์มีการพัฒนาการถึงระยะเมื่อดอกพร้อมเพาะลงในถุง ใช้เวลาประมาณ 3 เดือน

ระยะที่ 2) nursery หรือ seedling phase เป็นระยะที่มีการพัฒนาหลังปลูกลงดิน 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 ขึ้นอยู่กับพันธุกรรมของปาล์มน้ำมัน รวมถึงสภาพแวดล้อมสภาพการดูแลและการจัดการแปลงว่ามีความเหมาะสมเพียงใด

5. ปัจจัยสภาพแวดล้อมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของปาล์ม

การแสดงออกของปาล์มน้ำมันส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม เช่น สภาพภูมิอากาศ สมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน รวมไปถึงความเหมาะสมในการจัดการแปลง และอีกส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากปัจจัยทางด้านพันธุกรรม รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ตามอายุไขของปาล์มน้ำมันเอง ซึ่งแต่ละปัจจัยมีความเชื่อมโยงซึ่งกันและกัน ส่งผลกระทบโดยรวม ต่อการแสดงออกของปาล์มน้ำมันตามแต่ละสภาพพื้นที่ปลูก (Rafii *et al.*, 2001; ชีระ, 2554)

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

ปริมาณและการกระจายตัวของฝน เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดต่อการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมัน การขาดน้ำจะทำให้ผลผลิตลดลง ซึ่งขึ้นอยู่กับระยะเวลาและความรุนแรงของการขาดน้ำ (สุรจิตติ และคณะ, 2548) เนื่องจากน้ำเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่มี บทบาทสำคัญในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง เพื่อสร้างสารสังเคราะห์นำไปใช้สำหรับการ เจริญเติบโต และการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมัน (ชีระ, 2554) พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันที่เหมาะสม ควร มีปริมาณน้ำฝนอยู่ระหว่าง 2,500-3,000 มิลลิเมตรต่อปี มีการกระจายของฝนแต่ละเดือนมากกว่า 100-125 มิลลิเมตร และไม่ควรมีสภาพแล้งเกิน 4 เดือน (Corley and Tinker, 2016)

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

ปริมาณแสง ปาล์มน้ำมันจัดเป็นพืชที่ไม่ไวต่อช่วงแสง ปริมาณแสงที่เหมาะสม อยู่ระหว่าง 5-7 ชั่วโมงต่อวัน ตลอดทั้งปี มีบทบาทสำคัญต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง มีผลต่อการ เจริญเติบโต และการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมัน (ชีระ, 2554) ในทุกช่วงอายุของปาล์มน้ำมันที่เกิด การบดบังแสง

ระหว่างต้นปาล์ม จะส่งผลให้การเจริญเติบโตและระดับการดูดซับแสงสุทธิลดลง ด้วย สำหรับปาล์มน้ำมันที่มีอายุนานนั้น 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 ปากใบปาล์มน้ำมันจะปิดส่งผลให้อัตราการสังเคราะห์ แสงลดลง (Jacquemard, 1988)

ความเร็วลม ปาล์มน้ำมันไม่ทนกระแสนลมที่พัดแรง จะทำให้ใบย่อยฉีกขาดหรือทางใบหัก โดยความเร็วลม 5-8 เมตรต่อวินาที จะเหมาะสมที่สุดสำหรับการปลูกปาล์มน้ำมัน (เกริกชัย, 2554) ในสภาพพื้นที่ซึ่งมีลมพัดอ่อน ๆ โดยเฉพาะช่วงที่มีแดดจัดจะช่วยเสริมให้ปาล์มมีอัตราการหายใจได้ดีขึ้น ช่วยลดความร้อนในทรงพุ่ม (ศักดิ์ศิลป์, 2555) และช่วยลดการคายน้ำของใบ (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 $\text{pH} < 3.5$ ส่งผลต่อการเจริญของรากและรากดูดซับอาหารได้น้อยลง (Paramananthan, 2015)

สมบัติทางเคมีของดิน (soil chemical property) เกี่ยวข้องกับความเป็นกรด-ด่าง (pH) ปริมาณและความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารที่อยู่ในรูปของสารละลายในดิน ซึ่ง pH ดินมีอิทธิพล

อย่างยิ่งต่อความเป็นประโยชน์และการดูดซับธาตุอาหาร และความเป็นพิษของไอออนต่อพืช (นวรรตน์, 2558) สมบัติทางเคมีจะแตกต่างกันตามลักษณะการเกิดดิน วัตถุประสงค์กำเนิด สภาพภูมิประเทศและการใช้ประโยชน์ที่ดิน จึงเป็นสมบัติพื้นฐานที่ควรปรับปรุงให้มีความเหมาะสมกับพืช (ประสาธ และ วีรพล, 2553)

6. ดินกรดจัด

ดินกรดจัด หรือดินเปรี้ยวจัด (Acid Sulfate Soil) หรือบางครั้งอาจเรียกว่า ดินกรดกำมะถัน หมายถึง ดินที่กำลังมี อาจจะมี หรือได้มีกรดกำมะถัน (sulfuric acid) เกิดขึ้นในหน้าตัดดิน อันเนื่องมาจากขบวนการสร้างดินและวัตถุประสงค์กำเนิดดิน ดินนั้นจะแสดงลักษณะจุดประสีเหลือง (cat clay phenomena หรือ pale yellow mottles) ของสารประกอบจาโรไซต์ (jarosite) ในชั้นดินล่าง (สรสิทธิ์, 2520; พิสุทธิ, 2539) ส่วนในทาง Soil Survey Staff หมายถึง ดินที่มีชั้นดินล่างซัลฟิวริก (sulfuric horizon) หรือมีสารประกอบซัลไฟด์ (sulfidic material) หรือทั้งสองอย่างอยู่ในระดับความลึกน้อยกว่า 125 เซนติเมตร จากผิวดิน เกิดขบวนการออกซิเดชันอินทรีย์วัตถุหรืออนินทรีย์วัตถุที่มีสารประกอบ ซัลไฟด์อยู่ในปริมาณมาก (รสมาลิน, 2541) ดินลักษณะดังกล่าวจึงมี pH ต่ำมาก จนก่อให้เกิดอุปสรรคต่อการเพาะปลูกพืช (สุรชัย และคณะ, 2535) โดยทั่วไป ดินกรด (acid soil) จะหมายถึงดินที่มีค่า pH ที่วัดได้ต่ำกว่า 7.0 ดังนั้น ดินกรดจัดจึงจัดเป็นดินเปรี้ยวหรือดินกรดชนิดหนึ่ง แต่จะมีความหมาย แตกต่างไปจากดินกรดธรรมดา (สรสิทธิ์, 2520)

7. ผลกระทบของดินกรดจัดต่อปาล์มน้ำมัน

ปาล์มน้ำมันเจริญเติบโตได้ดีในดินที่มีความชื้นสูง สามารถทนทานต่อความเป็นกรดของดิน ได้ในระดับปานกลาง (Shamshuddin *et al.*, 2014) โดยความเป็นกรดจะจำกัดการเจริญเติบโตของพืช เนื่องจากการละลายได้ของไฮโดรเจนไอออน (H) อลูมินัม (Al) แมงกานีส (Mn) (Bloom *et al.*, 2005) และเหล็ก (Fe) (Auxtero and Shamshuddin, 1991) ที่มากเกินไป จนเป็นพิษต่อราก รวมถึงจำกัดความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารที่จำเป็นบางชนิด โดยเฉพาะแคลเซียม แมกนีเซียม และฟอสฟอรัส เมื่อรากสัมผัสกับดินที่มี pH ต่ำเป็นเวลานาน การแตกแขนงของรากจะถูกยับยั้ง ปลายรากตาย และการดูดซับธาตุอาหารจะลดลง (Sumner *et al.*, 1986; Kochian *et al.*, 2004; Moore *et al.*, 1990) ระดับความรุนแรงของผลกระทบจะขึ้นอยู่กับความลึกของชั้นกรด ชนิดและความเข้มข้นของแร่ธาตุที่ละลายในดิน ตลอดจนความทนทานของพืชแต่ละชนิดหรือสายพันธุ์ (คณะกรรมการ

กำหนดมาตรการและจัดทำเอกสารอนุรักษ์ดินและน้ำและการจัดการดิน, การและจัดทำเอกสารอนุรักษ์ดินและน้ำ ม.ป.ป.)

Poon and Bloomfield (1977) ศึกษาการเจริญเติบโต และผลกระทบของดินกรดจัดต่อ ปาล์ม น้ำมันในประเทศมาเลเซีย พบว่า ปาล์มน้ำมันมีการเจริญเติบโตได้ไม่ดีนักเมื่อดินมีชั้นของ ไพไรท์ เกิดขึ้นที่ระดับความลึกน้อยกว่า 100 เซนติเมตร จากผิวดิน และจะสังเกตเห็นว่ามีการชะลอ การเจริญเติบโตอย่างชัดเจนในช่วงอายุปาล์ม 5 ปี ร่วมกับอาการทางใบและใบย่อยแห้ง

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ปาล์มน้ำมันพันธุ์การค้า 8 พันธุ์

พันธุ์ปาล์มน้ำมันที่ใช้ในการทดลองประกอบไปด้วยพันธุ์ของวิชาการเกษตร 5 พันธุ์ คือ พันธุ์สุราษฎร์ธานี 2 (ST2), สุราษฎร์ธานี 3 (ST3), สุราษฎร์ธานี 4 (ST4), สุราษฎร์ธานี 5 (STS), สุราษฎร์ธานี 6 (ST6) และพันธุ์ของบริษัทเอกชน 3 พันธุ์ คือ พันธุ์อุติ, พันธุ์ยูนีวานิช และพันธุ์โกลด์เด็นเทเนอรา อายุ 12 ปี

2. อุปกรณ์ในการเก็บข้อมูลน้ำหนักทางใบปาล์มน้ำมัน

- 2.1 แบบบันทึกข้อมูล
- 2.2 ดินสอหรือปากกา
- 2.3 เข็มวัดทางใบต่อลำยาว
- 2.4 มีดขอ
- 2.5 เครื่องชั่งสปริง

วิธีการ

1. การปลูกและการดูแลรักษาปาล์มน้ำมัน

ในการศึกษาครั้งนี้ได้รับความอนุเคราะห์จากโครงการปาล์มน้ำมันฯ (โครงการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตปาล์มน้ำมันเพื่ออุตสาหกรรมไบโอดีเซลชุมชนเชิงพาณิชย์ในพื้นที่ปลูกใหม่) ภาควิชาพืชไร่ฯ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ให้ทำการศึกษาในแปลงทดลองเปรียบเทียบน้ำหนักทางใบปาล์มน้ำมันของโครงการ และจะขอก่อถึงการปลูกและการดูแลปาล์มน้ำมันตามวิธีการของ โครงการปาล์มน้ำมัน ฯ ภาควิชาพืชไร่ฯ ตามรายงานของ เอ็จ (2553)

- 1.1 การเตรียมพื้นที่ปลูก ยกแปลงปลูกแบบแถวคู่ มีขนาดพื้นที่แปลง ยาว 123 เมตร กว้าง 16 เมตร มีร่องน้ำกว้าง 2 เมตร ลึก 1 เมตร ระหว่างแปลงปลูก

1.2 ระยะเวลาปลูก ปลูกในแปลงแบบแถวคู่ ใช้ระยะปลูก $9 \times 9 \times 9$ เมตร รูปทรงสามเหลี่ยมด้านเท่า ระยะห่างระหว่างแถว 7.79 เมตร ใน 1 แปลงปลูกได้ 26 ต้น (แถวละ 13 ต้น)

1.3 การปลูก เตรียมหลุมปลูกขนาด $0.45 \times 0.45 \times 0.45$ (กว้าง×ยาว×ลึก) โดยแยกดินชั้นบน และชั้นล่างออกจากกัน ตากดินประมาณ 10 วัน ปรับสภาพดินให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของ ปาล์มน้ำมัน โดยรองก้นหลุมด้วยปุ๋ยคอก 10 กิโลกรัมต่อต้น หินฟอสเฟต (0-3-0) อัตรา 1 กิโลกรัมต่อต้น และปุ๋ยเคมีสูตร 25-7-7 อัตรา 1 กิโลกรัมต่อต้น นำกล้าปาล์มน้ำมันที่เตรียมไว้ลงปลูก โดยแปลงปาล์มน้ำมันนี้ปลูกเมื่อ กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2553

1.4 การให้น้ำ มี 2 แบบ คือ การให้น้ำแบบร่องน้ำระหว่างแปลง และวางระบบชลประทานแบบน้ำหยด ต้นละ 8 หัว อัตราการไหล 8 ลิตรต่อชั่วโมงต่อหัวหยด โดยมีอัตราการให้น้ำ ดังนี้

หลังย้ายปลูกลงแปลงให้น้ำ อย่างน้อย 80 ลิตรต่อต้นต่อวัน

อายุ 1-2 ปี ให้น้ำ อย่างน้อย 120 ลิตรต่อต้นต่อวัน

อายุ 2-3 ปี ให้น้ำ อย่างน้อย 160 ลิตรต่อต้นต่อวัน

อายุ 3 ปีขึ้นไป ให้น้ำ อย่างน้อย 200 ลิตรต่อต้นต่อวัน

งดการให้น้ำแบบน้ำหยดเมื่อปาล์มอายุ 4 ปี 6 เดือน เนื่องจากระบบน้ำชำรุด เหลือเพียง ขาล้อยเกษตร การให้แบบร่องน้ำเพียงอย่างเดียว

1.5. การให้ปุ๋ย ทำการให้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยจะทำการเก็บตัวอย่างดินไปวิเคราะห์ปีละ 1 ครั้ง การใส่ปุ๋ยแบ่งใส่ 2 ครั้งต่อปี คือ ต้นฤดูฝน (กลางเดือนพฤษภาคม) และปลายฤดูฝน (เดือนตุลาคม) โดยแบ่งใส่ครั้งละเท่า ๆ กัน ดังนี้

ปี พ.ศ. 2553-2557 ใช้ปุ๋ยสูตร 15-5-20 โดยให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ

ปี พ.ศ. 2558 ใช้ปุ๋ยสูตร 17-7-35 หว่าน อัตรา 3 กิโลกรัม/ต้น/ปี

ปี พ.ศ. 2559 ใช้ปุ๋ยสูตร 27-11-35 หว่าน อัตรา 5 กิโลกรัม/ต้น/ปี

ปี พ.ศ. 2560 ใช้ปุ๋ยสูตร 27-11-35 หว่าน อัตรา 5 กิโลกรัม/ต้น/ปี

นอกจากนี้ ยังมีการใส่โดโลไมท์ (dolomite) เพื่อปรับ pH ดิน ในอัตรา 2 กิโลกรัม/ต้น/ปี โดยใส่ก่อนใส่ปุ๋ย 2 สัปดาห์ ใส่บอแรกซ์ (borax) เพื่อเป็นแหล่งของธาตุโบรอน โดยใส่ในอัตรา 150

กรัม/ตัน/ปี แบ่งใส่ 2 ครั้ง (ต้นฤดูฝน-ปลายฤดูฝน) ใส่กีเซอไรด์ (glyceride) ในอัตรา 1 กิโลกรัม/ตัน/ปี แบ่งใส่ 2 ครั้ง ๆ ละ 0.5 กิโลกรัม และใส่หินฟอสเฟส (0-3-0) ในอัตรา 2 กิโลกรัม/ตัน/ปี

1.6 การกำจัดวัชพืชและศัตรูพืช ทำการกำจัดวัชพืช ประมาณปีละ 2 ครั้ง อาจมากหรือน้อยกว่าตามความเหมาะสม ในช่วงที่ปล้ำมน้ำมันอายุ 1-3 ปี ทำการกำจัดวัชพืชโดยใช้เครื่องตัดหญ้าแบบสะพาย ตัดบริเวณรอบโคนต้น และใช้รถแทรกเตอร์ตัดหญ้าระหว่างแถว เมื่อปล้ำมน้ำมันอายุ 3 ปี ขึ้นไป จึงใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชประเภทดูดซึมฉีดพ่นตามคำแนะนำ

1.7 การป้องกันกำจัดโรคและแมลง ฉีดพ่นสารกำจัดเชื้อราบริเวณโคนทางใบรอบทรงต้น ปีละ 1 ครั้ง หลังจากช่วงฤดูฝน และป้องกันกำจัดแมลง เช่น ค้างคาว ค้างคาวกลาง หนอนปลอก ปลวก เป็นต้น ปีละ 2 ครั้ง เมื่อเริ่มพบการเข้าทำลาย อาจมากหรือน้อยกว่าตามความรุนแรงของการเข้าทำลาย

2. การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบบล็อกกลุ่มสมบูรณ์ (Randomized Completely Block Design, RCBD) 8 พันธุ์ 3 ซ้ำ

เก็บข้อมูลซ้ำละ 3 ต้น/พันธุ์ เก็บทั้งหมด 72 ต้น

3. การบันทึกข้อมูล

เริ่มเก็บข้อมูลปล้ำมน้ำมันมีอายุ 12 ปี เก็บน้ำหนัทางใบล่างสุดหรือทางใบที่รองทะเลลาย ปล้ำมน้ำมัน จำนวน 2 ครั้ง เก็บครั้งแรกเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2566 และเก็บครั้งที่สองในเดือนมกราคม ทำการตัดทางใบใต้ทะเลลาย และชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งสปริง มีหน่วยเป็นกิโลกรัม (กก.)

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

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

สถานที่และระยะเวลาการทำวิจัย

1. สถานที่การทำวิจัย

พื้นที่วิจัยโครงการปาล์มน้ำมัน ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ที่ตั้ง หมู่ 5 ตำบลหนองหมู อำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี

2. ระยะเวลาการทำวิจัย

ระยะเวลา พฤศจิกายน พ.ศ. 2566 ถึง มกราคม พ.ศ. 2567

ผลและวิจารณ์

น้ำหนักทางใบที่เก็บเกี่ยวทั้งสองครั้งมีค่าเฉลี่ยที่ต่างกัน เก็บครั้งแรกเดือน พฤศจิกายน พบว่าน้ำหนักทางใบสดมีค่าเฉลี่ยที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนในช่วงเดือนมกราคม น้ำหนักทางใบจึงมีค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เนื่องจากดินมีความชื้นน้อย

ตารางที่ 1 น้ำหนักเฉลี่ยทางใบปาล์มน้ำมันพันธุ์การค้า 8 พันธุ์ ที่เก็บเกี่ยวในเดือนพฤศจิกายน ปี 2566 และเดือนมกราคม ปี 2567 (กิโลกรัม)

พันธุ์	13/11/2566	07/01/2567
สุราษฎร์ธานี 2	10.83	10.18 abc
สุราษฎร์ธานี 3	11.11	10.92 abc
สุราษฎร์ธานี 4	09.67	08.92 c
สุราษฎร์ธานี 5	10.34	09.83 bc
สุราษฎร์ธานี 6	12.32	12.12 a
อุติ	10.99	11.41 bc
ยูนีวานิช	08.91	09.44 bc
โกสค์เด็นเทนอรา	11.11	11.27 ab
F-test	1.66 ^{ns}	3.15*
CV (%)	12.99	10.15

หมายเหตุ * = มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

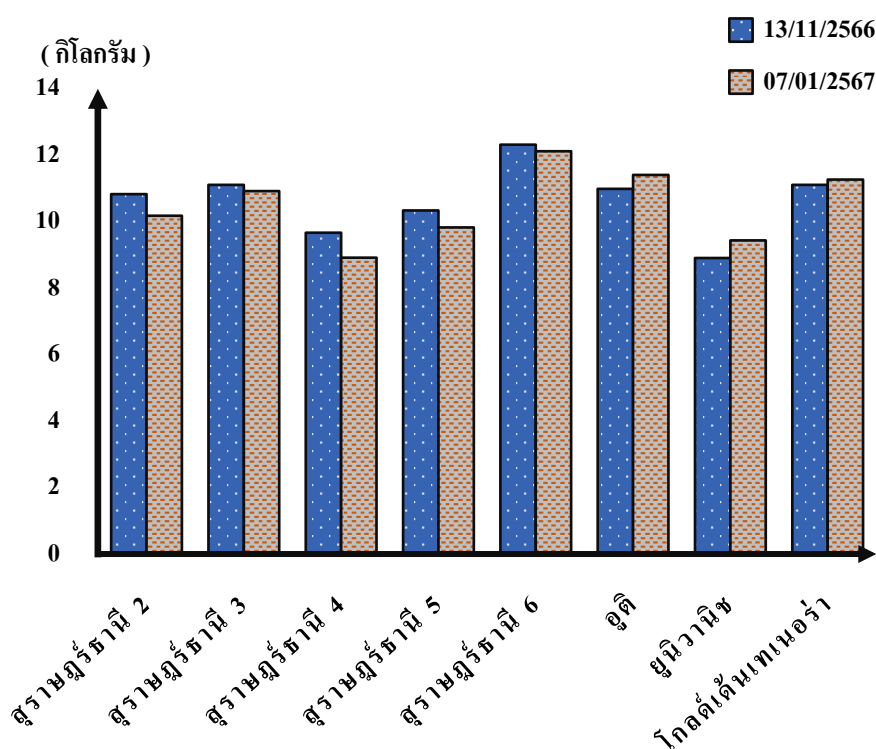
ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยวิธี DMRT

ในช่วงเดือนพฤศจิกายน จะเห็นได้ว่าพันธุ์สุราษฎร์ธานี 2 พันธุ์สุราษฎร์ธานี 3 พันธุ์สุราษฎร์ธานี 4 พันธุ์สุราษฎร์ธานี 5 และพันธุ์สุราษฎร์ธานี 6 ซึ่งเป็นพันธุ์ทางราชการที่มีการปรับปรุงพันธุ์ และแนะนำให้เกษตรกรได้ใช้ มีน้ำหนักทางใบไปในทิศทางที่ลดลงในเดือนมกราคม แต่ในขณะที่

พันธุ์อูติ พันธุ์ยูนีวานิช และพันธุ์โกลด์เด็นเทนอรา ซึ่งเป็นพันธุ์จากเอกชน พบว่าการเก็บครั้งที่สอง (มกราคม) มีน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นจากการเก็บครั้งแรก (พฤศจิกายน) แสดงว่ามีศักยภาพในการให้น้ำได้ดี

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยในแต่ละพันธุ์ พบว่าพันธุ์สุราษฎร์ธานี 6 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 12.12 กิโลกรัม แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์สุราษฎร์ธานี 2 พันธุ์สุราษฎร์ธานี 3 พันธุ์อูติ และพันธุ์โกลด์เด็นเทนอรา ในขณะที่พันธุ์สุราษฎร์ธานี 4 ให้น้ำหนักน้อยสุด แต่ก็ไม่แตกต่างกับพันธุ์สุราษฎร์ธานี 5 และพันธุ์ยูนีวานิช



ภาพที่ 1 น้ำหนักเฉลี่ยทางใบปาล์มน้ำมันพันธุ์การค้า 8 พันธุ์ ที่เก็บเกี่ยวในเดือนพฤศจิกายน ปี 2566 และเดือนมกราคม ปี 2567

จากรายงานของ วิภาวี และคณะ(2556) ที่พบว่า ระยะการให้น้ำที่ต่างกันความยาวทางใบแตกต่างกัน ในสภาพที่มีการให้น้ำอย่างเพียงพอทำให้มีความยาวทางใบยาวที่สุด ส่วนในสภาพที่มีการให้น้ำน้อยความยาวทางใบสั้น และในสภาพที่ปาล์มมีความเครียดจากการขาดน้ำ ทำให้น้ำหนักแห้งทางใบของกล้าปาล์มมีค่าลดลง ซึ่งเป็นไปได้ว่า ความยาวแกนทางใบและจำนวนใบย่อยที่เป็นองค์ประกอบหลักของทางใบย่อมมีค่าลดลงด้วยเช่นกัน

จากการรายงานของ Gerritsma and Soebagyo (1999) อายุปาล์มที่เพิ่มมากขึ้น ระบบพื้นที่ใบก็จะเพิ่มมากขึ้น จนถึงอายุ 12 ปี พื้นที่ใบก็จะเริ่มคงที่ เมื่ออายุ 12 ปี พื้นที่ใบสูงสุดจึงมีศักยภาพในการให้ผลผลิตสูงสุด การเก็บข้อมูลในช่วงนี้จึงดีที่สุดของข้อมูลที่จะได้ในแต่ละพันธุ์ (ภาพที่ 2) และจำนวนความเขียวใบของแต่ละช่วงอายุ จะเห็นได้ว่าจำนวนความเขียวใบในต้นที่มีอายุน้อยจะมีจำนวนความเขียวสูง และจะมีการลดลงเมื่ออายุมากขึ้น ถ้าเราจัดการทางใบปาล์มไม่ดี มีโอกาสที่ใบเสื่อมสภาพได้เร็วจำนวนใบก็จะน้อยลง (ภาพที่ 3) ทำให้การสังเคราะห์แสง การอาหารมาให้ผลผลิตน้อยลง ดังนั้นข้อมูลทางใบจะเป็นประโยชน์ต่อการคัดเลือกพันธุ์ต่อไปในการจัดการสวนปาล์มต่อไป

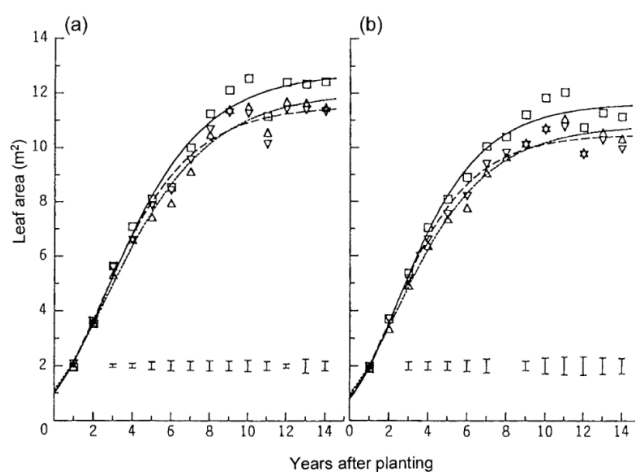


Fig. 1. Growth of leaf area of oil palms at sites 1(a) and 2(b), and the fitted Gompertz functions for Cultivar 1 ($\square$, —), Cultivar 2 ($\triangle$,), and Cultivar 3 (∇ , ---). Bars indicate L.S.D. at $p < 1\%$.

ภาพที่ 2 การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ใบต่ออายุปาล์มต่อต้นระหว่างปี

ที่มา: Gerritsma and Soebagyo, 1999

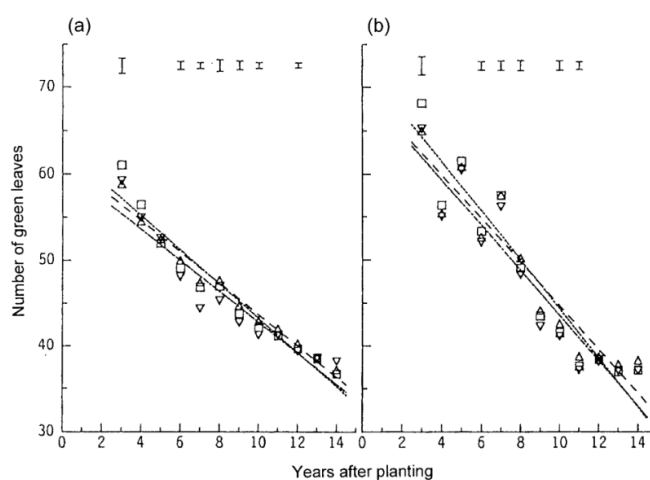


Fig. 2. Numbers of green leaves of oil palms at sites 1(a) and 2(b) and the linear regression functions for Cultivar 1 ($\square$, —), Cultivar 2 ($\triangle$,), and Cultivar 3 (∇ , ---). Bars indicate L.S.D. at $p < 1\%$.

ภาพที่ 3 การเปลี่ยนแปลงของจำนวนใบสีเขียวต่อต้นระหว่างปี

ที่มา: Gerritsma and Soebagyo, 1999

สรุป

จากการทดลองพบว่า การเปรียบเทียบน้ำหนักทางใบที่เก็บเกี่ยวทั้ง 2 ครั้งมีความแตกต่างกัน โดยการเก็บครั้งที่หนึ่งเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2566 น้ำหนักทางใบทั้ง 8 พันธุ์ ให้ค่าเฉลี่ยที่ไม่แตกต่างกัน ในขณะที่ครั้งที่สองเดือนมกราคม พ.ศ.2567 น้ำหนักทางใบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าพันธุ์ปาล์มน้ำมันตอบสนองต่อช่วงเวลาจึงส่งผลต่อน้ำหนักทางใบที่แตกต่างในแต่ละพันธุ์ ดังนั้นข้อมูลน้ำหนักทางใบปาล์มน้ำมันของทั้ง 8 พันธุ์ จะเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับใช้เป็นแนวทางในการคัดเลือกพันธุ์เพื่อการปรับปรุงพันธุ์

ข้อเสนอแนะ

จากข้อมูลในการทดลองครั้งนี้ ควรเก็บข้อมูลต่อเนื่องในระยะยาว ควรเก็บข้อมูลผลผลิตเพิ่ม ปริมาณน้ำฝน และความชื้นในดิน เพื่อให้งานวิจัยนี้มีข้อมูลที่ถูกต้องและแม่นยำมากขึ้นในการวิเคราะห์ผล

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2547. เอกสารวิชาการปาล์มน้ำมัน. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

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

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

เฉลิมพล แชมเพชร. 2535. สรีรวิทยาการผลิตพืชไร่, ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่

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

ธีระ เอกสมทราเมษฐ์. นิทัศน์ สองศรี, ธีระพงศ์ จันทนิยม, ประกิจ ทองคำ, 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 หาดใหญ่ดิจิตอลพรีนท.

ธีระ เอกสมทราเมษฐ์ และวัชรินทร์ ชื่นสุวรรณ. 2543. หลักการปรับปรุงพันธุ์. สงขลา: ภาควิชาศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่.

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

นวรรตน์อุดมประเสริฐ. 2558. **สรีรวิทยาของพืชภายใต้สภาวะเครียด Plant stress Physiology.**
สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

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

พิสุทธิ วิจารณ์. 2539. ลักษณะของดินกรดในบริเวณภาคกลาง, น. 5-11. ในรายงานการวิจัย
เรื่อง **ศักยภาพการให้ผลผลิตพืชของดินกรดจัดและดินพืชในประเทศไทย.** ภาควิชา
ปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

รสมาลิน ณ ระนอง. 2541. **อิทธิพลของปุ๋ยหินฟอสเฟต และปุ๋ยทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต 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, 10 ตุลาคม 2559.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2558. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2557. แหล่งที่มา:

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, 20 เมษายน 2560.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2559. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2558. แหล่งที่มา:

http://www.oae.go.th/download/download_journal/2558/yearbook58.pdf, 10 ตุลาคม 2559.

ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี. ม.ป.ป.ก. นวัตกรรมปาล์มน้ำมัน. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขต 7, กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ศักดิ์ ศิลป์ โชติสกุล. 2555. เทคโนโลยีการผลิตปาล์มน้ำมันในพื้นที่สวนส้มร้างทุ่งรังสิต. กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

อรรรัตน์ วงศ์ศรี, เตือนจิตร เพ็ชรธูณ และ ชญาดา ดวงวิเชียร. 2554. พันธุ์ และการคัดเลือกต้นกล้าปาล์มน้ำมัน, น. 1-31. ใน เอกสารวิชาการ การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมันอย่างถูกต้องและเหมาะสม. 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.
- Kochian, L., O. Hoekenga and M.Piñeros. 2004. How do crop plants tolerate acid soils? Mechanisms of aluminum tolerance and phosphorous efficiency. **Annu Rev Plant Biol.** 55: 459-493
- Kumar, P.N., Babu, B.K., Mathur, P.K. and Pamajayam, D. 2018. Genetic engineering of oil palm. In: Genetic Engineering of Horticultural Crops (Ed by Rout, G.R. and Peter, K.V.), pp. 169-191, Academic Press. Doi.org/10.1016/B978-0-12-810439-2.00009-X.
- 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.
- Moore, P.A., T. Attanandana and W.H. Patrick. 1990. Factors affecting rice growth on acid sulfate soils. **Soil Sci. Soc. Am. J.** 54: 1651-1656.

- Mutert, E., T.H. Fairhurst and H.R. von Uexküll. 1999. The oil palm-fact file, pp. 28-29. In **Oil Palm Nutrition Management, Better Crops International**. May 1999, Saskatoon, Saskatchewan, Canada.
- Ng, S.K. and K.C. Thong. 1985. Nutrient requirements for exploiting yield potentials of major plantation tree crops in the tropics, pp. 81-95. In **Proc. of 19th Colloquium International Potash Institute, Potassium in Agricultural Systems of the Humid Tropics**. Bangkok, Thailand.
- 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.
- Paramananthan, 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.
- Shamshuddin, J., A. Elisa Azura, M.A.R.S. Shazana, C.I. Fauziah, Q.A. Panhwar and U.A. Naher. 2014. Properties and management of acid sulfate soils in southeast asia for sustainable cultivation of rice, oil palm, and cocoa, pp. 91-142. In L.S. Donald, ed. **Advances in Agronomy Vol. 124**. Academic Press, Burlington.

- Siregar, H.H., E.S. Sutarta and N.H. Darlan. 2006. Implication of Climate Change on Oil Palm Plantation in Higher Altitude (Case of North Sumatra Province). In International Oil Palm Conference 2006. 19-23 June 2006, Bali, Indonesia.
- Sumner, M.E., H. Shahandeh, J. Bouton and J. Hammel. 1986. Amelioration of an acid soil profile through deep liming and surface application of gypsum. *Soil Science Society of America Journal* 50: 1254-1258.
- von Uexkull, H.R. and T.H. Fairhurst. 1991. **The oil palm: Fertilizer for high yield and quality.** International potash institute bulletin No. 12. Burn, Switzerland.
- Univanich. 2007. Univanich Palm Oil Public Company Ltd. Available from:
<http://univanich.com/>[access 25 August 2020]

ภาคผนวก



ภาพผนวกที่ 1 แปลงทดลองปาล์มน้ำมัน ระยะปลูก 9x9x9 เมตร



ภาพผนวกที่ 2 ตัดทางใบใต้ทะลาย ด้วยเกี่ยวต่อด้ามยาว



ภาพผนวกที่ 3 ตัดย่อยให้มีขนาดสั้น เพื่อนำไปชั่งน้ำหนักได้สะดวกขึ้น



ภาพผนวกที่ 4 ชั่งน้ำหนักสดทางใบด้วยเครื่องชั่งสปริงและบันทึกผล

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ-นามสกุล	ชลธิชา พรหมบรรดาโชค
วัน เดือน ปี เกิด	2 กันยายน 2544
สถานที่เกิด	จังหวัดสระบุรี
ประวัติการศึกษา	ประถม โรงเรียนเจริญสุขวิทยา มัธยมศึกษา โรงเรียนชลกันยานุกูล
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	-
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	-
ผลงานดีเด่นและรางวัลทางวิชาการ	-
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	-