

จำนวนงานวิจัยเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อเพิ่มผลผลิตปาล์มน้ำมัน
(โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมัน)

ปี 2560	ปี 2561	ปี 2562	ปี 2563
จำนวน 1 โครงการ 13 การทดลอง	จำนวน 1 โครงการ 14 การทดลอง	จำนวน 1 โครงการ 14 การทดลอง	จำนวน 1 โครงการ 16 การทดลอง

แบบติดตามและประเมินผลรายงานความก้าวหน้างานวิจัย ปี 2563 ระดับโครงการวิจัย

 3 เดือน 6 เดือน 9 เดือน 12 เดือน

1. ชุดโครงการวิจัย
2. หัวหน้าชุดโครงการวิจัย
3. โครงการ วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมัน
4. หัวหน้าโครงการ นางสาววิชนีย์ ออมทรัพย์สิน
5. วัตถุประสงค์ของโครงการ

5.1 เพื่อศึกษาเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหาร (ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยชีวภาพ) วิธีการจัดการดินเปรี้ยว และการจัดการน้ำและธาตุอาหารที่เหมาะสมกับการผลิตปาล์มน้ำมันในแต่ละพื้นที่ รวมถึงการวิเคราะห์ดินและใบ ด้วยเทคนิค NIR เพื่อหาสมการทำนายผลวิเคราะห์แบบรวดเร็ว และสามารถเพิ่มศักยภาพผลผลิตเฉลี่ยจาก 3.5 ตันต่อไร่ต่อปีเป็นไม่ต่ำกว่า 4.5 ตันต่อไร่ต่อปี และลดต้นทุนการผลิตโดยใช้ปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมมี ประสิทธิภาพสูงสุดและส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมน้อยที่สุด

5.2 เพื่อศึกษากระบวนการตอบสนองทางสรีรวิทยาของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน และปาล์มน้ำมันลูกผสม สุราษฎร์ธานีต่อสภาพแวดล้อมและการจัดการที่แตกต่างกัน รวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิกับปัจจัยสภาพแวดล้อมที่มีผลกระทบ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการจัดการเพื่อลดความเครียดจากปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการสังเคราะห์แสงอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน และใช้ในการคัดเลือกวิธีการจัดการต้นกล้า ปาล์มน้ำมันที่เหมาะสมโดยไม่ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมในแปลง

5.3 เพื่อศึกษาผลกระทบของความแปรปรวนของอุณหภูมิอากาศและปริมาณน้ำฝนต่อการให้ผลผลิต ปาล์มน้ำมัน คาดการณ์ผลผลิตปาล์มน้ำมันในรอบปี และศึกษาความสามารถในการทนต่อภาวะเครียดจาก อุณหภูมิและภาวะขาดน้ำของปาล์มน้ำมันพันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 8 และ 9

5.4 เพื่อศึกษาพัฒนาการความสูงของลูกผสมกลับข้ามชนิด *E. guineensis* x *E. oleifera*

5.5 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความหนาและความแน่นเนื้อของเปลือกผลปาล์มน้ำมันต่อ องค์ประกอบทะลายและวิธีการสุ่มผลปาล์มน้ำมันที่เหมาะสม

5.6 ศึกษาสารกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดีในสวนปาล์มน้ำมันปลูกใหม่ในพื้นที่ ภาคเหนือ ภาคกลางพื้นที่ดินเปรี้ยว และภาคใต้ในสภาพป่าพรุและลุ่มน้ำปากพนัง และไม่กระทบต่อผลผลิต ปาล์มน้ำมัน และใช้เป็นคำแนะนำในการใช้สารกำจัดวัชพืชในปาล์มน้ำมัน ของกลุ่มวิจัยวัชพืชต่อไป

6. การทดลองภายใต้โครงการ/หัวหน้าการทดลอง

กิจกรรมที่ 1 การจัดการธาตุอาหารและน้ำในสวนปาล์มน้ำมัน

การทดลองที่ 1.1 การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมันลูกผสมโดยการจัดการธาตุอาหาร

หัวหน้าการทดลอง นางสาวจิราพรรณ สุขจิต สังกัด ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น ตุลาคม 2559 ปีที่สิ้นสุด กันยายน 2562

การทดลองที่ 1.2 ผลของออบัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาและจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟตที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมัน

หัวหน้าการทดลอง นางสาวจิราพรรณ สุขจิต สังกัด ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น ตุลาคม 2559 ปีที่สิ้นสุด กันยายน 2562

การทดลองที่ 1.3 อิทธิพลของการให้น้ำร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อศักยภาพการผลิตของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7

หัวหน้าการทดลอง นางสาววิษณีย์ ออมทรัพย์สิน สังกัด ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น ตุลาคม 2559 ปีที่สิ้นสุด กันยายน 2564

การทดลองที่ 1.4 การศึกษาเทคโนโลยีการให้น้ำและปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการปลูกปาล์มน้ำมันในจังหวัดยโสธร

หัวหน้าการทดลอง นางสาววิษณีย์ ออมทรัพย์สิน สังกัด ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น ตุลาคม 2559 ปีที่สิ้นสุด กันยายน 2564

การทดลองที่ 1.5 ศึกษาการใช้แมกนีเซียมซัลเฟตร่วมกับโดโลไมต์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมันในพื้นที่ทุ่งรังสิต

หัวหน้าการทดลอง นางชญาดา ดวงวิเชียร สังกัด ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปทุมธานี

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น ตุลาคม 2559 ปีที่สิ้นสุด กันยายน 2564

การทดลองที่ 1.6 ศึกษาการใช้ปุ๋ยกับปาล์มน้ำมันพื้นที่ดินมีปัญหา: ดินเปรี้ยวจัด

หัวหน้าการทดลอง นางสุปราณี มั่นหมาย สังกัด กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น ตุลาคม 2559 ปีที่สิ้นสุด กันยายน 2563

การทดลองที่ 1.7 ผลกระทบของการลดปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตของปาล์มน้ำมันก่อนการปลูกทดแทน

หัวหน้าการทดลอง นางสาวจิราพรรณ สุขจิต สังกัด ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น ตุลาคม 2559 ปีที่สิ้นสุด กันยายน 2562

การทดลองที่ 1.8 การศึกษาผลของอุณหภูมิและปริมาณน้ำฝนต่อผลผลิตปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 8 และ 9 ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี

หัวหน้าการทดลอง นางสาวสุจิตรา พรหมเชื้อ สังกัด ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น ตุลาคม 2562 ปีที่สิ้นสุด กันยายน 2564

การทดลองที่ 1.9 การประเมินปริมาณธาตุอาหารในดินและใบปาล์มน้ำมันด้วยเทคนิคฟูเรียรทรานสฟอร์มเนียร์อินฟราเรดสเปกโตรโฟโตมิเตอร์

หัวหน้าการทดลอง นางสาวเพ็ญศิริ จำรัสฉาย สังกัด ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น ตุลาคม 2562 ปีที่สิ้นสุด กันยายน 2564

กิจกรรมที่ 2 การวิจัยด้านสรีรวิทยาที่มีผลต่อศักยภาพการผลิตปาล์มน้ำมัน

การทดลองที่ 2.1 การตอบสนองทางสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ต่อการจัดการที่แตกต่างกันในจังหวัดสุราษฎร์ธานีและอุบลราชธานี

หัวหน้าการทดลอง นางสาววิษณีย์ ออมทรัพย์สิน สังกัด ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น ตุลาคม 2559 ปีที่สิ้นสุด กันยายน 2564

การทดลองที่ 2.2 การตอบสนองทางสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 ต่อการจัดการธาตุอาหารที่ต่างกันในจังหวัดยโสธร

หัวหน้าการทดลอง นางสาววิษณีย์ ออมทรัพย์สิน สังกัด ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น ตุลาคม 2559 ปีที่สิ้นสุด กันยายน 2564

การทดลองที่ 2.3 การตอบสนองทางสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในสภาพค่อนข้างแห้งแล้งในจังหวัดหนองคาย

หัวหน้าการทดลอง นางสาวกาญจนา ทองนะ สังกัด ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันกระบี่

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น ตุลาคม 2560 ปีที่สิ้นสุด กันยายน 2561

การทดลองที่ 2.4 อิทธิพลของคาร์บอนไดออกไซด์ต่อกระบวนการทางสรีรวิทยาและการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน

หัวหน้าการทดลอง นางสาววิษณีย์ ออมทรัพย์สิน สังกัด ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น ตุลาคม 2560 ปีที่สิ้นสุด กันยายน 2562

การทดลองที่ 2.5 อิทธิพลของคาร์บอนไดออกไซด์ต่ออัตราการสังเคราะห์แสง ค่านำไหลมีโซฟิลล์และจุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี

หัวหน้าการทดลอง นางสาวสุจิตรา พรหมเชื้อ สังกัด ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น ตุลาคม 2560 ปีที่สิ้นสุด กันยายน 2564

กิจกรรมที่ 3 วิทยาการการเก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมัน

การทดลองที่ 3.1 การศึกษาระยะสุกที่เหมาะสมของปาล์มน้ำมันลูกผสมกลับระหว่าง *Elaeis guineensis* X *E. oleifera*

หัวหน้าการทดลอง นางสาวเพ็ญศิริ จำรัสฉาย สังกัด ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น ตุลาคม 2559 ปีที่สิ้นสุด กันยายน 2562

การทดลองที่ 3.2 ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความหนาและความแน่นเนื้อของเปลือกนอกต่อองค์ประกอบหลายปาล์มน้ำมัน

หัวหน้าการทดลอง นางสาวรุจิรา สุขโหตุ สังกัด ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันกระบี่

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น ตุลาคม 2560 ปีที่สิ้นสุด กันยายน 2563

กิจกรรมที่ 4 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในปาล์มน้ำมันพื้นที่ปลูกใหม่

การทดลองที่ 4.1 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในปาล์มน้ำมันพื้นที่ปลูกใหม่เขตภาคเหนือ

หัวหน้าการทดลอง นางสาวจรูญญา ปิ่นสุภา สังกัด สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น ตุลาคม 2562 ปีที่สิ้นสุด กันยายน 2564

การทดลองที่ 4.2 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในปาล์มน้ำมันพื้นที่ดินเปรี้ยว

หัวหน้าการทดลอง นางสาวภัทร์พิชชา รุจิระพงษ์ชัย สังกัด สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น ตุลาคม 2562 ปีที่สิ้นสุด กันยายน 2564

การทดลองที่ 4.3 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในปาล์มน้ำมันเขตพื้นที่ลุ่มน้ำปากพอง

หัวหน้าการทดลอง นางสาวยุรวรรณ อนันตมณี สังกัด สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น ตุลาคม 2562 ปีที่สิ้นสุด กันยายน 2564

การทดลองที่ 4.4 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในปาล์มน้ำมันเขตพื้นที่พรุ

หัวหน้าการทดลอง นายเทอดพงษ์ มหาวงศ์ สังกัด สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น ตุลาคม 2562 ปีที่สิ้นสุด กันยายน 2564

7. การรายงานผลงานตามตัวชี้วัดรายโครงการ

7.1 ตัวชี้วัดของโครงการ (ตามที่ระบุไว้ใน ว-1ด)

- ได้เทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมสำหรับสวนปาล์มน้ำมันที่มีสภาพพื้นที่แตกต่างกัน โดยเพิ่มศักยภาพผลผลิตได้ไม่น้อยกว่า 3.5 ตันต่อไร่ต่อปี และช่วยลดต้นทุนการผลิตได้อย่างน้อย 10 เปอร์เซ็นต์ จากการใช้ปัจจัยการผลิตอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

- ได้วิธีการจัดการปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟตที่เหมาะสมในการผลิตปาล์มน้ำมันในดินเปรี้ยว จ.ปทุมธานี และได้เทคโนโลยีการปรับปรุงดินที่เหมาะสมกับพื้นที่จังหวัดนครนายก

- ได้เทคโนโลยีการจัดการน้ำและปุ๋ยเคมีที่เหมาะสมสำหรับสวนปาล์มน้ำมัน โดยสามารถเพิ่มศักยภาพผลผลิตจาก 3.5 ตันต่อไร่ต่อปีเป็นไม่น้อยกว่า 4.5 ตัน/ไร่/ปี และช่วยลดต้นทุนการผลิตต่อหน่วยจากการใช้ปัจจัยการผลิตอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ เพื่อให้สามารถแข่งขันได้ในยุคการเปิดเสรีทางการค้าของ ASEAN

- ได้ทราบผลกระทบของความแปรปรวนของอุณหภูมิอากาศและปริมาณน้ำฝนต่อผลผลิตปาล์มน้ำมัน และจำแนกปัจจัยสภาพภูมิอากาศที่มีผลกระทบรุนแรงในแต่ละระยะการพัฒนาของปาล์มน้ำมัน และได้สมการเพื่อใช้คาดการณ์ผลผลิตปาล์มน้ำมันในรอบปี และประเมินศักยภาพการให้ผลผลิตและความสามารถในการทนต่อภาวะเครียดจากอุณหภูมิสูงและภาวะขาดน้ำของปาล์มน้ำมันพันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 8 และ 9 ที่ปลูกในสุราษฎร์ธานี

- ได้ข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณธาตุอาหารในดินและใบปาล์มน้ำมัน โดยการใช้เครื่องมือ AAS เปรียบเทียบกับการใช้เทคนิค NIR และใช้เทคนิค NIR ในการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดินและใบปาล์มน้ำมันได้อย่างรวดเร็วและประหยัดงบประมาณ

- ได้ทราบข้อมูลการปรับตัวของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานีในส่วนของกระบวนการสรีรวิทยาที่มีการจัดการแตกต่างกันในสภาพแวดล้อมต่างกัน ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการจัดการสวนเบื้องต้นเพื่อลดความเครียดของปาล์มน้ำมัน และสามารถเพิ่มศักยภาพการผลิตปาล์มน้ำมันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

- ได้ทราบวิธีการจัดการต้นกล้าปาล์มน้ำมันโดยใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพื่อเร่งการเจริญเติบโตซึ่งจะช่วยลดต้นทุนและลดระยะเวลาการวางต้นกล้าในแปลงเพาะ และไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตเมื่อลงปลูกในแปลง

- ได้ข้อมูลการพัฒนาการของทะเลายของปาล์มน้ำมันลูกผสมกลับข้ามชนิดระหว่าง *E. guineensis* กับ *E. oleifera* ช่วงที่ 2 ทั้งด้านสัณฐานวิทยาและองค์ประกอบทางเคมีของผลปาล์ม เพื่อเป็นดัชนีการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม

- ได้ข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างความหนาและความแน่นเนื้อของเปลือกนอกต่อองค์ประกอบทะเลายและเปอร์เซ็นต์น้ำมัน และการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายภาพของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานีในช่วงทะเลายปาล์มสุกที่เหมาะสมเพื่อใช้ประเมินน้ำมันต่อทะเลาย

- ได้สารกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชในพื้นที่ปลูกใหม่ในภาคเหนือ ภาคกลางพื้นที่ดินเปรี้ยว และภาคใต้ในสภาพป่าพรุและลุ่มน้ำปากพนัง และไม่กระทบต่อผลผลิตปาล์มน้ำมัน และใช้เป็นคำแนะนำการใช้สารกำจัดวัชพืชในปาล์มน้ำมันของกลุ่มวิจัยวัชพืชต่อไป

7.2 ผลการดำเนินงานตามตัวชี้วัดของโครงการ

กิจกรรมที่ 1 การจัดการธาตุอาหารและน้ำในสวนปาล์มน้ำมัน

ดำเนินการได้ตามแผนงานที่วางไว้ ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ที่จัดการน้ำและธาตุอาหารต่างกัน ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี พบว่า ผลผลิตเฉลี่ยปีที่ 4-9 ปาล์มน้ำมันที่อาศัยน้ำฝน ให้น้ำ 0.8 และ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำให้จำนวนทะเลาย 11.4 14.3 และ 15.3 ทะลายต่อต้นต่อปี ผลผลิต 2.61 4.03 และ 4.19 ตันต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ ซึ่งการให้น้ำ 0.8 และ 1.2 เท่าให้ผลผลิตสูงกว่าอาศัยน้ำฝน 54 และ 61 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และในปีที่ 9 พบว่า ปาล์มน้ำมันที่ได้รับน้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำและได้รับปุ๋ย 125 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตสูงสุด 4.85 ตันต่อไร่ต่อปี ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี พบว่า ผลผลิตเฉลี่ยปีที่ 4-9 ปาล์มน้ำมันที่อาศัยน้ำฝน ให้น้ำ 0.8 และ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำให้จำนวนทะเลาย 14.4 17.0 และ 17.6 ทะลายต่อต้นปี ผลผลิต 3.51 4.32 และ 4.76 ตันต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ และในปีที่ 9 พบว่า ปาล์มน้ำมันที่ได้รับน้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำและได้รับปุ๋ย 125 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตสูงสุด 4.31 ตันต่อไร่ต่อปี สำหรับการศึกษากการใช้แมกนีเซียมซัลเฟตร่วมกับโดโลไมท์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมันในพื้นที่ทุ่งรังสิต ปาล์มน้ำมันพันธุ์คอมแพคกาน่าปีที่ 6 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 2.27-2.65 ตันต่อไร่ต่อปี โดยกรรมวิธีใส่โดโลไมต์ 3 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ให้ผลผลิตสูงสุด

การศึกษาผลของอุณหภูมิต่อผลผลิตปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 8 และ 9 ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี การเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศในจังหวัดสุราษฎร์ธานีในรอบ 14 ปี (2549-2562) พบว่า ในปี 2554 มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงสุด 2,971 มิลลิเมตรต่อปี มีการกระจายตัวของน้ำฝนดี จำนวนวันที่ฝนตกมากกว่า 2.5 มิลลิเมตรต่อวัน (NRD) เฉลี่ยสูง 113 วันต่อปี ปริมาณน้ำฝนมีแนวโน้มลดลงในปี

2555-2559 มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 1,516-1,843 มิลลิเมตรต่อปี ค่า NRD อยู่ในช่วง 90-109 วันต่อปี อุณหภูมิสูงสุด ต่ำสุด และเฉลี่ยในรอบ 14 ปี พบว่าค่าเฉลี่ยค่อนข้างใกล้เคียงกันในแต่ละปี อุณหภูมิสูงสุด ต่ำสุด และเฉลี่ย มีค่าเฉลี่ยรายปีอยู่ในช่วง 31.61-33.5 22.18-23.54 และ 27.21-28.55 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 อายุ 3-16 ปี ผลผลิตเฉลี่ย 4.26 ตันต่อไร่ต่อปี ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 9 อายุ 3-14 ปี ผลผลิตเฉลี่ย 4.18 ตันต่อไร่ต่อปี ปาล์มน้ำมันทั้งสองพันธุ์ให้ผลผลิตสูงสุดที่อายุ 8 ปี มีค่าเฉลี่ย 6.46 และ 6.70 ตันต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ ในปี 2557-2558 ผลผลิตทะลายสดของลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ลดลงเหลือ 3.50- 3.85 ตันต่อไร่ต่อปี ในขณะที่ผลผลิตของลูกผสมสุราษฎร์ธานี 9 ลดลงมากกว่าเหลือ 2.92- 3.65 ตันต่อไร่ต่อปี

กิจกรรมที่ 2 การวิจัยด้านสรีรวิทยาที่มีผลต่อศักยภาพการผลิตปาล์มน้ำมัน

งานสรีรวิทยาปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ณ ศวร.อุบลราชธานี และ ศวป.สุราษฎร์ธานี และ งานสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 ณ ศวพ.ยโสธร ดำเนินการในไตรมาส 1 ได้ชี้ให้เห็นว่า แผนงานที่วางไว้ เนื่องจากอุปกรณ์บางส่วน of เครื่องวัดอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิชำรุด อย่างไรก็ตามได้ ดำเนินการวัดสรีรวิทยาช่วงฤดูหนาวเมื่อปลายเดือนธันวาคม 2562 และอยู่ระหว่างประมวลผล พร้อมน้ำขอ เสนอเฉพาะจำนวนปากใบ ค่าความชื้นสีใบและปริมาณคลอโรฟิลล์

การศึกษาอิทธิพลของคาร์บอนไดออกไซด์ต่ออัตราการสังเคราะห์แสง ค่าน้ำไหลมิโซฟิลล์และจุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 อายุ 1 และ 2 ปีที่ปลูกใน จังหวัดกระบี่ ตรัง และสุราษฎร์ธานี พันธุ์ละ 4 ต้น ในปีงบประมาณ 2563 วางแผนเก็บข้อมูลปาล์มน้ำมัน อายุ 3 และ 6 ปี ในฤดูร้อนในเดือนมีนาคม-เมษายน 2563 แต่เนื่องจากสถานการณ์โรคระบาด ทำให้ต้อง ยกเลิกการเดินทางไปราชการ และจะเก็บข้อมูลปาล์มน้ำมันอายุ 4 และ 7 ปี อีกครั้งในเดือนสิงหาคม- กันยายน 2563 ณ แปลงทดสอบพันธุ์ ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง

กิจกรรมที่ 3 วิทยาการการเก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมัน

ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาและความสูงแก่ต่อเปอร์เซ็นต์ปาล์มน้ำมันต่อทะลายพบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างความแน่นเนื้อในตำแหน่งส่วนโคน กลาง ปลายของทะลายต่อน้ำมันช่อผลมีความสัมพันธ์ค่อนข้างต่ำ ทะลายที่มีผลร่วง 31-40 ผลต่อทะลาย ความหนาเนื้อของผลสูงกว่าทะลายสุกระยะอื่น ๆ ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาเนื้อในตำแหน่งส่วนโคน กลาง ปลายของทะลายต่อน้ำมันช่อผลค่อนข้างต่ำ ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างความหนาเนื้อเฉลี่ยในของส่วนโคน กลาง ปลายของทะลายต่อระยะความสูงต่าง ๆ กันพบว่ามีความสัมพันธ์กัน สำหรับทะลายที่มีผลร่วง 31-40 ผล มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลายสูงกว่าระยะสุกอื่น ๆ สอดคล้องกับความสัมพันธ์ระหว่างน้ำมันต่อทะลายต่อระยะความสูงต่าง กันมีความสัมพันธ์อย่างชัดเจน

กิจกรรมที่ 4 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในปาล์มน้ำมันพื้นที่ปลูกใหม่

เขตภาคเหนือ พบว่า กรรมวิธีการใช้สาร idaziflam+ glufosinate 12+105 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ (ภาพที่ 2), carfentrazone + glufosinate 8+105 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ (ภาพที่ 3), และ ethoxysulfuron + glufosinate 8 + 105 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ เป็นพืชต่อต้านปาล์มน้ำมัน ส่วนกรรมวิธีอื่นๆ ไม่เป็นพืชต่อ

ปาล์มน้ำมัน **เขตพื้นที่ดินเปรี้ยว** ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารกำจัดวัชพืชมีความเป็นพิษต่อต้นปาล์มน้ำมัน และวัชพืชที่พบในพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันพื้นที่ดินเปรี้ยว วัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้าคา หญ้ากอ หญ้าชันกาด หญ้ารงนก และชะกาดน้ำเค็ม และวัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ ชี้ไก่ย่าน (*Mikania micrantha* H.B.K.) ชี้กา (*Gymnopetalum integrifolium* Kurz) สะอึก (*Ipomoea* sp.) หญ้าละออง (*Vernonia cinerea*) จ้อยฝักเปิด และไมยราบ (อยู่ระหว่างวิเคราะห์ลักษณะเชิงปริมาณ) **เขตพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง** ได้ข้อมูลความเป็นพิษต่อปาล์มน้ำมันพบว่าทุกกรรมวิธีในการทดลองเป็นพิษต่อต้นปาล์มน้ำมัน และประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชหรือผลการทดลอง **เขตพื้นที่พรุ** ได้ข้อมูลชนิดวัชพืช วัชพืชใบแคบ ได้แก่ หญ้าเห็บหญ้าเห็บ (*Paspalum conjugatum* Berg.) วัชพืชใบกว้าง ได้แก่ โคลงเคลงขนต่อม (*Clidemia hirta* (L.) D.Don.), โทะ (*Melastoma malabathricum* L.) วัชพืชประเภทกก ได้แก่ กก (*Cyperus* spp.), กระจูด (*Lepironia articalata* (Retz.) Domin) และวัชพืชประเภทเฟิร์น ได้แก่ ลิเภา (*Lygodium microphyllum* Link), ลำเทง (*Stenochlaena palustris* (Burm.f.) Bedd.)

8. ผลการดำเนินงานในแต่ละการทดลอง

กิจกรรมที่ 1 การจัดการธาตุอาหารและน้ำในสวนปาล์มน้ำมัน

การทดลองที่ 1.3 อิทธิพลของการให้น้ำร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อศักยภาพการผลิตของปาล์มน้ำมันลูกผสม

สุราษฎร์ธานี 7

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น 2560 ปีที่สิ้นสุด 2564
- วิธีดำเนินงาน/ขั้นตอนการวิจัย

ไตรมาส 1 ดูแลรักษาแปลง ให้น้ำและปุ๋ยตามกรรมวิธีตรวจซ่อมแซมระบบน้ำ บันทึกข้อมูลอุตุนิมวิทยา เก็บข้อมูลช่อดอก ผลผลิต วิเคราะห์องค์ประกอบทะลาย น้ำมันต่อทะลาย

ไตรมาส 2 บันทึกข้อมูลอุตุนิมวิทยา เก็บตัวอย่างดิน-ใบ วิเคราะห์ธาตุอาหาร เก็บข้อมูลปากใบ ความเข้มข้นและคลอโรฟิลล์ปาล์มน้ำมัน เก็บข้อมูลช่อดอก ผลผลิต วิเคราะห์ อปท.ทะลาย น้ำมันต่อทะลาย

ไตรมาส 3 บันทึกข้อมูลอุตุนิมวิทยา เก็บข้อมูลการเจริญเติบโต ช่อดอกและผลผลิต วิเคราะห์อปท.ทะลาย น้ำมันต่อทะลาย

ไตรมาส 4 บันทึกข้อมูลอุตุนิมวิทยา เก็บข้อมูลช่อดอก ผลผลิต วิเคราะห์อปท.ทะลาย น้ำมันต่อทะลาย เก็บข้อมูลการเจริญเติบโต วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อสรุปและรายงานผล

- กรรมวิธีการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ Split-plot Design มี 4 ซ้ำ

Main Plot เป็นการให้น้ำแบบมินิสปริงเกอร์ 3 ระดับ ในช่วงแล้ง ได้แก่

- 1) ควบคุม ไม่มีการให้น้ำ (อาศัยเฉพาะน้ำฝน)
- 2) ให้น้ำ 0.8 เท่าของค่าระเหยน้ำ
- 3) ให้น้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำ

Sub Plot เป็นการให้ปุ๋ยตามอัตราแนะนำของกรมวิชาการเกษตร 3 ระดับ ได้แก่

- 1) ให้ปุ๋ย 75% ของอัตราแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

- 2) ให้อุปโภคบริโภคตามอัตราแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (100%)
- 3) ให้อุปโภคบริโภค 125% ของอัตราแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

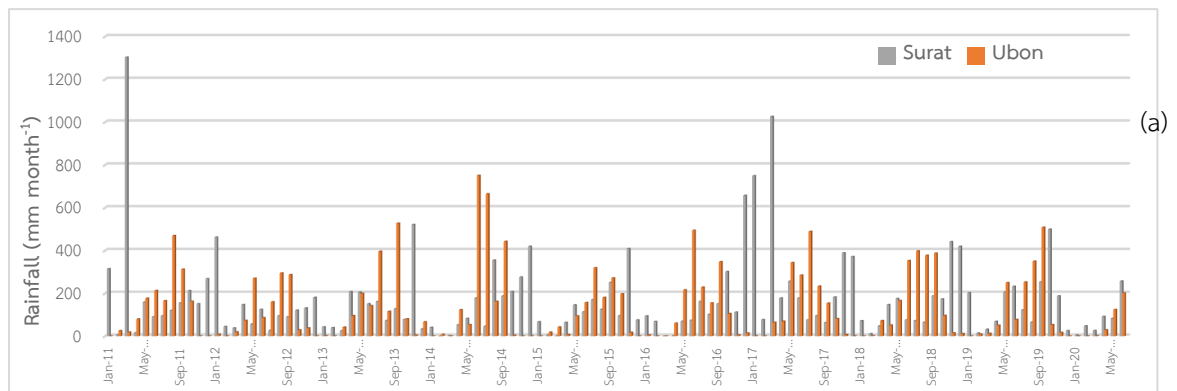
หมายเหตุ หากพบวิกฤตของธาตุอาหารในใบของกรรมวิธีให้อุปโภคบริโภค +25% ของอัตราปกติ จะปรับปริมาณธาตุอาหารเป็น +50% ของอัตราปกติ

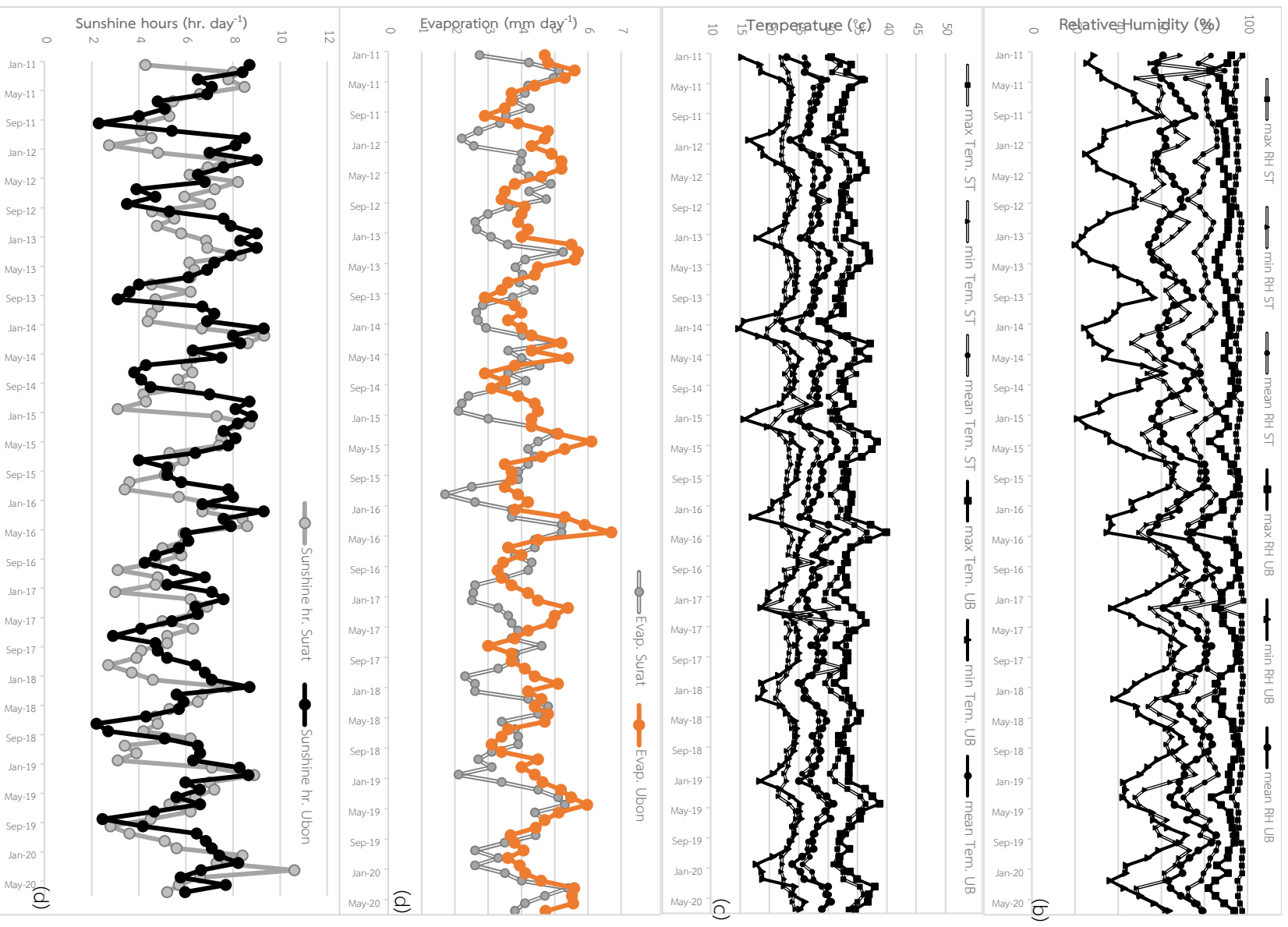
- KPIs ได้ข้อมูลอุตุวิทยามหาวิทยาลัย 1 ปี ได้ข้อมูลธาตุอาหารในดินและใบ จำนวนปากใบ ความชื้นและคลอโรฟิลล์ ได้ข้อมูลการเจริญเติบโต จำนวนและชนิดของช่อดอก ผลผลิต&องค์ประกอบทะลาย น้ำมันต่อทะลาย ต้นทุนเฉพาะปุ๋ยและต้นทุนการผลิต (ระบบน้ำ เชื้อเพลิง ปุ๋ยเคมี การเก็บเกี่ยว) ต่อหน่วยผลผลิต

- ผลการทดลอง

ข้อมูลอุตุวิทยามหาวิทยาลัย

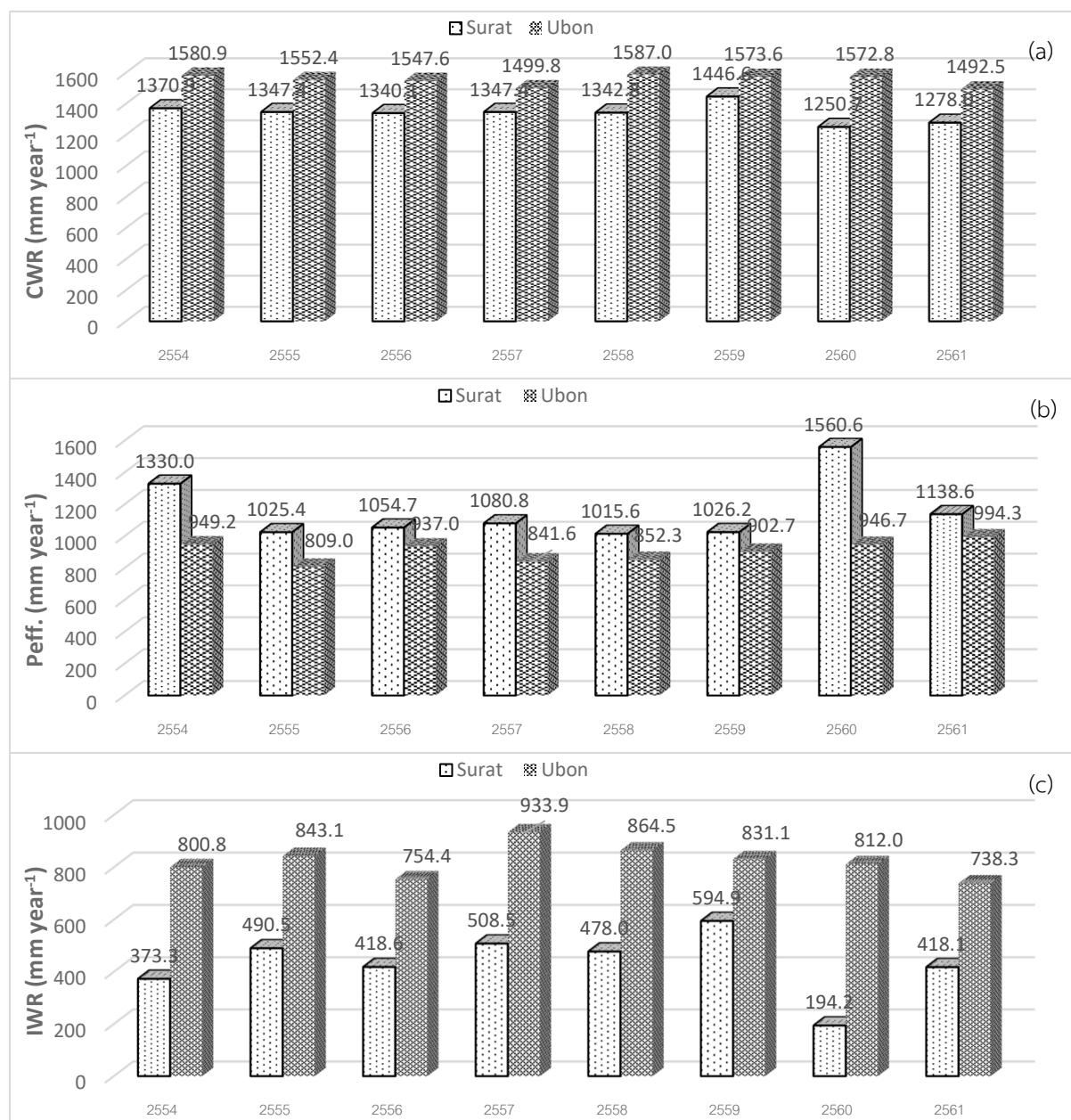
ข้อมูลอุตุวิทยามหาวิทยาลัยเดือนมกราคม 2554-ธันวาคม 2562 ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี และ ศวร.อุบลราชธานี พบว่า ปริมาณน้ำฝน ปี 2554-2562 ที่ ศวร.อุบลราชธานีมีค่า 1,624 1,267 1,671 2,211 1,306 1,632 1,727 1,931 และ 1,583 มิลลิเมตรต่อปี ที่ ศวป.สุราษฎร์ธานีมีค่า 2,892 1,519 1,666 1,850 1,523 1,792 3,644 1,888 และ 1,909 มิลลิเมตรต่อปี (ฝนตกหนักปี 2554 และ 2560) ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 9 ปี ณ ศวร.อุบลราชธานี และ ศวป.สุราษฎร์ธานี มีค่า 2,076 และ 1,661 มิลลิเมตรต่อปี ตามลำดับ (ภาพที่ 1.3-1 a) ความชื้นสัมพัทธ์ พบว่า ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด-สูงสุดเฉลี่ย 9 ปี ณ ศวร.อุบลราชธานี และ ศวป.สุราษฎร์ธานีมีค่า 46.8 และ 90.2 เปอร์เซ็นต์ และ 63.0 และ 95.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยมีค่า 68.5 และ 79.9 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ภาพที่ 1.3-1 b) อุณหภูมิ อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดและสูงสุด ณ ศวร.อุบลราชธานี และ ศวป.สุราษฎร์ธานีมีค่า 22.5 และ 33.7 องศาเซลเซียส องศาเซลเซียส 22.9 และ 32.4 องศาเซลเซียส ตามลำดับ อุณหภูมิเฉลี่ยมีค่า 27.9 และ 27.4 องศาเซลเซียส ตามลำดับ (ภาพที่ 1.3-1 c) ค่าระเหยน้ำพบว่า ที่ ศวร.อุบลราชธานี และ ศวป.สุราษฎร์ธานี ค่าระเหยน้ำเฉลี่ยตลอด 9 ปีมีค่า 4.29 และ 3.69 มิลลิเมตรต่อวัน ตามลำดับ โดยเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม มีค่าระเหยน้ำสูงสุดทั้ง 2 สถานที่ (ภาพที่ 1.3-1 d) ชั่วโมงแสงแดด (เฉลี่ย 9 ปี) ที่ ศวร.อุบลราชธานี 6.28 ชั่วโมงต่อวัน สูงกว่าที่ ศวป.สุราษฎร์ธานี (5.72 ชั่วโมงต่อวัน) (ภาพที่ 1.3-1 e)





ภาพที่ 1.3-1 ปริมาณน้ำฝน (a) และค่าความชื้นสูงสุด (b) อุณหภูมิสูงสุด (c) ค่าระเหยน้ำ (d) และช่วงแสงแดด (e) ณ ศูนย์วิจัยป่าต้นน้ำม่อนสุราษฎร์ธานีและศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ระหว่างเดือนมกราคม 2554 – มิถุนายน 2563

นำข้อมูลอุตุฯ มาคำนวณความต้องการใช้น้ำของปาล์มน้ำมัน (CWR) ปริมาณน้ำฝนใช้การ (Peff) และความต้องการน้ำชลประทาน (IWR) หรือค่าการขาดน้ำของปาล์มน้ำมัน พบว่า ความต้องการใช้น้ำของปาล์มน้ำมันและความต้องการใช้น้ำชลประทานที่ ศว.อุบลราชธานีสูงกว่าที่ ศว.สุราษฎร์ธานี สอดคล้องกับความต้องการใช้น้ำชลประทานที่ศว.อุบลราชธานีสูงกว่าที่ ศว.สุราษฎร์ธานี ประมาณ 2 เท่า (ภาพที่ 1.3-2)



ภาพที่ 1.3-2 ความต้องการน้ำของปาล์มน้ำมัน (a) ปริมาณน้ำฝนใช้การ (b) และความต้องการน้ำชลประทานของปาล์มน้ำมัน (c) รายปี ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานีและศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ระหว่างปี พ.ศ.2554-2561

ผลวิเคราะห์ดิน-ใบ ปาล์มน้ำมัน

ผลวิเคราะห์ดินแปลงปาล์มน้ำมัน ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี (มกราคม 2562) และศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี (เมษายน 2562) พบว่า ที่ ศว.อุบลราชธานี ดินมีความเป็นกรดต่างเหมาะสมสำหรับปาล์ม

น้ำมันมากกว่าที่ ศวป.สุราษฎร์ธานี แต่ปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำกว่าที่ศวป.สุราษฎร์ธานี เนื่องจากสภาพของดินที่ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานีเป็นดินทราย และทั้ง 2 พื้นที่ ดินไม่เค็มเนื่องจาก ค่าน้ำไฟฟ้าต่ำมาก ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินทั้ง 2 พื้นที่ไม่แตกต่างกัน และพบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสในดินที่ให้น้ำมีปริมาณต่ำกว่าดินที่อาศัยเฉพาะน้ำฝน และพบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสในดินมีความสัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณปุ๋ยที่ให้ ปาล์มน้ำมัน อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างทางสถิติจากการจัดการน้ำและปุ๋ยต่อปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ปริมาณโพแทสเซียมเฉลี่ย ณ ศว.อุบลราชธานี มีค่า 48.6 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งน้อยกว่าค่าที่เหมาะสม (100-120 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ ศวป.สุราษฎร์ธานี สำหรับผลวิเคราะห์ดินในปี 2563 รวบรวมตัวอย่างช่วงปลายเมษายน 2563 เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ-เคมีของดิน และปริมาณธาตุอาหารในใบ

ตารางที่ 1.3-1 ผลวิเคราะห์ดินในแปลงปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ที่ให้น้ำและปุ๋ยเคมีต่างกัน ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี (มิถุนายน 2563) และศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี (มิถุนายน 2563)

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี				
ความเป็นกรด-ด่าง				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	4.52	4.87	5.15	4.85
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	4.75	5.90	5.66	5.44
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	4.65	5.01	5.83	5.16
ค่าเฉลี่ย	4.64	5.26	5.54	5.40
ค่าการนำไฟฟ้า (mmhos cm ⁻¹)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.091	0.051	0.028	0.057
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.173	0.025	0.034	0.077
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	0.456	0.093	0.070	0.206
ค่าเฉลี่ย	0.240	0.056	0.044	0.113
ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (เปอร์เซ็นต์)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.53	0.49	0.55	0.52
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.52	0.51	0.60	0.54
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	0.67	0.53	0.53	0.58
ค่าเฉลี่ย	0.57	0.51	0.56	0.55
ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มก./กก.)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	37.2	15.4	9.7	20.8
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	30.6	16.7	15.0	20.8
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	37.6	10.2	48.3	32.0
ค่าเฉลี่ย	35.1	14.1	24.3	24.5

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มก./กก.)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	112.6	74.7	49.4	78.9
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	196.0	45.3	83.4	108.2
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	382.6	83.0	74.7	180.1
ค่าเฉลี่ย	230.4	67.7	69.1	122.4
ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มก./กก.)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	24.8	19.4	19.4	21.2
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	38.2	29.1	26.7	31.3
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	49.0	20.6	19.1	29.5
ค่าเฉลี่ย	37.3	23.0	21.7	27.4
ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มก./กก.)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	142	147	152	147
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	165	173	173	170
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	236	226	201	221
ค่าเฉลี่ย	181	182	175	179
แมกนีเซียม:โพแทสเซียม				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.22	0.26	0.39	0.29
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.19	0.64	0.32	0.39
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	0.13	0.25	0.26	0.21
ค่าเฉลี่ย	0.18	0.38	0.32	0.30
แคลเซียม:แมกนีเซียม				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	5.73	7.58	7.82	7.05
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	4.32	5.95	6.49	5.59
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	4.82	10.98	10.53	8.77
ค่าเฉลี่ย	4.96	8.17	8.28	7.14
ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี				
ความเป็นกรด-ด่าง				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	4.91	4.85	5.26	5.01
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	4.46	4.51	5.79	4.92
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	4.70	4.74	4.84	4.76
ค่าเฉลี่ย	4.69	4.70	5.30	4.90
ค่าการนำไฟฟ้า (mmhos cm ⁻¹)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.04	0.03	0.08	0.04
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.05	0.07	0.05	0.05
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	0.05	0.05	0.06	0.05

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
ค่าเฉลี่ย	0.05	0.05	0.06	0.05
ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (เปอร์เซ็นต์)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.85	0.94	1.06	0.95
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.84	1.01	0.76	0.87
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	0.79	1.05	1.25	1.03
ค่าเฉลี่ย	0.83	1.00	1.02	0.95
ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มก./กก.)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	19	16	33	23
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	20	50	28	33
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	29	62	59	50
ค่าเฉลี่ย	23	43	40	35
ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มก./กก.)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	61	96	93	83
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	74	123	72	89
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	89	98	113	100
ค่าเฉลี่ย	74	106	93	91
ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มก./กก.)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	79	57	117	84
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	46	59	98	67
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	54	87	70	70
ค่าเฉลี่ย	60	68	95	74
ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มก./กก.)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	410	279	644	410
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	164	167	295	164
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	226	371	329	226
ค่าเฉลี่ย	267	272	423	267
แมกนีเซียม:โพแทสเซียม				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	1.48	0.62	1.26	1.12
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.64	0.65	1.39	0.89
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	0.65	0.90	0.76	0.77
ค่าเฉลี่ย	0.92	0.72	1.14	0.93
แคลเซียม:แมกนีเซียม				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	5.48	5.07	5.88	5.48
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	4.01	2.82	3.07	4.01
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	4.00	4.34	5.02	4.00

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
ค่าเฉลี่ย	4.50	4.07	4.65	4.50

ตารางที่ 1.3-2 ผลวิเคราะห์ธาตุอาหารไนโบปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ที่ให้น้ำและปุ๋ยเคมีต่างกัน ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี (มิถุนายน 2563) และศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี (มิถุนายน 2563)

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี				
ไนโตรเจน (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	2.097	2.158	2.132	2.129
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	2.134	2.165	2.161	2.153
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	2.147	2.203	2.199	2.183
ค่าเฉลี่ย	2.126	2.175	2.164	2.155
CV (a) 3.9% CV (b) 6.4% LSD (a) = 0.125 LSD (b) = 0.160				
ฟอสฟอรัส (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.127	0.127	0.119	0.124
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.130	0.132	0.138	0.134
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	0.122	0.132	0.126	0.127
ค่าเฉลี่ย	0.126	0.130	0.128	0.128
CV (a) 5.1% CV (b) 5.7% LSD (a) = 0.014 LSD (b) = 0.012				
โพแทสเซียม (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	1.039	0.843	0.852	0.911
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	1.019	0.867	0.824	0.903
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	1.002	1.025	0.885	0.971
ค่าเฉลี่ย	1.020	0.912	0.854	0.928
CV (a) 13.5% CV (b) 8.8% LSD (a) = 0.106 LSD (b) = 0.128				
แมกนีเซียม (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.220	0.181	0.183	0.195
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.241	0.173	0.196	0.203
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	0.212	0.168	0.179	0.186
ค่าเฉลี่ย	0.224	0.174	0.186	0.195
CV (a) 9.9% CV (b) 12.1% LSD (a) = 0.036 LSD (b) = 0.035				
แคลเซียม (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.828	1.004	0.933	0.922
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.847	0.827	0.850	0.841
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	0.739	0.892	0.801	0.811

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
ค่าเฉลี่ย	0.805	0.908	0.862	0.858
CV (a) 12.8% CV (b) 14.9% LSD (a) = 0.170 LSD (b) = 0.156				
โบรอน (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	21.3	24.0	21.7	22.3
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	22.3	22.0	23.3	22.6
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	21.7	24.3	22.3	22.8
ค่าเฉลี่ย	21.8	23.4	22.4	22.6
CV (a) 31.7% CV (b) 28.4% LSD (a) = 7.297 LSD (b) = 5.136				
ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี				
ไนโตรเจน (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	2.426	2.375	2.285	2.362
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	2.408	2.287	2.316	2.337
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	2.371	2.279	2.329	2.326
ค่าเฉลี่ย	2.402	2.314	2.310	2.342
ฟอสฟอรัส (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.143	0.138	0.143	0.142
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.143	0.139	0.148	0.143
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	0.145	0.138	0.142	0.142
ค่าเฉลี่ย	0.144	0.138	0.144	0.142
โพแทสเซียม (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	1.066	1.076	0.972	1.038
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	1.192	1.071	0.988	1.084
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	1.103	1.038	1.149	1.096
ค่าเฉลี่ย	1.120	1.061	1.036	1.073
แมกนีเซียม (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.284	0.290	0.292	0.289
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.288	0.302	0.301	0.297
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	0.285	0.341	0.283	0.303
ค่าเฉลี่ย	0.286	0.311	0.292	0.296
แคลเซียม (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.703	0.812	0.787	0.767
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.692	0.707	0.774	0.724
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	0.649	0.726	0.724	0.700
ค่าเฉลี่ย	0.681	0.748	0.762	0.730

	โบราณ (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง)			
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	31.8	27.8	28.5	29.3
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	25.6	26.8	31.6	28.0
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	30.6	25.9	27.3	27.9
ค่าเฉลี่ย	29.3	26.9	29.1	28.4

การเจริญเติบโต

ณ ศวร.อุบลราชธานี จำนวนทางใบเพิ่มเฉลี่ย 21.3 ทางใบต่อต้นต่อปี ทางใบทั้งหมด 43.2 ทางใบต่อต้น ความยาวทางใบ 5.26 เมตร พื้นที่หน้าตัดแกนทาง 12.8 ตารางเซนติเมตร พื้นที่ใบ 8.88 ตารางเมตร ความสูง 2.11 เมตร เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 0.536 เมตร ปริมาตรลำต้น 0.48 ลูกบาศก์เมตร ดัชนีพื้นที่ใบ 6.05 (ตารางที่ 1.3-3)

ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี จำนวนทางใบเพิ่มเฉลี่ย 21.5 ทางใบต่อต้นต่อปี ทางใบทั้งหมด 44.8 ทางใบต่อต้น ความยาวทางใบ 5.68 เมตร พื้นที่หน้าตัดแกนทาง 18.3 ตารางเซนติเมตร พื้นที่ใบ 9.54 ตารางเมตร ความสูง 2.72 เมตร เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 0.54 เมตร ปริมาตรลำต้น 0.63 ลูกบาศก์เมตร ดัชนีพื้นที่ใบ 6.72 (ตารางที่ 1.3-3)

ตารางที่ 1.3-3 การเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ปีที่ 10 ที่ให้น้ำและปุ๋ยเคมีต่างกัน ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี (กรกฎาคม 2563) และศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี (กรกฎาคม 2563)

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า		ให้น้ำ 1.2 เท่า	
		ของค่าระเหยน้ำ		ของค่าระเหยน้ำ	
ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี					
จำนวนทางใบเพิ่ม (ทางใบ/ต้น/ปี)					
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	20.5	21.0	21.5	21.0	21.0
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	20.1	20.9	22.1	21.1	21.1
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	20.7	22.4	22.6	21.9	21.9
ค่าเฉลี่ย	20.4	21.4	22.1	21.3	21.3
CV (a) 1.9% CV (b) 2.4% LSD (a) = 0.527 LSD (b) = 0.540					
จำนวนทางใบทั้งหมด (ทางใบ/ต้น)					
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	42.0	43.6	43.0	42.8	42.8
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	41.9	43.5	44.8	43.4	43.4
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	41.4	43.8	45.3	43.5	43.5
ค่าเฉลี่ย	41.7	43.6	44.4	43.2	43.2
CV (a) 3.7% CV (b) 3.1% LSD (a) = 2.159 LSD (b) = 1.441					

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
ความยาวทางใบ (เมตร)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	4.97	5.35	5.42	5.25
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	4.77	5.58	5.36	5.24
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	4.91	5.60	5.40	5.30
ค่าเฉลี่ย	4.89	5.51	5.39	5.26
CV (a) 2.3% CV (b) 2.9% LSD (a) = 0.170 LSD (b) = 0.167				
พื้นที่หน้าตัดแกนทาง (ตารางเซนติเมตร)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	11.0	12.9	12.5	12.2
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	9.87	13.5	13.4	12.3
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	12.7	15.3	13.6	13.9
ค่าเฉลี่ย	11.2	13.9	13.2	12.8
CV (a) 2.6% CV (b) 11.0% LSD (a) = 0.619 LSD (b) = 2.059				
พื้นที่ใบของทางใบที่ 17 (ตารางเมตร)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	7.66	9.21	9.51	8.79
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	6.86	9.45	9.84	8.71
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	7.83	9.85	9.70	9.13
ค่าเฉลี่ย	7.45	9.50	9.68	8.88
CV (a) 4.7% CV (b) 7.4% LSD (a) = 0.583 LSD (b) = 0.726				
ความสูง (เมตร)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	1.61	2.10	2.25	1.99
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	1.52	2.29	2.31	2.04
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	1.93	2.40	2.56	2.29
ค่าเฉลี่ย	1.68	2.26	2.37	2.11
CV (a) 7.0% CV (b) 7.7% LSD (a) = 0.251 LSD (b) = 0.215				
เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (เมตร)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.545	0.537	0.520	0.534
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.529	0.526	0.556	0.537
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	0.534	0.537	0.539	0.537
ค่าเฉลี่ย	0.536	0.533	0.538	0.536
CV (a) 3.2% CV (b) 4.4% LSD (a) = 0.0228 LSD (b) = 0.02425				
ปริมาตรลำต้น (ลูกบาศก์เมตร)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.37	0.47	0.48	0.44
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.33	0.50	0.56	0.47
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	0.44	0.55	0.58	0.52
ค่าเฉลี่ย	0.38	0.51	0.54	0.48

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
CV (a) 10.6% CV (b) 13.1% LSD (a) = 0.087 LSD (b) = 0.084				
ดัชนีพื้นที่ใบ				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	5.05	6.30	6.43	5.93
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	4.50	6.46	6.91	5.96
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	5.10	6.78	6.91	6.26
ค่าเฉลี่ย	4.89	6.51	6.75	6.05
CV (a) 6.8% CV (b) 8.1% LSD (a) = 0.595 LSD (b) = 0.557				
ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี				
จำนวนทางใบเพิ่ม (ทางใบ/ต้น/ปี)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	21.7	21.1	21.8	21.5
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	21.9	21.3	21.7	21.6
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	21.2	21.6	21.7	21.5
ค่าเฉลี่ย	21.6	21.3	21.7	21.5
CV (a) 1.9% CV (b) 2.4% LSD (a) = 0.527 LSD (b) = 0.540				
จำนวนทางใบทั้งหมด (ทางใบ/ต้น)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	45.7	44.0	44.2	44.7
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	45.8	44.0	45.3	45.0
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	44.9	45.8	43.6	44.7
ค่าเฉลี่ย	45.5	44.6	44.4	44.8
CV (a) 3.7% CV (b) 3.1% LSD (a) = 2.159 LSD (b) = 1.441				
ความยาวทางใบ (เมตร)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	5.36	5.75	5.85	5.65
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	5.60	5.86	5.82	5.76
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	5.30	5.77	5.79	5.62
ค่าเฉลี่ย	5.42b	5.79a	5.82a	5.68
CV (a) 2.3% CV (b) 2.9% LSD (a) = 0.170 LSD (b) = 0.167				
พื้นที่หน้าตัดแกนทาง (ตารางเซนติเมตร)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	16.6	18.0	18.4	17.7
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	19.1	19.0	18.4	18.8
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	16.9	18.7	19.5	18.4
ค่าเฉลี่ย	17.6b	18.6a	18.8a	18.3
CV (a) 2.6% CV (b) 11.0% LSD (a) = 0.619 LSD (b) = 2.059				
พื้นที่ใบของทางใบที่ 17 (ตารางเมตร)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	8.71	9.33	9.97	9.34
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	9.24	9.49	10.1	9.62

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	8.38	10.0	10.5	9.65
ค่าเฉลี่ย	8.78c	9.62b	10.2a	9.54
CV (a) 4.7% CV (b) 7.4% LSD (a) = 0.583 LSD (b) = 0.726				
ความสูง (เมตร)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	2.46a	2.75a	2.50b	2.57
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	2.66a	2.76a	2.92a	2.78
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	2.61a	2.84a	2.95a	2.80
ค่าเฉลี่ย	2.58	2.78	2.79	2.72
CV (a) 7.0% CV (b) 7.7% LSD (a) = 0.251 LSD (b) = 0.215				
เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (เมตร)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.525	0.532	0.519	0.525
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.552	0.553	0.537	0.547
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	0.543	0.558	0.542	0.548
ค่าเฉลี่ย	0.540	0.548	0.533	0.540
CV (a) 3.2% CV (b) 4.4% LSD (a) = 0.0228 LSD (b) = 0.02425				
ปริมาตรลำต้น (ลูกบาศก์เมตร)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.54	0.61	0.53	0.56b
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.64	0.66	0.67	0.66a
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	0.61	0.70	0.68	0.66a
ค่าเฉลี่ย	0.59	0.66	0.63	0.63
CV (a) 10.6% CV (b) 13.1% LSD (a) = 0.087 LSD (b) = 0.084				
ดัชนีพื้นที่ใบ				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	6.27	6.46	6.92	6.55
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	6.64	6.58	7.22	6.81
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	5.91	7.22	7.20	6.78
ค่าเฉลี่ย	6.28b	6.75ab	7.11a	6.72
CV (a) 6.8% CV (b) 8.1% LSD (a) = 0.595 LSD (b) = 0.557				

ชนิด จำนวนช่อดอกและอัตราส่วนเพศ

ณ ศร.อุบลราชธานี พบว่า ปาล์มน้ำมันที่มีการจัดการน้ำต่างกันมีจำนวนช่อดอกตัวผู้ 2.54-3.79 ช่อดอก/ต้น/ปี ช่อดอกตัวเมีย 8.21-9.16 ช่อดอก/ต้น/ปี ช่อดอกทั้งหมด 10.8-12.1 ช่อดอก/ต้น/ปี และอัตราส่วนเพศ 66.5-76.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และปาล์มน้ำมันที่ได้รับปริมาณธาตุอาหารต่างกัน มีช่อดอกตัวผู้ 2.94-3.10 ช่อดอก/ต้น/ปี ช่อดอกตัวเมีย 8.26-8.95 ช่อดอก/ต้น/ปี ช่อดอกทั้งหมด 11.3-12.0 ช่อดอก/ต้น/ปี และอัตราส่วนเพศ 72.4-74.7 เปอร์เซ็นต์ และจากผลวิเคราะห์สถิติพบว่า การจัดการน้ำและธาตุอาหารที่ต่างกัน

จำนวนช่อดอกตัวผู้ ช่อดอกตัวเมียและช่อดอกทั้งหมด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่พบว่า การจัดการน้ำที่แตกต่างกันมีผลทำให้อัตราส่วนเพศมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1.3-4)

ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี พบว่า ปาล์มน้ำมันที่มีการจัดการน้ำต่างกันมีจำนวนช่อดอกตัวผู้ 6.03-7.28 ช่อดอก/ต้น/ปี ช่อดอกตัวเมีย 5.56-6.46 ช่อดอก/ต้น/ปี ช่อดอกทั้งหมด 11.9-13.8 ช่อดอก/ต้น/ปี และอัตราส่วนเพศ 45.0-48.9 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และปาล์มน้ำมันที่ได้รับปริมาณธาตุอาหารต่างกัน มีช่อดอกตัวผู้ 5.67-7.03 ช่อดอก/ต้น/ปี ช่อดอกตัวเมีย 5.18-6.44 ช่อดอก/ต้น/ปี ช่อดอกทั้งหมด 12.2-13.3 ช่อดอก/ต้น/ปี และอัตราส่วนเพศ 41.1-51.5 เปอร์เซ็นต์ และจากผลวิเคราะห์สถิติพบว่า การจัดการน้ำมีผลทำให้จำนวนช่อดอกทั้งหมดมีความแตกต่างกันทางสถิติ และการจัดการธาตุอาหารที่ต่างกันมีผลทำให้จำนวนช่อดอกตัวผู้และอัตราส่วนเพศมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1.3-4)

ตารางที่ 1.3-4 จำนวนช่อดอกตัวผู้ ตัวเมียและช่อดอกรวมของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ปีที่ 9 ที่ให้น้ำและปุ๋ยเคมีต่างกัน ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี และศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี (กรกฎาคม 2562-มิถุนายน 2563)

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี				
ช่อดอกตัวผู้ (ช่อดอก/ต้น/ปี)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	4.36	2.60	2.35	3.10
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	3.87	2.70	2.27	2.94
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	3.14	2.33	3.50	2.99
ค่าเฉลี่ย	3.79	2.54	2.71	3.01
CV (a) 32.6% CV (b) 27.8% LSD (a) = 1.284 LSD (b) = 0.862				
ช่อดอกตัวเมีย (ช่อดอก/ต้น/ปี)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	7.30	8.63	9.24	8.39
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	9.53	7.90	9.43	8.95
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	7.81	8.17	8.80	8.26
ค่าเฉลี่ย	8.21	8.23	9.16	8.53
CV (a) 11.5% CV (b) 10.6% LSD (a) = 1.289 LSD (b) = 1.929				
ช่อดอกทั้งหมด (ช่อดอก/ต้น/ปี)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	11.7	11.2	11.6	11.5
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	13.5	10.6	11.7	12.0
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	11.1	10.5	12.3	11.3
ค่าเฉลี่ย	12.1	10.8	11.9	11.6
CV (a) 9.4% CV (b) 10.7% LSD (a) = 1.421 LSD (b) = 1.279				
อัตราส่วนเพศ (ช่อดอกตัวเมีย/ช่อดอกทั้งหมด)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	61.0	77.6	78.6	72.4
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	71.0	73.8	79.3	74.7

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	67.7	77.8	72.1	72.5
ค่าเฉลี่ย	66.5b	76.4a	76.7a	73.2
CV (a) 9.4% CV (b) 9.2% LSD (a) = 8.978 LSD (b) = 6.906				
ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี				
ช่อดอกตัวผู้ (ช่อดอก/ต้น/ปี)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	6.13	5.30	5.57	5.67a
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	7.80	6.90	6.40	7.03b
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	7.90	6.77	6.13	6.93b
ค่าเฉลี่ย	7.28	6.32	6.03	6.54
CV (a) 17.6% CV (b) 13.8% LSD (a) = 1.503 LSD (b) = 0.926				
ช่อดอกตัวเมีย (ช่อดอก/ต้น/ปี)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	7.37	5.93	6.03	6.44
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	5.80	4.87	4.87	5.18
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	6.20	5.87	7.00	6.36
ค่าเฉลี่ย	6.46	5.56	5.97	5.99
CV (a) = 13.6% CV (b) = 28.5% LSD (a) = 1.065 LSD (b) = 1.757				
ช่อดอกทั้งหมด (ช่อดอก/ต้น/ปี)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	13.7	11.3	11.7	12.2
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	13.6	11.8	11.3	12.2
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	14.1	12.7	13.1	13.3
ค่าเฉลี่ย	13.8a	11.9b	12.0b	12.6
CV (a) 3.3% CV (b) 11.0% LSD (a) = 0.551 LSD (b) = 1.420				
อัตราส่วนเพศ (ช่อดอกตัวเมีย/ช่อดอกทั้งหมด)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	51.4	51.7	51.5	51.5a
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	39.8	41.0	42.5	41.1b
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	43.7	46.3	52.5	47.5ab
ค่าเฉลี่ย	45.0	46.3	48.9	46.7
CV (a) 17.0% CV (b) 20.6% LSD (a) = 10.405 LSD (b) = 9.880				

ผลผลิตปาล์มน้ำมัน

ปีที่ 4-9 (เฉลี่ย 6 ปี) ณ ศวร.อุบลราชธานีพบว่า การให้น้ำมีอิทธิพลต่อจำนวน ขนาดทะลายและผลผลิต เมื่อเปรียบเทียบกับการอาศัยเฉพาะน้ำฝน แต่ไม่แตกต่างระหว่างปริมาณน้ำที่ให้ และพบอิทธิพลของระดับปุ๋ยต่อจำนวนทะลาย ขนาดทะลายและผลผลิตของปาล์มน้ำมัน โดยปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ยเคมี 125 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำ ให้จำนวนทะลาย ขนาดทะลายและผลผลิตสูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ยเคมี 75 เปอร์เซ็นต์ และกรรมวิธีที่ให้น้ำ 0.8 และ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำและได้รับปุ๋ยเคมี 125

เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำให้ผลผลิตทะลายสูงสุด 4.40 และ 4.41 ตันต่อไร่ต่อปี ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี พบว่าการให้น้ำมีผลทำให้จำนวนและขนาดทะลายแตกต่างกันเมื่อเปรียบเทียบกับการอาศัยเฉพาะน้ำฝน แต่ไม่แตกต่างกันระหว่างกรรมวิธีที่ให้ปริมาณน้ำต่างกัน สำหรับผลผลิตปาล์มน้ำมันพบว่า ปาล์มน้ำมันที่ให้น้ำ 1.2 และ 1.0 เท่าของค่าระเหยน้ำให้ผลผลิตสูงกว่าปาล์มน้ำมันที่อาศัยน้ำฝน 36 และ 23 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ หากพิจารณาผลผลิตเฉลี่ย ณ ศวร.อุบลราชธานี ควรแนะนำเกษตรกรให้น้ำ 0.8 เท่าของค่าระเหยน้ำและปุ๋ย 125 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจะได้รับผลผลิตเฉลี่ย 4.40 ตันต่อไร่ต่อปี ในขณะที่ ศวป.สุราษฎร์ธานี ควรแนะนำเกษตรกรให้น้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำและปุ๋ย 125 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจะได้รับผลผลิตเฉลี่ย 5.26 ตันต่อไร่ต่อปี (ตารางที่ 1.3-5)

ตารางที่ 1.3-5 ผลผลิตปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 เฉลี่ย 6 ปี (อายุ 4-9 ปี) ที่ให้น้ำและปุ๋ยเคมีต่างกัน ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี และศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี (กรกฎาคม 2557 – มิถุนายน 2563)

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี				
จำนวนทะลาย/ตัน/ปี				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	11.3	13.7	14.7	13.2
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	10.9	14.4	15.5	13.6
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	12.0	14.8	15.8	14.2
ค่าเฉลี่ย	11.4	14.3	15.3	13.7
น้ำหนักทะลายเฉลี่ย (กิโลกรัม)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	9.79	12.0	12.0	11.3
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	9.51	12.4	12.2	11.4
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	10.8	13.2	12.6	12.2
ค่าเฉลี่ย	10.0	12.6	12.2	11.6
กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
ผลผลิต (ตัน/ไร่/ปี)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	2.51	3.68	3.93	3.37
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	2.40	4.02	4.24	3.55
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	2.94	4.40	4.41	3.91
ค่าเฉลี่ย	2.61	4.03	4.19	3.61
ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี				
จำนวนทะลาย/ตัน/ปี				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	15.2	16.8	17.2	16.4
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	14.6	16.6	17.1	16.1
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	13.5	17.5	18.5	16.5

ค่าเฉลี่ย	14.4	17.0	17.6	16.3
น้ำหนักทะลายเฉลี่ย (กิโลกรัม)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	10.2	11.2	11.7	11.0
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	11.3	11.1	11.3	11.3
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	10.4	11.1	12.4	11.3
ค่าเฉลี่ย	10.6	11.1	11.8	11.2
ผลผลิต (ตัน/ไร่/ปี)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	3.54	4.28	4.61	4.14
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	3.77	4.24	4.42	4.14
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	3.22	4.44	5.26	4.31
ค่าเฉลี่ย	3.51	4.32	4.76	4.20

ปีที่ 9

ณ ศวร.อุบลราชธานี

จำนวนทะลายพบว่า ระดับการจัดการน้ำที่แตกต่างกัน ปาล์มน้ำมันให้จำนวนทะลายไม่แตกต่างกันทางสถิติ (10.4-11.3 ทะลายต่อตัน) เช่นเดียวกับระดับการให้ปุ๋ยที่ต่างกัน จำนวนทะลายไม่แตกต่างกันทางสถิติเช่นกัน (10.3-11.0 ทะลายต่อตัน)

ขนาดทะลายพบว่า ระดับการจัดการน้ำที่แตกต่างกัน ขนาดทะลายปาล์มน้ำมันมีค่า 13.5-18.0 กิโลกรัม และระดับการให้ปุ๋ยที่ต่างกัน ขนาดทะลายปาล์มน้ำมันมีค่า 15.6-17.1 กิโลกรัม และพบ interaction ของ 2 ปัจจัย

ผลผลิตพบว่า ปาล์มน้ำมันที่ให้น้ำ 0.8 และ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำให้ผลผลิตปีที่ 9 สูงกว่าปาล์มน้ำมันที่อาศัยเฉพาะน้ำฝน 34.4 และ 38.7 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และมีความแตกต่างทางสถิติของผลผลิตระหว่างการจัดการน้ำ สำหรับผลผลิตปาล์มน้ำมันที่ได้รับธาตุอาหาร 75 100 และ 125 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำมีค่า 3.67 4.02 และ 4.25 ตันต่อไร่ ตามลำดับ โดยผลผลิตของปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ย 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ของอัตราแนะนำ และ 100 และ 125 เปอร์เซ็นต์ของอัตราแนะนำให้ผลผลิตที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างผลผลิตของปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ย 75 และ 125 เปอร์เซ็นต์ของอัตราแนะนำ (ตารางที่ 1.3-6)

ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี

จำนวนทะลายพบว่า ระดับการจัดการน้ำที่แตกต่างกันพบความแตกต่างทางสถิติระหว่างปาล์มน้ำมันที่อาศัยเฉพาะน้ำฝนและปาล์มน้ำมันที่ได้รับน้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำ ปาล์มน้ำมันให้จำนวนทะลาย 7.36-9.84 ทะลายต่อตัน และระดับการให้ปุ๋ยที่ต่างกัน ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ โดยปาล์มน้ำมันให้จำนวนทะลาย 8.18-9.44 ทะลายต่อตัน

ขนาดทะลายพบว่า ระดับการจัดการน้ำที่แตกต่างกัน ขนาดทะลายปาล์มน้ำมันมีค่า 15.1-17.3 กิโลกรัม และระดับการให้ปุ๋ยที่ต่างกัน ขนาดทะลายปาล์มน้ำมันมีค่า 16.1-16.9 กิโลกรัม และไม่พบความแตกต่างทางสถิติของการจัดการปัจจัยการผลิตที่แตกต่างกันต่อขนาดทะลาย

ผลผลิตพบว่า ปาล์มน้ำมันที่ให้น้ำ 0.8 และ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำให้ผลผลิตปีที่ 9 สูงกว่าปาล์มน้ำมันที่อาศัยเฉพาะน้ำฝน 38.0 และ 52.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีความแตกต่างทางสถิติ และไม่พบความแตกต่างทางสถิติของผลผลิตปาล์มน้ำมันที่ได้รับธาตุอาหารแตกต่างกัน โดยปาล์มน้ำมันที่ได้รับธาตุอาหาร 75 100 และ 125 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำ ให้ผลผลิตเฉลี่ยปีที่ 9 3.50 3.16 และ 3.31 ตันต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 1.3-6)

ตารางที่ 1.3-6 ผลผลิตปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ปีที่ 9 ที่ให้น้ำและปุ๋ยเคมีต่างกัน ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานีและศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี (กรกฎาคม 62 - กันยายน 63)

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี				
จำนวนทะลาย/ตัน/ปี				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	9.87	10.1	10.9	10.3
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	11.0	10.7	11.3	11.0
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	10.5	10.5	11.7	10.9
ค่าเฉลี่ย	10.4	10.4	11.3	10.7
CV (a) 14.6% CV (b) 11.1% LSD(a) = 2.048 LSD (b) = 1.220				
น้ำหนักทะลายเฉลี่ย (กิโลกรัม)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	13.4ab	17.0b	16.4b	15.6
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	12.5b	18.7a	17.0ab	16.1
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	14.6a	18.4ab	18.3a	17.1
ค่าเฉลี่ย	13.5	18.0	17.3	16.2
CV (a) 7.5% CV (b) 7.0% LSD(a) = 1.585 LSD (b) = 1.173				
ผลผลิต (ตัน/ไร่/ปี)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	3.00	3.92	4.08	3.67b
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	3.14	4.55	4.38	4.02ab
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	3.48	4.43	4.85	4.25a
ค่าเฉลี่ย	3.20b	4.30a	4.44a	3.98
CV (a) 16.6% CV (b) 11.8% LSD(a) = 0.865 LSD (b) = 0.482				
ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี				
จำนวนทะลาย/ตัน/ปี				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	7.97	9.83	10.5	9.44
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	7.87	8.20	8.47	8.18
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	6.23	9.03	10.5	8.60
ค่าเฉลี่ย	7.36b	9.02ab	9.84a	8.74
CV (a) 16.4% CV (b) 22.7% LSD(a) = 1.879 LSD (b) = 2.040				
น้ำหนักทะลายเฉลี่ย (กิโลกรัม)				

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	14.7	16.9	16.7	16.1
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	16.2	17.1	17.3	16.9
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	14.4	17.2	17.9	16.5
ค่าเฉลี่ย	15.1	17.1	17.3	16.5
CV (a) 11.3% CV (b) 6.1% LSD(a) = 2.440 LSD (b) = 1.039				
ผลผลิต (ตัน/ไร่/ปี)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	2.68	3.80	4.02	3.50
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	2.91	3.20	3.36	3.16
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	2.06	3.56	4.31	3.31
ค่าเฉลี่ย	2.55b	3.52a	3.89a	3.32
CV (a) 18.7% CV (b) 26.2% LSD(a) = 0.813 LSD (b) = 0.894				

ปีที่ 10 (ข้อมูล 3 เดือน)

ณ ศวร.อุบลราชธานี

จำนวนทะลายพบว่า ระดับการจัดการน้ำที่แตกต่างกัน ปาล์มน้ำมันให้จำนวนทะลาย 3.13-5.30 ทะลายต่อต้น สำหรับระดับการให้ปุ๋ยที่ต่างกัน จำนวนทะลายมีค่า 3.91-4.93 ทะลายต่อต้น

ขนาดทะลายพบว่า ระดับการจัดการน้ำที่แตกต่างกัน ขนาดทะลายปาล์มน้ำมันมีค่า 20.7-26.8 กิโลกรัม และระดับการให้ปุ๋ยที่ต่างกัน ขนาดทะลายปาล์มน้ำมันมีค่า 24.1-25.7 กิโลกรัม

ผลผลิตพบว่า ปาล์มน้ำมันที่ให้น้ำ 0.8 และ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำให้ผลผลิตปีที่ 9 2.80 และ 3.24 ตันต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าปาล์มน้ำมันที่อาศัยเฉพาะน้ำฝน 85.4 และ 114.6 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ สำหรับผลผลิตปาล์มน้ำมันที่ได้รับธาตุอาหาร 75 100 และ 125 เปอร์เซ็นต์ของค่า แนะนำมีค่า 2.23 2.39 และ 2.92 ตันต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 1.3-7)

ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี

จำนวนทะลายพบว่า ระดับการจัดการน้ำที่แตกต่างกัน ปาล์มน้ำมันให้จำนวนทะลาย 2.06-2.12 ทะลายต่อต้น สำหรับระดับการให้ปุ๋ยที่ต่างกัน จำนวนทะลายมีค่า 1.93-2.29 ทะลายต่อต้น

ขนาดทะลายพบว่า ระดับการจัดการน้ำที่แตกต่างกัน ขนาดทะลายปาล์มน้ำมันมีค่า 17.0-17.2 กิโลกรัม และระดับการให้ปุ๋ยที่ต่างกัน ขนาดทะลายปาล์มน้ำมันมีค่า 16.3-18.4 กิโลกรัม

ผลผลิตพบว่า ระดับการจัดการน้ำที่แตกต่างกัน ให้ผลผลิต 0.80-0.88 ตันต่อไร่ สำหรับผลผลิตปาล์มน้ำมันที่ได้รับธาตุอาหาร 75 100 และ 125 เปอร์เซ็นต์ของค่า แนะนำมีค่า 0.84 0.73 และ 0.95 ตันต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 1.3-7)

ตารางที่ 1.3-7 ผลผลิตปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ปีที่ 10 ที่ให้น้ำและปุ๋ยเคมีต่างกัน ณ ศูนย์วิจัยพืชไร้อุบลราชธานีและศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี (กรกฎาคม-กันยายน 63)

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
ศูนย์วิจัยพืชไร้อุบลราชธานี				
จำนวนทะลาย/ต้น/3 เดือน				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	2.40	4.47	4.87	3.91
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	2.73	4.53	5.17	4.14
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	4.27	4.67	5.87	4.93
ค่าเฉลี่ย	3.13	4.56	5.30	4.33
น้ำหนักทะลายเฉลี่ย (กิโลกรัม)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	20.3	25.6	26.5	24.1
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	19.3	26.5	27.2	24.3
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	22.5	28.2	26.5	25.7
ค่าเฉลี่ย	20.7	26.8	26.7	24.7
ผลผลิต (ตัน/ไร่/3 เดือน)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	1.11	2.62	2.95	2.23
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	1.21	2.75	3.21	2.39
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	2.19	3.01	3.56	2.92
ค่าเฉลี่ย	1.51	2.80	3.24	2.51
ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี				
จำนวนทะลาย/ต้น/3 เดือน				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	2.67	2.33	1.87	2.29
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	2.10	1.70	2.00	1.93
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	2.10	2.13	2.50	2.24
ค่าเฉลี่ย	2.29	2.06	2.12	2.16
น้ำหนักทะลายเฉลี่ย (กิโลกรัม)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	16.5	16.5	16.0	16.3
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	16.9	16.3	16.3	16.5
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	18.3	18.2	18.8	18.4
ค่าเฉลี่ย	17.2	17.0	17.0	17.1
ผลผลิต (ตัน/ไร่/3 เดือน)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.96	0.88	0.68	0.84
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.82	0.62	0.75	0.73
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	0.85	0.90	1.11	0.95
ค่าเฉลี่ย	0.88	0.80	0.85	0.84

การทดลองที่ 1.4 การศึกษาเทคโนโลยีการให้น้ำและปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการปลูกปาล์มน้ำมันในจังหวัดยโสธร

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น 2560 ปีที่สิ้นสุด 2564

- วิธีดำเนินงาน/ขั้นตอนการวิจัย

ไตรมาส 1 เก็บตย.ดิน/ใบวิเคราะห์เพื่อกำหนดการให้ปุ๋ย เก็บข้อมูลอุตุฯ ความชื้นในดิน สมบัติทางกายภาพ และเคมีของดิน ฯ ซ่อมบำรุงรักษาระบบน้ำ

ไตรมาส 2 เก็บข้อมูลการเจริญเติบโต ข้อมูลอุตุฯ และความชื้นในดิน

ไตรมาส 3 บันทึกข้อมูลอุตุฯนิยามวิทยา เก็บข้อมูลช่อดอก

ไตรมาส 4 เก็บข้อมูลการเจริญเติบโต ข้อมูลอุตุฯ ความชื้นในดิน วิเคราะห์-ประมวลข้อมูล รายงานผล

- **กรรมวิธีการทดลอง** วางแผนการทดลองแบบ RCBD ให้ปุ๋ย 6 กรรมวิธี 3 ซ้ำ

กรรมวิธีที่ 1 ให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ อัตราตามค่าวิเคราะห์ดินและใบ

กรรมวิธีที่ 2 ให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ อัตรา 1.5 เท่าของค่าวิเคราะห์ดินและใบ

กรรมวิธีที่ 3 ให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ อัตราตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 4 ให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ อัตรา 1.5 เท่าของคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 5 ให้ปุ๋ยทางดินอัตราตามค่าวิเคราะห์ดินและใบ

กรรมวิธีที่ 6 ให้ปุ๋ยทางดิน อัตราตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

ทดลองกับปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 อายุ 1 ปี ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร พื้นที่ 31 ไร่ ปลูกแบบสามเหลี่ยมด้านเท่า 9x9x9 เมตร ให้น้ำด้วยระบบมินิสปริงเกอร์

การคำนวณปริมาณน้ำใช้วิธีของ Penman-Monteith ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของปาล์มน้ำมัน (Kc) กำหนดให้ดังนี้ $Kc_{ini} = 0.95$ $Kc_{mid} = 1.00$ $Kc_{end} = 1.00$ (Allen *et al*, 1998) แปลงทดลองย่อย ขนาด 45x45 เมตร บันทึกข้อมูล 16 ต้น/หน่วยการทดลอง

- **ขั้นตอนและวิธีการในการเก็บข้อมูล:**

- การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำกรมวิชาการเกษตร

ปาล์มน้ำมันอายุ 2 ปี ให้ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (N) (21-0-0) อัตรา 3.5 กก./ต้น/ปี

หินฟอสเฟต (P) (0-3-0) อัตรา 3.0 กก./ต้น/ปี โพแทสเซียมคลอไรด์ (K) (0-0-60) อัตรา 2.5 กก./ต้น/ปี

กีเซอไรท์ (26%Mg) อัตรา 0.5 กก./ต้น/ปี โบรธ (B) อัตรา 60 กรัม/ต้น/ปี

ปาล์มน้ำมันอายุ 3 ปี ให้ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (N) (21-0-0) อัตรา 5.0 กก./ต้น/ปี

หินฟอสเฟต (P) (0-3-0) อัตรา 3.0 กก./ต้น/ปี โพแทสเซียมคลอไรด์ (K) (0-0-60) อัตรา 3.0 กก./ต้น/ปี

กีเซอไรท์ (26%Mg) อัตรา 1.0 กก./ต้น/ปี โบรธ (B) อัตรา 100 กรัม/ต้น/ปี

ปาล์มน้ำมันอายุ 4 ปีขึ้นไป ให้ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (N) (21-0-0) อัตรา 5.0 กก./ต้น/ปี

หินฟอสเฟต (P) (0-3-0) อัตรา 3.0 กก./ต้น/ปี โพแทสเซียมคลอไรด์ (K) (0-0-60) อัตรา 4.0 กก./ต้น/ปี

กีเซอไรท์ (26%Mg) อัตรา 1.0 กก./ต้น/ปี โบรธ (B) อัตรา 80 กรัม/ต้น/ปี

- **การศึกษาข้อมูลดิน** การเก็บข้อมูลดินตามการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน

1) เก็บตัวอย่างทางกายภาพของดิน

- ความหนาแน่นรวมของดิน (BD) ด้วยวิธี Core method: W/W,% V/V (เก็บครั้งแรกก่อนการทดลอง) และตามการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันที่อายุ 12 18 24 30 36 และ 48 เดือน (ต้นปาล์มน้ำมันเล็ก) (พร้อมกับที่มีการเก็บข้อมูลดินไปวิเคราะห์ทางเคมี) เพื่อคำนวณกลับการให้ปุ๋ยต่อต้นต่อแปลงต่อพื้นที่ที่มีความแม่นยำตามผลการวิเคราะห์ดินในแปลงทดลองจริง

- ความชื้นในดิน ด้วยเครื่องวัดความชื้นดินตามลำดับชั้นดินแบบพกพา ประกอบด้วย 1) เครื่องอ่านค่าความชื้นในดิน Moisture meter รุ่น HH2 2) เครื่องวัดค่าความชื้นดินตามลำดับชั้นดิน รุ่น PR2/6 ยี่ห้อ DELTA-T DEVICES (Delta-T Devices Ltd.,2004) สามารถวัดความชื้นดินในแบบ Volumetric soil moisture content (m^3m^{-3} หรือ%vol.) ตามลำดับชั้นดินได้ตลอดช่วงความลึก 6 ระดับ ได้แก่ 10 20 30 40 60 และ 100 เซนติเมตร 3) ท่อ Access tube เป็นท่อที่ทำด้วย Fiber-glass ใช้สำหรับฝังในแปลงโดยจะฝังไว้ตลอดระยะเวลาการทดลอง โดยจะฝังท่อ Access tube ไว้บริเวณทรงพุ่มปาล์มน้ำมัน จำนวน 3 ต้นต่อกรรมวิธี จำนวน 3 ซ้ำ รวมฝังท่อ Access tube 54 ท่อ วัดค่าความชื้นตอนเช้าก่อนการให้น้ำ เพื่อวิเคราะห์หาความชื้นในดินแล้วนำมาคำนวณหาปริมาณน้ำที่ให้แก่ปาล์มน้ำมันแต่ละกรรมวิธี ทั้งนี้ก่อนการทดลองจะต้องมีการปรับเทียบค่าเพื่อให้มีความถูกต้องให้เหมาะกับพื้นที่ทดลอง และมีการปรับค่าอย่างน้อยทุก 2 ปี เพื่อความแม่นยำของเครื่องมือ

2) เก็บตัวอย่างทางเคมีของดินและใบปาล์มน้ำมันเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์ อินทรีย์วัตถุในดิน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียมตามการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันที่อายุ 24 30 36 และ 48 เดือน หลังจากปาล์มน้ำมันอายุ 5 ปี เก็บดินก่อนกำหนดการใส่ปุ๋ย เพื่อคำนวณสมดุลของธาตุอาหารในดินปลูกปาล์มน้ำมัน

- การบันทึกข้อมูล

- วิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินก่อนและระหว่างการศึกษาทดลอง
- การเจริญเติบโตของต้นปาล์มน้ำมัน ได้แก่ พื้นที่ใบ ความยาวแกนทาง พื้นที่หน้าตัดแกนทาง จำนวนทางใบเพิ่ม การเก็บตัวอย่างใบปาล์มน้ำมัน เก็บข้อมูลทุก 6 เดือน
- การให้ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตปาล์มน้ำมัน (จำนวนช่อดอก เพศผู้ เมีย และกะเทย จำนวนทะลาย น้ำหนักทะลาย เปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลาย)
- ข้อมูลอุตุนิยมิวิทยาและข้อมูลความชื้นดินระดับ 10 20 30 40 60 และ 100 ซม.

- KPIs ได้ข้อมูลธาตุอาหารในดินและใบ ได้ข้อมูลอุตุความชื้นในดิน สมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน ได้ระบบน้ำที่มีคุณภาพ และได้ข้อมูลการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันอายุ 2 ปี

- ผลการทดลอง

ตารางที่ 1.4-1 การเปลี่ยนแปลงจำนวนใบดาบ (ใบไม่คลี่) ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 อายุ 3 ปี ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร

Treatment	Sword leaf (leaf palm ⁻¹)
1	3.21ab
2	3.17a
3	3.31ab

Treatment	Sword leaf (leaf palm ⁻¹)
4	3.96ab
5	4.02b
6	3.96ab
Mean	3.61
CV (5)	12.0

การเจริญเติบโตในช่วงเข้าฤดูร้อน ปาล์มน้ำมันมีการปรับตัวเพื่อหนีแล้งอย่างมาก สังเกตจากการมีจำนวนใบธงมากกว่า 2 ใบขึ้นไป เนื่องจากช่วงนี้มีการขาดน้ำอย่างรุนแรง จำเป็นต้องมีการให้น้ำเพื่อไม่ให้ต้นปาล์มน้ำมันหยุดการเจริญเติบโตต่อไป โดยพบว่า จำนวนใบธงของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 อายุ 3 ปี ในกรรมวิธีที่ 2 ให้อายุ 1.5 เท่าของค่าวิเคราะห์ดินและใบ ให้อายุทางระบบน้ำ นั้นปรับตัวได้ดี แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 5 ให้อายุ 1.5 เท่าของอัตราปกติตามคำแนะนำกรมวิชาการเกษตร ให้อายุทางระบบน้ำ โดยมีจำนวนใบธงเฉลี่ย 3.17 และ 4.02 ใบ ตามลำดับ (ตารางที่ 1.4-1)

ตารางที่ 1.4-2 ปริมาณแสง ความแตกต่าง เปอร์เซ็นต์การดูดใช้แสงในทรงพุ่ม รัศมีทรงพุ่ม และดัชนีพื้นที่ใบของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 อายุ 4 ปี 1 เดือน หลังย้ายปลูก

กรรมวิธี	แสงเหนือทรงพุ่ม แสงใต้ทรงพุ่ม ความแตกต่างของแสงในทรงพุ่ม			% การดูดใช้แสงในทรงพุ่ม	รัศมีทรงพุ่ม (เซนติเมตร)	ดัชนีพื้นที่ใบ
	ไมโครโมลต่อตารางเมตรต่อวินาที					
1	1433.7	103.9	1329.8	9.4	231.1	2.9
2	1731.9	79.8	1652.1	4.9	238.9	3.1
3	1854.5	100.9	1753.6	5.6	236.6	3.1
4	1354.5	97.2	1257.3	7.9	233.6	3.1
5	1922.4	105.5	1816.9	5.8	229.6	3.1
6	1829.0	90.5	1738.5	6.8	249.0	3.0
Mean	1687.7	96.3	1591.4	6.7	236.4	3.1
CV (%)	23.2	24.1	25.3	56.8	4.4	9.0

ความแตกต่างของการใช้แสงของใบปาล์มน้ำมันปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 อายุ 4 ปี 1 เดือน พบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 1591.4 ไมโครโมลต่อตารางเมตรต่อวินาที รัศมีทรงพุ่มเฉลี่ยอยู่ 236.4 เซนติเมตร ดัชนีพื้นที่ใบที่วัดได้อยู่ที่ 3.1 (ตารางที่ 1.4-2)

การเจริญเติบโตช่วงปลายฝนเข้าสู่ช่วงแล้ง ปาล์มน้ำมันมีการปรับตัวเพื่อลดการคายน้ำ โดยสังเกตจากการมีจำนวนใบดาบมากกว่า 2 ใบขึ้นไป เนื่องจากช่วงนี้มีการขาดน้ำอย่างรุนแรง จำเป็นต้องมีการให้น้ำเพื่อไม่ให้ต้นปาล์มน้ำมันหยุดการเจริญเติบโต จากการวัดการเจริญเติบโตเมื่อเดือนธันวาคม 2562 ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 อายุ 4 ปี 6 เดือน (ยังไม่วิเคราะห์สถิติ) พบว่า

จำนวนทางใบเพิ่มและจำนวนทางใบทั้งหมด จำนวนทางใบเพิ่ม/ต้น/ 6 เดือน (9.09-10.1 ทางใบ) และจำนวนทางใบทั้งหมด (33.5-36.6 ทางใบ) (ตารางที่ 1.4-3)

ความยาวทางใบ ความยาวทางใบมีค่า 2.97-3.28 เมตร (ตารางที่ 1.4-3)

จำนวนใบย่อย จำนวนใบย่อยของทางใบที่ 17 ซึ่งมีค่าในช่วง 225-239 ใบย่อย (ตารางที่ 1.4-3)

พื้นที่หน้าตัดแกนทาง พื้นที่หน้าตัดแกนทางมีค่า 3.99-6.11 ตารางเซนติเมตร (ตารางที่ 1.4-3)

พื้นที่ใบ ขนาดพื้นที่ใบมีค่า 2.66-2.98 ตารางเมตร (ตารางที่ 1.4-3)

ดัชนีพื้นที่ใบ ดัชนีพื้นที่ใบมีค่า 2.85-3.50 (ตารางที่ 1.4-3)

ตารางที่ 1.4-3 การเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันลูกผสมสมสุราษฎร์ธานี 8 อายุ 4 ปี 6 เดือนที่จัดการธาตุอาหารแตกต่างกัน ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร (ธันวาคม 2562)

Treatment	FronD increased (palm ⁻¹ 6months ⁻¹)	Total frond (frond palm ⁻¹)	FronD length (m.)	No. of leaflet	Axis area (cm ²)	Leaf area (m ²)	Leaf Area Index
1	9.51	33.6	3.03	225	3.986	2.66	3.06
2	9.09	36.6	3.10	231	6.112	2.98	3.45
3	9.39	34.3	3.03	231	4.541	2.96	3.50
4	9.45	35.4	2.97	234	4.058	2.69	3.27
5	9.56	33.5	3.14	230	4.69	2.83	3.06
6	10.1	34.9	3.28	239	4.746	2.97	2.85
Mean	9.53	34.7	3.09	232	4.69	2.85	3.20

การทดลองที่ 1.5 ศึกษาการใช้แมกนีเซียมซัลเฟตร่วมกับโดโลไมท์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์ม น้ำมันในพื้นที่ทุ่งรังสิต

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น 2560 ปีที่สิ้นสุด 2564

- แผนการปฏิบัติงาน ปีงบประมาณ 2563 (Action plan)

ไตรมาสที่ 1 บันทึกข้อมูลผลผลิตแต่ละรอบการเก็บเกี่ยว ส่งตัวอย่างดิน และใบวิเคราะห์ ปริมาณธาตุอาหาร

ไตรมาสที่ 2 บันทึกข้อมูลผลผลิตแต่ละรอบการเก็บเกี่ยว

ไตรมาสที่ 3 บันทึกข้อมูลผลผลิตแต่ละรอบการเก็บเกี่ยว

ไตรมาสที่ 4 บันทึกข้อมูลผลผลิต และจำนวนทางใบเพิ่ม

- แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี โดยมีกรรมวิธี ดังนี้

- ใส่ปุ๋ยแมกนีเซียมซัลเฟต 0 กิโลกรัมต่อตันต่อปี ใส่โดโลไมต์ 0 กิโลกรัมต่อตันต่อปี
- ใส่ปุ๋ยแมกนีเซียมซัลเฟต 0 กิโลกรัมต่อตันต่อปี ใส่โดโลไมต์ 3 กิโลกรัมต่อตันต่อปี
- ใส่ปุ๋ยแมกนีเซียมซัลเฟต 0.65 กิโลกรัมต่อตันต่อปี ใส่โดโลไมต์ 3 กิโลกรัมต่อตันต่อปี
- ใส่ปุ๋ยแมกนีเซียมซัลเฟต 1.3 กิโลกรัมต่อตันต่อปี ใส่โดโลไมต์ 3 กิโลกรัมต่อตันต่อปี
- ใส่ปุ๋ยแมกนีเซียมซัลเฟต 1.95 กิโลกรัมต่อตันต่อปี ใส่โดโลไมต์ 3 กิโลกรัมต่อตันต่อปี

- วิธีการดำเนินงาน

1. เก็บตัวอย่างดินและใบในแปลงปาล์มน้ำมันของเกษตรกรในจังหวัดนครนายก (จำนวนต้นทั้งหมด 420 ต้น ระยะปลูก 8x8 เมตร พันธุ์คอมแพ็คกานา ปลูกปี พ.ศ. 2557 บันทึกข้อมูลผลผลิตเมื่อปาล์มอายุ 2 ปี 7 เดือน และจำนวนทางใบเพิ่มต่อเดือน ส่งตัวอย่างใบวิเคราะห์ธาตุอาหาร ตัวอย่างดินวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน
2. วางแผนการทดลอง จัดผังแปลง ให้มีต้นเก็บข้อมูล 14 ต้นต่อแปลงย่อย
3. ใส่แมกนีเซียมซัลเฟตและโดโลไมต์ตามที่กำหนดในกรรมวิธี ส่วนปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และโบรอน ใส่ตามค่าวิเคราะห์ใบ

- การบันทึกข้อมูล

- สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดิน ปริมาณธาตุอาหารในดินและใบปาล์มน้ำมันก่อนและระหว่างการทดลอง ผลผลิตทะลายปาล์มน้ำมัน จำนวนทางใบเพิ่มต่อเดือน

- KPIs

ไตรมาสที่ 1-2 – ได้ข้อมูลผลผลิตปาล์มน้ำมัน

ไตรมาสที่ 3-4 – ได้ข้อมูลผลผลิตปาล์มน้ำมัน ได้ข้อมูลผลวิเคราะห์ดิน และใบ

- ผลการทดลอง

ตารางที่ 1.5-1 ผลวิเคราะห์ธาตุอาหารในดิน แปลงงานวิจัยปาล์มน้ำมัน จังหวัดนครนายก ปี 2563

สมบัติทางเคมี และกายภาพ	ไม่ใส่ MgSO ₄ ,Dolomite	ไม่ใส่MgSO ₄ +Dolomite 3 กก./ต้น	MgSO ₄ 0.65 กก./ต้น+ Dolomite 3 กก./ต้น	MgSO ₄ 1.3 กก./ต้น+ Dolomite 3 กก./ต้น	MgSO ₄ 1.95 กก./ ต้น+ Dolomite 3 กก./ต้น	เฉลี่ย	แปลผล
(pH)	3.51	3.45	3.39	3.60	3.56	3.50	กรดรุนแรงมาก
อินทรีย์วัตถุ (%)	2.5	2.25	2.25	2.5	2.25	2.35	ปานกลาง
Avai.P(มก./กก.)	31	40.25	40.25	36.75	48.25	39.3	สูง
Exch.K (มก./กก.)	238	386	351	586	311	374	สูงมาก
Exch.Mg (มก./กก.)	600	559	614	608	656	607	สูง
Exch.Ca(มก./กก.)	785	708	633	888	761	755	ต่ำ

ตารางที่ 1.5-2 ผลวิเคราะห์ธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมัน จังหวัดนครนายก ปี 2563

ปริมาณ ธาตุ อาหาร (%)	ไม่ใส่ MgSO ₄ , Dolomite	ไม่ใส่MgSO ₄ +Dolomite 3 กก./ต้น	MgSO ₄ 0.65 กก./ต้น+ Dolomite 3 กก./ต้น	MgSO ₄ 1.3 กก./ต้น+ Dolomite 3 กก./ต้น	MgSO ₄ 1.95 กก./ต้น+ Dolomite 3 กก./ต้น	เฉลี่ย	ระดับธาตุ อาหารที่ เหมาะสม	แปลผล
N	2.05	2.09	2.07	1.97	2.04	2.04	2.64-2.38	ต่ำ
P	0.13	0.13	0.12	0.12	0.12	0.12	0.15-0.17	ต่ำ
K	0.91	0.79	0.98	0.84	0.82	0.87	0.90-1.10	ต่ำ
B	50.3	54.0	54.8	33.5	48.5	48.2	15-22	สูง

ผลผลิตปาล์มน้ำมันต่อตันต่อปี พบว่า กรรมวิธีที่ 2 ให้น้ำหนักทะลายต่อตันสูงสุดคือ 115.73 กก.ต่อตันต่อปี (ตารางที่ 1.5-3)

จำนวนทะลายต่อตันต่อปี พบว่า กรรมวิธีที่ 1 2 3 และ 5 มีจำนวนทะลายสูงสุด 16.61 16.67 16.71 และ 16.79 ทะลาย ตามลำดับ (ตารางที่ 1.5-3)

น้ำหนักทะลายเฉลี่ยพบว่า กรรมวิธีที่ 2 มีน้ำหนักทะลายสูงสุด 7.29 กก. (ตารางที่ 1.5-3)
ตารางที่ 1.5-3 ผลของปุ๋ย $MgSO_4$ และโดโลไมต์ต่อผลผลิต จำนวนทะลายและน้ำหนักทะลายเฉลี่ย 1 ปี (ตุลาคม 62–กันยายน 63) ของแปลงทดลองจังหวัดนครนายก

กรรมวิธี	ผลผลิต (กก./ตัน/ปี)	จำนวนทะลายต่อตัน (ทะลาย/ตัน/ปี)	น้ำหนักทะลายเฉลี่ย (กก.)
1. ไม่ใส่ $MgSO_4$ และโดโลไมต์	105.17	16.61	6.64
2. ใส่โดโลไมต์ 3 กก./ตัน/ปี	115.73	16.67	7.29
3. ใส่ $MgSO_4$ -โดโลไมต์ 0.65 และ 3 กก./ตัน/ปี	99.20	16.71	6.02
4. ใส่ $MgSO_4$ -โดโลไมต์ 1.30 และ 3 กก./ตัน/ปี	108.17	16.15	6.96
5. ใส่ $MgSO_4$ -โดโลไมต์ 1.95 และ 3 กก./ตัน/ปี	100.67	16.79	6.15

การทดลองที่ 1.8 การศึกษาผลของอุณหภูมิและปริมาณน้ำฝนต่อผลผลิตปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 และ 9 ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น 2563 ปีที่สิ้นสุด 2564
- วิธีดำเนินงาน/ขั้นตอนการวิจัย

ไตรมาสที่ 1-4

- ได้ข้อมูลแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงปัจจัยภูมิอากาศและผลผลิตปาล์มน้ำมันรายเดือนและรายปี
- ได้ข้อมูลแนวโน้มการให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันเปลี่ยนแปลงในแต่ละเดือนโดยในหนึ่งปี
- ได้ข้อมูลแนวโน้มความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและปริมาณน้ำฝนกับปริมาณผลผลิตปาล์มน้ำมัน

- กรรมวิธีการทดลอง

- ขั้นตอนและวิธีการในการเก็บข้อมูล:

1) ดำเนินการรวบรวมข้อมูลจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตของปาล์มน้ำมันพันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 (DelixTanzania), 8 (DelixYangambi) และ 9 (DelixAVROS) ในแปลงทดสอบลูกผสมโครงการปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมันรอบที่ 2 แต่ละเดือน โดยกำหนดรอบการเก็บเกี่ยวทุก 15 วันตลอดทั้งปีอย่างต่อเนื่อง เก็บรวบรวมข้อมูลน้ำหนักทะลายสดและจำนวนทะลายและคำนวณข้อมูลรายเดือนและรายปีของผลผลิตทะลายสดต่อตัน ผลผลิตทะลายสดต่อไร่ จำนวนทะลายต่อตัน จำนวนทะลายต่อไร่ และน้ำหนักทะลายเฉลี่ยของแต่ละสายพันธุ์ในแต่ละปี ข้อมูลสะสม 11 ปี ตั้งแต่อายุ 6-16 ปี จากปี 2553-2564 ทำการรวบรวมข้อมูลสภาพภูมิอากาศรายวันต่อเนื่อง 14 ปี ตั้งแต่ปี 2550-2564 และวิเคราะห์ตัวแปรสภาพภูมิอากาศแต่ละค่าเป็นข้อมูลรายเดือน ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน (total rainfall) จำนวนวันที่ฝนตก (NRD: number of rain days)

อุณหภูมิอากาศ ได้แก่อุณหภูมิสูงสุด (Tmax) อุณหภูมิต่ำสุด (Tmin) และ อุณหภูมิเฉลี่ยในทรงพุ่ม ความเข้มแสง (SR: solar radiation) ความชื้นสัมพัทธ์ (Mean relative humidity) ความเร็วลม (WS: wind speed) อัตราการระเหยน้ำ (E : evaporation) และค่าการขาดน้ำ (MD: moisture deficit) ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี จากนั้นวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลผลผลิตและปัจจัยภูมิอากาศรายเดือนและรายปี และค่าความต้องการใช้น้ำชลประทาน (IWR) ของแต่ละเดือน และวิเคราะห์สหสัมพันธ์พหุคูณ (Multiple correlation analysis) และการถดถอยพหุคูณ (Multiple regression analysis model)

2) การศึกษาอิทธิพลของสภาพภูมิอากาศต่อการกำหนดเพศดอก การสุกแก่ องค์กรประกอบทะเลาะและผลผลิต โดยดำเนินการเก็บข้อมูลทางใบเพิ่ม เพศดอกในแต่ละทางใบ ระยะเวลาสุกแก่ องค์กรประกอบทะเลาะและเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะเลาะในตำแหน่งทางใบที่ทำเครื่องหมายไว้ ในแต่ละเดือนตั้งแต่เดือนกันยายน 2562-กรกฎาคม 2564 รวม 22 เดือน จากนั้นวิเคราะห์สหสัมพันธ์พหุคูณและการถดถอยพหุคูณ ระหว่างตัวแปรจำนวนทางใบเพิ่ม เพศดอก องค์กรประกอบทะเลาะและเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะเลาะกับตัวแปรสภาพภูมิอากาศแต่ละตัวแปร

- การบันทึกข้อมูล

1. ข้อมูลสภาพภูมิอากาศรายวัน ได้แก่ปริมาณน้ำฝน จำนวนวันที่ฝนตก อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด และ อุณหภูมิเฉลี่ย ความเข้มแสง ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วอัตราการคายระเหยและค่าการขาดน้ำ
2. ข้อมูลจำนวนทะเลาะ น้ำหนักทะเลาะ และผลผลิตต่อเนื้อแต่ละเดือน
3. ข้อมูลทางใบเพิ่ม เพศดอกในแต่ละทางใบ ระยะเวลาสุกแก่ องค์กรประกอบทะเลาะและเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะเลาะในตำแหน่งทางใบที่ทำเครื่องหมายไว้ ในแต่ละเดือน

- การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์แนวโน้มของผลผลิต วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแต่ละเดือนในรอบ 10 ปี ของผลผลิตและจำนวนทะเลาะต่อไร่ และปัจจัยภูมิอากาศรายเดือนตั้งแต่มกราคมถึงธันวาคม เฉลี่ยในรอบ 11 ปี
2. วิเคราะห์ผลผลิต จำนวนทะเลาะ และปัจจัยภูมิอากาศตามช่วงเวลาการพัฒนารายเดือนในรอบ 10 ปี โดยกำหนดช่วงเวลาที่ใช้วิเคราะห์ตามระยะการพัฒนาดอกและผลปาล์มน้ำมันดังนี้
 - ช่วงที่1 เก็บเกี่ยวผลผลิต
 - ช่วงที่2 6 เดือนก่อนการเก็บเกี่ยว (ระยะผสมเกสร-สุกแก่)
 - ช่วงที่3 12 เดือนก่อนการเก็บเกี่ยว (ระยะเกิดการฝ่อของดอก)
 - ช่วงที่4 18 เดือนก่อนการเก็บเกี่ยว (การยืดตาดอกและการเกิดช่อดอกย่อย)
 - ช่วงที่5 24 เดือนก่อนการเก็บเกี่ยว (ระยะระยะกำหนดเพศ)
 - ช่วงที่6 30 เดือนก่อนการเก็บเกี่ยว (ระยะพัฒนาของตาดอก)
 - ช่วงที่7 36 เดือนก่อนการเก็บเกี่ยว (ระยะเกิดตาดอก)
3. วิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลผลผลิตและปัจจัยภูมิอากาศรายเดือนและรายปีในรอบ 10 ปี โดยความแปรปรวนสูง ($CV > 35\%$) ปานกลาง ($15 < CV \leq 35\%$) และต่ำ ($CV \leq 15\%$) ตามลำดับ
4. การวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลผลิตที่เกิดจากความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศ

5. วิเคราะห์สหสัมพันธ์และการถดถอยของตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม

สร้างสมการถดถอย (Regression Equation) ในที่นี้ตัวแปรอิสระคือปัจจัยภูมิอากาศ และตัวแปรตาม ผลผลิต จำนวนทางใบเพิ่ม เพศดอก ระยะเวลาสุกแก่ จำนวนทะลาย น้ำหนักผลผลิต องค์ประกอบทะลายและเปอร์เซ็นต์น้ำมัน

KPIs

ปี 2563

ไตรมาส 1-4

- ได้ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยภูมิอากาศและผลผลิตปาล์มน้ำมันรายเดือนและรายปี
- ได้ข้อมูลแนวโน้มการให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันเปลี่ยนแปลงในแต่ละเดือนโดยในหนึ่งปี
- ได้ข้อมูลแนวโน้มความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและปริมาณน้ำฝนกับปริมาณผลผลิตปาล์มน้ำมัน
- ผลการทดลอง

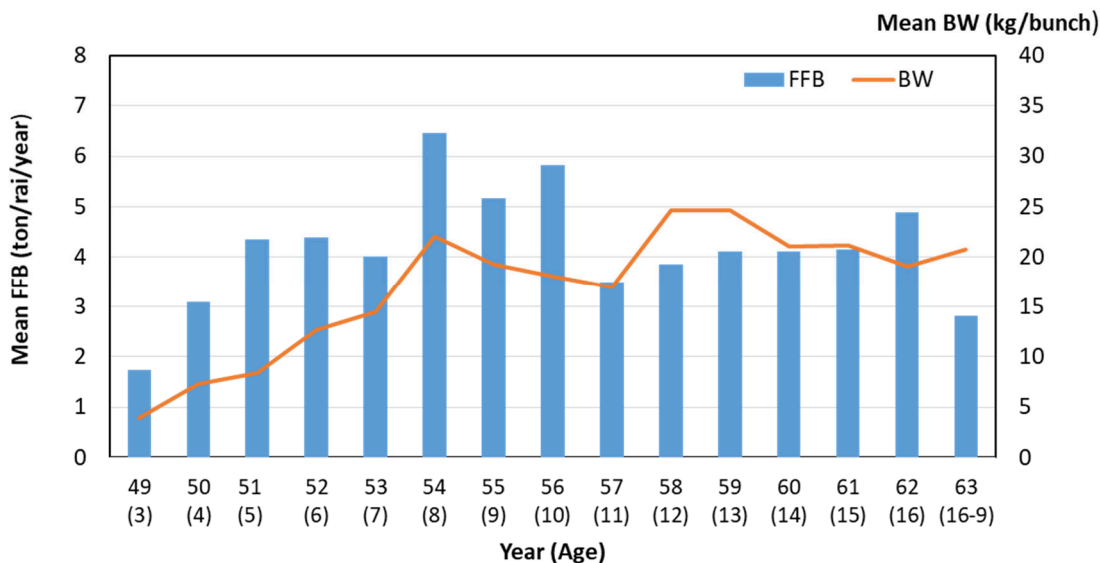
รวบรวมข้อมูลผลผลิต น้ำหนักทะลายสด จำนวนทะลาย รายเดือนและรายปีตั้งแต่ต้นปาล์ม น้ำมันอายุ 6 ปี (2553-ปัจจุบัน) ได้ข้อมูลสะสม 9 ปี และเก็บข้อมูลต่อเนื่องถึงเดือนกรกฎาคม 2564 (รวมข้อมูลสะสม 11 ปี) และทำการรวบรวมข้อมูลสภาพภูมิอากาศรายวันต่อเนื่องตั้งแต่ปี 2550-ปัจจุบัน

1) ผลของอุณหภูมิและปริมาณน้ำฝนต่อผลผลิตปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 และ 9 ในสภาพอาศัยน้ำฝนในจังหวัดสุราษฎร์ธานี

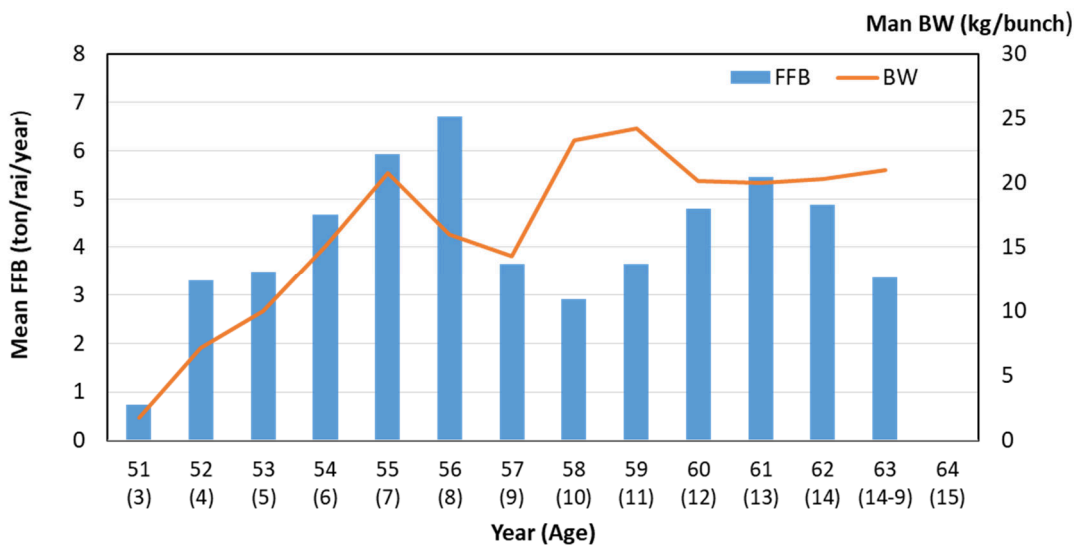
การศึกษาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของปริมาณผลผลิตปาล์มน้ำมันรายเดือนและรายปีของปาล์ม น้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี ตั้งแต่ต้นปาล์มน้ำมันอายุ 3 -18 ปี (2549-2564) และใช้ข้อมูลสะสม 13 ปี (อายุ 6-18 ปี) ในการวิเคราะห์อิทธิพลของสภาพแวดล้อมต่อการให้ผลผลิต และลูกผสมสุราษฎร์ธานี 9 ตั้งแต่ต้นปาล์มน้ำมันอายุ 3 -15 ปี (2549-2564) ใช้ข้อมูลสะสม 10 ปี ในการวิเคราะห์อิทธิพลของสภาพแวดล้อมต่อการให้ผลผลิต และการรวบรวมข้อมูลสภาพภูมิอากาศรายวัน ต่อเนื่องเริ่มตั้งแต่ปี 2549-2564 พบว่า ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 อายุ 3 -16 ปี มีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 4.26 ตันต่อไร่ต่อปี ในขณะที่ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 9 อายุ 3 -14 ปี มีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 4.18 ตันต่อไร่ต่อปี ปาล์มน้ำมันทั้งสองพันธุ์มีผลผลิตเพิ่มขึ้นต่อเนื่องเมื่ออายุเพิ่มขึ้น จนสูงสุดที่อายุ 8 ปี มีค่าเฉลี่ย 6.46 และ 6.70 ตันต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ (ภาพที่ 1.8-1 และ 1.8-2) ในปี 2557-2558 ผลผลิตทะลายสดของลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ลดลงเหลือ 3.50- 3.85 ตันต่อไร่ต่อปี ในขณะที่ผลผลิตของลูกผสมสุราษฎร์ธานี 9 ลดลงมากกว่าเหลือ 2.92-3.65 ตันต่อไร่ต่อปี ขณะนี้อยู่ระหว่างเก็บข้อมูลสะสมปีที่ 17 (ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7) และข้อมูลสะสมปีที่ 15 (ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 9)

น้ำหนักทะลายเพิ่มขึ้นเมื่อต้นปาล์มอายุมากขึ้น ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 เพิ่มขึ้นจาก 3.91 กิโลกรัม (อายุ 3 ปี) เป็น 24.63-24.62 กิโลกรัม (อายุ 12-13 ปี) (ภาพที่ 1.8-1) ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 9 เพิ่มขึ้นจาก 1.76 กิโลกรัม (อายุ 3 ปี) เป็น 24.22 กิโลกรัม (อายุ 11 ปี) (ภาพที่ 1.8-2) ซึ่งค่าเฉลี่ยน้ำหนักทะลายปาล์มน้ำมันอายุ 9-10 อยู่ในช่วง 25-35 กิโลกรัม ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์และสภาพแวดล้อมในระหว่าง

ที่มีการพัฒนาของทะลาย ผลผลิตปาล์มน้ำมันที่ลดลงในช่วง 2557-2559 เป็นผลจากจำนวนทะลายที่ลดลงมากกว่าน้ำหนักทะลาย เนื่องจากน้ำหนักทะลายมีการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตามอายุของปาล์มน้ำมัน



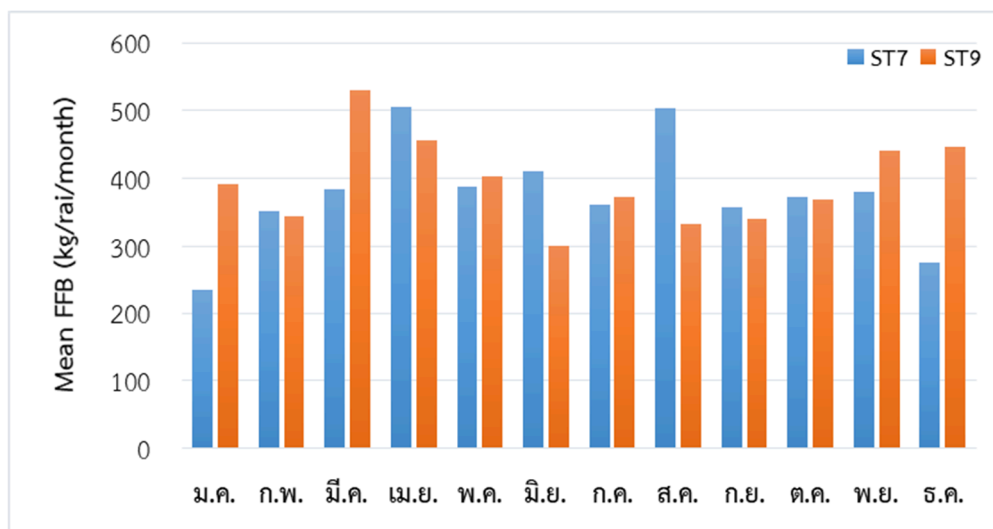
ภาพที่ 1.8-1 ผลผลิตและน้ำหนักทะลายเฉลี่ยของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ในช่วงอายุ 3-16 ปี 9 เดือน (2549-2563) ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี



ภาพที่ 1.8-2 ผลผลิตและน้ำหนักทะลายเฉลี่ยของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 9 ในช่วงอายุ 3-14 ปี 9 เดือน (2551-2563) ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี

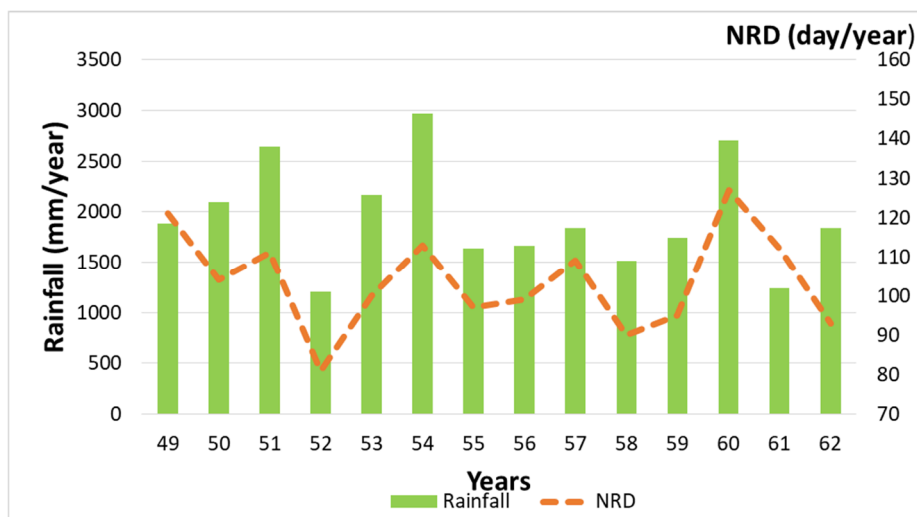
แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงผลผลิตปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 รายเดือนในรอบ 11 ปี (อายุ 6-16 ปี) และลูกผสมสุราษฎร์ธานี 9 รายเดือนในรอบ 10 ปี (อายุ 6-14 ปี) ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี พบว่ามีแนวโน้มการให้ผลผลิตเปลี่ยนแปลงในแต่ละเดือนโดยในหนึ่งปีมีช่วงให้ผลผลิตสูงอยู่ 2 ช่วง ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ให้ผลผลิตสูงในช่วงเดือนเมษายนและสิงหาคม มีผลผลิตทะลายสดเฉลี่ย 505 และ 504 กิโลกรัมต่อไร่ต่อเดือน ในขณะที่ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 9 ให้ผลผลิตสูงในช่วงเดือนมีนาคม-เมษายน และ

พฤศจิกายน-ธันวาคม มีผลผลิตทะลายสดเฉลี่ยอยู่ในช่วง 456-530 และ 440-447 กิโลกรัมต่อไร่ต่อเดือนตามลำดับ (ภาพที่ 1.8-3)

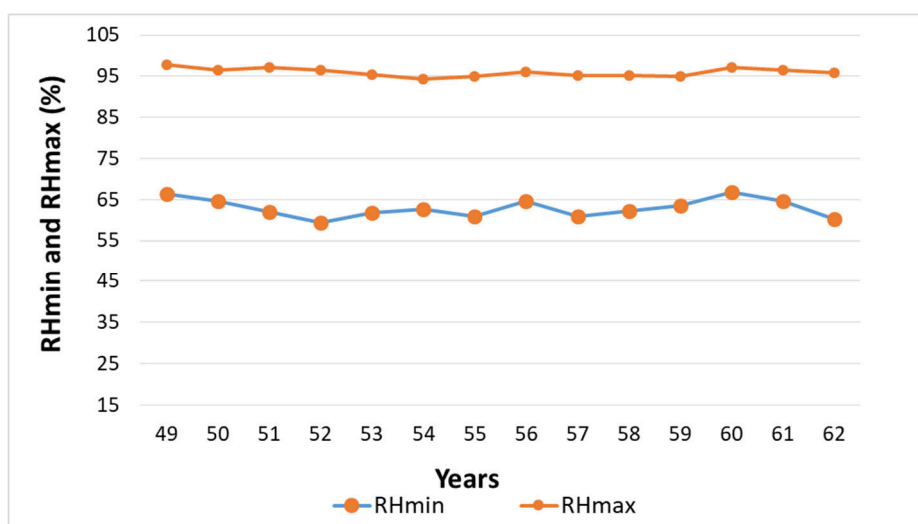


ภาพที่ 1.8-3 ผลผลิตรายเดือนและน้ำหนักทะลายเฉลี่ยของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ในช่วงอายุ 4-16 ปี 9 เดือน เดือน (ข้อมูลสะสมตั้งแต่มกราคม 2552-กันยายน 2563) และลูกผสมสุราษฎร์ธานี 9 อายุ 3-14 ปี 9 (ข้อมูลสะสมตั้งแต่มกราคม 2554-กันยายน 2563) ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี

การศึกษาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยภูมิอากาศรายเดือนและรายปี ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี พบว่า การเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศในจังหวัดสุราษฎร์ธานีในรอบ 14 ปี (2549-2562) ในปี 2554 มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงสุด 2,971 มิลลิเมตรต่อปี และมีการกระจายตัวของน้ำฝนดี โดยมีจำนวนวันที่ฝนตกมากกว่า 2.5 มิลลิเมตรต่อวัน (NRD) เฉลี่ยสูง 113 วันต่อปี ปริมาณน้ำฝนมีแนวโน้มลดลงในปี 2555-2559 มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 1,516-1,843 มิลลิเมตรต่อปี และมีค่า NRD อยู่ในช่วง 90-109 วันต่อปี ในปี 2560 พบว่ามีการกระจายตัวของฝนสูงสุดในรอบ 14 ปี โดยมีค่าเท่ากับ 127 วันต่อปี นอกจากนี้ยังพบว่าในรอบ 14 ปีปริมาณน้ำฝนลดลงต่ำมากในปี 2552 และปี 2561 มีค่าเท่ากับ 1200-1242 มิลลิเมตรต่อปี (ภาพที่ 1.8-4) ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายปีในรอบ 14 ปี มีค่าสูง 76.88-83.94 เปอร์เซ็นต์ ในปี 2561 และ 2562 ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดเฉลี่ย 94.3-97.8 เปอร์เซ็นต์ และต่ำสุด 59.3-66.3 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 1.8-5)

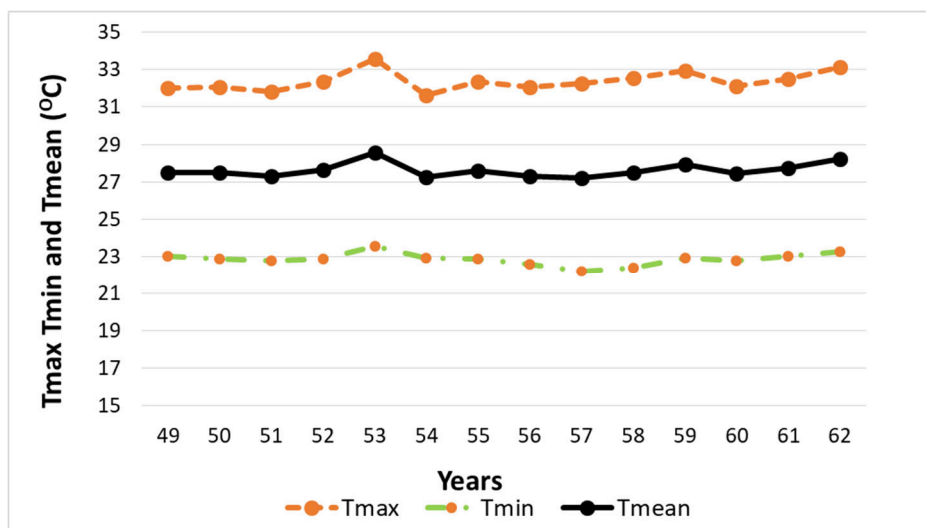


ภาพที่ 1.8-4 ปริมาณน้ำฝน (Rainfall) และจำนวนวันที่ฝนตกมากกว่า 2.5 มิลลิเมตรต่อวัน (Number of Rain days) เฉลี่ยรายปีในรอบ 14 ปี (พ.ศ.2549-2562) ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี



ภาพที่ 1.8-5 ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด (RHmin) และความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด (RHmax) เฉลี่ยรายปีในรอบ 14 ปี (พ.ศ.2549-2562) ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี

อุณหภูมิสูงสุด ต่ำสุด และเฉลี่ยในรอบ 14 ปี พบว่าค่าเฉลี่ยค่อนข้างใกล้เคียงกันในแต่ละปี อุณหภูมิสูงสุด ต่ำสุด และเฉลี่ย มีค่าเฉลี่ยรายปีอยู่ในช่วง 31.61-33.5 22.18-23.54 และ 27.21-28.55 องศาเซลเซียส ตามลำดับ (ภาพที่ 1.8-6)



ภาพที่ 1.8-6 อุณหภูมิสูงสุด (Tmax) ต่ำสุด (Tmin) และเฉลี่ย (Tmean) เฉลี่ยรายปีในรอบ 14 ปี (พ.ศ. 2549-2562) ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี

2) อิทธิพลของสภาพภูมิอากาศต่อการกำหนดเพศดอก การสุกแก่ องค์กรประกอบทะเลายและผลผลิต

เริ่มทำเครื่องหมายและเขียนหมายเลขทางใบที่ 1 ในแต่ละต้นที่ใช้ในการทดลองตั้งแต่ในเดือนพฤศจิกายน 62 และเก็บข้อมูลเพศดอก ดอกฝ่อ ในตำแหน่งนับจากทางใบที่ 1 ลงมา (-1,-2ทางใบล่างสุดที่อยู่บนต้น) เริ่มผูกดอกและเขียนวันที่ดอกบาน 80% ในแต่ละเดือนของแต่ละต้นตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2562 จากนั้นเก็บข้อมูลต่อเนืองแต่ละเดือนจนถึงเดือนกรกฎาคม 2564 รวมระยะเวลา 22 เดือน (N=22) เพื่อใช้เป็นชุดข้อมูลในการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ถดถอยพหุคูณ ขณะนี้อยู่ระหว่างเก็บข้อมูลรายเดือน และวิเคราะห์องค์กรประกอบทะเลายและเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะเลายของทะเลายที่ทราบวันที่ดอกบานในแต่ละเดือน

การทดลองที่ 1.9 การประเมินปริมาณธาตุในดินและใบปาล์มน้ำมันด้วยเทคนิคฟูเรียทรานสฟอร์มเมอร์อินฟราเรดสเปกโตรโฟโตมิเตอร์

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น 2563 ปีที่สิ้นสุด 2564

- วิธีดำเนินงาน/ขั้นตอนการวิจัย

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. ตัวอย่างใบปาล์มน้ำมันและดินของแปลงเกษตรกรปาล์มน้ำมัน
2. เครื่องมือวิทยาศาสตร์ เช่นเครื่อง Nitrogen combustion, ICP OMS, UV-VIS Spectrophotometer FT-NIRs, pH Meter, เครื่องบดตัวอย่าง อื่นๆ
3. อุปกรณ์และวัสดุวิทยาศาสตร์ได้แก่ เครื่องแก้ว บิวเรตต์ ปิกเกอร์ สารเคมี ก๊าซบริสุทธิ์สูง และอื่นๆ
4. วัสดุการเกษตรและงานบ้านงานครัว ได้แก่ เคียว เสียม ถุงพลาสติก กรรไกร ป้าย ปากกา อื่นๆ

- กรรมวิธีการทดลอง

1. คัดเลือกแปลงปาล์มน้ำมันเกษตรกรและอบรมการเก็บตัวอย่างดินและใบให้เกษตรกรผู้ร่วมโครงการ

1.1 เขตการกระจายน้ำฝนดี ได้แก่ จ. กระบี่ ตรัง

- 1.2 เขตการกระจายน้ำฝนปานกลางได้แก่ จ.ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช
- 1.3 ชนิดดินเหนียว ดินร่วน และดินทราย
2. นำตัวอย่างไบปาล์มน้ำมันไบสด ไบแห้งหยาบ ไบแห้งบดละเอียด และดิน มาสแกนด้วย FT-NIRs ที่ความยาวช่วงคลื่นที่ต้องการจะได้ข้อมูลเชิงแสง (Optical data) ในรูปของสเปกตรัมของแต่ละตัวอย่าง เมื่อได้ข้อมูลของทุกตัวอย่างให้ตรวจสอบค่าออกกลุ่ม (Outlier) โดยการสังเกตด้วยตา หากมีสเปกตรัมผิดปกติให้เอาออก และโดยใช้วิธี Principle Component Analysis (PCA) สเปกตรัมผิดปกตินี้อาจเกิดจากการสแกนที่ผิดพลาด
3. วิเคราะห์ธาตุอาหารไบปาล์มน้ำมันและความเป็นกรดต่างของดินด้วยวิธีมาตรฐานดั้งเดิมที่ยอมรับได้ เรียกค่าที่ได้ว่าค่าอ้างอิง (Reference data) ของแต่ละตัวอย่างตามวิธีดังกล่าว
 - 3.1 วิเคราะห์ธาตุไนโตรเจนในไบด้วยเครื่อง Nitrogen combustion
 - 3.2 วิเคราะห์ธาตุ ฟอสฟอรัส ด้วยเครื่อง Spectrophotometer
 - 3.3 วิเคราะห์ธาตุ โพแทสเซียม แมกนีเซียม โบรอน แคลเซียม ด้วยเครื่อง ICP OMS
4. นำข้อมูลเชิงแสง และค่าอ้างอิงมาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Opus version 7.0
5. สร้างแบบจำลองโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปตั้งโดยใช้สเปกตรัมเริ่มต้น (Original spectrum) หรือสเปกตรัมที่ผ่านการจัดการทางคณิตศาสตร์ด้วยวิธีทางเคโมเมตริกแบบต่างๆ
6. ทดสอบความแม่นยำของแบบจำลองโดยใช้ Prediction set โดยพิจารณาจากค่าที่จำเป็นในการประเมินความแม่นยำและความถูกต้องของแบบจำลอง
7. เมื่อแบบจำลองมีความแม่นยำให้นำมาทดสอบอีกครั้งหนึ่งโดยใช้ตัวอย่างกลุ่มใหม่อีกจำนวนหนึ่ง โดยทำการทดลองตามข้อ 2 และข้อ 3 แล้วนำสเปกตรัมที่ได้แทนลงในแบบจำลองการวิเคราะห์ข้อมูล

สัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ สัมประสิทธิ์การพิจารณา ความผิดพลาดมาตรฐานของการจำลอง ความผิดพลาดมาตรฐานของการทำ ความผิดพลาดมาตรฐานของการทำนาย ความผิดพลาด ค่าเฉลี่ยกำลังสองของการทำนาย อัตราส่วนระหว่าง SEP กับ SD และอัตราส่วนระหว่าง SEP กับช่วงข้อมูล

สถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันกระบี่ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี และแปลงเกษตรกรในเขตจังหวัด กระบี่ ตรัง ชุมพร นครศรีธรรมราช และสุราษฎร์ธานี

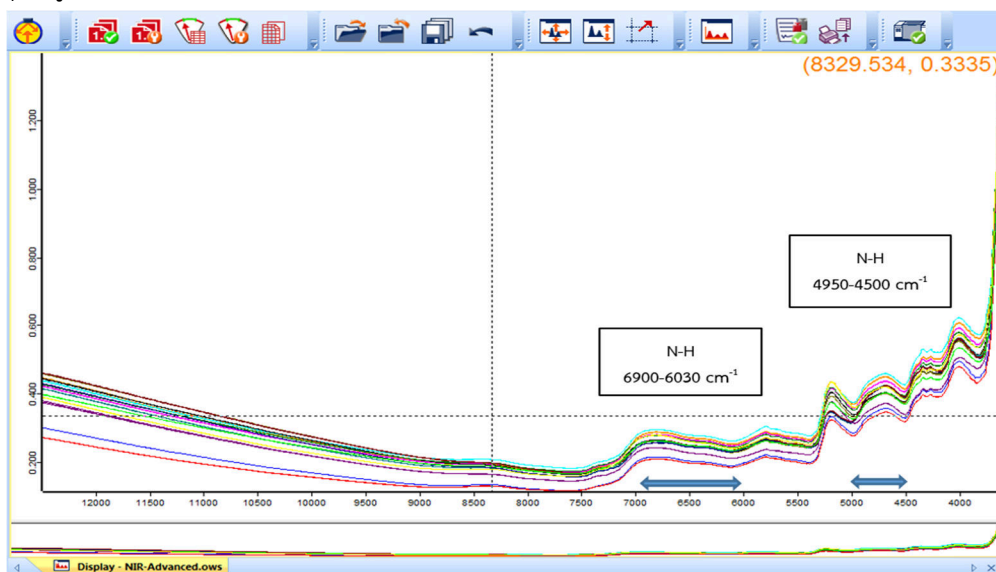
- KPIs

ได้กลุ่มเกษตรกรกลุ่มเป้าหมายจำนวน 100 ราย และตัวอย่างไบปาล์มน้ำมัน

- ผลการทดลอง

พบกลุ่มเกษตรกรแปลงใหญ่ ตำบลตะกรบ อำเภอไชยา และตำบลท่าสะท้อน อำเภอพุนพิน จังหวัดสุราษฎร์ธานี ได้เกษตรกรร่วมโครงการ จำนวน 42 คน กลุ่มสมาชิกเกษตรกรสหกรณ์นิคมท่าแซะ อำเภอท่าแซะ จังหวัดชุมพร จำนวน 20 ราย เกษตรผู้ปลูกปาล์มน้ำมัน อำเภอสิชล และขนอม จับพิกัดแปลงและเก็บตัวอย่างไบปาล์มน้ำมัน จำนวน 20 ราย เกษตรกรแปลงใหญ่ ตำบลสินปุน อำเภอเขาพนม จังหวัดกระบี่ จำนวน 20 ราย รวมทั้งสิ้น 102 ราย

สแกนตัวอย่างใบ 40 ตัวอย่าง ได้เส้นรูปแบบเส้นสเปกตรัมของใบปาล์มน้ำมันแบบแห้งบดละเอียด (ภาพที่ 1.9-1) อบและเตรียมตัวอย่าง รวบรวมที่ไนโตรเจน ซึ่งอยู่ระหว่างการจัดซื้อก๊าซออกซิเจน ฮีเลียม ความบริสุทธิ์สูง และอากาศอัด



ภาพที่ 1.9-1 เส้นสเปกตรัมของใบปาล์มน้ำมันแห้งบดละเอียด 40 ตัวอย่าง

ชี้แจงงานวิจัยกับกลุ่มเกษตรกรผู้ร่วมโครงการ เขตฝั่งอันดามัน จังหวัดกระบี่ อำเภออ่าวลึก จำนวน 20 ราย อ.คลองท่อม จำนวน 19 ราย จังหวัดตรัง อำเภอวังวิเศษ จำนวน 29 ราย และ อำเภอเมือง 26 ราย รวมทั้งหมด 94 ราย (ภาพที่ 1.9-2)



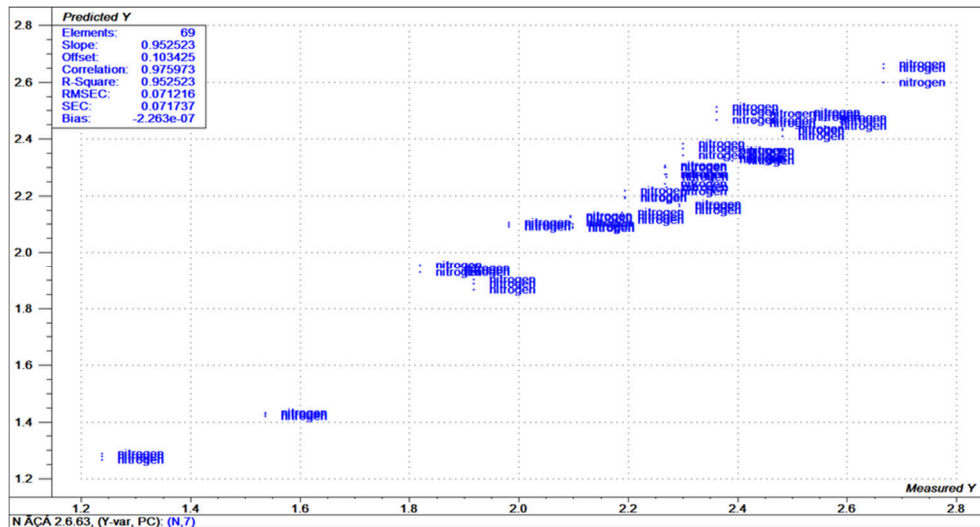
ภาพที่ 1.9-2 การชี้แจงงานวิจัยกับกลุ่มเกษตรกรผู้ร่วมโครงการในเขตฝั่งอันดามัน

จับพื้ดแปลงและทำเครื่องหมายอ้างอิงต้นปาล์มน้ำมัน (ภาพที่ 1.9-3) อำเภอไชยา 24 ราย อำเภอเมือง 10 ราย จังหวัดสุราษฎร์ธานี รวม 34 ราย สำหรับเก็บตัวอย่างใบและดินช่วงเดือนพฤษภาคม 2563

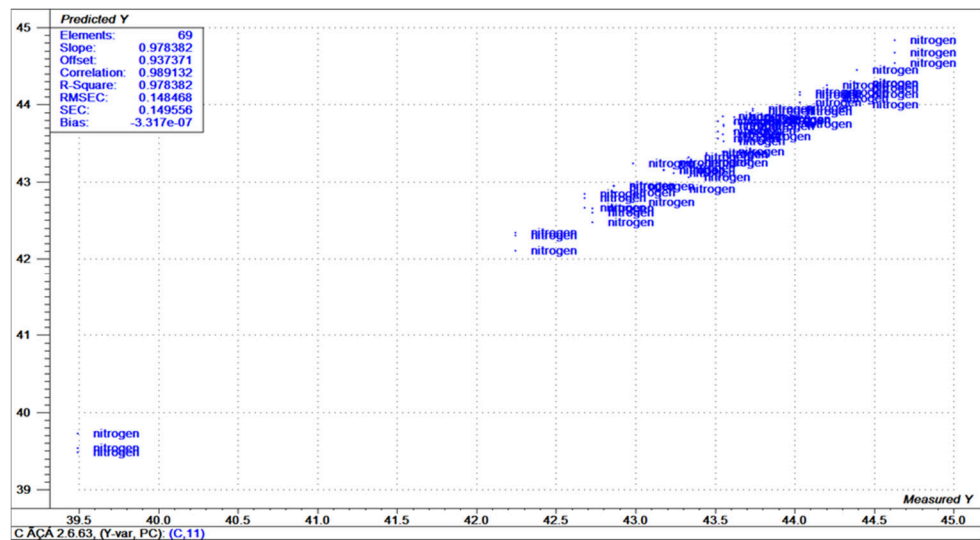


ภาพที่ 1.9-3 การทำเครื่องหมายต้นอ้างอิงปาล์มน้ำมันของเกษตรกร จังหวัดสุราษฎร์ธานี

วิเคราะห์ธาตุไนโตรเจนและคาร์บอนของแปลงเกษตรกร อำเภอสีชล นครศรีธรรมราชและอำเภอพุนพิน สุราษฎร์ธานี 24 ราย สแกนสเปกตรัมด้วยเครื่อง FT-NIR และวิเคราะห์ไนโตรเจนและคาร์บอนด้วยเครื่อง CHN628 และหาความสัมพันธ์ของสมการด้วยโปรแกรม The Unscrambler พบว่า แบบจำลองการทำนายจากสมการเทียบมาตรฐานที่ได้จากเครื่อง FT-NIR สามารถทำนายปริมาณไนโตรเจนอย่างแม่นยำ ด้วยค่า Correlation coefficient (R) = 0.95 และค่าความผิดพลาด (Bias) = $-2.263e^{-07}$ (ภาพที่ 1.9-4) และสามารถทำนายปริมาณคาร์บอนอย่างแม่นยำ ด้วยค่า Correlation coefficient (R) = 0.97 และค่าความผิดพลาด (Bias) = $-3.317e^{-07}$ (ภาพที่ 1.9-5)



ภาพที่ 1.9-4 แบบจำลองการทำนายจากสมการเทียบมาตรฐานที่ได้จากเครื่อง FT-NIR กับไนโตรเจน



ภาพที่ 1.9-5 แบบจำลองการทำนายจากสมการเทียบมาตรฐานที่ได้จากเครื่อง FT-NIR กับคาร์บอน

เก็บตัวอย่างดินและใบปาล์มน้ำมันของเกษตรกร อำเภอไชยา อำเภอฟุนพิณ และอำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 44 ราย อำเภอท่าแซะ และอำเภอเมือง ชุมพร 40 ราย อำเภอสิชล อำเภอขนอม อำเภอปากพนัง และอำเภอเชียรใหญ่ นครศรีธรรมราช จำนวน 36 ราย อำเภอวังวิเศษ และอำเภอเมือง ตรัง จำนวน 40 ราย อำเภออ่าวลึกและอำเภอคลองท่อม กระบี่ จำนวน 40 ราย อยู่ระหว่างส่งตัวอย่างดินและใบเข้าห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ธาตุอาหารและคุณสมบัติทางเคมีของดิน จำนวน 400 ตัวอย่าง

กิจกรรมที่ 2 การวิจัยด้านสรีรวิทยาที่มีผลต่อศักยภาพการผลิตปาล์มน้ำมัน

การทดลองที่ 2.1 การตอบสนองทางสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ต่อการจัดการที่

แตกต่างกันในจังหวัดสุราษฎร์ธานีและอุบลราชธานี

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น 2560 ปีที่สิ้นสุด 2564
- วิธีดำเนินงาน/ขั้นตอนการวิจัย

ไตรมาสที่ 1 บันทึกข้อมูลอุตุนิยมิวิทยา เก็บข้อมูลการตอบสนองทางสรีรวิทยา (เส้นตอบสนองต่อแสง และคาร์บอนไดออกไซด์, การตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมในรอบวัน, ข้อมูลสภาพแวดล้อมและความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงต่อปัจจัยสภาพแวดล้อม) ในช่วงฤดูหนาวของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ใน ศวป.สุราษฎร์ธานี และ ศวร.อุบลราชธานี

ไตรมาสที่ 2 เก็บข้อมูลการตอบสนองทางสรีรวิทยา (เส้นตอบสนองต่อแสงและคาร์บอนไดออกไซด์, การตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมในรอบวัน, ข้อมูลสภาพแวดล้อมและความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงต่อปัจจัยสภาพแวดล้อม) ในช่วงฤดูร้อนของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ใน ศวป.สุราษฎร์ธานี และ ศวร.อุบลราชธานี

ไตรมาสที่ 3 เก็บข้อมูลการตอบสนองทางสรีรวิทยา (เส้นตอบสนองต่อแสงและคาร์บอนไดออกไซด์, การตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมในรอบวัน, ข้อมูลสภาพแวดล้อมและความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงต่อปัจจัยสภาพแวดล้อม) ในช่วงฤดูฝนของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ใน ศวป.สุราษฎร์ธานี และ ศวร.อุบลราชธานี

ไตรมาสที่ 4 วิเคราะห์ข้อมูลสรุปและรายงานผล

- **กรรมวิธีการทดลอง** วางแผนการทดลอง RCB มี 3 กรรมวิธี 6 ซ้ำๆ ละ 1 ต้น

- **ขั้นตอนและวิธีการในการเก็บข้อมูล:**

1. บันทึกข้อมูลอุตุนิยมิวิทยา

2. บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตเก็บตัวอย่างใบวิเคราะห์ธาตุอาหาร (หลังใส่ปุ๋ย 3 เดือน)

3. บันทึกข้อมูลการตอบสนองทางสรีรวิทยา 2 ช่วง (แล้งและฝน) 3 กรรมวิธีคือ

กรรมวิธีที่ 1 不给น้ำและให้ปุ๋ย 75% ของอัตราปกติ (I_0F_0)

กรรมวิธีที่ 2 ให้น้ำ 0.8 เท่าของค่าระเหยน้ำและให้ปุ๋ยอัตราปกติ (I_1F_1)

กรรมวิธีที่ 3 ให้น้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำและให้ปุ๋ย 125% ของอัตราปกติ (I_2F_2)

- ศึกษาศักยภาพการสังเคราะห์แสงของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานีอายุ 5-10 ปี ในพื้นที่ที่มีความเหมาะสมแตกต่างกันจากเส้นตอบสนองต่อแสงและจุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์ (2 ต้น/กรรมวิธี)

- ศึกษาการตอบสนองทางสรีรวิทยาต่อสภาพแวดล้อม (7ต้นต่อกรรมวิธี) เช่น ความชื้นสีของใบ (SPAD) ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ, บีและคลอโรฟิลล์รวม ศักย์ของน้ำในใบ อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ อัตราการคายน้ำ ประสิทธิภาพการใช้น้ำ (อัตราส่วนระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงและค่าการคายน้ำ) ค่าน้ำไหลปากใบ อัตราการหายใจ และความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงและค่าน้ำไหลปากใบ/แรงดึงระเหยน้ำ ความสัมพันธ์ระหว่างค่าน้ำไหลปากใบและแรงดึงระเหยน้ำ

- บันทึกข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล แปรผล

4. เก็บข้อมูลผลผลิต วิเคราะห์องค์ประกอบทะลาย

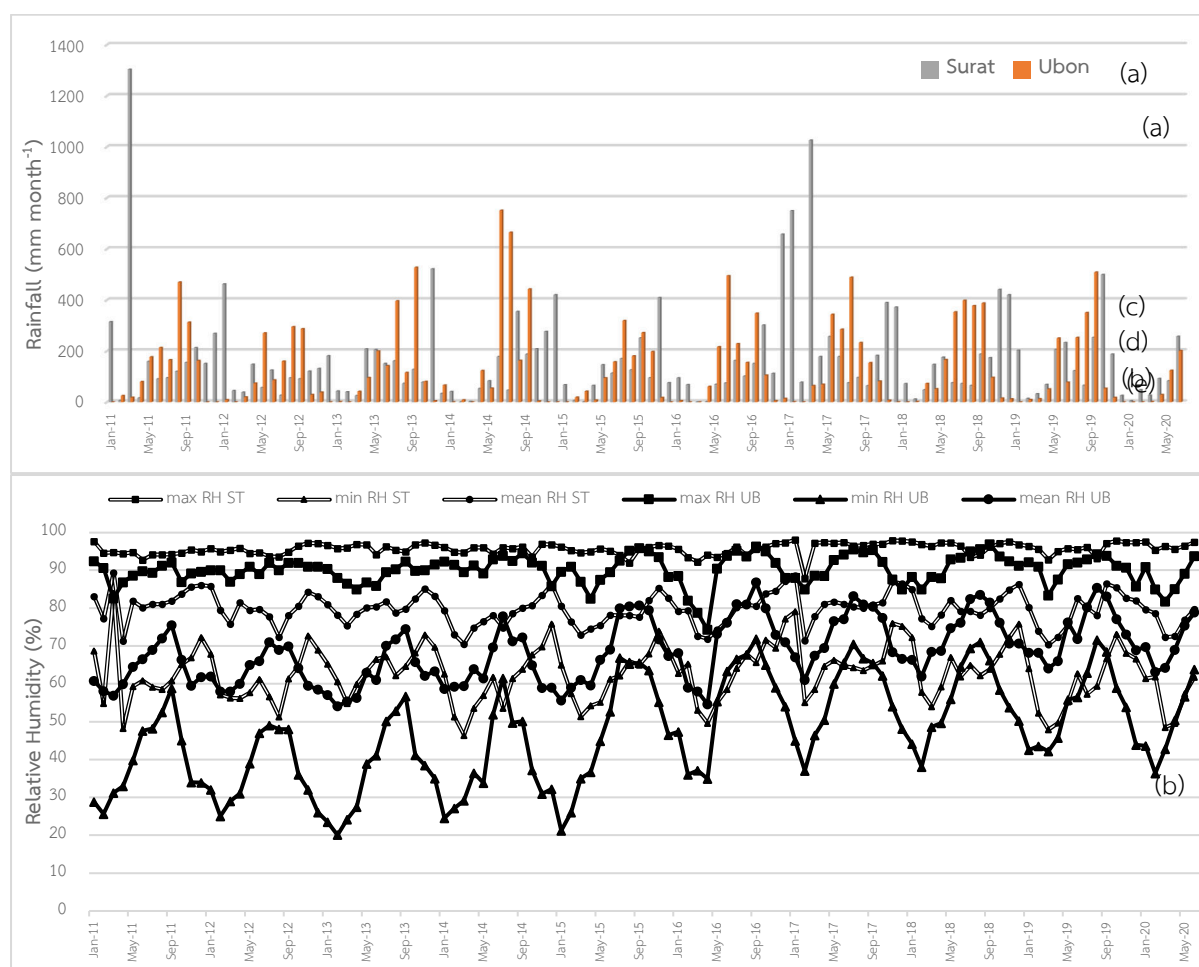
5. วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อสรุปและรายงานผล

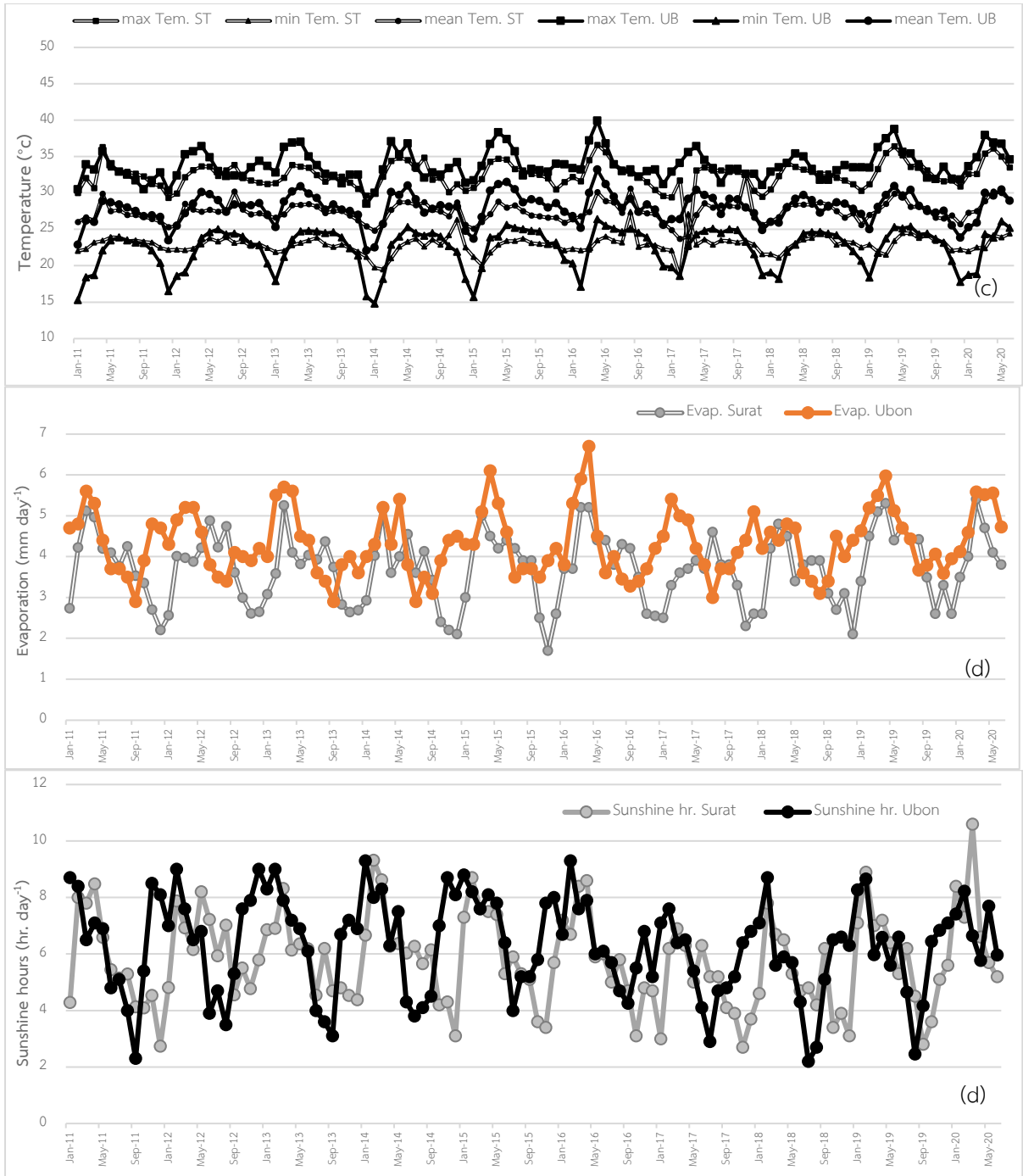
- KPIs ได้ข้อมูลอุตุนิยมิวิทยาในรอบปี ได้ข้อมูลการตอบสนองทางสรีรวิทยาและความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงต่อปัจจัยสภาพแวดล้อมใน 2 ฤดู ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี และ ศวร.อุบลราชธานี

- ผลการทดลอง

ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา

ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาระหว่างเดือนตุลาคม 2558-กันยายน 2562 ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี และ ศวร.อุบลราชธานี พบว่า ปริมาณน้ำฝน (คิดเป็นปีงบประมาณ) ปี 2559 2560 2561 และ 2562 ที่ ศวร.อุบลราชธานีมีค่า 1,723, 1,762 1,897 และ 1,635 และ มิลลิเมตรต่อปี ที่ ศวป.สุราษฎร์ธานีมีค่า 1,301 3,771 1,797 และ 2,231 มิลลิเมตรต่อปี (ฝนตกหนักเดือนมกราคมและมีนาคม ปี 2560) และในปี 2561 จำนวนเดือนที่ฝนไม่ตกหรือตกน้อยกว่า 100 มิลลิเมตรต่อเดือน นาน 7 เดือน ณ ศวร.อุบลราชธานีและ 6 เดือน ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี (ภาพที่ 2.1-1 a) ความชื้นสัมพัทธ์ พบว่า ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด-สูงสุดระหว่างเดือนตุลาคม 2558-กันยายน 2562 ณ ศวร.อุบลราชธานีมีค่า 55.3 และ 90.7 เปอร์เซ็นต์ ณ ศวป.สุราษฎร์ธานีมีค่า 63.8 และ 95.9 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ภาพที่ 2.1-1 b) อุณหภูมิ ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิต่ำสุดและสูงสุดระหว่างเดือนตุลาคม 2558-กันยายน 2562 ณ ศวร.อุบลราชธานีมีค่า 22.9 และ 33.9 องศาเซลเซียส ณ ศวป.สุราษฎร์ธานีมีค่า 23.1 และ 32.4 องศาเซลเซียส ตามลำดับ (ภาพที่ 2.1-1 c) ค่าระเหยน้ำพบว่า ที่ ศวร.อุบลราชธานี และ ศวป.สุราษฎร์ธานี ค่าระเหยน้ำเฉลี่ยตลอด 4 ปีมีค่า 4.42 และ 3.69 มิลลิเมตรต่อวันตามลำดับ โดยเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม มีค่าระเหยน้ำสูงสุดทั้ง 2 สถานที่ (ภาพที่ 2.1-1 d) ชั่วโมงแสงแดด (เฉลี่ย 4 ปี) ที่ ศวร.อุบลราชธานี 5.94 ชั่วโมงต่อวัน สูงกว่าที่ ศวป.สุราษฎร์ธานี (5.39 ชั่วโมงต่อวัน) (ภาพที่ 2.1-1 e)





ภาพที่ 2.1-1 ปริมาณน้ำฝน (a) และความชื้นสูงสุด ต่ำสุดและเฉลี่ย (b) อุณหภูมิสูงสุด ต่ำสุดและเฉลี่ย (c) ค่าระเหยน้ำ (d) และชั่วโมงแสงแดด (e) ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานีและศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ระหว่างเดือนตุลาคม 2558 – มิถุนายน 2563

สรীরวิทยาของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7

วัดสรীরวิทยาในช่วงฤดูหนาว ณ ศวป.สุราษฎร์ธานีและ ศวร.อุบลราชธานี เสร็จเรียบร้อยแล้ว ทั้งจำนวนปากใบ ความชื้นสีเขียว ปริมาณคลอโรฟิลล์ ศักย์ของน้ำในใบ ศักยภาพการสังเคราะห์แสงที่ตอบสนองต่อปริมาณแสงที่แตกต่างกันและปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่แตกต่างกัน การตอบสนองทางสรীরวิทยาในรอบวัน วิเคราะห์ข้อมูลและ fit curve โดยใช้สมการ non rectangular hyperbola เพื่อคำนวณค่า

quantum efficiency, maximum photosynthetic rate, light saturation point และ light compensation point พร้อมคำนวณค่า CO₂ compensation point และ Mesophyll conductance

ความเข้มสีของใบปาล์มน้ำมันที่มีการจัดการน้ำและปุ๋ยเคมีแตกต่างกัน โดยปาล์มน้ำมันที่ได้รับน้ำและปุ๋ยเต็มที่อยู่อย่างเพียงมีค่าสูงกว่าปาล์มน้ำมันที่จัดการแบบ I₀F₀ และมีค่าแตกต่างกันตามสภาพพื้นที่ด้วย โดยความเข้มสีของใบปาล์มน้ำมันที่ ศวป.สุราษฎร์ธานีมีค่าสูงหรือมีความเข้มสีมากกว่าใบปาล์มน้ำมันที่ ศวร.อุบลราชธานี

ตารางที่ 2.1-1 จำนวนปากใบ ความเข้มสีใบ ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ บี และคลอโรฟิลล์รวมของใบปาล์มน้ำมันที่จัดการน้ำและปุ๋ยเคมี 3 รูปแบบ ไม่ให้น้ำและให้ปุ๋ย 75% ของอัตราปกติ (I₀F₀) ให้น้ำ 0.8 เท่าของค่าระเหยน้ำและให้ปุ๋ยอัตราปกติ (I₁F₁) และให้น้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำและให้ปุ๋ย 125% ของอัตราปกติ (I₂F₂) ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี เมื่อเดือนธันวาคม 2562

กรรมวิธี	จำนวนปากใบ (ต่อตร.มม.)	ความเข้มสีใบ (SPAD Unit)	ปริมาณคลอโรฟิลล์ (มิลลิกรัมต่อกรัม)		
			คลอโรฟิลล์เอ	คลอโรฟิลล์บี	คลอโรฟิลล์รวม
ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี					
1) I ₀ F ₀	197±12.4	70.6±3.90	0.602±0.05	0.339±0.10	0.942±0.14
2) I ₁ F ₁	220±12.0	72.9±5.66	0.617±0.03	0.391±0.12	1.009±0.13
3) I ₂ F ₂	214±9.76	73.0±8.43	0.591±0.06	0.409±0.19	1.001±0.24
ค่าเฉลี่ย	183±24	72.2±6.02	0.603±0.05	0.380±0.14	0.984±0.18

การทดลองที่ 2.2 การตอบสนองทางสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 ต่อการจัดการที่แตกต่างกันในจังหวัดยโสธร

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น 2560 ปีที่สิ้นสุด 2564
- วิธีดำเนินงาน/ขั้นตอนการวิจัย

ไตรมาสที่ 1 ดูแลรักษาปาล์มน้ำมันในแปลงตามปกติ และคัดเลือกต้นปาล์มน้ำมันที่ต้องการบันทึกลักษณะทางสรีรวิทยา

ไตรมาสที่ 2 เก็บข้อมูลการตอบสนองทางสรีรวิทยา (เส้นตอบสนองต่อแสง, เส้นตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์, การตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมในรอบวัน, ข้อมูลสภาพแวดล้อมและความสัมพันธ์ของอัตราการสังเคราะห์แสงต่อปัจจัยต่างๆ) ข้อมูลปากใบ ความเข้มสีและคลอโรฟิลล์ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 ในช่วงแล้ง

ไตรมาสที่ 3 เก็บข้อมูลการตอบสนองทางสรีรวิทยา (เส้นตอบสนองต่อแสง, เส้นตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์, การตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมในรอบวัน, ข้อมูลสภาพแวดล้อมและความสัมพันธ์ของอัตราการสังเคราะห์แสงต่อปัจจัยต่างๆ) ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 ในช่วงฝน

ไตรมาสที่ 4 วิเคราะห์ข้อมูลสรุปและรายงานผล

- กรรมวิธีการทดลอง วางแผนการทดลอง RCB 4 กรรมวิธี 5 ซ้ำ ๆ ละ 1 ต้น

- **ขั้นตอนและวิธีการในการเก็บข้อมูล:**

1. บันทึกข้อมูลอุตุณิยมวิทยา
2. บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันและผลวิเคราะห์ธาตุอาหารในใบ
3. บันทึกข้อมูลการตอบสนองทางสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันที่จัดการธาตุอาหารต่างกัน 4

กรรมวิธี คือ

กรรมวิธีที่ 1 ให้ปุ๋ยทางดิน อัตราตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 2 ให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ อัตราตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 3 ให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ อัตรา 1.5 เท่าของคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 4 ให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ อัตราตามค่าวิเคราะห์ดินและใบ

- ศึกษาศักยภาพการสังเคราะห์แสงของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 อายุ 2-7 ปีที่มีการจัดการธาตุอาหารแตกต่างกันจากเส้นตอบสนองต่อแสงและจุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์ 2 ต้น/กรรมวิธี

- ศึกษาลักษณะการตอบสนองทางสรีรวิทยาต่อสภาพแวดล้อม เช่น ปริมาณคลอโรฟิลล์ ศักย์ของน้ำในใบ อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ ค่าการคายน้ำ อัตราส่วนระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงและค่าการคายน้ำ ค่าการนำไหลปากใบ และความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงและค่าการนำไหลปากใบ ความสัมพันธ์ระหว่างค่าการนำไหลปากใบและแรงดึงระเหยน้ำ กรรมวิธีละ 5 ต้น

- บันทึกข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล แปรผล

4. เก็บข้อมูลผลผลิต

5. วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อสรุปและรายงานผล

- KPIs ได้ข้อมูลการตอบสนองทางสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 และความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมและการจัดการธาตุอาหารที่แตกต่างกัน 2 ฤดู

- **ผลการทดลอง**

ดูแลแปลงทดลองปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 ที่จัดการธาตุอาหารต่างกัน 4 กรรมวิธี และเนื่องจากสภาพพื้นที่เป็นดินทราย การเจริญเติบโตของต้นปาล์มน้ำมันค่อนข้างต่างกัน จึงคัดเลือกต้นทดลองที่มีจำนวนทางใบและพื้นที่ใบของทางใบที่ 17 ที่ค่าใกล้เคียงกันเป็นตัวแทนศึกษาการตอบสนองทางสรีรวิทยาในรอบวันและศักยภาพในการสังเคราะห์แสงช่วงเดือนมกราคม 2562 เพื่อศึกษาอิทธิพลของวิธีการจัดการปุ๋ยเคมีต่อกระบวนการทางสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติจำนวนปากใบ ความเข้มสีของใบและปริมาณคลอโรฟิลล์เดือนมกราคม 2562 พบว่า การจัดการปุ๋ยเคมีที่แตกต่างกัน จำนวนปากใบและความเข้มสีของใบมีค่า 152-183 ปากใบต่อตารางมิลลิเมตร และ 56.6-68.1 SPAD Unit ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ คลอโรฟิลล์บีและคลอโรฟิลล์รวมของกรรมวิธีที่ 4 ซึ่งเป็นการให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ มีค่าต่ำที่สุด 0.443 0.158 และ 0.602 มิลลิกรัมต่อกรัม และกรรมวิธีที่ 1 มีค่าสูงสุด ในขณะที่กรรมวิธีที่ 2-3 มีค่าใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 2.2-1)

ตารางที่ 2.2-1 จำนวนปากใบ ความเข้มสีใบ ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ คลอโรฟิลล์บี และคลอโรฟิลล์รวมของใบ ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 ที่มีการจัดการปุ๋ยเคมีต่างกัน 4 รูปแบบ ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร เมื่อเดือนธันวาคม 2562

กรรมวิธี	จำนวนปากใบ (ต่อตร.มม.)	ความเข้มสีใบ (SPAD Unit)	ปริมาณคลอโรฟิลล์ (มิลลิกรัมต่อกรัม)		
			คลอโรฟิลล์เอ	คลอโรฟิลล์บี	คลอโรฟิลล์รวม
1 ให้อุ๋ยทางดินตามคำแนะนำกรมฯ	195±12.9	68.1±7.56	0.556±0.05	0.241±0.06	0.798±0.10
2 ให้อุ๋ยทางน้ำตามคำแนะนำกรมฯ	รอนับ	63.6±7.38	0.540±0.04	0.235±0.06	0.776±0.10
3 ให้อุ๋ยทางน้ำ 1.5 เท่าคำแนะนำ	199±12.1	62.4±9.47	0.475±0.04	0.175±0.03	0.650±0.07
4 ให้อุ๋ยทางน้ำ ตามผลวิเคราะห์	189±21.5	56.6±3.30	0.554±0.03	0.228±0.03	0.782±0.05
ค่าเฉลี่ย		62.7±7.98	0.532±0.05	0.220±0.05	0.752±0.10

การทดลองที่ 2.5 อิทธิพลของคาร์บอนไดออกไซด์ต่ออัตราการสังเคราะห์แสง ค่าน้ำไหลมีโซฟิลล์และจุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น 2560 ปีที่สิ้นสุด 2564
- วิธีดำเนินงาน/ขั้นตอนการวิจัย

แผนดำเนินงาน ปีงบประมาณ 2563

การทดลองที่ 2.5 แบ่งเป็น 2 การทดลองย่อยดังนี้

1) ศึกษาการตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์ของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 อายุ 8-12 เดือน โดยเตรียมต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี อายุ 4 เดือน ลงถุงพลาสติกขนาดใหญ่ จนกระทั่งอายุ 8 เดือน ทำการทดลองอิทธิพลของคาร์บอนไดออกไซด์ต่ออัตราการสังเคราะห์แสง ค่าน้ำไหลมีโซฟิลล์และจุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์ในต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานีอายุ 8-12 เดือน วัดการเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการทางสรีรวิทยา (อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ ค่าน้ำไหลปากใบ อัตราการคายน้ำ แรงดึงระเหยน้ำ ค่าน้ำไหลมีโซฟิลล์และจุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์) ของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่เจริญเติบโตในโรงเรือนควบคุมปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ต่างกัน 4 ระดับ (400 600 800 และ 1000ppm) 0 2 และ 4 เดือน ด้วยเครื่องวัดอัตราการสังเคราะห์แสงรุ่น LI-COR 6400 และนับจำนวนปากใบ วัดขนาด และปริมาณคลอโรฟิลล์เอ, บีและคลอโรฟิลล์รวม จำนวน 10 ต้นต่อกรรมวิธี โดยใช้ Spectrophotometer

2) ศึกษาการตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี อายุ 1-10 ปี (ไม่มีการคลุมกระโจมพลาสติก)

เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการทางสรีรวิทยาของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 ในช่วงอายุ 1-10 ปีในสภาพแปลงปลูก ด้วยเครื่องวัดอัตราการสังเคราะห์แสงรุ่น LI-COR 6400

- กรรมวิธีการทดลอง

1) ศึกษาการตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์ของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 อายุ 8-12 เดือน วางแผนแบบ split plot ใน RCB จำนวน 3 ซ้ำ ปัจจัยที่ 1 main plot พันธุ์ มี 4 ระดับ ได้แก่ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 ปัจจัยที่ 2 sub plot ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่ให้แก่ต้นกล้าปาล์มน้ำมันในกระโจมพลาสติก มี 4 ระดับ ได้แก่ 1) ไม่ให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (ควบคุม:ใช้คาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ 400ppm) 2) ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 600 ppm 3) ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 800 ppm และ 4) ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 1,000 ppm

2) ศึกษาการตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี อายุ 1 - 10 ปี (ไม่มีการคลุมกระโจมพลาสติก) เก็บข้อมูลสรีรวิทยาจำนวน 4 ต้นต่อสายพันธุ์ ข้อมูลการเจริญเจริญโตจำนวน 16 ต้นต่อ 1 ซ้ำ จำนวน 4 ซ้ำ

- การบันทึกข้อมูล

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาการตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์ของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 อายุ 8-12 เดือน (ปีงบประมาณ 60-62)

1.1 วัดการเจริญเติบโตและศึกษาสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันของต้นกล้าปาล์มน้ำมันอายุ 8 เดือน ก่อนการทดลอง

1.2 เตรียมกระโจมพลาสติก (แสงผ่านได้) สำหรับคลุมต้นกล้าปาล์มน้ำมัน พันคาร์บอนไดออกไซด์ตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ คลุมกระโจมนาน 4 ชั่วโมงก่อนเปิดออก พ่นก๊าซ สัปดาห์ละ 5 วัน นาน 4 เดือน ในช่วงเวลาดังกล่าวมีการวัดการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการทางสรีรวิทยา (อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ ค่าน้ำไหลปากใบ อัตราการคายน้ำ แรงดึงระเหยน้ำ ค่าน้ำไหลมีโซฟิลล์และจุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์) ของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน ทุกเดือน ด้วยเครื่องวัดอัตราการสังเคราะห์แสงรุ่น LI-COR 6400

1.3 นับจำนวนปากใบและวัดขนาด ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ บีและคลอโรฟิลล์รวม จำนวน 10 ต้นต่อกรรมวิธี โดยใช้ Spectrophotometer

1.4 วัดการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันหลังเริ่มการทดลอง ทุก 2 เดือน เพื่อวิเคราะห์ความเปลี่ยนแปลง และชั่งน้ำหนักสด/น้ำหนักแห้ง เพื่อเปรียบเทียบผลของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ระหว่างกรรมวิธีและระหว่างพันธุ์

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาการตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี อายุ 1 -10 ปี (ไม่มีการคลุมกระโจมพลาสติก) (ปีงบประมาณ 61-64)

2.1 จัดเตรียมต้นกล้าปาล์มน้ำมัน และสำรวจสวนปาล์มน้ำมันเพื่อคัดเลือกต้นทดลองในการศึกษาการตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์

2.2 ศึกษาการตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์ เพื่อคำนวณจุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2 Compensation point) และค่าน้ำไหลมีโซฟิลล์ (mesophyll conductance) และอัตราการสังเคราะห์แสง ต้นกล้าปาล์มน้ำมันอายุ 1 -10ปี ที่ได้รับปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 6 ระดับ ตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ด้วย

เครื่องวัดอัตราการสังเคราะห์แสงรุ่น LI-COR 6400 (ต้นกล้าปาล์มน้ำมันอายุ 1-2 ปี ศึกษาจากทางใบที่ 1 และต้นปาล์มน้ำมันอายุมากกว่า 4 ปี ศึกษาจากทางใบที่ 17) และวัดเส้นตอบสนองต่อแสงและคำนวณพารามิเตอร์ต่างๆ

อัตราสังเคราะห์แสงสุทธิ(A) เป็นฟังก์ชันของความเข้มแสง(I) มีรูปแบบการ (Thornley and Johnson, 1990) ดังนี้

$$A = \frac{1}{2\theta} (aI + P_m - \sqrt{(aI + P_m)^2 - 4\theta\alpha I P_m}) - R_d \quad (3)$$

เมื่อ

α = ประสิทธิภาพการใช้แสง(quantum or photochemical efficiency), $\text{molCO}_2 \text{ mol}^{-1} \text{ } ^1\text{PPF}$

I = ความเข้มแสงช่วงที่ใช้สังเคราะห์แสง, $\mu\text{molPPF m}^{-2}\text{s}^{-1}$

P_m = อัตราสังเคราะห์แสงสุทธิสูงสุด, $\mu\text{molCO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$

R_d = อัตราหายใจในความมืด, $\mu\text{molCO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$

θ = ค่าที่ควบคุมความโค้งของเส้นภาพ(curvature factor) โดยมีความหมายเท่ากับ

$$\theta = \frac{g_c}{g_d + g_c} \quad (4)$$

เมื่อ

g_c = ค่านำไหลของกระบวนการ carboxylation, $\text{molCO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$

g_d = ค่านำไหลรวมสำหรับการแพร่ของคาร์บอนไดออกไซด์จากบรรยากาศผ่านชั้นบางติดผิวใบ และปากใบจนถึงคลอโรพลาสต์, $\text{molCO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$

วิเคราะห์ข้อมูลแบบ analysis of variance และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ (correlation and regression analysis)

KPIs

ไตรมาส 1-4

- ได้ผลการวิเคราะห์ผลทางสถิติที่ใช้ประกอบการเขียนรายงานเรื่องเต็มของการทดลองย่อยที่ 1
- ได้ข้อมูลอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ ค่านำไหลปากใบ อัตราการคายน้ำ แรงดึงระเหยน้ำ ที่ความเข้มแสงต่างกัน และค่านำไหลมิโซฟิลล์ จุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์ ความเข้มสีของใบ จำนวนปากใบ และปริมาณคลอโรฟิลล์ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี (อายุ1-10 ปี)

- ผลการทดลอง

ศึกษาการตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์ของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 อายุ 8-12 เดือน

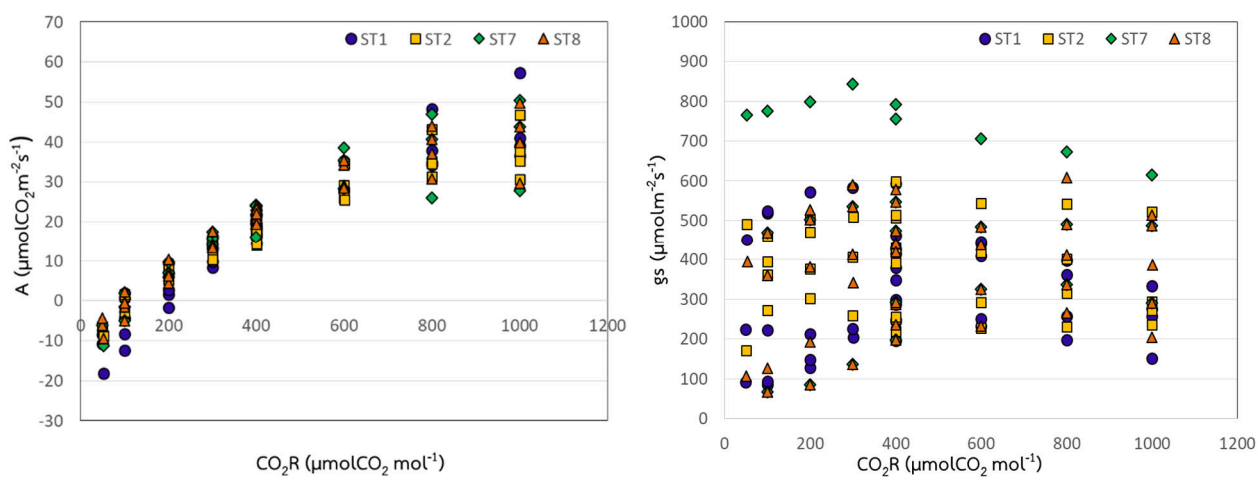
ขณะนี้อยู่ระหว่างวิเคราะห์ผลทางสถิติและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของข้อมูลการเจริญเติบโตและสรีรวิทยาบางประการของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่วางเลี้ยงในโรงเรือนพลาสติกที่มีการใช้ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์แตกต่างกัน 4 ระดับ 400 600 800 1,000 ppm นาน 0-4 เดือน สำหรับรายงานเรื่องเต็ม

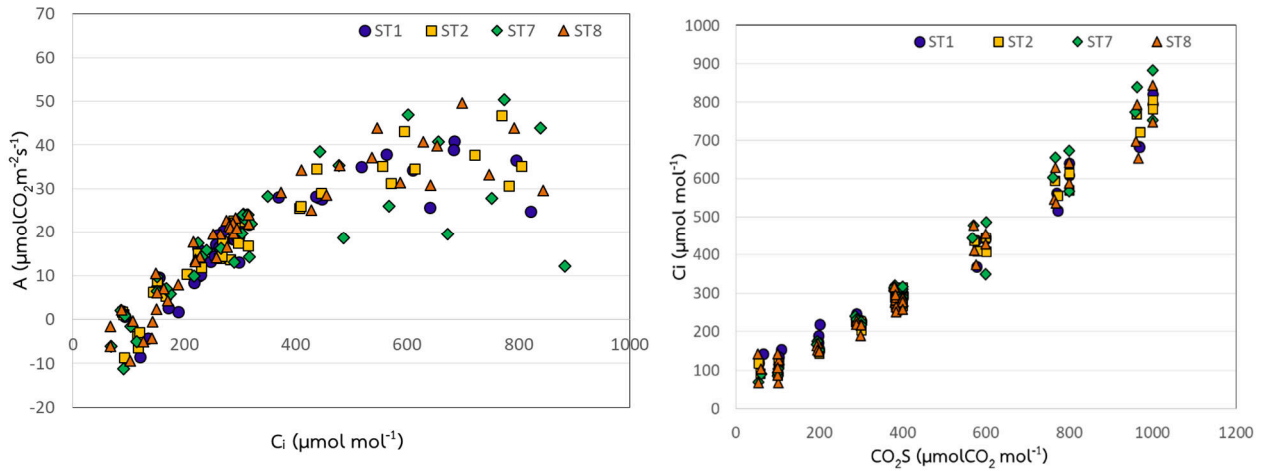
ศึกษาการตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี อายุ 1-10 ปี (ไม่มี การคลุมกระโจมพลาสติก)

เนื่องจากสถานการณ์โรคระบาด จังหวัดกระบี่และตรังซึ่งเป็นพื้นที่แปลงปาล์มน้ำมันที่ใช้เก็บ ข้อมูล มีการควบคุมการเข้า-ออกภายในจังหวัด ทำให้ต้องยกเลิกการเดินทางไปราชการ และเปิดให้เข้า-ออก ในพื้นที่ในเดือนพฤษภาคม 2563 ซึ่งตรงกับฤดูฝน ไม่สามารถเก็บข้อมูลปาล์มน้ำมันได้ จึงเลื่อนการเก็บ ข้อมูลปาล์มน้ำมันอายุ 4 และ 7 ปี อีกครั้งในเดือนสิงหาคม-กันยายน 2563 ณ แปลงทดสอบพันธุ์ ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง

ศึกษาการตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี อายุ 1-10 ปี (ไม่มี การคลุมกระโจมพลาสติก)

การศึกษการตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 อายุ 6 -7 ปี (ในเดือนกันยายน 2562-2563) ที่ปลูกในจังหวัดตรัง พันธุ์ละ 4 ต้น โดยวัดเส้นตอบสนองต่อ คาร์บอนไดออกไซด์ การเจริญเติบโต จำนวนปากใบและปริมาณคลอโรฟิลล์ พบว่า ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุ ราษฎร์ธานีทุกพันธุ์ที่อายุ 6-7 ปี มีอัตราการสังเคราะห์แสงเพิ่มขึ้นเมื่อความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ ในบรรยากาศเพิ่มขึ้น (ภาพที่ 2.5-1) ค่านำไหลปากใบ (g_s) เพิ่มขึ้นตามความเข้มแสงที่เพิ่มขึ้นจนถึงระดับ หนึ่งปากใบเริ่มปิดแคบลง (ค่า g_s ลดลง) เมื่อความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศเพิ่มสูงถึง 800 ppm ซึ่งปากใบที่ปิดแคบลงไม่ส่งผลต่ออัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ เนื่องจากปริมาณ คาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศเพิ่มขึ้นทำให้ความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ในช่องว่างระหว่างเซลล์ (C_i) เพิ่มขึ้นและเพียงพอต่อกระบวนการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์





ภาพที่ 2.5-1 อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงสุทธิ (A) ค่านำไหลปากใบ (gs) ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 อายุ 6-7 ปี ที่ความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ภายนอก (CO₂R) และในช่องว่างระหว่างเซลล์ (C_i) แตกต่างกัน และความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ในช่องว่างระหว่างเซลล์ (C_i) ที่ความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ภายนอกแตกต่างกัน (CO₂S)

ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 อายุ 1 3 และ 6 ปี ตอบสนองต่อความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ได้ดีกว่าพันธุ์อื่น โดยอัตราการสังเคราะห์แสงเพิ่มขึ้นเมื่อความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ที่ความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ระดับปกติ 400 ppm เพิ่มขึ้นจาก 24.77 µmolCO₂ mol⁻¹ (อายุ 1 ปี) 19.32 µmolCO₂ mol⁻¹ (อายุ 3 ปี) 24.07 µmolCO₂ mol⁻¹ (อายุ 6 ปี) เป็น 38.76 50.16 และ 47.10 µmolCO₂ mol⁻¹ ที่ความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์สูง 1,000 ppm ตามลำดับ (ตารางที่ 2.5-2)

อัตราการสังเคราะห์แสงของใบปาล์มน้ำมันอายุ 7 ปี ที่ความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ระดับปกติ 400 ppm ใกล้เคียงกับที่อายุ 6 ปี เมื่อความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มสูงเป็น 1,000 ppm พบว่าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 มีอัตราการสังเคราะห์แสงต่ำกว่าพันธุ์อื่นๆ ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 และ 7 อายุ 7 ปี มีจุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂ compensation point) ใกล้เคียงกันมีค่าอยู่ในช่วง 19.27-39.00 µmolCO₂ mol⁻¹ ซึ่งลดลงจากที่อายุ 6 ปี ลูกผสมสุราษฎร์ธานีทั้งสี่สายพันธุ์ค่านำไหลเมสโซฟิลล์ (g_m) ใกล้เคียงกันอยู่ในช่วง 51.20-52.59 mmolCO₂ m⁻²s⁻¹

ตารางที่ 2.5-2 อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงสุทธิที่ความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ 400 และ 1,000 ppm จุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂ compensation point) และค่านำไหลเมสโซฟิลล์ (g_m) ของใบปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 อายุ 1 3 6 และ 7 ปี

พันธุ์	A (400 ppm) (µmolCO ₂ m ⁻² s ⁻¹)	A (1,000 ppm) (µmolCO ₂ m ⁻² s ⁻¹)	CO ₂ compensation point µmolCO ₂ mol ⁻¹	g _m (mesophyll conductance) mmolCO ₂ m ⁻² s ⁻¹
อายุ 1 ปี				
ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1	17.51±5.42	30.91±9.23	134.89±6.22	22.94±2.62
ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2	21.21±2.27	30.86±7.91	107.06±95.74	17.75±9.07
ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7	24.77±0.54	38.76±1.95	122.13±15.27	15.82±4.50

พันธุ์	A (400 ppm) ($\mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$)	A (1,000 ppm) ($\mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$)	CO ₂ compensation point $\mu\text{molCO}_2 \text{mol}^{-1}$	g_m (mesophyll conductance) $\text{mmolCO}_2 \text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$
ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8	18.51±4.58	25.98±6.51	148.54±5.38	20.40±9.47
อายุ 3 ปี				
ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1	18.48±3.34	43.73±14.11	172.87±43.49	138.3±50.78
ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2	19.33±3.20	44.76±10.04	129.54±41.66	127.82±86.25
ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7	19.32±1.89	50.16±5.62	143.40±21.11	135.78±5.21
ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8	21.75±1.99	46.30±12.91	137.12±12.99	126.79±42.97
อายุ 6 ปี				
ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1	18.62±1.64	45.72±10.05	195.33±48.76	115.09±171.32
ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2	18.46±5.87	42.30±6.46	114.84±8.17	84.99±9.19
ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7	24.07±0.17	47.10±4.58	101.32±34.55	87.29±19.83
ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8	19.42±1.65	41.42±7.63	128.62±0.84	97.51±14.82
อายุ 7 ปี				
ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1	20.02±2.48	32.14±6.30	39.00±3.85	51.20±8.91
ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2	18.78±1.49	33.18±2.80	23.00±1.44	52.50±4.87
ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7	18.50±6.07	26.42±2.01	19.27±0.00	52.50±0.00
ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8	19.87±4.71	31.98±1.73	69.83±4.43	52.59±9.02

กิจกรรมที่ 3 วิทยาการการเก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมัน

การทดลองที่ 3.2 ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความหนาและความสูงแก่ต่อเปอร์เซ็นต์ปาล์มน้ำมันต่อทะลาย

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ เริ่มต้น 2561 สิ้นสุด 2563
- วิธีดำเนินงาน/ขั้นตอนการวิจัย
- แผนดำเนินงาน ปีงบประมาณ 2561

ไตรมาส 1 เตรียมอุปกรณ์ เครื่องมือสกัดไขมันและเลือกแปลงปาล์มน้ำมัน

ไตรมาส 2-4 เก็บเกี่ยวทะลายปาล์มน้ำมันเพื่อวัดความแน่นเนื้อและความหนาเปลือกและวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำมัน และสรุปผล

- กรรณวิธีการทดลอง

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง ทะลายปาล์มน้ำมัน เครื่องสกัดไขมัน เครื่อง Fruit penetrometer

แบบและวิธีการทดลอง

1. เลือกทะลายปาล์มที่มีผลร่วง 1-9 ผลต่อทะลาย 10-30 ผลต่อทะลาย และมากกว่า 30 ผลต่อทะลาย อย่างละ 30 ทะลาย
2. แบ่งทะลายเป็น 3 ส่วนได้แก่ ส่วนโคน ส่วนกลาง และส่วนปลาย

- นำข้อผลจากแต่ละส่วนของทะเลาย มา 5 ก้านช่อ สุ่ม 25 ผล เพื่อศึกษาเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะเลาย และองค์ประกอบทะเลาย
- สุ่มข้อผลจาก 3 ส่วนของทะเลาย ส่วนละ 3 ก้านช่อ โดย 1 ก้านช่อผล สุ่มผลจากส่วนปลาย 3 ผล และโคนก้าน 3 ผล เพื่อศึกษาลักษณะความหนาและความแน่นเนื้อ
- สุ่มข้อผลจาก 3 ส่วนของทะเลาย ส่วนละ 3 ก้านช่อ โดย 1 ก้านช่อผล สุ่มผลจากส่วนปลาย 3 ผล และโคนก้าน 3 ผล เพื่อวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำมัน
- ทำซ้ำทุก 3 เดือน

วิธีปฏิบัติการทดลอง

- วิเคราะห์องค์ประกอบทะเลาย ตามวิธีการของ Ooi (1978) ได้แก่ การติดผลต่อทะเลาย ขนาดผล หรือน้ำหนักเฉลี่ยของผล เปลือกสดต่อผล เปลือกแห้งต่อผล กะลาต่อผล เนื้อในต่อผลน้ำมันต่อเปลือกแห้ง และน้ำมันต่อทะเลาย

- บันทึกลักษณะทางกายภาพของผล ได้แก่ ขนาดผล (ความกว้าง และความยาว) ความหนาของเปลือกนอก ความหนาของกะลาและเนื้อใน โดยใช้เวอร์เนียคาลิเปอร์ วัดความแน่นเนื้อผล ตรงส่วนกึ่งกลางของผล โดยใช้เครื่อง Fruit penetrometer

- วิเคราะห์ข้อมูล: วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาเปลือก ความแน่นเนื้อ ความสุกแก่ ต่อเปอร์เซ็นต์น้ำมันจากทะเลายปาล์มน้ำมัน โดยใช้ Multiple regression analysis

- KPIs

ข้อมูลความสัมพันธ์ของความหนาและความแน่นเนื้อของเปลือกนอกต่อเปอร์เซ็นต์น้ำมัน ของทะเลายปาล์มน้ำมันที่สุกต่างกัน

- ผลการทดลอง

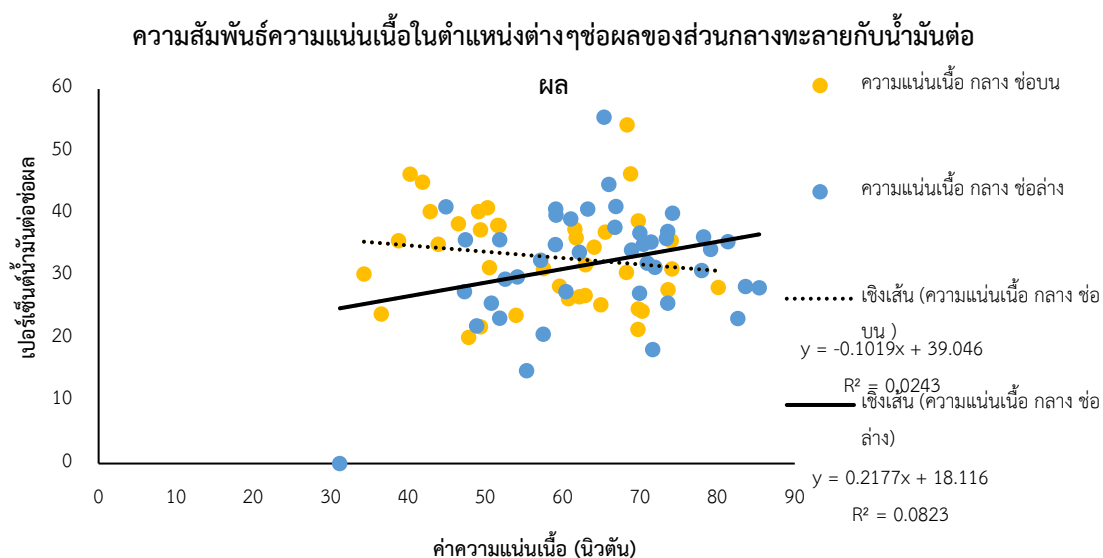
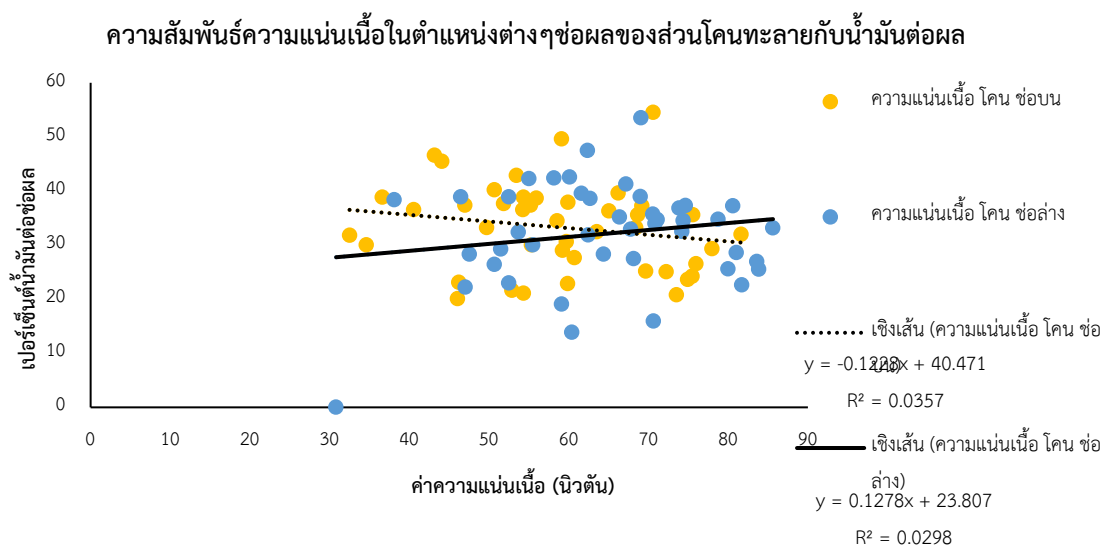
ตารางที่ 3.2-1 ความแน่นเนื้อของเปลือกผลปาล์มที่ตำแหน่งและความสุกของทะเลายที่แตกต่างกัน

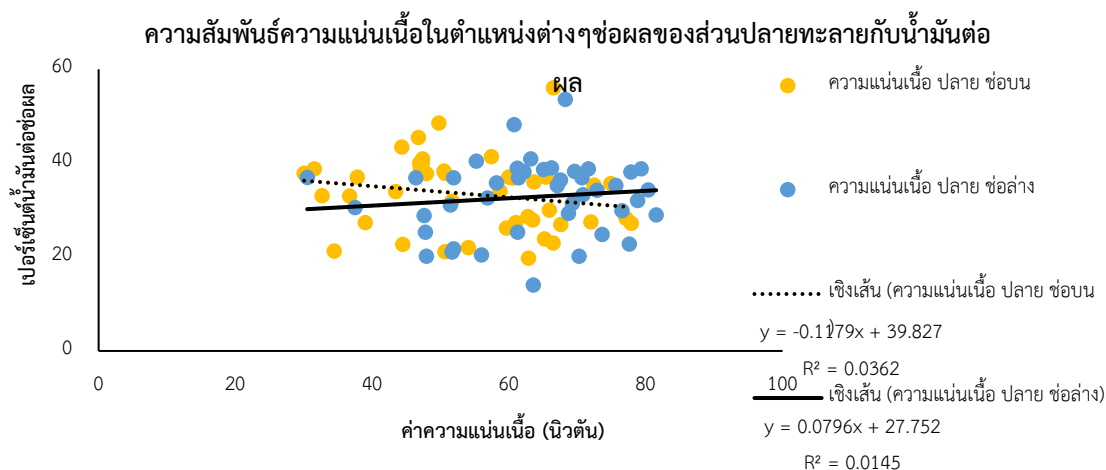
จำนวนผลร่วงต่อทะเลาย (ผล)	ตำแหน่งผลปาล์มของก้านช่อ	ความแน่นเนื้อ (นิวตัน) ณ ตำแหน่งของทะเลาย		
		โคน	กลาง	ปลาย
ผลร่วง 1-10 ผล	ปลาย	57.03 ±10.6	52.99 ±10.7	52.81 ±10.3
	โคน	64.7 ±8.5	63.81 ±8.5	63.03 ±9.0
ผลร่วง 11-30 ผล	ปลาย	56.25 ±8.4	54.03 ±12.0	50.18 ±11.4
	โคน	59.71 ±11.9	62.26 ±8.3	61.09 ±8.7
ผลร่วง 31-40 ผล	ปลาย	57.55 ±17.1	57.77 ±17.0	56.35 ±15.9
	โคน	60.5 ±14.6	61.66 ±13.80	61.66 ±11.2

จากตารางที่ 3.2-1 การเก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมันในระยะแตกต่างกัน และเก็บผลปาล์มน้ำมันจากแต่ละส่วนของทะเลายโดยแบ่งออกเป็น ส่วน โคน กลาง ปลาย และแบ่งข้อผลออกเป็นผล ณ ตำแหน่งปลายและโคนก้านช่อผล มาวิเคราะห์ความแน่นเนื้อพบว่า ทะเลายที่มีผลร่วง 1-10 11-30 และ 30-40 ผลต่อทะเลาย มี

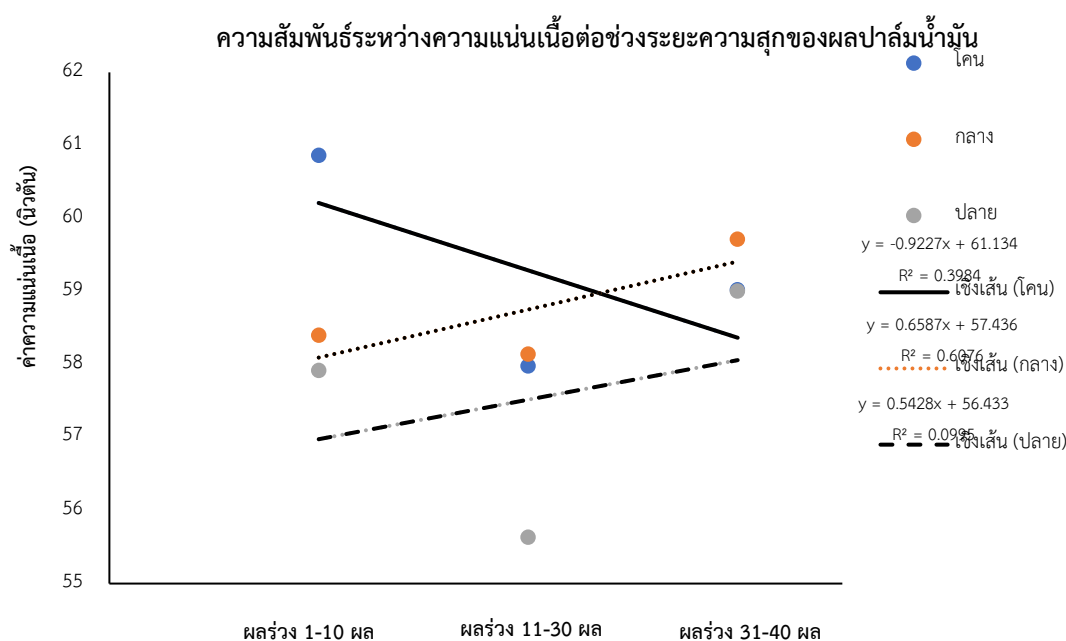
ความแน่นเนื้อใกล้เคียงกัน ส่วนผลที่อยู่ส่วนปลายของข้อผลมีความแน่นเนื้อต่ำกว่าผลที่อยู่ตำแหน่งโคนของข้อผล

เมื่อศึกษาความสัมพันธ์ของแรงกดในส่วนโคน กลาง ปลายของทะลายกับเปอร์เซ็นต์ต่อผล (ภาพที่ 3.2-1) พบว่ามีความสัมพันธ์ค่อนข้างน้อยอาจเนื่องจากตัวอย่างทะลายที่นำมาทดลองยังมีปริมาณที่น้อย แต่เมื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความแน่นเนื้อเฉลี่ยในของส่วนโคน กลาง ปลายของทะลายต่อระยะความสุก ต่างๆกันพบว่าความแน่นเนื้อเฉลี่ยในของส่วนโคน กลาง มีความสัมพันธ์ต่อระยะความสุก (ภาพที่ 3.2-2)





ภาพที่ 3.2-1 ความสัมพันธ์ระหว่างความแน่นเนื้อในตำแหน่งส่วนโคน กลาง ปลายของทะเลายต่อ น้ำมันต่อผล



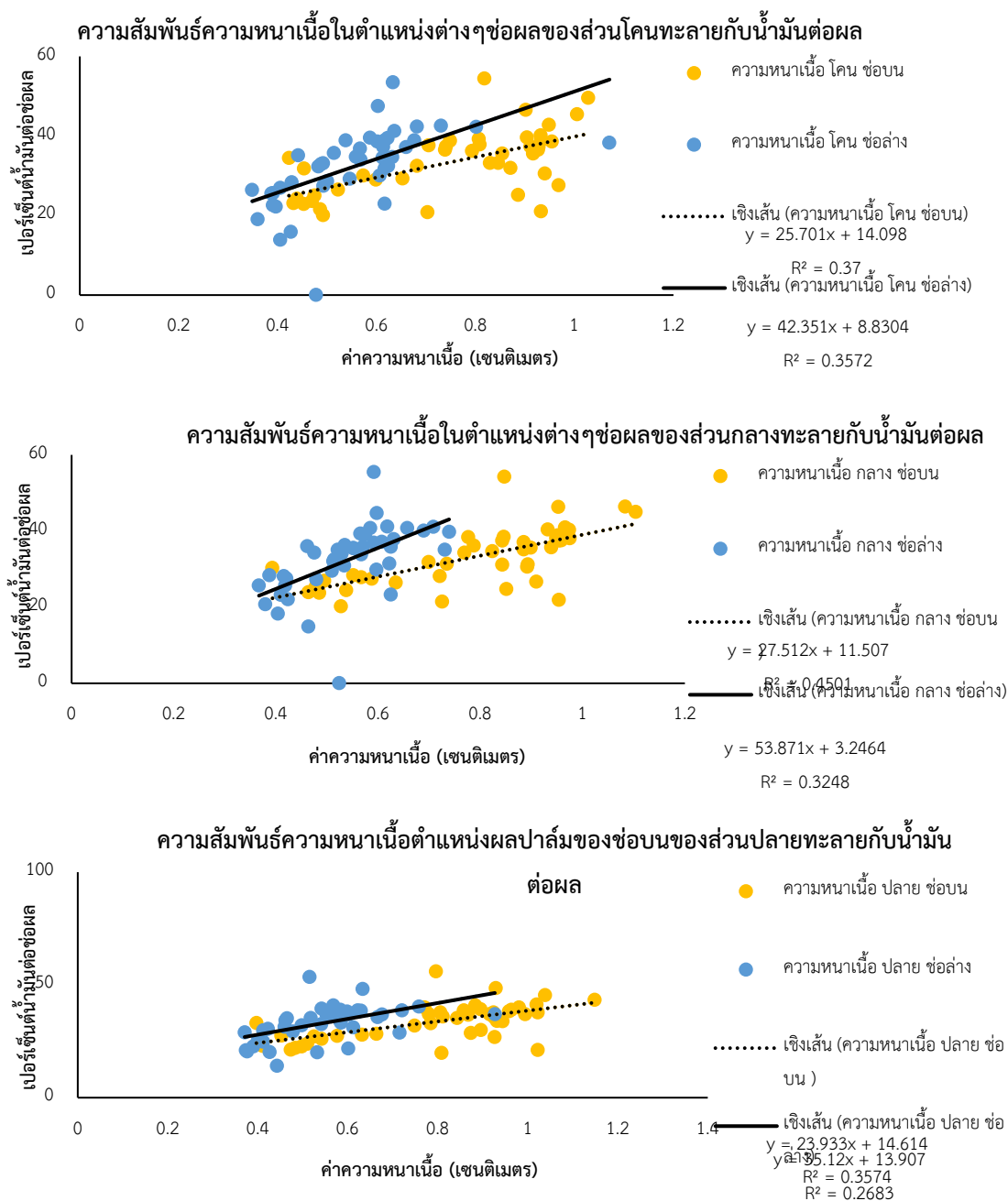
ภาพที่ 3.2-2 ความสัมพันธ์ระหว่างความแน่นเนื้อเฉลี่ยในของส่วนโคน กลาง ปลายของทะเลายต่อระยะความสุกต่าง ๆ กัน

ตารางที่ 3.2-2 ความหนาเนื้อของผลปาล์มน้ำมันในส่วนต่าง ๆ ที่เก็บเกี่ยวในระยะสุกต่างกัน

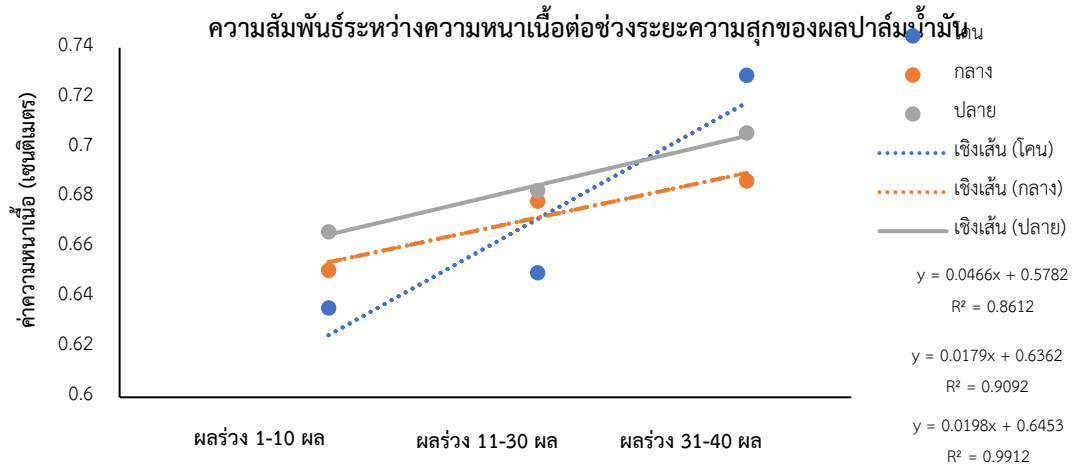
จำนวนผลร่วงต่อ ทะลาย (ผล)	ตำแหน่งผลปาล์ม ของก้านซ่อ	ความหนาเนื้อ (เซนติเมตร) ณ ตำแหน่งของทะเลาย		
		โคน	กลาง	ปลาย
ผลร่วง 1-10 ผล	ปลาย	0.73±0.2	0.77±0.2	0.8±0.2
	โคน	0.54±0.1	0.53±0.1	0.54±0.1
ผลร่วง 11-30 ผล	ปลาย	0.74±0.2	0.81±0.1	0.81±0.2
	โคน	0.56±0.1	0.54±0.1	0.56±0.1
ผลร่วง 31-40 ผล	ปลาย	0.83±0.1	0.8±0.1	0.86±0.1
	โคน	0.62±0.1	0.57±0.0	0.55±0.0

จากการวัดความหนาเนื้อพบว่า ทะลายที่มีผลร่วง 31-40 ผลต่อทะลาย ความหนาเนื้อของผลสูงกว่า ทะลายที่มีผลร่วง 1-10 และ 11-30 ผลต่อทะลาย โดยตำแหน่งผลปาล์มของก้านข้อส่วนปลายและโคนทะลายมีค่าเฉลี่ย 0.83 ± 0.1 และ 0.86 ± 0.1 เซนติเมตรตามลำดับ ทะลายที่มีผลร่วง 1-10 และ 10-30 ผลต่อทะลายมีความหนาของผลใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 3.2-2)

ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาเนื้อต่อน้ำมันข้อผลของแต่ละทะลายนั้นพบว่ามีสัมพันธ์ค่อนข้างต่ำ ทั้งนี้อาจเป็นไปได้ว่าจำนวนทะลายยังมีปริมาณน้อย (ตารางที่ 3.2-3) ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างความหนาเนื้อเฉลี่ยในของส่วนโคน กลาง ปลายของทะลายต่อระยะความสูงต่างๆ กันพบว่ามีสัมพันธ์ค่อนข้างสูง (ตารางที่ 3.2-4)



ภาพที่ 3.2-3 ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาเนื้อในตำแหน่งส่วนโคน กลาง ปลายของทะลายต่อ น้ำมันข้อผล

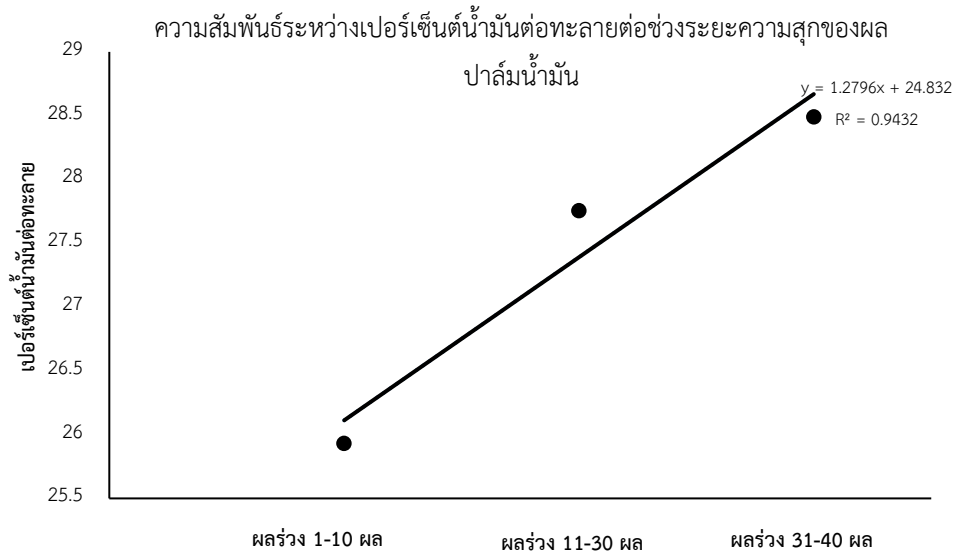


ภาพที่ 3.2-4 ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาเนื้อเฉลี่ยในของส่วนโคน กลาง ปลายของทะเลต่อระยะความสุกต่าง ๆ กัน

ตารางที่ 3.2-3 น้ำมันต่อทะเลของปาล์มน้ำมันในระยะสุกต่างกัน

ผลร่วงต่อทะเล (ผล)	น้ำมันต่อทะเล (%)
1-10	26.43 ±4.4
11-30	27.62 ±4.5
31-40	28.49 ±3.5

เปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะเลของปาล์มน้ำมันในระยะสุกแตกต่างกัน (ตารางที่ 3.2-3) พบว่า ทะเลที่มีผลร่วง 1-10 ผล มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะเลน้อยสุดเท่ากับ 26.43 ±4.4 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาทะเลที่มีผลร่วง 11-30 ผล ส่วนทะเลที่มีผลร่วง 31-40 ผล มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะเลสูง (27.62 ±4.5 และ 28.49 ±3.5 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ) ในทำนองเดียวกัน ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะเลต่อระยะความสุกต่าง ๆ กันมีความสัมพันธ์กันอย่างชัดเจน (ภาพที่ 3.2-5)

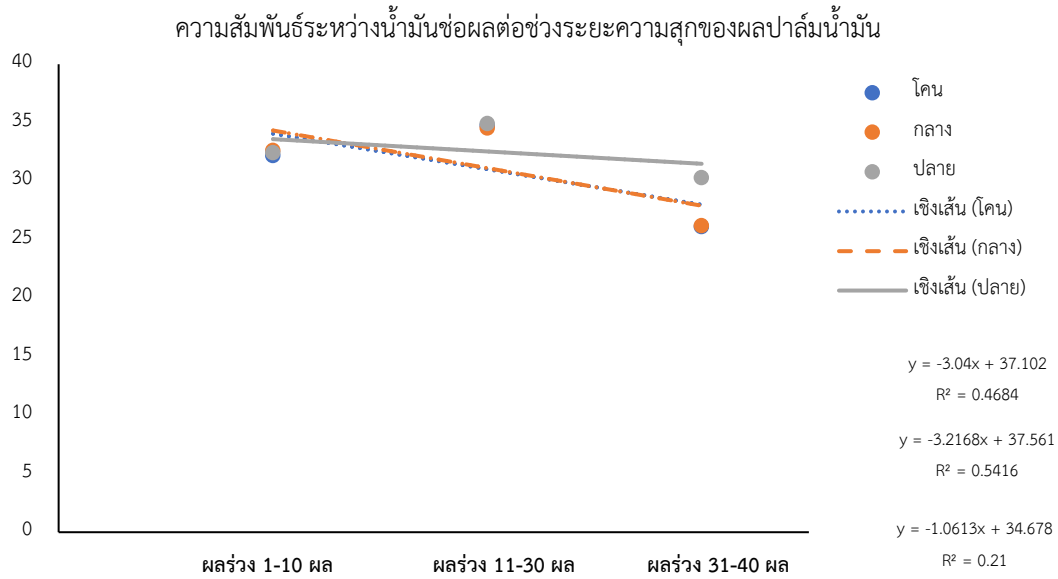


ภาพที่ 3.2-5 ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะเลต่อระยะความสุกต่าง ๆ กัน

ตารางที่ 3.2-4 น้ำมันต่อผลของผลปาล์มที่ตำแหน่งและความสุกของทะเลที่แตกต่างกัน

จำนวนผลร่วงต่อ ทะเล (ผล)	ตำแหน่งผลปาล์ม ของก้านข้อ	น้ำมันต่อผล (เปอร์เซ็นต์) ณ ตำแหน่งของทะเล		
		โคน	กลาง	ปลาย
ผลร่วง 1-10 ผล	ปลาย	33.19±5.8	33.16±5.7	33.3±6.3
	โคน	31.96±6.5	32.32±6.2	32.01±6.2
ผลร่วง 11-30 ผล	ปลาย	35.28±6.8	34.77±5.6	35.02±5.8
	โคน	34.71±6.2	34.48±5.2	34.79±5.7
ผลร่วง 31-40 ผล	ปลาย	25.99±1.2	25.53±1.1	27.25±0.5
	โคน	26.23±11.0	26.88±12.2	33.36±6.9

เปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อผลของปาล์มน้ำมันในระยะสุกต่างกัน (ตารางที่ 3.2-4) พบว่า ผลในตำแหน่งปลายข้อผลของโคน กลาง และปลายทะเลที่มีผลร่วง 30-40 ผล มีน้ำมันต่อผลต่ำกว่าทุกระยะ มีค่าในช่วง 25-33 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผลในตำแหน่งปลายข้อผลของทะเลที่มีผลร่วง 1-10 และ 10-30 ผล มีค่าในช่วง 31-33 และ 34-35 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำมันต่อผลเฉลี่ยต่อระยะความสุกต่าง ๆ กัน พบว่า มีความสัมพันธ์ค่อนข้างน้อย (รูปที่ 3.2-6) ทั้งนี้อาจเป็นไปได้ว่าจำนวนทะเลในกรทตลองในระยะผลร่วง 30-40 ผล มีปริมาณน้อยกว่าระยะอื่นๆ



ภาพที่ 3.2-6 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำมันต่อผลเฉลี่ยต่อระยะความสูงต่าง ๆ กัน

กิจกรรมที่ 4 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในปาล์มน้ำมันพื้นที่ปลูกใหม่

การทดลองที่ 4.1 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในปาล์มน้ำมันพื้นที่ปลูกใหม่เขตภาคเหนือ

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น 2563 ปีที่สิ้นสุด 2564

- วิธีดำเนินงาน/ขั้นตอนการวิจัย

ไตรมาส 1 ได้วัสดุที่จำเป็นที่ใช้สำหรับการสำรวจ ได้พื้นที่ในการสำรวจ

ไตรมาส 2 ได้ข้อมูลชนิดวัชพืชที่ระบาดในพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันเขตภาคเหนือ ได้เมล็ดวัชพืชเพื่อทดสอบสาร

ไตรมาส 3 ได้ข้อมูลประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช และความเป็นพิษต่อต้นปาล์มน้ำมัน

ไตรมาส 4 ได้ข้อมูลความเป็นพิษ และประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชเบื้องต้นของสารกำจัดวัชพืช

ขั้นตอนที่ 1 สำรวจชนิดวัชพืชเด่น และรวบรวมชนิดวัชพืชในพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันเขตภาคเหนือ

สำรวจชนิดวัชพืชในปาล์มน้ำมันอายุระหว่าง 1 - 3 ปี ดำเนินการสำรวจโดยใช้แบบสอบถามและบันทึกข้อมูลการระบาดของวัชพืช รวมทั้งการจัดการวัชพืชที่เกษตรกรปฏิบัติในสวนปาล์มน้ำมัน ในพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันในเขตภาคเหนือ ได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย น่าน พะเยาแพร่ แม่ฮ่องสอน ลำปาง ลำพูน อุดรดิตถ์ ตาก กำแพงเพชร พิษณุโลก และ สุโขทัย จำนวน 50 แปลง โดยมีวิธีการสุ่มตัวอย่างวัชพืชในการสำรวจใช้การสุ่มแบบ sample plot ขนาดพื้นที่ 0.5 x 0.5 ตารางเมตร ทำการสุ่ม 4 จุดต่อหนึ่งแปลง จำแนกชนิด จำนวนต้น และคำนวณหาความหนาแน่นเป็นเปอร์เซ็นต์ วางแปลงสุ่มโดยวิธี Unrestricted sampling method (Anonymous, 1982) จากนั้นวิเคราะห์ลักษณะเชิงปริมาณ (Quantitative characteristic) ของวัชพืชที่สำรวจพบในแปลงเพื่อจัดลำดับวัชพืชเด่น (dominant species) และวัชพืชรอง (co-dominant species) โดยใช้ค่า Sum dominant ratio ซึ่งคำนวณจากค่า Relative density และ Relative frequency จากสมการดังต่อไปนี้

$$\text{Relative density (RD)} = \frac{\text{Density for a species}}{\text{Total density for all species}} \times 100$$

$$\text{Relative frequency (RF)} = \frac{\text{Frequency value for a species}}{\text{Total frequency value for all species}} \times 100$$

$$\text{Sum dominant ratio (SDR)} = \frac{\text{RD} + \text{RF}}{2}$$

ทำการเก็บเมล็ดวัชพืชที่เป็นวัชพืชเด่น(dominant species) และวัชพืชรอง (co-dominant species) ที่ขึ้นในแปลงปาล์มน้ำมันเพื่อนำไปใช้ในการทดลองในขั้นตอนที่ 2 ต่อไป

การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกภาพแปลง และพิกัดแปลง
2. ชนิดและจำนวนต้นวัชพืช

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช และความเป็นพิษต่อปาล์มน้ำมันในสภาพเรือนทดลอง (ปี 2563)

ขั้นตอนที่ 2.1 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช ในสภาพเรือนทดลอง

นำเมล็ดวัชพืชที่เป็นวัชพืชเด่น (dominant species) และวัชพืชรอง (co-dominant species) ที่ขึ้นในแปลงปาล์มน้ำมันจากการสำรวจ (ขั้นตอนที่ 1) พร้อมทั้งเก็บดินที่จากแปลงปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่ปลูกใหม่เขตภาคเหนือเพื่อนำมาทดสอบประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืช โรยเมล็ดวัชพืชลงในกระบะขนาด 20X30x15 เซนติเมตร อย่างน้อย 3 ชนิด ชนิดละ 50 เมล็ด (เมล็ดสุกแก่) หลังจากนั้นพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลอง โดยใช้เครื่องพ่นสารแบบสับโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นแบบพัดหรือปะทะ (Fan nozzle) ใช้อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่ วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ ซ้ำละ 2 กระบะ จำนวน 15 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธี	อัตรา (กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่)
กรรมวิธีที่ 1 atrazine + fluazifop-P-butyl	300 + 24
กรรมวิธีที่ 2 atrazine + ametryn	300 + 320
กรรมวิธีที่ 3 atrazine + glufosinate	300 + 105
กรรมวิธีที่ 4 indaziflam + fluazifop-P-butyl	12 + 24
กรรมวิธีที่ 5 indaziflam + ametryn	12 + 320
กรรมวิธีที่ 6 indaziflam+ glufosinate	12 + 105
กรรมวิธีที่ 7 carfentrazon + fluazifop-P-butyl	8 + 24
กรรมวิธีที่ 8 carfentrazon + ametryn	8 + 320
กรรมวิธีที่ 9 carfentrazon + glufosinate	8 + 105
กรรมวิธีที่ 10 ethoxysulfuron+ fluazifop-P-butyl	9 + 24
กรรมวิธีที่ 11 ethoxysulfuron + ametryn	8 + 320

กรรมวิธี	อัตรา (กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่)
กรรมวิธีที่ 12 ethoxysulfuron + glufosinate	8 + 105
กรรมวิธีที่ 13 glyphosate	240
กรรมวิธีที่ 14 paraquat	110.4
กรรมวิธีที่ 15 ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช	-

หลังพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธี ทำการประเมินประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช โดยการให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0 - 10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ โดย 0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้, 1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย, 4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง, 7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี และ 10 = ควบคุมวัชพืชได้สมบูรณ์ โดยบันทึกข้อมูลประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช จำนวน 4 ครั้ง ที่ระยะ 15 30 45 และ 60 วันหลังใช้สารกำจัดวัชพืช นับจำนวนต้นวัชพืช และชั่งน้ำหนักแห้งวัชพืช จำแนกเป็นชนิด ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารและนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

บันทึกข้อมูล

1. ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช ที่ระยะ 15 30 45 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช
2. ชนิด จำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืช ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

ขั้นตอนที่ 2.2 ศึกษาความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อปาล์มน้ำมันในสภาพเรือนทดลอง (ปี 2563)

ปลูกกล้าปาล์มน้ำมันอายุประมาณ 1 ปี ลงในกระถางขนาด 80x80x70 เซนติเมตร จำนวน 1 ต้นต่อกระถาง ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 รองกันหลุม ให้น้ำ 2 ครั้งต่อวัน หลังปลูกปาล์มน้ำมัน 1 เดือน จึงดำเนินการพ่นสารตามกรรมวิธี โดยพ่นสารลงบนต้นปาล์มน้ำมัน ด้วยเครื่องพ่นสารแบบสเปรย์สะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นแบบพัดหรือปะทะ (Fan nozzle) ใช้อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่ วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ ซ้ำละ 2 กระถาง จำนวน 13 กรรมวิธี

กรรมวิธี	อัตรา (กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่)
กรรมวิธีที่ 1 atrazine + fluazifop-P-butyl	300 + 24
กรรมวิธีที่ 2 atrazine + ametryn	300 + 320
กรรมวิธีที่ 3 atrazine + glufosinate	300 + 105
กรรมวิธีที่ 4 indaziflam + fluazifop-P-butyl	12 + 24
กรรมวิธีที่ 5 indaziflam + ametryn	12 + 320
กรรมวิธีที่ 6 indaziflam + glufosinate	12 + 105
กรรมวิธีที่ 7 carfentrazone + fluazifop-P-butyl	8 + 24
กรรมวิธีที่ 8 carfentrazone + ametryn	8 + 320
กรรมวิธีที่ 9 carfentrazone + glufosinate	8 + 105
กรรมวิธีที่ 10 ethoxysulfuron + fluazifop-P-butyl	9 + 24
กรรมวิธีที่ 11 ethoxysulfuron + ametryn	8 + 320
กรรมวิธีที่ 12 ethoxysulfuron + glufosinate	8 + 105
กรรมวิธีที่ 13 ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช	-

หลังพ่นสารตามกรรมวิธี ทำการประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช โดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0 - 10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ 0 = ไม่เป็นพิษ 1-3 = เป็นพิษเล็กน้อยต่อพืชปลูก 4-

6= เป็นพืชปานกลางต่อพืชปลูก 7-9 =เป็นพืชรุนแรงต่อพืชปลูก และ 10 = พืชปลูกตาย บันทึกข้อมูล 8 ครั้ง ที่ระยะ 15 30 45 60 75 90 105 และ 120 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช และทำการบินจำนวนทางใบของต้นปาล์มน้ำมัน โดยนับจำนวนทางใบที่คลี่ออกแล้วเท่านั้น ที่ระยะ 0 30 60 90 และ 120 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์สถิติ

บันทึกข้อมูล

1. บันทึกสภาพอากาศเป็นพืชของสารกำจัดวัชพืชต่อต้นปาล์มน้ำมัน
2. ความเป็นพืช ที่ระยะ 15 30 45 60 75 90 105 และ 120 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช
3. จำนวนทางใบที่เพิ่มขึ้น ที่ระยะ 0 30 60 90 และ 120 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

- KPIs ได้แนวโน้มนชนิด และอัตราการใช้สารกำจัดวัชพืช อย่างน้อย 1 กรรมวิธีในการควบคุมวัชพืชในสวนปาล์ม

น้ำมันเบื้องต้น

- ผลการทดลอง

ดำเนินการสำรวจวัชพืชในพืชปลูกภาคเหนือได้แก่จังหวัดเชียงราย และอุตรดิตถ์ จำนวน 10 แปลง พบวัชพืชที่แพร่กระจายเป็นส่วนใหญ่ในแปลงเป็นวัชพืชประเภทใบกว้าง และวัชพืชหลักที่พบมากที่สุด 3 ลำดับแรก ได้แก่ ปิ่นนกลี (*Bidens pilosa*) สาบแก้งสาบกา (*Ageratum conyzoides*) และ ไมยราบ (*Mimosa pudica*) ตามลำดับ โดยมีจำนวนต้นเฉลี่ยต่อตารางเมตร พบ ปิ่นนกลี 124 ต้นต่อตารางเมตร สาบแก้งสาบกา 240 ต้นต่อตารางเมตร ไมยราบ 20 ต้นต่อตารางเมตร และดำเนินพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลอง

จากการพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลองพบว่ากรรมวิธีการใช้สารกำจัดวัชพืช atrazine + glufosinate อัตรา 300 + 105 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ (ภาพที่ 1), idaziflam+ glufosinate 12+105 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ (ภาพที่ 2), carfentrazon + glufosinate 8+105 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ (ภาพที่ 3), และ ethoxysulfuron + glufosinate 8 + 105 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ (ภาพที่ 4) เป็นพืชต่อต้นปาล์ม น้ำมัน ปาล์มน้ำมันมีอาการใบไหม้ ในส่วนที่สัมผัสสาร หลังจากนั้นใบจะแห้งตาย และใบที่เกิดขึ้นมาใหม่มีการเจริญเติบโตเป็นปกติ และไม่ส่งผลกระทบต่ออาการเจริญเติบโตของต้นปาล์มน้ำมัน เนื่องจากจำนวนทางใบของต้นปาล์มน้ำมันในกรรมวิธีที่พ่นสารกำจัดวัชพืชไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร (ตารางที่ 4.1-1)

ส่วนการประเมินประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชนั้น ได้พ่นสารกำจัดวัชพืชในวัชพืชหลักที่พบในแปลงปาล์มน้ำมันในเขตภาคเหนือ ได้แก่ ปิ่นนกลี (*Bidens pilosa*) สาบแก้งสาบกา (*Ageratum conyzoides*) และ ไมยราบ (*Mimosa pudica*) และหญ้าเห็บ (*Paspalum conjugatum*) อยู่ในขั้นตอนรอผลประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชที่ระยะ 30 วันหลังพ่น

ส่วนการประเมินประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชนั้น ได้พ่นสารกำจัดวัชพืชในวัชพืชหลักที่พบในแปลงปาล์มน้ำมันในเขตภาคเหนือ ได้แก่ ปิ่นนกลี (*Bidens pilosa*) สาบแก้งสาบกา (*Ageratum conyzoides*) และ ไมยราบ (*Mimosa pudica*) และหญ้าเห็บ (*Paspalum conjugatum*) พบว่า กรรมวิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืชในการทดลองทุกกรรมวิธี มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้สมบูรณ์ สามารถกำจัด

วัชพืช ปั่นนกลั้ว สาบแร้งสาบกา ไมยราบ และหญ้าเห็บ ตายทั้งหมด ยกเว้นกรรมวิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืช carfentrazone + fluazifop-P-butyl และ กรรมวิธีการพ่นสารกำจัด ethoxysulfuron+ fluazifop-P-butyl ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชปานกลางถึงดี (ตารางที่ 4.1-2และ ตารางที่ 4.1-3) เนื่องจากพบ จำนวนต้นของปั่นนกลั้ว สาบแร้งสาบกา ไมยราบ และหญ้าเห็บ หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช (ตารางที่ 4.1-4)



ภาพที่ 4.1-1 อาการความเป็นพิษต่อต้นปาล์มน้ำมันของสารกำจัดวัชพืช atrazine+glufosinate 300+105 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ (a) และ carfentrazone+glufosinate 8+105 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ (b) ที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร



ภาพที่ 4.1-2 อาการความเป็นพิษต่อต้นปาล์มน้ำมันของสารกำจัดวัชพืช carfentrazone+glufosinate 8+105 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ (a) และ ethoxysulfuron+glufosinate 8+105 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ (b) ที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร

ตารางที่ 4.1-1 ผลของสารกำจัดวัชพืชต่อจำนวนทางใบของปาล์มน้ำมัน

กรรมวิธี	อัตรา (กรัม สารออก ฤทธิ์/ไร่)	จำนวนทางใบหลังพ่นสาร				
		0	30	60	90	120
1 atrazine + fluazifop-P-butyl	300 + 24	9.7 a	9.7 a	10.7 a	11.7 a	11.7 a
2 atrazine + ametryn	300 + 320	9.3 a	9.3 a	10.3 a	11.0 a	11.0 a
3 atrazine + glufosinate	300 + 105	10.7 a	10.7 a	11.7 a	12.7 a	12.7 a
4 idaziflam + fluazifop-P-butyl	12 + 24	10.3 a	10.3 a	11.3 a	12.3 a	12.3 a
5 idaziflam + ametryn	12 + 320	11.7 a	11.7 a	12.3 a	13.3 a	13.3 a
6 idaziflam+ glufosinate	12 + 105	10.3 a	10.3 a	11.3 a	12.3 a	12.3 a
7 carfentrazon + fluazifop-P-butyl	8 + 24	10.7 a	10.7 a	11.7 a	12.7 a	12.7 a
8 carfentrazon + ametryn	8 + 320	11.3 a	11.3 a	12.3 a	13.7 a	13.7 a
9 carfentrazon + glufosinate	8 + 105	10.0 a	10.0 a	11.0 a	12.0 a	12.0 a
10 ethoxysulfuron+ fluazifop-P-butyl	9 + 24	10.7 a	10.7 a	12.0 a	13.3 a	13.3 a
11 ethoxysulfuron + ametryn	8 + 320	11.7 a	11.7 a	12.7 a	13.7 a	13.7 a
12 ethoxysulfuron + glufosinate	8 + 105	11.3 a	11.3 a	12.3 a	13.3 a	13.3 a
13 ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช	-	11.0 a	11.0 a	12.0 a	13.0 a	13.0 a
CV(%)		10.7	10.7	15.1	13.96	13.96

ตารางที่ 4.1-2 ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชโดยรวมของสารกำจัดวัชพืช จากการประเมินสายตาที่ระยะ
15 30 45 และ 60 วัน หลังพ่นสาร

กรรมวิธี	อัตรา (กรัมสาร ออกฤทธิ์ต่อไร่)	ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช			
		15 วันหลังพ่นสาร	30 วันหลังพ่นสาร	45 วันหลังพ่นสาร	60 วันหลังพ่นสาร
1 atrazine + fluazifop-P-butyl	300 + 24	10	10	10	10
2 atrazine + ametryn	300 + 320	10	10	10	10
3 atrazine + glufosinate	300 + 105	10	10	10	10
4 indaziflam + fluazifop-P-butyl	12 + 24	10	10	10	10
5 indaziflam + ametryn	12 + 320	10	10	10	10
6 indaziflam+ glufosinate	12 + 105	10	10	10	10
7 carfentrazon + fluazifop-P-butyl	8 + 24	7	7	7	7
8 carfentrazon + ametryn	8 + 320	10	10	10	10
9 carfentrazon + glufosinate	8 + 105	10	10	10	10
10 ethoxysulfuron+ fluazifop-P-butyl	9 + 24	7	7	7	7
11 ethoxysulfuron + ametryn	8 + 320	10	10	10	10

กรรมวิธี	อัตรา (กรัมสาร ออกฤทธิ์ต่อไร่)	ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช			
		15 วันหลังพ่นสาร	30 วันหลังพ่นสาร	45 วันหลังพ่นสาร	60 วันหลังพ่นสาร
12 ethoxysulfuron + glufosinate	8 + 105	10	10	10	10
13 glyphosate	240	10	10	10	10
14 paraquat	110.4	10	10	10	10
15 ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช	-	0	0	0	0

หมายเหตุ 0 = ควบคุมไม่ได้ 1-3 = ควบคุมได้เล็กน้อย 4-6 = ควบคุมได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมได้ดี 10 = ควบคุมได้สมบูรณ์

ตารางที่ 4.1-3 ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชแยกเป็นชนิดวัชพืช จากการประเมินสายตาที่ระยะ 60 วัน
หลังพ่นสาร

กรรมวิธี	อัตรา (กรัมสาร ออกฤทธิ์ต่อไร่)	ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช			
		ป้านกไส้	ไมยราบ	สาบแร้งสาบกา	หญ้าเห็บ
1 atrazine + fluazifop-P-butyl	300 + 24	10	10	10	10
2 atrazine + ametryn	300 + 320	10	10	10	10
3 atrazine + glufosinate	300 + 105	10	10	10	10
4 indaziflam + fluazifop-P-butyl	12 + 24	10	10	10	10
5 indaziflam + ametryn	12 + 320	10	10	10	10
6 indaziflam+ glufosinate	12 + 105	10	10	10	10
7 carfentrazon + fluazifop-P-butyl	8 + 24	5	6	9	9
8 carfentrazon + ametryn	8 + 320	10	10	10	10
9 carfentrazon + glufosinate	8 + 105	10	10	10	10
10 ethoxysulfuron+ fluazifop-P-butyl	9 + 24	6	6	7	8
11 ethoxysulfuron + ametryn	8 + 320	10	10	10	10
12 ethoxysulfuron + glufosinate	8 + 105	10	10	10	10
13 glyphosate	240	10	10	10	10
14 paraquat	110.4	10	10	10	10
15 ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช	-	0	0	0	0

หมายเหตุ 0 = ควบคุมไม่ได้ 1-3 = ควบคุมได้เล็กน้อย 4-6 = ควบคุมได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมได้ดี 10 = ควบคุมได้สมบูรณ์

ตารางที่ 4.1-4 ผลของสารกำจัดวัชพืชต่อจำนวนต้น และน้ำหนักแห้งของวัชพืชที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสาร

กรรมวิธี	อัตรา (กรัม สารออก ฤทธิ์ต่อไร่)	จำนวนวัชพืช(ต้นต่อตาราง)				จำนวนวัชพืช(ต้นต่อตาราง)			
		ป้านกไล่	ไมยราบ	สาบแร้งสาบ กา	หญ้าเห็บ	ป้านกไล่	ไมยราบ	สาบแร้งสาบ กา	หญ้าเห็บ
1 atrazine + fluazifop-P-butyl	300 + 24	0a	0a	0a	0a	0a	0a	0a	0a
2 atrazine + ametryn	300 + 320	0a	0a	0a	0a	0a	0a	0a	0a
3 atrazine + glufosinate	300 + 105	0a	0a	0a	0a	0a	0a	0a	0a
4 indaziflam + fluazifop-P-butyl	12 + 24	0a	0a	0a	0a	0a	0a	0a	0a
5 indaziflam + ametryn	12 + 320	0a	0a	0a	0a	0a	0a	0a	0a
6 indaziflam+ glufosinate	12 + 105	0a	0a	0a	0a	0a	0a	0a	0a
7 carfentrazon + fluazifop-P-butyl	8 + 24	20 b	15 b	10 b	5	212.04 b	45.23 b	89.2 b	22.3 b
8 carfentrazon + ametryn	8 + 320	0a	0a	0a	0a	0a	0a	0a	0a
9 carfentrazon + glufosinate	8 + 105	0a	0a	0a	0a	0a	0a	0a	0a
10 ethoxysulfuron+ fluazifop-P-butyl	9 + 24	22 b	14 b	7 b	0a	256.3 b	57.6 b	78.4 b	0a
11 ethoxysulfuron + ametryn	8 + 320	0a	0a	0a	0a	0a	0a	0a	0a
12 ethoxysulfuron + glufosinate	8 + 105	0a	0a	0a	0a	0a	0a	0a	0a
13 glyphosate	240	0a	0a	0a	0a	0a	0a	0a	0a
14 paraquat	110.4	0a	0a	0a	0a	0a	0a	0a	0a
15 ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช	-	50c	50c	50c	50c	50c	50c	50c	50c
C.V. (%)	-	12.1	11.8	9.2	7.5	11.3	12.4	8.2	10.2

หมายเหตุ 0 = ไม่เป็นพืชต่อพืชปลูก, 1-3 = เป็นพืชเล็กน้อย, 4-6 = เป็นพืชปานกลาง, 7-9 = เป็นพืชรุนแรง และ 10 พืชปลูกตาย

การทดลองที่ 4.2 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในปาล์มน้ำมันพื้นที่ดินเปรี้ยว

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น 2563 ปีที่สิ้นสุด 2564
- วิธีดำเนินงาน/ขั้นตอนการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 สำรวจชนิดวัชพืชเด่น และรวบรวมชนิดวัชพืชในพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันในเขตพื้นที่ดินเปรี้ยว (2563)

สำรวจชนิดวัชพืชในปาล์มน้ำมันอายุระหว่าง 1-3 ปี ดำเนินการสำรวจโดยใช้แบบสอบถามและบันทึกข้อมูลการระบาดของวัชพืช รวมทั้งการจัดการวัชพืชที่เกษตรกรปฏิบัติ ในสวนปาล์มน้ำมันในเขตพื้นที่ดินเปรี้ยว จังหวัดปทุมธานี นครนายก ปราจีนบุรี และสระบุรี จำนวน 50 แปลง โดยมีวิธีการสุ่มตัวอย่างวัชพืชในการสำรวจใช้การสุ่มแบบ sample plot ขนาดพื้นที่ 0.5x0.5 ตารางเมตร ทำการสุ่ม 4 จุดต่อหนึ่งแปลง จำแนกชนิด จำนวนต้น และคำนวณหาความหนาแน่นเป็นเปอร์เซ็นต์ วางแปลงสุ่มโดยวิธี Unrestricted sampling method (Anonymous, 1982) จากนั้นวิเคราะห์ลักษณะเชิงปริมาณ (Quantitative characteristic) ของวัชพืชที่สำรวจพบในแปลงเพื่อจัดลำดับวัชพืชเด่น (dominant species) และวัชพืชรอง

(co-dominant species) โดยใช้ค่า Sum dominant ratio ซึ่งคำนวณจากค่า Relative density และ Relative frequency จากสมการดังต่อไปนี้

$$\text{Relative density (RD)} = \frac{\text{Density for a species}}{\text{Total density for all species}} \times 100$$

$$\text{Relative frequency (RF)} = \frac{\text{Frequency value for a species}}{\text{Total frequency value for all species}} \times 100$$

$$\text{Sum dominant ratio (SDR)} = \frac{\text{RD} + \text{RF}}{2}$$

การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกภาพแปลง
2. สุ่มนับชนิดและจำนวนต้นวัชพืช
3. เก็บเมล็ดวัชพืชที่เป็นวัชพืชหลักหรือวัชพืชเด่น (dominant species)
4. วิเคราะห์ลักษณะเชิงปริมาณ (Quantitative 1339 characteristic) ของวัชพืชที่สำรวจพบในแปลง
5. ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของดิน และลักษณะดิน

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช และความเป็นพิษต่อปาล์มน้ำมันในสภาพเรือนทดลอง (ปี 2563)

ขั้นตอนที่ 2.1 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช ในสภาพเรือนทดลอง

นำเมล็ดวัชพืชที่เป็นวัชพืชเด่น (dominant species) และวัชพืชรอง (co-dominant species) ที่ขึ้นในแปลงปาล์มน้ำมันจากการสำรวจ (ขั้นตอนที่ 1) พร้อมทั้งเก็บดินจากแปลงปลูกปาล์มน้ำมันในเขตพื้นที่ดินเปรี้ยว เพื่อนำมาทดสอบประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืช ดำเนินการทดสอบความงอกของเมล็ดวัชพืชแต่ละชนิด ก่อนนำเมล็ดมาปลูก โรยเมล็ดวัชพืชลงในกระบะขนาด 20X30x15 เซนติเมตร อย่างน้อย 5 ชนิด ชนิดละ 100 เมล็ด (เมล็ดสุกแก่) หลังจากนั้นพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลอง โดยใช้เครื่องพ่นสารแบบสลับโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นแบบพัดหรือปะทะ (Fan nozzle) ใช้อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่ วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ ซ้ำละ 2 กระบะ จำนวน 15 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธี	อัตรา (กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่)
1. topramezone + atrazine	8.4+400
2. topramezone + diuron	8.4+400
3. topramezone + ametryn	8.4+400
4. glyphosate + diclosulam	288+16.8
5. glyphosate + indaziflam	288+14
6. glyphosate + flumioxazin	288+20

กรรมวิธี	อัตรา (กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่)
7. glufosinate+ diclosulam	105+16.8
8. glufosinate+ indaziflam	105 +14
9. glufosinate+ flumioxazin	105+20
10. paraquate+ diclosulam	110.4+16.8
11. paraquat+ indaziflam	110.4+14
12. paraquat+ flumioxazin	110.4+20
13. paraquat	336
14. glyphosate	138
15. ไม่กำจัดวัชพืช	-

หลังพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธี ประเมินประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช ให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ โดย 0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้ และ 10 = ควบคุมวัชพืชได้ดีมาก บันทึกข้อมูล 4 ครั้ง ที่ระยะ 15 30 45 และ 60 วันหลังใช้สาร ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสาร ทำการนับจำนวนต้นวัชพืช และชั่งน้ำหนักแห้งวัชพืช จำแนกเป็นชนิด และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

บันทึกข้อมูล

1. ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช ที่ระยะ 15, 30, 45 และ 60 วันหลังพ่นสาร
2. ชนิด จำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืช ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช
3. วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของจำนวนต้น และน้ำหนักแห้งของวัชพืช

- สถานที่ทำการทดลอง

แปลงเกษตรกรปทุมธานี นครนายก ปราจีนบุรี-สระบุรี และกลุ่มวิจัยวัชพืช กรมวิชาการเกษตร

- KPIs ได้ข้อมูลอนุกรมวิธาน 1 ปี ได้ข้อมูลธาตุอาหารในดินและใบ จำนวนปากใบ ความชื้นสัมพัทธ์และคลอโรฟิลล์ ได้ข้อมูลการเจริญเติบโต จำนวนและชนิดของช่อดอก ผลผลิต&องค์ประกอบทะลาย น้ำมันต่อทะลาย ต้นทุนเฉพาะปุ๋ยและต้นทุนการผลิต (ระบบน้ำ เชื้อเพลิง ปุ๋ยเคมี การเก็บเกี่ยว) ต่อหน่วยผลผลิต

- ผลการทดลอง



วางแผนการทดลอง วางแผนการสำรวจและจัดกรรมวิธี และเตรียมกล้าปาล์มน้ำมันอายุ 8 เดือน สำหรับนำมาทดสอบความเป็นพิษ เมื่อต้นปาล์มน้ำมันมีการเจริญเติบโตได้ดีแล้ว พ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีที่ทดลองโดยพ่นทับต้นปาล์มน้ำมัน เพื่อดูลักษณะอาการความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชแต่ละชนิด และอยู่ระหว่างการเก็บข้อมูลความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชแต่ละชนิด



ภาพที่ 4.2-1 ต้นปาล์มน้ำมัน ณ วันพ่นสาร

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อปาล์ม ที่ระยะ 7, 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสาร

พบว่าที่ระยะ 7 และ 15 วันหลังพ่นสาร กรรมวิธีพ่นสาร topramezone+atrazine, topramezone +diuron, topramezone+indaziflam และ topramezone ไม่พบอาการเป็นพิษต่อปาล์มน้ำมัน ส่วนการพ่นสาร glyphosate+diuron, glyphosate+indaziflam glyphosate+flumioxazin และ glyphosate พบอาการเป็นพิษเล็กน้อยที่ปลายใบมีอาการเหลืองเพียงเล็กน้อย ในขณะที่การพ่นสาร glufosinate+diuron, glufosinate+indaziflam , glufosinate+flumioxazin และ glufosinate เป็นพิษต่อปาล์มน้ำมันปานกลางถึงรุนแรงโดยเฉพาะใบที่สัมผัสกับละอองสารกำจัดวัชพืชจะมีอาการใบเหลืองส้มและเริ่มแห้งทั่วทั้งต้น สำหรับการพ่นสาร paraquat+diuron, paraquat+indaziflam, paraquat+flumioxazin และ paraquat พบว่ามีอาการเป็นพิษต่อปาล์มน้ำมันอย่างรุนแรงแต่ไม่ทำให้ต้นปาล์มน้ำมันตาย (ตารางที่ 4.2-1)

ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร พบว่ากรรมวิธีพ่นสาร topramezone + atrazine, topramezone + diuron, topramezone + indaziflam และ topramezone พบอาการเป็นพิษต่อปาล์มน้ำมันเล็กน้อยถึงปานกลาง โดยเฉพาะใบปาล์มที่สัมผัสกับละอองสารปลายใบมีอาการขาวซีด และบริเวณปลายยอดที่สัมผัสสาร แต่ไม่ทำให้ปาล์มน้ำมันตาย ส่วนการพ่นสาร glyphosate + diuron , glyphosate + indaziflam glyphosate + flumioxazin และ glyphosate พบอาการเป็นพิษเล็กน้อยที่ปลายใบมีอาการเหลืองเพียงเล็กน้อย ในขณะที่ การพ่นสาร glufosinate+ diuron glufosinate+ indaziflam , glufosinate+ flumioxazin และ glufosinate เป็นพิษต่อปาล์มน้ำมันปานกลางถึงรุนแรงโดยเฉพาะใบที่สัมผัสกับละอองสารกำจัดวัชพืชจะมีอาการใบเหลืองส้มและเริ่มแห้งทั่วทั้งต้น สำหรับการพ่นสาร paraquat+ diuron ,

paraquat+ indaziflam, paraquat+ flumioxazin และ paraquat พบว่ามีอาการเป็นพิษต่อปาล์มน้ำมันอย่างรุนแรงแต่ไม่ทำให้ต้นปาล์มน้ำมันตาย (ภาพที่ 4.2-2)

ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสาร พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารกำจัดวัชพืชยังพบอาการเป็นพิษดังที่กล่าวมาข้างต้นแต่มีอาการลดน้อยลง แต่ยังคงปรากฏให้เห็นในปาล์มน้ำมันใบล่างหรือใบที่สัมผัสสาร ส่วนบริเวณปลายยอดที่ยังไม่คลี่ใบที่สัมผัสกับละอองสารเพียงเล็กน้อยสามารถเจริญเจริญเติบโตได้ตามปกติ

ส่วนการประเมินประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชนั้น ได้พ่นสารกำจัดวัชพืชในวัชพืชหลักที่พบในแปลงปาล์มน้ำมันในสภาพดินเปรี้ยว ได้แก่ หญ้าคา หญ้าชันกาด ชะกาดน้ำเค็ม หญ้าละออง จ้อล่อ และบาหลี พบว่าเมล็ดวัชพืชที่นำมาทดลองเมื่อนำไปปลูกในดินที่เตรียมไว้มีการงอกที่ต่ำมากจึงไม่สามารถทำการทดสอบประสิทธิภาพในเรือนทดลองได้ แต่จะทำการทดสอบในสภาพแปลงแทน

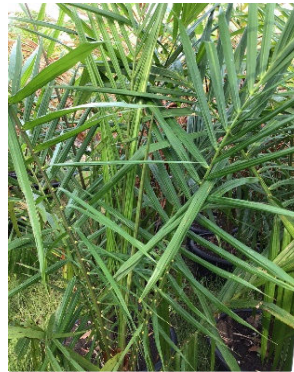


glufosinate+ indaziflam

glyphosate + indaziflam



paraquat+ flumioxazin



ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช

ภาพที่ 4.2-2 ลักษณะอาการความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อปาล์มน้ำมัน ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร

ตารางที่ 4.2-1 ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อปาล์มน้ำมัน ที่ระยะ 7, 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสาร

กรรมวิธี	อัตรา (กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่)	ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อปาล์มน้ำมัน			
		7 DAA	15 DAA	30 DAA	60 DAA
1. topramezone + atrazine	8.4+400	0	0	5	3
2. topramezone + diuron	8.4+400	0	0	6	3
3. topramezone + indaziflam	8.4+14	0	0	6	3
4. glyphosate + diuron	288+400	2	3	5	4
5. glyphosate + indaziflam	288+14	2	4	4	3
6. glyphosate + flumioxazin	288+20	3	5	6	3
7. glufosinate+ diuron	105+400	6	7	6	6
8. glufosinate+ indaziflam	105 +14	6	7	7	7
9. glufosinate+ flumioxazin	105+20	8	8	7	5
10. paraquat+ diuron	110.4+400	7	6	7	4
11. paraquat+ indaziflam	110.4+14	7	8	8	4
12 . paraquat+ flumioxazin	110.4+20	7	8	7	5
13. topramezone	8.4	0	0	6	3
14. paraquat	110.4	7	7	7	3
15. glufosinate	105	6	7	7	6
16. glyphosate	288	1	4	6	4
17. ไม่กำจัดวัชพืช	-	0	0	0	0

หมายเหตุ 0 = ไม่เป็นพิษต่อพืชปลูก, 1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย, 4-6 = เป็นพิษปานกลาง, 7-9 = เป็นพิษรุนแรง และ 10 พืชปลูกตาย

การสำรวจชนิดวัชพืช

จากการลงพื้นที่สำรวจวัชพืชในปาล์มน้ำมันพื้นที่ปลูกใหม่เขตพื้นที่ดินเปรี้ยว บริเวณอำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี และอำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี จำนวน 6 แปลง พบวัชพืชทั้งหมด 12 ชนิด จำแนกเป็น วัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้าคา หญ้ากอ หญ้าชันกาด หญ้ารงนก และชะกาดน้ำเค็ม และวัชพืชประเภท ใบกว้าง ได้แก่ ชีไก่อ่าน ชีกา สะอึก หญ้าละออง จ้อล่อ ผักเป็ด และไมยราบ (อยู่ระหว่าง การวิเคราะห์ ลักษณะเชิงปริมาณ (Quantitative characteristic) และจะทำการสำรวจเพิ่มเติมซึ่งจะรายงานในไตรมาส ถัดไป)

จากการลงพื้นที่สำรวจวัชพืชในปาล์มน้ำมันพื้นที่ปลูกใหม่เขตพื้นที่ดินเปรี้ยว บริเวณอำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี และอำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี จำนวน 10 แปลง พบวัชพืชทั้งหมด 12 ชนิด จำแนกเป็น วัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้าคา หญ้ากอ หญ้าชันกาด หญ้ารงนก ชะกาดน้ำเค็ม หญ้าตีนกา หญ้าตีนนก และหญ้าขน และวัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ ชีไก่อ่าน ชีกา สะอึก หญ้าละออง จ้อล่อ ผักเป็ด ไมยราบ บา

หยา กระดุมใบใหญ่ บานไม่รู้โรยป่า และต้อยติ่ง ซึ่งวัชพืชส่วนใหญ่ที่พบในแปลงเป็นวัชพืชประเภทใบแคบ และวัชพืชหลักที่พบมากที่สุด 3 ลำดับแรก ได้แก่ หญ้าคา หญ้าชันกาด และชะกาดน้ำเค็ม วัชพืชรองที่พบมากที่สุด 3 ลำดับแรกได้แก่ หญ้าละออง จ้อยล่อ และบาหยา

ตารางที่ 4.2-2 พิกัดและวัชพืชที่พบในแปลงปาล์มน้ำมันพื้นที่ดินเปรี้ยว จังหวัดปทุมธานี และจังหวัดสระบุรี

แปลงที่	พิกัด		ที่ตั้ง	วัชพืชที่พบ
	Lat.	Long.		
1	14.257203	100.852816	ต.นพรัตน์ อ.หนองเสือ จ.ปทุมธานี	หญ้ากอ หญ้าชันกาด สะอึก ไมยราบเลื้อย ชัก้า หญ้ารังนก
2	14.256845	100.851251	ต.หนองโรง อ.หนองแค จ.สระบุรี	หญ้ารังนก หญ้ากอ หญ้าคา ชะกาดน้ำเค็ม สะอึก
3	14.289800	100.850061	ต.กุ่มหัก อ.หนองแค จ.สระบุรี	หญ้าชันกาด ชะกาดน้ำเค็ม หญ้ากอ ผักเป็ด หญ้าละออง
4	14.297815	100.859774	ต.กุ่มหัก อ.หนองแค จ.สระบุรี	หญ้ากอ หญ้าคา หญ้าละออง จ้อยล่อ
5	14.295195	100.861559	ต.กุ่มหัก อ.หนองแค จ.สระบุรี	หญ้าชันกาด ชะกาดน้ำเค็ม หญ้า กอ ผักเป็ด หญ้าละออง ชี้ไถ่ย่าน
6	14.289806	100.850056	ต.กุ่มหัก อ.หนองแค จ.สระบุรี	หญ้าคา หญ้ากอ หญ้าชันกาด หญ้าละออง จ้อยล่อ
7	14.133019	100.800473	ต.บึงขำอ้อ อ.หนองเสือ จ.ปทุมธานี	ชะกาดน้ำเค็ม หญ้าชันกาด หญ้า กอ บาหยา หญ้าละออง
8	14.124775	100.800385	ต.บึงบอน อ.หนองเสือ จ. ปทุมธานี	หญ้าคา หญ้ากอ หญ้าตีนกา หญ้า ตีนนก ชี้ไถ่ย่าน บานไม่รู้โรยป่า บาหยาหญ้าละออง
9	14.120619	100.800261	ต.บึงบอน อ.หนองเสือ จ. ปทุมธานี	หญ้าตีนนก หญ้ากอ หญ้าคา กระดุมใบใหญ่ จ้อยล่อ
10	14.072654	100.794372	ต.บึงบอน อ.หนองเสือ จ. ปทุมธานี	หญ้าขน หญ้าตีนนก ชะกาด น้ำเค็ม ชี้ไถ่ย่าน ต้อยติ่ง บาหยา



แปลงที่ 1 ต.นพรัตน์ อ.หนองเสือ จ.ปทุมธานี



แปลงที่ 2 ต.หนองโรง อ.หนองแค จ.สระบุรี



แปลงที่ 3 ต.กลุ่มหัก อ.หนองแค จ.สระบุรี

ตารางที่ 4.2-3 ผลของสารกำจัดวัชพืชต่อจำนวนทางใบของปาล์มน้ำมัน

กรรมวิธี	อัตรา (กรัม สารออก ฤทธิ์/ไร่)	จำนวนทางใบหลังพ่นสาร				
		0 วัน	30 วัน	60 วัน	90 วัน	120 วัน
1. topamezone + atrazine	8.4+400	9.7 a	9.7 a	10.0 a	10.7 a	11.0 a
2. topamezone + diuron	8.4+400	10.0 a	10.0 a	10.3 a	10.7 a	10.7 a
3. topamezone + indaziflam	8.4+14	10.3 a	10.3 a	10.7 a	11.0 a	11.3 a
4. glyphosate + diuron	288+400	11.0 a	11.0 a	11.3 a	11.7 a	11.7 a
5. glyphosate + indaziflam	288+14	10.7 a	10.7 a	10.7 a	11.0 a	11.7 a
6. glyphosate + flumioxazin	288+20	11.3 a	11.3 a	11.7 a	12.0 a	12.0 a
7. glufosinate+ diuron	105+400	10.3 a	10.3 a	10.7 a	11.0 a	11.7 a
8. glufosinate+ indaziflam	105 +14	11.3 a	11.3 a	11.3 a	11.7 a	11.7 a
9. glufosinate+ flumioxazin	105+20	11.0 a	11.0 a	11.0 a	11.3 a	11.7 a
10. paraquat+ diuron	110.4+400	11.0 a	11.0a	11.0 a	11.3 a	11.7 a
11. paraquat+ indaziflam	110.4+14	10.3 a	10.3 a	10.3 a	10.7 a	10.7 a

กรรมวิธี	อัตรา (กรัม สารออก ฤทธิ์/ไร่)	จำนวนทางใบหลังพ่นสาร				
		0 วัน	30 วัน	60 วัน	90 วัน	120 วัน
12. paraquat+ flumioxazin	110.4+20	10.7 a	10.7 a	11.0 a	11.3 a	11.7 a
13. topramezone	8.4	10.7 a	10.7 a	11.0 a	11.3 a	11.3 a
14. paraquat	110.4	10.0 a	10.0 a	10.3 a	10.7 a	10.7 a
15. glufosinate	105	10.7 a	10.7 a	10.7 a	11.0 a	11.7 a
16. glyphosate	288	11.0 a	11.0 a	11.3 a	11.7 a	11.7 a
17. ไม่กำจัดวัชพืช	-	10.7 a	10.7 a	11.0 a	11.3 a	12.0 a
C.V. (%)		7.95	7.95	7.67	7.41	7.31

การทดลองที่ 4.3 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในปาล์มน้ำมันเขตพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น 2563 ปีที่สิ้นสุด 2564
- วิธีดำเนินงาน/ขั้นตอนการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 สำรวจชนิดวัชพืชเด่น และรวบรวมชนิดวัชพืชในพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันในลุ่มน้ำปากพนัง (ปี 2563)

สำรวจชนิดวัชพืชในปาล์มน้ำมันอายุระหว่าง 1-3 ปี ดำเนินการสำรวจโดยใช้แบบสอบถามและบันทึกข้อมูลการระบาดของวัชพืช รวมทั้งการจัดการวัชพืชที่เกษตรกรปฏิบัติ ในสวนปาล์มน้ำมันลุ่มน้ำปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 50 แปลง โดยมีวิธีการสุ่มตัวอย่างวัชพืชในการสำรวจใช้การสุ่มแบบ sample plot ขนาดพื้นที่ 0.5x0.5 ตารางเมตร ทำการสุ่ม 4 จุดต่อหนึ่งแปลง จำแนกชนิด จำนวนต้น และคำนวณหาความหนาแน่นเป็นเปอร์เซ็นต์ วางแปลงสุ่มโดยวิธี Unrestricted sampling method (Anonymous, 1982) จากนั้นวิเคราะห์ลักษณะเชิงปริมาณ (Quantitative characteristic) ของวัชพืชที่สำรวจพบในแปลงเพื่อจัดลำดับวัชพืชเด่น (dominant species) และวัชพืชรอง (co-dominant species) โดยใช้ค่า Sum dominant ratio ซึ่งคำนวณจากค่า Relative density และ Relative frequency จากสมการดังต่อไปนี้

$$\text{Relative density (RD)} = \frac{\text{Density for a species}}{\text{Total density for all species}} \times 100$$

$$\text{Relative frequency (RF)} = \frac{\text{Frequency value for a species}}{\text{Total frequency value for all species}} \times 100$$

$$\text{Sum dominant ratio (SDR)} = \text{RD} + \text{RF}$$

และทำการเก็บเมล็ดวัชพืชที่เป็นวัชพืชเด่น(dominant species) และวัชพืชรอง (co-dominant species) ที่ขึ้นในแปลงปาล์มน้ำมันเพื่อนำไปใช้ในการทดลองในขั้นตอนที่ 2 ต่อไป

การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกภาพแปลง และพิกัดแปลง
2. ชนิด จำนวนต้นวัชพืช และ ชนิดเมล็ดวัชพืช

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชและความเป็นพิษต่อปาล์มน้ำมันในเรือนทดลอง

ขั้นตอนที่ 2.1 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช ในสภาพเรือนทดลอง

นำเมล็ดวัชพืชที่เป็นวัชพืชเด่น และวัชพืชรองที่ขึ้นในแปลงปาล์มน้ำมันจากการสำรวจ (ขั้นตอนที่ 1) พร้อมเก็บดินจากแปลงปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง เพื่อนำมาทดสอบประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืช ดำเนินการทดสอบความงอกของเมล็ดวัชพืชแต่ละชนิด ก่อนนำเมล็ดมาปลูก โรยเมล็ดวัชพืชลงในกระบะขนาด 20X30x15 เซนติเมตร อย่างน้อย 3 ชนิด ชนิดละ 50 เมล็ด (เมล็ดสุกแก่) หลังจากนั้นพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลอง โดยใช้เครื่องพ่นสารแบบสับโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นแบบพัดหรือปะทะ (Fan nozzle) ใช้อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่ วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ ซ้ำละ 2 กระบะ จำนวน 15 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธี	อัตรา (กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่)
1. flumioxazin + paraquat	20+110.4
2. flumioxazin + glufosinate	20+105
3. diuron + paraquat	120+110.4
4. diuron + glufosinate	120+105
5. indaziflam + paraquat	12+110.4
6. indaziflam + glufosinate	12+105
7. carfentrazone + paraquat	8+110.4
8. carfentrazone + glufosinate	8+105
9. oxyfluorfen + paraquat	45+110.4
10. oxyfluorfen + glufosinate	45+105
11. ethoxysulfuron + atrazine	36+110.4
12. ethoxysulfuron + glufosinate	36+105
13. paraquat	110.4
14. glufosinate	105
15. ไม่กำจัดวัชพืช	-

หลังพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธี ทำการประเมินประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช โดยการให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0 - 10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ โดย 0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้, 1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย, 4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง, 7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี และ 10 = ควบคุมวัชพืช

ได้สมบูรณ์ โดยบันทึกข้อมูลประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช จำนวน 4 ครั้ง ที่ระยะ 15 30 45 และ 60 วันหลังใช้สารกำจัดวัชพืช

จากนั้นทำการนับจำนวนต้นวัชพืช และชั่งน้ำหนักแห้งวัชพืช จำแนกเป็นชนิด ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารและนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

บันทึกข้อมูล

1. ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช ที่ระยะ 15 30 45 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช
2. ชนิด จำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืช ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช
3. เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดวัชพืช
4. ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของดิน และลักษณะดิน

ขั้นตอนที่ 2.2 ศึกษาความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อปาล์มน้ำมันในสภาพเรือนทดลอง (2563)

ปลูกกล้าปาล์มน้ำมันอายุประมาณ 1 ปี ลงในกระถางขนาด 80x80x70 เซนติเมตร จำนวน 1 ต้นต่อกระถาง ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 รองกันหลุม ให้น้ำ 2 ครั้งต่อวัน หลังปลูกปาล์มน้ำมัน 1 เดือน จึงดำเนินการพ่นสารตามกรรมวิธี โดยพ่นสารลงบนต้นปาล์มน้ำมัน ด้วยเครื่องพ่นสารแบบสับโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นแบบพัดหรือปะทะ (Fan nozzle) ใช้อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่ วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ ซ้ำละ 2 กระถาง จำนวน 13 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่	อัตรา (กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่)
1. flumioxazin + paraquat	20+110.4
2. flumioxazin + glufosinate	20+105
3. diuron + paraquat	120+110.4
4. diuron + glufosinate	120+105
5. indaziflam + paraquat	12+110.4
6. indaziflam + glufosinate	12+105
7. carfentrazone + paraquat	8+110.4
8. carfentrazone + glufosinate	8+105
9. oxyfluorfen + paraquat	45+110.4
10. oxyfluorfen + glufosinate	45+105
11. ethoxysulfuron + atrazine	36+110.4
12. ethoxysulfuron + glufosinate	36+105
13. ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช	-

หลังพ่นสารตามกรรมวิธี ทำการประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช โดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0 - 10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ 0 = ไม่เป็นพิษ 1-3 = เป็นพิษเล็กน้อยต่อพืชปลูก 4-6 = เป็นพิษปานกลางต่อพืชปลูก 7-9 = เป็นพิษรุนแรงต่อพืชปลูก และ 10 = พืชปลูกตาย บันทึกข้อมูล 8 ครั้ง ที่ระยะ 15 30 45 60 75 90 105 และ 120 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช และทำการนับจำนวนทางใบของต้นปาล์ม

น้ำมัน โดยนับจำนวนทางใบที่คลี่ออกแล้วเท่านั้น ที่ระยะ 0 30 60 90 และ 120 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์สถิติ

บันทึกข้อมูล

1. บันทึกสภาพอากาศเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อต้นปาล์มน้ำมัน
2. ความเป็นพิษ ที่ระยะ 15 30 45 60 75 90 105 และ 120 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช
3. จำนวนทางใบที่เพิ่มขึ้น ที่ระยะ 0 30 60 90 และ 120 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช
4. ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของดิน

สถานที่ทำการทดลอง เรือนทดลองกลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

- KPIs ได้ข้อมูลอุณหภูมิมิถุนายน 1 ปี ได้ข้อมูลธาตุอาหารในดินและใบ จำนวนปากใบ ความชื้นสัมพัทธ์และคลอโรฟิลล์ ได้ข้อมูลการเจริญเติบโต จำนวนและชนิดของช่อดอก ผลผลิต&องค์ประกอบทะลาย น้ำมันต่อทะลาย ต้นทุนเฉพาะปุ๋ยและต้นทุนการผลิต (ระบบน้ำ เชื้อเพลิง ปุ๋ยเคมี การเก็บเกี่ยว) ต่อหน่วยผลผลิต

- ผลการทดลอง

สำรวจชนิดวัชพืชในปาล์มน้ำมันอายุระหว่าง 1-3 ปี ดำเนินการสำรวจโดยใช้แบบสอบถามและบันทึกข้อมูลการระบาดของวัชพืช รวมทั้งการจัดการวัชพืชที่เกษตรกรปฏิบัติ ในสวนปาล์มน้ำมันลุ่มน้ำปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 10 แปลง พบวัชพืชทั้งหมด 14 ชนิด จำแนกเป็นวัชพืชประเภทใบแคบ 5 ชนิด ได้แก่ หญ้าเห็บ หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนติด หญ้าขน และหญ้าแพรก วัชพืชใบกว้าง 6 ชนิด ได้แก่ ตีนตุ๊กแก สาบม่วง หญ้าวงช้าง จ้อยล่อ ผักเป็ดน้ำ และวัชพืชใบกว้างยังไม่ทราบชนิด (อยู่ระหว่างการจำแนกชนิด) วัชพืชประเภทกก ได้แก่ หนวดปลาชุก และกก(ยังไม่ทราบชนิด อยู่ระหว่างการจำแนกชนิด) จากนั้นวิเคราะห์ลักษณะเชิงปริมาณ (Quantitative characteristic) ของวัชพืชที่สำรวจพบในแปลงเพื่อจัดลำดับวัชพืชเด่น (dominant species) และวัชพืชรอง (co-dominant species) โดยใช้ค่า Sum dominant ratio (SDR) พบว่า วัชพืชที่เด่น ได้แก่ หญ้าเห็บ วัชพืชรอง ได้แก่ สาบม่วง หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนติด และวัชพืชใบกว้างยังไม่ทราบชนิด นอกจากนี้ข้อมูลการจัดการวัชพืชของเกษตรกร จำนวน 10 ราย พบว่าเกษตรกรจำนวน 6 ราย ไม่ใช้สารกำจัดวัชพืชเลย เนื่องจากเกษตรกรปลูกปาล์มน้ำมัน ควบคู่กับการเลี้ยงวัว จึงปล่อยให้หญ้าขึ้นเพื่อตัดไปเป็นอาหารวัว และเกษตรกรอีก 4 ราย มีการใช้สารกำจัดวัชพืช ร่วมกับการตัดหญ้า สารกำจัดวัชพืชที่เกษตรกรใช้ คือ ไกลโฟเซต



ภาพที่ 4.3-1 สอบถามเกษตรกรเกี่ยวกับวิธีการกำจัดวัชพืชของเกษตรกร



ภาพที่ 4.3-2 สำรวจชนิดวัชพืชและเก็บเมล็ดวัชพืชเด่นในแปลงปาล์มน้ำมันของเกษตรกรกลุ่มน้ำปากพอง

ผลการศึกษาความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อปาล์มน้ำมันในสภาพเรือนทดลอง

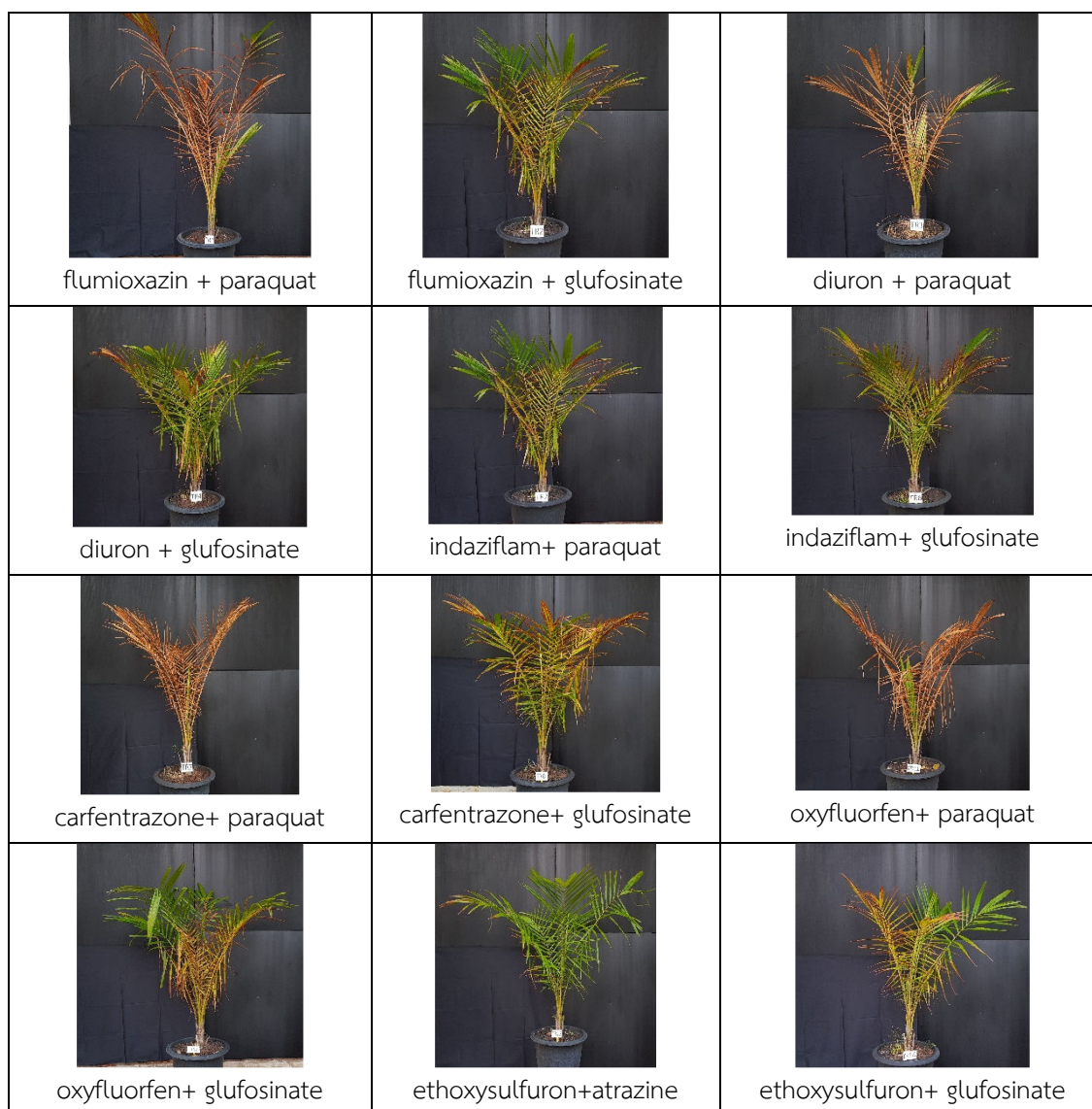
ผลการทดลอง พบว่า ที่ระยะ 7 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช flumioxazin + paraquat อัตรา 20+110.4 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่, carfentrazone+ paraquat อัตรา 8+110.4 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ และ oxyfluorfen+ paraquat อัตรา 36+110.4 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ มีความเป็นพิษต่อต้นปาล์มน้ำมันรุนแรง มีคะแนนจากการประเมินอยู่ระหว่าง 7-8 คะแนน โดยปาล์มน้ำมันมีอาการใบไหม้ ใบเปลี่ยนเป็นเป็นสีน้ำตาล และใบแห้ง แสดงอาการทั้งส่วนของใบ และทางใบที่สัมผัสสาร

การพ่นสาร flumioxazin + glufosinate อัตรา 20+105 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ diuron + paraquat อัตรา 120+110.4 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ indaziflam+ glufosinate อัตรา 12+105 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ carfentrazone+ glufosinate อัตรา 8+105 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ethoxysulfuron+ glufosinate อัตรา.....กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ความเป็นพิษต่อต้นปาล์มน้ำมันในระดับปานกลาง มีคะแนนจากการประเมิน 4-6 คะแนน โดยต้นปาล์มน้ำมันมีอาการใบเหลืองเป็นบางส่วน ไม่ทั่วทั้งทางใบ ทางใบปาล์มน้ำมันมีอาการเหลือง บริเวณปลายใบมีอาการไหม้แห้งเป็นสีน้ำตาล ส่วนการพ่นสาร diuron + glufosinate อัตรา 120+105 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ indaziflam+ paraquat อัตรา 12+110.4 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ oxyfluorfen+ glufosinate อัตรา 36+105 36+105 และ ethoxysulfuron+ atrazine อัตรา.....กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ความเป็นพิษต่อปาล์มน้ำมันเล็กน้อย มีคะแนนจากการประเมิน 1-3 คะแนน อาการเป็นพิษ

ตารางที่ 4.3-1 ประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อปาล์มน้ำมัน ที่ระยะ 7 และ 21 วันหลังพ่นสาร

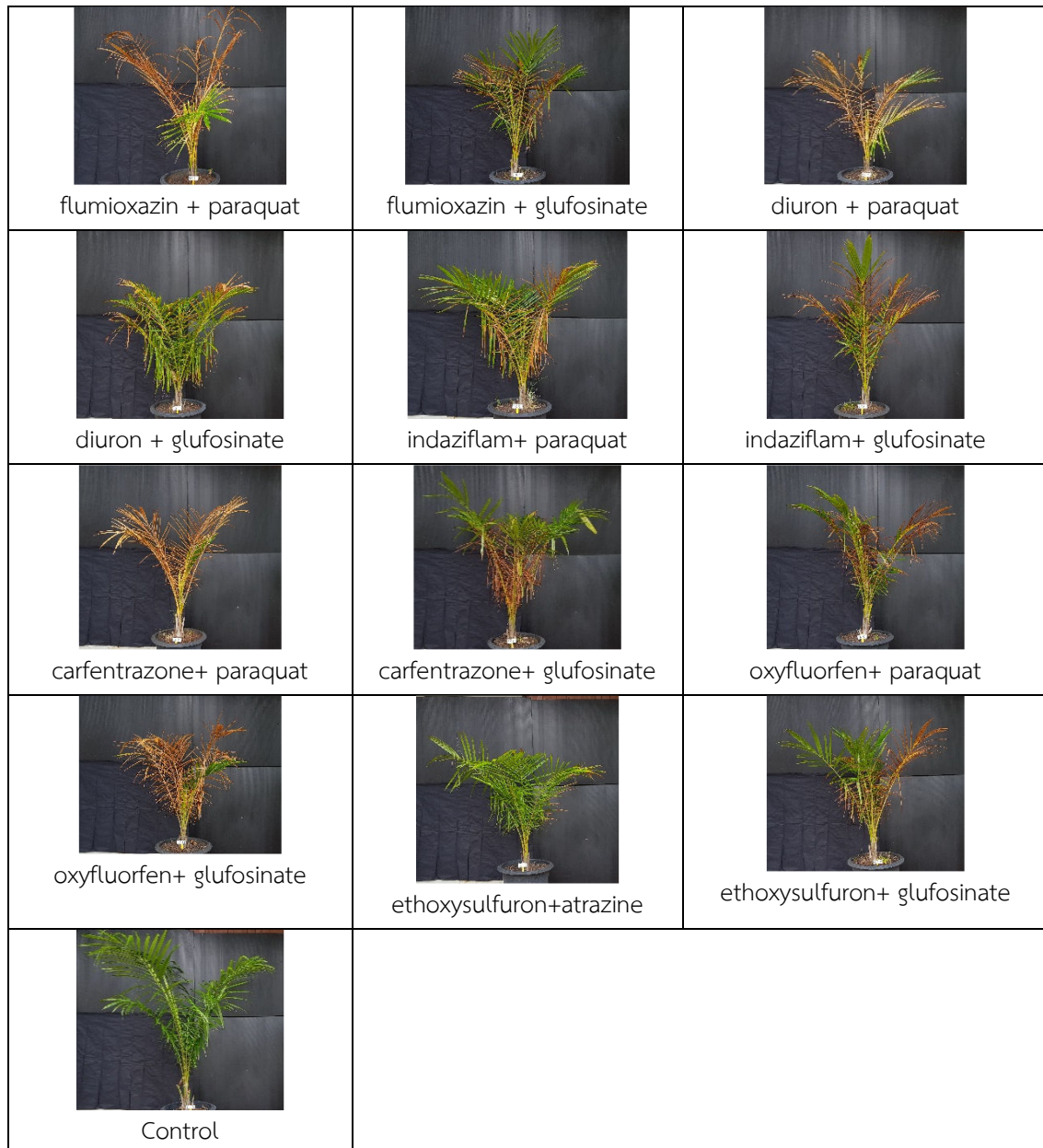
กรรมวิธีที่	อัตรา (กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่)	ความเป็นพิษ (วันหลังพ่น)	
		7 วัน	21 วัน
1 flumioxazin + paraquat	20+110.4	7	6
2 flumioxazin + glufosinate	20+105	4	5
3 diuron + paraquat	120+110.4	6	6
4 diuron + glufosinate	120+105	3	4
5 indaziflam+ paraquat	12+110.4	3	3

กรรมวิธีที่	อัตรา (กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่)	ความเป็นพิษ (วันหลังพ่น)	
		7 วัน	21 วัน
6 indaziflam+ glufosinate	12+105	4	3
7 carfentrazone+ paraquat	8+110.4	8	7
8 carfentrazone+ glufosinate	8+105	5	4
9 oxyfluorfen+ paraquat	36+110.4	7	4
10 oxyfluorfen+ glufosinate	36+105	3	6
11 ethoxysulfuron+atrazine		1	1
12 ethoxysulfuron+ glufosinate		6	5
13 ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช	-	0	0

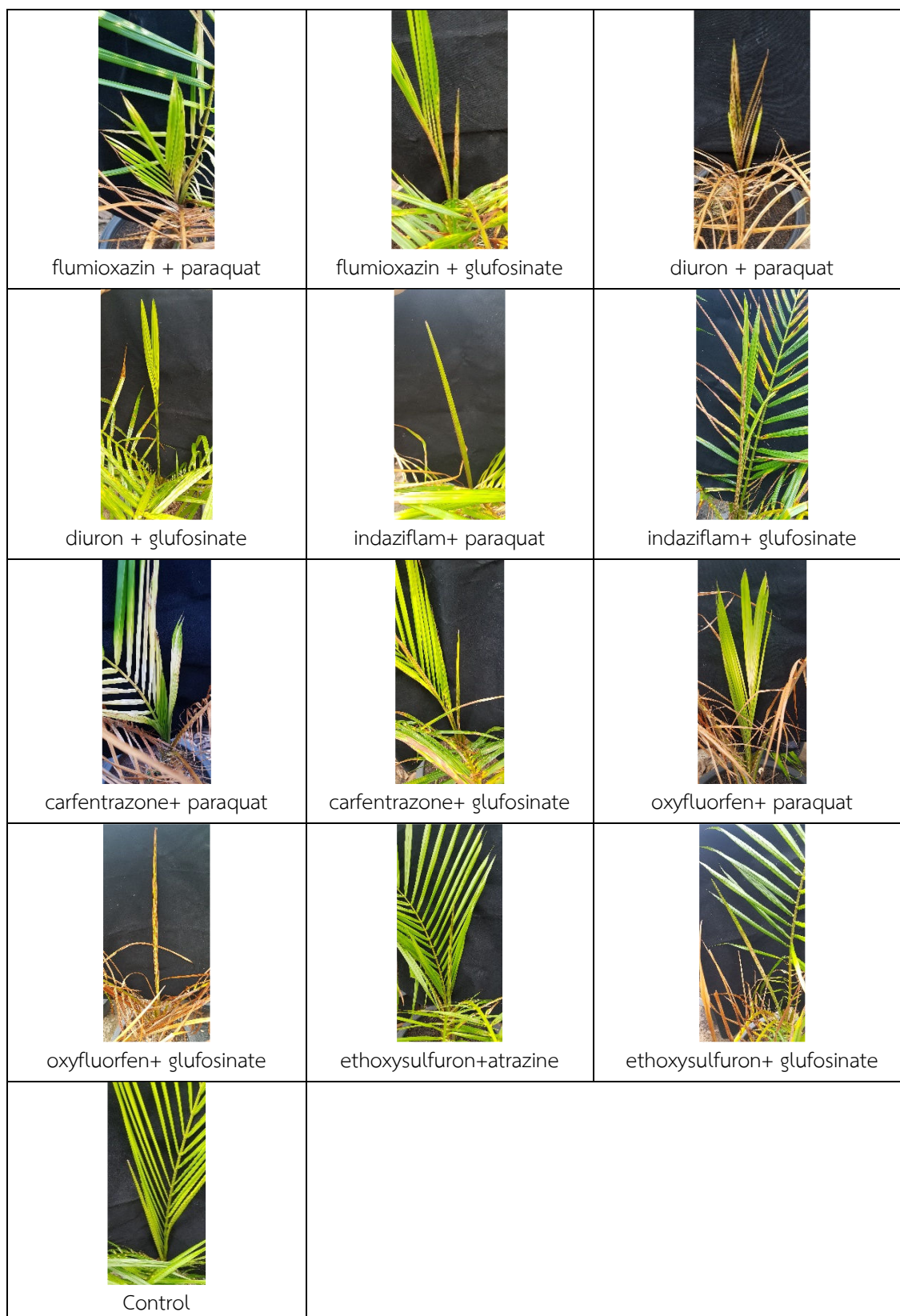




ภาพที่ 4.3-3 อาการเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช เมื่อพ่นสัมผัสต้นปาล์มน้ำมันโดยตรง ที่ระยะ 7 วันหลังพ่น



ภาพที่ 4.3-4 อาการเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชเมื่อพ่นสัมผัสต้นปาล์มน้ำมันโดยตรงที่ระยะ 21 วันหลังพ่น



ภาพที่ 4.3-5 ลักษณะความเป็นพิษจากสารกำจัดวัชพืชของทางปาล์มที่เกิดใหม่ ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร

ตารางที่ 4.3-2 การเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน (จำนวนทางใบ) ที่ระยะ 0 30 60 และ 90 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

กรรมวิธีที่	อัตรา (กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่)	จำนวนทางใบหลังพ่นสาร (ทางใบต่อต้น)			
		0 วัน	30 วัน	60 วัน	90 วัน
1 flumioxazin + paraquat	20+110.4	8.7 a ^{1/}	9.0 a	10.7 a	11.3 a
2 flumioxazin + glufosinate	20+105	8.7 a	10.3 a	11.3 a	11.7 a
3 diuron + paraquat	120+110.4	8.7 a	9.0 a	9.7 a	10.7 a
4 diuron + glufosinate	120+105	9.3 a	9.7 a	10.7 a	11.3 a
5 indaziflam+ paraquat	12+110.4	9.3 a	9.3 a	10.7 a	11.7 a
6 indaziflam+ glufosinate	12+105	9.3 a	10.0 a	11.3 a	11.3 a
7 carfentrazone+ paraquat	8+110.4	8.7 a	10.0 a	10.7 a	11.3 a
8 carfentrazone+ glufosinate	8+105	9.3 a	10.0 a	11.3 a	11.7 a
9 oxyfluorfen+ paraquat	36+110.4	9.3 a	10.7 a	11.7 a	12.3 a
10 oxyfluorfen+ glufosinate	36+105	9.0 a	10.7 a	11.3 a	11.7 a
11 ethoxysulfuron+atrazine	8+360	9.0 a	10.7 a	11.3 a	11.3 a
12 ethoxysulfuron+ glufosinate	8+105	8.3 a	9.7 a	11.0 a	11.3 a
13 ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช	-	8.7 a	10.3 a	11.3 a	12.0 a
C.V.%		11.8	11.2	7.3	6.6

^{1/}ตัวเลขในสคริปต์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยการเปรียบเทียบแบบ DMRT

จากผลการทดสอบความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อปาล์มน้ำมัน พบว่า สารกำจัดวัชพืชกลุ่มผสมทุกกรรมวิธีมีความเป็นพิษต่อต้นปาล์มน้ำมัน แสดงอาการเป็นพิษอยู่ในระดับเล็กน้อยถึงปานกลาง เนื่องจากการทดลองเป็นการศึกษาเพื่อให้ทราบถึงความเป็นพิษเมื่อมีการพ่นสารกำจัดวัชพืชโดยตรงที่ปาล์มน้ำมัน ซึ่งโดยปกติแล้วจะพ่นเพื่อกำจัดวัชพืชระหว่างแถวปาล์มน้ำมัน อาการเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชจะอยู่ในระดับเล็กน้อยหรือไม่แสดงอาการ เพราะจะไม่พ่นให้สารสัมผัสโดยตรงที่ต้นปาล์ม เนื่องจากสารกลุ่มผสมดังกล่าวมีสารกำจัดวัชพืชประเภทไม่เลือกทำลายเป็นกลุ่มผสม นอกจากนี้ ยังพบว่า สารกำจัดวัชพืชที่มี paraquat เป็นสารกลุ่มผสม จะส่งผลทำให้ใบปาล์มน้ำมันแสดงอาการใบไหม้ และแห้งเป็นสีน้ำตาล แต่ต้นปาล์มยังสามารถแทงยอดใหม่ได้ แต่มีอาการชะงักการเจริญเติบโต และอาการเป็นพิษยังคงแสดงให้เห็น ส่วนการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันพิจารณาจากการนับจำนวนทางใบที่เพิ่มขึ้น หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า ทุกกรรมวิธีมีจำนวนทางใบไม่แตกต่างกันทางสถิติ ทั้งนี้การนับจำนวนทางใบนับจากทางใบทั้งหมดรวมทั้งทางใบที่แสดงอาการเป็นพิษและทางใบใหม่ที่คลี่แล้ว จากการทดลองดังกล่าว ทำให้สามารถคัดเลือกสารกำจัดวัชพืชที่มีความเป็นพิษในระดับเล็กน้อย เพื่อนำไปใช้ในการศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในขั้นตอนต่อไปได้ ทั้งหมด 6 กลุ่มผสม ได้แก่ flumioxazin + glufosinate, diuron + glufosinate, indaziflam+ glufosinate,

ethoxysulfuron+atrazine และ ethoxysulfuron+ glufosinate (ตารางที่ 4.3-2) ในการศึกษาประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชของสารกำจัดวัชพืชดังกล่าว ได้ดำเนินการทดลองแล้ว แต่พบว่า เมล็ดวัชพืชที่เก็บมาจากการสำรวจชนิดวัชพืช มีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำ ไม่สม่ำเสมอ จึงจำเป็นต้องทำการทดลองอีกครั้ง และขณะนี้อยู่ระหว่างการดำเนินการ

การทดลองที่ 4.4 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในปาล์มน้ำมันเขตพื้นที่พรุ

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น 2563 ปีที่สิ้นสุด 2564

- วิธีดำเนินงาน/ขั้นตอนการวิจัย

- แผนการปฏิบัติงาน (Action plan)

- กรรมวิธีการทดลอง

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

ขั้นตอนที่ 1 สำรวจและรวบรวมชนิดวัชพืชในปาล์มน้ำมันเขตพื้นที่พรุจังหวัดนราธิวาส

นครศรีธรรมราชและ

สุราษฎร์ธานี

สำรวจวัชพืชในพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันในเขตพื้นที่ป่าพรุจังหวัดนราธิวาส นครศรีธรรมราช และสุราษฎร์ธานี วิธีการสุ่มตัวอย่างวัชพืชในการสำรวจนั้นใช้แปลงสุ่ม (Sample plot) ขนาด 0.5 x 0.5 ตารางเมตร วางแปลงสุ่มโดยวิธี Unrestricted sampling method (Anonymous, 1982) ทำการสุ่ม 4 จุดต่อหนึ่งแปลง จังหวัดละ 10 แปลง จากนั้นวิเคราะห์ลักษณะเชิงปริมาณ (Quantitative 1339 characteristic) ของวัชพืชที่สำรวจพบในแปลงเพื่อจัดลำดับวัชพืชเด่น (dominant species) และวัชพืชรอง (co-dominant species) นั้นได้อาศัยค่าของ sum dominance ratio ซึ่งคำนวณได้จากค่า relative density และค่า relative frequency จากสมการดังต่อไปนี้

$$\text{Relative density (RD)} = \frac{\text{Density for a species} \times 100}{\text{Total density for all species}}$$

$$\text{Relative frequency (RF)} = \frac{\text{Frequency value for a species} \times 100}{\text{Total frequency value for all species}}$$

$$\text{Sum dominant ratio (SDR)} = \frac{\text{RD} + \text{RF}}{2}$$

การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกภาพ เก็บตัวอย่างวัชพืช
2. ชนิดและจำนวนต้นวัชพืช
3. เก็บเมล็ดวัชพืชที่เป็นวัชพืชหลักหรือวัชพืชเด่น (dominant species)

ขั้นตอนที่ 2 ทดสอบความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนงอกต่อปาล์มน้ำมัน

ในเรือนทดลอง (ปี 2563)

ขั้นตอนที่ 2.1 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช ในสภาพเรือนทดลอง

นำเมล็ดวัชพืชที่เป็นวัชพืชเด่น (dominant species) และวัชพืชรอง (co-dominant species) ที่ขึ้นในแปลงปาล์มน้ำมันจากการสำรวจ (ขั้นตอนที่ 1) พร้อมทั้งเก็บดินที่จากแปลงปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่พื้นที่พรุ จังหวัดนราธิวาส นครศรีธรรมราชและสุราษฎร์ธานี เพื่อนำมาทดสอบประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืช โรยเมล็ดวัชพืชลงในกระเบบขนาด 20X30x15 เซนติเมตร อย่างน้อย 3 ชนิด ชนิดละ 50 เมล็ด (เมล็ดสุกแก่) หลังจากนั้นพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลอง โดยใช้เครื่องพ่นสารแบบสับโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นแบบพัดหรือปะทะ (Fan nozzle) ใช้อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่ วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ ซ้ำละ 2 กระเบบ จำนวน 19 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธี	อัตรา (กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่)
1. ethoxysulfuron	2.4
2. pyrazosulfuron	5
3. carfentrazone	8
4. pendimethalin	264
5. fenoxaprop-p-ethyl	8.28
6. ethoxysulfuron + fenoxaprop-p-ethyl	2.4 + 8.28
7. pyrazosulfuron + fenoxaprop-p-ethyl	5 + 8.28
8. carfentrazone + fenoxaprop-p-ethyl	8 + 8.28
9. pendimethalin + fenoxaprop-p-ethyl	264 + 8.28
10. ethoxysulfuron + glyphosate	2.4 + 105
11. pyrazosulfuron + glyphosate	5 + 240
12. carfentrazone + glyphosate	8 + 240
13. pendimethalin + glyphosate	264 + 240
14. ethoxysulfuron + glufosinate	2.4 + 105
15. pyrazosulfuron + glufosinate	5 + 105
16. carfentrazone + glufosinate	8 + 105
17. pendimethalin+glufosinate	264 + 105
18. paraquat	110.4
19. ไม่กำจัดวัชพืช	-

หลังพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธี ทำการประเมินประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช โดยการให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0 - 10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ โดย 0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้, 1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย, 4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง, 7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี และ 10 = ควบคุมวัชพืช

ได้สมบูรณ์ โดยบันทึกข้อมูลประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช จำนวน 4 ครั้ง ที่ระยะ 15 30 45 และ 60 วันหลังใช้สารกำจัดวัชพืช

จากนั้นทำการนับจำนวนต้นวัชพืช และชั่งน้ำหนักแห้งวัชพืช จำแนกเป็นชนิด ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารและนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

บันทึกข้อมูล

1. ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช ที่ระยะ 15 30 45 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช
2. ชนิด จำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืช ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

ขั้นตอนที่ 2.2 ศึกษาความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อปาล์มน้ำมันในสภาพเรือนทดลอง (ปี 2563)

ปลูกกล้าปาล์มน้ำมันอายุประมาณ 1 ปี ลงในกระถางขนาด 80x80x70 เซนติเมตร จำนวน 1 ต้นต่อกระถาง ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 รองกันหลุม ให้น้ำ 2 ครั้งต่อวัน หลังปลูกปาล์มน้ำมัน 1 เดือน จึงดำเนินการพ่นสารตามกรรมวิธี โดยพ่นสารลงบนต้นปาล์มน้ำมัน ด้วยเครื่องพ่นสารแบบสับโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นแบบพัดหรือปะทะ (Fan nozzle) ใช้อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่ วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ ซ้ำละ 2 กระถาง จำนวน 19 กรรมวิธี

กรรมวิธี	อัตรา (กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่)
1. ethoxysulfuron	2.4
2. pyrazosulfuron	5
3. carfentrazone	8
4. pendimethalin	264
5. fenoxaprop-p-ethyl	8.28
6. ethoxysulfuron + fenoxaprop-p-ethyl	2.4 + 8.28
7. pyrazosulfuron + fenoxaprop-p-ethyl	5 + 8.28
8. carfentrazone + fenoxaprop-p-ethyl	8 + 8.28
9. pendimethalin + fenoxaprop-p-ethyl	264 + 8.28
10. ethoxysulfuron + glyphosate	2.4 + 105
11. pyrazosulfuron + glyphosate	5 + 240
12. carfentrazone + glyphosate	8 + 240
13. pendimethalin + glyphosate	264 + 240
14. ethoxysulfuron + glufosinate	2.4 + 105
15. pyrazosulfuron + glufosinate	5 + 105
16. carfentrazone + glufosinate	8 + 105
17. pendimethalin+glufosinate	264 + 105
18. paraquat	110.4
19. ไม่กำจัดวัชพืช	-

หลังพ่นสารตามกรรมวิธี ทำการประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช โดยวิธีประเมินด้วยสายตา ตามระบบ 0 - 10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ 0 = ไม่เป็นพิษ 1-3 = เป็นพิษเล็กน้อยต่อพืชปลูก 4-6= เป็นพิษปานกลางต่อพืชปลูก 7-9 =เป็นพิษรุนแรงต่อพืชปลูก และ 10 = พืชปลูกตาย บันทึกข้อมูล 8 ครั้ง ที่ระยะ 15 30 45 60 75 90 105 และ 120 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช และทำการนับจำนวนทางใบของต้นปาล์ม น้ำมัน โดยนับจำนวนทางใบที่คลี้ออกแล้วเท่านั้น ที่ระยะ 0 30 60 90 และ 120 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์สถิติ

บันทึกข้อมูล

1. บันทึกสภาพอาการเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อต้นปาล์มน้ำมัน
2. ความเป็นพิษ ที่ระยะ 15 30 45 60 75 90 105 และ 120 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช
3. จำนวนทางใบที่เพิ่มขึ้น ที่ระยะ 0 30 60 90 และ 120 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

สถานที่ทำการทดลอง เรือนทดลองกลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

- KPIs ทั้งปี - ได้แนวโน้มนชนิด และอัตราการใช้สารกำจัดวัชพืช อย่างน้อย 1 กรรมวิธีในการควบคุมวัชพืชในสวนปาล์มน้ำมันเบื้องต้น

- KPIs ในรอบ 3 เดือน ได้อุปกรณ์สำหรับการทดลอง และวางแผนการสำรวจวัชพืชในพื้นที่พรุ

- ผลการทดลอง

ดำเนินการติดต่อประสานงานกับศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี ขอดันกล้าปาล์มน้ำมันอายุ 1 ปี จำนวน 120 ต้น และดำเนินการขนต้นกล้าปาล์มน้ำมันมาที่เรือนทดลองกลุ่มวิจัยวัชพืชเพื่อดำเนินการปลูกลงในกระถางให้น้ำ และดูแลรักษาให้ต้นปาล์มน้ำมันมีการเจริญเติบโตเป็นปกติ และจึงดำเนินการทดลองพ่นสารตามกรรมวิธีการทดลองต่อไป

พ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลอง จากการประเมินความเป็นพิษด้วยสายตา พบว่ากรรมวิธีที่มีการใช้ สารกำจัดวัชพืช carfentrazone อัตรา 8 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ carfentrazone + fenoxaprop-ethyl อัตรา 5+8.25 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ carfentrazone + glyphosate อัตรา 8 + 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ pyrazosulfuron + glufosinate อัตรา 5+105 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ เป็นพิษปานกลางต่อต้นปาล์ม น้ำมัน โดยแสดงอาการใบไหม้ในส่วนใบที่สัมผัสสาร

ส่วนกรรมวิธีพ่นสาร ethoxysulfuron+glyphosate 2.4+105 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ pyrazosulfuron+glyphosate 5+240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ pendimethalin+glyphosate 264+240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ethoxysulfuron+glufosinate 2.4+105 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ carfentrazone+glufosinate 8+105 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ เป็นพิษในระดับเล็กน้อย อาการแสดงความเป็นพิษ ต้นปาล์ม น้ำมันใบไหม้บางส่วน ส่วนสารเปรียบเทียบ paraquat อัตรา 110.4 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ แสดงอาการความเป็นพิษรุนแรง ใบไหม้เกือบทั้งต้น (ตารางที่ 4.4-1 และภาพที่ 4.4-1)



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



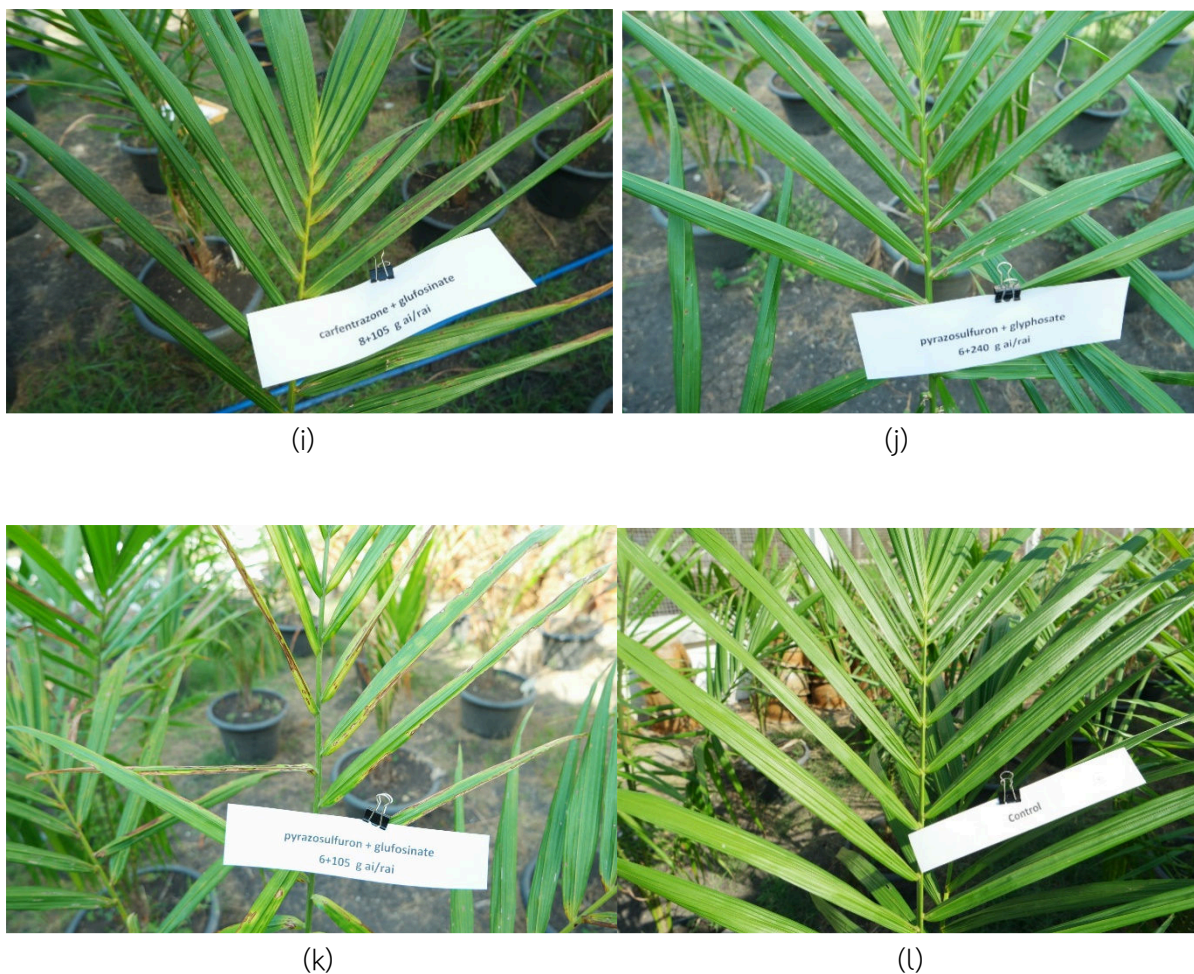
(f)



(g)



(h)



ภาพที่ 4.4-1 ลักษณะกล้าปาล์มน้ำมันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช 7 วัน

- (a) ethoxysulfuron 15% WG + glyphosate 3.75 + 240 g ai/rai
- (b) pendimethalin 33% EC + glyphosate 231 + 240 g ai/rai
- (c) ethoxysulfuron 15% WG + glufosinate 3.75 + 105 g ai/rai
- (d) pendimethalin 33% EC + glufosinate 231 + 105 g ai/rai
- (e) paraquat 27.5% SL 110.4 g ai/rai
- (f) carfentrazone 40% WG 8 g ai/rai
- (g) carfentrazone 40% WG + fenoxaprop-p-ethyl 8 + 22.08 g ai/rai
- (h) carfentrazone 40% WG + glyphosate 8 + 240 g ai/rai
- (i) carfentrazone 40% WG + glufosinate 8 + 105 g ai/rai
- (j) pyrazosulfuron 10% WP + glyphosate 6 + 240 g ai/rai
- (k) pyrazosulfuron 10% WP + glufosinate 6 + 105 g ai/rai
- (l) control

ตารางที่ 4.4-1 ความเป็นพิษต่อพาล์มน้ำมันที่ระยะ 7 วันหลังพ่นสาร

กรรมวิธี	อัตรา (กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่)	ความเป็นพิษที่ 7 วันหลังพ่น
ethoxysulfuron	2.4	0
pyrazosulfuron	5	0
carfentrazone	8	5
pendimethalin	264	0
fenozaprob-p-ethyl	8.28	0
ethoxysulfuron + fenozaprob-p-ethyl	2.4 + 8.28	0
pyrazosulfuron + fenozaprob-p-ethyl	5 + 8.28	0
carfentrazone + fenozaprob-p-ethyl	8 + 8.28	5
pendimethalin + fenozaprob-p-ethyl	264 + 8.28	0
ethoxysulfuron + glyphosate	2.4 + 105	1
pyrazosulfuron + glyphosate	5 + 240	1
carfentrazone + glyphosate	8 + 240	6
pendimethalin + glyphosate	264 + 240	1
ethoxysulfuron + glufosinate	2.4 + 105	2
pyrazosulfuron + glufosinate	5 + 105	5
carfentrazone + glufosinate	8 + 105	2
pendimethalin+glufosinate	264 + 105	4
paraquat	110.4	9
ไม่กำจัดวัชพืช	-	0

หมายเหตุ^{1/} 0 = ไม่เป็นพิษต่อพืชปลูก 1-3 = เป็นพิษเล็กน้อยต่อพืชปลูก 4-6 = เป็นพิษปานกลางต่อพืชปลูก
7-9 = เป็นพิษรุนแรงต่อพืชปลูก 10 = พืชปลูกตาย

พ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลอง จากการประเมินความเป็นพิษด้วยสายตา ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืช carfentrazone 8 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่, ethoxysulfuron+glyphosate 2.4+240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่, pyrazosulfuron+glyphosate 5+240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่, pendimethalin+glyphosate 264+240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่, ethoxysulfuron+glufosinate 2.4+105 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่, carfentrazone+glufosinate 8+105 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ และ pendimethalin 33% EC+ glufosinate 264+105 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ต้นพาล์มน้ำมันแสดงอาการเป็นพิษเล็กน้อย ทำให้ใบไหม้ในส่วนที่สัมผัสสารกำจัดวัชพืช

ในกรรมวิธีที่พ่นสาร carfentrazone + fenozaprob-p-ethyl 8+8.28 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่, carfentrazone+glyphosate 8+240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ และ pyrazosulfuron 10% WP+glufosinate

5+105 g ai/rai แสดงอาการเป็นพิษปานกลางต่อต้นปาล์มน้ำมัน โดยแสดงอาการใบไหม้ในส่วนใบที่สัมผัสสาร ส่วนสารเปรียบเทียบ paraquat อัตรา 110.4 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ แสดงอาการเป็นพิษรุนแรงต่อต้นปาล์มน้ำมัน ใบไหม้เกือบทั้งต้น (ตารางที่ 4.4-2 และภาพที่ 4.4-2)

ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช carfentrazone 8 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ethoxysulfuron+glyphosate 2.4+240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่, pyrazosulfuron+glyphosate 5+240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่, pendimethalin+glyphosate 264+240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่, ethoxysulfuron+ glufosinate 2.4+105 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่, carfentrazone+glufosinate 8+105 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ และ pendimethalin 33% EC+glufosinate 264+105 g ai/rai ต้นปาล์มน้ำมันยังคงแสดงอาการเป็นพิษเล็กน้อย ใบไหม้ในส่วนที่สัมผัสสารกำจัดวัชพืช

กรรมวิธีที่พ่นสาร carfentrazone + fenozaprob-p-ethyl อัตรา 8+8.28 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่, carfentrazone + glyphosate อัตรา 8 + 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ และ pyrazosulfuron 10% WP + glufosinate 5 + 105 g ai/rai ยังคงแสดงอาการเป็นพิษปานกลางต่อต้นปาล์มน้ำมัน โดยแสดงอาการใบไหม้ในส่วนใบที่สัมผัสสาร สารเปรียบเทียบ paraquat อัตรา 110.4 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ แสดงอาการเป็นพิษรุนแรงต่อต้นปาล์มน้ำมัน ใบไหม้เกือบทั้งต้น

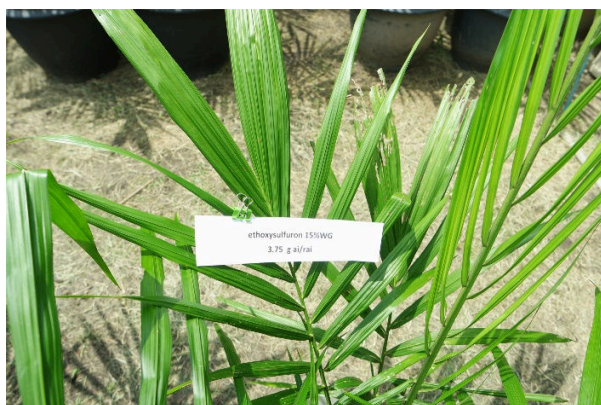
ที่ระยะ 90 วันหลังพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช carfentrazone 8 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่, ethoxysulfuron+glyphosate 2.4+240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่, pyrazosulfuron+glyphosate 5+240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่, pendimethalin+glyphosate 264+240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่, carfentrazone+ glyphosate 8+240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่, ethoxysulfuron+glufosinate 2.4+105 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่, carfentrazone+glufosinate 8+105 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ และ pendimethalin 33% EC+glufosinate 264 +105 g ai/rai ต้นปาล์มน้ำมันยังคงแสดงอาการเป็นพิษเล็กน้อย ใบไหม้ในส่วนที่สัมผัสสารกำจัดวัชพืช แต่มีการแตกทางใบขึ้นใหม่เป็นปกติโดยที่ไม่แสดงอาการเป็นพิษ และไม่ส่งผลกระทบต่อเจริญเติบโตของต้นปาล์มน้ำมัน เนื่องจากจำนวนทางใบของต้นปาล์มน้ำมันในกรรมวิธีที่พ่นสารกำจัดวัชพืชไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร

สารเปรียบเทียบ paraquat อัตรา 110.4 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ แสดงอาการเป็นพิษเล็กน้อยต่อต้นปาล์มน้ำมัน และมีการแตกทางใบขึ้นใหม่เป็นปกติโดยที่ไม่แสดงอาการเป็นพิษ (ตารางที่ 4.4-2)

ที่ระยะ 120 วันหลังพ่นสาร พบว่า ในแต่ละกรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช ต้นปาล์มน้ำมันไม่แสดงอาการเป็นพิษ ในส่วนที่สัมผัสสารกำจัดวัชพืชตรงใบที่ไหม้ แต่มีการแตกทางใบขึ้นใหม่เป็นปกติโดยที่ไม่แสดงอาการเป็นพิษ

ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชแยกเป็นชนิดวัชพืช

ได้ดำเนินการเพาะเมล็ดวัชพืชที่ได้เก็บมาจากพื้นที่ป่าพรุ แต่เมล็ดวัชพืชที่นำมาเพาะบางชนิดไม่ออกหรือบางชนิดมีความงอกต่ำ จึงทำให้ต้องทำการทดสอบประสิทธิภาพอีกครั้งในสภาพแปลง



(a)



(b)



(c)



(d)



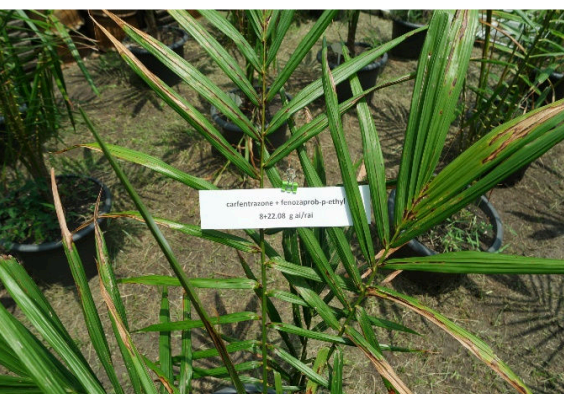
(e)



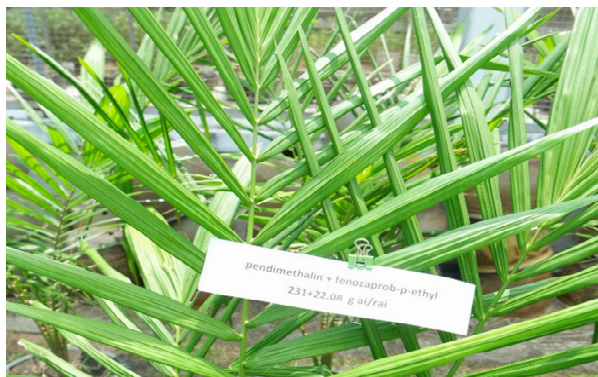
(f)



(g)



(h)



(i)



(j)



(k)



(l)



(m)



(n)



(o)



(p)



(q)

(r)



(s)

ภาพที่ 4.4-2 ลักษณะกล้าปาล์มน้ำมันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช 30 วัน

- (a) ethoxysulfuron 15% WG 2.4 g ai/rai
- (b) pyrazosulfuron 10% WP 5 g ai/rai
- (c) carfentrazone 40% WG 8 g ai/rai
- (d) pendimethalin 33% EC 264 g ai/rai
- (e) fenoxaprop-p-ethyl 8.28 g ai/rai
- (f) ethoxysulfuron 15% WG + fenoxaprop-p-ethyl 2.4 + 8.28 g ai/rai
- (g) pyrazosulfuron 10% WP + fenoxaprop-p-ethyl 5 + 8.28 g ai/rai
- (h) carfentrazone 40% WG + fenoxaprop-p-ethyl 8 + 8.28 g ai/rai
- (i) pendimethalin 33% EC + fenoxaprop-p-ethyl 264 + 8.28 g ai/rai
- (j) ethoxysulfuron 15% WG + glyphosate 2.4 + 240 g ai/rai
- (k) pyrazosulfuron 10% WP + glyphosate 5 + 240 g ai/rai
- (l) carfentrazone 40% WG + glyphosate 8 + 240 g ai/rai
- (m) pendimethalin 33% EC + glyphosate 264 + 240 g ai/rai
- (n) ethoxysulfuron 15% WG + glufosinate 2.4 + 105 g ai/rai
- (o) pyrazosulfuron 10% WP + glufosinate 5 + 105 g ai/rai
- (p) carfentrazone 40% WG + glufosinate 8 + 105 g ai/rai

- (q) pendimethalin 33% EC + glufosinate 264 + 105 g ai/rai
 (r) paraquat 27.5% SL 110.4 g ai/rai
 (s) Control

ตารางที่ 4.4-2 ความเป็นพิษต่อปาล์มน้ำมันที่ระยะ 30, 60 และ 90 วันหลังพ่นสาร

กรรมวิธี	อัตรา (กรัมสารออกฤทธิ์ต่อ ไร่)	ความเป็นพิษ (วันหลังพ่น)			
		30 วัน	60 วัน	90 วัน	120 วัน
1. ethoxysulfuron	2.4	0	0	0	0
2. pyrazosulfuron	5	0	0	0	0
3. carfentrazone	8	3	3	3	0
4. pendimethalin	264	0	0	0	0
5. fenoxaprop-p-ethyl	8.28	0	0	0	0
6. ethoxysulfuron + fenoxaprop-p-ethyl	2.4 + 8.28	0	0	0	0
7. pyrazosulfuron + fenoxaprop-p-ethyl	5 + 8.28	0	0	0	0
8. carfentrazone + fenoxaprop-p-ethyl	8 + 8.28	5	5	1	0
9. pendimethalin + fenoxaprop-p-ethyl	264 + 8.28	0	0	0	0
10. ethoxysulfuron + glyphosate	2.4 + 240	1	1	0	0
11. pyrazosulfuron + glyphosate	5 + 240	1	1	1	0
12. carfentrazone + glyphosate	8 + 240	5	5	3	0
13. pendimethalin + glyphosate	264 + 240	1	1	0	0
14. ethoxysulfuron + glufosinate	2.4 + 105	2	2	1	0
15. pyrazosulfuron + glufosinate	5 + 105	5	5	1	0
16. carfentrazone + glufosinate	8 + 105	2	2	1	0
17. pendimethalin+glufosinate	264 + 105	3	3	1	0
18. paraquat	110.4	7	5	1	0
19. ไม่กำจัดวัชพืช	-	0	0	0	0



ภาพที่ 4.4-3 การสำรวจปาล์มน้ำมันในเขตพื้นที่พรุบริเวณป่าพรุโต๊ะแดง และพรุบาเจาะ จ.นราธิวาส
 ตารางที่ 4.4-3 พิกัดและวัชพืชในแปลงปาล์มน้ำมันพื้นที่ป่าพรุโต๊ะแดง และป่าพรุบาเจาะ จ.นราธิวาส

แปลงที่	พิกัด		ที่ตั้ง	วัชพืชที่พบ
	Lat.	Long.		
1	06.0806	101.9584	ต.บูโยะ อ.สโหังโก-ลก	หญ้าเห็บ, โคลงเคลงขนต่อม, กก
2	06.0554	101.9795	ต.ปาเสมัส อ.สโหังโก-ลก	ลิเภา, หญ้าเห็บ, โคลงเคลงขนต่อม
3	06.0469	101.9717	ต.ปาเสมัส อ.สโหังโก-ลก	ลำเทง, กก
4	06.0585	101.9938	ต.ปาเสมัส อ.สโหังโก-ลก	หญ้าลูกเห็บ, โคลงเคลงขนต่อม, โทะ
5	06.0668	101.9960	ต.ปาเสมัส อ.สโหังโก-ลก	หญ้าเห็บ, โคลงเคลงขนต่อม, โทะ
6	06.2052	101.9027	ต.สุโหังปาดี อ.สโหังโก-ลก	หญ้าเห็บ, กก
7	06.2356	101.9212	ต.สุโหังปาดี อ.สโหังโก-ลก	หญ้าเห็บ, กก

แปลงที่	พิกัด		ที่ตั้ง	วัชพืชที่พบ
	Lat.	Long.		
8	06.2479	101.9263	ต.สุโขทัย อ.สุโขทัย-ลก	หญ้าเห็บ, กก
9	06.5240	101.7236	ต.ตะโคกเคียน อ.เมือง	กระจูด, กก, ลิเกา
10	06.5168	101.7275	ต.ตะโคกเคียน อ.เมือง	โทะ, กระจูด
11	06.4832	101.7307	ต.ตะโคกเคียน อ.เมือง	กระจูด, โทะ
12	06.5103	101.7166	ต.บาระใต้ อ.บาระ	ลิเกา, หญ้าเห็บ, กระจูด
13	06.5101	101.6996	ต.บาระใต้ อ.บาระ	ลิเกา, กระจูด
14	06.5034	101.6984	ต.บาระใต้ อ.บาระ	ลิเกา, หญ้าเห็บ, กระจูด
15	06.5006	101.7004	ต.ลูโปะสาอ อ.บาระ	ลิเกา, กระจูด
16	06.4705	101.7080	ต.ตะปอเยาะ อ.ยี่งอ	ลิเกา, กระจูด

หมายเหตุ แปลงที่ 1-8 ป่าพรุโต๊ะแดง, แปลงที่ 9-16 ป่าพรุบาระ

จากการลงพื้นที่สำรวจวัชพืชในพื้นที่พรุบริเวณพรุโต๊ะแดงและพรุบาระ จ.นราธิวาส จำนวน 16 แปลงพบว่า มีวัชพืชใบแคบ ได้แก่ หญ้าเห็บหญ้าเห็บ (*Paspalum conjugatum* Berg.) วัชพืชใบกว้าง ได้แก่ โคลงเคลงขนต่อม (*Clidemia hirta* (L.) D. Don.), โทะ (*Melastoma malabathricum* L.) วัชพืชประเภท กก ได้แก่ กก (*Cyperus spp.*), กระจูด (*Lepironia articalata* (Retz.) Domin) และวัชพืชประเภทเฟิร์น ได้แก่ ลิเกา (*Lygodium microphyllum* Link), ลำเทง (*Stenochlaena palustris* (Burm.f.) Bedd.)



(a) โทะ (*Melastoma malabathricum* L.)



(b) ลิเกา (*Lygodium microphyllum* Link)



(c) กระजूด (*Lepironia articalata* (Retz.) Domin



(d) โคลงเคลงขนต่อม (*Clidemia hirta* (L.) D.Don.)



(E) กก (*Cyperus* spp.)



(F) ลำเทง (*Stenochlaena palustris* (Burm.f.) Bedd.)



(G) หญ้าเห็บ (*Paspalum conjugatum* Berg.)

ภาพที่ 4.4-4 ภาพวัชพืชส่วนใหญ่ที่พบในพื้นที่ป่าพรุโต๊ะแดง และพรุบาเจาะ

ตารางที่ 4.4.4 ผลของสารกำจัดวัชพืชต่อจำนวนทางใบของปาล์มน้ำมัน

กรรมวิธี	อัตรา (กรัม สารออก ฤทธิ์/ไร่)	จำนวนทางใบหลังพ่นสาร				
		0 วัน	30 วัน	60 วัน	90 วัน	120 วัน
1. ethoxysulfuron	2.4	11.0 a	11.0 a	11.3 a	12.7 a	14.3 a
2. pyrazosulfuron	5	10.3 a	10.3 a	10.7 a	12.3 a	14.7 a
3. carfentrazone	8	10.3 a	10.3 a	10.7 a	11.7 a	13.3 a
4. pendimethalin	264	10.0 a	10.0 a	10.0 a	10.7 a	13.3 a
5. fenozaprob-p-ethyl	8.28	9.7 a	9.7 a	9.7 a	10.0 a	12.7 a
6. ethoxysulfuron + fenozaprob-p-ethyl	2.4 + 8.28	9.7 a	9.7 a	10.0 a	10.7 a	13.3 a
7. pyrazosulfuron + fenozaprob-p-ethyl	5 + 8.28	10.0 a	10.0 a	10.3 a	11.0 a	12.3 a
8. carfentrazone + fenozaprob-p-ethyl	8 + 8.28	9.3 a	9.3 a	9.7 a	12.0 a	13.7 a
9. pendimethalin + fenozaprob-p-ethyl	264 + 8.28	9.3 a	9.3 a	9.7 a	11.3 a	13.3 a
10. ethoxysulfuron + glyphosate	2.4 + 240	10.0 a	10.0 a	10.3 a	12.3 a	14.3 a
11. pyrazosulfuron + glyphosate	5 + 240	9.3 a	9.3 a	9.7 a	10.0 a	13.3 a
12. carfentrazone + glyphosate	8 + 240	9.3 a	9.3 a	10.0 a	10.3 a	12.3 a
13. pendimethalin + glyphosate	264 + 240	9.7 a	9.7 a	10.0 a	12.0 a	13.7 a
14. ethoxysulfuron + glufosinate	2.4 + 105	10.0 a	10.0 a	10.7 a	11.0 a	12.3 a
15. pyrazosulfuron + glufosinate	5 + 105	10.0 a	10.0 a	10.0 a	11.7 a	12.3 a
16. carfentrazone + glufosinate	8 + 105	9.3 a	9.3 a	9.7 a	12.3 a	11.3 a
17. pendimethalin+glufosinate	264 + 105	10.0 a	10.0 a	10.3 a	11.7 a	13.0 a
18. paraquat	110.4	9.7 a	9.7 a	10.0 a	13.0 a	13.0 a
19. ไม่กำจัดวัชพืช	-	10.0 a	10.0 a	10.3 a	12.0 a	13.0 a
C.V. (%)		6.16	6.16	7.81	11.72	13.35

9. การนำไปใช้ประโยชน์

ผลงานวิจัยที่คาดว่าจะนำไปใช้ประโยชน์ การจัดการน้ำและธาตุอาหารปาล์มน้ำมันในพื้นที่ปลูกที่มีความเหมาะสมแตกต่างกัน การจัดการธาตุอาหารตามผลวิเคราะห์ดินและใบ

กลุ่มเป้าหมายคือ เกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่เหมาะสม และพื้นที่ปลูกทั่วประเทศ นักส่งเสริมการเกษตร และนักวิชาการเกษตรในพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน

10. ผลสำเร็จที่ได้รับจากการวิจัย (รายงานผลเมื่อสิ้นปีงบประมาณ)

- ผลผลิต Output จากงานวิจัย

กิจกรรมที่ 1

1.2 ได้ข้อมูลการเจริญเติบโตและผลผลิตของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 เมื่อใช้ไมคอร์ไรซาและจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต ปีที่ 6

1.3 ได้ข้อมูลอุตุนิยมิวิทยา การเจริญเติบโต ช่อดอก ผลผลิต น้ำมันต่อทะลาย ปริมาณธาตุอาหารในดิน-ใบ จำนวนปากใบ ความชื้นสีและคลอโรฟิลล์ของปาล์มน้ำมันอายุ 8 ปีที่มีการจัดการน้ำและธาตุอาหารแตกต่างกันในพื้นที่ที่มีความเหมาะสมต่างกัน

1.4 ได้ข้อมูลอุตุนิยมิวิทยา การเจริญเติบโต ช่อดอก ผลผลิต ปริมาณธาตุอาหารในดินและใบ และความชื้นดินของปาล์มน้ำมันอายุ 4 ปีที่มีการจัดการธาตุอาหารแตกต่างกันในโยธธ

1.5 ได้ข้อมูลการเจริญเติบโตและผลผลิตของปาล์มน้ำมัน ปีที่ 3 ที่ใช้ปูนโดโลไมท์ทดแทนปุ๋ยกีเซอร์ไรท์

กิจกรรมที่ 2

2.1 ได้ข้อมูลการตอบสนองทางสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 อายุ 8 ปี ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี และ ศวร.อุบลราชธานี

2.2 ได้ข้อมูลการตอบสนองทางสรีรวิทยา (เส้นตอบสนองต่อแสง, เส้นตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์, การตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมในรอบวัน, ข้อมูลสภาพแวดล้อมและความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงต่อปัจจัยสภาพแวดล้อม) ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 อายุ 4 ปี ใน ศวพ.โยธธ

2.5 ได้ข้อมูลอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ ค่าน้ำไหลปากใบ อัตราการคายน้ำ แรงดึงระเหยน้ำ ค่าน้ำไหลมิโซฟิลล์ จุดขาดเขยคาร์บอนไดออกไซด์ ความชื้นสีของใบและปริมาณคลอโรฟิลล์ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 อายุ 3 5 7 และ 9 ปี ที่ได้รับปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์แตกต่างกัน ใน ศวป.สุราษฎร์ธานี

กิจกรรมที่ 3

3.1 ได้ข้อมูลการพัฒนาสีผิวและเนื้อของทะลายปาล์มน้ำมัน ลูกผสมข้ามชนิด *E. guineensis* X *E. oleifera* รุ่นที่ 2 ปีที่ 3

3.2 ทราบความสัมพันธ์ลักษณะความหนาและความแน่นเนื้อของเปลือกนอกต่อเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลายและองค์ประกอบทะลาย ปีที่ 2

- ผลลัพธ์ Outcome ที่ได้จากผลวิจัย

1. ได้แปลงนำร่องการใช้ปุ๋ยเคมีตามผลวิเคราะห์ดินและใบปาล์มน้ำมันเพื่อเพิ่มผลผลิตปาล์มน้ำมันอย่างยั่งยืน
2. ได้ข้อมูลคุณสมบัติทางเคมี กายภาพ และจุลินทรีย์ดินธาตุอาหารในใบปาล์ม การเจริญเติบโตและผลผลิตปีที่ 1-3 เพื่อใช้ตัดสินใจเลือกวิธีการจัดการธาตุอาหารปาล์มน้ำมันในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดเพื่อลดต้นทุนการผลิต
3. ได้ข้อมูลทางกายภาพและเคมีดิน ปริมาณธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมัน และข้อมูลการเจริญเติบโตและผลผลิต ปีที่ 3 และข้อมูลการตัดสินใจเลือกวิธีการจัดการธาตุอาหารปาล์มน้ำมันเพื่อลดต้นทุนการผลิตของสวนปาล์มน้ำมันก่อนการปลูกทดแทน

4. ได้ข้อมูลการตอบสนองทางสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี อายุ 6-8 ปี และความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมและอัตราการสังเคราะห์แสง ใน ศวพ.หนองคาย ที่นำมาปรับวิธีการจัดการเพื่อลดความเครียดของปาล์มน้ำมัน
5. ได้ข้อมูลสภาพแวดล้อม การเจริญเติบโตและการตอบสนองทางสรีรวิทยาในรอบวันของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 และสามารถลดระยะเวลาและต้นทุนการผลิตต้นกล้าปาล์มน้ำมันจากการใช้ปัจจัยคาร์บอนไดออกไซด์เพื่อเร่งการเจริญเติบโต
6. ได้รูปแบบการพัฒนาทะเลาะปาล์มน้ำมัน (ความสูง, ปริมาณและคุณภาพน้ำมัน) ของลูกผสมข้ามชนิด *E. guineensis* X *E. oleifera* รุ่นที่ 2 ที่สังเกตได้ชัดเจน และใช้เป็นดัชนีการเก็บเกี่ยว

- ผลกระทบ Impact จากการทำเนินโครงการ เกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมันมีความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับความต้องการของปาล์มน้ำมัน (Crop requirement) ทั้งด้านสภาพภูมิอากาศที่เหมาะสม การจัดการปัจจัยการผลิต (ดิน น้ำ ปุ๋ยเคมี การเก็บเกี่ยว การไว้ทางใบ) ส่งผลให้เกษตรกรสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต (เพิ่มผลผลิตปาล์มน้ำมัน เพิ่มศักยภาพในการใช้ที่ดิน เพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำและปุ๋ยเคมี) ลดต้นทุนการผลิตจากการจัดการที่เหมาะสม และทำให้เกษตรกรสามารถผลิตปาล์มน้ำมันได้อย่างยั่งยืน มีรายได้เพิ่มสูงขึ้นจากการจัดการที่เหมาะสม

11. ปัญหา/อุปสรรคและข้อเสนอแนะในภาพรวมของโครงการ

งบประมาณที่ได้รับการจัดสรรในการทดลองอิทธิพลของคาร์บอนไดออกไซด์ต่ออัตราการสังเคราะห์แสง คำนวณไหลมีโซฟิลล์และจุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี ใช้ในการเก็บข้อมูลสรีรวิทยาและการเจริญเติบโตต้นกล้าปาล์มน้ำมันอายุ 1-10 ปี ในแปลงปาล์มน้ำมันที่ปลูกทดสอบ ณ แปลงทดสอบพันธุ์ในศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันกระบี่ และแปลงเกษตรกรที่ปลูกปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานีช่วงอายุ 1-10 ปี ในฤดูฝนและฤดูแล้ง ซึ่งใช้ระยะเวลา 7 วันในแต่ละพื้นที่ ใช้งบประมาณประมาณ 28,000-30,000 บาทต่อครั้ง และค่าใช้จ่ายในการสื่อสารติดตามขึ้นสารดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์และถังก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ใช้กับเครื่องวัดอัตราการสังเคราะห์แสง การลดงบประมาณส่งผลต่อการเดินทางไปเก็บข้อมูลในแต่ละพื้นที่จำเป็นต้องปรับลดพื้นที่และช่วงอายุปาล์มน้ำมันที่ได้วางแผนในการเก็บข้อมูล

ได้รับผลกระทบจากสถานการณ์การป้องกันความเสี่ยง COVID-19 ส่งผลให้การขออนุมัติไปราชการเพื่อเก็บข้อมูลในการทดลองต่างๆ ที่อยู่นอกพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี รวมถึงจังหวัดอื่นๆ ดำเนินการไม่ได้ ข้อมูลของการทดลองจึงอาจหายไปในช่วง และมีความล่าช้าในการเก็บข้อมูล

แบบติดตามและประเมินผลรายงานความก้าวหน้างานวิจัย ปี 2562 ระดับโครงการวิจัย

3 เดือน 6 เดือน 9 เดือน 12 เดือน /

1. ชื่อชุดโครงการวิจัย การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมปาล์มน้ำมันเพื่อการผลิตอย่างยั่งยืน
2. ชื่อหัวหน้าชุดโครงการวิจัย นางสาวอรรรัตน์ วงศ์ศรี
3. ชื่อโครงการ วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมัน
4. ชื่อหัวหน้าโครงการ นางสาววิชนี ออมทรัพย์สิน
5. วัตถุประสงค์ของโครงการ

5.1 เพื่อศึกษาเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหาร (ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยชีวภาพ) วิธีการจัดการดินเปรี้ยว และการจัดการน้ำและธาตุอาหารที่เหมาะสมกับการผลิตปาล์มน้ำมันในแต่ละพื้นที่ โดยสามารถเพิ่มศักยภาพผลผลิตเฉลี่ยจาก 3.5 ตันต่อไร่ต่อปีเป็นไม่ต่ำกว่า 4.5 ตันต่อไร่ต่อปี และลดต้นทุนการผลิตโดยใช้ปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมมีประสิทธิภาพสูงสุดและส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมน้อยที่สุด

5.2 เพื่อศึกษากระบวนการตอบสนองทางสรีรวิทยาของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน และปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานีต่อสภาพแวดล้อมและการจัดการที่แตกต่างกัน รวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิกับปัจจัยสภาพแวดล้อมที่มีผลกระทบ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการจัดการเพื่อลดความเครียดจากปัจจัยที่มีผลกระทบต่ออัตราการสังเคราะห์แสงอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน และใช้ในการคัดเลือกวิธีการจัดการต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่เหมาะสมโดยไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในแปลง

5.3 เพื่อศึกษาพัฒนาการความสุขของลูกผสมกลับข้ามชนิด *E. guineensis* x *E. oleifera*

5.4 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความหนาและความแน่นเนื้อของเปลือกผลปาล์มน้ำมันต่อองค์ประกอบหลายและวิธีการสุ่มผลปาล์มน้ำมันที่เหมาะสม

กิจกรรมที่ 1 การจัดการธาตุอาหารและน้ำในสวนปาล์มน้ำมัน

การทดลองที่ 1.1 การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมันลูกผสมโดยการจัดการธาตุอาหาร
หัวหน้าการทดลอง นางสาวจิราพรรณ สุขจิต สังกัด ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น ตุลาคม 2559 ปีที่สิ้นสุด กันยายน 2562

การทดลองที่ 1.2 ผลของออบัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาและจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟตที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมัน

หัวหน้าการทดลอง นางสาวจิราพรรณ สุขจิต สังกัด ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น ตุลาคม 2559 ปีที่สิ้นสุด กันยายน 2562

การทดลองที่ 1.3 อิทธิพลของการให้น้ำร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อศักยภาพการผลิตของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7

หัวหน้าการทดลอง นางสาววิษณีย์ ออมทรัพย์สิน สังกัด ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น ตุลาคม 2559 ปีที่สิ้นสุด กันยายน 2564

การทดลองที่ 1.4 การศึกษาเทคโนโลยีการให้น้ำและปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการปลูกปาล์มน้ำมันในจังหวัดยโสธร

หัวหน้าการทดลอง นางสาววิษณีย์ ออมทรัพย์สิน สังกัด ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น ตุลาคม 2559 ปีที่สิ้นสุด กันยายน 2564

การทดลองที่ 1.5 ศึกษาการใช้แมกนีเซียมซัลเฟตร่วมกับโดโลไมต์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมัน
ในพื้นที่ทุ่งรังสิต

หัวหน้าการทดลอง นางชญาดา ดวงวิเชียร สังกัด ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปทุมธานี

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น ตุลาคม 2559 ปีที่สิ้นสุด กันยายน 2564

การทดลองที่ 1.6 ศึกษาการใช้ปุ๋ยกับปาล์มน้ำมันพื้นที่ดินมีปัญหา: ดินเปรี้ยวจัด

หัวหน้าการทดลอง นางสุปราณี มั่นหมาย สังกัด กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น ตุลาคม 2559 ปีที่สิ้นสุด กันยายน 2562

การทดลองที่ 1.7 ผลกระทบของการลดปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตของปาล์มน้ำมันก่อนการปลูกทดแทน

หัวหน้าการทดลอง นางสาวจิราพรรณ สุขชิต สังกัด ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น ตุลาคม 2559 ปีที่สิ้นสุด กันยายน 2562

กิจกรรมที่ 2 การวิจัยด้านสรีรวิทยาที่มีผลต่อศักยภาพการผลิตปาล์มน้ำมัน

การทดลองที่ 2.1 การตอบสนองทางสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ต่อการจัดการที่
แตกต่างกันในจังหวัดสุราษฎร์ธานีและอุบลราชธานี

หัวหน้าการทดลอง นางสาววิษณีย์ ออมทรัพย์สิน สังกัด ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น ตุลาคม 2559 ปีที่สิ้นสุด กันยายน 2564

การทดลองที่ 2.2 การตอบสนองทางสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 ต่อการจัดการ
ธาตุอาหารที่ต่างกันในจังหวัดยโสธร

หัวหน้าการทดลอง นางสาววิษณีย์ ออมทรัพย์สิน สังกัด ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น ตุลาคม 2559 ปีที่สิ้นสุด กันยายน 2564

การทดลองที่ 2.4 อิทธิพลของคาร์บอนไดออกไซด์ต่อกระบวนการทางสรีรวิทยาและการเจริญเติบโตของต้น
กล้าปาล์มน้ำมัน

หัวหน้าการทดลอง นางสาววิษณีย์ ออมทรัพย์สิน สังกัด ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น ตุลาคม 2560 ปีที่สิ้นสุด กันยายน 2562

การทดลองที่ 2.5 อิทธิพลของคาร์บอนไดออกไซด์ต่ออัตราการสังเคราะห์แสง ค่าน้ำไอโซฟิลล์และจุด
ชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี

หัวหน้าการทดลอง นางสาวสุจิตรา พรหมเชื้อ สังกัด ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น ตุลาคม 2560 ปีที่สิ้นสุด กันยายน 2562

กิจกรรมที่ 3 วิทยาการการเก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมัน

การทดลองที่ 3.1 การศึกษาระยะสุกที่เหมาะสมของปาล์มน้ำมันลูกผสมกลับระหว่าง *Elaeis guineensis*
X E. oleifera

หัวหน้าการทดลอง นางสาวเพ็ญศิริ จำรัสฉาย สังกัด ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น ตุลาคม 2559 ปีที่สิ้นสุด กันยายน 2562

การทดลองที่ 3.2 ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความหนาและความแน่นเนื้อของเปลือกนอกต่อ
องค์ประกอบทะลายปาล์มน้ำมัน

หัวหน้าการทดลอง นางสาวรุจิรา สุขโหดุ สังกัด ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันกระบี่

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น ตุลาคม 2560 ปีที่สิ้นสุด กันยายน 2563

7. การรายงานผลงานตามตัวชี้วัดรายโครงการ

7.1 ตัวชี้วัดของโครงการ (ตามที่ระบุไว้ใน ว-1ด)

- ได้เทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมสำหรับสวนปาล์มน้ำมันที่มีสภาพพื้นที่แตกต่างกัน โดยเพิ่มศักยภาพผลผลิตได้ไม่น้อยกว่า 3.5 ตันต่อไร่ต่อปี และช่วยลดต้นทุนการผลิตได้อย่างน้อย 10 เปอร์เซ็นต์ จากการใช้ปัจจัยการผลิตอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

- ได้วิธีการจัดการปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟตที่เหมาะสมในการผลิตปาล์มน้ำมันในดินเปรี้ยว จ.ปทุมธานี และได้เทคโนโลยีการปรับปรุงดินที่เหมาะสมกับพื้นที่จังหวัดนครนายก

- ได้เทคโนโลยีการจัดการน้ำและปุ๋ยเคมีที่เหมาะสมสำหรับสวนปาล์มน้ำมัน โดยสามารถเพิ่มศักยภาพผลผลิตจาก 3.5 ตันต่อไร่ต่อปีเป็นไม่น้อยกว่า 4.5 ตัน/ไร่/ปี และช่วยลดต้นทุนการผลิตต่อหน่วยจากการใช้ปัจจัยการผลิตอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ เพื่อให้สามารถแข่งขันได้ในยุคการเปิดเสรีทางการค้าของ ASEAN

- ได้ทราบข้อมูลการปรับตัวของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานีในส่วนของกระบวนการสรีรวิทยาที่มีการจัดการแตกต่างกันในสภาพแวดล้อมต่างกัน ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการจัดการสวนเบื้องต้นเพื่อลดความเครียดของปาล์มน้ำมัน และสามารถเพิ่มศักยภาพการผลิตปาล์มน้ำมันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

- ได้ทราบวิธีการจัดการต้นกล้าปาล์มน้ำมันโดยใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพื่อเร่งการเจริญเติบโตซึ่งจะช่วยลดต้นทุนและลดระยะเวลาการวางต้นกล้าในแปลงเพาะ และไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตเมื่อลงปลูกในแปลง

- ได้ข้อมูลการพัฒนาการของทะลายของปาล์มน้ำมันลูกผสมกลับข้ามชนิดระหว่าง *E. guineensis* กับ *E. oleifera* ช่วงที่ 2 ทั้งด้านสัณฐานวิทยาและองค์ประกอบทางเคมีของผลปาล์ม เพื่อเป็นดัชนีการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม

- ได้ข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างความหนาและความแน่นเนื้อของเปลือกนอกต่อองค์ประกอบทะลายและเปอร์เซ็นต์น้ำมัน และการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายภาพของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานีในช่วงทะลายปาล์มสุกที่เหมาะสมเพื่อใช้ประเมินน้ำมันต่อทะลาย

7.2 ผลการดำเนินงานตามตัวชี้วัดของโครงการ

กิจกรรมที่ 1 การจัดการธาตุอาหารและน้ำในสวนปาล์มน้ำมัน

ดำเนินการได้ตามแผนงานที่วางไว้เป็นส่วนใหญ่ และเนื่องจากปาล์มน้ำมันเป็นพืชยืนต้นที่มีการให้ผลผลิตในปีที่ 4 จึงต้องมีการดำเนินการทดลองในระยะยาว โดยการจัดการธาตุอาหารตามผลวิเคราะห์ดิน-ใบของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1-6 ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี และ ศวพ.สุราษฎร์ธานี ให้ผลผลิตเฉลี่ย (ปีที่ 4-12) 3.43 และ 3.21 ตัน/ไร่/ปี ตามลำดับ โดยปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 และ 5 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูง 3.69-3.76 ตัน/ไร่/ปี สำหรับผลของอَابัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาและจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟตที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมัน พบว่า ปี 2560 พบว่า กรรมวิธีที่ 3 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 50% ของผลวิเคราะห์ใบร่วมกับไมคอร์ไรซา และ 4 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 25% ของผลวิเคราะห์ใบร่วมกับไมคอร์ไรซา มีการเจริญเติบโตได้ดีกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ และข้อมูลทางด้านผลผลิตทะลายสด พบว่า ในปีแรก (ปี2558) ปาล์มน้ำมันให้ผลผลิตค่อนข้างน้อย และเพิ่มขึ้นในปีถัดไป(ปี2559) และในปี 2559 แปลงทดลองได้ขาดการดูแลรักษาไประยะหนึ่ง เนื่องจากไม่ได้รับงบประมาณสำหรับการทำงานวิจัยอย่างต่อเนื่อง จึงทำให้ผลผลิตเฉลี่ยในปี 2560 ลดลงในบางกรรมวิธี เมื่อคิดผลผลิตเฉลี่ย 3 ปี พบว่า กรรมวิธีที่ 6 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 75% ของผลวิเคราะห์ใบร่วมกับจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต ให้ผลผลิตเฉลี่ยดีที่สุดในปี 2.38 ตัน/ไร่/ปี และกรรมวิธีที่ 5 ใช้ไมคอร์ไรซา (ไม่ใช้ปุ๋ยเคมี) ให้ผลผลิตเฉลี่ยน้อยที่สุดในปี 1.14 ตัน/ไร่/ปี ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ที่จัดการน้ำและธาตุอาหารต่างกัน ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี พบว่า ผลผลิตเฉลี่ยปีที่ 4-8 ปาล์มน้ำมันที่อาศัยน้ำฝนให้น้ำ 0.8 และ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำให้จำนวนทะลาย 11.6 15.1 และ 16.1 ทะลายต่อต้นต่อปี ผลผลิต 2.50 3.98 และ 4.14 ตันต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ ซึ่งการให้น้ำ 0.8 และ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำให้ผลผลิตสูงกว่าอาศัยน้ำฝน 59 และ 66 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี พบว่า ผลผลิตเฉลี่ยปีที่ 4-8 ปาล์มน้ำมันที่อาศัยน้ำฝนให้น้ำ 0.8 และ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำให้จำนวนทะลาย 16.0 18.5 และ 19.0 ทะลายต่อต้นต่อปี ผลผลิต 3.79 4.46 และ 4.91 ตันต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ ซึ่งการให้น้ำ 0.8 และ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำให้ผลผลิตสูงกว่าอาศัยน้ำฝน 18 และ 30 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับปริมาณผลผลิตในปีที่ 8 พบว่า ผลผลิตเฉลี่ยของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ที่อาศัยเฉพาะน้ำฝน และให้น้ำ 0.8 และ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำ ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี มีค่า 4.76 5.85 และ 5.95 ตันต่อไร่ต่อปี และที่ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี มีค่า 5.48 5.71 และ 6.12 ตันต่อไร่ต่อปี สำหรับงานทดลองอื่นต้องใช้เวลาเนื่องจากอายุต้นปาล์มน้ำมันยังไม่ให้ผลผลิต

กิจกรรมที่ 2 การวิจัยด้านสรีรวิทยาที่มีผลต่อศักยภาพการผลิตปาล์มน้ำมัน

งานสรีรวิทยาปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ณ ศวร.อุบลราชธานี และ ศวป.สุราษฎร์ธานี และงานสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 ณ ศวพ.ยโสธร ดำเนินการในไตรมาส 1 ได้ชี้แจงว่าแผนงานที่วางไว้ เนื่องจากเครื่องวัดอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิต้องส่งไปซ่อมและใช้เวลานาน อย่างไรก็ตามได้ดำเนินการวัดสรีรวิทยาช่วงฤดูหนาวเมื่อเดือนมกราคม 2562 ช่วงฤดูร้อนปลายเดือนมีนาคม 2562 และฤดูฝนเดือนกรกฎาคม 2562 เสร็จเรียบร้อย และได้วิเคราะห์ผลเพื่อรายงานเปรียบเทียบกับการ

ตอบสนองทางสรีรวิทยาในช่วงฤดูหนาวและฤดูร้อนแล้วเสร็จ สำหรับการตอบสนองทางสรีรวิทยาช่วงเดือนกรกฎาคม 2562 อยู่ระหว่างประมวลผล

การศึกษาอิทธิพลของปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ต่อกระบวนการทางสรีรวิทยา และการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 อายุ 3 เดือน ได้วัดการเจริญเติบโตก่อนให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และจากผลวิเคราะห์สถิติพบว่า จำนวนใบหอก ใบสองแฉก พื้นที่ใบของใบหอก และใบสองแฉกมีค่าเริ่มต้นไม่แตกต่างกัน สำหรับจำนวนปากใบที่อายุ 3 เดือนพบว่า จำนวนปากใบไม่แตกต่างกันทางสถิติทั้งด้านบนและด้านล่างของใบหอก โดยปากใบด้านล่างมีปริมาณมากกว่าด้านบนประมาณ 3 เท่า สำหรับการตอบสนองทางสรีรวิทยาในรอบวันหลังการให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทุกวัน นาน 1 เดือน พบว่า อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิในรอบวันของต้นกล้าปาล์มน้ำมันอายุ 4 เดือนในกรรมวิธีควบคุม (400 ppm) มีค่าสูงกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ และพบว่าอัตราการคายน้ำมีค่าต่ำกว่าอีก 3 กรรมวิธี ส่งผลให้ประสิทธิภาพการใช้น้ำมีค่าสูงกว่ากรรมวิธีอื่น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากอิทธิพลของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ สำหรับผลการดำเนินงานไตรมาส 3 ได้วัดการเจริญเติบโต น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของต้นกล้าปาล์มน้ำมันเสร็จเรียบร้อยแล้ว

การศึกษาอิทธิพลของคาร์บอนไดออกไซด์ต่ออัตราการสังเคราะห์แสง ค่าน้ำไหลมีโซฟิลล์และจุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 อายุ 1 และ 2 ปีที่ปลูกในจังหวัดกระบี่ ตรัง และสุราษฎร์ธานี พันธุ์ละ 4 ต้น จากการวัดเส้นตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์และการเจริญเติบโตของต้นปาล์มน้ำมัน พบว่า ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 อายุ 1 ปี ตอบสนองต่อความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ได้ดีกว่าพันธุ์อื่น โดยอัตราการสังเคราะห์แสงเพิ่มขึ้นเมื่อความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้น ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 และ 7 มีจุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์ ในช่วง 107.1-122.1 $\mu\text{molCO}_2 \text{ mol}^{-1}$ ซึ่งต่ำกว่าลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 และ 8 ที่มีค่า 134.9-148.5 $\mu\text{molCO}_2 \text{ mol}^{-1}$ แสดงให้เห็นว่า ความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ในใบปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 และ 7 มีความแตกต่างกับในบรรยากาศสูงกว่าทำให้เกิดแรงขับเคลื่อนของคาร์บอนไดออกไซด์เข้าสู่ใบมากกว่าลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 และ 8 ส่งผลให้ทั้งสองพันธุ์มีอัตราการสังเคราะห์แสงที่สูง

กิจกรรมที่ 3 วิทยาการการเก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมัน

ดำเนินการตามแผนการที่วางไว้ในการทดลองที่ 3.1 พบว่า ปาล์มน้ำมันลูกผสมข้ามชนิดระหว่าง *E. guineensis* x *E. oleifera* ช่วงที่ 2 อายุทะลาย 24 สัปดาห์ 4 คู่ผสม มีน้ำมันต่อทะลาย 24.1-27.1% และมีกรดไขมันโอเลอิก 40.7-41.9% ซึ่งสูงกว่า *E. guineensis* (ST1) ที่มีกรดไขมันโอเลอิกเพียง 38.3% สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างความหนาและความสูงแก่ต่อเปอร์เซ็นต์ปาล์มน้ำมันต่อทะลายพบว่า ทะลายปาล์มกิ่งสูง (ผลร่วง 1-9 ผล) มีความแน่นเนื้อมากกว่า ทะลายปาล์มสูง (ร่วง 10-30 ผล และร่วงมากกว่า 30 ผล) และความหนาของชั้นเปลือกสดมีค่าใกล้เคียงกัน 0.44-0.69 เซนติเมตร เปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลายของปาล์มน้ำมันในระยะสุกต่างกัน พบว่า ทะลายที่มีผลร่วง 30-40 ผล มีน้ำมันต่อทะลายสูงกว่าทุกระยะ โดยผลที่ตำแหน่งปลายก้านช่อมีอัตราน้ำมันต่อเปลือกแห้งสูงกว่าผลที่ตำแหน่งโคนก้านช่อ

8. ผลการดำเนินงานในแต่ละการทดลอง

กิจกรรมที่ 1 การจัดการธาตุอาหารและน้ำในสวนปาล์มน้ำมัน

การทดลองที่ 1.1 การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมันลูกผสมโดยการจัดการธาตุอาหาร

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น ตุลาคม 2560 ปีที่สิ้นสุด กันยายน 2562

- วิธีดำเนินงาน/ขั้นตอนการวิจัย

- บันทึกข้อมูลสภาพภูมิอากาศ

- คุณสมบัติทางทางเคมีและกายภาพของดินก่อนและระหว่างการทดลอง การเจริญเติบโต

และผลผลิตปาล์มน้ำมัน

- บันทึกข้อมูลปริมาณธาตุอาหารของใบปาล์มน้ำมัน ปริมาณปุ๋ยแต่ละชนิดและปุนทาง

การเกษตรที่ใส่ระหว่างการทดลอง

- กรรมวิธีการทดลอง

ดำเนินการใน 2 รูปแบบการจัดการ (ราชการและไม่ใชราชการ)

รูปแบบที่ 1 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมันของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี

เพื่อการจัดการธาตุอาหาร

- สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

แปลงปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1-6 2 แปลง คือ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี และ

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุราษฎร์ธานี และห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ดินและใบปาล์มน้ำมัน ศูนย์วิจัย

ปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

- แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี (ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1-6)

จำนวน 2 สถานที่

1. ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี เก็บข้อมูล 16 ต้นต่อหน่วยการทดลอง พื้นที่ 40 ไร่

2. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุราษฎร์ธานี เก็บข้อมูล 9 ต้นต่อหน่วยการทดลอง พื้นที่ 30 ไร่

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

เก็บตัวอย่างดินและใบวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร สำหรับใช้ประเมินความต้องการธาตุอาหารที่

เหมาะสม และการใส่ปุ๋ยเคมีตามผลการวิเคราะห์ดินและใบปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานีทั้ง 6 พันธุ์

- การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลสภาพภูมิอากาศ คุณสมบัติทางทางเคมีและกายภาพของดินก่อนและระหว่างการ

ทดลองการเจริญเติบโตและผลผลิตปาล์มน้ำมัน ปริมาณธาตุอาหารของใบปาล์มน้ำมัน ปริมาณปุ๋ยแต่ละชนิด

และปุนทางการเกษตรที่ใส่ระหว่างการทดลอง

รูปแบบที่ 2 การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมันของเกษตรกรและเอกชนโดยการจัดการธาตุอาหาร

- สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

แปลงทดลองจากบริษัท พื้นที่ถือครองมากกว่า 200 ไร่ และแปลงทดลองของเกษตรกรพื้นที่ถือครองน้อยกว่า 50 ไร่

-แบบและวิธีการทดลอง

แบ่งการจัดการสวน 2 ลักษณะ คือ ดำเนินการโดยบริษัทและเกษตรกร

1. บริษัท พื้นที่ถือครองมากกว่า 200 ไร่ มีการบันทึกข้อมูลการจัดการสวนต่าง ๆ ทั้งก่อนและหลังการทดลอง

2. เกษตรกรพื้นที่ถือครองน้อยกว่า 50 ไร่ แต่สนใจนำเทคโนโลยีการวิเคราะห์ดิน-ใบปาล์มน้ำมันไปใช้ในการปรับปรุงผลผลิตปาล์มน้ำมัน

การเลือกใช้ชนิด ปริมาณ และวิธีการใส่ปุ๋ยเคมี โดยใช้หลักการพิจารณาตามเอกสารวิชาการลำดับที่ 6/2548 คู่มือปาล์มน้ำมันชุดที่ 1 คำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีในสวนปาล์มน้ำมัน ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

-วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. เก็บตัวอย่างดิน-ใบจากแปลงเกษตรกรส่งวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร
2. นำผลวิเคราะห์ดิน-ใบประกอบการพิจารณาการจัดการดิน และประเมินความต้องการปุ๋ยเคมีแต่ละชนิด
3. ทำรายงานผลการวิเคราะห์ดินและใบปาล์มน้ำมันให้กับเกษตรกร/บริษัทฯ และให้จัดบันทึกข้อมูลการใช้ปุ๋ยเคมี การใส่ปุ๋ยทางดินและผลผลิตปาล์มน้ำมันในปีที่ผ่านมา เพื่อประกอบการพิจารณาการใช้ปุ๋ยเคมีในปีต่อ ๆ ไป

- การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดินก่อนและระหว่างการทดลอง การเจริญเติบโตและผลผลิตปาล์มน้ำมัน ปริมาณธาตุอาหารของใบปาล์มน้ำมัน ปริมาณปุ๋ยแต่ละชนิดและปุ๋ยทางดินที่ใส่

- KPIs

ได้ผลผลิตทะลายน้อยกว่า 4.5 ตัน/ไร่/ปี และลดต้นทุนการผลิตต่อหน่วยของปาล์มน้ำมัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งค่าใช้จ่ายในส่วนของปุ๋ยเคมีลงไม่น้อยกว่า 10% และสามารถเผยแพร่เทคนิคการใส่ปุ๋ยตามผลการวิเคราะห์ใบปาล์มน้ำมันไปสู่เกษตรกรได้

- ผลการทดลอง

รูปแบบที่ 1 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมันของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี

เพื่อการจัดการธาตุอาหาร

ปลูกปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1-6 ทั้ง 2 แปลงทดลองในปี 2549 ก่อนเริ่มการทดลองได้วิเคราะห์สมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน ทั้งที่ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานีและศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุราษฎร์ธานี ที่ระดับ 0-15 เซนติเมตร (ตารางที่ 1.1-1)

ตารางที่ 1.1-1 สมบัติทางเคมีและกายภาพของดินแปลงทดลอง ณ ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุราษฎร์ธานี ก่อนเริ่มการทดลอง

รายการวิเคราะห์	หน่วยวัด	ศวป.สฎ.	ศวพ.สฎ.	ระดับที่เหมาะสม
ความเป็นกรด-ด่าง(pH)	-	4.84	5.02	4.20 – 5.50
ความต้องการปูน	กก.CaO/ไร่	210	340	-
การนำไฟฟ้า(ความเค็ม)ของดิน	เดซิซีเมน เมตร ⁻¹	0.033	0.029	น้อยกว่า 2 - 4
อินทรีย์วัตถุ	เปอร์เซ็นต์	1.18	1.69	2.50 – 4.50
ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์	ส่วนต่อล้าน	3	5	20 - 25
โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้	ส่วนต่อล้าน	179	194	100 – 120
แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้	ส่วนต่อล้าน	355	362	75 – 100
เนื้อดิน(sand:silt:clay)	เปอร์เซ็นต์	81.52:11.60:6.88	83.52:9.33:7.15	ดินร่วน, ดินทรายร่วน

เก็บตัวอย่างใบปาล์มน้ำมันเพื่อวิเคราะห์ธาตุอาหารในใบทุกๆ 2 เดือน และเก็บข้อมูลผลผลิต ทะลายสดทุก 15 วัน พบว่า แปลงทดลองของศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี มีผลผลิตเฉลี่ย 10 ปี (ปีที่ 4-13) ปาล์มน้ำมันพันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 ผลผลิตเฉลี่ยมากที่สุด 3.79 ตัน/ไร่/ปี รองลงมาคือพันธุ์สุราษฎร์ธานี 5 ผลผลิตเฉลี่ย 3.73 ตัน/ไร่/ปี และพันธุ์สุราษฎร์ธานี 6 ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่ำที่สุด 3.12 ตัน/ไร่/ปี และแปลงทดลองของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุราษฎร์ธานี มีผลผลิตเฉลี่ย 9 ปี (ปีที่ 4-12) ปาล์มน้ำมันพันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 ผลผลิตเฉลี่ยมากที่สุด 3.73 ตัน/ไร่/ปี รองลงมาคือพันธุ์สุราษฎร์ธานี 3 ผลผลิตเฉลี่ย 3.29 ตัน/ไร่/ปี และพันธุ์สุราษฎร์ธานี 4 ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่ำที่สุด 2.77 ตัน/ไร่/ปี แต่ในปีที่ 13 (2562) ไม่สามารถบันทึกข้อมูลผลผลิตแปลงทดลองของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุราษฎร์ธานีได้ เนื่องจากประสบปัญหาด้านแรงงานมีจำนวนจำกัดจึงไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตในปีที่ 13 ได้ (ตารางที่ 1.1-5)

ตารางที่ 1.1-2 ผลวิเคราะห์ดินแปลงปลูกปาล์มน้ำมัน ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานีและศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุราษฎร์ธานี ปี 2561

ผลการวิเคราะห์ดิน / กรรมวิธี	1	2	3	4	5	6	เฉลี่ย
ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี							
1.ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)	5.46	5.51	5.57	5.64	5.38	5.80	5.56
2.ค่าการนำไฟฟ้า (ds/m)	0.0383	0.0425	0.0508	0.0450	0.0358	0.0545	0.0445
3.อินทรีย์วัตถุ (%)	1.55	1.74	1.88	1.58	1.41	1.66	1.64
4.ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มก./กก.)	581.75	330.25	338.00	696.00	259.50	549.25	459.13
5.โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มก./กก.)	105.25	76.00	111.50	97.75	72.75	61.00	87.38
6.แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มก./กก.)	553.25	399.00	467.00	441.50	351.75	648.25	476.79

ผลการวิเคราะห์ดิน / กรรมวิธี	1	2	3	4	5	6	เฉลี่ย
7.แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มก./กก.)	90.50	98.75	87.75	71.50	58.00	116.50	87.17
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุราษฎร์ธานี							
1.ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)	5.52	5.08	5.69	5.70	5.87	5.48	5.56
2.ค่าการนำไฟฟ้า (ds/m)	0.0430	0.0338	0.0480	0.0548	0.0570	0.0733	0.05
3.อินทรีย์วัตถุ (%)	1.84	1.78	1.82	1.74	1.87	1.72	1.79
4.ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มก./กก.)	55.75	93.75	71.75	184.75	187.50	116.75	118.38
5.โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มก./กก.)	41.00	48.25	44.75	67.75	45.50	72.75	53.33
6.แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มก./กก.)	397.50	286.75	454.75	443.75	641.25	419.25	440.54
7.แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มก./กก.)	33.50	21.50	39.00	83.25	123.75	44.00	57.50

ตารางที่ 1.1-3 ผลวิเคราะห์ใบปาล์มน้ำมัน ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานีและศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุราษฎร์ธานี

กรรมวิธี	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	แคลเซียม	แมกนีเซียม
ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี					
1	2.7575	0.1323	1.1008	0.7030	0.2600
2	2.7023	0.1333	1.0975	0.7058	0.2688
3	2.7638	0.1360	1.1190	0.5610	0.2750
4	2.5688	0.1270	1.0693	0.5810	0.2570
5	2.6493	0.1303	1.0483	0.5703	0.2545
6	2.7323	0.1320	1.0770	0.5705	0.2738
เฉลี่ย	2.6956	0.1318	1.0853	0.6153	0.2648
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุราษฎร์ธานี					
1	2.0318	0.1053	0.9485	0.8638	0.2648
2	2.1235	0.1093	0.8715	0.7383	0.2898
3	2.0540	0.1100	0.8245	0.7190	0.3060
4	1.8780	0.0990	0.8345	0.7445	0.2763
5	2.0035	0.1083	0.8763	0.8065	0.3015
6	1.9063	0.1048	0.7270	0.7410	0.3315
เฉลี่ย	1.9995	0.1061	0.8470	0.7688	0.2950
ระดับที่เหมาะสม	2.29-2.53	0.15-0.16	0.81-0.99	0.25-1.00	0.23-0.25

ตารางที่ 1.1-4 การเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันอายุ 13 ปี ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานีและศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุราษฎร์ธานี

กรรมวิธี	ความยาวทางใบ (ม.)	จำนวนทางใบทั้งหมด	จำนวนทางใบเพิ่ม	จำนวนใบย่อย	พื้นที่ใบ (ตร.ม.)	พื้นที่หน้าตัดแกนทาง (ตร.ซม.)
ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี						
1	6.04	28.2	9.67	394	11.4	31.6
2	6.09	28.1	10.03	390	12.3	34.8
3	6.01	27.9	10.04	379	12.4	41.8
4	6.37	28.0	9.88	396	12.8	38.1
5	5.99	28.7	10.06	385	12.4	35.1
6	6.07	28.0	9.93	380	12.0	40.9
เฉลี่ย	6.09	28.2	9.94	387	12.2	37.1
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุราษฎร์ธานี						
1	6.33	44.4	12.1	400	13.0	34.9
2	6.39	43.0	13.2	399	12.8	38.1
3	6.32	43.2	12.4	393	13.6	40.1
4	6.46	43.8	12.4	395	12.3	34.1
5	6.33	42.4	12.4	392	12.5	36.6
6	6.26	43.4	12.3	392	12.7	37.1
เฉลี่ย	6.35	43.4	12.5	395	12.8	36.8

ตารางที่ 1.1-5 ผลผลิตทะลายนสดปาล์มน้ำมันอายุ 4-13 ปี ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานีและศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุราษฎร์ธานี

พันธุ์	ปีที่ 4	ปีที่ 5	ปีที่ 6	ปีที่ 7	ปีที่ 8	ปีที่ 9	ปีที่ 10	ปีที่ 11	ปีที่ 12	ปีที่ 13*	เฉลี่ย 10 ปี
ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี											
สฎ.1	1.54	3.95	3.90	5.02	2.97	3.86	2.31	4.21	3.49	3.76	3.72
สฎ.2	1.70	4.10	4.01	5.04	3.12	3.15	2.76	3.97	3.94	4.05	3.79
สฎ.3	1.40	2.62	3.16	5.56	3.06	2.15	2.42	3.46	3.57	3.94	3.33
สฎ.4	1.46	3.02	3.42	4.67	2.86	2.68	2.02	3.16	3.48	3.78	3.23
สฎ.5	1.58	3.86	4.07	4.89	3.39	3.43	2.26	4.08	3.57	4.04	3.73
สฎ.6	1.50	3.07	3.32	5.11	2.49	2.06	2.07	3.07	2.76	4.16	3.12
เฉลี่ย	1.53	3.44	3.65	5.05	2.98	2.89	2.31	3.66	3.47	3.96	3.49
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุราษฎร์ธานี											เฉลี่ย 9 ปี
สฎ.1	2.80	5.14	4.88	5.43	4.57	2.48	2.38	2.88	2.06	-	3.73
สฎ.2	2.52	4.77	3.76	4.97	2.91	2.57	2.31	2.35	2.12	-	3.22

พันธุ์	ปีที่ 4	ปีที่ 5	ปีที่ 6	ปีที่ 7	ปีที่ 8	ปีที่ 9	ปีที่ 10	ปีที่ 11	ปีที่ 12	ปีที่ 13*	เฉลี่ย 10 ปี
สฎ.3	2.36	4.12	3.14	5.31	3.84	2.85	1.79	2.67	2.63	-	3.29
สฎ.4	2.48	4.22	3.37	4.63	3.21	2.00	1.73	1.76	1.22	-	2.77
สฎ.5	2.38	4.42	3.66	4.75	3.68	2.52	1.57	1.98	2.74	-	3.17
สฎ.6	2.44	4.74	2.41	5.22	3.59	2.14	1.59	2.56	2.61	-	3.11
เฉลี่ย	2.50	4.57	3.54	5.05	3.63	2.43	1.90	2.37	2.23	-	3.21

พันธุ์	ปีที่ 4	ปีที่ 5	ปีที่ 6	ปีที่ 7	ปีที่ 8	ปีที่ 9	ปีที่ 10	ปีที่ 11	ปีที่ 12	เฉลี่ย 9 ปี
ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี										
สฎ.1	1.54	3.95	3.90	5.02	2.97	3.86	2.31	4.21	3.49	3.71
สฎ.2	1.70	4.10	4.01	5.04	3.12	3.15	2.76	3.97	3.94	3.76
สฎ.3	1.40	2.62	3.16	5.56	3.06	2.15	2.42	3.46	3.57	3.25
สฎ.4	1.46	3.02	3.42	4.67	2.86	2.68	2.02	3.16	3.48	3.16
สฎ.5	1.58	3.86	4.07	4.89	3.39	3.43	2.26	4.08	3.57	3.69
สฎ.6	1.50	3.07	3.32	5.11	2.49	2.06	2.07	3.07	2.76	2.99
เฉลี่ย	1.53	3.44	3.65	5.05	2.98	2.89	2.31	3.66	3.47	3.43
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุราษฎร์ธานี										
สฎ.1	2.8	5.14	4.88	5.43	4.57	2.48	2.38	2.88	2.06	3.73
สฎ.2	2.52	4.77	3.76	4.97	2.91	2.57	2.31	2.35	2.12	3.22
สฎ.3	2.36	4.12	3.14	5.31	3.84	2.85	1.79	2.67	2.63	3.29
สฎ.4	2.48	4.22	3.37	4.63	3.21	2	1.73	1.76	1.22	2.77
สฎ.5	2.38	4.42	3.66	4.75	3.68	2.52	1.57	1.98	2.74	3.17
สฎ.6	2.44	4.74	2.41	5.22	3.59	2.14	1.59	2.56	2.61	3.11
เฉลี่ย	2.5	4.57	3.54	5.05	3.63	2.43	1.9	2.37	2.23	3.21

รูปแบบที่ 2 การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมันของเกษตรกรและเอกชนโดยการจัดการธาตุอาหาร

ในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาผลการวิเคราะห์ดินและใบปาล์มน้ำมันในการจัดการธาตุอาหารของปาล์ม น้ำมันลูกผสมเทเนอร่า ในสวนปาล์มน้ำมัน ดังนี้

1. สวนปาล์มน้ำมันขนาดใหญ่ เนื้อที่มากกว่า 200 ไร่ บริษัท หงส์ศิลาเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม จำกัด (เขาพนม)

สถานที่ บ้านหนองไหล ต.เขาแก้ว อ.เขาพนม จ.กระบี่

พื้นที่ปลูก ประมาณ 1,200 ไร่ แบ่งออกเป็น 13 แปลงย่อย

เนื้อดิน ทั้ง 13 แปลงย่อยเป็นดินร่วนปนทราย มีกรวด และ ลูกรังผสมโดยทั่วไป

ปาล์มน้ำมันแปลงนี้ปลูกปี พ.ศ. 2527 –2528 โดยบ.หงส์ศิลาเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม จำกัด (เขาพนม) เข้ามาดำเนินการในปี 2537 และได้วิเคราะห์ดินและใบปาล์มตั้งแต่ปี 2542 ซึ่งมีข้อมูลก่อนและหลัง วิเคราะห์ดิน ปัจจุบันนี้สวนปาล์มน้ำมันมีอายุมากกว่า 25 ปี ทางบริษัทมีแผนโค่นล้มต้นปาล์มน้ำมันเพื่อปลูก

ทดแทนสวนเดิม และทางบริษัทได้ไต่โคนล้มพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันไปบางส่วนแล้ว จึงไม่สามารถเก็บข้อมูลในส่วน
ของพื้นที่ถือครองมากกว่า 200 ไร่ได้

ตารางที่ 1.1-6 ผลผลิตทะลายสดปาล์มน้ำมันก่อนและหลังการจัดการธาตุอาหารตามผลวิเคราะห์ดินและใบ
ของสวนปาล์มน้ำมันขนาดใหญ่ (บริษัท หงส์ศิลาเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม จำกัด)

ก่อนจัดการธาตุอาหารตามผลวิเคราะห์ ดินและใบปาล์มน้ำมัน		หลังจัดการธาตุอาหารตามผลวิเคราะห์ ดินและใบปาล์มน้ำมัน	
ปี พ.ศ.	ผลผลิตทะลายสด(ตัน/ไร่)	ปี พ.ศ.	ผลผลิตทะลายสด(ตัน/ไร่)
2538	2.300	2542	4,584
2539	2.553	2543	3,867
2540	2.778	2544	3,990
2541	2.288	2545	3,126
		2546	3,444
		2547	3,042
		2548	2,554
		2549	3,657
		2550	2,947
		2551	4,651
		2552	3,987
		2553	2,667
		2554	4,627
		2555	3,563
		2556	3,720
		2557	3,590
		2558	3,392
		2559	3,646
		2560	3,625
		2561	3,556
เฉลี่ย	2.480	เฉลี่ย	3.612

จากการนำเทคโนโลยีการวิเคราะห์ดินและใบปาล์มน้ำมัน มาใช้ในการจัดการธาตุอาหารให้กับต้นปาล์ม
น้ำมัน มีผลทำให้ต้นปาล์มน้ำมันให้ผลผลิตต่อพื้นที่สูงขึ้น นั่นคือเพิ่มผลผลิตทะลายสดเฉลี่ยจากก่อนการ
วิเคราะห์ดินและใบปาล์มน้ำมัน 2.48 ตัน/ไร่/ปี เป็น 3.61 ตัน/ไร่/ปี หรือเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย 45.6% ในขณะที่
การใช้ปุ๋ยหลักทั้ง 2 ชนิดคือ ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ลดลง 25.8% และ 32.0% ตามลำดับ ในขณะที่การ
จัดการดินเช่นการใส่ปูนโดโลไมท์ นอกจากจะทำให้ pH ของดินสูงขึ้น อยู่ในช่วงที่เหมาะสมกับปาล์มน้ำมันแล้ว
ยังทำให้ธาตุอาหารที่ถูกดินตรึงเอาไว้ ได้ปลดปล่อยออกมาเป็นประโยชน์ต่อพืชมากขึ้น ทั้งโดโลไมท์เองก็ยังมี
แมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์กับปาล์มน้ำมัน และยังเป็นแหล่งแมกนีเซียมราคาต่ำอีกด้วย อย่างไรก็ตามการใส่ปูน

โดโลไมท์ที่มากเกินไป อาจมีผลทำให้ดินเปลี่ยนสภาพเป็นดินด่าง หรือมีสภาพปูนเกิน ซึ่งไม่เหมาะสมสำหรับปาล์ม น้ำมัน ดังนั้นการใส่ปูนโดโลไมท์จึงควรใส่ตามผลการวิเคราะห์ดินเป็นหลัก

2. เกษตรกรพื้นที่ถือครองน้อยกว่า 50 ไร่

ผลผลิตทะลายสดของเกษตรกร

รวบรวมข้อมูลของผลผลิตในแปลงของเกษตรกรบางส่วนไว้และสามารถแยกออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มของเกษตรกรที่ปฏิบัติตามคำแนะนำของศูนย์ฯตลอดระยะที่ทำการเก็บข้อมูล และกลุ่มของเกษตรกรที่ปฏิบัติตามคำแนะนำของศูนย์ฯเป็นบางส่วน โดยพบว่าเกษตรกรในจังหวัดสุราษฎร์ธานีกลุ่มที่ปฏิบัติตามคำแนะนำมีผลผลิตทะลายสดเฉลี่ย 3.56 ตัน/ไร่/ปี และกลุ่มที่ปฏิบัติตามคำแนะนำบางส่วนมีผลผลิตทะลายสดเฉลี่ย 3.02 ตัน/ไร่/ปี เกษตรกรจังหวัดนครศรีธรรมราชกลุ่มที่ปฏิบัติตามคำแนะนำมีผลผลิตทะลายสดเฉลี่ย 3.66 ตัน/ไร่/ปี และกลุ่มที่ปฏิบัติตามคำแนะนำบางส่วนมีผลผลิตทะลายสดเฉลี่ย 2.38 ตัน/ไร่/ปี เกษตรกรจังหวัดชุมพรกลุ่มที่ปฏิบัติตามคำแนะนำมีผลผลิตทะลายสดเฉลี่ย 3.36 ตัน/ไร่/ปี และกลุ่มที่ปฏิบัติตามคำแนะนำบางส่วนมีผลผลิตทะลายสดเฉลี่ย 2.98 ตัน/ไร่/ปี และเกษตรกรจังหวัดกระบี่ ระนอง และสตูลเป็นจังหวัดที่เกษตรกรส่วนใหญ่สามารถปฏิบัติตามคำแนะนำของศูนย์ฯได้เกือบทั้งหมดโดยมีค่าเฉลี่ยผลผลิตทะลายสดเท่ากับ 4.48 3.36 และ 2.83 ตัน/ไร่/ปี ตามลำดับ

ตารางที่ 1.1-7 ผลผลิตทะลายสดปาล์มน้ำมัน (ตัน/ไร่/ปี) แปลงเกษตรกรจังหวัดสุราษฎร์ธานี

ลำดับ	รายชื่อเกษตรกร	จำนวน (ไร่)	ปี49	ปี50	ปี51	ปี52	ปี53	ปี54	ปี55	ปี56	ปี57	ปี58	ปี59	ปี60	ปี61	ปี62	เฉลี่ย
กลุ่มปฏิบัติตามคำแนะนำ																	
1	คุณวิรัตน์ ธรรมบำรุง	12	4.49	5.80	5.00	3.90	2.21	3.61	4.23	5.17	3.06	2.68	3.54	-	-		3.92
2	คุณกำธร ใจชื่อ	42	2.01	1.92	2.30	1.52	1.02	2.04	1.89	2.06	-	0.97	1.80	1.94	7.68	2.81	2.29
3	คุณพงษ์ศักดิ์ พงษ์พันธ์ 1	9	4.57	4.57	4.16	3.57	2.67	5.36	4.45	4.74	3.59	4.59	3.82	3.18	3.99		4.06
4	คุณพงษ์ศักดิ์ พงษ์พันธ์ 2	10	-	0.61	1.87	2.38	2.05	3.89	4.37	4.18	4.05	2.84	4.94	5.32	5.13		3.47
5	คุณสุธรรม ไกรวงศ์	17	6.95	4.24	5.64	5.33	3.81	4.93	3.98	4.39	3.99	3.33	2.91	4.15	2.41		4.09
6	คุณจำรูญ ศรีรุ่งเรือง	10	2.55	3.42	5.59	5.08	4.05	4.91	4.53	5.07	4.89	5.43	5.20	5.86	6.24		5.02
7	คุณโสภา นุ้ยบุตร	10	-	1.04	1.89	3.14	2.46	4.26	4.03	5.44	3.93	2.86	3.27	-	-		3.23
8	คุณนวรรตน์ รัตนพันธ์	32	-	2.52	3.63	3.26	1.52	5.66	5.18	3.97	5.81	4.84	4.68	6.16	5.26		4.37
9	คุณวิจิตร กว้างชวน	65	-	3.79	4.69	3.99	2.26	4.53	4.18	3.86	3.52	2.71	2.14	3.24	3.17		3.51
10	คุณสมพร ภูมิไชยา	10	-	-	0.37	1.62	1.63	3.16	2.15	4.82	3.52	3.67	3.25	4.72	3.69		2.96
11	ณวัชรากร ชมชื่นวงศ์	137	-	2.95	2.86	1.43	1.55	4.13	2.00	3.30	2.76	-	1.71	2.53	3.63		2.62
เฉลี่ย		22.79	4.02	2.78	3.30	3.13	2.30	4.29	3.68	4.18	4.01	3.47	3.37	4.12	4.58	2.81	3.56
กลุ่มปฏิบัติตามคำแนะนำบางส่วน																	
1	คุณสุขุม ใจสว่าง	12	-	-	0.99	2.89	2.63	3.88	2.74	3.37	2.33	1.75	0.86	-	-		2.38
2	คุณประวดี คงแก้ว	30	-	-	-	-	3.11	3.27	3.69	4.49	3.69	3.19	3.39	-	-		3.55
3	คุณหัสไชย ไชยบรรดิษฐ์	15	-	-	-	-	2.78	2.88	2.50	5.31	5.07	3.27	3.16	7.69	2.92		3.95
4	คุณปัญญา แก้วศรีจันทร์	30	-	-	-	-	1.83	3.95	4.28		3.76	3.03	2.98	4.34	4.35		3.57
5	คุณสิริวิษณุ เมืองระรื่น	24	-	-	-	-	1.13	1.93	3.33	5.90	4.47	4.89	4.28	5.02	6.21	2.05	4.13
6	คุณวิรัช แก้วอำดี	10	-	-	-	-	0.30	1.07	1.74	2.77	2.89	3.11	2.99	4.10	4.05		2.56
7	คุณสวิต จันทวี	12	-	-	0.62	1.62	1.95	3.08	3.02	3.77	3.79	4.02	2.91	3.10	3.10		2.82
เฉลี่ย		19			0.81	2.26	1.96	2.87	3.04	4.27	3.71	3.32	2.94	4.85	4.13	2.05	3.02

ตารางที่ 1.1-8 ผลผลิตทะลายน้ำมันปาล์ม (ตัน/ไร่/ปี) แปลงเกษตรกรจังหวัดนครศรีธรรมราช

ลำดับ	รายชื่อเกษตรกร	จำนวน (ไร่)	ปี													เฉลี่ย
			ปี49	ปี50	ปี51	ปี52	ปี53	ปี54	ปี55	ปี56	ปี57	ปี58	ปี59	ปี60	ปี61	
กลุ่มปฏิบัติตามคำแนะนำ																
1	คุณสมพร ประทุมสังข์	17	0.19	1.44	0.87	1.66	2.41	1.66	2.48	3.66	3.75	4.63	3.73	5.14	5.17	3.05
2	คุณวิรัตน์ หนูคง	20	1.16	1.63	4.78	3.98	3.99	4.72	4.77	6.52	5.94	7.35	6.1	7.01	4.89	5.14
3	คุณนัต หนูทอง	20	3.82	4.54	5.39	4.09	4.58	5.14	4.05	6.93	4.06	7.28	2.53	5.11	8.43	5.18
4	คุณเกลือม รักเสมอ	28	3.16	3.57	4.6	3.59	3.57	3.07	2.32	3.35	2.9	4.55	4.36	3.78	2.99	3.55
5	คุณผล ดิษฐรักษ์	11	2.14	3.98	4.75	3.54	3.68	3.97	3.98	5.31	3.58	4.58	3.65	4.13	4.47	4.14
6	คุณโสภณ ศรีแสง	20	3.46	4.68	4.44	2.77	2.75	2.01	2.81	2.46	2	2.68	1.5	-	1.93	2.73
7	คุณเจริญ แก้วสังข์	39	1.74	3.92	3.98	3.69	3.55	2.76	3.31	3.71	2.71	1.62	2.45	-	1.26	3.00
8	คุณศรีพยอม คงเมือง	20	0.82	2.63	4.17	4.05	4.33	2.81	2.81	3.18	2.1	2.22	1.62	1.93	1.3	2.76
คุณสิริกานต์ พรหม																
9	พิทักษ์	10	-	0.83	2.08	1.94	1.72	3.77	3.71	3.03	3.5	3.71	3.2	2.78	6.3	3.05
10	คุณวิเชียร โสพิกุล	7	-	-	-	-	0.48	0.98	3.15	4.26	6.02	6.51	4.73	6.15	2.59	3.87
เฉลี่ย		19.2	2.06	3.02	3.9	3.26	3.11	3.09	3.34	4.24	3.66	4.51	3.39	4.5	3.93	3.66
กลุ่มปฏิบัติตามคำแนะนำบางส่วน																
1	คุณสังเวียน เต็มเกตุ	28	0.4	0.68	2.15	1.13	2.16	2.09	3.07	3.35	2.95	2.4	1.2	1.62	3.09	2.16
2	คุณจำรูญ แสนภักดี	14	-	-	-	-	-	-	2.9	5.06	5.17	5.27	5.04	5.38	5.82	4.95
3	คุณรัตนา मुखาร์	13	-	-	-	-	-	-	0.66	1.19	0.96	1.78	2.14	-	1.35	
เฉลี่ย		18.33	0.4	0.68	2.15	1.13	2.16	2.09	2.21	3.2	3.03	3.15	2.79	3.5	4.46	2.38

ตารางที่ 1.1-9 ผลผลิตทะลายน้ำมันปาล์ม (ตัน/ไร่/ปี) แปลงเกษตรกรจังหวัดชุมพร

ลำดับ	รายชื่อเกษตรกร	จำนวน (ไร่)	ปี										เฉลี่ย
			ปี53	ปี54	ปี55	ปี56	ปี57	ปี58	ปี59	ปี60	ปี61	ปี62	
กลุ่มปฏิบัติตามคำแนะนำ													
1	คุณอรุณ ปั้นทองคำ	23	3.40	2.65	2.58	2.68	2.03	3.00	1.79	2.12	2.17	0.53	2.38
2	คุณจันทิพย์ พร้อมปัจจุ	6	2.23	2.31	3.93	4.20	3.62	3.94	4.40	4.78	4.38	1.45	3.95
3	คุณสุภัทรดิศ เผ่าวิหค	25	1.67	-	3.40	3.48	4.80	3.96	3.18	4.20	4.70	3.96	
4	คุณนพพร ชาวสะอาด	19	1.93	2.46	5.00	3.43	2.92	2.24	2.07	3.63	3.40	3.14	
5	คุณชูชัย ศรีสุวรรณ	15	3.09	4.03	3.40	4.03	3.92	3.56	2.36	3.35	3.70	3.54	
6	คุณสมบัติ ฉำมิ่งขวัญ	17.5	4.61	3.57	-	6.83	2.01	2.98	2.38	-	2.54	3.39	
7	คุณกุหลาบ ทองสุพรรณ	8	3.74	4.16	2.68	3.34	3.24	7.67	6.47	6.87	7.76	2.72	5.27
8	คุณก่อเต็ด นิสวงค์	30	0.22	2.47	3.40	3.06	2.78	3.45	3.82	6.37	9.97	4.42	
9	คุณสังวร ผันผล	10	1.96	3.91	0.00	5.70	-	4.14	2.49	-	-	3.25	
10	คุณขวัญแพร บุญฤทธิ์	38	2.47	3.09	3.36	-	-	2.53	2.05	3.08	2.84	2.83	
11	คุณจันทนา วิวัฒน์สถาปัตย์	30	2.36	2.96	2.36	3.54	3.29	3.20	2.34	6.43	6.88	3.88	
12	คุณสาวจินตนา พันสนาซี	9	2.95	2.55	4.51	4.00	2.76	3.27	5.26	3.00	3.54		
13	คุณสมบุญ ทองสุพรรณ	13	3.86	1.27	1.83	2.34	2.67	5.91	3.21	2.01	2.14	2.67	
เฉลี่ย		18.73	2.63	2.99	2.87	3.93	3.21	3.80	3.06	4.37	4.46	1.57	3.36
กลุ่มไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำ													
1	คุณสมนึก แสงศรี	17.5	2.92	6.25	6.64	5.30	4.29	3.67	0.37	-	-	4.42	
2	คุณสุชาย เอี่ยมเปรมปรี	15	1.68	3.57	1.92	1.82	2.19	2.09	1.33	5.83	8.95	1.43	3.46
3	คุณมนตรี ตรีฉลอง	40	2.15	3.74	0.00	7.17	0.00	3.88	1.94	4.98	2.00	2.96	

ลำดับ	รายชื่อเกษตรกร	จำนวน (ไร่)	ปี										เฉลี่ย			
			ปี53	ปี54	ปี55	ปี56	ปี57	ปี58	ปี59	ปี60	ปี61	ปี62				
4	คุณนพรัตน์ มีช่างทำ	30	-	2.02	2.61	2.57	2.13	0.00	0.00	-	-					1.56
5	คุณกุลวดี บุญหนู	15	-	-	-	0.71	0.74	1.71	1.76	3.78	4.32					2.17
6	คุณอศนี สมสกุล	13	-	-	-	2.30	2.56	2.39	3.69	5.26	4.01					3.37
7	สหกรณ์นิคมท่าแซะจำกัด	5	-	-	0.18	3.68	3.01	3.18	3.07	3.34	3.75					2.89
8	สหกรณ์นิคมท่าแซะซอย 7	40	-	-	1.65	3.73	3.02	3.39	1.73	3.02	2.93					2.78
	เฉลี่ย	20.52	2.60	3.22	2.26	3.47	2.59	3.00	2.15	4.43	4.24	1.50				2.98

ตารางที่ 1.1-10 ผลผลิตทะลายสดปาล์มน้ำมัน (ตัน/ไร่/ปี) แปลงเกษตรกรจังหวัดกระบี่

ลำดับ	รายชื่อเกษตรกร	จำนวน (ไร่)	ปี													เฉลี่ย	
			ปี49	ปี50	ปี51	ปี52	ปี53	ปี54	ปี55	ปี56	ปี57	ปี58	ปี59	ปี60	ปี61		ปี62
กลุ่มปฏิบัติตามคำแนะนำ																	
1	คุณอดิศักดิ์ บุตรเหล่	20	8.08	6.52	9.19	6.81	5.53	7.69	7.87	6.73	5.38	4.84	3.05	4.06	-		6.15
2	คุณณรงค์ เพชรเครือ	24	4.65	3.21	5.42	3.38	2.18	2.65	4.26	5.26	6.18	6.20	4.99	7.42	2.61		4.48
3	คุณสมภาส แก้วบำรุง	6	4.03	3.56	3.33	2.60	2.11	4.82	5.51	4.62	5.21	2.31	3.83	3.97	3.03	1.58	3.74
4	คุณสุรินทร์ สุทธิพิทักษ์	17	3.65	3.81	3.73	4.07	3.84	4.34	4.82	3.98	4.24	4.39	3.16	4.43	2.94		3.98
5	วัดนิคมราษฎร์พัฒนา	13	5.10	5.97	5.82	5.55	5.08	6.18	4.90	4.80	4.79	5.92	2.86	5.35	3.68		5.08
6	คุณนภคประภา เพชรทอง	9.3	3.45	5.22	5.90	5.27	5.52	5.37	4.77	5.66	6.53	4.92	4.93	4.69	3.08		5.16
	เฉลี่ย	14.88	4.83	4.72	5.57	4.61	4.04	5.18	5.36	5.18	5.39	4.76	3.80	4.99	3.07	1.58	4.48

ตารางที่ 1.1-10 ผลผลิตทะลายสดปาล์มน้ำมัน (ตัน/ไร่/ปี) แปลงเกษตรกรจังหวัดระนองและสตูล

ลำดับ	รายชื่อเกษตรกร	จำนวน (ไร่)	ปี													เฉลี่ย
			ปี50	ปี51	ปี52	ปี53	ปี54	ปี55	ปี56	ปี57	ปี58	ปี59	ปี60	ปี61		
กลุ่มปฏิบัติตามคำแนะนำ จังหวัดระนอง																
1	คุณโชติกรณ์ ยกเจริญ	9	0.02	0.24	0.61	1.28	3.00	2.89	4.32	-	5.40	4.72	5.48	-		2.80
2	อ.จุฬา อโชติคุต	25	4.17	3.96	-	5.67	4.10	4.67	5.52	-	3.82	2.67	3.08	1.68		3.93
	เฉลี่ย	17	2.09	2.10	0.61	3.48	3.55	3.78	4.92	-	4.61	3.70	4.28	1.68		3.36
กลุ่มปฏิบัติตามคำแนะนำ จังหวัดสตูล																
1	คุณสมพงษ์ จุลบุษชา	20	-	-	-	-	9.33	2.22	2.59	1.39	1.61	0.59	2.15	1.35		2.65
2	คุณฉลอง อินทรมุณี	15	-	-	-	1.38	3.02	4.66	4.61	3.32	2.66	2.06	3.02	0.7		3.01
	เฉลี่ย	17.5	-	-	-	1.38	6.18	3.44	3.6	2.36	2.14	1.33	2.59	1.03		2.83

การทดลองที่ 1.2 ผลของอาบัสคิวลาร์ไมคอร์ไรซาและจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟตที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมัน

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น ตุลาคม 2560 ปีที่สิ้นสุด กันยายน 2562

- แผนการปฏิบัติงาน (Action plan).

- บันทึกข้อมูลสภาพภูมิอากาศ

- คุณสมบัติทางทางเคมีและกายภาพของดินก่อนและระหว่างการทดลองการเจริญเติบโตและผลผลิตปาล์มน้ำมัน

- บันทึกข้อมูลปริมาณธาตุอาหารของใบปาล์มน้ำมัน ปริมาณปุ๋ยแต่ละชนิดและปูนทางการเกษตรที่ใส่ระหว่างการทดลอง

- กรรมวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 9 กรรมวิธี ใช้ต้นในการบันทึกข้อมูล 16 ต้นต่อหน่วยทดลอง ดังนี้
กรรมวิธีที่ 1 ใช้ปุ๋ยเคมีตามผลการวิเคราะห์ใบ

กรรมวิธีที่ 2 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 75% ของผลวิเคราะห์ใบร่วมกับไมคอร์ไรซา

กรรมวิธีที่ 3 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 50% ของผลวิเคราะห์ใบร่วมกับไมคอร์ไรซา

กรรมวิธีที่ 4 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 25% ของผลวิเคราะห์ใบร่วมกับไมคอร์ไรซา

กรรมวิธีที่ 5 ใช้ไมคอร์ไรซา (ไม่ใช้ปุ๋ยเคมี)

กรรมวิธีที่ 6 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 75% ของผลวิเคราะห์ใบร่วมกับจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต

กรรมวิธีที่ 7 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 50% ของผลวิเคราะห์ใบร่วมกับจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต

กรรมวิธีที่ 8 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 25% ของผลวิเคราะห์ใบร่วมกับจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต

กรรมวิธีที่ 9 ใช้จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต (ไม่ใช้ปุ๋ยเคมี)

หมายเหตุ : 1) ปริมาณปุ๋ยเคมีตามผลวิเคราะห์ใบที่ลดลง ลดลงเฉพาะธาตุฟอสฟอรัสเท่านั้น

2) ไมคอร์ไรซาและจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต ใช้อัตราตามคำแนะนำของกลุ่มวิจัย

จุลินทรีย์ดิน

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. เก็บตัวอย่างดินระหว่างการทดลองปีละ 1 ครั้ง เพื่อหาสมบัติทางกายภาพ และเคมีดินเบื้องต้น รวมทั้งปริมาณเชื้อไมคอร์ไรซา และจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต

2. เก็บตัวอย่างใบปาล์มน้ำมัน วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมัน เพื่อประเมินความต้องการปุ๋ยเคมีในแต่ละปี

3. บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต และผลผลิตปาล์มน้ำมัน

4. วิเคราะห์ข้อมูลผลผลิตที่ได้ และปริมาณปุ๋ยเคมีที่ใช้ในแต่ละกรรมวิธี

- การบันทึกข้อมูล

4.1 บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต

4.2 บันทึกข้อมูลผลผลิตปาล์มน้ำมัน

- KPIs

ได้ทราบถึงประสิทธิภาพและความเป็นประโยชน์ของปุ๋ยเคมีโดยใช้อับสคูลาร์ไมคอร์ไรซา และจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต เพื่อลดต้นทุนการผลิตปาล์มน้ำมันโดยเฉพาะอย่างยิ่งปุ๋ยเคมีอย่างยั่งยืน

- ผลการทดลอง

1 . การเจริญเติบโตของต้นปาล์มน้ำมัน

เก็บบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นปาล์มน้ำมัน คูณแปลงทดลอง ใส่ปุ๋ยตามแผนการทดลอง กำจัดวัชพืช และตัดแต่งทางใบเป็นที่เรียบร้อยแล้ว เพื่อให้สะดวกต่อการทำงานในแปลง และการเก็บข้อมูลผลผลิตปาล์มน้ำมันต่อไป

1.1 จำนวนทางใบทั้งหมด จากตารางที่ 1.2-1พบว่า กรรมวิธีที่ 9 ใช้จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต (ไม่ใช้ปุ๋ยเคมี) มีจำนวนทางใบทั้งหมดมากที่สุด เท่ากับ 42.42 ทางใบ รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 3 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 50% ของผลวิเคราะห์ใบร่วมกับไมคอร์ไรซา เท่ากับ 44.79 ทางใบ และกรรมวิธีที่ 5 ใช้ไมคอร์ไรซา (ไม่ใช้ปุ๋ยเคมี) มีจำนวนทางใบน้อยที่สุด เท่ากับ 43.56 ทางใบ

1.2 จำนวนทางใบเพิ่ม รอบ 6 เดือน (ตารางที่ 1.2-1) กรรมวิธีที่ 9 ใช้จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต (ไม่ใช้ปุ๋ยเคมี) มีจำนวนทางใบเพิ่มมากที่สุด 15.75 ทางใบ รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 8 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 25% ของผลวิเคราะห์ใบร่วมกับจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต 15.28 ทางใบ และกรรมวิธีที่ 1 ใช้ปุ๋ยเคมีตามผลการวิเคราะห์ใบ มีจำนวนทางใบเพิ่มน้อยที่สุด 14.50 ทางใบ

1.3 ความยาวทางใบ จากตารางที่ 1.2-1 พบว่า กรรมวิธีที่ 3 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 50% ของผลวิเคราะห์ใบร่วมกับไมคอร์ไรซา มีความยาวทางใบมากที่สุด 459 เซนติเมตร รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 6 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 75% ของผลวิเคราะห์ใบร่วมกับจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต 439 เซนติเมตร และกรรมวิธีที่ 5 ใช้ไมคอร์ไรซา (ไม่ใช้ปุ๋ยเคมี) มีความยาวทางใบน้อยที่สุด 411 เซนติเมตร

1.4 จำนวนใบย่อยต่อทางใบปาล์มน้ำมัน กรรมวิธีที่ 3 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 50% ของผลวิเคราะห์ใบร่วมกับไมคอร์ไรซา มีจำนวนใบย่อยมากที่สุด เท่ากับ 314.02 ใบ รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 1 ใช้ปุ๋ยเคมีตามผลการวิเคราะห์ใบ เท่ากับ 310.11 ใบ และกรรมวิธีที่ 5 ใช้ไมคอร์ไรซา (ไม่ใช้ปุ๋ยเคมี) มีจำนวนใบย่อยน้อยที่สุด เท่ากับ 291.22 ใบ

1.5 พื้นที่ใบ กรรมวิธีที่ 3 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 50% ของผลวิเคราะห์ใบร่วมกับไมคอร์ไรซา มีพื้นที่ใบมากที่สุด 6.69 ตารางเมตร รองลงมาคือกรรมวิธี 1 ใช้ปุ๋ยเคมีตามผลการวิเคราะห์ใบ 6.27 ตารางเมตร และกรรมวิธีที่ 5 ใช้ไมคอร์ไรซา (ไม่ใช้ปุ๋ยเคมี) มีพื้นที่ใบน้อยที่สุด 4.76 ตารางเมตร (ตารางที่ 1.2-1)

1.6 พื้นที่หน้าตัดแกนทาง กรรมวิธีที่ 6 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 75% ของผลวิเคราะห์ใบร่วมกับจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต มีพื้นที่หน้าตัดแกนทางกว้างที่สุด 21.67 ตารางเซนติเมตร รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 1 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 50% ของผลวิเคราะห์ใบร่วมกับไมคอร์ไรซา 21.31 ตารางเซนติเมตร และกรรมวิธีที่ 5 ใช้ไมคอร์ไรซา (ไม่ใช้ปุ๋ยเคมี) มีหน้าตัดแกนทางน้อยที่สุด 15.41 ตารางเซนติเมตร (ตารางที่ 1.2-1)

ตารางที่ 1.2-1 การเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันอายุ 7 ปี (ปี 2562) ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร
ระนอง

กรรมวิธี	จำนวนใบ	จำนวนทาง	ความยาวทาง	จำนวน	พื้นที่ใบ	พื้นที่หน้าตัดแกน
	ทั้งหมด	ใบเพิ่ม	ใบ (ซม.)	ใบย่อย	(ตร.ม.)	ทาง (ตร.ซม.)
1	44.42	14.50	438.00	310.11	6.27	21.31
2	44.50	14.86	436.22	306.33	5.95	20.07
3	44.79	14.61	459.45	314.02	6.69	21.04
4	44.62	15.25	427.41	305.75	5.96	19.93
5	43.56	14.56	410.72	291.22	4.76	15.41
6	44.44	15.03	439.58	306.06	6.05	21.67
7	44.53	15.28	429.72	305.94	5.86	18.95
8	43.89	14.78	418.11	295.00	5.56	18.12
9	46.61	15.75	419.89	302.39	5.38	17.85
เฉลี่ย	44.59	14.96	431.01	304.09	5.83	19.37

2. ผลผลิตทะลายสดปาล์มน้ำมัน

ปาล์มน้ำมันพันธุ์สุราษฎร์ธานี 7 อายุ 6 ปี (ปลูกปี 2555) เริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิตปี 2558 พบว่า ผลผลิตทะลายสดค่อนข้างน้อย เนื่องจากเป็นช่วงแรกของการเก็บเกี่ยว โดยกรรมวิธีที่ 4 ผลผลิตในช่วงแรกมากที่สุด 0.68 ตัน/ไร่/ปี และกรรมวิธีที่ 9 ผลผลิตน้อยที่สุด 0.32 ตัน/ไร่/ปี ปี 2559 ผลผลิตทะลายสดเฉลี่ยเพิ่มขึ้น โดยใกล้เคียงกันในทุกกรรมวิธี แต่กรรมวิธีที่ 9 ยังคงให้ผลผลิตต่ำกว่ากรรมวิธีอื่นๆ และปี 2560 พบว่า กรรมวิธีที่ 6 ผลผลิตทะลายสดเพิ่มขึ้นและมากที่สุด 2.74 ตัน/ไร่/ปี รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีที่ 4 1.93 ตัน/ไร่/ปี และกรรมวิธีที่ 1 5 และ 8 ผลผลิตทะลายสดลดลง กรรมวิธีที่ 8 ผลผลิตทะลายสดน้อยที่สุด 0.55 ตัน/ไร่/ปี และปี 2561 ส่วนใหญ่ผลผลิตเพิ่มขึ้น และกรรมวิธีที่ 6 มีผลผลิตเฉลี่ยมากที่สุด 2.38 ตัน/ไร่/ปี (ตารางที่ 1.2-2)

ตารางที่ 1.2-2 ค่าเฉลี่ยผลผลิตทะลายสดปาล์มน้ำมันพันธุ์สุราษฎร์ธานี 7 อายุ 4-6 ปี (2559-2561)

กรรมวิธี	ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระนอง				ผลผลิตเฉลี่ย (ตัน/ไร่/ปี)
	ปี 2558	ปี 2559	ปี 2560	ปี 2561	
1	0.63	1.29	0.71	2.23	1.41
2	0.63	1.16	1.28	3.17	1.87
3	0.61	1.22	1.58	2.80	1.87
4	0.68	1.20	1.93	1.74	1.62
5	0.33	1.21	0.63	1.58	1.14
6	0.60	1.27	2.74	3.14	2.38
7	0.59	1.28	1.60	2.58	1.82

กรรมวิธี	ปี 2558	ปี 2559	ปี 2560	ปี 2561	ผลผลิตเฉลี่ย (ตัน/ไร่/ปี)
8	0.44	1.22	0.55	2.37	1.38
9	0.32	1.06	1.71	2.66	1.81
เฉลี่ย	0.54	1.21	1.41	2.47	1.70

3. ผลวิเคราะห์ใบปาล์มน้ำมัน

ปริมาณไนโตรเจนในใบปาล์มน้ำมันในปี 2562 ต่ำช่วงเบี่ยงเบนของค่าวิกฤต โดยกรรมวิธีที่ 6 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 50% ของผลวิเคราะห์ใบร่วมกับจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต มีปริมาณไนโตรเจนในใบมากที่สุดเท่ากับร้อยละ 2.320 ส่วนกรรมวิธีที่ 8 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 25% ของผลวิเคราะห์ใบร่วมกับจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต มีปริมาณไนโตรเจนในใบต่ำที่สุดเท่ากับร้อยละ 2.162 ปริมาณฟอสฟอรัสในใบปาล์มน้ำมันมีค่าอยู่ในช่วงเบี่ยงเบนของค่าวิกฤต และมีค่าใกล้เคียงกัน ปริมาณโพแทสเซียมในใบปาล์มน้ำมันอยู่ในช่วงเบี่ยงเบนของค่าวิกฤตในทุกกรรมวิธี ปริมาณแคลเซียมในใบปาล์มน้ำมันอยู่ในช่วงเบี่ยงเบนของค่าวิกฤตทุกกรรมวิธี ปริมาณแมกนีเซียมในใบปาล์มน้ำมันมีค่ามากกว่าช่วงเบี่ยงเบนของค่าวิกฤต และปริมาณโบรอนมีค่าน้อยในทุกกรรมวิธี ยกเว้นกรรมวิธีที่ 1 (ตารางที่ 1.2-3)

ตารางที่ 1.2-3 ปริมาณธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมัน ปี 2562 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระนอง

กรรมวิธี	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	แคลเซียม	แมกนีเซียม	โบรอน
1	2.248	0.161	0.894	0.605	0.312	15
2	2.279	0.164	0.900	0.575	0.331	14
3	2.263	0.161	1.056	0.564	0.259	14
4	2.233	0.158	0.900	0.618	0.308	13
5	2.242	0.155	0.925	0.588	0.325	14
6	2.276	0.159	0.921	0.585	0.305	14
7	2.320	0.167	0.966	0.553	0.296	14
8	2.162	0.156	0.942	0.515	0.285	14
9	2.267	0.163	0.863	0.624	0.309	14
เฉลี่ย	2.254	0.160	0.930	0.581	0.303	14
ค่าวิกฤต	2.38 -2.64	0.15 – 0.17	0.86 -1.10	0.25 – 1.00	0.24 – 0.26	15-25

4. ผลวิเคราะห์ธาตุอาหารในดิน

จากผลการวิเคราะห์อาหารในดินของแต่ละกรรมวิธี พบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ในแต่ละกรรมวิธีมีค่าใกล้เคียงกัน ส่วนใหญ่ไรค่าต่ำกว่าช่วงที่เหมาะสม มีเพียงกรรมวิธีที่ 4 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 25% ของผลวิเคราะห์ใบร่วมกับไมคอร์ไรซา 5 ใช้ไมคอร์ไรซา (ไม่ใช้ปุ๋ยเคมี) และ 9 ใช้จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต (ไม่ใช้ปุ๋ยเคมี) อยู่ในช่วงที่เหมาะสม

ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินส่วนใหญ่ค่อนข้างใกล้เคียงกับช่วงที่เหมาะสม
 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ทุกกรรมวิธีมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำ
 ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ปริมาณอยู่ในช่วงที่เหมาะสมซึ่งจะอยู่ในช่วง 100-120 มก./กก.
 ยกเว้นกรรมวิธีที่ 5 ใช้ไมคอร์ไรซา (ไม่ใช่ปุ๋ยเคมี) และ 9 ใช้จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต (ไม่ใช่ปุ๋ยเคมี)
 ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ปริมาณที่เหมาะสมจะอยู่ในช่วง 50-75 มก./กก. โดยทุกกรรมวิธี
 มีปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้น้อยกว่าปริมาณที่เหมาะสม (ตารางที่ 1.2-4)

ตารางที่ 1.2-4 ปริมาณธาตุอาหารในดินปี 2562 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระยอง

ผลการวิเคราะห์ดิน / กรรมวิธี	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ระดับที่ เหมาะสม
1.ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)	4.24	4.02	3.97	4.20	4.36	3.88	3.98	4.23	4.49	4.20 – 5.50
2.ค่าการนำไฟฟ้า (ds/m)	0.09	0.09	0.08	0.05	0.04	0.13	0.12	0.06	0.02	น้อยกว่า 2 - 4
3.อินทรีย์วัตถุ (%)	1.04	1.04	0.95	1.13	0.42	0.54	0.67	0.43	0.47	2.50 – 4.50
4.ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มก./กก.)	4	4	3	3	3	4	6	3	2	20 - 25
5.โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มก./กก.)	104	88	65	43	55	86	143	56	30	100 – 120
6.แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มก./กก.)	104	91	78	99	99	89	75	104	107	-
7.แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มก./กก.)	26.3	24.8	23.8	19.8	16.3	31.5	23.0	25.8	17.5	75 – 100

3. ปริมาณอาร์บัสคูลาไมคอร์ไรซาและจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต

จากการตรวจนับจำนวนอาร์บัสคูลาไมคอร์ไรซาและจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟตปี 2561 พบว่า
 ปริมาณลดลง

ตารางที่ 1.2-5 ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งอาร์บัสคูลาไมคอร์ไรซา และจุลินทรีย์ที่มีในดิน ปี 2560-61

กรรมวิธี	ชนิดจุลินทรีย์	ปริมาณจุลินทรีย์		หน่วยนับ
		ปี2560	ปี2561	
1	อาร์บัสคูลาไมคอร์ไรซา	648	124.50	สปอร์/ดิน 100 กรัม
2	อาร์บัสคูลาไมคอร์ไรซา	465	105.75	สปอร์/ดิน 100 กรัม
3	อาร์บัสคูลาไมคอร์ไรซา	721	55.25	สปอร์/ดิน 100 กรัม
4	อาร์บัสคูลาไมคอร์ไรซา	443	44	สปอร์/ดิน 100 กรัม
5	อาร์บัสคูลาไมคอร์ไรซา	463	45.50	สปอร์/ดิน 100 กรัม
6	จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต	5.5x10 ⁴	3.7 x10 ⁴	CFU/g.soil
7	จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต	8.5 x10 ⁴	5.0 x10 ⁴	CFU/g.soil
8	จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต	9.5 x10 ⁴	7.5 x10 ⁴	CFU/g.soil
9	จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต	8.2 x10 ⁴	2.5 x10 ⁴	CFU/g.soil

การทดลองที่ 1.3 อิทธิพลของการให้น้ำร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อศักยภาพการผลิตของปาล์มน้ำมันลูกผสม
สุราษฎร์ธานี 7

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น 2560 ปีที่สิ้นสุด 2564
- วิธีดำเนินงาน/ขั้นตอนการวิจัย

ไตรมาส 1 ดูแลรักษาแปลง ให้น้ำและปุ๋ยตามกรรมวิธีตรวจซ่อมแซมระบบน้ำ บันทึกข้อมูลอุตุนิยมวิทยา เก็บข้อมูลช่อดอก ผลผลิต วิเคราะห์องค์ประกอบทะลาย น้ำมันต่อทะลาย

ไตรมาส 2 บันทึกข้อมูลอุตุนิยมวิทยา เก็บตัวอย่างดิน-ใบ วิเคราะห์ธาตุอาหาร เก็บข้อมูลปากใบ ความชื้นสี และคลอโรฟิลล์ปาล์มน้ำมัน เก็บข้อมูลช่อดอก ผลผลิต วิเคราะห์ องค์ประกอบทะลาย น้ำมันต่อทะลาย

ไตรมาส 3 บันทึกข้อมูลอุตุนิยมวิทยา เก็บข้อมูลการเจริญเติบโต ช่อดอกและผลผลิต วิเคราะห์องค์ประกอบทะลาย น้ำมันต่อทะลาย

ไตรมาส 4 บันทึกข้อมูลอุตุนิยมวิทยา เก็บข้อมูลช่อดอก ผลผลิต วิเคราะห์องค์ประกอบทะลาย น้ำมันต่อทะลาย เก็บข้อมูลการเจริญเติบโต วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อสรุปและรายงานผล

- กรรมวิธีการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ Split-plot Design มี 4 ซ้ำ

Main Plot เป็นการให้น้ำแบบมินิสปริงเกอร์ 3 ระดับ ในช่วงแล้ง ได้แก่

- 1) ควบคุม ไม่มีการให้น้ำ (อาศัยเฉพาะน้ำฝน)
- 2) ให้น้ำ 0.8 เท่าของค่าระเหยน้ำ
- 3) ให้น้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำ

Sub Plot เป็นการให้ปุ๋ยตามอัตราแนะนำของกรมวิชาการเกษตร 3 ระดับ ได้แก่

- 1) ให้ปุ๋ย 75% ของอัตราแนะนำของกรมวิชาการเกษตร
- 2) ให้ปุ๋ยตามอัตราแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (100%)
- 3) ให้ปุ๋ย 125% ของอัตราแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

หมายเหตุ หากพบวิกฤตของธาตุอาหารในใบของกรรมวิธีให้ปุ๋ย +25% ของอัตราปกติ จะปรับปริมาณธาตุอาหารเป็น +50% ของอัตราปกติ

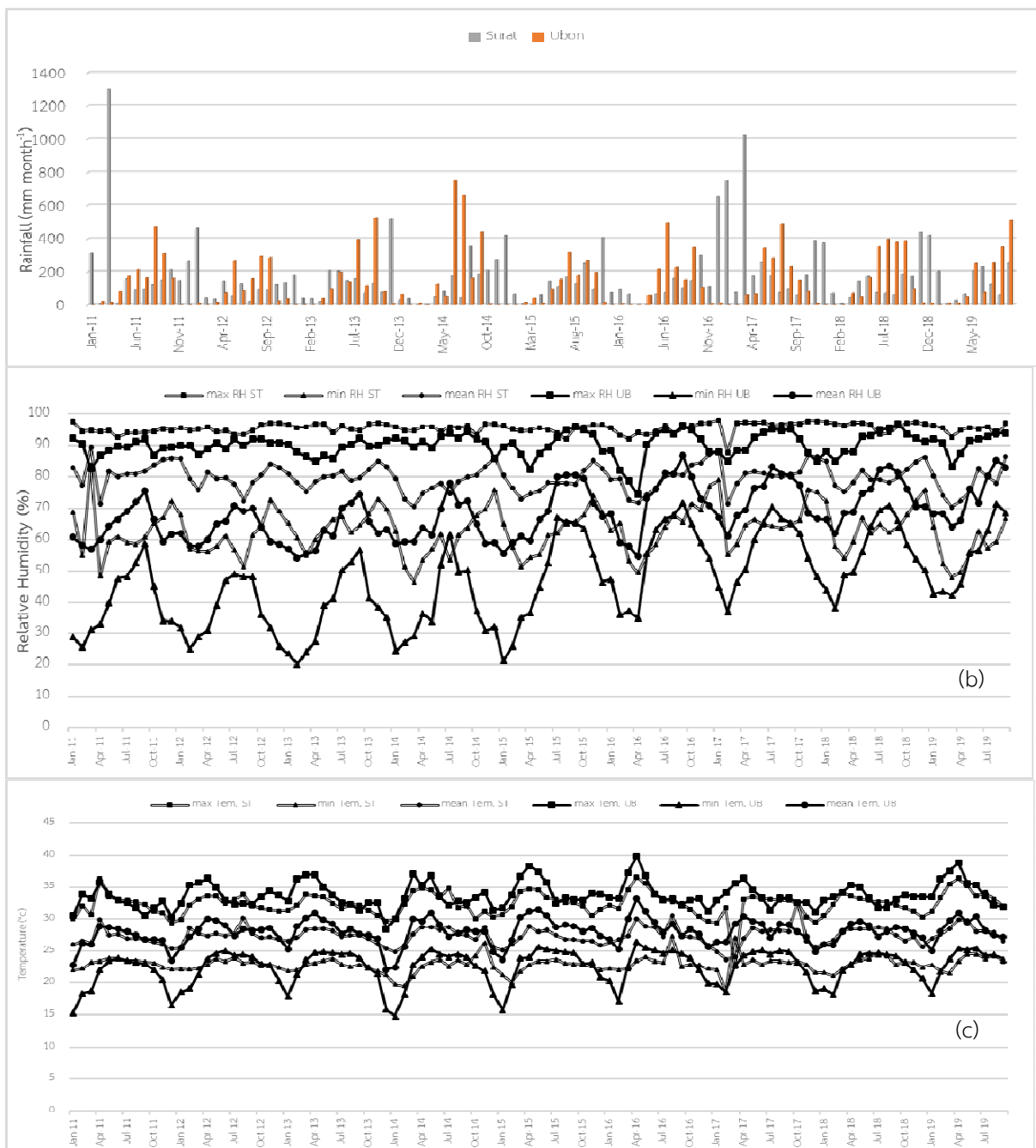
- KPIs ได้ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา 1 ปี ได้ข้อมูลธาตุอาหารในดินและใบ จำนวนปากใบ ความชื้นสีและคลอโรฟิลล์ ได้ข้อมูลการเจริญเติบโต จำนวนและชนิดของช่อดอก ผลผลิต&องค์ประกอบทะลาย น้ำมันต่อทะลาย ต้นทุนเฉพาะปุ๋ยและต้นทุนการผลิต (ระบบน้ำ เชื้อเพลิง ปุ๋ยเคมี การเก็บเกี่ยว) ต่อหน่วยผลผลิต

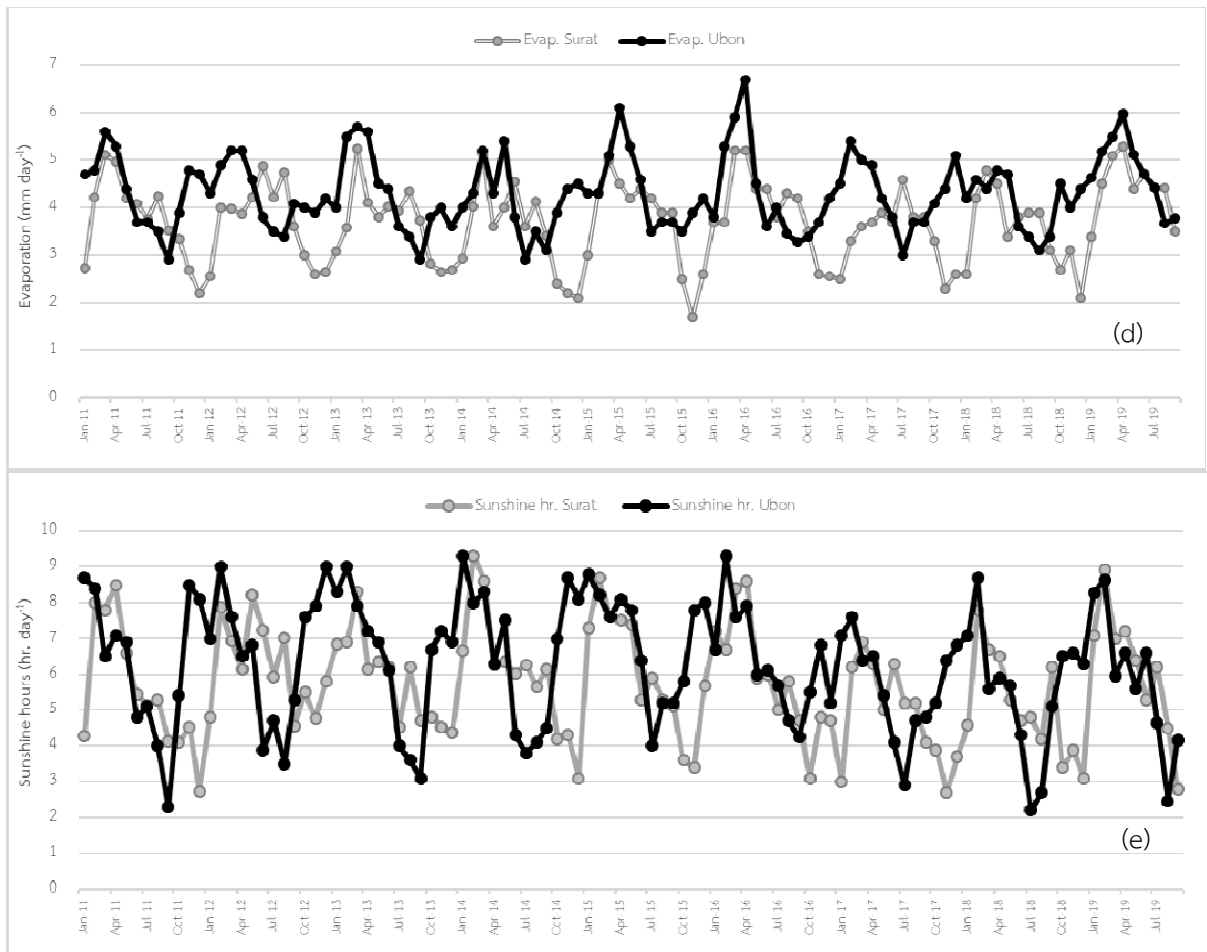
- ผลการทดลอง

ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา

ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาเดือนตุลาคม 2558-กันยายน 2562 ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี และ ศว.อุบลราชธานี พบว่า ปริมาณน้ำฝน (คิดเป็นปีงบประมาณ) ปี 2559 2560 2561 และ 2562 ที่ ศว.อุบลราชธานีมีค่า 1,723, 1,762 1,897 และ 1,635 และ มิลลิเมตรต่อปี ที่ ศวป.สุราษฎร์ธานีมีค่า 1,301 3,771 1,797 และ 2,231 มิลลิเมตรต่อปี (ฝนตกหนักเดือนมกราคมและมีนาคม ปี 2560) และในปี 2561 จำนวนเดือนที่ฝนไม่ตกหรือตกน้อยกว่า 100 มิลลิเมตรต่อเดือน นาน 7 เดือน ณ ศว.อุบลราชธานีและ 6 เดือน ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี (ภาพที่

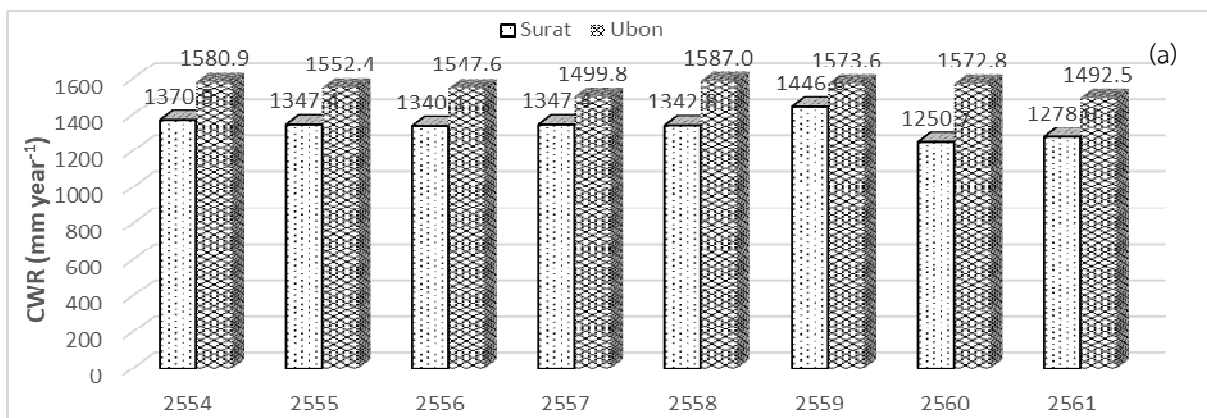
1.3-1 a) ความชื้นสัมพัทธ์ พบว่า ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด-สูงสุดระหว่างเดือนตุลาคม 2558-กันยายน 2562 ณ ศวร.อุบลราชธานีมีค่า 55.3 และ 90.7 เปอร์เซ็นต์ ณ ศวป.สุราษฎร์ธานีมีค่า 63.8 และ 95.9 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ภาพที่ 1.3-1 b) อุณหภูมิ ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิต่ำสุดและสูงสุดระหว่างเดือนตุลาคม 2558-กันยายน 2562 ณ ศวร.อุบลราชธานีมีค่า 22.9 และ 33.9 องศาเซลเซียส ณ ศวป.สุราษฎร์ธานีมีค่า 23.1 และ 32.4 องศาเซลเซียส ตามลำดับ (ภาพที่ 1.3-1 c) ค่าระเหยน้ำพบว่า ที่ ศวร.อุบลราชธานี และ ศวป.สุราษฎร์ธานี ค่าระเหยน้ำเฉลี่ยตลอด 4 ปีมีค่า 4.42 และ 3.69 มิลลิเมตรต่อวัน ตามลำดับ โดยเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม มีค่าระเหยน้ำสูงสุดทั้ง 2 สถานที่ (ภาพที่ 1.3-1 d) ชั่วโมงแสงแดด (เฉลี่ย 4 ปี) ที่ ศวร.อุบลราชธานี 5.94 ชั่วโมงต่อวัน สูงกว่าที่ ศวป.สุราษฎร์ธานี (5.39 ชั่วโมงต่อวัน) (ภาพที่ 1.3-1 e)

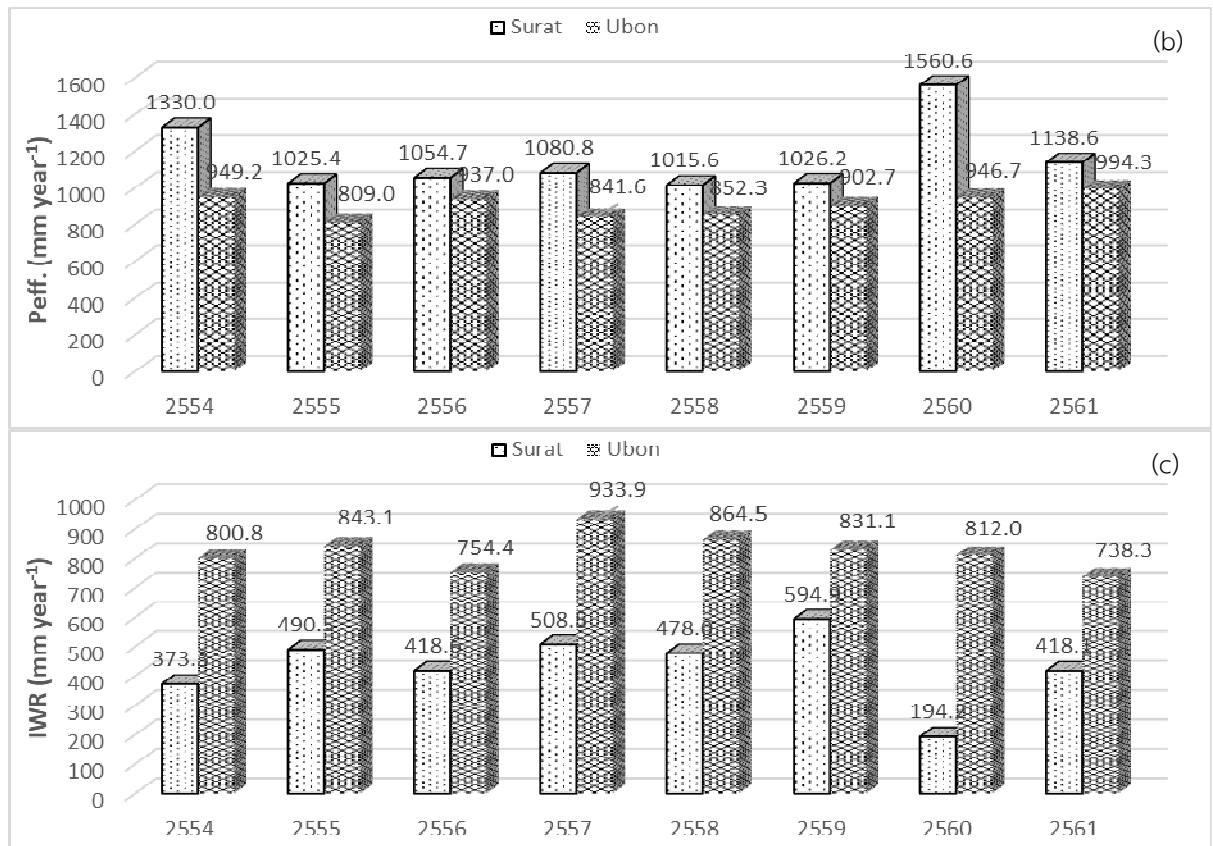




ภาพที่ 1.3-1 ปริมาณน้ำฝน (a) และความชื้นสูงสุด ต่ำสุดและเฉลี่ย (b) อุณหภูมิสูงสุด ต่ำสุดและเฉลี่ย (c) ค่าระเหยน้ำ (d) และชั่วโมงแสงแดด (e) ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานีและศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ระหว่างเดือนตุลาคม 2558 – กันยายน 2562

นำข้อมูลต่างๆ มาคำนวณความต้องการใช้น้ำของปาล์มน้ำมัน (CWR) ปริมาณน้ำฝนใช้การ (Peff) และความต้องการน้ำชลประทาน (IWR) หรือค่าการขาดน้ำของปาล์มน้ำมัน พบว่า ความต้องการใช้น้ำของปาล์มน้ำมันและความต้องการใช้น้ำชลประทานที่ ศว.อุบลราชธานีสูงกว่าที่ ศว.สุราษฎร์ธานี สอดคล้องกับความต้องการใช้น้ำชลประทานที่ศว.อุบลราชธานีสูงกว่าที่ ศว.สุราษฎร์ธานี ประมาณ 2 เท่า (ภาพที่ 1.3-2)





ภาพที่ 1.3-2 ความต้องการน้ำของปาล์มน้ำมัน (a) ปริมาณน้ำฝนใช้การ (b) และความต้องการน้ำชลประทานของปาล์มน้ำมัน (c) รายปี ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานีและศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ระหว่างปี พ.ศ.2554-2561

ผลวิเคราะห์ดิน-ใบ ปาล์มน้ำมัน

ผลวิเคราะห์ดินแปลงปาล์มน้ำมัน ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี (มกราคม 2562) และศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี (เมษายน 2562) พบว่า ที่ ศวร.อุบลราชธานี ดินมีความเป็นกรดต่างเหมาะสมสำหรับปาล์มน้ำมันมากกว่าที่ ศวป.สุราษฎร์ธานี แต่ปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำกว่าที่ศวป.สุราษฎร์ธานี เนื่องจากกายภาพของดินที่ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานีเป็นดินทราย และทั้ง 2 พื้นที่ ดินไม่เค็มเนื่องจาก ค่านำไฟฟ้าต่ำมาก ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินทั้ง 2 พื้นที่ไม่แตกต่างกัน และพบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสในดินที่ให้น้ำมีปริมาณต่ำกว่าดินที่อาศัยเฉพาะน้ำฝน และพบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสในดินมีความสัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณปุ๋ยที่ให้ปาล์มน้ำมัน อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างทางสถิติจากการจัดการน้ำและปุ๋ยต่อปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ปริมาณโพแทสเซียมเฉลี่ย ณ ศวร.อุบลราชธานี มีค่า 48.6 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งน้อยกว่าค่าที่เหมาะสม (100-120 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ ศวป.สุราษฎร์ธานี

ตารางที่ 1.3-1 ผลวิเคราะห์ดินในแปลงปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ที่ให้น้ำและปุ๋ยเคมีต่างกัน ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี (มกราคม 2562) และศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี (เมษายน 2562)

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี				
ความเป็นกรด-ด่าง				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	5.59	5.19	5.33	5.37
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	4.88	5.08	4.76	4.91
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	5.44	5.70	5.23	5.46
ค่าเฉลี่ย	5.30	5.32	5.11	5.24
CV (a) 6.2% CV (b) 11.1% LSD (a) = 0.427 LSD (b) = 0.596				
ค่าการนำไฟฟ้า (mmhos cm ⁻¹)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.037	0.061	0.028	0.042
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.036	0.036	0.110	0.060
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	0.025	0.024	0.124	0.057
ค่าเฉลี่ย	0.033	0.040	0.087	0.053
ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (เปอร์เซ็นต์)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.99a	0.93a	0.78a	0.90
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	1.03a	0.78ab	0.85a	0.88
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	1.21a	0.69b	0.94a	0.95
ค่าเฉลี่ย	1.08	0.80	0.86	0.91
CV (a) 28.9% CV (b) 14.1% LSD (a) = 0.345 LSD (b) = 0.132				
ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (mg kg ⁻¹)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	32.3	21.0	15.0	22.8
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	34.7	20.7	20.3	25.2
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	45.0	29.3	21.7	32.0
ค่าเฉลี่ย	37.3	23.7	19.0	26.7
CV (a) 116.0% CV (b) 37.5% LSD (a) = 40.54 LSD (b) = 10.27				
กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะ น้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (mg kg ⁻¹)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	46.7	46.0	37.7	43.4
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	54.7	28.7	63.7	49.0
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	43.0	43.0	73.7	53.2
ค่าเฉลี่ย	48.1	39.2	58.3	48.6

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะ น้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
CV (a) 48.5% CV (b) 46.1% LSD (a) = 30.87 LSD (b) = 22.99				
ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (mg kg ⁻¹)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	19.0a	22.7a	18.3b	20.0
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	28.7a	15.0a	17.7b	20.4
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	21.7a	14.0a	57.0a	30.9
ค่าเฉลี่ย	23.1	17.2	31.0	23.8
CV (a) 93.3% CV (b) 85.3% LSD (a) = 29.04 LSD (b) = 20.83				
ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (mg kg ⁻¹)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	290	248	162	233
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	207	165	212	194
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	348	231	211	263
ค่าเฉลี่ย	281	215	195	230
CV (a) 34.5% CV (b) 34.4% LSD (a) = 103.9 LSD (b) = 81.37				
แมกนีเซียม:โพแทสเซียม				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.41	0.49	0.49	0.46
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.52	0.51	0.28	0.44
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	0.50	0.32	0.77	0.53
ค่าเฉลี่ย	0.48	0.44	0.51	0.48
CV (a) 92.9% CV (b) 101.8% LSD (a) = 0.685 LSD (b) = 0.589				
แคลเซียม:แมกนีเซียม				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	15.1	10.9	8.87	11.6
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	7.26	11.1	12.1	10.1
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	16.2	16.5	3.72	12.2
ค่าเฉลี่ย	12.84	12.85	8.21	11.3
CV (a) 47.9% CV (b) 46.8% LSD (a) = 7.667 LSD (b) = 5.881				

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะ น้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี				
ความเป็นกรด-ด่าง				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	5.06	4.32	5.49	4.96
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	4.65	4.76	4.63	4.68
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	4.19	4.50	4.42	4.37
ค่าเฉลี่ย	4.63	4.53	4.85	4.67
CV (a) 12.1% CV (b) 15.8% LSD (a) = 0.742 LSD (b) = 0.756				
ค่าการนำไฟฟ้า (mmhos cm⁻¹)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.06	0.06	0.10	0.072
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.11	0.09	0.06	0.083
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	0.21	0.11	0.11	0.143
ค่าเฉลี่ย	0.125	0.085	0.088	0.099
ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (เปอร์เซ็นต์)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	1.14	0.90	1.00	1.01
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	1.32	0.94	0.82	1.02
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	1.35	0.96	1.64	1.32
ค่าเฉลี่ย	1.27	0.93	1.15	1.12
CV (a) 115.3% CV (b) 77.9% LSD (a) = 39.234 LSD (b) = 20.809				
ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (mg kg⁻¹)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	24.7b	11.7a	8.7a	15.0
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	39.7ab	12.7a	16.7a	23.0
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	70.7a	14.3a	35.0a	40.0
ค่าเฉลี่ย	45.0	12.9	20.1	26.0
CV (a) 6.2% CV (b) 11.1% LSD (a) = 0.427 LSD (b) = 0.596				
ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (mg kg⁻¹)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	83.7	71.7	94.3	83.2
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	195.3	148.3	100.3	148.0
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	193.7	125.7	118.7	146.0
ค่าเฉลี่ย	157.6	115.2	104.4	125.7
CV (a) 47.9% CV (b) 49.1% LSD (a) = 78.846 LSD (b) = 63.422				

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (mg kg ⁻¹)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	112.7	55.0	139.3	102.3
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	62.3	84.3	73.7	73.4
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	66.0	94.7	114.7	91.8
ค่าเฉลี่ย	80.3	78.0	109.2	89.2

CV (a) 55.3% CV (b) 78.0% LSD (a) = 64.54LSD (b) = 71.47

ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (mg kg ⁻¹)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	641	263	518	474b
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	144	207	267	206a
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	190	199	333	240a
ค่าเฉลี่ย	325	223	373	307

CV (a) 63.0% CV (b) 45.2% LSD (a) = 253.0LSD (b) = 142.4

แมกนีเซียม:โพแทสเซียม				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	1.35	0.77	1.48	1.20
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.32	0.57	0.74	0.54
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	0.34	0.75	0.96	0.69
ค่าเฉลี่ย	0.67	0.70	1.06	0.81

CV (a) 6.2% CV (b) 11.1% LSD (a) = 0.427 LSD (b) = 0.596

แคลเซียม:แมกนีเซียม				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	6.14	4.66	5.17	5.32b
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	2.37	2.66	4.41	3.15a
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	2.70	3.40	3.20	3.10a
ค่าเฉลี่ย	3.74	3.57	4.26	3.86

CV (a) 45.4% CV (b) 48.9% LSD (a) = 2.29 LSD (b) = 1.94

ตารางที่ 1.3-2 ผลวิเคราะห์ธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ที่ให้น้ำและปุ๋ยเคมีต่างกัน ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี (มกราคม 2562) และศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี (เมษายน 2562)

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี				
ไนโตรเจน (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	2.449	2.348	2.299	2.365b
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	2.460	2.384	2.290	2.378b
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	2.551	2.662	2.486	2.566a
ค่าเฉลี่ย	2.486a	2.465a	2.358b	2.436
CV (a) 3.9% CV (b) 6.4% LSD (a) = 0.125 LSD (b) = 0.160				
ฟอสฟอรัส (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.196	0.203	0.210	0.203
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.201	0.203	0.203	0.202
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	0.207	0.222	0.206	0.212
ค่าเฉลี่ย	0.201	0.209	0.206	0.206
CV (a) 5.1% CV (b) 5.7% LSD (a) = 0.014 LSD (b) = 0.012				
โพแทสเซียม (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.975	0.811	0.794	0.860b
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.882	0.902	0.904	0.896b
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	1.100	0.979	0.988	1.022a
ค่าเฉลี่ย	0.986	0.897	0.895	0.926
CV (a) 13.5% CV (b) 8.8% LSD (a) = 0.106 LSD (b) = 0.128				
แมกนีเซียม (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.257a	0.269a	0.353a	0.293
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.289a	0.284a	0.266b	0.280
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	0.282a	0.257a	0.253b	0.264
ค่าเฉลี่ย	0.276	0.270	0.291	0.279
CV (a) 9.9% CV (b) 12.1% LSD (a) = 0.036 LSD (b) = 0.035				
แคลเซียม (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.864a	1.235a	1.115a	1.072
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.993a	0.994ab	1.071a	1.019
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	0.981a	0.948b	0.931a	0.953
ค่าเฉลี่ย	0.946	1.059	1.039	1.015
CV (a) 12.8% CV (b) 14.9% LSD (a) = 0.170 LSD (b) = 0.156				

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
โบรอน (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	16.5	15.5	17.5	16.5
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	24.6	15.6	17.1	19.1
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	18.3	16.3	16.9	17.2
ค่าเฉลี่ย	19.8	15.8	17.2	17.6

CV (a) 31.7% CV (b) 28.4% LSD (a) = 7.297 LSD (b) = 5.136

ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

	ไนโตรเจน (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง)			
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	2.283	2.260	2.319	2.287
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	2.182	2.229	2.381	2.264
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	2.297	2.264	2.249	2.270
ค่าเฉลี่ย	2.254	2.251	2.317	2.274

CV (a) 5.9% CV (b) 4.1% LSD (a) = 0.175 LSD (b) = 0.095

	ฟอสฟอรัส (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง)			
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.145	0.147	0.146	0.146
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.141	0.140	0.151	0.144
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	0.150	0.143	0.144	0.146
ค่าเฉลี่ย	0.146	0.143	0.147	0.145

CV (a) 4.5% CV (b) 4.7% LSD (a) = 0.008 LSD (b) = 0.007

	โพแทสเซียม (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง)			
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.955	1.080	0.930	0.988
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.851	0.959	0.973	0.928
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	1.031	1.102	1.126	1.086
ค่าเฉลี่ย	0.945	1.047	1.010	1.001

CV (a) 16.1% CV (b) 19.1% LSD (a) = 0.211 LSD (b) = 0.196

	แมกนีเซียม (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง)			
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.272	0.282	0.309	0.288
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.252	0.272	0.281	0.268
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	0.275	0.285	0.286	0.282
ค่าเฉลี่ย	0.266	0.280	0.292	0.279

CV (a) 15.3% CV (b) 8.5% LSD (a) = 0.056 LSD (b) = 0.025

	แคลเซียม (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง)			
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.722	0.702	0.820	0.748
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.748	0.727	0.728	0.734
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	0.645	0.661	0.710	0.672

ค่าเฉลี่ย	0.705	0.697	0.753	0.718
CV (a) 12.2% CV (b) 17.5% LSD (a) = 0.114 LSD (b) = 0.129				
โบรอน (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	34.7	43.6	36.4	38.2
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	40.5	42.7	50.3	44.5
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	44.9	35.0	38.6	39.5
ค่าเฉลี่ย	40.0	40.4	41.8	40.7
CV (a) 22.9% CV (b) 29.0% LSD (a) = 12.236 LSD (b) = 12.152				

การเจริญเติบโต

ณ ศวร.อุบลราชธานี และ ศวป.สุราษฎร์ธานี จำนวนทางใบเพิ่มเฉลี่ย 23.2 และ 24.1 ทางใบต่อต้นต่อปี ทางใบทั้งหมด 49.9 และ 46.0 ทางใบต่อต้น ความยาวทางใบ 5.09 และ 5.39 เมตร และจำนวนใบย่อยเฉลี่ย 322 และ 338 ใบย่อย พื้นที่หน้าตัดแกนทาง 14.4 และ 20.5 ตารางเซนติเมตร พื้นที่ใบ 8.74 และ 9.10 ตารางเมตร ความสูง 1.57 และ 1.99 เมตร เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 0.56 และ 0.54 เมตร ปริมาตรลำต้น 0.38 และ 0.46 ลูกบาศก์เมตร ดัชนีพื้นที่ใบ 6.87 และ 6.58 ตามลำดับ (ตารางที่ 1.3-1) จากค่าเฉลี่ยดังกล่าวจะเห็นว่า ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี ปาล์มน้ำมันเจริญเติบโตดีกว่า ศวร.อุบลราชธานี ทั้งนี้เนื่องจากความเหมาะสมของพื้นที่และสภาพภูมิอากาศ ส่งผลให้การเจริญเติบโตแตกต่างกันทั้งที่เป็นพันธุ์เดียวกันและดูแลเหมือนกัน

ผลวิเคราะห์สถิติ ณ ศวร.อุบลราชธานี พบว่า **ปัจจัยน้ำและปุ๋ยไม่มีอิทธิพลต่อจำนวนทางใบทั้งหมดและเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น** ปัจจัยน้ำและปุ๋ยมีผลต่อความสูงลำต้น (ปาล์มน้ำมันที่ได้รับน้ำมีความสูงแตกต่างกันทางสถิติกับปาล์มน้ำมันที่อาศัยเฉพาะน้ำฝน และการได้รับน้ำที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อความสูงของลำต้นสำหรับปัจจัยปุ๋ยพบว่า ปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ยเคมี 125 เปอร์เซ็นต์มีความสูงแตกต่างกันทางสถิติกับปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ยเคมี 75 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ยเคมี 100 เปอร์เซ็นต์) ปัจจัยน้ำมีอิทธิพลต่อจำนวนทางใบเพิ่ม โดยจำนวนทางใบเพิ่มของปาล์มน้ำมันที่ได้รับน้ำ 0.8 และ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำมีค่า 23.4 และ 23.5 ทางใบต่อต้นต่อปี (ไม่แตกต่างกันทางสถิติ) แต่แตกต่างทางสถิติกับปาล์มน้ำมันที่อาศัยเฉพาะน้ำฝน (22.7 ทางใบต่อต้นต่อปี) และพบ **interaction ของปัจจัยน้ำและปุ๋ยเคมีต่อความยาวทางใบและปริมาตรลำต้น** (เฉพาะปาล์มน้ำมันที่ได้รับน้ำ 0.8 เท่าของค่าระเหยและได้รับปุ๋ยเคมี 125 และ 100 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวทางใบและปริมาตรลำต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับการได้รับปุ๋ยเคมี 75 เปอร์เซ็นต์) **จำนวนใบย่อย** (เฉพาะปาล์มน้ำมันที่อาศัยเฉพาะน้ำฝนพบว่า การได้รับปุ๋ยตามคำแนะนำและ 125 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำ มีจำนวนใบย่อยไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มีความแตกต่างทางสถิติกับปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ยเคมี 75 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำ) **พื้นที่หน้าตัดแกนทาง** (พบ interaction ของปาล์มน้ำมันที่อาศัยเฉพาะน้ำฝน โดยปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ยตามคำแนะนำและ 125 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำ มีพื้นที่หน้าตัดแกนทางไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มีความแตกต่างทางสถิติกับปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ยเคมี 75 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำ และปาล์มน้ำมันที่ได้รับน้ำ 0.8 เท่าของค่าระเหยน้ำ พบว่า หากได้รับปุ๋ย 125 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำ พื้นที่หน้าตัดแกนทางมีค่าสูงสุด และแตกต่างทางสถิติกับการได้รับปุ๋ยตาม

คำแนะนำและ 75 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำ) **พื้นที่ใบและดัชนีพื้นที่ใบ** (ไม่พบอิทธิพลของปุ๋ยในปาล์มน้ำมันที่ได้รับน้ำ แต่พบอิทธิพลของปุ๋ยในปาล์มน้ำมันที่อาศัยเฉพาะน้ำฝน โดยปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ย 125 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำให้พื้นที่ใบและดัชนีพื้นที่ใบสูงสุดและแตกต่างกันทางสถิติกับการได้รับปุ๋ยตามคำแนะนำและ 75 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำ) (ตารางที่ 1.3-3)

ณ **ศวบ.สุราษฎร์ธานี** พบว่า ปัจจัยน้ำมีผลต่อจำนวนทางใบเพิ่ม จำนวนใบย่อย พื้นที่หน้าตัดแกนทางพื้นที่ใบและดัชนีพื้นที่ใบ (ปาล์มน้ำมันที่ได้รับน้ำ 0.8 และ 1.2 เท่าของค่าระเหยมีจำนวนทางใบเพิ่ม 24.3 และ 24.5 ทางใบต่อต้นต่อปี จำนวนใบย่อย 342 และ 341 ใบย่อย พื้นที่หน้าตัดแกนทาง 21.7 และ 21.1 ตารางเซนติเมตร พื้นที่ใบ 9.21 และ 9.34 ตารางเมตร ดัชนีพื้นที่ใบ 6.64 และ 6.80 และแตกต่างกันทางสถิติกับปาล์มน้ำมันที่อาศัยเฉพาะน้ำฝน) ปัจจัยปุ๋ยมีอิทธิพลต่อความสูงและปริมาตรลำต้น (ปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ยตามคำแนะนำและ 125 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีความสูง 2.10 และ 2.04 เมตร ปริมาตรลำต้น 0.48 ลูกบาศก์เมตร แต่แตกต่างกันทางสถิติกับปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ย 75 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำ) และไม่พบอิทธิพลของปัจจัยน้ำและปุ๋ยต่อจำนวนทางใบทั้งหมด ความยาวทางใบ และเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (ตารางที่ 1.3-3)

ตารางที่ 1.3-3 การเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ปีที่ 9 ที่ให้น้ำและปุ๋ยเคมีต่างกัน ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี และศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี (กรกฎาคม 2562)

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี				
จำนวนทางใบเพิ่ม (ทางใบ/ต้น/ปี)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	22.9	23.5	23.2	23.2
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	22.6	23.5	23.7	23.3
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	22.7	23.3	23.6	23.2
ค่าเฉลี่ย	22.7b	23.4a	23.5a	23.2
CV (a) 2.1% CV (b) 1.2% LSD (a) = 0.627 LSD (b) = 0.285				
จำนวนทางใบทั้งหมด (ทางใบ/ต้น)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	47.2	50.4	50.5	49.4
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	47.5	50.0	51.4	49.6
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	49.1	51.1	51.5	50.6
ค่าเฉลี่ย	47.9	50.5	51.1	49.9
CV (a) 8.9% CV (b) 4.5% LSD (a) = 5.813 LSD (b) = 2.308				
ความยาวทางใบ (เมตร)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	4.88a	5.16b	5.13a	5.05
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	4.69a	5.30ab	5.16a	5.05
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	4.95a	5.44a	5.12a	5.17
ค่าเฉลี่ย	4.84	5.30	5.14	5.09

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
CV (a) 5.4% CV (b) 2.9% LSD (a) = 0.356 LSD (b) = 0.153				
จำนวนใบย่อยของทางใบที่ 17 (ใบย่อย)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	292b	327a	332a	317
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	298ab	330a	344a	324
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	312a	330a	332a	325
ค่าเฉลี่ย	301	329	336	322
CV (a) 1.0% CV (b) 2.4% LSD (a) = 4.180 LSD (b) = 7.907				
พื้นที่หน้าตัดแกนทาง (ตารางเซนติเมตร)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	12.6b	15.1b	13.9a	13.9
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	12.8ab	15.0b	14.4a	14.1
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	14.0a	17.0a	14.6a	15.2
ค่าเฉลี่ย	13.1	15.7	14.3	14.4
CV (a) 16.5% CV (b) 4.9% LSD (a) = 3.109 LSD (b) = 0.726				
พื้นที่ใบของทางใบที่ 17 (ตารางเมตร)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	7.05b	9.12a	9.00a	8.39
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	6.98b	9.48a	9.53a	8.66
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	8.09a	9.95a	9.45a	9.16
ค่าเฉลี่ย	7.37	9.51	9.33	8.74
CV (a) 8.5% CV (b) 6.7% LSD (a) = 0.967 LSD (b) = 0.599				
ความสูง (เมตร)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	1.14	1.64	1.68	1.48b
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	1.17	1.78	1.70	1.55ab
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	1.39	1.90	1.75	1.68a
ค่าเฉลี่ย	1.23b	1.77a	1.71a	1.57
CV (a) 9.8% CV (b) 10.1% LSD (a) = 0.201 LSD (b) = 0.162				
เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (เมตร)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.58	0.54	0.54	0.55
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.56	0.55	0.55	0.56
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	0.57	0.56	0.54	0.56
ค่าเฉลี่ย	0.57	0.55	0.55	0.56
CV (a) 3.7% CV (b) 3.4% LSD (a) = 0.027 LSD (b) = 0.020				
ปริมาตรลำต้น (ลูกบาศก์เมตร)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.30a	0.38b	0.39a	0.36
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.29a	0.43ab	0.41a	0.38
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	0.36a	0.48a	0.41a	0.42

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
ค่าเฉลี่ย	0.32	0.43	0.40	0.38

CV (a) 17.4% CV (b) 11.4% LSD (a) = 0.0.87 LSD (b) = 0.045

ดัชนีพื้นที่ใบ				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	5.24b	7.19a	7.15a	6.53
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	5.22b	7.42a	7.68a	6.77
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	6.28a	7.98a	7.65a	7.30
ค่าเฉลี่ย	5.58	7.53	7.49	6.87

CV (a) 7.0% CV (b) 8.3% LSD (a) = 0.626 LSD (b) = 0.587

ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

จำนวนทางใบเพิ่ม (ทางใบ/ต้น/ปี)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	23.2	24.4	24.6	24.1
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	23.6	24.3	24.6	24.1
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	23.2	24.2	24.4	24.0
ค่าเฉลี่ย	23.3b	24.3a	24.5a	24.1

CV (a) 2.1% CV (b) 1.3% LSD (a) = 0.666 LSD (b) = 0.327

จำนวนทางใบทั้งหมด (ทางใบ/ต้น)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	46.7	47.6	45.1	46.5
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	44.9	44.8	47.4	45.7
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	46.0	45.1	46.3	45.8
ค่าเฉลี่ย	45.9	45.8	46.3	46.0

CV (a) 1.5% CV (b) 5.1% LSD (a) = 0.837 LSD (b) = 2.424

ความยาวทางใบ (เมตร)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	5.17	5.36	5.35	5.30
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	5.40	5.51	5.52	5.48
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	5.22	5.44	5.54	5.40
ค่าเฉลี่ย	5.27	5.44	5.47	5.39

CV (a) 3.4% CV (b) 3.5% LSD (a) = 0.239 LSD (b) = 0.197

จำนวนใบย่อยของทางใบที่ 17 (ใบย่อย)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	326	344	339	337
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	334	343	339	339
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	330	339	345	338
ค่าเฉลี่ย	330b	342a	341a	338

CV (a) 2.0% CV (b) 1.8% LSD (a) = 8.728 LSD (b) = 6.218

พื้นที่หน้าตัดแกนทาง (ตารางเซนติเมตร)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	18.1	20.8	22.2	20.4

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	20.4	23.4	21.0	21.6
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	17.5	21.0	20.5	19.6
ค่าเฉลี่ย	18.6b	21.7a	21.2a	20.5
CV (a) 9.3% CV (b) 11.4% LSD (a) = 2.492 LSD (b) = 2.404				
พื้นที่ใบของทางใบที่ 17 (ตารางเมตร)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	8.57	8.97	9.30	8.95
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	9.06	9.55	9.25	9.29
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	8.62	9.13	9.46	9.07
ค่าเฉลี่ย	8.75b	9.21a	9.34a	9.10
CV (a) 1.8% CV (b) 8.0% LSD (a) = 0.215 LSD (b) = 0.746				
ความสูง (เมตร)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	1.75	1.87	1.89	1.83b
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	2.02	2.13	2.13	2.10a
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	1.91	2.03	2.19	2.04ab
ค่าเฉลี่ย	1.89	2.01	2.07	1.99
CV (a) 9.3% CV (b) 11.1% LSD (a) = 0.244 LSD (b) = 0.227				
เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (เมตร)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.53	0.53	0.52	0.53
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.54	0.54	0.53	0.54
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	0.53	0.56	0.54	0.54
ค่าเฉลี่ย	0.54	0.55	0.53	0.54
CV (a) 2.9% CV (b) 3.3% LSD (a) = 0.021 LSD (b) = 0.018				
ปริมาตรลำต้น (ลูกบาศก์เมตร)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.39	0.42	0.41	0.41b
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.48	0.50	0.47	0.48a
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	0.43	0.51	0.50	0.48a
ค่าเฉลี่ย	0.43	0.48	0.46	0.46
CV (a) 15.3% CV (b) 13.9% LSD (a) = 0.092 LSD (b) = 0.065				
ดัชนีพื้นที่ใบ				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	6.24	6.70	6.59	6.51
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	6.43	6.72	6.92	6.69
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	6.21	6.49	6.91	6.54
ค่าเฉลี่ย	6.30b	6.64a	6.80a	6.58
CV (a) 4.2% CV (b) 10.6% LSD (a) = 0.261 LSD (b) = 0.717				

ชนิด จำนวนช่อดอกและอัตราส่วนเพศ

ณ ศวร.อุบลราชธานี พบว่า ปาล์มน้ำมันที่มีการจัดการน้ำต่างกันมีจำนวนช่อดอกตัวผู้ 1.15-3.11 ช่อดอก/ต้น/ปี ช่อดอกตัวเมีย 6.68-7.64 ช่อดอก/ต้น/ปี ช่อดอกทั้งหมด 8.47-10.8 ช่อดอก/ต้น/ปี และอัตราส่วนเพศ 69.3-84.9 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และปาล์มน้ำมันที่ได้รับปริมาณธาตุอาหารต่างกัน มีช่อดอกตัวผู้ 1.81-2.21 ช่อดอก/ต้น/ปี ช่อดอกตัวเมีย 7.12-7.27 ช่อดอก/ต้น/ปี ช่อดอกทั้งหมด 9.10-9.45 ช่อดอก/ต้น/ปี และอัตราส่วนเพศ 75.2-79.4 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1.3-4)

ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี พบว่า ปาล์มน้ำมันที่มีการจัดการน้ำต่างกันมีจำนวนช่อดอกตัวผู้ 4.06-4.46 ช่อดอก/ต้น/ปี ช่อดอกตัวเมีย 12.3-14.1 ช่อดอก/ต้น/ปี ช่อดอกทั้งหมด 16.9-18.2 ช่อดอก/ต้น/ปี และอัตราส่วนเพศ 72.0-77.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และปาล์มน้ำมันที่ได้รับปริมาณธาตุอาหารต่างกัน มีช่อดอกตัวผู้ 3.97-4.37 ช่อดอก/ต้น/ปี ช่อดอกตัวเมีย 12.8-14.0 ช่อดอก/ต้น/ปี ช่อดอกทั้งหมด 17.2-18.1 ช่อดอก/ต้น/ปี และอัตราส่วนเพศ 73.8-77.3 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1.3-4)

ตารางที่ 1.3-4 จำนวนช่อดอกตัวผู้ ตัวเมียและช่อดอกรวมของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ปีที่ 8 ที่ให้น้ำและปุ๋ยเคมีต่างกัน ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี และศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี (กรกฎาคม 2561-มิถุนายน 2562)

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี				
ช่อดอกตัวผู้ (ช่อดอก/ต้น/ปี)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	3.15	2.03	1.04	2.08
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	3.97	1.80	0.87	2.21
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	2.20	1.68	1.53	1.81
ค่าเฉลี่ย	3.11b	1.84a	1.15a	2.03
CV (a) 33.3% CV (b) 32.5% LSD (a) = 0.883 LSD (b) = 0.679				
ช่อดอกตัวเมีย (ช่อดอก/ต้น/ปี)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	7.22	6.97	7.16	7.12
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	8.20	5.99	7.50	7.23
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	7.49	7.08	7.23	7.27
ค่าเฉลี่ย	7.64	6.68	7.30	7.20
CV (a) 25.5% CV (b) 13.6% LSD (a) = 2.401 LSD (b) = 1.005				
ช่อดอกทั้งหมด (ช่อดอก/ต้น/ปี)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	10.4	9.00	8.20	9.20
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	12.2	7.78	8.37	9.45
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	9.72	8.76	8.83	9.10
ค่าเฉลี่ย	10.8a	8.52b	8.47b	9.25
CV (a) 16.4% CV (b) 11.9% LSD (a) = 1.981 LSD (b) = 1.134				

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
อัตราส่วนเพศ (ช่อดอกตัวเมีย/ช่อดอกทั้งหมด)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	65.9	75.1	84.5	75.2
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	64.1	76.4	87.9	76.2
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	77.8	78.0	82.4	79.4
ค่าเฉลี่ย	69.3b	76.5a	84.9a	76.9
CV (a) 11.1% CV (b) 11.0% LSD (a) = 11.176 LSD (b) 8.689				
ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี				
ช่อดอกตัวผู้ (ช่อดอก/ต้น/ปี)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	3.17b	4.40a	4.33a	3.97
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	5.20a	3.93a	3.90a	4.34
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	5.00a	4.17a	3.93a	4.37
ค่าเฉลี่ย	4.46	4.17	4.06	4.23
CV (a) 16.9% CV (b) 12.7% LSD (a) = 0.934 LSD (b) = 0.550				
ช่อดอกตัวเมีย (ช่อดอก/ต้น/ปี)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	13.7	13.5	14.7	14.0
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	11.7	13.5	13.1	12.8
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	11.4	13.7	14.4	13.2
ค่าเฉลี่ย	12.3	13.6	14.1	13.3
CV (a) 13.1% CV (b) 10.3% LSD (a) = 2.273 LSD (b) = 1.407				
ช่อดอกทั้งหมด (ช่อดอก/ต้น/ปี)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	17.0	18.1	19.1	18.1
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	17.0	17.4	17.1	17.2
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	16.6	17.9	18.5	17.7
ค่าเฉลี่ย	16.9	17.8	18.2	17.6
CV (a) 7.3% CV (b) 8.0% LSD (a) = 1.682 LSD (b) = 1.442				
อัตราส่วนเพศ (ช่อดอกตัวเมีย/ช่อดอกทั้งหมด)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	80.2a	74.3a	77.5a	77.3
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	67.3b	77.5a	76.7a	73.8
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	68.5b	75.0a	78.2a	73.9
ค่าเฉลี่ย	72.0	75.6	77.5	75.0
CV (a) 6.6% CV (b) 5.2% LSD (a) = 6.484 LSD (b) = 4.017				

ผลผลิตปาล์มน้ำมัน

ปีที่ 4-8 (เฉลี่ย 5 ปี) ณ ศวร.อุบลราชธานี พบว่า การให้น้ำมีอิทธิพลต่อจำนวน ขนาดทะลายและผลผลิต และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับการอาศัยเฉพาะน้ำฝน แต่ไม่แตกต่างกันระหว่างปริมาณน้ำที่ให้ และพบอิทธิพลของระดับปุ๋ยต่อจำนวนทะลาย ขนาดทะลายและผลผลิตของปาล์มน้ำมัน โดยปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ยเคมี 125 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำ ให้จำนวนทะลาย ขนาดทะลาย และผลผลิตสูงกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ยเคมี 75 เปอร์เซ็นต์ และกรรมวิธีที่ให้น้ำ 0.8 เท่าของค่าระเหยน้ำและได้รับปุ๋ยเคมี 125 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำให้ผลผลิตทะลายสูงสุด 4.39 ตันต่อไร่ต่อปี (เฉลี่ย 5 ปี) ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี พบว่า การให้น้ำมีผลทำให้จำนวนและขนาดทะลายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับการอาศัยเฉพาะน้ำฝน แต่ไม่แตกต่างกันระหว่างกรรมวิธีที่ให้น้ำต่างกัน สำหรับผลผลิตปาล์มน้ำมันพบว่า ปาล์มน้ำมันที่ให้น้ำ 1.2 และ 1.0 เท่าของค่าระเหยน้ำและปาล์มน้ำมันที่อาศัยน้ำฝนมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยปาล์มน้ำมันที่ให้น้ำ 1.2 และ 1.0 เท่าของค่าระเหยน้ำให้ผลผลิตสูงกว่าปาล์มน้ำมันที่อาศัยน้ำฝน 30 และ 18 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ หากพิจารณาผลผลิตเฉลี่ย ณ ศวร.อุบลราชธานี ควรแนะนำเกษตรกรให้น้ำ 0.8 เท่าของค่าระเหยน้ำและปุ๋ย 125 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจะได้รับผลผลิตเฉลี่ย 4.39 ตันต่อไร่ต่อปี ในขณะที่ ศวป.สุราษฎร์ธานี ควรแนะนำเกษตรกรให้น้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำและปุ๋ย 125 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจะได้รับผลผลิตเฉลี่ย 5.40 ตันต่อไร่ต่อปี (ตารางที่ 1.3-5)

ตารางที่ 1.3-5 ผลผลิตปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 เฉลี่ย 5 ปี (อายุ 4-8 ปี) ที่ให้น้ำและปุ๋ยเคมีต่างกัน ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี และศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี (กรกฎาคม 2557 – มิถุนายน 2562)

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี				
	จำนวนทะลาย/ตัน/ปี			
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	11.6	14.4	15.4	13.8b
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	10.9	15.1	16.3	14.1ab
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	12.3	15.7	16.6	14.9a
ค่าเฉลี่ย	11.6b	15.1a	16.1a	14.3
CV (a) 5.7% CV (b) 6.8% LSD (a) = 1.065 LSD (b) = 0.991				
	น้ำหนักทะลายเฉลี่ย (กิโลกรัม)			
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	9.07	11.0	11.1	10.4b
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	8.92	11.2	11.2	10.5b
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	10.1	12.2	11.4	11.2a
ค่าเฉลี่ย	9.36b	11.5a	11.2a	10.7

CV (a) 6.8% CV (b) 4.0% LSD (a) = 0.947 LSD (b) = 0.437

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
ผลผลิต (ตัน/ไร่/ปี)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	2.41	3.63	3.90	3.32b
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	2.25	3.91	4.21	3.45b
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	2.83	4.39	4.32	3.85a
ค่าเฉลี่ย	2.50b	3.98a	4.14a	3.54

CV (a) 5.2% CV (b) 8.7% LSD (a) = 0.243 LSD (b) = 0.315

ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

	จำนวนทะลาย/ตัน/ปี			
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	16.6	18.1	18.5	17.7
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	15.7	18.2	18.7	17.5
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	15.7	19.1	19.9	18.2
ค่าเฉลี่ย	16.0b	18.5a	19.0a	17.8

CV (a) 3.6% CV (b) 5.1% LSD (a) = 0.837 LSD (b) = 0.929

	น้ำหนักทะลายเฉลี่ย (กิโลกรัม)			
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	9.84	10.6	11.1	10.5
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	10.9	10.7	10.9	10.8
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	10.4	10.5	11.9	11.0
ค่าเฉลี่ย	10.4b	10.6ab	11.3a	10.8

CV (a) 5.7% CV (b) 5.2% LSD (a) = 0.800 LSD (b) = 0.573

	ผลผลิต (ตัน/ไร่/ปี)			
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	3.72	4.35	4.72	4.26
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	3.90	4.43	4.62	4.32
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	3.75	4.60	5.40	4.58
ค่าเฉลี่ย	3.79c	4.46b	4.91a	4.39

CV (a) 4.6% CV (b) 8.5% LSD (a) = 0.261 LSD (b) = 0.384

ปีที่ 9 ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

จำนวนทะลายพบว่า ระดับการจัดการน้ำที่แตกต่างกัน ปาล์มน้ำมันให้จำนวนทะลาย 3.03-4.12 ทะลายต่อต้นต่อ 3 เดือน และระดับการให้ปุ๋ยที่ต่างกันให้จำนวนทะลาย 2.94-4.24 ทะลายต่อต้นต่อ 3 เดือน

ขนาดทะลายพบว่า ระดับการจัดการน้ำที่แตกต่างกัน ขนาดทะลายปาล์มน้ำมันมีค่า 13.4-19.2 กิโลกรัม และระดับการให้ปุ๋ยที่ต่างกัน ขนาดทะลายปาล์มน้ำมันมีค่า 16.2-18.2 กิโลกรัม

ผลผลิตพบว่า ปาล์มน้ำมันที่ให้น้ำ 0.8 และ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำให้ผลผลิตปีที่ 8 สูงกว่าปาล์มน้ำมันที่อาศัยเฉพาะน้ำฝน 80.6 และ 85.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และผลผลิตปาล์มน้ำมันที่ได้รับธาตุอาหาร 75 100 และ 125 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำมีค่า 1.11 1.44 และ 1.78 ตันต่อไร่ต่อ 3 เดือน ตามลำดับ (ตารางที่ 1.3-6)

ปีที่ 9 ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี

จำนวนทะลายพบว่า ระดับการจัดการน้ำที่แตกต่างกัน ปาล์มน้ำมันให้จำนวนทะลาย 3.04-3.92 ทะลายต่อต้นต่อ 3 เดือน และระดับการให้ปุ๋ยที่ต่างกันให้จำนวนทะลาย 3.17-3.81 ทะลายต่อต้นต่อ 3 เดือน

ขนาดทะลายพบว่า ระดับการจัดการน้ำที่แตกต่างกัน ขนาดทะลายปาล์มน้ำมันมีค่า 13.6-17.8 กิโลกรัม และระดับการให้ปุ๋ยที่ต่างกัน ขนาดทะลายปาล์มน้ำมันมีค่า 15.6-16.5 กิโลกรัม

ผลผลิตพบว่า ปาล์มน้ำมันที่ให้น้ำ 0.8 และ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำให้ผลผลิตปีที่ 8 สูงกว่าปาล์มน้ำมันที่อาศัยเฉพาะน้ำฝน 35.7 และ 62.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และผลผลิตปาล์มน้ำมันที่ได้รับธาตุอาหาร 75 100 และ 125 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำมีค่า 1.44 1.33 และ 1.16 ต้นต่อไร่ต่อ 3 เดือน ตามลำดับ (ตารางที่ 1.3-6)

ตารางที่ 1.3-6 ผลผลิตปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ปีที่ 9 ที่ให้น้ำและปุ๋ยเคมีต่างกัน ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานีและศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี (กรกฎาคม-กันยายน 62)

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี				
จำนวนทะลาย/ต้น/3 เดือน				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	2.59	2.93	3.30	2.94
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	3.07	4.48	3.73	3.76
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	3.44	3.94	5.33	4.24
ค่าเฉลี่ย	3.03	3.78	4.12	3.65
น้ำหนักทะลายเฉลี่ย (กิโลกรัม)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	12.5	18.5	17.6	16.2
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	11.9	18.6	18.1	16.2
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	15.6	20.4	18.7	18.2
ค่าเฉลี่ย	13.4	19.2	18.1	16.9
ผลผลิต (ตัน/ไร่/3 เดือน)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.73	1.26	1.35	1.11
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.85	1.93	1.53	1.44
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	1.22	1.85	2.28	1.78
ค่าเฉลี่ย	0.93	1.68	1.72	1.44
ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี				
จำนวนทะลาย/ต้น/3 เดือน				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	3.33	3.63	4.47	3.81
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	3.10	3.53	3.57	3.40
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	2.70	3.07	3.73	3.17
ค่าเฉลี่ย	3.04	3.41	3.92	3.46

น้ำหนักทะลายเฉลี่ย (กิโลกรัม)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	13.5	17.8	17.5	16.3
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	14.9	16.6	17.9	16.5
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	12.4	16.1	18.1	15.6
ค่าเฉลี่ย	13.6	16.8	17.8	16.1
ผลผลิต (ตัน/ไร่/3 เดือน)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	1.06	1.47	1.78	1.44
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	1.11	1.35	1.43	1.30
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	0.78	1.16	1.55	1.16
ค่าเฉลี่ย	0.98	1.33	1.59	1.30

ตารางที่ 1.3-7 องค์ประกอบทะลายของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ที่ให้น้ำและปุ๋ยเคมีต่างกัน ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานีและศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี (มีนาคม 2558-กุมภาพันธ์ 2562)

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี				
น้ำหนักทะลายเฉลี่ย (กิโลกรัม)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	10.1	15.2	9.78	11.7
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	11.4	11.6	9.85	11.0
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	11.8	11.6	9.69	11.0
ค่าเฉลี่ย	11.1	12.8	9.8	11.2
อัตราการติดผล (เปอร์เซ็นต์)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	70.4	75.5	71.1	72.3
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	71.5	74.6	75.4	73.8
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	73.0	75.6	70.6	73.1
ค่าเฉลี่ย	71.6	75.2	72.4	73.1
น้ำหนักผลเฉลี่ย (กรัม)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	9.08	9.49	10.7	9.08
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	9.46	10.5	11.0	9.46
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	9.76	10.3	9.32	9.76
ค่าเฉลี่ย	9.4	10.1	10.3	9.4
เปลือกสดต่อผล (เปอร์เซ็นต์)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	74.5	78.7	76.8	76.7
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	73.7	78.2	72.7	74.9
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	76.4	74.3	79.5	76.7
ค่าเฉลี่ย	74.9	77.1	76.3	76.1

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
เปลือกแห้งต่อผล (เปอร์เซ็นต์)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	47.9	50.6	50.0	50.5
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	48.4	50.5	48.4	49.1
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	48.3	49.3	55.0	50.9
ค่าเฉลี่ย	48.2	51.1	51.2	50.2
กะลาต่อผล (เปอร์เซ็นต์)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	8.74	7.08	7.64	7.82
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	9.26	7.56	8.83	8.55
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	8.35	8.33	6.05	7.58
ค่าเฉลี่ย	8.78	7.66	7.51	7.98
เนื้อในต่อผล (เปอร์เซ็นต์)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	13.1	11.6	12.3	12.3
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	13.3	11.2	14.5	13.0
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	12.1	13.4	11.6	12.4
ค่าเฉลี่ย	12.8	12.0	12.8	12.6
น้ำมันต่อเปลือกแห้ง (เปอร์เซ็นต์)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	71.8	73.0	69.2	71.3
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	71.6	72.8	71.6	72.0
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	70.0	71.7	74.9	72.2
ค่าเฉลี่ย	71.1	72.5	71.9	71.8
น้ำมันต่อทะลาย (เปอร์เซ็นต์)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	24.1	24.5	24.7	24.4
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	24.7	27.5	26.0	26.1
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	24.8	26.6	28.8	26.7
ค่าเฉลี่ย	24.5	26.2	26.5	26.3
ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี				
น้ำมันต่อทะลาย (เปอร์เซ็นต์)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	27.2	27.6	30.9	28.6
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	27.8	29.4	29.8	29.0
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	25.4	28.0	28.9	27.4
ค่าเฉลี่ย	26.8	28.4	29.9	28.3

การทดลองที่ 1.4 การศึกษาเทคโนโลยีการให้น้ำและปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการปลูกปาล์มน้ำมันในจังหวัดยโสธร

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น 2560 ปีที่สิ้นสุด 2564

- วิธีดำเนินงาน/ขั้นตอนการวิจัย

ไตรมาส 1 เก็บตย.ดิน/ใบวิเคราะห์เพื่อกำหนดการให้ปุ๋ย เก็บข้อมูลอุตุฯ ความชื้นในดิน สมบัติทางกายภาพ และเคมีของดิน ฯ ซ่อมบำรุงรักษาระบบน้ำ

ไตรมาส 2 เก็บข้อมูลการเจริญเติบโต ข้อมูลอุตุฯ และความชื้นในดิน

ไตรมาส 3 บันทึกข้อมูลอุตุฯนิยามวิทยา เก็บข้อมูลช่อดอก

ไตรมาส 4 เก็บข้อมูลการเจริญเติบโต ข้อมูลอุตุฯ ความชื้นในดิน วิเคราะห์-ประมวลข้อมูล รายงานผล

- กรรมวิธีการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCBD ให้ปุ๋ย 6 กรรมวิธี 3 ซ้ำ

กรรมวิธีที่ 1 ให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ อัตราตามค่าวิเคราะห์ดินและใบ

กรรมวิธีที่ 2 ให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ อัตรา 1.5 เท่าของค่าวิเคราะห์ดินและใบ

กรรมวิธีที่ 3 ให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ อัตราตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 4 ให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ อัตรา 1.5 เท่าของคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 5 ให้ปุ๋ยทางดินอัตราตามค่าวิเคราะห์ดินและใบ

กรรมวิธีที่ 6 ให้ปุ๋ยทางดิน อัตราตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

ทดลองกับปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 อายุ 1 ปี ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร พื้นที่ 31 ไร่ ปลูกแบบสามเหลี่ยมด้านเท่า 9x9x9 เมตร ให้น้ำด้วยระบบมินิสปริงเกอร์

การคำนวณปริมาณน้ำใช้วิธีของ Penman-Monteith ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของปาล์มน้ำมัน (Kc) กำหนดให้ดังนี้ $Kc_{ini} = 0.95$ $Kc_{mid} = 1.00$ $Kc_{end} = 1.00$ (Allen *et al*, 1998) แปลงทดลองย่อย ขนาด 45x45 เมตร บันทึกข้อมูล 16 ต้น/หน่วยการทดลอง

- ขั้นตอนและวิธีการในการเก็บข้อมูล:

- การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำกรมวิชาการเกษตร

ปาล์มน้ำมันอายุ 2 ปี ให้ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (N) (21-0-0) อัตรา 3.5 กก./ต้น/ปี

หินฟอสเฟต (P) (0-3-0) อัตรา 3.0 กก./ต้น/ปี

โพแทสเซียมคลอไรด์ (K) (0-0-60) อัตรา 2.5 กก./ต้น/ปี

กีเซอร์ไรท์ (26%Mg) อัตรา 0.5 กก./ต้น/ปี

โบเรท (B) อัตรา 60 กรัม/ต้น/ปี

ปาล์มน้ำมันอายุ 3 ปี ให้ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (N) (21-0-0) อัตรา 5.0 กก./ต้น/ปี

หินฟอสเฟต (P) (0-3-0) อัตรา 3.0 กก./ต้น/ปี

โพแทสเซียมคลอไรด์ (K) (0-0-60) อัตรา 3.0 กก./ต้น/ปี

กีเซอร์ไรท์ (26%Mg) อัตรา 1.0 กก./ต้น/ปี

โบเรท (B) อัตรา 100 กรัม/ต้น/ปี

ปาล์มน้ำมันอายุ 4 ปีขึ้นไป ให้ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (N) (21-0-0) อัตรา 5.0 กก./ต้น/ปี

หินฟอสเฟต (P) (0-3-0) อัตรา 3.0 กก./ต้น/ปี

โพแทสเซียมคลอไรด์ (K) (0-0-60) อัตรา 4.0 กก./ต้น/ปี

กีเซอร์ไรท์ (26%Mg) อัตรา 1.0 กก./ต้น/ปี

โบเรท (B) อัตรา 80 กรัม/ต้น/ปี

- การศึกษาข้อมูลดิน การเก็บข้อมูลดินตามการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน

1) เก็บตัวอย่างทางกายภาพของดิน

- ความหนาแน่นรวมของดิน (BD) ด้วยวิธี Core method: W/W,% V/V (เก็บครั้งแรกก่อนการทดลอง) และตามการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันที่อายุ 12 18 24 30 36 และ 48 เดือน (ต้นปาล์มน้ำมันเล็ก) (พร้อมทั้งที่มีการเก็บข้อมูลดินไปวิเคราะห์ทางเคมี) เพื่อคำนวณกลับการให้ปุ๋ยต่อต้นต่อแปลงต่อพื้นที่ที่มีความแม่นยำตามผลการวิเคราะห์ดินในแปลงทดลองจริง

- ความชื้นในดิน ด้วยเครื่องวัดความชื้นดินตามลำดับชั้นดินแบบพกพา ประกอบด้วย 1) เครื่องอ่านค่าความชื้นในดิน Moisture meter รุ่น HH2 2) เครื่องวัดค่าความชื้นดินตามลำดับชั้นดิน รุ่น PR2/6 ยี่ห้อ DELTA-T DEVICES (Delta-T Devices Ltd.,2004) สามารถวัดความชื้นดินในแบบ Volumetric soil moisture content (m^3m^{-3} หรือ%vol.) ตามลำดับชั้นดินได้ตลอดช่วงความลึก 6 ระดับ ได้แก่ 10 20 30 40 60 และ 100 เซนติเมตร 3) ท่อ Access tube เป็นท่อที่ทำด้วย Fiber-glass ใช้สำหรับฝังในแปลงโดยจะฝังไว้ตลอดระยะเวลาการทดลอง โดยจะฝังท่อ Access tube ไว้บริเวณทรงพุ่มปาล์มน้ำมัน จำนวน 3 ต้นต่อกรรมวิธี จำนวน 3 ซ้ำ รวมฝังท่อ Access tube 54 ท่อ วัดค่าความชื้นตอนเช้าก่อนการให้น้ำ เพื่อวิเคราะห์หาความชื้นในดินแล้วนำมาคำนวณหาปริมาณน้ำที่ให้แก่ปาล์มน้ำมันแต่ละกรรมวิธี ทั้งนี้ก่อนการทดลองจะต้องมีการปรับเทียบค่าเพื่อให้มีความถูกต้องให้เหมาะกับพื้นที่ทดลอง และมีการปรับค่าอย่างน้อยทุก 2 ปี เพื่อความแม่นยำของเครื่องมือ

2) เก็บตัวอย่างทางเคมีของดินและใบปาล์มน้ำมันเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์หา อินทรีย์วัตถุในดิน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียมตามการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันที่อายุ 24 30 36 และ 48 เดือน หลังจากปาล์มน้ำมันอายุ 5 ปี เก็บดินก่อนกำหนดการใส่ปุ๋ย เพื่อคำนวณสมดุลของธาตุอาหารในดินปลูกปาล์มน้ำมัน

- การบันทึกข้อมูล

- วิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินก่อนและระหว่างการทดลอง

- การเจริญเติบโตของต้นปาล์มน้ำมัน ได้แก่ พื้นที่ใบ ความยาวแกนทาง พื้นที่หน้าตัดแกนทาง จำนวนทางใบเพิ่ม การเก็บตัวอย่างใบปาล์มน้ำมัน เก็บข้อมูลทุก 6 เดือน

- การให้ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตปาล์มน้ำมัน (จำนวนช่อดอก เพศผู้ เมีย และกะเทย จำนวนทะลาย น้ำหนักทะลาย เปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลาย)

- ข้อมูลอุตุนิยมิวิทยาและข้อมูลความชื้นดินระดับ 10 20 30 40 60 และ 100 ซม.

- KPIs ได้ข้อมูลธาตุอาหารในดินและใบ ได้ข้อมูลอุตุความชื้นในดิน สมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน ได้ระบบน้ำที่มีคุณภาพ และได้ข้อมูลการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันอายุ 2 ปี

- ผลการทดลอง

การเจริญเติบโตช่วงปลายฝนเข้าสู่ช่วงแล้ง ปาล์มน้ำมันมีการปรับตัวเพื่อลดการคายน้ำ โดยสังเกตจากการมีจำนวนใบตาบมากกว่า 2 ใบขึ้นไป เนื่องจากช่วงนี้มีการขาดน้ำอย่างรุนแรง จำเป็นต้องมีการให้น้ำเพื่อไม่ให้ต้นปาล์มน้ำมันหยุดการเจริญเติบโต จากการวัดการเจริญเติบโตเมื่อเดือนมกราคม 2562 ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 อายุ 3 ปี 6 เดือน พบว่า

จำนวนทางใบเพิ่มและจำนวนทางใบทั้งหมด วิธีการจัดการธาตุอาหารไม่มีผลต่อจำนวนทางใบเพิ่ม/ต้น/ 6 เดือน (14.3-14.9 ทางใบ) และจำนวนทางใบทั้งหมด (38.9-40.1 ทางใบ) (ตารางที่ 1.4-1)

ความยาวทางใบ วิธีการจัดการธาตุอาหารไม่มีผลต่อความยาวทางใบ โดยความยาวทางใบมีค่า 2.36-2.54 เมตร (ตารางที่ 1.4-1)

จำนวนใบย่อย วิธีการจัดการธาตุอาหารไม่มีผลต่อจำนวนใบย่อยของทางใบที่ 17 ซึ่งมีค่าในช่วง 188.7-206.5 ใบย่อย (ตารางที่ 1.4-1)

พื้นที่หน้าตัดแกนทาง วิธีการจัดการธาตุอาหารไม่มีผลต่อพื้นที่หน้าตัดแกนทาง ในช่วงปาล์มน้ำมันอายุ 3 ปี 6 เดือน โดยพื้นที่หน้าตัดแกนทางมีค่าระหว่าง 3.25-3.73 ตารางเซนติเมตร (ตารางที่ 1.4-1)

พื้นที่ใบ วิธีการจัดการธาตุอาหารมีผลต่อขนาดพื้นที่ใบ โดยกรรมวิธีที่ 6 พื้นที่ใบมีค่าสูงสุด (2.68 ตารางเมตร) และไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 2 และ 3 (2.38 และ 2.31 ตารางเมตร) แต่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ 1 4 และ 5 (ตารางที่ 1.4-1)

ดัชนีพื้นที่ใบ วิธีการจัดการธาตุอาหารไม่มีผลต่อดัชนีพื้นที่ใบ โดยดัชนีพื้นที่ใบมีค่า 4.83-6.13 (ตารางที่ 1.4-1)

ตารางที่ 1.4-1 การเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 อายุ 3 ปี 6 เดือนที่จัดการธาตุอาหารแตกต่างกัน ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร (มกราคม 2562)

Treatment	Fronde increased (palm ⁻¹ 6months ⁻¹)	Total fronde (fronde palm ⁻¹)	Fronde length (m.)	No. of leaflet	Axis area (cm ²)	Leaf area (m ²)	Leaf Area Index
1	14.9	39.4	2.36	197.6	3.64	2.12b	4.90
2	14.6	39.7	2.54	206.5	3.68	2.38ab	4.91
3	14.8	39.6	2.54	205.8	3.73	2.31ab	4.83
4	14.9	38.9	2.38	202.5	3.47	2.19b	4.84
5	14.3	39.0	2.37	188.7	3.25	2.09b	5.10
6	14.5	40.1	2.42	202.1	3.63	2.68a	6.13
Mean	14.7	39.5	2.43	200.5	3.57	2.30	5.12
cv (%)	2.5	2.0	4.5	5.5	9.2	9.9	5.3

วัดการเจริญเติบโตเมื่อเดือนกรกฎาคม 2562 ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 อายุ 4 ปี พบว่า **จำนวนทางใบเพิ่มและจำนวนทางใบทั้งหมด** วิธีการจัดการธาตุอาหารไม่มีผลต่อจำนวนทางใบเพิ่ม/ต้น/ปี (24.8-25.6 ทางใบ) และจำนวนทางใบทั้งหมด (44.4-46.5 ทางใบ) (ตารางที่ 1.4-2)

ความยาวทางใบ กรรมวิธีที่ 6 มีผลต่อความยาวทางใบ โดยความยาวทางใบมีค่าสูงสุด 3.19 เมตร และแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 (2.97 เมตร) แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 2-5 (ตารางที่ 1.4-2)

จำนวนใบย่อย วิธีการจัดการธาตุอาหารไม่มีผลต่อจำนวนใบย่อยของทางใบที่ 17 ซึ่งมีค่า 221-235 ใบย่อย (ตารางที่ 1.4-2)

พื้นที่หน้าตัดแกนทาง กรรมวิธีที่ 2 3 และ 6 มีผลทำให้พื้นที่หน้าตัดแกนทางมีค่าสูง 4.30-4.59 ตารางเซนติเมตร และไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 4 และ 5 (4.03-4.05 ตารางเซนติเมตร) แต่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 ที่พื้นที่หน้าตัดแกนทางมีค่าเพียง 3.50 ตารางเซนติเมตร (ตารางที่ 1.4-2)

พื้นที่ใบ กรรมวิธีที่ 2 3 และ 6 มีผลทำให้พื้นที่ใบมีค่าสูง 3.73-3.78 ตารางเมตร และไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 4 และ 5 ที่พื้นที่ใบมีค่า 3.47-3.48 ตารางเมตร แต่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 ที่พื้นที่ใบมีค่าเพียง 3.16 ตารางเมตร (ตารางที่ 1.4-2)

ดัชนีพื้นที่ใบ วิธีการจัดการธาตุอาหารไม่มีผลต่อดัชนีพื้นที่ใบ โดยดัชนีพื้นที่ใบมีค่า 5.61-6.29 (ตารางที่ 1.4-2)

ตารางที่ 1.4-2 การเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 อายุ 4 ปี ที่จัดการธาตุอาหารแตกต่างกัน ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร (กรกฎาคม 2562)

Treatment	FronD increased (palm ⁻¹ year ⁻¹)	Total frond (frond palm ⁻¹)	FronD length (m.)	No. of leaflet	Axis area (cm ²)	Leaf area (m ²)	Leaf Area Index
1	25.0	44.4	2.97b	223	3.50b	3.16b	5.61
2	25.1	44.7	3.17ab	235	4.59a	3.78a	6.26
3	25.0	44.8	3.15ab	229	4.51a	3.73a	6.11
4	25.6	46.1	3.03ab	226	4.03ab	3.48ab	6.29
5	24.8	45.2	3.02ab	221	4.05ab	3.47ab	5.86
6	25.0	46.5	3.19a	227	4.30a	3.75a	6.23
Mean	25.1	45.3	3.09	227	4.16	3.56	6.06
cv (%)	4.10	6.20	3.60	3.2	8.90	7.20	12.2

การทดลองที่ 1.5 ศึกษาการใช้แมกนีเซียมซัลเฟตร่วมกับโดโลไมท์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์ม
น้ำมันในพื้นที่ทุ่งรังสิต

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น 2560 ปีที่สิ้นสุด 2564

- แผนการปฏิบัติงาน ปีงบประมาณ 2562 (Action plan)

ไตรมาสที่ 1 บันทึกข้อมูลผลผลิตแต่ละรอบการเก็บเกี่ยว ส่งตัวอย่างดิน และใบวิเคราะห์
ปริมาณธาตุอาหาร

ไตรมาสที่ 2 บันทึกข้อมูลผลผลิตแต่ละรอบการเก็บเกี่ยว

ไตรมาสที่ 3 บันทึกข้อมูลผลผลิตแต่ละรอบการเก็บเกี่ยว

ไตรมาสที่ 4 บันทึกข้อมูลผลผลิตแต่ละรอบการเก็บเกี่ยวและบันทึกข้อมูลจำนวนทางใบเพิ่ม

ต่อเดือน

- แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี โดยมีกรรมวิธี ดังนี้

1. ใส่ปุ๋ยแมกนีเซียมซัลเฟต 0 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ใส่โดโลไมต์ 0 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี
2. ใส่ปุ๋ยแมกนีเซียมซัลเฟต 0 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ใส่โดโลไมต์ 3 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี
3. ใส่ปุ๋ยแมกนีเซียมซัลเฟต 0.65 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ใส่โดโลไมต์ 3 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี
4. ใส่ปุ๋ยแมกนีเซียมซัลเฟต 1.3 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ใส่โดโลไมต์ 3 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี
5. ใส่ปุ๋ยแมกนีเซียมซัลเฟต 1.95 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ใส่โดโลไมต์ 3 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี

- วิธีการดำเนินงาน

1. เก็บตัวอย่างดินและใบในแปลงปาล์มน้ำมันของเกษตรกรในจังหวัดนครนายก (จำนวนต้นทั้งหมด
420 ต้น ระยะปลูก 8x8 เมตร พันธุ์คอมแพ็คกานา ปลูกปี พ.ศ. 2557 บันทึกข้อมูลผลผลิตเมื่อปาล์มอายุ 2 ปี
7 เดือน และจำนวนทางใบเพิ่มต่อเดือน ส่งตัวอย่างใบวิเคราะห์ธาตุอาหาร ตัวอย่างดินวิเคราะห์สมบัติทางเคมี
และกายภาพของดิน

2. วางแผนการทดลอง จัดผังแปลง ให้มีต้นเก็บข้อมูล 14 ต้นต่อแปลงย่อย

3. ใส่แมกนีเซียมซัลเฟตและโดโลไมต์ตามที่กำหนดในกรรมวิธี ส่วนปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส
โพแทสเซียม และโบรอน ใส่ตามค่าวิเคราะห์ใบ

- การบันทึกข้อมูล

- สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดิน ปริมาณธาตุอาหารในดินและใบปาล์มน้ำมันก่อนและ
ระหว่างการทดลอง ผลผลิตทะลายปาล์มน้ำมัน จำนวนทางใบเพิ่มต่อเดือน

- KPIs

ไตรมาสที่ 1 – ได้ข้อมูลผลผลิตปาล์มน้ำมัน

ไตรมาสที่ 2 – ได้ข้อมูลผลผลิตปาล์มน้ำมัน

ไตรมาสที่ 3 – ได้ข้อมูลผลผลิตปาล์มน้ำมัน ได้ข้อมูลผลวิเคราะห์ดิน และใบ

ไตรมาสที่ 4 – ได้ข้อมูลผลผลิตปาล์มน้ำมัน

- ผลการทดลอง

การใช้ปุ๋ยโดโลไมต์ 3 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี โดยไม่ใส่ปุ๋ยแมกนีเซียมซัลเฟตให้ผลผลิตสูงสุด โดยในปีที่ 3 และปีที่ 4 ให้ผลผลิต 39.99 และ 68.91 กิโลกรัม/ต้น/ปี มีจำนวนทะลายต่อต้น ในปีที่ 3 และปีที่ 4 12.03 และ 14.36 ทะลาย น้ำหนักต่อทะลายสูงสุด ในปีที่ 3 และ 4 เท่ากับ 3.32 และ 4.8 กิโลกรัม

จำนวนทางใบเพิ่ม พบว่า กรรมวิธีที่ใช้ปุ๋ยโดโลไมต์ 3 กิโลกรัม/ต้น/ปี โดยไม่ใส่ปุ๋ยแมกนีเซียมซัลเฟต มีจำนวนทางใบเพิ่มสูงสุด 23.23 ใบ รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ไม่ใส่ทั้งปุ๋ยโดโลไมต์และปุ๋ยแมกนีเซียมซัลเฟต มีจำนวนทางใบเพิ่ม 23.11 ทางใบ

ผลผลิตปีที่ 5 เก็บข้อมูล 5 เดือน พบว่า กรรมวิธีที่ใช้ปุ๋ยโดโลไมต์ 3 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี โดยไม่ใส่ปุ๋ยแมกนีเซียมซัลเฟต ให้ผลผลิต จำนวนทะลายต่อต้น และน้ำหนักต่อทะลาย สูงสุด 38.94 กก./ต้น 5.70 ทะลาย/ต้น และ 6.83 กก./ทะลาย ตามลำดับ

ตารางที่ 1.5-1 ผลของปริมาณปุ๋ย MgSO₄ ต่อผลผลิต และจำนวนทะลาย แปลงทดลองของเกษตรกร จังหวัดนครนายก ปีที่ 3-5

กรรมวิธี	ผลผลิต (กก./ต้น) ^{1/}			จำนวนทะลายต่อต้น ^{2/}		
	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
ไม่ใส่ MgSO ₄ และโดโลไมต์	30.64	53.55	25.77	10.82	12.29	4.04
ไม่ใส่ MgSO ₄ + โดโลไมต์ 3 กก./ต้น/ปี	39.99	68.91	38.94	12.03	14.36	5.70
ใส่ MgSO ₄ 0.65 กก./ต้น/ปี + โดโลไมต์ 3 กก./ต้น/ปี	22.85	44.80	26.69	8.97	11.18	5.04
ใส่ MgSO ₄ 1.3 กก./ต้น/ปี + โดโลไมต์ 3 กก./ต้น/ปี	30.13	61.58	28.03	9.3	13.23	5.56
ใส่ MgSO ₄ 1.95 กก./ต้น/ปี + โดโลไมต์ 3 กก./ต้น/ปี	22.64	44.11	24.28	7.35	10.43	4.29

^{1/} ผลผลิตปีที่ 3 และปีที่ 4 มีหน่วยเป็น กก./ต้น/ปี ส่วน ปีที่ 5 มีหน่วยเป็น กก./ต้น/5 เดือน

^{2/} จำนวนทะลายปีที่ 3 และปีที่ 4 มีหน่วยเป็น ทะลาย/ต้น/ปี ส่วน ปีที่ 5 มีหน่วยเป็นจำนวนต่อต้น/ 5 เดือน

ตารางที่ 1.5-2 ผลของปริมาณปุ๋ย MgSO₄ ต่อน้ำหนักต่อทะลายปีที่ 3-5 ในแปลงทดลองของเกษตรกร จังหวัดนครนายก ปี 2560-2562

กรรมวิธี	น้ำหนักต่อทะลาย (กก.)			จำนวนทางใบเพิ่ม/11 เดือน
	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5	
ไม่ใส่ MgSO ₄ และโดโลไมต์	2.83	4.36	6.38	23.11
ไม่ใส่ MgSO ₄ +โดโลไมต์ 3 กก./ต้น/ปี	3.32	4.80	6.83	23.23
ใส่ MgSO ₄ 0.65 กก./ต้น/ปี	2.55	4.01	5.29	22.62
ใส่ MgSO ₄ 1.3 กก./ต้น/ปี	3.24	4.65	5.04	22.27
ใส่ MgSO ₄ 1.95 กก./ต้น/ปี	3.08	4.23		21.50

ตารางที่ 1.5-3 ผลวิเคราะห์ธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมัน จังหวัดนครนายก ปี 2562

ปริมาณธาตุอาหาร (%)	ไม้ใส่ Dolomite	ไม้ใส่ MgSO ₄ +Dolomite 3 กก./ต้น	MgSO ₄ 0.65 กก./ต้น+ Dolomite 3 กก./ต้น	MgSO ₄ 1.3 กก./ต้น+ Dolomite 3 กก./ต้น	MgSO ₄ 1.95 กก./ต้น+ Dolomite 3 กก./ต้น	เฉลี่ย	ระดับธาตุอาหารที่เหมาะสม	แปลผล
N	2.12	2.30	2.13	2.14	2.02	2.14	2.60-2.80	ต่ำ
P	0.10	0.11	0.11	0.13	0.11	0.11	0.16-0.19	ต่ำ
K	1.09	1.00	1.08	0.99	0.89	1.01	1.10-1.30	ต่ำ
Ca	0.36	0.41	0.38	0.41	0.42	0.39	0.50-0.70	ต่ำ
Mg	0.40	0.42	0.41	0.40	0.47	0.42	0.30-0.45	เหมาะสม

ตารางที่ 1.5-4 ผลวิเคราะห์ธาตุอาหารในดิน แปลงงานวิจัยปาล์มน้ำมัน จังหวัดนครนายก ปี 2562

สมบัติทางเคมีและกายภาพ	ผลวิเคราะห์ดิน	แปลผล
กรด-ด่าง (pH)	3.66	กรดจัด
อินทรีย์วัตถุ (%)	2.50	ปานกลาง
ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มก./กก.)	25.65	สูง
โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มก./กก.)	377	สูง
แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มก./กก.)	499	สูง
แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มก./กก.)	501	สูง

การทดลองที่ 1.6 ศึกษาการใช้ปุ๋ยกับปาล์มน้ำมันพื้นที่ดินมีปัญหา: ดินเปรี้ยวจัด

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น 2560 ปีที่สิ้นสุด 2564

- แผนการปฏิบัติงาน (Action plan)

ไตรมาส 1 ศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยชีวภาพร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด วิเคราะห์จุลินทรีย์ดินบริเวณรอบ ๆ ต้นปาล์มน้ำมัน เดือนที่ 12 ของการศึกษาดทดลอง

ไตรมาส 2 ศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยชีวภาพร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด

ไตรมาส 3 ศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยชีวภาพร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด วิเคราะห์จุลินทรีย์ดินบริเวณรอบ ๆ ต้นปาล์มน้ำมัน เดือนที่ 18 ของการศึกษาดทดลอง

ไตรมาส 4 วิเคราะห์และติดตามสถานะธาตุอาหารพืชหลักในใบปาล์ม วัดองค์ประกอบผลผลิตปาล์มน้ำมัน จำนวนทะลาย น้ำหนักทะลาย และผลผลิตเฉลี่ย วิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี และกายภาพของดินหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต

- กรรวิธีทดลอง

1. วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 5 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ใช้ต้นในการบันทึกข้อมูล 16 ต้นต่อหน่วยทดลอง ดังนี้

- 1) ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน
- 2) ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน + ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต
- 3) ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน + ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต + หินฟอสเฟต
- 4) ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน + ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา + หินฟอสเฟต
- 5) ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน+ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต+ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา+หินฟอสเฟต

2. วิธีการดำเนินการวิจัย

- 1) คัดเลือกแปลงเกษตรกรปาล์มน้ำมัน จ.ปทุมธานี เพื่อใช้เป็นแปลงศึกษาทดลอง
- 2) เก็บตัวอย่างดินที่ความลึก 0 - 20 และ 20 - 50 เซนติเมตร ก่อนทำการศึกษาทดลอง เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมี และกายภาพของดิน ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัส ทั้งหมด ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ไนโตรเจนทั้งหมด โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม โบรอน ทองแดง เหล็ก ความต้องการปูน (lime requirement) ความหนาแน่นรวม (bulk density) และความสามารถอุ้มน้ำ (water holding capacity) ในห้องปฏิบัติการ
- 3) เก็บตัวอย่างดินบริเวณรอบต้นปาล์มน้ำมันก่อนทำการศึกษาทดลอง เพื่อวิเคราะห์จุลินทรีย์ดิน
- 4) สุ่มกรรมวิธี เพื่อดำเนินการทดลองตามแผนการทดลองที่วางไว้ ในแปลงเกษตรกร
- 5) ดูแลรักษา กำจัดโรค และแมลง
- 6) วัดการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน เช่น ความสูง (โดยวัดจากโคนต้นถึงปลายยอด) ขนาดใบ จำนวนทางใบ พื้นที่ใบ ทุก ๆ 6 เดือน
- 7) เก็บตัวอย่างดินบริเวณรอบต้นปาล์มน้ำมัน เพื่อวิเคราะห์จุลินทรีย์ดินทุก 6 เดือน
- 8) เก็บตัวอย่างใบปาล์มน้ำมัน เพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารพืชในใบปาล์มน้ำมัน ได้แก่ ไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสฟอรัสทั้งหมด และโพแทสเซียม
- 9) วัดองค์ประกอบผลผลิตปาล์มน้ำมัน จำนวนทะลาย น้ำหนักทะลาย และปริมาณผลผลิตเฉลี่ย ต่อต้นต่อปี
- 10) เก็บตัวอย่างดินที่ความลึก 0-20 และ 20-50 เซนติเมตร หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมี-กายภาพของดิน ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่าง ค่าการนำไฟฟ้าของดิน ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัสทั้งหมด ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ไนโตรเจนทั้งหมด โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม โบรอน ทองแดง เหล็ก ความต้องการปูน ความหนาแน่นรวม และความสามารถอุ้มน้ำ ในห้องปฏิบัติการ
- 11) นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาทำการวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้ analysis of variance และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยใช้ Least Significant Difference และสรุปผล

- KPIs

- ไตรมาส 1 - คุณสมบัติทางเคมี และกายภาพของดินก่อนทดลอง
- ชนิดและจำนวนจุลินทรีย์ก่อนการศึกษาทดลอง

ไตรมาส 2 - การเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันเช่น ความสูง จำนวนทางใบ พื้นที่ใบ ชนิด และจำนวนจุลินทรีย์เดือนที่ 6 ของการศึกษาทดลอง

ไตรมาส 3 - การเจริญเติบโต เช่น ความสูง ขนาดใบ จำนวนทางใบ พื้นที่ใบ

ไตรมาส 4 - ปริมาณธาตุอาหารในใบปาล์ม จำนวนทะเลาย น้ำหนักทะเลาย และผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นต่อปี องค์ประกอบผลผลิตปาล์มน้ำมัน

- คุณสมบัติทางเคมี และกายภาพของดินหลังการศึกษาทดลองปีที่ 1

ผลการดำเนินงานรอบ 3 เดือน (ตุลาคม 2561 – ธันวาคม 2561)

- ผลการทดลอง

ใช้แปลงของบริษัทอาร์ดี เกษตรพัฒนาจำกัด จังหวัดนครนายก ซึ่งปลูกปาล์มน้ำมันสายพันธุ์คอมแพ็ค กาน่า อายุ 4 ปี จำนวน 450 ต้น ในการศึกษาการใช้ปุ๋ยชีวภาพกับปาล์มน้ำมัน โดยสุ่มเก็บตัวอย่างดินจาก แปลงปาล์มน้ำมันเพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและกายภาพของดินทุก 6 เดือน ซึ่งอยู่ในระหว่างรอผลการ วิเคราะห์ นอกจากนี้ตัวอย่างดินถูกนำไปวิเคราะห์ชนิดแบคทีเรีย ราและจำนวนจุลินทรีย์ก่อนศึกษา พบว่า จำนวนแบคทีเรียและราอยู่ในช่วง 10^8 และ 10^7 cfu/g-soil ตามลำดับจุลินทรีย์ส่วนใหญ่ไม่สามารถละลาย ฟอสเฟตได้ เกิดน้ำท่วมแปลงเป็นระยะเวลาสั้น หลังน้ำลดเก็บดินเพื่อวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ละลาย ฟอสเฟตพบว่า มีปริมาณน้อย บางกรรมวิธีไม่พบจุลินทรีย์สายพันธุ์ที่ใช้ผลิตปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต จึงใส่ ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟตเพิ่มลงไปในอัตราที่ใส่ครั้งแรก ส่วนปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา หลังเก็บตัวอย่างรอกมา ตรวจสอบยังพบว่ายังมีชีวิตรอดจึงไม่ต้องใส่เพิ่ม

ชุดรอบทรงพุ่มต้นปาล์มน้ำมัน ใส่ปุ๋ยเคมี หินฟอสเฟต ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต ตามกรรมวิธี จัดทำ Soil profile ดินแปลงทดลองเพื่อวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพอยู่ระหว่างรอผลวิเคราะห์



เก็บผลผลิตปาล์มน้ำมัน (ตารางที่ 1.6-1) เก็บตัวอย่างใบปาล์มน้ำมันเพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร ในใบปาล์ม (อยู่ระหว่างดำเนินการ)

ตารางที่ 1.6-1 ผลของการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต และปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซาต่อผลผลิต และจำนวนทะลายปาล์มน้ำมัน ปีที่ 4 ในจังหวัดนครนายก ปี 2562

กรรมวิธี	น้ำหนักต่อทะลาย (กก.)	ผลผลิตทะลาย (กก./ไร่/ปี)	จำนวนทางใบเพิ่ม (12 เดือน)
ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน	5.36	3,494	23.5
ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน + ปุ๋ยชีวภาพ ละลายฟอสเฟต	6.56	3,751	23.3
ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน + ปุ๋ยชีวภาพ ละลายฟอสเฟต + หินฟอสเฟต	6.51	4,054	24.7
ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน + ปุ๋ยชีวภาพไม คอร์ไรซา+ หินฟอสเฟต	7.05	4,395	24.2
ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน+ปุ๋ยชีวภาพละลาย ฟอสเฟต+ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา+หินอสเฟต	6.73	4,658	24.4

เก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟตพบว่ามีปริมาณอยู่ในช่วง 10^4 ถึง 10^5 cfu/g-soil และยังคงมีประสิทธิภาพในการละลายฟอสเฟต ส่วนไมคอร์ไรซาก็ยังคงมีชีวิตรอดอยู่ เก็บตัวอย่างใบเพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในใบ ซึ่งอยู่ระหว่างดำเนินการ

การทดลองที่ 1.7 ผลกระทบของการลดปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตของปาล์มน้ำมันก่อนการปลูกทดแทน

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น ตุลาคม 2560 ปีที่สิ้นสุด กันยายน 2562

- แผนการปฏิบัติงาน (Action plan).

- บันทึกข้อมูลสภาพภูมิอากาศ

- คุณสมบัติทางทางเคมีและกายภาพของดินก่อนและระหว่างการทดลองการเจริญเติบโตและผลผลิตปาล์มน้ำมัน

- บันทึกข้อมูลปริมาณธาตุอาหารของใบปาล์มน้ำมัน ปริมาณปุ๋ยแต่ละชนิดและปุ๋ยทางการเกษตรที่ใส่ระหว่างการทดลอง

- กรรมวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี บันทึกข้อมูล 16 ต้นต่อหน่วยทดลองพื้นที่

กรรมวิธีที่ 1 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร(AS 4 กก./ต้น, RP 1.5กก./ต้น, MOP 3 กก./ต้น, กีเซอร์ไรท์ 0.8 กก./ต้น และโบแรกซ์ 0.13 กก./ต้น)

กรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ยกเว้น 21-0-0

กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ยกเว้น 0-3-0

กรรมวิธีที่ 4 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ยกเว้น 0-0-60

กรรมวิธีที่ 5 ไม่ใส่ปุ๋ยเคมีทุกชนิด

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

เก็บตัวอย่างดินก่อน/ระหว่างทดลองปีละ 1 ครั้ง เพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี/กายภาพดิน วิเคราะห์ใบเพื่อติดตามความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมัน ปีละ 1 ครั้ง บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตปีละ 1 ครั้ง และผลผลิตปาล์มน้ำมันทุก 15 วัน วิเคราะห์ข้อมูลผลผลิตที่ได้ และปริมาณปุ๋ยเคมีที่ใช้ในแต่ละกรรมวิธี

- การบันทึกข้อมูล บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตปีละ 1 ครั้ง และข้อมูลผลผลิตปาล์มน้ำมัน

- KPIs

ได้ข้อมูลทางกายภาพและเคมีของดินก่อนการทดลอง ได้ข้อมูลความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบปาล์มก่อนการทดลอง ได้ข้อมูลการเจริญเติบโตและผลผลิตปาล์มน้ำมัน

- ผลการทดลอง

ขณะนี้อยู่ในระหว่างการดำเนินการเก็บข้อมูลทางเคมีของดิน และเก็บตัวอย่างใบปาล์มน้ำมันเพื่อวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหาร ได้ดำเนินการบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตและผลผลิตปาล์มน้ำมัน และบันทึกข้อมูลผลผลิตปาล์มน้ำมันในปี 2562 (เดือนมกราคม-กุมภาพันธ์)

1 . การเจริญเติบโตของต้นปาล์มน้ำมัน

บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นปาล์มน้ำมัน ดูแลแปลงทดลอง ใส่ปุ๋ยตามแผนการทดลอง ตารางที่ 1.7-1 การเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันอายุมากกว่า 20 ปี ปี 2562

กรรมวิธี	ความยาว	จำนวนทางใบ	จำนวนทาง	จำนวน	พื้นที่ใบ	พื้นที่หน้าตัด
	ทางใบ	ทั้งหมด	ใบเพิ่ม	ใบย่อย		พื้นที่ใบ
	(ม.)				(ตร.ม.)	(ตร.ซม.)
1	6.16	31.9	13.1	384	13.5	54.4
2	6.19	33.7	13.8	387	12.1	48.6
3	6.20	30.8	13.2	383	14.0	59.3
4	6.40	32.0	13.2	386	13.1	55.2
5	6.14	32.7	13.4	388	12.4	50.8
เฉลี่ย	6.22	32.2	13.4	386	13.0	53.7

2. ผลผลิตทะลายสดปาล์มน้ำมัน

ผลผลิตทะลายสด ณ แปลงเกษตรกรจังหวัดกระบี่ เป็นปาล์มน้ำมันที่อายุมากกว่า 20 ปี เริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิตตั้งแต่ปี 2560-61 พบว่า ผลผลิตทะลายสดในปี 2560 ซึ่งเป็นปีแรกของการทดลอง ทุกกรรมวิธีมีผลผลิตเฉลี่ยมากกว่า 3.50 ตัน/ไร่/ปี ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ดี และข้อมูลผลผลิตในปี 2561 พบว่ากรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ยกเว้น 21-0-0 ผลผลิตเฉลี่ยมากที่สุด 5.97 ตัน/ไร่/ปี รองลงมาได้แก่กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ยกเว้น 0-3-0 มีผลผลิตเฉลี่ย 5.66 ตัน/ไร่/ปี และกรรมวิธีที่ 1 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร มีผลผลิตเฉลี่ยน้อยที่สุด 5.20 ตัน/ไร่/ปี

ผลผลิตปี 2562 เก็บเกี่ยวผลผลิตตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนกันยายน เป็นระยะเวลา 9 เดือน พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร มีผลผลิตต่อไร่เฉลี่ยสูงสุด 5.11 ตัน/ไร่ และ กรรมวิธีที่ 5 ไม่ใส่ปุ๋ยเคมีทุกชนิด มีผลผลิตเฉลี่ยน้อยที่สุด 3.86 ตัน/ไร่ (ตารางที่ 1.7-2 และ 1.7-3)

ตารางที่ 1.7-2 จำนวนทะลายและน้ำหนักต่อทะลายปี 2560-62 ของปาล์มน้ำมัน

กรรมวิธี	จำนวนทะลาย (ทะลาย/ตัน)				น้ำหนักทะลาย (กก./ทะลาย)			
	ปี60	ปี61	ปี62*	เฉลี่ย	ปี60	ปี61	ปี62*	เฉลี่ย
1	5.75	6.00	6.17	5.97	35.2	38.0	36.3	36.5
2	4.95	6.36	5.02	5.44	33.8	41.2	36.3	37.1
3	5.06	6.02	5.30	5.46	32.6	40.5	38.1	37.1
4	4.92	6.16	4.95	5.34	34.2	40.3	37.7	37.4
5	5.95	6.01	4.72	5.56	34.5	40.0	35.9	36.8
เฉลี่ย	5.33	6.11	5.23	5.56	34.1	40.0	36.9	37.0

*ผลผลิตปี 2562 บันทึกข้อมูลเดือนมกราคม-มิถุนายน

ตารางที่ 1.7-3 ผลผลิตทะลายสดและผลผลิตต่อไร่ ปี 2560-62 ของปาล์มน้ำมัน

กรรมวิธี	ผลผลิตทะลายสด (กก./ตัน)				ผลผลิตต่อไร่ (ตัน/ไร่)			
	ปี60	ปี61	ปี62*	เฉลี่ย	ปี60	ปี61	ปี62*	เฉลี่ย
1	202	228	224	218	4.61	5.20	5.11	4.97
2	168	262	182	204	3.82	5.97	4.15	4.65
3	165	244	202	204	3.76	5.56	4.60	4.64
4	168	248	187	201	3.84	5.66	4.26	4.59
5	205	241	169	205	4.69	5.49	3.86	4.68
เฉลี่ย	182	244	193	206	4.14	5.58	4.40	4.71

*ผลผลิตปี 2562 บันทึกข้อมูลเดือนมกราคม-มิถุนายน

3. ผลวิเคราะห์ธาตุอาหารในดิน

3.1 การวิเคราะห์ธาตุอาหารในดินก่อนการทดลอง

ผลวิเคราะห์ดินก่อนทดลอง พบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่าง แต่ละกรรมวิธีมีค่าใกล้เคียงกัน เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย พื้นที่ลาดเอียงเล็กน้อย อินทรีย์วัตถุในดินส่วนใหญ่ต่ำกว่าช่วงที่เหมาะสม ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ค่อนข้างต่ำในทุกกรรมวิธีมี ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำกว่าช่วงที่เหมาะสม (80-100 มก./กก.) ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้น้อยกว่าปริมาณที่เหมาะสม (50-75 มก./กก.) (ตารางที่ 1.7-4)

ตารางที่ 1.7-4 ผลวิเคราะห์ธาตุอาหารในดินก่อนทดลอง ปี 2559

รายการวิเคราะห์/กรรมวิธี	หน่วยวัด	1	2	3	4	5	ระดับที่เหมาะสม
ความเป็นกรด-ด่าง(pH)		4.63	4.65	4.84	4.93	4.72	4.20 – 5.50
ความต้องการปูน	กก.CaO/ไร่	420	437.5	300	395	412.5	
ค่าการนำไฟฟ้า	(ds/m)	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	น้อยกว่า 2 - 4
อินทรีย์วัตถุ	เปอร์เซ็นต์	1.00	0.99	0.73	1.23	1.17	2.50 – 4.50
ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์	(มก./กก.)	4.25	7.00	6.00	7.25	8.25	20 - 25
โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้	(มก./กก.)	74.50	62.00	66.25	84.50	67.50	100 – 120
แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้	(มก./กก.)	23.75	25.75	38.00	56.25	49.00	75 – 100
เนื้อดิน (sand:silt:clay)	เปอร์เซ็นต์	ดินร่วนปนทราย	ดินร่วนปนทราย	ดินทรายร่วน	ดินทรายร่วน	ดินทรายร่วน	ดินร่วน, ดินร่วนปนทราย

3.1 การวิเคราะห์ธาตุอาหารในดินระหว่างทดลอง

ผลวิเคราะห์ดินระหว่างทดลอง พบว่า ความเป็นกรด-ด่าง (pH) แต่ละกรรมวิธีมีค่าเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะกรรมวิธีที่ 1 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำลดลงต่ำกว่าระดับที่เหมาะสม ส่วนปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินมีค่าเพิ่มขึ้นแต่ยังต่ำกว่าช่วงที่เหมาะสม ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้นอยู่ในช่วงที่เหมาะสม ยกเว้นกรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำ ยกเว้น 0-3-0 ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เพิ่มขึ้นมากกว่าช่วงที่เหมาะสม ยกเว้นกรรมวิธีที่ 4 ยกเว้นกรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำ ยกเว้น 0-0-60 ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ปริมาณที่เหมาะสมจะอยู่ในช่วง 50-75 มก./กก. โดยทุกกรรมวิธีมีปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้น้อยกว่าปริมาณที่เหมาะสม (ตารางที่ 1.7-5)

ตารางที่ 1.7-5 ผลวิเคราะห์ธาตุอาหารในดินระหว่างทดลอง ปี 2560

รายการวิเคราะห์/กรรมวิธี	หน่วยวัด	1	2	3	4	5	ระดับที่เหมาะสม
ความเป็นกรด-ด่าง(pH)		4.00	4.30	4.36	4.38	4.46	4.20 – 5.50
ความต้องการปูน	กก.CaO/ไร่	617.50	607.50	467.50	477.50	442.50	
ค่าการนำไฟฟ้า	(ds/m)	0.09	0.08	0.04	0.05	0.04	น้อยกว่า 2 - 4
อินทรีย์วัตถุ	เปอร์เซ็นต์	1.89	1.21	1.62	1.27	1.85	2.50 – 4.50
ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์	มก./กก.	18.50	26.75	7.50	20.25	28.75	20 - 25
โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้	มก./กก.	273.25	175.50	165.75	87.25	107.50	100 – 120
แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้	มก./กก.	44.75	43.75	47.00	37.75	41.75	75 – 100
แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้	มก./กก.	156.50	166.00	114.75	152.25	437.25	
เนื้อดิน(sand:silt:clay)	เปอร์เซ็นต์	ดินร่วนปนทราย	ดินร่วนปนทราย	ดินทรายร่วน	ดินทรายร่วน	ดินทรายร่วน	ดินร่วน, ดินร่วนปนทราย

ตารางที่ 1.7-6 ผลวิเคราะห์ดินระหว่างทดลอง ปี 2561

รายการวิเคราะห์/กรรมวิธี	หน่วยวัด	1	2	3	4	5	ระดับที่เหมาะสม
ความเป็นกรด-ด่าง(pH)		4.68	4.53	4.53	4.96	4.49	4.20 – 5.50
ความต้องการปูน	กก./CaO/ไร่	415.00	375.00	355.00	306.67	302.50	
ค่าการนำไฟฟ้า	(ds/m)	0.04	0.03	0.03	0.04	0.04	น้อยกว่า 2 - 4
อินทรีย์วัตถุ	เปอร์เซ็นต์	2.03	1.64	1.34	1.61	1.10	2.50 – 4.50
ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์	มก./กก.	22.50	25.50	5.25	32.25	13.25	20 - 25
โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้	มก./กก.	164.75	103.00	109.25	68.00	88.25	100 – 120
แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้	มก./กก.	86.25	54.50	40.50	69.00	44.50	75 – 100
แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้	มก./กก.	476.00	251.00	171.25	472.25	182.75	
เนื้อดิน (sand:silt:clay)	เปอร์เซ็นต์	ดินร่วน ปนทราย	ดินร่วน ปนทราย	ดินทราย ร่วน	ดินทราย ร่วน	ดินทราย ร่วน	ดินร่วน, ดินร่วนปนทราย

4. ผลวิเคราะห์ธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมัน

4.1 การวิเคราะห์ธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมันก่อนการทดลอง

ผลวิเคราะห์ใบก่อนทดลอง พบว่า ปริมาณไนโตรเจนในใบปี 2560 ต่ำกว่าช่วงเบี่ยงเบนของค่าวิกฤตเล็กน้อย ปริมาณฟอสฟอรัสในใบมีค่าในช่วงเบี่ยงเบนของค่าวิกฤต ถือว่ามีปริมาณที่เหมาะสม ปริมาณโพแทสเซียมในใบสูงกว่าช่วงเบี่ยงเบนของค่าวิกฤตในทุกกรรมวิธี ปริมาณแคลเซียมในใบอยู่ในช่วงเบี่ยงเบนของค่าวิกฤต ปริมาณแมกนีเซียมในใบมีค่าสูงกว่าช่วงเบี่ยงเบนของค่าวิกฤต (ตารางที่ 1.7-7)

ตารางที่ 1.7-7 ผลวิเคราะห์ธาตุอาหารในใบก่อนทดลอง ปี 2559

ธาตุอาหารในใบ	ค่าวิเคราะห์ (%ต่อน้ำหนัก)					ระดับที่เหมาะสม
	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3	กรรมวิธีที่ 4	กรรมวิธีที่ 5	
ไนโตรเจน	2.29	2.26	2.22	2.27	2.24	2.15 – 2.37
ฟอสฟอรัส	0.16	0.15	0.15	0.15	0.16	0.14 – 0.16
โพแทสเซียม	1.03	1.02	1.04	0.94	1.01	0.68 – 0.83
แคลเซียม	0.44	0.42	0.40	0.43	0.42	0.25 – 1.00
แมกนีเซียม	0.27	0.26	0.25	0.26	0.25	0.20 – 0.22

4.2 การวิเคราะห์ธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมันระหว่างทำการทดลอง

จากผลวิเคราะห์ธาตุอาหารในใบก่อนทดลองปี 2560 และ 2561 พบว่า ปริมาณไนโตรเจนในใบปาล์มน้ำมันในปี 2560 มีค่าเพิ่มขึ้นจากเดิมและสูงกว่าช่วงเบี่ยงเบนของค่าวิกฤตในทุกกรรมวิธี และในปี 2561 ปริมาณไนโตรเจนในใบจากทุกกรรมวิธีมีค่าลดลง ยกเว้นกรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ยกเว้น 21-0-0 ปริมาณฟอสฟอรัสในใบปาล์มน้ำมันปี 2560 มีค่าสูงกว่าช่วงเบี่ยงเบนของค่าวิกฤตใน

ทุกกรรมวิธี และ ปี 2561 ปริมาณฟอสฟอรัส มีค่าลดลงแต่ยังอยู่ในช่วงเบี่ยงเบนของค่าวิกฤติในทุกกรรมวิธี ปริมาณโพแทสเซียมในใบปาล์มน้ำมันปี 2560 และ 2561 มีค่าสูงขึ้นและสูงกว่าช่วงเบี่ยงเบนของค่าวิกฤติในทุกกรรมวิธี ปริมาณแคลเซียมในใบปาล์มน้ำมันเพิ่มขึ้นจากเดิมและอยู่ในช่วงเบี่ยงเบนของค่าวิกฤติ ปริมาณแมกนีเซียมในใบปาล์มน้ำมันมีค่าอยู่ในช่วงเบี่ยงเบนของค่าวิกฤติ และปริมาณโบรอนในใบมีค่าค่อนข้างสูงกว่าค่าวิกฤติ (ตารางที่ 1.7-8 และ 1.7-9)

ตารางที่ 1.7-8 ผลวิเคราะห์ธาตุอาหารในใบระหว่างทดลอง ปี 2560

ธาตุอาหารในใบ	ค่าวิเคราะห์ (%ต่อน้ำหนัก)					ระดับที่เหมาะสม
	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3	กรรมวิธีที่ 4	กรรมวิธีที่ 5	
ไนโตรเจน	2.474	2.368	2.463	2.473	2.373	2.15 – 2.37
ฟอสฟอรัส	0.180	0.178	0.178	0.178	0.182	0.14 – 0.16
โพแทสเซียม	1.048	1.046	1.031	0.959	0.997	0.68 – 0.83
แคลเซียม	0.653	0.655	0.647	0.643	0.668	0.25 – 1.00
แมกนีเซียม	0.266	0.269	0.250	0.265	0.243	0.20 – 0.22
โบรอน	36.00	36.25	33.75	35.50	31.50	15-25

ตารางที่ 1.7-9 ผลวิเคราะห์ธาตุอาหารในใบระหว่างทดลอง ปี 2561

ธาตุอาหารในใบ	ค่าวิเคราะห์ (%ต่อน้ำหนัก)					ระดับที่เหมาะสม
	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3	กรรมวิธีที่ 4	กรรมวิธีที่ 5	
ไนโตรเจน	2.324	2.421	2.276	2.350	2.297	2.15 – 2.37
ฟอสฟอรัส	0.151	0.151	0.151	0.152	0.154	0.14 – 0.16
โพแทสเซียม	1.002	0.988	1.057	0.998	0.976	0.68 – 0.83
แคลเซียม	0.675	0.675	0.664	0.657	0.740	0.25 – 1.00
แมกนีเซียม	0.263	0.272	0.249	0.260	0.249	0.20 – 0.22
โบรอน	18.25	18.25	18.25	16.75	18.25	15-25

กิจกรรมที่ 2 การวิจัยด้านสรีรวิทยาที่มีผลต่อศักยภาพการผลิตปาล์มน้ำมัน

การทดลองที่ 2.1 การตอบสนองทางสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ต่อการจัดการที่แตกต่างกันในจังหวัดสุราษฎร์ธานีและอุบลราชธานี

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น 2560 ปีที่สิ้นสุด 2564
- วิธีดำเนินงาน/ขั้นตอนการวิจัย

ไตรมาสที่ 1 บันทึกข้อมูลอุตุนิยมิวิทยา เก็บข้อมูลการตอบสนองทางสรีรวิทยา (เส้นตอบสนองต่อแสง และคาร์บอนไดออกไซด์, การตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมในรอบวัน, ข้อมูลสภาพแวดล้อมและความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงต่อปัจจัยสภาพแวดล้อม) ในช่วงฤดูหนาวของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ใน ศวป.สุราษฎร์ธานี และ ศวร.อุบลราชธานี

ไตรมาสที่ 2 เก็บข้อมูลการตอบสนองทางสรีรวิทยา (เส้นตอบสนองต่อแสงและคาร์บอนไดออกไซด์, การตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมในรอบวัน, ข้อมูลสภาพแวดล้อมและความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงต่อปัจจัยสภาพแวดล้อม) ในช่วงฤดูร้อนของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ใน ศวป.สุราษฎร์ธานี และ ศวร.อุบลราชธานี

ไตรมาสที่ 3 เก็บข้อมูลการตอบสนองทางสรีรวิทยา (เส้นตอบสนองต่อแสงและคาร์บอนไดออกไซด์, การตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมในรอบวัน, ข้อมูลสภาพแวดล้อมและความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงต่อปัจจัยสภาพแวดล้อม) ในช่วงฤดูฝนของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ใน ศวป.สุราษฎร์ธานี และ ศวร.อุบลราชธานี

ไตรมาสที่ 4 วิเคราะห์ข้อมูลสรุปและรายงานผล

- **กรรมวิธีการทดลอง** วางแผนการทดลอง RCB มี 3 กรรมวิธี 6 ซ้ำๆ ละ 1 ต้น

- **ขั้นตอนและวิธีการในการเก็บข้อมูล:**

1. บันทึกข้อมูลอุตุนิยมวิทยา

2. บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตเก็บตัวอย่างใบวิเคราะห์ธาตุอาหาร (หลังใส่ปุ๋ย 3 เดือน)

3. บันทึกข้อมูลการตอบสนองทางสรีรวิทยา 2 ช่วง (แล้งและฝน) 3 กรรมวิธีคือ

กรรมวิธีที่ 1 ไม่ให้น้ำและให้ปุ๋ย 75% ของอัตราปกติ (I_0F_0)

กรรมวิธีที่ 2 ให้น้ำ 0.8 เท่าของค่าระเหยน้ำและให้ปุ๋ยอัตราปกติ (I_1F_1)

กรรมวิธีที่ 3 ให้น้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำและให้ปุ๋ย 125% ของอัตราปกติ (I_2F_2)

- ศึกษาศักยภาพการสังเคราะห์แสงของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานีอายุ 5-10 ปี ในพื้นที่ที่มีความเหมาะสมแตกต่างกันจากเส้นตอบสนองต่อแสงและจุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์ (2 ต้น/กรรมวิธี)

- ศึกษาการตอบสนองทางสรีรวิทยาต่อสภาพแวดล้อม (7ต้นต่อกรรมวิธี) เช่น ความเข้มข้นของใบ (SPAD) ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ, บีและคลอโรฟิลล์รวม ศักย์ของน้ำในใบ อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ อัตราการคายน้ำ ประสิทธิภาพการใช้น้ำ (อัตราส่วนระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงและค่าการคายน้ำ) ค่าน้ำไหลปากใบ อัตราการหายใจ และความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงและค่าน้ำไหลปากใบ/แรงดึงระเหยน้ำ ความสัมพันธ์ระหว่างค่าน้ำไหลปากใบและแรงดึงระเหยน้ำ

- บันทึกข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล แปรผล

4. เก็บข้อมูลผลผลิต วิเคราะห์องค์ประกอบทะลาย

5. วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อสรุปและรายงานผล

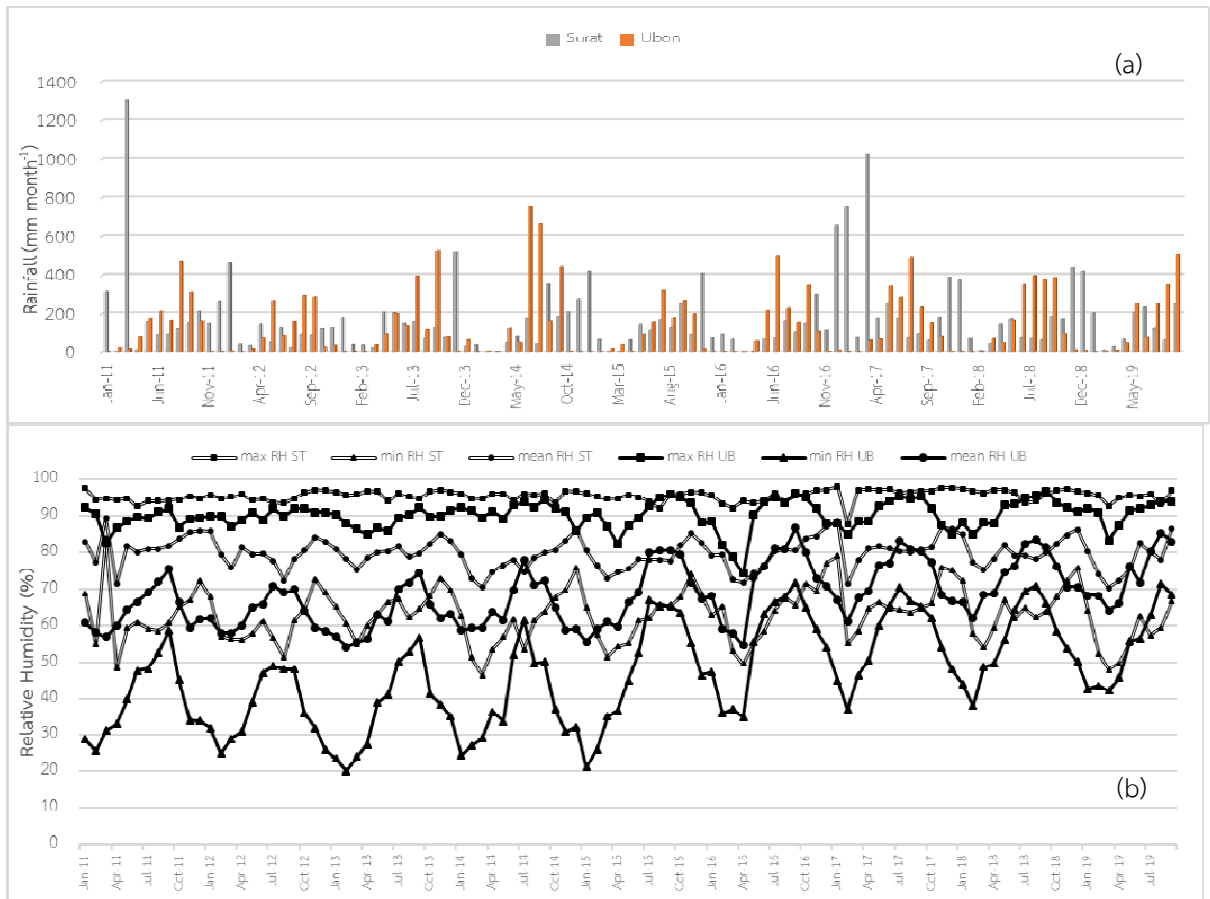
- **KPIs** ได้ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาในรอบปี ได้ข้อมูลการตอบสนองทางสรีรวิทยาและความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงต่อปัจจัยสภาพแวดล้อมใน 2 ฤดู ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี และ ศวร.อุบลราชธานี

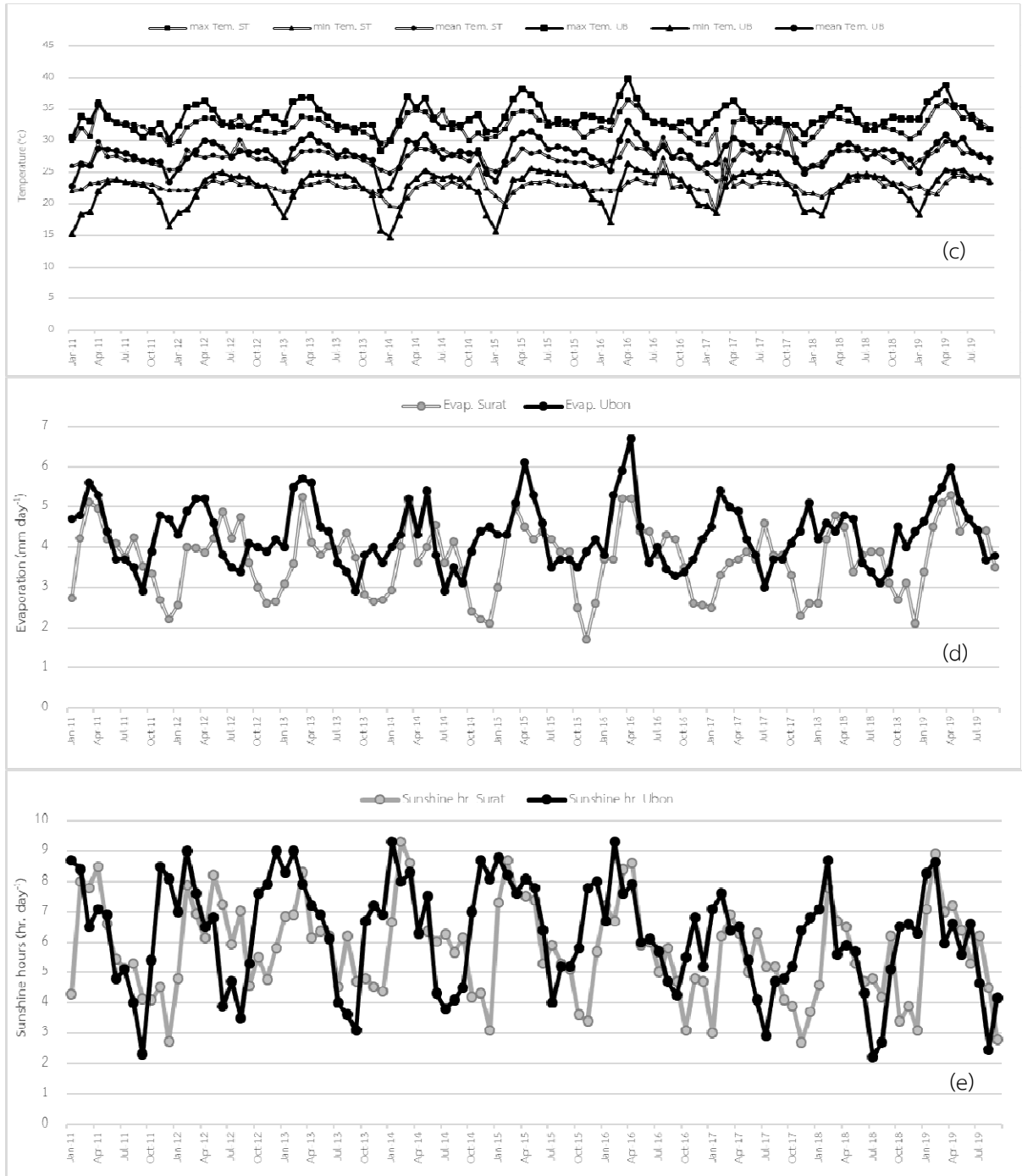
- **ผลการทดลอง**

ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา

ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาระหว่างเดือนตุลาคม 2558-กันยายน 2562 ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี และ ศวร.อุบลราชธานี พบว่า ปริมาณน้ำฝน (คิดเป็นปีงบประมาณ) ปี 2559 2560 2561 และ 2562 ที่ ศวร.

อุบลราชธานีมีค่า 1,723, 1,762 1,897 และ 1,635 และ มิลลิเมตรต่อปี ที่ ศวป.สุราษฎร์ธานีมีค่า 1,301 3,771 1,797 และ 2,231 มิลลิเมตรต่อปี (ฝนตกหนักเดือนมกราคมและมีนาคม ปี 2560) และในปี 2561 จำนวนเดือนที่ฝนไม่ตกหรือตกน้อยกว่า 100 มิลลิเมตรต่อเดือน นาน 7 เดือน ณ ศวร.อุบลราชธานีและ 6 เดือน ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี (ภาพที่ 2.1-1 a) ความชื้นสัมพัทธ์ พบว่า ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด-สูงสุดระหว่างเดือนตุลาคม 2558-กันยายน 2562 ณ ศวร.อุบลราชธานีมีค่า 55.3 และ 90.7 เปอร์เซ็นต์ ณ ศวป.สุราษฎร์ธานีมีค่า 63.8 และ 95.9 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ภาพที่ 2.1-1 b) อุณหภูมิ ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิต่ำสุดและสูงสุดระหว่างเดือนตุลาคม 2558-กันยายน 2562 ณ ศวร.อุบลราชธานีมีค่า 22.9 และ 33.9 องศาเซลเซียส ณ ศวป.สุราษฎร์ธานีมีค่า 23.1 และ 32.4 องศาเซลเซียส ตามลำดับ (ภาพที่ 2.1-1 c) ค่าระเหยน้ำพบว่า ที่ ศวร.อุบลราชธานี และ ศวป.สุราษฎร์ธานี ค่าระเหยน้ำเฉลี่ยตลอด 4 ปีมีค่า 4.42 และ 3.69 มิลลิเมตรต่อวันตามลำดับ โดยเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม มีค่าระเหยน้ำสูงสุดทั้ง 2 สถานที่ (ภาพที่ 2.1-1 d) ชั่วโมงแสงแดด (เฉลี่ย 4 ปี) ที่ ศวร.อุบลราชธานี 5.94 ชั่วโมงต่อวัน สูงกว่าที่ ศวป.สุราษฎร์ธานี (5.39 ชั่วโมงต่อวัน) (ภาพที่ 2.1-1 e)





ภาพที่ 2.1-1 ปริมาณน้ำฝน (a) และความชื้นสูงสุด ต่ำสุดและเฉลี่ย (b) อุณหภูมิสูงสุด ต่ำสุดและเฉลี่ย (c) ค่าระเหยน้ำ (d) และชั่วโมงแสงแดด (e) ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานีและศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ระหว่างเดือนตุลาคม 2558 – กันยายน 2562

สรุทธิวิทยาของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7

วัดสรุทธิวิทยาในช่วงฤดูหนาว ณ ศวป.สุราษฎร์ธานีและ ศวร.อุบลราชธานี เสร็จเรียบร้อยแล้ว ทั้งจำนวนปากใบ ความเข้มสีเขียว ปริมาณคลอโรฟิลล์ ศักย์ของน้ำในใบ ศักยภาพการสังเคราะห์แสงที่ตอบสนองต่อปริมาณแสงที่แตกต่างกันและปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่แตกต่างกัน การตอบสนองทางสรุทธิวิทยาในรอบวัน วิเคราะห์ข้อมูลและ fit curve โดยใช้สมการ non rectangular hyperbola เพื่อคำนวณค่า

quantum efficiency, maximum photosynthetic rate, light saturation point และ light compensation point พร้อมคำนวณค่า CO₂ compensation point และ Mesophyll conductance ตามข้อมูลด้านล่าง

ความเข้มสีของใบปาล์มน้ำมันที่มีการจัดการน้ำและปุ๋ยเคมีแตกต่างกัน โดยปาล์มน้ำมันที่ได้รับน้ำและปุ๋ยเต็มตัวอย่างเพียงมีค่าสูงกว่าปาล์มน้ำมันที่จัดการแบบ I₀F₀ และมีค่าแตกต่างกันตามสภาพพื้นที่ด้วย โดยความเข้มสีของใบปาล์มน้ำมันที่ ศวป.สุราษฎร์ธานีมีค่าสูงหรือมีความเข้มสีมากกว่าใบปาล์มน้ำมันที่ ศวร.อุบลราชธานี

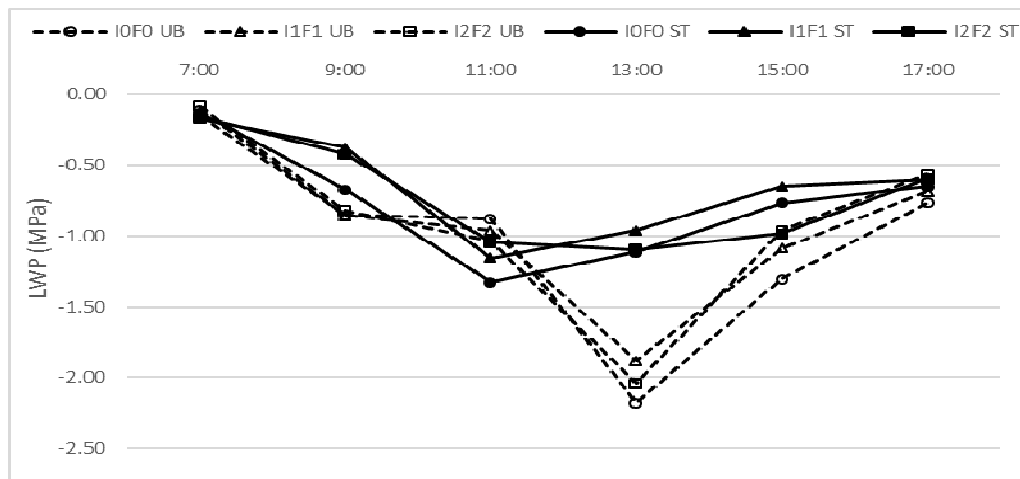
เดือนมกราคม 2562 ณ ศวร.อุบลราชธานี จากผลวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า การจัดการรูปแบบต่างๆ มีผลต่อจำนวนปากใบ (ด้านล่างใบ) ความเข้มสีใบ ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ คลอโรฟิลล์บีและคลอโรฟิลล์รวม โดยพบว่า จำนวนปากใบที่มีการจัดการที่ดี (I₁F₁ และ I₂F₂) มีปริมาณมากกว่าการจัดการแบบ I₀F₀ และจำนวนปากใบเฉลี่ยที่ ศวร.อุบลราชธานีมีปริมาณสูงกว่าที่ ศวป.สุราษฎร์ธานี ประมาณ 12 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้เป็นผลจากความสามารถในการปรับตัวด้านปากใบของปาล์มน้ำมันในสภาพพื้นที่ที่มีความเครียดของสภาพภูมิอากาศสูงกว่า ความเข้มสีใบปาล์มน้ำมันที่จัดการแบบ I₂F₂ มีค่าสูงสุดทั้ง 2 พื้นที่ และพบว่า ความเข้มสีใบที่ ศวป.สุราษฎร์ธานีมีค่าสูงกว่าที่ ศวร.อุบลราชธานี ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ คลอโรฟิลล์บีและคลอโรฟิลล์รวมมีค่าสอดคล้องตามกรรมวิธีการจัดการที่แตกต่างกันเช่นกัน (ตารางที่ 2.1-1)

ตารางที่ 2.1-1 จำนวนปากใบ ความเข้มสีใบ ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ บี และคลอโรฟิลล์รวมของใบปาล์มน้ำมันที่จัดการน้ำและปุ๋ยเคมี 3 รูปแบบ ไม่ให้น้ำและให้ปุ๋ย 75% ของอัตราปกติ (I₀F₀) ให้น้ำ 0.8 เท่าของค่าระเหยน้ำและให้ปุ๋ยอัตราปกติ (I₁F₁) และให้น้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำและให้ปุ๋ย 125% ของอัตราปกติ (I₂F₂) ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี และศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี เมื่อเดือนมกราคม 2562

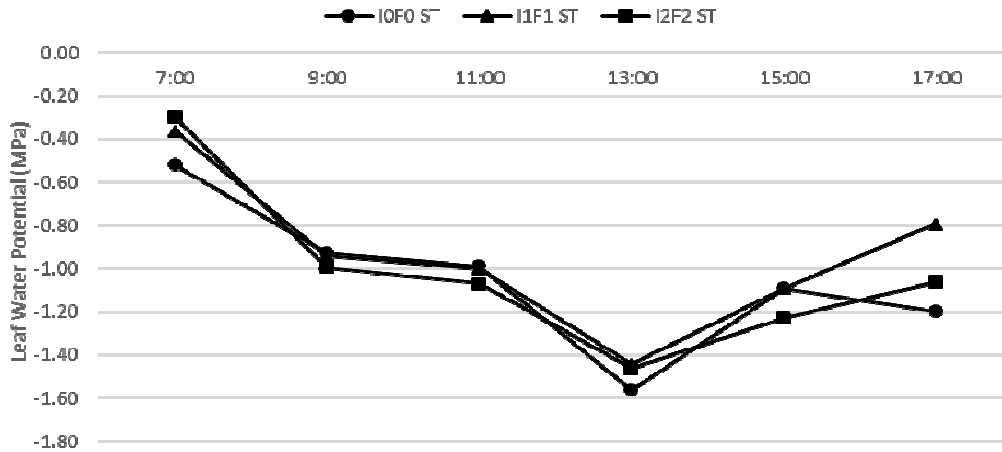
กรรมวิธี	จำนวนปากใบ (ต่อตร.มม.)	ความเข้มสีใบ (SPAD Unit)	ปริมาณคลอโรฟิลล์ (มิลลิกรัมต่อกรัม)		
			คลอโรฟิลล์เอ	คลอโรฟิลล์บี	คลอโรฟิลล์รวม
ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี					
1) I ₀ F ₀	157±5	71.7±6.76	0.60±0.02	0.38±0.12	0.98±0.13
2) I ₁ F ₁	170±15	79.0±4.38	0.61±0.01	0.45±0.09	1.06±0.08
3) I ₂ F ₂	169±13	74.9±5.27	0.62±0.01	0.43±0.11	1.04±0.12
ค่าเฉลี่ย	165±13	75.2±6.05	0.61±0.01	0.42±0.11	1.03±0.11
ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี					
1) I ₀ F ₀	188±11	70.6±3.90	0.59±0.04	0.33±0.07	0.91±0.07
2) I ₁ F ₁	185±23	72.9±5.66	0.62±0.02	0.34±0.07	0.95±0.09
3) I ₂ F ₂	177±17	73.0±8.43	0.62±0.02	0.43±0.11	1.06±0.11
ค่าเฉลี่ย	183±24	72.2±6.02	0.61±0.03	0.36±0.09	0.98±0.11

ตารางที่ 2.1-2 จำนวนปากใบ ความชื้นสีใบ ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ บี และคลอโรฟิลล์รวมของใบปาล์มน้ำมัน ที่จัดการน้ำและปุ๋ยเคมี 3 รูปแบบ ไม่ให้น้ำและให้ปุ๋ย 75% ของอัตราปกติ (I_0F_0) ให้น้ำ 0.8 เท่าของค่าระเหยน้ำและให้ปุ๋ยอัตราปกติ (I_1F_1) และให้น้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำและให้ปุ๋ย 125% ของอัตราปกติ (I_2F_2) ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี และศูนย์วิจัยพืชไร่ อุบลราชธานี เมื่อเดือนมีนาคม 2562

กรรมวิธี	จำนวนปากใบ (ต่อตร.มม.)	ความชื้นสีใบ (SPAD Unit)	ปริมาณคลอโรฟิลล์ (มิลลิกรัมต่อกรัม)		
			คลอโรฟิลล์เอ	คลอโรฟิลล์บี	คลอโรฟิลล์รวม
ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี					
1) I_0F_0	202±15	70.3±4.34	0.61±0.01	0.39±0.06	1.00±0.06
2) I_1F_1	201±21	68.9±3.67	0.51±0.11	0.22±0.10	0.72±0.21
3) I_2F_2	203±15	74.0±2.97	0.58±0.05	0.18±0.13	0.76±0.13
ค่าเฉลี่ย	202±20	71.1±4.13	0.57±0.108	0.26±0.13	0.83±0.19
ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี					
1) I_0F_0	173±14	61.9±8.11	0.53±0.14	0.34±0.18	0.88±0.30
2) I_1F_1	154±4	79.2±5.64	0.64±0.03	0.51±0.21	1.15±0.21
3) I_2F_2	159±11	79.9±3.66	0.64±0.02	0.49±0.27	1.13±0.29
ค่าเฉลี่ย	162±27	73.6±10.2	0.61±0.09	0.45±0.22	1.05±0.28

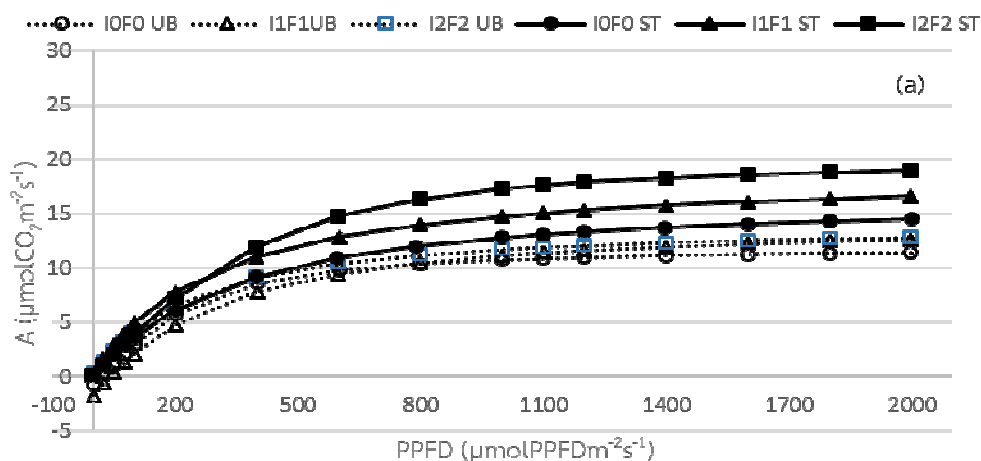


ภาพที่ 2.1-2 ศักย์ของน้ำในใบของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ที่มีการจัดการน้ำและธาตุอาหาร ต่างกัน ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานีและศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี เมื่อวันที่ 14 และ 24 มกราคม 2562



ภาพที่ 2.1-3 ศักย์ของน้ำในใบของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ที่มีการจัดการน้ำและธาตุอาหารต่างกัน ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี เมื่อวันที่ 11 เมษายน 2562 (เครื่องเสียช่วงวัดที่ศวร.อุบลราชธานี)

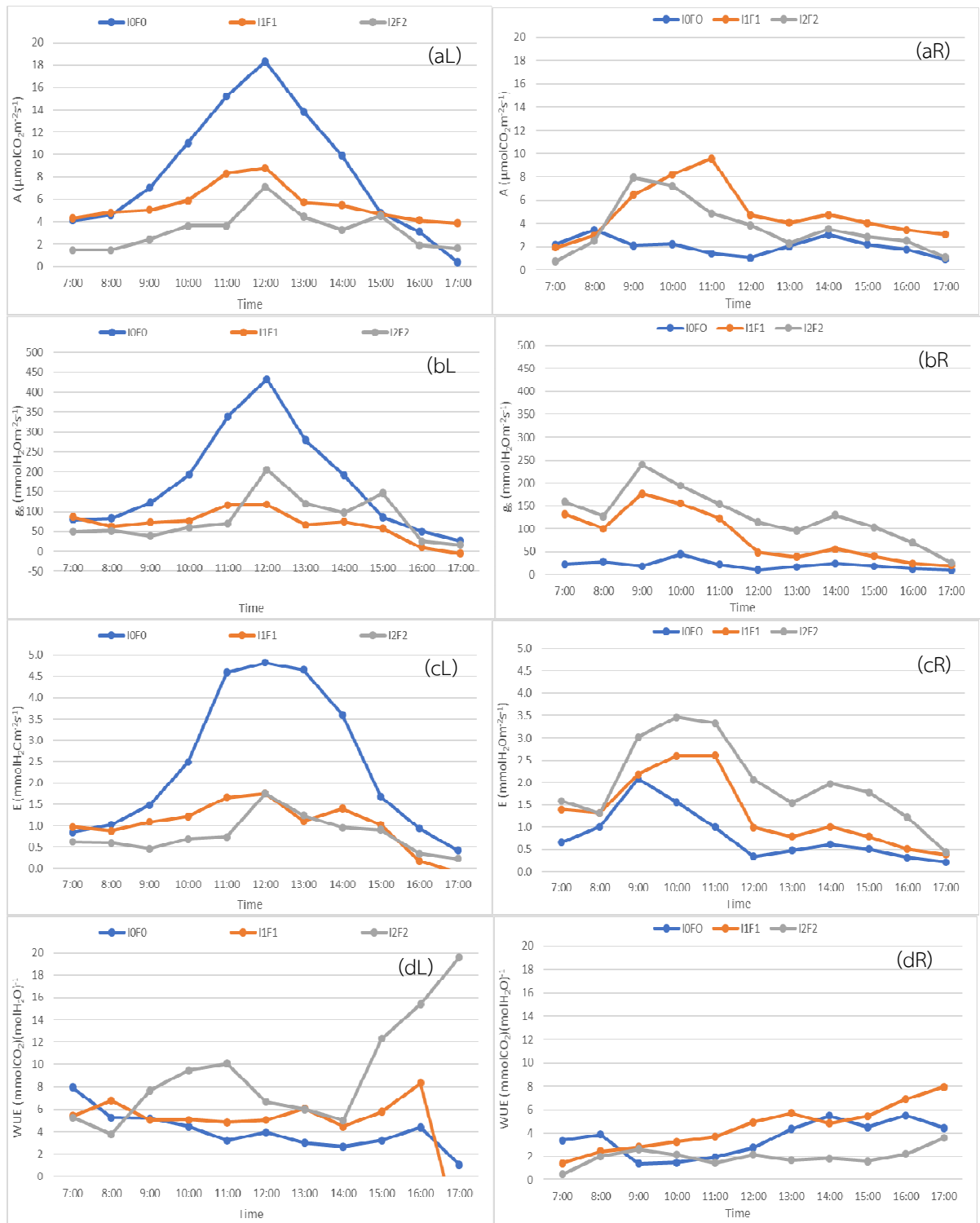
ศักย์ของน้ำในใบปาล์มน้ำมันแสดงสถานะของปริมาณน้ำในใบ หากปาล์มน้ำมันมีค่าศักย์ของน้ำในใบสูง (ติดลบน้อย) ในช่วงเช้าก่อนเริ่มกระบวนการสังเคราะห์แสงแสดงว่า ปาล์มน้ำมันมีการปรับตัวได้ดีและพร้อมทำงานเมื่อได้รับแสง จากภาพที่ 2.1-2 พบว่า ปริมาณน้ำในใบปาล์มที่ ศวร.อุบลราชธานีมีค่าใกล้เคียงกับศวป.สุราษฎร์ธานี แต่ในช่วงเวลา 13:00 น. ศักย์ของน้ำในใบที่ ศวร.อุบลราชธานีมีค่าต่ำกว่าที่ ศวป.สุราษฎร์ธานีประมาณ -1.0 MPa สื่อให้เห็นถึงปริมาณในใบที่สูญเสียไปของใบปาล์มน้ำมันในการสังเคราะห์แสงที่แตกต่างกัน ซึ่งสามารถเกิดได้จากปริมาณแสงและปริมาณน้ำในดินและใบที่มีค่าแตกต่างกัน และในช่วงเย็นที่ปริมาณแสงเริ่มหมด การคืนกลับของสถานะน้ำในใบปาล์มน้ำมันที่ ศวร.อุบลราชธานี มีค่าที่ต่ำกว่าที่ ศวป.สุราษฎร์ธานี ซึ่งค่าดังกล่าวจะส่งผลต่อสถานะของน้ำในใบในช่วงเช้าวันใหม่



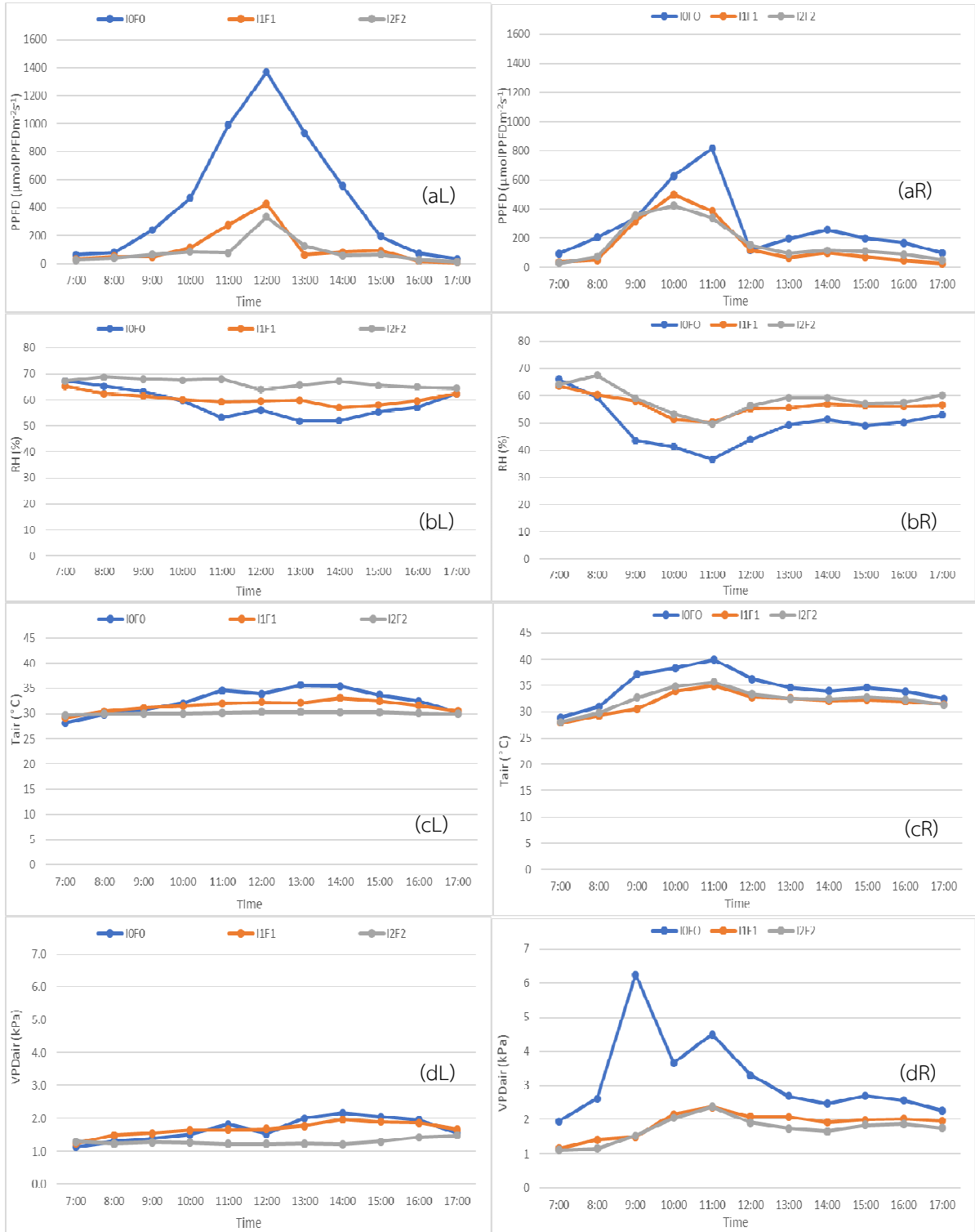
ภาพที่ 2.1-3 เส้นตอบสนองต่อแสงของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ที่มีการจัดการน้ำและธาตุอาหารต่างกัน ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี และศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี เมื่อเดือนมกราคม 2562

การตอบสนองทางสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ในรอบวัน

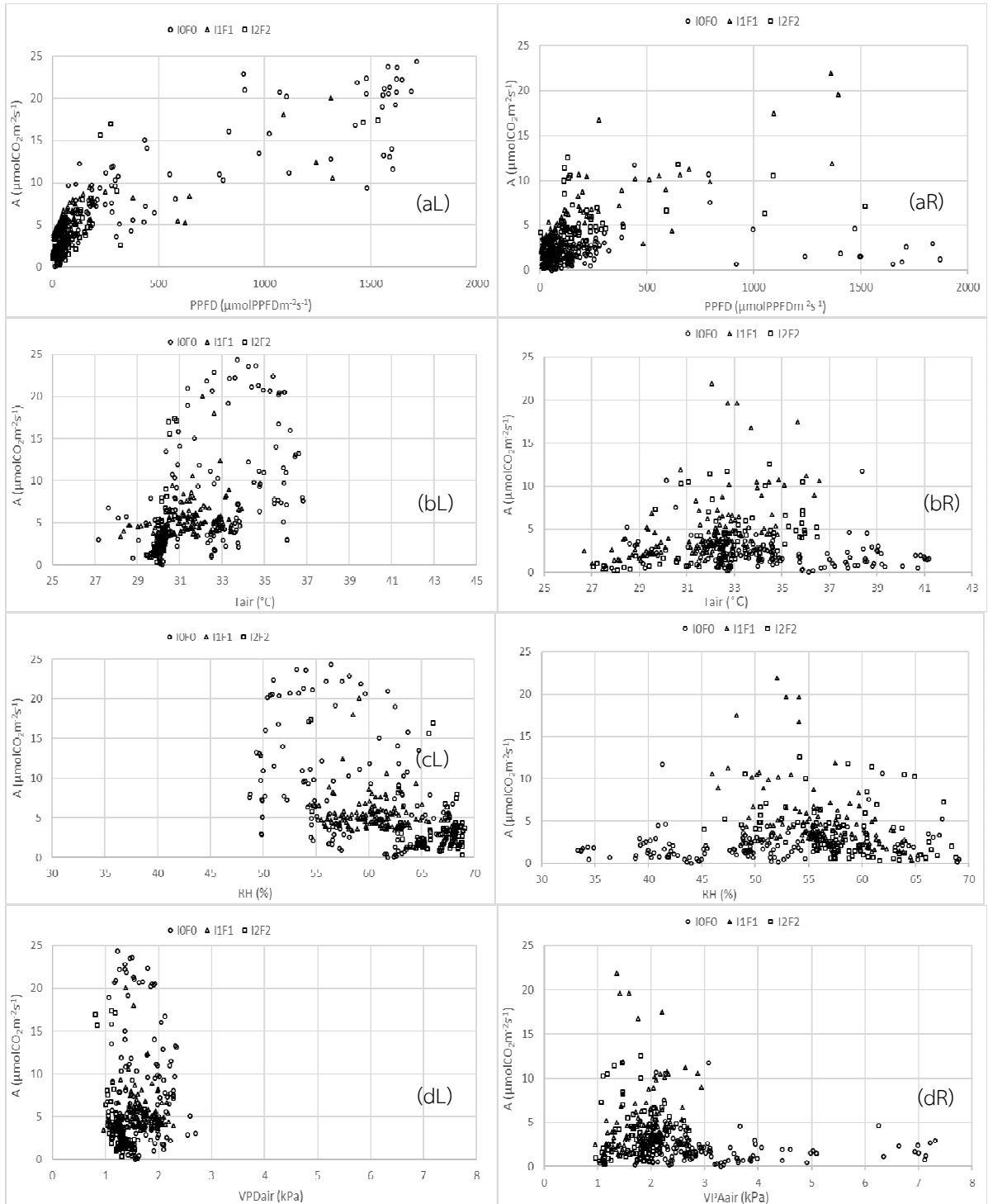
การตอบสนองทางสรีรวิทยาในรอบวันเปรียบเทียบเดือนมกราคม 2562 และเมษายน 2562



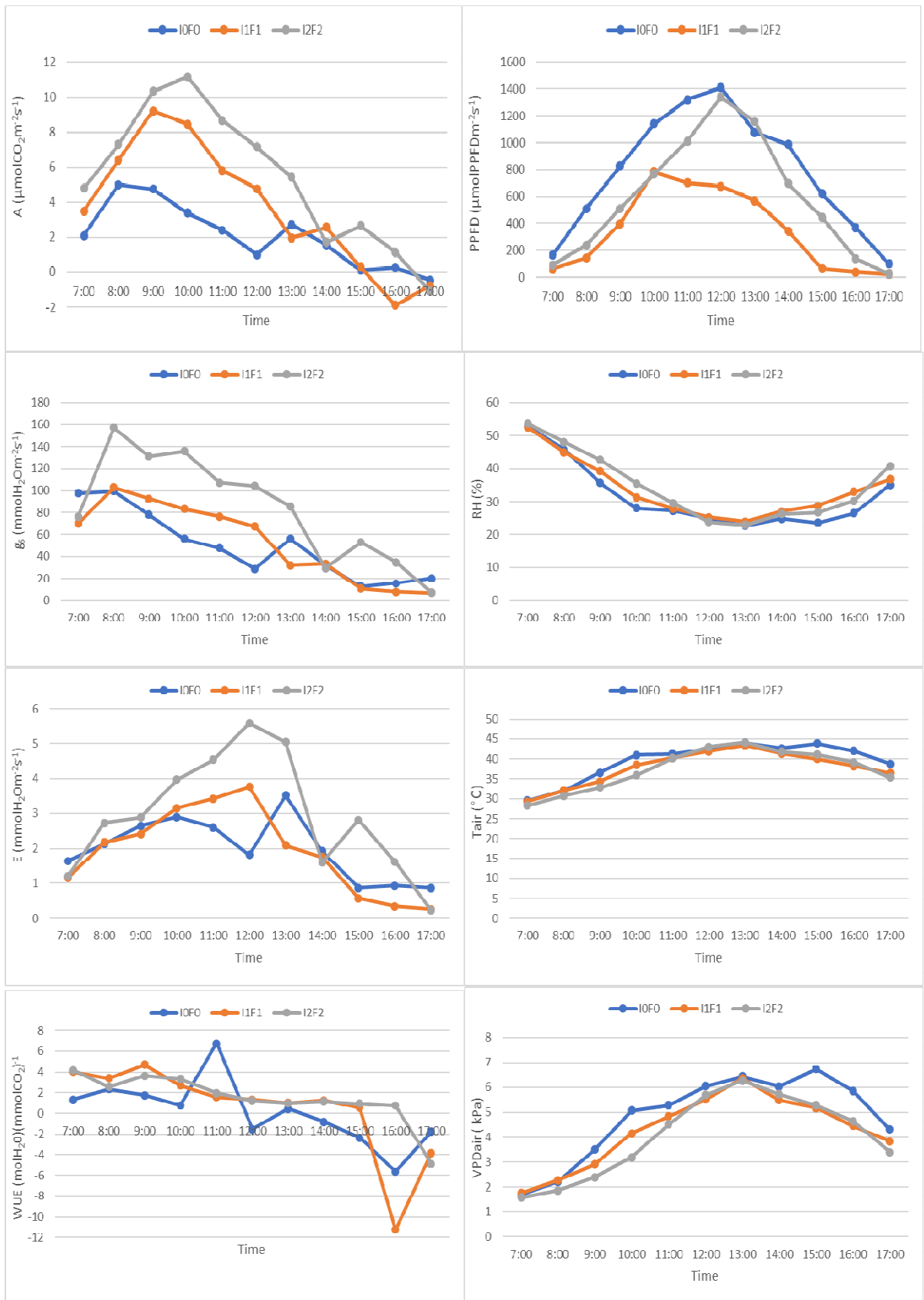
ภาพที่ 2.1-4 การตอบสนองทางสรีรวิทยาในรอบวัน อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ (A ; a) ค่านำไหลปากใบ (g_s ; b) อัตราการคายน้ำ E ; และประสิทธิภาพการใช้น้ำ; WUE) ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ที่มีการจัดการน้ำและธาตุอาหารต่างกัน (อาศัยเฉพาะน้ำฝนและได้รับปุ๋ย 75 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำ; IOFO, ให้น้ำ 0.8 เท่าของค่าระเหยและได้รับปุ๋ยตามคำแนะนำ; I1F1 และให้น้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยและได้รับปุ๋ย 125 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำ; I2F2) ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี เมื่อเดือนมกราคม (ด้านซ้าย; L) และเมษายน 2562 (ด้านขวา; R)



ภาพที่ 2.1-5 ปริมาณแสง (PPFD; a) ความชื้นสัมพัทธ์ (RH; b) อุณหภูมิอากาศ Tair; c และแรงดึงระเหยน้ำในอากาศ (VPDair; d) ของแปลงปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ที่มีการจัดการน้ำและธาตุอาหารต่างกัน (อาศัยเฉพาะน้ำฝนและได้รับปุ๋ย 75 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำ; I0F0, ให้น้ำ 0.8 เท่าของค่าระเหยและได้รับปุ๋ยตามคำแนะนำ; I1F1 และให้น้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยและได้รับปุ๋ย 125 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำ; I2F2) ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี เมื่อเดือนมกราคม (ด้านซ้าย; L) และเมษายน 2562 (ด้านขวา; R)



ภาพที่ 2.1-6 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ (A) กับปริมาณแสง (PPFD; a) อุณหภูมิอากาศ Tair; b ความชื้นสัมพัทธ์ (RH, c) และแรงดึงระเหยน้ำในอากาศ (VPDair; d) ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ที่มีการจัดการน้ำและธาตุอาหารต่างกัน (อาศัยเฉพาะน้ำฝนและได้รับปุ๋ย 75 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำ; I0F0, ให้น้ำ 0.8 เท่าของค่าระเหยและได้รับปุ๋ยตามคำแนะนำ; I1F1 และให้น้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยและได้รับปุ๋ย 125 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำ; I2F2) ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี เมื่อเดือนมกราคม (ด้านซ้าย; L) และเมษายน 2562 (ด้านขวา; R)



ภาพที่ 2.1-7 การตอบสนองทางสรีรวิทยาในรอบวัน อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ (A; a) ค่าน้ำไหลปากใบ (g_s ; b) อัตราการคายน้ำ (E; c) และประสิทธิภาพการใช้น้ำ (WUE; d) ปริมาณแสง (PPFD; e) ความชื้นสัมพัทธ์ (RH; f) อุณหภูมิอากาศ (Tair; g) และแรงดึงระเหยน้ำในอากาศ (VPDair; h)

ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ที่มีการจัดการน้ำและธาตุอาหารต่างกัน (อาศัยเฉพาะ น้ำฝนและได้รับปุ๋ย 75 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำ; IOF0, ให้น้ำ 0.8 เท่าของค่าระเหยและได้รับ ปุ๋ยตามคำแนะนำ; I1F1 และให้น้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยและได้รับปุ๋ย 125 เปอร์เซ็นต์ของ คำแนะนำ; I2F2) ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี เมื่อเดือนมีนาคม 2562

การทดลองที่ 2.2 การตอบสนองทางสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 ต่อการจัดการที่ แตกต่างกันในจังหวัดยโสธร

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น 2560 ปีที่สิ้นสุด 2564
- วิธีดำเนินงาน/ขั้นตอนการวิจัย

ไตรมาสที่ 1 ดูแลรักษาปาล์มน้ำมันในแปลงตามปกติ และคัดเลือกต้นปาล์มน้ำมันที่ต้องการบันทึกลักษณะทาง สรีรวิทยา

ไตรมาสที่ 2 เก็บข้อมูลการตอบสนองทางสรีรวิทยา (เส้นตอบสนองต่อแสง, เส้นตอบสนองต่อ คาร์บอนไดออกไซด์, การตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมในรอบวัน, ข้อมูลสภาพแวดล้อมและความสัมพันธ์ของ อัตราการสังเคราะห์แสงต่อปัจจัยต่างๆ) ข้อมูลปากใบ ความชื้นและคลอโรฟิลล์ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ ธานี 8 ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 ในช่วงแล้ง

ไตรมาสที่ 3 เก็บข้อมูลการตอบสนองทางสรีรวิทยา (เส้นตอบสนองต่อแสง, เส้นตอบสนองต่อ คาร์บอนไดออกไซด์, การตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมในรอบวัน, ข้อมูลสภาพแวดล้อมและความสัมพันธ์ของ อัตราการสังเคราะห์แสงต่อปัจจัยต่างๆ) ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 ในช่วงฝน

ไตรมาสที่ 4 วิเคราะห์ข้อมูลสรุปและรายงานผล

- **กรรมวิธีการทดลอง** วางแผนการทดลอง RCB 4 กรรมวิธี 5 ซ้ำ ๆ ละ 1 ต้น
- **ขั้นตอนและวิธีการในการเก็บข้อมูล:**

1. บันทึกข้อมูลอุณหภูมิมิถุนายน
2. บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันและผลวิเคราะห์ธาตุอาหารในใบ
3. บันทึกข้อมูลการตอบสนองทางสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันที่จัดการธาตุอาหารต่างกัน 4

กรรมวิธี คือ

กรรมวิธีที่ 1 ให้น้ำตามดิน อัตราตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 2 ให้น้ำทางระบบน้ำ อัตราตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 3 ให้น้ำทางระบบน้ำ อัตรา 1.5 เท่าของคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 4 ให้น้ำทางระบบน้ำ อัตราตามค่าวิเคราะห์ดินและใบ

- ศึกษาศักยภาพการสังเคราะห์แสงของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 อายุ 2-7 ปีที่มีการ จัดการธาตุอาหารแตกต่างกันจากเส้นตอบสนองต่อแสงและจุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์ 2 ต้น/กรรมวิธี

- ศึกษาลักษณะการตอบสนองทางสรีรวิทยาต่อสภาพแวดล้อม เช่น ปริมาณคลอโรฟิลล์ ศักย์ของ น้ำในใบ อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ ค่าการคายน้ำ อัตราส่วนระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงและค่าการ

คายน้ำ ค่าการนำไหลปากใบ และความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงและคายน้ำไหลปากใบ ความสัมพันธ์ระหว่างคายน้ำไหลปากใบและแรงดึงระเหยน้ำ กรรมวิธีละ 5 ต้น

- บันทึกข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล แปรผล

4. เก็บข้อมูลผลผลิต

5. วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อสรุปและรายงานผล

- KPIs ได้ข้อมูลการตอบสนองทางสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 และความสัมพัทธ์กับสภาพแวดล้อมและการจัดการธาตุอาหารที่แตกต่างกัน 2 ถู

- ผลการทดลอง

ดูแลแปลงทดลองปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 ที่จัดการธาตุอาหารต่างกัน 4 กรรมวิธี และเนื่องจากสภาพพื้นที่เป็นดินทราย การเจริญเติบโตของต้นปาล์มน้ำมันค่อนข้างต่างกัน จึงคัดเลือกต้นทดลองที่มีจำนวนทางใบและพื้นที่ใบของทางใบที่ 17 ที่ค่าใกล้เคียงกันเป็นตัวแทนศึกษาการตอบสนองทางสรีรวิทยาในรอบวันและศักยภาพในการสังเคราะห์แสงช่วงเดือนมกราคม 2562 เพื่อศึกษาอิทธิพลของวิธีการจัดการปุ๋ยเคมีต่อกระบวนการทางสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติจำนวนปากใบ ความเข้มข้นของใบและปริมาณคลอโรฟิลล์เดือนมกราคม 2562 พบว่า การจัดการปุ๋ยเคมีที่แตกต่างกัน จำนวนปากใบและความเข้มข้นของใบมีค่า 152-183 ปากใบต่อตารางมิลลิเมตร และ 56.6-68.1 SPAD Unit ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ คลอโรฟิลล์บีและคลอโรฟิลล์รวมของกรรมวิธีที่ 4 ซึ่งเป็นการให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ มีค่าต่ำที่สุด 0.443 0.158 และ 0.602 มิลลิกรัมต่อกรัม และกรรมวิธีที่ 1 มีค่าสูงสุด ในขณะที่กรรมวิธีที่ 2-3 มีค่าใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 2.2-1)

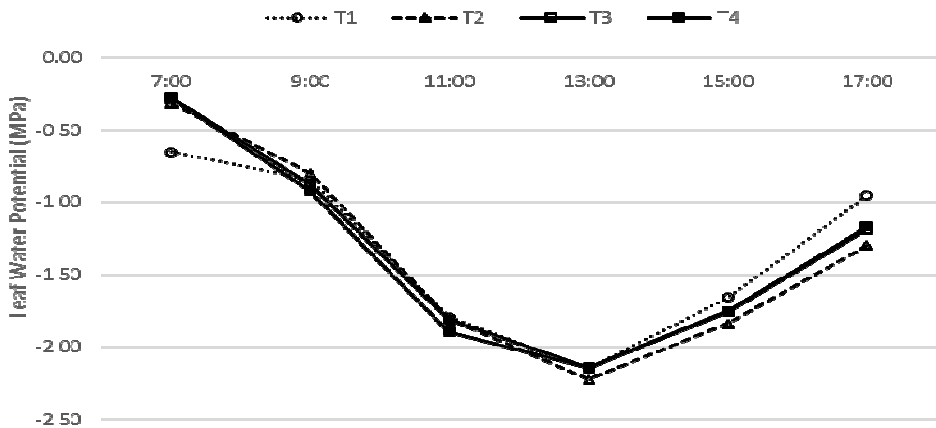
ตารางที่ 2.2-1 จำนวนปากใบ ความเข้มข้นใบ ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ คลอโรฟิลล์บี และคลอโรฟิลล์รวมของใบ ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 ที่มีการจัดการปุ๋ยเคมีต่างกัน 4 รูปแบบ ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร เมื่อเดือนมกราคม 2562

กรรมวิธี	จำนวนปากใบ (ต่อตร.มม.)	ความเข้มข้นใบ (SPAD Unit)	ปริมาณคลอโรฟิลล์ (มิลลิกรัมต่อกรัม)		
			คลอโรฟิลล์เอ	คลอโรฟิลล์บี	คลอโรฟิลล์รวม
1 ให้ปุ๋ยทางดินตามคำแนะนำกรมฯ	152±18.3	68.1±7.56	0.571±0.10	0.321±0.11	0.892±0.20
2 ให้ปุ๋ยทางน้ำตามคำแนะนำกรมฯ	176±17.3	63.6±7.38	0.505±0.09	0.231±0.08	0.737±0.17
3 ให้ปุ๋ยทางน้ำ 1.5 เท่าคำแนะนำฯ	154±15.3	62.4±9.47	0.513±0.15	0.244±0.10	0.757±0.25
4 ให้ปุ๋ยทางน้ำ ตามผลวิเคราะห์ฯ	183±16.9	56.6±3.30	0.443±0.06	0.158±0.03	0.602±0.08
ค่าเฉลี่ย	166±23.0	62.7±7.98	0.508±0.11	0.238±0.10	0.747±0.20

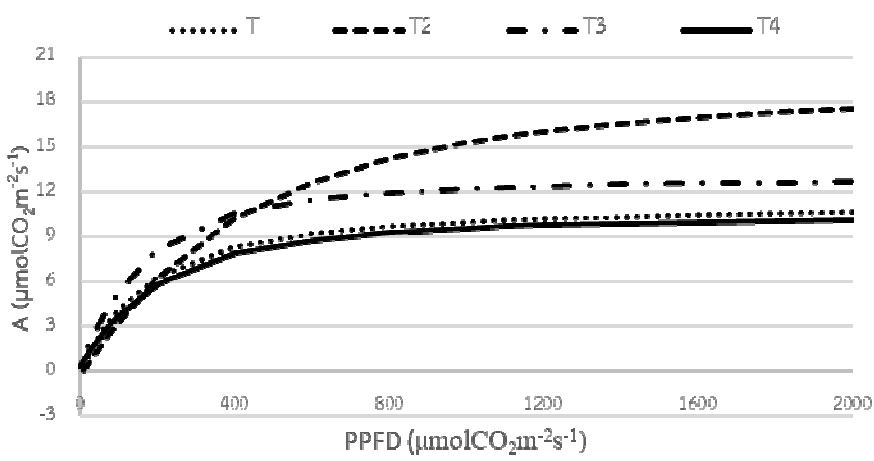
ตารางที่ 2.2-2 จำนวนปากใบ ความเข้มข้นสีใบ ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ คลอโรฟิลล์บี และคลอโรฟิลล์รวมของใบ
 ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 ที่มีการจัดการปุ๋ยเคมีต่างกัน 4 รูปแบบ ณ ศูนย์วิจัยและ
 พัฒนาการเกษตรโยธธร เมื่อเดือนมีนาคม 2562

กรรมวิธี	จำนวนปากใบ (ต่อตร.มม.)	ความเข้มข้นสีใบ (SPAD Unit)	ปริมาณคลอโรฟิลล์ (มิลลิกรัมต่อกรัม)		
			คลอโรฟิลล์เอ	คลอโรฟิลล์บี	คลอโรฟิลล์รวม
1 ให้ปุ๋ยทางดินตามคำแนะนำกรมฯ	157±26.5	59.6±3.25	0.491±0.07	0.172±0.11	0.664±0.13
2 ให้ปุ๋ยทางน้ำตามคำแนะนำกรมฯ	140±6.85	56.3±7.58	0.435±0.07	0.172±0.06	0.606±0.13
3 ให้ปุ๋ยทางน้ำ 1.5 เท่าคำแนะนำฯ	144±10.7	61.5±3.77	0.461±0.07	0.177±0.03	0.638±0.10
4 ให้ปุ๋ยทางน้ำ ตามผลวิเคราะห์ฯ	167±16.9	52.0±5.10	0.371±0.09	0.132±0.04	0.503±0.12
ค่าเฉลี่ย	152±21.2	57.3±6.09	0.439±0.08	0.163±0.07	0.603±0.13

ศักย์ของน้ำในใบปาล์มน้ำมันพบว่า เดือนมกราคม 2562 ศักย์ของน้ำในใบในช่วงเช้ามืดมีค่า -0.6 ถึง -0.8 MPa สืบให้เห็นถึงปริมาณน้ำในใบที่มีค่าค่อนข้างต่ำ ความพร้อมในการสังเคราะห์แสงจึงลดลงตามไปด้วย และศักย์ของน้ำในใบของกรรมวิธีที่ 2 และ 4 มีค่าต่ำสุดในช่วง 13.00 น. ประมาณ -1.8 MPa (ภาพที่ 2.2-1)



ภาพที่ 2.2-1 ศักย์ของน้ำในใบของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 อายุ 2 ปี 9 เดือน ที่จัดการธาตุ
 อาหารต่างกัน ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนากการเกษตรโยธธรเดือนมกราคม 2562 (เดือน
 มีนาคม 2562 เครื่องมือเสีย) (a)



(a)

ภาพที่ 2.2-2 เส้นตอบสนองต่อแสงของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 ที่ให้ปุ๋ยทางดินตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร และตามผลวิเคราะห์ดินและใบ (T1&T2) ให้ปุ๋ยทางระบบน้ำตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร และตามผลวิเคราะห์ดินและใบ (T3&T4) ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร เดือนมกราคม 2562

การทดลองที่ 2.4 อิทธิพลของปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ต่อกระบวนการทางสรีรวิทยาและการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น 2560 ปีที่สิ้นสุด 2562

- วิธีดำเนินงาน/ขั้นตอนการวิจัย

ไตรมาสที่ 1 เตรียมเพาะต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ดูแลให้ปุ๋ย/น้ำ ตามปกติ

ไตรมาสที่ 2 วัดการเจริญเติบโตก่อนดำเนินการทดลองให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ตามกรรมวิธีที่กำหนด เริ่มดำเนินการให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ตามกรรมวิธี

ไตรมาสที่ 3 ดำเนินการให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ตามกรรมวิธี พร้อมวัดการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันและศึกษาอัตราการสังเคราะห์แสงของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ได้รับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่างกัน

ไตรมาสที่ 4 วัดการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันและศึกษาอัตราการสังเคราะห์แสงของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ได้รับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่างกันหลังสิ้นสุดการทดลอง และล้างราก พร้อมชั่งน้ำหนักสดส่วนเหนือดินและส่วนใต้ดิน จากนั้นนำไปอบ และบันทึกน้ำหนักแห้ง สรุปผลการทดลอง

- กรรมวิธีการทดลอง

วิธีการดำเนินการวิจัย ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาช่วงเวลาการสังเคราะห์แสงที่เหมาะสมของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน

ขั้นตอนและวิธีการในการเก็บข้อมูล:

1. เพาะต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 จำนวน 200 ต้น ดูแลให้น้ำและปุ๋ยตามปกติ กระทั่งอายุ 3 เดือน เก็บปากใบทั้งด้านบน/ล่าง โดยใช้ใบหอก (Lanceolate) จำนวน 30 ต้น วิธีการเก็บปากใบ ใช้น้ำยาเคลือบเล็บป้าย ทิ้งให้แห้ง 1 ชั่วโมงจากนั้นลอกเป็นฟิล์มบางๆ มาวางบนแผ่นสไลด์ และส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์เพื่อนับจำนวนปากใบ นำข้อมูลอัตราส่วนระหว่างจำนวนปากใบด้านบน/ด้านล่าง มาตั้งค่าคงที่ในเครื่องวัดอัตราการสังเคราะห์แสงก่อนดำเนินการวัดกระบวนการตอบสนองทางสรีรวิทยา

2. ดำเนินการวัดการตอบสนองทางสรีรวิทยา (อัตราการสังเคราะห์แสง, ค่านำไหลปากใบ, อัตราการคายน้ำ ฯ) ของต้นกล้าปาล์มน้ำมันอายุ 3 เดือนในรอบวันตั้งแต่เวลา 7.00-17.00 น. ด้วยเครื่องวัดอัตราการสังเคราะห์แสงรุ่น LI-COR 6400 โดยเลือกเฉพาะช่วงที่ท้องฟ้าโปร่ง (ไม่มีเมฆ) เป็นเวลา 10 วัน วันละ 10 ต้น จากนั้นนำมาวิเคราะห์ช่วงเวลาที่เหมาะสมที่ต้นกล้าปาล์มน้ำมันมีช่วงการสังเคราะห์แสงสูงสุด หรืออาจพิจารณาจากค่านำไหลปากใบ ซึ่งเป็นปัจจัยที่ส่งเสริมประสิทธิภาพการตรึงก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ดี

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่เหมาะสมต่อกระบวนการทางสรีรวิทยาและการเจริญเติบโต
ของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน

แบบการวิจัย:วางแผนการทดลอง RCB มี 4 กรรมวิธี 5 ซ้ำๆ ละ 20 ต้น (บันทึกข้อมูล 12 ต้นต่อซ้ำ) ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ควบคุม (อาศัยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในสภาพธรรมชาติ)

กรรมวิธีที่ 2 ให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ความเข้มข้น 600 ppm

กรรมวิธีที่ 3 ให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ความเข้มข้น 800 ppm

กรรมวิธีที่ 4 ให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ความเข้มข้น 1,000 ppm

ขั้นตอนและวิธีการในการเก็บข้อมูล:

1. เพาะต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 และดูแลให้น้ำและปุ๋ยตามปกติ กระทั่งอายุ 3 เดือน ดำเนินการจัดวางต้นกล้าปาล์มน้ำมัน จำนวน 20 หน่วยทดลอง พร้อมวัดการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันก่อนเริ่มดำเนินการตามกรรมวิธี (ระหว่างดำเนินการมีการให้น้ำและปุ๋ยตามปกติ)

2. ดำเนินการให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 5 วันต่อสัปดาห์ ในช่วงเวลาที่ได้จากการศึกษาในขั้นตอนที่ 1 (นาน 3 ชั่วโมง) ตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้เป็นระยะเวลา 3 เดือนมีการคลุมกระโจมพลาสติก (ที่มีคุณสมบัติไม่ให้คาร์บอนไดออกไซด์ซึมผ่าน และแสงผ่านได้มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์) ระหว่างให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

3. วัดและบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันทุก 1 เดือน (หลังดำเนินการตามกรรมวิธี) กระทั่งปาล์มน้ำมันอายุ 1 ปี

4. ศึกษากระบวนการทางสรีรวิทยาของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน (ศักยภาพการสังเคราะห์แสง, การตอบสนองต่อแสงในรอบวัน, จำนวนปากใบ, ความเข้มข้นและปริมาณคลอโรฟิลล์) 5 ต้นต่อกรรมวิธีด้วยเครื่องวัดอัตราการสังเคราะห์แสงรุ่น LI-COR 6400, SPAD 502 และ Spectrophotometer ทุก 2 เดือน (หลังดำเนินการตามกรรมวิธี)

5. บันทึกข้อมูลน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง อัตราส่วนระหว่างรากและส่วนลำต้น เมื่อปาล์มอายุครบ 1 ปี จำนวน 10 ต้นต่อกรรมวิธี

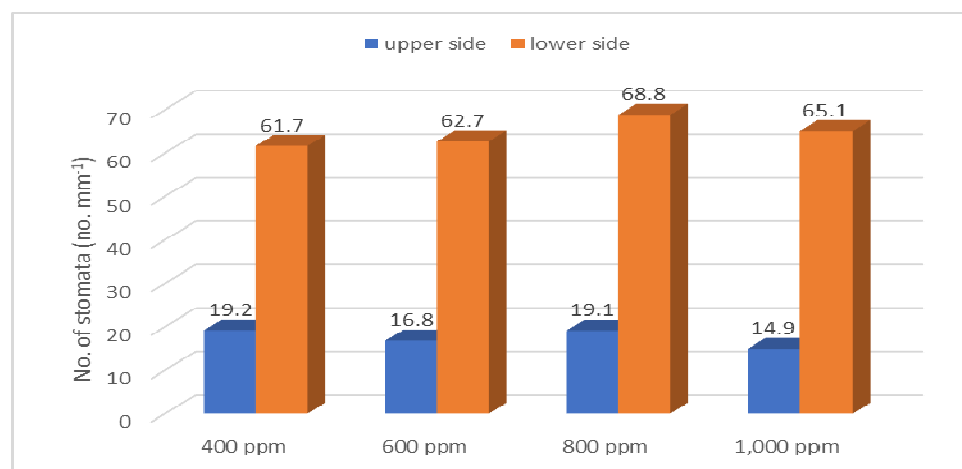
- KPIs ได้ข้อมูลอัตราการสังเคราะห์แสงและค่าสรีรวิทยาต่างๆ ในรอบวันก่อนให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และระหว่างดำเนินการให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ก่อนและระหว่างการดำเนินการให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ได้ข้อมูลสภาพแวดล้อมในระหว่างดำเนินการ

- ผลการทดลอง

การเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ที่อายุ 3 เดือน (ก่อนทดลอง) พบว่ามีจำนวนใบหอก 3.90-3.98 ใบ ใบสองแฉก 0.56-0.62 ใบ พื้นที่ใบหอกมีค่า 186.6-190.7 ตารางเซนติเมตร พื้นที่ใบสองแฉกมีค่า 119.4-126.8 ตารางเซนติเมตร จากผลวิเคราะห์สถิติ พบว่า การเจริญเติบโตของต้นกล้าไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.4-1)

ตารางที่ 2.4-1 การเจริญเติบโตเฉลี่ยของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 อายุ 3 เดือน ก่อนให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

กรรมวิธี		จำนวนใบ (ใบ)		พื้นที่ใบ (ตร.ซม.)	
		ใบหอก	ใบสองแฉก	ใบหอก	ใบสองแฉก
ควบคุม	420 ppm	3.90	0.62	189.8	126.2
ให้คาร์บอนฯ	600 ppm	3.98	0.61	190.4	126.8
ให้คาร์บอนฯ	800 ppm	3.98	0.56	190.7	119.4
ให้คาร์บอนฯ	1,000 ppm	3.91	0.62	186.6	123.0
เฉลี่ย		3.94	0.60	189.4	123.8
CV (%)		5.0	29.3	8.6	9.6

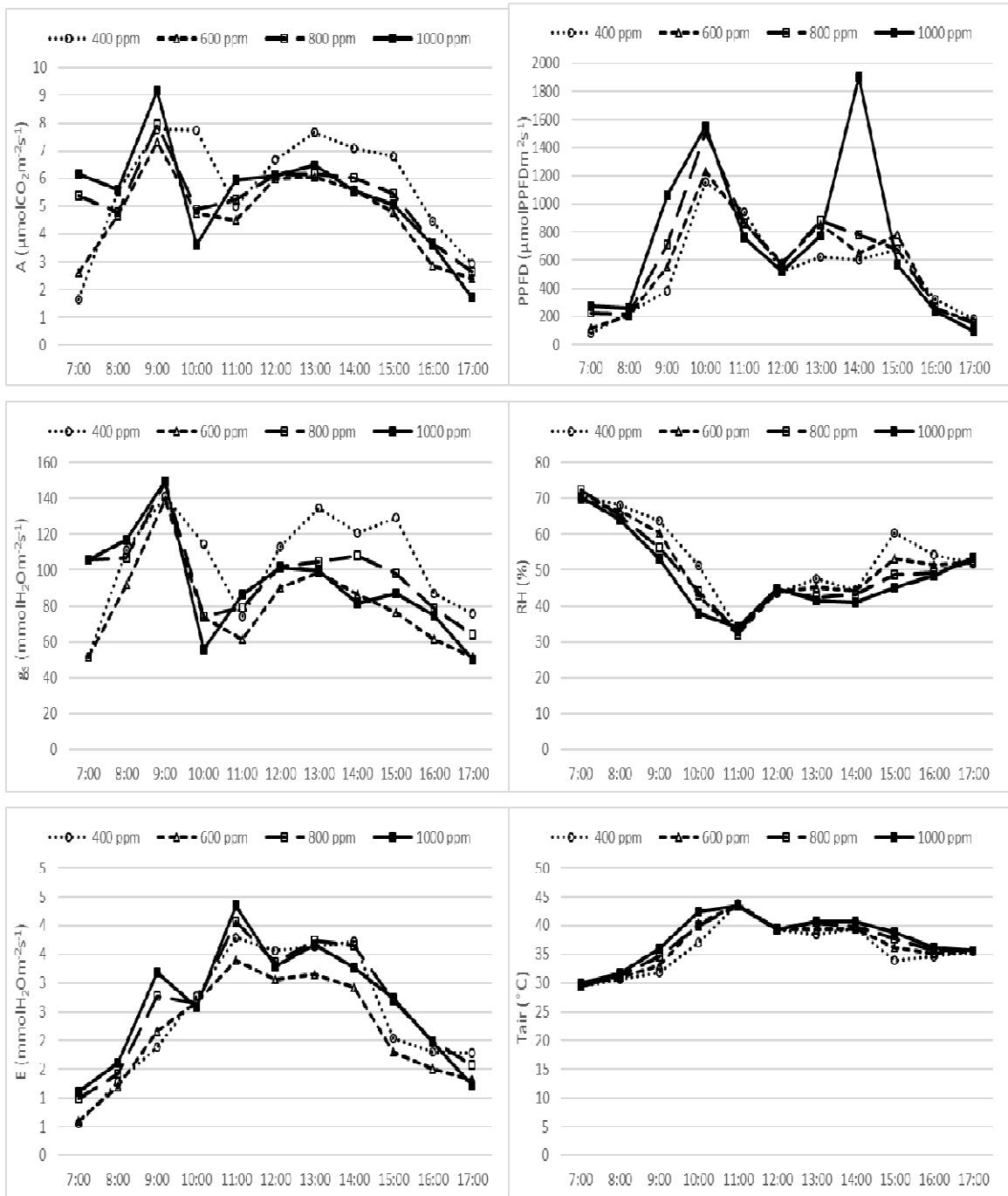


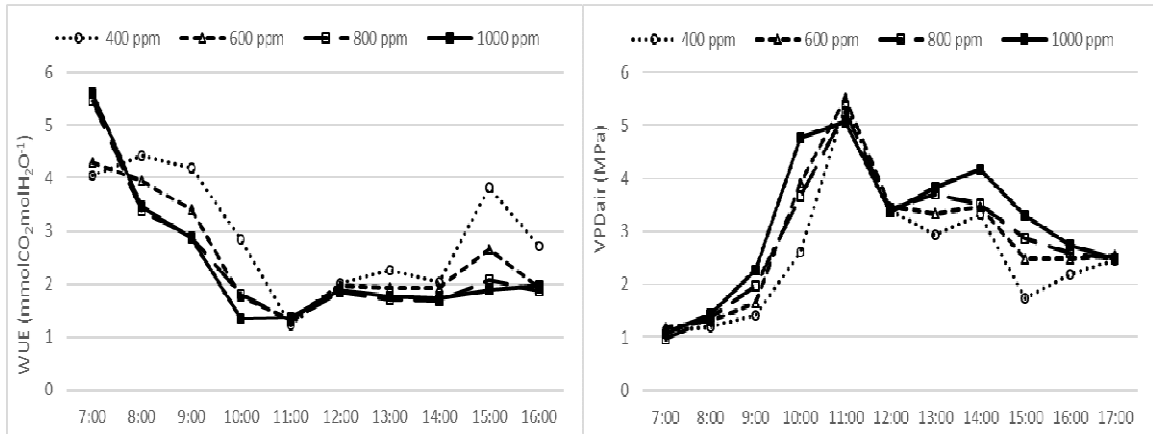
ภาพที่ 2.4-1 จำนวนปากใบด้านบนและด้านล่างของใบหอกที่คลี่เต็มที่ของต้นกล้าปาล์มน้ำมันอายุ 3 เดือน ก่อนให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 4 ระดับ 400 600 800 และ 1,000 ppm

เก็บปากใบของต้นกล้าปาล์มน้ำมันเพื่อนับจำนวนก่อนเริ่มดำเนินการให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 400 600 800 และ 1,000 ppm ตามกรรมวิธี จากการนับจำนวนภายใต้กล้องจุลทรรศน์ทั้งด้านบนและด้านล่างของใบพบว่า จำนวนปากใบด้านบนมีค่า 61.7-68.8 ปากใบต่อตารางมิลลิเมตร ซึ่งสูงกว่าจำนวนปากใบด้านบน (14.9-19.2 ปากใบต่อตารางมิลลิเมตร) ประมาณ 3 เท่า และไม่แตกต่างกันทางสถิติ

จากการวัดการตอบสนองทางสรีรวิทยาในรอบวันของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 อายุ 3 เดือน (ภาพที่ 2.4-2) พบว่า อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิของต้นกล้าปาล์มน้ำมันทั้ง 4 กรรมวิธี มีค่าสูงอยู่ 2 ช่วงที่เวลา 9:00 น. ($7.2-9.2 \mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$) และที่ช่วงเวลา 13:00 น. ($6.1-7.8 \mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$) โดยปริมาณแสงในช่วงดังกล่าวมีค่าสูง 2 ช่วงเช่นกัน รูปแบบการสังเคราะห์แสงมีความสัมพันธ์กับปริมาณแสงที่ต้นกล้าปาล์มน้ำมันได้รับ สำหรับค่าน้ำไหลปากใบพบว่า ต้นกล้าปาล์มน้ำมันทั้ง 4 กรรมวิธี มีค่าต่ำในช่วงเช้าประมาณ $50-110 \text{ mmolH}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$ และเพิ่มสูงขึ้นในช่วง 9:00 น. จากนั้นมีค่าลดลงและเพิ่มขึ้นอีกครั้งเมื่อปริมาณแสงมีค่าเพิ่มขึ้น สำหรับอัตราการคายน้ำพบว่า ต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ได้รับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 1,000 ppm มีอัตราการคายน้ำสูงกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ โดยมีค่าสูงสุด $3.5-4.4 \text{ mmolH}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ที่เวลา 11:00 น. สอดคล้องกับค่าน้ำไหลปากใบและอุณหภูมิในรอบวัน และจากการคำนวณประสิทธิภาพการใช้น้ำพบว่า

ในช่วงเช้าประสิทธิภาพการใช้น้ำของต้นกล้าปาล์มน้ำมันมีค่าสูงสุด 4.2-5.7 mmolCO₂ mol⁻¹H₂O จากนั้นลดลงตามลำดับและมีค่าต่ำสุดประมาณ 1.2-1.8 mmolCO₂ mol⁻¹H₂O ในช่วงเวลา 10:00-11:00 น. จากนั้นประสิทธิภาพการใช้น้ำมีค่าเพิ่มขึ้นอีกเล็กน้อย จากภาพที่ 2.4-2 (d) พบว่า ต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ได้รับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 400 ppm (กรรมวิธีควบคุม) มีประสิทธิภาพการใช้น้ำสูงกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ ทั้งนี้เนื่องจากอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิที่สูงและอัตราการคายน้ำที่มีค่าต่ำกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ จึงส่งผลให้ต้นกล้าปาล์มน้ำมันมีประสิทธิภาพการใช้น้ำสูง และการตอบสนองของประสิทธิภาพการใช้น้ำมีแนวโน้มผกผันกับแรงดึงระเหยน้ำในอากาศ โดยในช่วงเช้าที่แรงดึงระเหยน้ำในอากาศมีค่าต่ำ ประสิทธิภาพการใช้น้ำมีค่าสูง และเมื่อแรงดึงระเหยน้ำมีค่าเพิ่มสูงขึ้นตามปริมาณแสงที่เพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการใช้น้ำกลับมีค่าลดลงตามลำดับ





ภาพที่ 2.4-2 การตอบสนองทางสรีรวิทยาในรอบวัน อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ (a) ค่าน้ำไหลปากใบ (b) อัตราการคายน้ำ (c) ประสิทธิภาพการใช้น้ำ (d) และสภาพแวดล้อมในกระโจม ปริมาณแสง (e) ความชื้นสัมพัทธ์ (f) อุณหภูมิ (g) และแรงดึงระเหยน้ำในอากาศ (h) ของใบหอกที่คลี่เต็มที่ของต้นกล้าปาล์มน้ำมันอายุ 3 เดือน หลังให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 4 ระดับ 400 600 800 และ 1,000 ppm ทุกวัน เป็นระยะเวลา 1 เดือน

การทดลองที่ 2.5 อิทธิพลของคาร์บอนไดออกไซด์ต่ออัตราการสังเคราะห์แสง ค่าน้ำไหลมีโซฟิลล์และจุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น 2560 ปีที่สิ้นสุด 2564
- วิธีดำเนินงาน/ขั้นตอนการวิจัย

แผนดำเนินงาน ปีงบประมาณ 2562

การทดลองที่ 2.5 แบ่งเป็น 2 การทดลองย่อยดังนี้

1) ศึกษาการตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์ของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 อายุ 8-12 เดือน โดยเตรียมต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี อายุ 4 เดือน ลงถุงพลาสติกขนาดใหญ่ จนกระทั่งอายุ 8 เดือน ทำการทดลองอิทธิพลของคาร์บอนไดออกไซด์ต่ออัตราการสังเคราะห์แสง ค่าน้ำไหลมีโซฟิลล์และจุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์ในต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานีอายุ 8-12 เดือน วัดการเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการทางสรีรวิทยา (อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ ค่าน้ำไหลปากใบ อัตราการคายน้ำ แรงดึงระเหยน้ำ ค่าน้ำไหลมีโซฟิลล์และจุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์) ของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่เจริญเติบโตในโรงเรือนควบคุมปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ต่างกัน 4 ระดับ (400 600 800 และ 1000 ppm) 0 2 และ 4 เดือน ด้วยเครื่องวัดอัตราการสังเคราะห์แสงรุ่น LI-COR 6400 และนับจำนวนปากใบ วัดขนาด และปริมาณคลอโรฟิลล์เอ, บีและคลอโรฟิลล์รวม จำนวน 10 ต้นต่อกรรมวิธี โดยใช้ Spectrophotometer

2) ศึกษาการตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี อายุ 1-10 ปี (ไม่มีการคลุมกระโจมพลาสติก)

ไตรมาส 2-4

เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการทางสรีรวิทยาของต้นกล้าในกระโจมที่ และต้นปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 ในช่วงอายุ 1-10 ปี

- กรรมวิธีการทดลอง

วางแผนแบบ split plot ใน RCB จำนวน 3 ซ้ำ ปัจจัยที่ 1 main plot พันธุ์ มี 4 ระดับ ได้แก่ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 ปัจจัยที่ 2 sub plot ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่ให้แก่ต้นกล้าปาล์มน้ำมันในกระโจมพลาสติก 4 ระดับ ได้แก่ 1) ไม่ให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (ควบคุม: ใช้คาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ 400ppm) 2) ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 600 ppm 3) ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 800 ppm และ 4) ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 1,000 ppm

- การบันทึกข้อมูล

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาการตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์ของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 อายุ 8-12 เดือน (ปีงบประมาณ 60-62)

1.1 วัดการเจริญเติบโตและศึกษาสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันของต้นกล้าปาล์มน้ำมันอายุ 8 เดือนก่อนการทดลอง

1.2 เตรียมกระโจมพลาสติก (แสงสามารถผ่านได้) สำหรับคลุมต้นกล้าปาล์มน้ำมัน จากนั้นพ่นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ คลุมกระโจมนาน 4 ชั่วโมงก่อนเปิดออก พ่นก๊าซ สัปดาห์ละ 5 วัน นาน 4 เดือน ในเวลาดังกล่าวมีการวัดการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการทางสรีรวิทยา (อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ ค่าน้ำไหลปากใบ อัตราการคายน้ำ แรงดึงระเหยน้ำ ค่าน้ำไหลมีโซฟิลล์และจุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์) ของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน ทุกเดือน ด้วยเครื่องวัดอัตราการสังเคราะห์แสงรุ่น LI-COR 6400

1.3 นับจำนวนปากใบและวัดขนาด ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ บีและคลอโรฟิลล์รวม จำนวน 10 ต้นต่อกรรมวิธี โดยใช้ Spectrophotometer

1.4 วัดการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันหลังเริ่มการทดลอง ทุก 2 เดือน เพื่อวิเคราะห์ความเปลี่ยนแปลง และชั่งน้ำหนักสด/น้ำหนักแห้ง เพื่อเปรียบเทียบผลของกาซคาร์บอนไดออกไซด์ระหว่างกรรมวิธีและระหว่างพันธุ์

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาการตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี อายุ 1 2 4 6 และ 8 ปี (ไม่มีการคลุมกระโจมพลาสติก) (ปีงบประมาณ 61-64)

2.1 จัดเตรียมต้นกล้าปาล์มน้ำมัน และสำรวจสวนปาล์มน้ำมันเพื่อคัดเลือกต้นทดลองในการศึกษาการตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์

2.2 ศึกษาการตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์ เพื่อคำนวณจุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂ Compensation point) และค่าน้ำไหลมีโซฟิลล์ (mesophyll conductance) และอัตราการสังเคราะห์แสง ต้นกล้าปาล์มน้ำมันอายุ 1 ปี และต้นปาล์มน้ำมันอายุ 2 4 6 และ 8 ปี ที่ได้รับปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 6 ระดับ ตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ด้วยเครื่องวัดอัตราการสังเคราะห์แสงรุ่น LI-COR

6400 (ต้นกล้าปาล์มน้ำมันอายุ 1 และ 2 ปี ศึกษาจากทางใบที่ 1 และต้นปาล์มน้ำมันอายุ 4 6 และ 8 ปี ศึกษาจากทางใบที่ 17)

และวัดเส้นตอบสนองต่อแสงและคำนวณพารามิเตอร์ต่างๆ

อัตราสังเคราะห์แสงสุทธิ(A) เป็นฟังก์ชันของความเข้มแสง(I) มีรูปสมการ (Thornley and Johnson, 1990) ดังนี้

$$A = \frac{1}{2\theta} (aI + P_m - \sqrt{(aI + P_m)^2 - 4\theta aIP_m}) - R_d \quad (3)$$

เมื่อ

α = ประสิทธิภาพการใช้แสง(quantum or photochemical efficiency), $\text{molCO}_2 \text{ mol}^{-1}\text{PPF}$

I = ความเข้มแสงช่วงที่ใช้สังเคราะห์แสง, $\mu\text{molPPF m}^{-2}\text{s}^{-1}$

P_m = อัตราสังเคราะห์แสงสุทธิสูงสุด, $\mu\text{molCO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$

R_d = อัตราหายใจในความมืด, $\mu\text{molCO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$

θ = ค่าที่ควบคุมความโค้งงอของเส้นภาพ(curvature factor) โดยมีความหมายเท่ากับ

$$\theta = \frac{g_c}{g_d + g_c} \quad (4)$$

เมื่อ

g_c = ค่านำไหลของกระบวนการ carboxylation, $\text{molCO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$

g_d = ค่านำไหลรวมสำหรับการแพร่ของคาร์บอนไดออกไซด์จากบรรยากาศผ่านชั้นบางติดผิวใบ และปากใบจนถึงคลอโรพลาสต์, $\text{molCO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$

วิเคราะห์ข้อมูลแบบ analysis of variance และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ (correlation and regression analysis)

KPIs

ไตรมาส 2

1) ได้ข้อมูลอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ ค่านำไหลปากใบ อัตราการคายน้ำ แรงดึงระเหยน้ำ ค่านำไหลมีโซฟิลล์ จุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์ ความเข้มสีของใบ จำนวนปากใบ ปริมาณคลอโรฟิลล์ การเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 อายุ 10 เดือน (ได้รับปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์แตกต่างกันเป็นเวลา 2 เดือน)

2) ได้ข้อมูลอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ ค่านำไหลปากใบ อัตราการคายน้ำ แรงดึงระเหยน้ำ ค่านำไหลมีโซฟิลล์ จุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์ ความเข้มสีของใบ จำนวนปากใบ และปริมาณคลอโรฟิลล์ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี (2 ช่วงอายุ)

- ผลการทดลอง

1) ศึกษาการตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์ของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 อายุ 8-12 เดือน

การศึกษาศักยภาพตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 อายุ 8 เดือน ในระยะอนุบาลหลักก่อนวางเลี้ยงในโรงเรือนพลาสติกที่ปริมาณกาซคาร์บอนไดออกไซด์ต่างกัน 4 ระดับ (400 600 800 และ 1000 ppm นาน 0-4 เดือน) สายพันธุ์ละ 4 ต้น โดยวัดเส้นตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์ จำนวนและขนาดของปากใบ และการเจริญเติบโต พบว่าจำนวนปากใบของใบปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 อายุ 8 เดือน มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันอยู่ในช่วง 97.93-101.81 ปากใบต่อตารางมิลลิเมตร ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้จำนวนปากใบของปาล์มน้ำมันบางสายพันธุ์ลดลง โดยลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 ลดลงหลังได้รับคาร์บอนไดออกไซด์ (600-1000ppm) นาน 2 และ 4 เดือน (ตารางที่ 2.5-1) ในขณะที่ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ลดลงหลังได้รับคาร์บอนไดออกไซด์เข้มข้น 800 และ 1000 ppm นาน 4 เดือน ส่วนปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบไม่ตอบสนองต่อปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่เปลี่ยนแปลง (ตารางที่ 2.5-2)

ตารางที่ 2.5-1 จำนวนปากใบของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน 4 สายพันธุ์และปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่แตกต่างกัน หลังได้รับคาร์บอนไดออกไซด์ 0 2 และ 4 เดือน

พันธุ์	ระยะเวลาหลังได้รับคาร์บอนไดออกไซด์														
	0 เดือน					2 เดือน					4 เดือน				
	ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ (ppm)					ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ (ppm)					ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ (ppm)				
	400	600	800	1000	เฉลี่ย	400	600	800	1000	เฉลี่ย	400m	600	800	1000	เฉลี่ย
ST1	97.56	94.91	107.50	105.01	101.24	105.03	101.17	104.71	106.40	104.33	108.70	101.88	106.98	107.59	106.29
ST2	88.27	97.74	109.63	96.08	97.93	112.03	100.84	102.54	99.41	103.71	107.67	103.25	101.63	104.72	104.32
ST7	98.80	99.42	114.00	95.00	101.81	109.55	109.98	113.44	111.06	111.01	116.25	116.88	108.16	109.13	112.60
ST8	93.44	105.97	98.88	103.7	100.51	101.80	103.84	108.24	105.42	104.83	101.42	107.50	108.41	100.16	104.37
เฉลี่ย	94.52	99.51	107.50	99.96		107.10	103.96	107.23	105.57		108.51	107.38	106.29	105.40	

ตารางที่ 2.5-2 ปริมาณคลอโรฟิลล์ของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน 4 สายพันธุ์และปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่แตกต่างกัน
หลังได้รับคาร์บอนไดออกไซด์ 0 2 และ 4 เดือน

พันธุ์	ระยะเวลาหลังได้รับคาร์บอนไดออกไซด์														
	0 เดือน					2 เดือน					4 เดือน				
	ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ (ppm)					ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ (ppm)					ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ (ppm)				
	400	600	800	1000	เฉลี่ย	400	600	800	1000	เฉลี่ย	400	600	800	1000	เฉลี่ย
ปริมาณคลอโรฟิลล์ a (กรัม/ตารางเมตร)															
ST1	0.41	0.46	0.55	0.34	0.44	0.56	0.56	0.56	0.57	0.56	0.55	0.48	0.49	0.60	0.53
ST2	0.38	0.39	0.39	0.37	0.38	0.56	0.53	0.55	0.55	0.55	0.51	0.49	0.43	0.41	0.46
ST7	0.50	0.37	0.46	0.48	0.45	0.56	0.55	0.58	0.53	0.56	0.48	0.48	0.41	0.52	0.47
ST8	0.47	0.44	0.57	0.47	0.49	0.57	0.55	0.51	0.53	0.54	0.47	0.52	0.47	0.45	0.48
เฉลี่ย	0.44	0.41	0.49	0.41		0.56	0.55	0.55	0.55		0.50	0.49	0.45	0.49	
ปริมาณคลอโรฟิลล์ b (กรัม/ตารางเมตร)															
ST1	0.13	0.14	0.21	0.11	0.15	0.25	0.23	0.28	0.25	0.25	0.26	0.18	0.19	0.26	0.22
ST2	0.13	0.12	0.12	0.12	0.12	0.26	0.21	0.21	0.24	0.23	0.20	0.18	0.16	0.14	0.17
ST7	0.17	0.11	0.18	0.15	0.15	0.26	0.24	0.26	0.21	0.24	0.17	0.17	0.14	0.21	0.17
ST8	0.18	0.14	0.26	0.19	0.19	0.26	0.22	0.19	0.20	0.22	0.17	0.20	0.16	0.16	0.17
เฉลี่ย	0.15	0.13	0.19	0.14		0.26	0.23	0.24	0.22		0.20	0.18	0.16	0.19	
ปริมาณคลอโรฟิลล์รวม (กรัม/ตารางเมตร)															
ST1	0.54	0.60	0.76	0.45	0.59	0.82	0.79	0.84	0.82	0.82	0.81	0.66	0.68	0.86	0.75
ST2	0.51	0.51	0.50	0.49	0.50	0.82	0.74	0.76	0.79	0.78	0.70	0.66	0.59	0.55	0.63
ST7	0.67	0.48	0.64	0.63	0.61	0.82	0.79	0.84	0.75	0.80	0.65	0.65	0.55	0.73	0.64
ST8	0.65	0.57	0.83	0.66	0.68	0.83	0.77	0.71	0.73	0.76	0.63	0.72	0.63	0.62	0.65
เฉลี่ย	0.59	0.54	0.68	0.56		0.82	0.77	0.79	0.77		0.70	0.67	0.61	0.69	

การเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันหลังได้รับปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์สูงกว่าระดับบรรยากาศปกติ พบว่า พื้นที่ใบมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทั้ง 4 สายพันธุ์ เมื่อได้รับคาร์บอนไดออกไซด์สูง 800 และ 1000 ppm นาน 2 เดือน และลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 และ 7 มีพื้นที่ใบเพิ่มขึ้นต่อเนื่องเมื่อได้รับคาร์บอนไดออกไซด์สูง 800 และ 1000 ppm นาน 4 เดือน (ตารางที่ 2.5-3) ขนาดลำต้นของปาล์มน้ำมันมีขนาดเพิ่มขึ้นในลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 และ 7 ได้รับคาร์บอนไดออกไซด์สูง 800 และ 1000 ppm นาน 4 เดือน ส่วนจำนวนทางใบมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกสายพันธุ์หลังได้รับคาร์บอนไดออกไซด์สูง 600 - 1000 ppm นาน 4 เดือน

ตารางที่ 2.5-3 พื้นที่ใบ พื้นที่หน้าตัดแกนทาง พื้นที่หน้าตัดลำต้น และจำนวนทางใบของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน 4 สายพันธุ์และปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่แตกต่างกัน หลังได้รับคาร์บอนไดออกไซด์ 0 2 และ 4 เดือน

พันธุ์	ระยะเวลาหลังได้รับคาร์บอนไดออกไซด์														
	0 เดือน					2 เดือน					4 เดือน				
	ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ (ppm)					ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ (ppm)					ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ (ppm)				
	400	600	800	1000	เฉลี่ย	400	600	800	1000	เฉลี่ย	400	600	800	1000	เฉลี่ย
พื้นที่ใบ (ตารางเมตร)															
ST1	0.42	0.35	0.32	0.26	0.34	0.81	0.83	0.87	0.97	0.87	1.38	1.30	1.21	1.25	1.30
ST2	0.61	0.40	0.45	0.43	0.47	0.85	0.75	0.83	0.92	0.84	1.19	1.15	1.29	1.29	1.23
ST7	0.67	0.42	0.59	0.72	0.60	0.87	0.83	0.85	0.90	0.86	1.02	1.14	1.27	1.17	1.15
ST8	0.43	0.34	0.37	0.32	0.37	0.77	0.79	0.81	0.83	0.80	1.29	1.19	1.14	1.19	1.20
เฉลี่ย	0.53	0.38	0.43	0.43		0.82	0.80	0.84	0.90		1.22	1.20	1.23	1.22	
พื้นที่หน้าตัดแกนทาง (ตารางเซนติเมตร)															
ST1	0.92	1.18	1.18	1.14	1.10	1.21	1.11	1.44	1.37	1.28	1.53	1.84	1.43	1.55	1.59
ST2	0.93	1.23	1.23	1.27	1.16	1.27	1.37	1.58	1.21	1.36	1.73	1.40	1.54	1.52	1.55
ST7	1.03	1.29	1.29	1.03	1.16	1.40	1.17	1.50	1.53	1.40	1.50	1.37	1.46	1.56	1.47
ST8	0.96	1.16	1.16	1.19	1.12	1.41	1.17	1.39	1.34	1.33	1.54	1.61	1.53	1.58	1.56
เฉลี่ย	0.96	1.21	1.21	1.16		1.32	1.20	1.48	1.36		1.58	1.56	1.49	1.55	
พื้นที่หน้าตัดลำต้น (ตารางเซนติเมตร)															
ST1	14.15	27.94	22.56	20.19	21.21	26.78	26.96	29.04	27.55	27.58	46.60	44.46	49.20	50.30	47.64
ST2	24.17	21.83	27.94	26.15	25.02	27.70	26.12	22.34	25.88	25.51	42.41	35.32	39.30	41.40	39.61
ST7	32.22	25.04	29.90	23.55	27.68	33.45	27.62	25.97	31.73	29.69	38.44	39.73	48.85	43.18	42.55
ST8	20.16	20.99	22.74	23.84	21.93	30.09	27.31	25.82	25.48	27.18	43.12	37.67	39.42	41.17	40.34
เฉลี่ย	22.67	23.95	25.78	23.43		29.51	27.00	25.79	27.66		42.64	39.29	44.19	44.01	
จำนวนทางใบ (ทางใบต่อต้น)															
ST1	12.25	14.00	11.50	10.83	12.15	12.36	12.83	12.75	12.58	12.63	14.00	14.63	14.25	14.75	14.41
ST2	11.75	13.00	12.50	11.83	12.27	11.64	12.17	12.17	12.11	12.02	13.13	14.50	13.00	14.00	13.66
ST7	12.50	12.50	12.50	11.50	12.25	12.39	13.17	13.06	12.67	12.82	13.25	14.50	14.13	14.88	14.19
ST8	10.25	13.75	11.75	11.92	11.92	12.89	12.37	12.86	12.78	12.73	12.75	13.25	14.00	13.38	13.34
เฉลี่ย	11.69	13.31	12.06	11.52		12.32	12.63	12.71	12.54		13.28	14.22	13.84	14.25	

น้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 และ 8 มีแนวโน้มเพิ่ม ขึ้นเมื่อได้รับคาร์บอนไดออกไซด์สูง 600-1000 ppm นาน 2 และ 4 เดือน ส่วนลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหลังได้รับคาร์บอนไดออกไซด์สูง 600-1000 ppm นาน 4 เดือน (ตารางที่ 2.5-4) ในขณะที่

น้ำหนักแห้งรากตอบสนองในทางกลับกันโดยพบว่าน้ำหนักแห้งรากต้นปาล์มน้ำมันทั้ง 4 สายพันธุ์มีน้ำหนักแห้งรากลดลงหลังได้รับคาร์บอนไดออกไซด์สูง 600-1000 ppm นาน 2 และ 4 เดือน ส่งผลให้น้ำหนักแห้งรวมทั้งต้นลดลงหลังได้รับคาร์บอนไดออกไซด์ปริมาณเพิ่มขึ้นนาน 2 และ 4 เดือน

ตารางที่ 2.5-4 น้ำหนักแห้งของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน 4 สายพันธุ์และปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่แตกต่างกัน หลังได้รับคาร์บอนไดออกไซด์ 0 2 และ 4 เดือน

พันธุ์	ระยะเวลาหลังได้รับคาร์บอนไดออกไซด์														
	0 เดือน					2 เดือน					4 เดือน				
	ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ (ppm)					ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ (ppm)					ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ (ppm)				
	400	600	800	1000	เฉลี่ย	400	600	800	1000	เฉลี่ย	400m	600	800	1000	เฉลี่ย
น้ำหนักแห้งส่วนเหนือดิน (ลำต้น+ใบ) (กรัม)															
ST1	102.8	160.4	94.6	94.6	113.1	245.8	250.9	267.8	272.3	259.2	534.0	450.8	474.3	549.4	502.1
ST2	147.3	144.9	158.5	109.7	140.1	257.3	253.6	285.5	256.4	263.2	526.5	431.3	459.5	505.3	480.6
ST7	177.4	127.1	184.7	101.0	147.5	280.8	267.0	305.4	261.1	278.6	438.6	463.9	489.9	473.4	466.4
ST8	110.8	143.4	97.8	213.3	141.3	229.5	272.1	293.3	247.3	260.5	494.1	480.1	489.6	512.7	494.1
เฉลี่ย	134.6	144.0	133.9	129.6		253.3	260.9	288.0	259.2		498.3	456.5	478.3	510.2	
น้ำหนักแห้งราก (กรัม)															
ST1	31.4	99.5	25.7	25.7	45.6	68.1	54.6	50.5	66.9	60.0	133.8	102.7	113.8	110.0	115.0
ST2	33.1	54.6	51.0	25.7	41.1	60.7	58.4	62.0	62.8	61.0	96.5	84.1	92.4	89.8	90.7
ST7	37.2	42.9	47.5	18.0	36.4	77.5	55.4	52.7	58.5	61.0	109.6	100.1	108.5	94.1	103.1
ST8	30.6	42.3	29.8	38.7	35.3	77.2	69.0	75.1	55.0	69.1	128.0	101.3	98.4	95.6	105.8
เฉลี่ย	33.1	59.8	38.5	27.0		70.9	59.4	60.1	60.8		117.0	97.1	103.3	97.4	
น้ำหนักแห้งต้นกล้า (กรัม)															
ST1	134.2	259.9	120.4	120.4	158.7	627.8	633.3	636.5	678.3	644.0	738.5	553.4	588.0	659.3	634.9
ST2	180.4	199.6	209.5	135.3	181.2	659.0	624.0	694.9	638.3	654.1	654.9	508.7	539.15	595.0	574.5
ST7	214.6	170.0	232.2	118.9	183.9	716.7	644.9	716.2	639.1	679.2	573.6	564.0	623.5	567.5	582.2
ST8	141.4	185.7	127.6	252.0	176.7	619.7	682.2	736.9	604.5	660.8	622.1	581.3	588.0	608.3	599.9
เฉลี่ย	167.7	203.8	172.4	156.6		655.8	646.1	696.1	640.1		647.30	551.9	584.70	607.5	

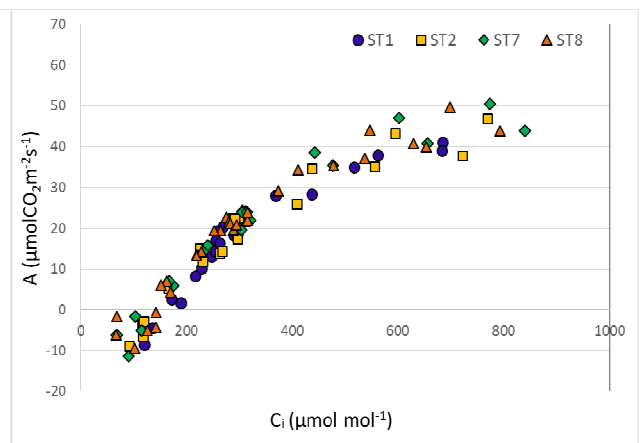
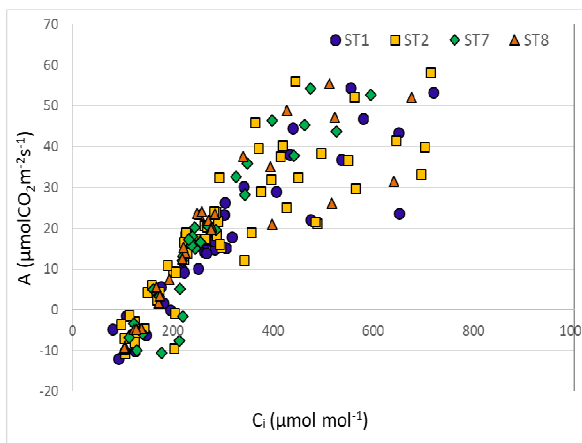
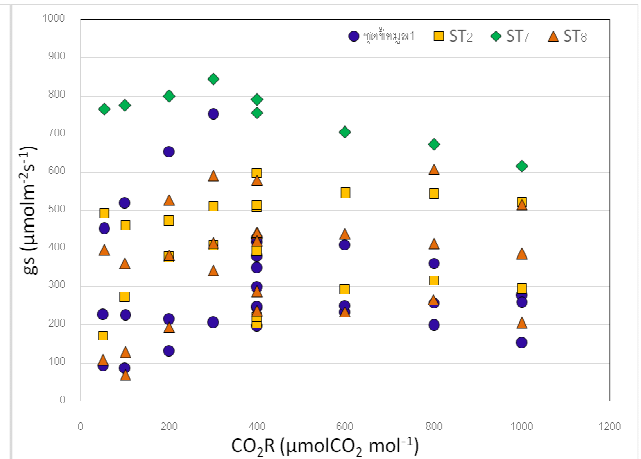
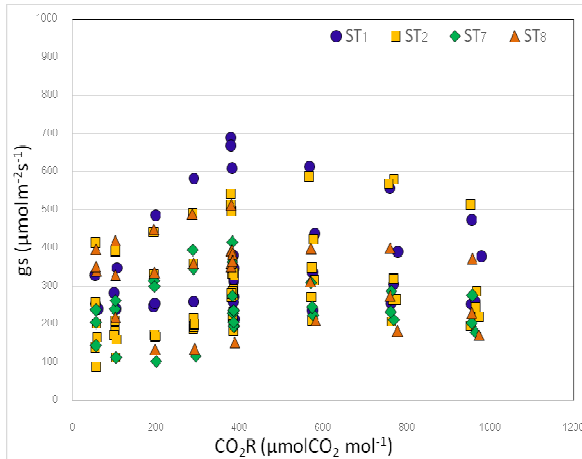
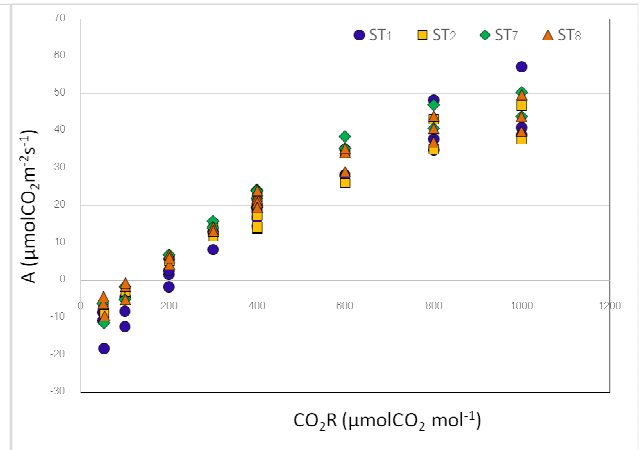
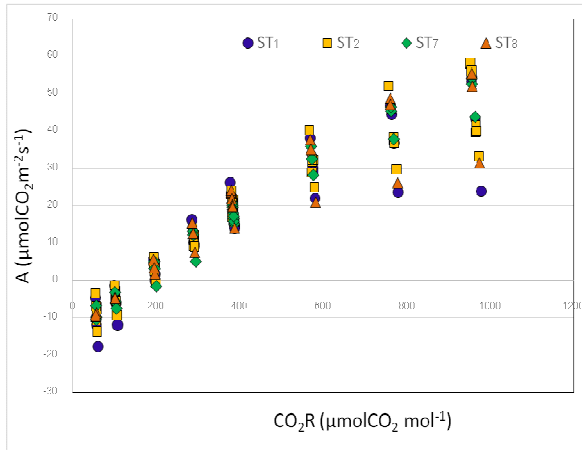
2) ศึกษาการตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี อายุ 1-10 ปี (ไม่มีการคลุมกระโจมพลาสติก)

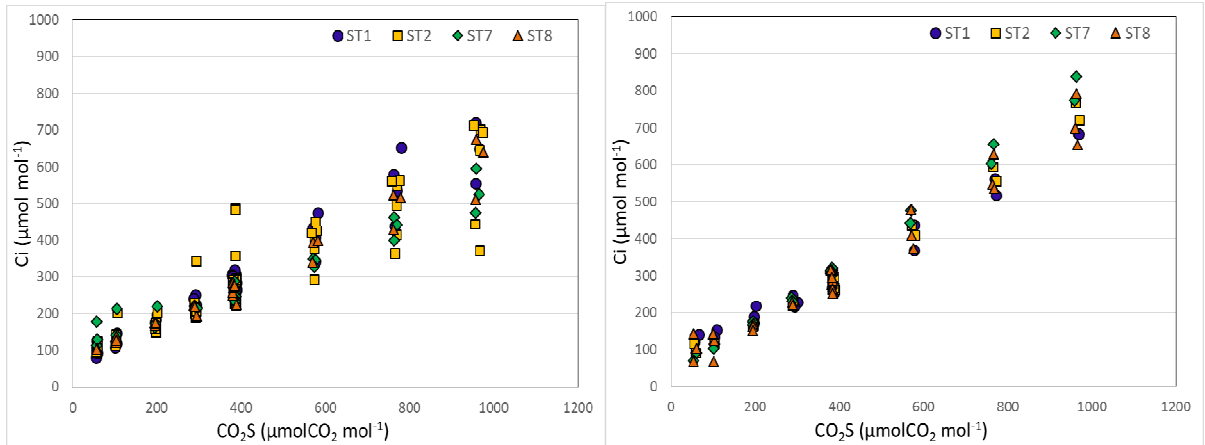
ศึกษาการตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 อายุ 1 ปี (ธันวาคม 2561) 3 และ 6 ปี (กันยายน 2562) ที่ปลูกในจังหวัดกระบี่ ตรัง และสุราษฎร์ธานี พันธุ์ละ 4 ต้น โดยวัดเส้นตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์ การเจริญเติบโต จำนวนปากใบและปริมาณคลอโรฟิลล์ พบว่า ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานีทุกพันธุ์ที่อายุ 3 และ 6 ปี มีอัตราการสังเคราะห์แสงเพิ่มขึ้นเมื่อความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศเพิ่มขึ้น (ภาพที่ 2.5-1) คำนวณไหลปากใบ (g_s)

เพิ่มขึ้นตามความเข้มข้นที่เพิ่มขึ้นจนถึงระดับหนึ่งปากใบเริ่มปิดแคบลง (ค่า g_s ลดลง) เมื่อความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศเพิ่มสูงถึง 800 ppm ซึ่งปากใบที่ปิดแคบลงไม่ส่งผลต่ออัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ เนื่องจากปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศเพิ่มขึ้นทำให้ความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ในช่องว่างระหว่างเซลล์ (C_i) เพิ่มขึ้นและเพียงพอต่อการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์

3 ปี

6 ปี





ภาพที่ 2.5-1 อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงสุทธิ (A) คำนวณไหลปากใบ (gs) ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 อายุ 3 และ 6 ปี ที่ความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ภายนอก (CO_2R) และในช่องว่างระหว่างเซลล์ (Ci) แตกต่างกัน และความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ในช่องว่างระหว่างเซลล์ (Ci) ที่ความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ภายนอกแตกต่างกัน (CO_2S) แตกต่างกัน

ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 อายุ 1 3 และ 6 ปี ตอบสนองต่อความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ได้ดีกว่าพันธุ์อื่น โดยอัตราการสังเคราะห์แสงเพิ่มขึ้นเมื่อความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ที่ความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ระดับปกติ 400 ppm เพิ่มขึ้นจาก $24.8 \mu molCO_2 mol^{-1}$ (อายุ 1 ปี) $19.3 \mu molCO_2 mol^{-1}$ (อายุ 3 ปี) $24.1 \mu molCO_2 mol^{-1}$ (อายุ 6 ปี) เป็น 38.8 50.2 และ $47.1 \mu molCO_2 mol^{-1}$ ที่ความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์สูง 1,000 ppm ตามลำดับ (ตารางที่ 2.5-2)

ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 และ 7 อายุ 6 ปี มีจุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2 compensation point) อยู่ในช่วง $101.32-114.84 \mu molCO_2 mol^{-1}$ ซึ่งต่ำกว่าลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 และ 8 ที่มีค่าอยู่ในช่วง $128.62-195.33 \mu molCO_2 mol^{-1}$ แสดงให้เห็นความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ในใบปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 และ 7 มีความแตกต่างกับในบรรยากาศสูงกว่าทำให้เกิดแรงขับเคลื่อนของคาร์บอนไดออกไซด์เข้าสู่ใบมากกว่าลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 และ 8 คำนวณไหลของคาร์บอนไดออกไซด์ตั้งแต่ผนังเซลล์เมสโซฟิลล์จนถึงคลอโรพลาสต์ (g_m) ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 มีค่าสูงกว่าพันธุ์อื่น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $115.1 mmolCO_2 m^{-2}s^{-1}$ ในขณะที่พันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 7 และ 8 มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง $85.0-97.5 mmolCO_2 m^{-2}s^{-1}$

ตารางที่ 2.5-5 อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงสุทธิที่ความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ 400 และ 1,000 ppm จุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2 compensation point) และคำนวณไหลเมสโซฟิลล์ (g_m) ของใบปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 อายุ 1 ปี

พันธุ์	A (400 ppm) ($\mu molCO_2 m^{-2}s^{-1}$)	A (1,000 ppm) ($\mu molCO_2 m^{-2}s^{-1}$)	CO_2 compensation point $\mu molCO_2 mol^{-1}$	g_m (mesophyll conductance) $mmolCO_2 m^{-2}s^{-1}$
อายุ 1 ปี				
ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1	17.51±5.42	30.91±9.23	134.89±6.22	22.94±2.62
ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2	21.21±2.27	30.86±7.91	107.06±95.74	17.75±9.07

พันธุ์	A (400 ppm) ($\mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$)	A (1,000 ppm) ($\mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$)	CO ₂ compensation point $\mu\text{molCO}_2 \text{mol}^{-1}$	g_m (mesophyll conductance) $\text{mmolCO}_2 \text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$
ลูกผสมสุราษฎร์ 7	24.77±0.54	38.76±1.95	122.13±15.27	15.82±4.50
ลูกผสมสุราษฎร์ 8	18.51±4.58	25.98±6.51	148.54±5.38	20.40±9.47
อายุ 3 ปี				
ลูกผสมสุราษฎร์ 1	18.48±3.34	43.73±14.11	172.87±43.49	138.3±50.78
ลูกผสมสุราษฎร์ 2	19.33±3.20	44.76±10.04	129.54±41.66	127.82±86.25
ลูกผสมสุราษฎร์ 7	19.32±1.89	50.16±5.62	143.40±21.11	135.78±5.21
ลูกผสมสุราษฎร์ 8	21.75±1.99	46.30±12.91	137.12±12.99	126.79±42.97
อายุ 6 ปี				
ลูกผสมสุราษฎร์ 1	18.62±1.64	45.72±10.05	195.33±48.76	115.09±171.32
ลูกผสมสุราษฎร์ 2	18.46±5.87	42.30±6.46	114.84±8.17	84.99±9.19
ลูกผสมสุราษฎร์ 7	24.07±0.17	47.10±4.58	101.32±34.55	87.29±19.83
ลูกผสมสุราษฎร์ 8	19.42±1.65	41.42±7.63	128.62±0.84	97.51±14.82

กิจกรรมที่ 3 วิทยาการการเก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมัน

การทดลองที่ 3.1 การศึกษาระยะสุกที่เหมาะสมของปาล์มน้ำมันลูกผสมกลับระหว่าง *E. guineensis* x *E. oleifera*

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น 2560 ปีที่สิ้นสุด 2562
- วิธีดำเนินงาน/ขั้นตอนการวิจัย

ไตรมาสที่ 1 เตรียมวัสดุและสารเคมี ผูกช่อดอกปาล์มน้ำมันหลังดอกบานของกลุ่มผสม

ไตรมาสที่ 2 ผูกช่อดอกปาล์มน้ำมันหลังดอกบานของกลุ่มผสม

ไตรมาสที่ 3 เก็บทะลายปาล์มน้ำมัน เตรียมตัวอย่างน้ำมัน

ไตรมาสที่ 4 วิเคราะห์องค์ประกอบน้ำมันและคุณสมบัติทางเคมี

- กรรมวิธีการทดลอง ไม่มีการวางแผนการทดลอง

วิธีปฏิบัติการทดลอง คัดเลือกต้นกลุ่มผสมรุ่นลูกที่มีลักษณะดีจำนวน 4 กลุ่มผสม ได้แก่ กลุ่มผสมที่มีผลผลิตสูงอย่างละ 10 ต้น ผูกช่อดอกหลังผสมเกสร 14 สัปดาห์ ทุก 2 สัปดาห์ ถึง 24 สัปดาห์ วิเคราะห์องค์ประกอบทะลายและคุณสมบัติทางเคมีของน้ำมัน

การบันทึกข้อมูล

ข้อมูลพื้นฐานวิทยา การเจริญเติบโตของผล ความยาว ความสูงและน้ำหนัก สีเปลือกนอก สีเนื้อใน โดยเครื่องวัดสี (Colorimeter) ระบบ L*a*b และระบบ RGB องค์ประกอบทะลาย รวบรวมตัวอย่างทะลายเพื่อเตรียมตัวอย่างตามวิธีการของ Ooi, 1978 โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก สกัดน้ำมันดิบโดยเครื่อง Soxtec ข้อมูลองค์ประกอบทะลายประกอบด้วย การติดผล, น้ำหนักผลเฉลี่ย, เปลือกนอกสดต่อผล, กะลาต่อ

ผล, เนื้อในต่อผล, น้ำมันต่อเปลือกนอกแห้ง, น้ำมันต่อเปลือกนอกสด, น้ำมันต่อทะลาย ข้อมูลทางเคมี ประกอบด้วย กรดไขมันอิสระ องค์ประกอบกรดไขมัน วิเคราะห์ค่าไอโอดีน ค่าแคโรทีน ค่า DOBI

- KPIs ได้ข้อมูลองค์ประกอบทะลายของลูกผสมกลับชั่วที่ 2 เมื่อมีพัฒนาการ 24 สัปดาห์ เริ่มผูกช่อดอกชุดใหม่ได้ 100 ดอก

- ผลการทดลอง

การวัดสีเปลือกของผลปาล์มน้ำมัน โดยใช้เทคนิค Hunter Lab (L*, a*, b* เป็นสเกลสี (color scale) หลักการทำงานของเครื่องวัดสี เฉดสี เปรียบเทียบสี การคำนวณค่าที่แตกต่างกันของสี เราจะสามารถคำนวณได้ดังนี้ โดยค่า L* ที่เข้าใกล้ 100 หมายถึง ตัวอย่างมีความสว่างมากจนเป็นสีขาวหรือสีจาง แต่ถ้าค่า L* เข้าใกล้ 0 หมายถึง ตัวอย่างมีความสว่างน้อยลงจน เป็นสีคล้ำ ส่วนค่า a* ที่เป็นบวก แสดงว่าตัวอย่าง เป็นสีแดง แต่ถ้าค่า a* ที่เป็นลบ แสดงว่าตัวอย่าง เป็น สีเขียว และในค่า b* ที่เป็นบวกแสดงว่าตัวอย่าง เป็น สีเหลือง แต่ถ้าค่า b* เป็นลบแสดงว่าตัวอย่าง เป็น สีน้ำเงิน

ตารางที่ 3.1-1 สีผิวผลปาล์มจากการผสมข้ามชนิดระหว่าง *E. guineensis* x *E. oleifera* ชั่วที่ 2 อายุทะลาย 21 และ 23 สัปดาห์

คู่ผสม/ตำแหน่ง	สีผิวผลด้านบน			สีผิวผลด้านล่าง		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*
21 สัปดาห์						
67/521 Dx148/198 P	31.4	19.7	9.8	49.1	39.3	40.3
68/374 Dx151/322 P	37.8	16.9	7.7	50.8	34.0	31.5
67/521 Dx151/322 P	31.5	20.1	10.8	64.4	37.6	62.1
69/912 Dx148/275 P	30.6	18.1	9.7	45.6	40.3	36.0
23 สัปดาห์						
67/521 Dx148/198 P	30.4	25.6	13.3	51.8	44.1	46.9
68/374 Dx151/322 P	29.1	23.6	12.1	53.8	43.3	50.1
67/521 Dx151/322 P	32.6	27.0	12.2	54.9	44.6	52.9
69/912 Dx148/275 P	38.8	36.7	26.9	49.2	46.6	44.4

ตารางที่ 3.1-2 สีเนื้อผลปาล์มจากการผสมข้ามชนิดระหว่าง *E. guineensis* x *E. oleifera* ชั่วที่ 2 อายุทะลาย 21 และ 23 สัปดาห์

คู่ผสม/ตำแหน่ง	สีเนื้อผลด้านบน			สีเนื้อผลด้านล่าง		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*
21 สัปดาห์						
67/521 Dx148/275 P	62.6	29.7	63.8	71.5	18.7	65.3
68/374 Dx151/322 P	63.5	27.6	59.2	68.8	21.4	57.3
67/521 Dx151/322 P	67.0	18.2	65.8	73.5	14.6	58.7

คู่ผสม/ตำแหน่ง	สีเนื้อผลด้านบน			สีเนื้อผลด้านล่าง		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*
69/912 Dx148/275 P	60.6	30.3	65.3	65.8	24.2	65.2
23 สัปดาห์						
67/521 Dx148/275 P	63.3	30.7	62.7	68.0	23.1	63.1
68/374 Dx151/322 P	58.6	32.1	66.3	65.1	27.1	71.1
67/521 Dx151/322 P	57.6	29.9	64.9	61.5	18.25	64.4
69/912 Dx148/275 P	65.1	29.9	69.3	65.4	30.3	68.2

การวัดสีเปลือกผลปาล์มน้ำมัน โดยใช้เทคนิค Hunter Lab หลักการทำงานของเครื่องวัดสี เจดสี เปรียบเทียบสี การคำนวณค่าที่แตกต่างกันของสี สามารถคำนวณดังนี้ ค่า L* ที่เข้าใกล้ 100 หมายถึง ตัวอย่างมีความสว่างมากจนเป็นสีขาวหรือสีจาง แต่ถ้าค่า L* เข้าใกล้ 0 หมายถึง ตัวอย่างมีความสว่างน้อยลง จนเป็นสีคล้ำ ส่วนค่า a* ที่เป็นบวก แสดงว่าตัวอย่างเป็นสีแดง แต่ค่า a* ที่เป็นลบแสดงว่าตัวอย่างเป็นสีเขียว และ b* ที่เป็นบวกและลบแสดงว่าตัวอย่างเป็น สีเหลืองและสีน้ำเงินตามลำดับ

ตารางที่ 3.1-3 สีผิวผลปาล์มน้ำมันข้ามชนิด คู่ผสม67/521 Dx148/275 P อายุทะเลาะ 20-27 สัปดาห์

สัปดาห์/ตำแหน่ง	สีผิวผลด้านบน			สีผิวผลด้านล่าง		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*
20	31.93	28.87	11.46	47.56	50.19	42.96
21	30.20	25.15	11.64	55.26	45.05	55.56
22	30.26	24.89	13.28	51.16	44.44	53.22
23	48.26	39.15	39.47	55.58	45.74	52.14
24	32.70	24.75	14.93	49.49	46.70	41.88
25	41.70	49.47	27.28	50.83	49.93	42.30
26	34.16	32.17	15.85	48.42	48.06	40.37
27	32.89	25.23	13.34	57.32	42.58	55.42

ตารางที่ 3.1-4 สีเนื้อผลปาล์มน้ำมันข้ามชนิด คู่ผสม67/521 Dx148/275 P อายุทะเลาะ 20-27 สัปดาห์

สัปดาห์/ตำแหน่ง	สีเนื้อผลด้านบน			สีเนื้อผลด้านล่าง		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*
20	65.11	29.95	69.34	65.44	30.28	68.18
21	58.62	32.07	66.26	65.09	27.14	71.11
22	57.62	29.87	64.92	61.46	18.25	64.37
23	63.28	30.66	62.68	67.97	23.13	63.09
24	58.96	35.01	62.75	64.17	29.44	66.65

สัปดาห์/ตำแหน่ง	สีเนื้อผลด้านบน			สีเนื้อผลด้านล่าง		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*
25	63.63	30.42	64.97	64.95	29.92	65.14
26	65.56	29.35	68.82	67.52	24.76	69.42
27	69.13	20.28	64.62	71.68	15.95	57.71

การทดลองที่ 3.2 ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความหนาและความสุกแก่ต่อเปอร์เซ็นต์ปาล์มน้ำมันต่อทะเลาย

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ เริ่มต้น 2561 สิ้นสุด 2563

- วิธีดำเนินงาน/ขั้นตอนการวิจัย

- แผนดำเนินงาน ปีงบประมาณ 2561

ไตรมาส 1 เตรียมอุปกรณ์ เครื่องมือสกัดไขมันและเลือกแปลงปาล์มน้ำมัน

ไตรมาส 2-4 เก็บเกี่ยวทะเลายปาล์มน้ำมันเพื่อวัดความแน่นเนื้อและความหนาเปลือกและวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำมัน และสรุปผล

- กรรมวิธีการทดลอง

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง ทะลายปาล์มน้ำมัน เครื่องสกัดไขมัน เครื่อง Fruit penetrometer

แบบและวิธีการทดลอง

1. เลือกทะเลายปาล์มที่มีผลร่วง 1-9 ผลต่อทะเลาย 10-30 ผลต่อทะเลาย และมากกว่า 30 ผลต่อทะเลาย อย่างละ 30 ทะลาย

2. แบ่งทะเลายเป็น 3 ส่วนได้แก่ ส่วนโคน ส่วนกลาง และส่วนปลาย

- นำข้อผลจากแต่ละส่วนของทะเลาย มา 5 ก้านข้อ สุ่ม 25 ผล เพื่อศึกษาเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อ

ทะเลาย และองค์ประกอบทะเลาย

- สุ่มข้อผลจาก 3 ส่วนของทะเลาย ส่วนละ 3 ก้านข้อ โดย 1 ก้านข้อผล สุ่มผลจากส่วนปลาย 3 ผล และโคนก้าน 3 ผล เพื่อศึกษาลักษณะความหนาและความแน่นเนื้อ

- สุ่มข้อผลจาก 3 ส่วนของทะเลาย ส่วนละ 3 ก้านข้อ โดย 1 ก้านข้อผล สุ่มผลจากส่วนปลาย 3 ผล และโคนก้าน 3 ผล เพื่อวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำมัน

- ทำซ้ำทุก 3 เดือน

วิธีปฏิบัติการทดลอง

- วิเคราะห์องค์ประกอบทะเลาย ตามวิธีการของ Ooi (1978) ได้แก่ การติดผลต่อทะเลาย ขนาดผล หรือน้ำหนักเฉลี่ยของผล เปลือกสดต่อผล เปลือกแห้งต่อผล กะลาต่อผล เนื้อในต่อผลน้ำมันต่อเปลือกแห้ง และน้ำมันต่อทะเลาย

- บันทึกลักษณะทางกายภาพของผลได้แก่ ขนาดผล (ความกว้าง และความยาว) ความหนาของเปลือกนอก ความหนาของกะลาและเนื้อใน โดยใช้เวอร์เนียคาลิเปอร์ วัดความแน่นเนื้อผล ตรงส่วนกึ่งกลางของผล โดยใช้เครื่อง Fruit penetrometer

- วิเคราะห์ข้อมูล: วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาเปลือก ความแน่นเนื้อ ความสุกแก่ ต่อเปอร์เซ็นต์น้ำมันจากทะเลลายปาล์มน้ำมัน โดยใช้ Multiple regression analysis

- KPIs

ข้อมูลความสัมพันธ์ของความหนาและความแน่นเนื้อของเปลือกนอกต่อเปอร์เซ็นต์น้ำมัน ของทะเลลายปาล์มน้ำมันที่สุกต่างกัน

- ผลการทดลอง

ตารางที่ 3.2-1 ความแน่นเนื้อของผลปาล์มที่ตำแหน่งและความสุกของทะเลลายที่แตกต่างกัน

จำนวนผลร่วง ต่อทะเลลาย (ผล)	ตำแหน่งผลปาล์ม ของก้านช่อ	ความแน่นเนื้อของเปลือก (นิวตัน) ณ ตำแหน่งของทะเลลาย		
		โคน	กลาง	ปลาย
1-10	ปลาย	57.16	56.93	53.15
	โคน	61.62	60.72	59.82
10-30	ปลาย	60.32	58.57	55.56
	โคน	63.37	64.65	65.27
30-40	ปลาย	45.19	48.05	42.06
	โคน	50.25	51.44	51.14

จากผลการทดลองเก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมันในระยะแตกต่างกัน และเก็บผลปาล์มน้ำมันจากแต่ละส่วนของทะเลลายโดยแบ่งออกเป็น ส่วน โคน กลาง ปลาย และแบ่งช่อผลออกเป็นผล ณ ตำแหน่งปลายและโคนก้านช่อผล มาวิเคราะห์ความแน่นเนื้อพบว่า ทะเลลายที่มีผลร่วง 1-10 และ 10-30 ผลต่อทะเลลาย มีความแน่นเนื้อใกล้เคียงกัน ส่วนทะเลลายที่มีผลร่วง 30-40 ผลต่อทะเลลาย มีความแน่นเนื้อน้อยที่สุด ส่วนตำแหน่งผลภายในช่อผลมีความแน่นเนื้อแตกต่างกันโดยผลที่อยู่ส่วนปลายของช่อผลมีความแน่นเนื้อต่ำกว่าผลที่อยู่ตำแหน่งปลายของช่อผล โดยทะเลลายที่มีผลร่วง 1-10 ค่าความแน่นเนื้อของผลที่อยู่ส่วนปลายช่อผลมีค่าอยู่ในช่วง 53-57 นิวตัน ส่วนโคนช่อผล มีค่าอยู่ในช่วง 59-61 นิวตัน ทะเลลายที่มีผลร่วง 10-30 ค่าความแน่นเนื้อของผลที่อยู่ส่วนปลายช่อผลมีค่าอยู่ในช่วง 55-60 นิวตัน ส่วนโคนช่อผล มีค่าอยู่ในช่วง 63-65 นิวตัน ทะเลลายที่มีผลร่วง 30-40 ค่าความแน่นเนื้อของผลที่อยู่ส่วนปลายช่อผลมีค่าอยู่ในช่วง 42-45 นิวตัน ส่วนโคนช่อผล มีค่าอยู่ในช่วง 50-51 นิวตัน (ตารางที่ 3.2-1)

ตารางที่ 3.2-2 ความหนาเนื้อของผลปาล์มน้ำมันในส่วนต่างๆ ที่เก็บเกี่ยวในระยะสุกต่างกัน

จำนวนผลร่วง ต่อทะเลลาย (ผล)	ตำแหน่งผลปาล์ม ของก้านช่อ	ความหนาเนื้อ (เซนติเมตร) ณ ตำแหน่งของทะเลลาย		
		โคน	กลาง	ปลาย
1-10	ปลาย	0.69	0.71	0.74
	โคน	0.51	0.50	0.55
10-30	ปลาย	0.69	0.74	0.74
	โคน	0.57	0.54	0.55
30-40	ปลาย	0.83	0.86	0.86
	โคน	0.78	0.65	0.65

จากการวัดความหนาเนื้อพบว่า ทะลายที่มีผลร่วง 30-40 ผลต่อทะลาย ความหนาของผลมีแนวโน้มมากกว่าทะลายที่มีผลร่วง 1-10 และ 10-30 ผลต่อทะลาย ทะลายที่มีผลร่วง 1-10 และ 10-30 ผลต่อทะลาย มีความหนาของผลใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 3.2-2) ความหนาเนื้อของส่วนโคน กลาง และปลายทะลายนั้นในแต่ละระยะการสุกแก่พบว่ามีค่าใกล้เคียงกัน

ตารางที่ 3.2-3 น้ำมันต่อทะลายของปาล์มน้ำมันในระยะสุกต่างกัน

ผลร่วงต่อทะลาย (ผล)	น้ำมันต่อทะลาย (%)
1-9	23.6
10-30	28.2
30-40	30.0

เปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลายของปาล์มน้ำมันในระยะสุกแก่ต่างกัน (ตารางที่ 3.2-3) พบว่า ทะลายที่มีผลร่วง 1-10 ผล มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลายน้อยสุดเท่ากับ 23.6 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาทะลายที่มีผลร่วง 10-30 ผล ส่วนทะลายที่มีผลร่วง 30-40 ผล มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลายสูง (28.2 และ 30.0 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ) โดยเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลายของการร่วงของผลในระยะต่างๆ มีความสอดคล้องกับความแน่นเนื้อ (ตารางที่ 3.2-3)

ตารางที่ 3.2-4 น้ำมันต่อทะลายของผลปาล์มที่ตำแหน่งและความสุกของทะลายที่แตกต่างกัน

จำนวนผลร่วงต่อทะลาย (ผล)	ตำแหน่งผลปาล์มของก้านช่อ	น้ำมันต่อเปลือกแห้ง (เปอร์เซ็นต์) ณ ตำแหน่งของทะลาย		
		โคน	กลาง	ปลาย
1-10	ปลาย	33.33	33.79	33.87
	โคน	28.75	29.02	27.53
10-30	ปลาย	33.60	33.12	34.25
	โคน	33.56	34.84	34.95
30-40	ปลาย	38.19	36.73	37.86
	โคน	31.09	29.49	35.37

เปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อผลของปาล์มน้ำมันในระยะสุกต่างกัน (ตารางที่ 3.2-4) พบว่า ทะลายที่มีผลร่วง 30-40 ผล มีน้ำมันต่อผลสูงกว่าทุกระยะ โดยผลตรงตำแหน่งปลายช่อผลมีน้ำมันสูงกว่าผลตำแหน่งโคนก้านช่อผล โดยมีค่าในช่วง 36-38 และ 29-35 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนช่อผลด้านบนของทะลายที่มีผลร่วง 10-30 ผล มีค่าต่ำที่สุดโดยผลส่วนโคนของช่อผลมีน้ำมันต่อผลในช่วง 27-29 เปอร์เซ็นต์

9. การนำไปใช้ประโยชน์

ผลงานวิจัยที่คาดว่าจะนำไปใช้ประโยชน์ การจัดการน้ำและธาตุอาหารปาล์มน้ำมันในพื้นที่ปลูกที่มีความเหมาะสมแตกต่างกัน การจัดการธาตุอาหารตามผลวิเคราะห์ดินและใบ

กลุ่มเป้าหมายคือ เกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่เหมาะสม และพื้นที่ปลูกทั่วประเทศ นักส่งเสริมการเกษตร และนักวิชาการเกษตรในพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน

10. ผลสำเร็จที่ได้รับจากการวิจัย (รายงานผลเมื่อสิ้นปีงบประมาณ)

- ผลผลิต Output จากงานวิจัย

กิจกรรมที่ 1

1.2 ได้ข้อมูลการเจริญเติบโตและผลผลิตของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 เมื่อใช้ไมคอร์ไรซาและจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต ปีที่ 6

1.3 ได้ข้อมูลอุตุนิยมิวิทยา การเจริญเติบโต ช่อดอก ผลผลิต น้ำมันต่อทะลาย ปริมาณธาตุอาหารในดิน-ใบ จำนวนปากใบ ความชื้นสัมพัทธ์และคลอโรฟิลล์ของปาล์มน้ำมันอายุ 8 ปีที่มีการจัดการน้ำและธาตุอาหารแตกต่างกันในพื้นที่ที่มีความเหมาะสมต่างกัน

1.4 ได้ข้อมูลอุตุนิยมิวิทยา การเจริญเติบโต ช่อดอก ผลผลิต ปริมาณธาตุอาหารในดินและใบ และความชื้นดินของปาล์มน้ำมันอายุ 4 ปีที่มีการจัดการธาตุอาหารแตกต่างกันในโยโสธร

1.5 ได้ข้อมูลการเจริญเติบโตและผลผลิตของปาล์มน้ำมัน ปีที่ 3 ที่ใช้ปูนโดโลไมท์ทดแทนปุ๋ยกีเซอร์ไรท์

กิจกรรมที่ 2

2.1 ได้ข้อมูลการตอบสนองทางสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 อายุ 8 ปี ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี และ ศวร.อุบลราชธานี

2.2 ได้ข้อมูลการตอบสนองทางสรีรวิทยา (เส้นตอบสนองต่อแสง, เส้นตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์, การตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมในรอบวัน, ข้อมูลสภาพแวดล้อมและความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงต่อปัจจัยสภาพแวดล้อม) ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 อายุ 4 ปี ใน ศวพ.โยโสธร

2.5 ได้ข้อมูลอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ ค่าน้ำไหลปากใบ อัตราการคายน้ำ แรงดึงระเหยน้ำ ค่าน้ำไหลมีโซฟิลล์ จุดขาดเขยคาร์บอนไดออกไซด์ ความชื้นสัมพัทธ์ของใบและปริมาณคลอโรฟิลล์ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 อายุ 3 5 7 และ 9 ปี ที่ได้รับปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์แตกต่างกัน ใน ศวป.สุราษฎร์ธานี

กิจกรรมที่ 3

3.1 ได้ข้อมูลการพัฒนาสีผิวและเนื้อของทะลายปาล์มน้ำมัน ลูกผสมข้ามชนิด *E. guineensis* X *E. oleifera* รุ่นที่ 2 ปีที่ 3

3.2 ทราบความสัมพันธ์ลักษณะความหนาและความแน่นเนื้อของเปลือกนอกต่อเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลายและองค์ประกอบทะลาย ปีที่ 2

- ผลลัพธ์ Outcome ที่ได้จากผลวิจัย

1. ได้แปลงนำร่องการใช้ปุ๋ยเคมีตามผลวิเคราะห์ดินและใบปาล์มน้ำมันเพื่อเพิ่มผลผลิตปาล์มน้ำมันอย่างยั่งยืน

2. ได้ข้อมูลคุณสมบัติทางเคมี กายภาพ และจุลินทรีย์ดินธาตุอาหารในใบปาล์ม การเจริญเติบโตและผลผลิตปีที่ 1-3 เพื่อใช้ตัดสินใจเลือกวิธีการจัดการธาตุอาหารปาล์มน้ำมันในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดเพื่อลดต้นทุนการผลิต
3. ได้ข้อมูลทางกายภาพและเคมีดิน ปริมาณธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมัน และข้อมูลการเจริญเติบโตและผลผลิต ปีที่ 3 และข้อมูลการตัดสินใจเลือกวิธีการจัดการธาตุอาหารปาล์มน้ำมันเพื่อลดต้นทุนการผลิตของสวนปาล์มน้ำมันก่อนการปลูกทดแทน
4. ได้ข้อมูลการตอบสนองทางสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี อายุ 6-8 ปี และความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมและอัตราการสังเคราะห์แสง ใน ศวพ.หนองคาย ที่นำมาปรับวิธีการจัดการเพื่อลดความเครียดของปาล์มน้ำมัน
5. ได้ข้อมูลสภาพแวดล้อม การเจริญเติบโตและการตอบสนองทางสรีรวิทยาในรอบวันของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 และสามารถลดระยะเวลาและต้นทุนการผลิตต้นกล้าปาล์มน้ำมันจากการใช้ปัจจัยคาร์บอนไดออกไซด์เพื่อเร่งการเจริญเติบโต
6. ได้รูปแบบการพัฒนาทะเลลายปาล์มน้ำมัน (ความสูง, ปริมาณและคุณภาพน้ำมัน) ของลูกผสมข้ามชนิด *E. guineensis* X *E. oleifera* รุ่นที่ 2 ที่สังเกตได้ชัดเจน และใช้เป็นดัชนีการเก็บเกี่ยว

- ผลกระทบ Impact จากการทำเนนโครงการ เกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมันมีความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับความต้องการของปาล์มน้ำมัน (Crop requirement) ทั้งด้านสภาพภูมิอากาศที่เหมาะสม การจัดการปัจจัยการผลิต (ดิน น้ำ ปุ๋ยเคมี การเก็บเกี่ยว การไว้ทางใบ) ส่งผลให้เกษตรกรสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต (เพิ่มผลผลิตปาล์มน้ำมัน เพิ่มศักยภาพในการใช้ที่ดิน เพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำและปุ๋ยเคมี) ลดต้นทุนการผลิตจากการจัดการที่เหมาะสม และทำให้เกษตรกรสามารถผลิตปาล์มน้ำมันได้อย่างยั่งยืน มีรายได้เพิ่มสูงขึ้นจากการจัดการที่เหมาะสม

11. ปัญหา/อุปสรรคและข้อเสนอแนะในภาพรวมของโครงการ

.....ไม่มี.....

แบบติดตามและประเมินผลรายงานความก้าวหน้างานวิจัย ปี 2561 ระดับโครงการวิจัย

3 เดือน 6 เดือน 9 เดือน 12 เดือน

1. ชุดโครงการวิจัย.....-

2. หัวหน้าชุดโครงการวิจัย.....-

3. โครงการ วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมัน

4. หัวหน้าโครงการ นางสาววิษณีย์ ออมทรัพย์สิน

5. วัตถุประสงค์ของโครงการ

5.1 เพื่อศึกษาเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหาร (ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยชีวภาพ) วิธีการจัดการดินเปรี้ยว และการจัดการน้ำและธาตุอาหารที่เหมาะสมกับการผลิตปาล์มน้ำมันในแต่ละพื้นที่ โดยสามารถเพิ่มศักยภาพผลผลิตเฉลี่ยจาก 3.5 ตันต่อไร่ต่อปีเป็นไม่ต่ำกว่า 4.5 ตันต่อไร่ต่อปี และลดต้นทุนการผลิตโดยใช้ปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมมีประสิทธิภาพสูงสุดและส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมน้อยที่สุด

5.2 เพื่อศึกษากระบวนการตอบสนองทางสรีรวิทยาของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน และปาล์มน้ำมันลูกผสม สุราษฎร์ธานีต่อสภาพแวดล้อมและการจัดการที่แตกต่างกัน รวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิกับปัจจัยสภาพแวดล้อมที่มีผลกระทบ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการจัดการเพื่อลดความเครียดจากปัจจัยที่มีผลกระทบต่ออัตราการสังเคราะห์แสงอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน และใช้ในการคัดเลือกวิธีการจัดการต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่เหมาะสมโดยไม่ส่งผลกระทบต่อผลผลิตเมื่อลงปลูกในแปลง

5.3 เพื่อศึกษาพัฒนาการความสุขของลูกผสมกลับข้ามชนิด *E. guineensis* x *E. oleifera*

5.4 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความหนาและความแน่นเนื้อของเปลือกผลปาล์มน้ำมันต่อองค์ประกอบทะเลาะและวิธีการสุ่มผลปาล์มน้ำมันที่เหมาะสม

6. การทดลองภายใต้โครงการ/หัวหน้าการทดลอง

กิจกรรมที่ 1 การจัดการธาตุอาหารและน้ำในสวนปาล์มน้ำมัน

การทดลองที่ 1.1 การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมันลูกผสมโดยการจัดการธาตุอาหาร

หัวหน้าการทดลอง นางสาวจิราพรรณ สุขจิต สังกัด ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น ตุลาคม 2559 ปีที่สิ้นสุด กันยายน 2562

การทดลองที่ 1.2 ผลของออบัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาและจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟตที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมัน

หัวหน้าการทดลอง นางสาวจิราพรรณ สุขจิต สังกัด ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น ตุลาคม 2559 ปีที่สิ้นสุด กันยายน 2562

การทดลองที่ 1.3 อิทธิพลของการให้น้ำร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อศักยภาพการผลิตของปาล์มน้ำมันลูกผสม สุราษฎร์ธานี 7

หัวหน้าการทดลอง นางสาววิชนี ออมทรัพย์สิน สังกัด ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น ตุลาคม 2559 ปีที่สิ้นสุด กันยายน 2564

การทดลองที่ 1.4 การศึกษาเทคโนโลยีการให้น้ำและปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการปลูกปาล์มน้ำมันในจังหวัดยโสธร

หัวหน้าการทดลอง นางสาววิชนี ออมทรัพย์สิน สังกัด ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น ตุลาคม 2559 ปีที่สิ้นสุด กันยายน 2564

การทดลองที่ 1.5 ศึกษาการใช้แมกนีเซียมซัลเฟตร่วมกับโดโลไมต์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมันในพื้นที่ทุ่งรังสิต

หัวหน้าการทดลอง นางชญาตา ดวงวิเชียร สังกัด ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปทุมธานี

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น ตุลาคม 2559 ปีที่สิ้นสุด กันยายน 2564

การทดลองที่ 1.6 ศึกษาการใช้ปุ๋ยกับปาล์มน้ำมันที่ดินมีปัญหา: ดินเปรี้ยวจัด

หัวหน้าการทดลอง นางสุปราณี มั่นหมาย สังกัด กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น ตุลาคม 2559 ปีที่สิ้นสุด กันยายน 2562

การทดลองที่ 1.7 ผลกระทบของการลดปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตของปาล์มน้ำมันก่อนการปลูกทดแทน

หัวหน้าการทดลอง นางสาวจิราพรรณ สุขจิต สังกัด ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น ตุลาคม 2559 ปีที่สิ้นสุด กันยายน 2562

กิจกรรมที่ 2 การวิจัยด้านสรีรวิทยาที่มีผลต่อศักยภาพการผลิตปาล์มน้ำมัน

การทดลองที่ 2.1 การตอบสนองทางสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ต่อการจัดการที่แตกต่างกันในจังหวัดสุราษฎร์ธานีและอุบลราชธานี

หัวหน้าการทดลอง นางสาววิชนี ออมทรัพย์สิน สังกัด ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น ตุลาคม 2559 ปีที่สิ้นสุด กันยายน 2564

การทดลองที่ 2.2 การตอบสนองทางสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 ต่อการจัดการธาตุอาหารที่ต่างกันในจังหวัดยโสธร

หัวหน้าการทดลอง นางสาววิชนี ออมทรัพย์สิน สังกัด ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น ตุลาคม 2559 ปีที่สิ้นสุด กันยายน 2564

การทดลองที่ 2.3 การตอบสนองทางสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในสภาพค่อนข้างแห้งแล้งในจังหวัดหนองคาย

หัวหน้าการทดลอง นางสาวกาญจนา ทองนะ สังกัด ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันกระบี่

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น ตุลาคม 2559 ปีที่สิ้นสุด กันยายน 2561

การทดลองที่ 2.4 อิทธิพลของคาร์บอนไดออกไซด์ต่อกระบวนการทางสรีรวิทยาและการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน

หัวหน้าการทดลอง นางสาววิชนี ออมทรัพย์สิน สังกัด ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น ตุลาคม 2560 ปีที่สิ้นสุด กันยายน 2562

การทดลองที่ 2.5 อิทธิพลของคาร์บอนไดออกไซด์ต่ออัตราการสังเคราะห์แสง คำนวณไหลมีโซฟิลล์และจุด
ชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี

หัวหน้าการทดลอง นางสาวสุจิตรา พรหมเชื้อ สังกัด ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น ตุลาคม 2560 ปีที่สิ้นสุด กันยายน 2562

กิจกรรมที่ 3 วิทยาการการเก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมัน

การทดลองที่ 3.1 การศึกษาระยะสุกที่เหมาะสมของปาล์มน้ำมันลูกผสมกลับระหว่าง *Elaeis guineensis* X
E. oleifera

หัวหน้าการทดลอง นางสาวเพ็ญศิริ จำรัสฉาย สังกัด ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น ตุลาคม 2559 ปีที่สิ้นสุด กันยายน 2562

การทดลองที่ 3.2 ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความหนาและความแน่นเนื้อของเปลือกนอกต่อองค์ประกอบ
ทะลายปาล์มน้ำมัน

หัวหน้าการทดลอง นางสาวรุจิรา สุขโหดุ สังกัด ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันกระบี่

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น ตุลาคม 2560 ปีที่สิ้นสุด กันยายน 2563

7. การรายงานผลตามตัวชี้วัดรายโครงการ

7.1 ตัวชี้วัดของโครงการ (ตามที่ระบุไว้ใน ว-1ด)

- ได้เทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมสำหรับสวนปาล์มน้ำมันที่มีสภาพพื้นที่แตกต่างกัน โดยเพิ่มศักยภาพผลผลิตได้ไม่น้อยกว่า 3.5 ตันต่อไร่ต่อปี และช่วยลดต้นทุนการผลิตได้อย่างน้อย 10 เปอร์เซ็นต์ จากการใช้ปัจจัยการผลิตอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

- ได้วิธีการจัดการปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟตที่เหมาะสมในการผลิต
ปาล์มน้ำมันในดินเปรี้ยว จ.ปทุมธานี และได้เทคโนโลยีการปรับปรุงดินที่เหมาะสมกับพื้นที่จังหวัดนครนายก

- ได้เทคโนโลยีการจัดการน้ำและปุ๋ยเคมีที่เหมาะสมสำหรับสวนปาล์มน้ำมัน โดยสามารถเพิ่ม
ศักยภาพผลผลิตจาก 3.5 ตันต่อไร่ต่อปีเป็นไม่น้อยกว่า 4.5 ตัน/ไร่/ปี และช่วยลดต้นทุนการผลิตต่อหน่วย
จากการใช้ปัจจัยการผลิตอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ เพื่อให้สามารถแข่งขันได้ในยุคการเปิดเสรี
ทางการค้าของ ASEAN

- ได้ทราบข้อมูลการปรับตัวของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานีในส่วนของกระบวนการสรีรวิทยา
ที่มีการจัดการแตกต่างกันในสภาพแวดล้อมต่างกัน ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการจัดการสวนเบื้องต้นเพื่อลด
ความเครียดของปาล์มน้ำมัน และสามารถเพิ่มศักยภาพการผลิตปาล์มน้ำมันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

- ได้ทราบวิธีการจัดการต้นกล้าปาล์มน้ำมันโดยใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพื่อเร่งการเจริญเติบโต
ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนและลดระยะเวลาการวางต้นกล้าในแปลงเพาะ และไม่มีผลกระทบต่อเจริญเติบโต
และการให้ผลผลิตเมื่อลงปลูกในแปลง

- ได้ข้อมูลการพัฒนาการของทะลายของปาล์มน้ำมันลูกผสมกลับข้ามชนิดระหว่าง *E. guineensis*
กับ *E. oleifera* ช่วงที่ 2 ทั้งด้านสัณฐานวิทยาและองค์ประกอบทางเคมีของผลปาล์ม เพื่อเป็นดัชนีการเก็บ
เกี่ยวที่เหมาะสม

- ได้ข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างความหนาและความแน่นเนื้อของเปลือกนอกต่อองค์ประกอบทะเลาะ และเปอร์เซ็นต์น้ำมัน และการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายภาพของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานีในช่วงทะเลาะปาล์มสุกที่เหมาะสมเพื่อใช้ประเมินน้ำมันต่อทะเลาะ

7.2 ผลการดำเนินงานตามตัวชี้วัดของโครงการ

กิจกรรมที่ 1 การจัดการธาตุอาหารและน้ำในสวนปาล์มน้ำมัน

ดำเนินการได้ตามแผนงานที่วางไว้เป็นส่วนใหญ่ทุกการทดลอง และเนื่องจากปาล์มน้ำมันเป็นพืชยืนต้นที่มีการให้ผลผลิตในปีที่ 4 จึงต้องมีการดำเนินการทดลองในระยะยาว โดยการจัดการธาตุอาหารตามผลวิเคราะห์ดิน-ใบของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1-6 ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี และ ศวพ.สุราษฎร์ธานี ให้ผลผลิตเฉลี่ย (ปีที่ 6-11) 3.42 และ 3.15 ตัน/ไร่/ปี ตามลำดับ โดยปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 และ 5 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูง 3.68-3.77 ตัน/ไร่/ปี สำหรับผลของออบัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาและจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟตที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมัน พบว่า การใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 50% ของผลวิเคราะห์ใบร่วมกับไมคอร์ไรซา และการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 25% ของผลวิเคราะห์ใบร่วมกับไมคอร์ไรซา ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 มีการเจริญเติบโตได้ดีกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ และการใช้ปุ๋ยเคมี 75% ของผลวิเคราะห์ใบร่วมกับจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟตให้ผลผลิตเฉลี่ย 1.54 ตัน/ไร่/ปี ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ที่จัดการน้ำและธาตุอาหารต่างกัน ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานีพบว่า ปาล์มน้ำมันที่อาศัยน้ำฝน ให้น้ำ 0.8 และ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำ ให้จำนวนทะเลาะ 10.3 15.3 และ 15.9 ทะละต่อต้นต่อปี ผลผลิต 1.82 3.50 และ 3.66 ตันต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ ซึ่งการให้น้ำ 0.8 และ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำให้ผลผลิตสูงกว่าอาศัยน้ำฝน 92 และ 101 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานีพบว่า ผลผลิตเฉลี่ยปีที่ 4-7 ปาล์มน้ำมันที่อาศัยน้ำฝน ให้น้ำ 0.8 และ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำให้จำนวนทะเลาะ 16.0 19.1 และ 19.7 ทะละต่อต้นต่อปี ผลผลิต 3.34 4.18 และ 4.64 ตันต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ ซึ่งการให้น้ำ 0.8 และ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำให้ผลผลิตสูงกว่าอาศัยน้ำฝน 25 และ 39 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับงานทดลองอื่นต้องใช้เวลาเนื่องจากอายุต้นปาล์มน้ำมันยังไม่ให้ผลผลิต

กิจกรรมที่ 2 การวิจัยด้านสรีรวิทยาที่มีผลต่อศักยภาพการผลิตปาล์มน้ำมัน

งานสรีรวิทยาปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ณ ศว.อุบลราชธานี และ ศวป.สุราษฎร์ธานี ดำเนินการได้ตามแผนงานที่วางไว้ โดยภาพรวมค่าความชื้นสีของใบและปริมาณคลอโรฟิลล์มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อได้รับการจัดการน้ำและธาตุอาหาร และค่าความชื้นสีของใบและปริมาณคลอโรฟิลล์ที่ ศวป.สุราษฎร์ธานีมีค่าสูงกว่า ศว.อุบลราชธานีทั้ง 3 ช่วง (มกราคม เมษายนและสิงหาคม) ค่าศักย์ของน้ำในใบ (LWP) พบว่า มกราคม 2561 LWP ณ ศว.อุบลราชธานีมีค่าต่ำกว่าศวป.สุราษฎร์ธานี 1.50 MPa แสดงถึงความพร้อมของกระบวนการทางสรีรวิทยา (LWP ที่ต่ำมากในช่วงเริ่มวันใหม่ แสดงว่าน้ำในใบมีค่าน้อยมาก ไม่พร้อมสังเคราะห์แสง) ประกอบกับช่วงดังกล่าวสภาพอากาศที่ ศว.อุบลราชธานีมีความเครียดมากกว่า ฝนแล้ง อุณหภูมิต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส ๆ ช่วงเมษายน 2561 LWP เริ่มต้น ณ ศว.อุบลราชธานีมีค่าใกล้เคียงกับศวป.สุราษฎร์ธานี และช่วงบ่ายค่า LWP ที่ศว.อุบลราชธานีเพิ่มขึ้นเร็วกว่าที่ ศวป.สุราษฎร์ธานี แสดงว่า ปากใบเริ่มปิดทำให้การสูญเสียน้ำในใบลดลง ค่า LWP จึงเพิ่มขึ้น อัตราการสังเคราะห์แสง

สุทธิสะสมทั้งวันมีแนวโน้มต่ำกว่าที่ ศวป.สุราษฎร์ธานี สำหรับศักยภาพการสังเคราะห์แสงพบว่า ประสิทธิภาพการใช้แสงและอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิสูงสุดของปาล์มน้ำมันที่มีการจัดการน้ำและธาตุอาหารดีกว่ามีค่าสูงกว่าการอาศัยเฉพาะน้ำฝนและได้รับปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ และในพื้นที่เหมาะสมน้อย (ศวป.สุราษฎร์ธานี) ประสิทธิภาพการใช้แสงและอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิสูงสุดมีค่าสูงกว่าพื้นที่ไม่เหมาะสม (ศวร.อุบลราชธานี) สำหรับการตอบสนองทางสรีรวิทยาในรอบวันของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ช่วงมกราคม 2561 โดยภาพรวมอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิของการจัดการน้ำและธาตุอาหารที่ต่างกันมีค่าไม่ต่างกันมากนักทั้ง 2 พื้นที่ แต่ที่ต่างกันอย่างชัดเจนคือ ค่าน้ำไหลปากใบและอัตราการคายน้ำ โดยค่าน้ำไหลปากใบและอัตราการคายน้ำที่ ศวป.สุราษฎร์ธานีมีค่าสูงกว่าที่ ศวร.อุบลราชธานี 1.5-2.5 เท่า และค่าน้ำไหลปากใบและอัตราการคายน้ำของกรรมวิธีที่ให้น้ำมีค่าสูงกว่ากรรมวิธีที่ให้น้ำน้อยกว่าและกรรมวิธีที่อาศัยเฉพาะน้ำฝนทั้ง 2 พื้นที่ ส่งผลให้ประสิทธิภาพการใช้น้ำของปาล์มน้ำมันที่ ศวร.อุบลราชธานี มีค่าสูงกว่าที่ ศวป.สุราษฎร์ธานี และ ณ ศวร.อุบลราชธานี ประสิทธิภาพการใช้น้ำของปาล์มน้ำมันที่อาศัยเฉพาะน้ำฝนและให้น้ำ 0.8 เท่าของค่าระเหยน้ำมีค่าสูงกว่าปาล์มน้ำมันที่ให้น้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำ แต่ที่ ศวป.สุราษฎร์ธานี ประสิทธิภาพการใช้น้ำของกรรมวิธีที่จัดการแตกต่างกันมีค่าใกล้เคียงกัน และในช่วงมีนาคม-เมษายน 2561 พบว่า ประสิทธิภาพการใช้น้ำของปาล์มน้ำมันที่จัดการต่างใน 2 พื้นที่มีค่าใกล้เคียงกัน

งานสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 ณ ศวพ.ยโสธร พบว่า ช่วงมกราคมและสิงหาคม 2561 ความเข้มข้นและปริมาณคลอโรฟิลล์มีค่าสูงกว่าช่วงเดือนเมษายน 2561 ทั้งนี้เนื่องจากความเครียดของสภาพอากาศที่ต่างกัน ศักย์ของน้ำในใบช่วง 7:00 น. มีค่าต่ำทั้ง 3 ช่วง (-0.45 ถึง -1.05 MPa) โดยเฉพาะช่วงเดือนเมษายน แสดงถึงความเครียดของต้นปาล์มน้ำมันในช่วงเริ่มสังเคราะห์แสง และพบว่าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 ที่จัดการธาตุอาหารต่างกัน ณ เดือนมกราคม เมษายน และสิงหาคม 2561 มีประสิทธิภาพการใช้แสง $0.035-0.109 \text{ molCO}_2 \text{ mol}^{-1}\text{PPFD}$ อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิสูงสุด $7.74-30.1 \mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ในช่วงมกราคมและเมษายน 2561 ประสิทธิภาพการใช้น้ำของกรรมวิธีให้ปุ๋ยทางดินตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรและให้ปุ๋ยทางระบบน้ำตามผลวิเคราะห์ดินและใบมีค่าสูงกว่ากรรมวิธีให้ปุ๋ยทางระบบน้ำตามอัตราแนะนำของกรมฯ และ 1.5 เท่าของอัตราแนะนำของกรมฯ ประมาณ 2 เท่า ทั้งนี้เป็นผลสืบเนื่องจากอัตราการคายน้ำที่มีค่าต่ำกว่า แต่ในช่วงสิงหาคม 2561 ประสิทธิภาพการใช้น้ำของปาล์มน้ำมันที่ให้ปุ๋ยแตกต่างกันทั้ง 4 กรรมวิธีมีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก ($2-5 \text{ molCO}_2 \text{ mol}^{-1}\text{H}_2\text{O}$)

งานสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 7 และ 8 ณ ศวพ.หนองคาย ดำเนินการวัดค่าทางสรีรวิทยาในเดือนมกราคม และมีค่าความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิและค่าอุณหภูมิตามความสัมพันธ์

การศึกษาอิทธิพลของปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ต่อกระบวนการทางสรีรวิทยา และการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 อายุ 4 เดือน วัดการตอบสนองทางสรีรวิทยาในรอบวันและศักยภาพการสังเคราะห์แสงแล้วพบว่า ก่อนให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ประสิทธิภาพการใช้แสง

ของต้นกล้าปาล์มน้ำมันมีค่า 0.031-0.040 molCO₂ mol⁻¹PPFD และอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิสูงสุดมีค่า 12.5-13.6 μmolCO₂m⁻²s⁻¹ หลังได้รับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ตามกรรมวิธี (420 600 800 และ 1,000 ppm) ประสิทธิภาพการใช้แสงของต้นกล้าปาล์มน้ำมันมีค่า 0.036-0.053 molCO₂ mol⁻¹PPFD และอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิสูงสุดมีค่า 11.5-31.9 μmolCO₂m⁻²s⁻¹ และค่าดังกล่าวมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อต้นกล้าได้รับปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้น ค่าความชื้นสีและปริมาณคลอโรฟิลล์ไม่แตกต่างกัน เช่นเดียวกับจำนวนใบสองแฉก ใบขนนกและพื้นที่ใบทั้งหมด สำหรับน้ำหนักสดและน้ำแห้งของต้นกล้าพบว่า ต้นกล้าที่ได้รับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 800 ppm ตลอดระยะเวลา 3 เดือน (วันละ 3 ชั่วโมง) ให้น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของต้นกล้าสูงสุด 809 และ 234 กรัมตามลำดับ อัตราส่วนน้ำหนักแห้งของรากต่อยอดมีค่าสูงสุดเช่นกัน (47.7:1)

การศึกษาอิทธิพลของคาร์บอนไดออกไซด์ต่ออัตราการสังเคราะห์แสง ค่าน้ำไหลมีโซฟิลล์และจุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 ดำเนินการได้เสร็จตามแผนเช่นกัน โดยพบว่า อัตราสังเคราะห์แสงสุทธิของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานีทั้งสี่พันธุ์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อได้รับปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้น ขณะที่ค่าน้ำไหลปากใบมีแนวโน้มลดลง แต่ปากใบที่ปิดแคบลงไม่ส่งผลต่ออัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ เนื่องจากปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่เพิ่มขึ้นทำให้ความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ในช่องว่างระหว่างเซลล์เพิ่มตามและเพียงพอต่อกระบวนการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์

กิจกรรมที่ 3 วิทยาการการเก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมัน

ดำเนินการตามแผนการที่วางไว้ในกรณีทดลองที่ 3.1 พบว่า ปาล์มน้ำมันลูกผสมข้ามชนิดระหว่าง *E. guineensis* x *E. oleifera* ช่วงที่ 2 อายุทะลาย 24 สัปดาห์ 4 คู่ผสม มีน้ำมันต่อทะลาย 24.1-27.1% และมีกรดไขมันโอเลอิก 40.7-41.9% ซึ่งสูงกว่า *E. guineensis* (ST1) ที่มีกรดไขมันโอเลอิกเพียง 38.3% สำหรับการทดลองการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความหนาและความสูงแก่ต่อเปอร์เซ็นต์ปาล์มน้ำมันต่อทะลายพบว่า ทะลายปาล์มกิ่งสูง (ผลร่วง 1-9 ผล) มีความแน่นเนื้อมากกว่า ทะลายปาล์มสูง (ร่วง 10-30 ผล และร่วงมากกว่า 30 ผล) และความหนาของชั้นเปลือกสดมีค่าใกล้เคียงกัน 0.44-0.69 เซนติเมตร

8. ผลการดำเนินงานในแต่ละการทดลอง

กิจกรรมที่ 1 การจัดการธาตุอาหารและน้ำในสวนปาล์มน้ำมัน

การทดลองที่ 1.1 การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมันลูกผสมโดยการจัดการธาตุอาหาร

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น ตุลาคม 2560 ปีที่สิ้นสุด กันยายน 2562

- วิธีดำเนินงาน/ขั้นตอนการวิจัย

- บันทึกข้อมูลสภาพภูมิอากาศ

- คุณสมบัติทางทางเคมีและกายภาพของดินก่อนและระหว่างการทดลอง การเจริญเติบโต

และผลผลิตปาล์มน้ำมัน

- บันทึกข้อมูลปริมาณธาตุอาหารของใบปาล์มน้ำมัน ปริมาณปุ๋ยแต่ละชนิดและปูนทาง

การเกษตรที่ใส่ระหว่างทดลอง

- กรรมวิธีการทดลอง

ดำเนินการใน 2 รูปแบบการจัดการ (ราชการและไม่ใชราชการ)

รูปแบบที่ 1 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมันของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานีเพื่อการจัดการธาตุอาหาร

- สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

แปลงปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1-6 2 แปลง คือ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี และ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุราษฎร์ธานี และห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ดินและใบปาล์มน้ำมัน ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

- แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี (ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1-6) จำนวน 2 สถานที่

1. ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี เก็บข้อมูล 16 ต้นต่อหน่วยการทดลอง พื้นที่ 40 ไร่
2. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุราษฎร์ธานี เก็บข้อมูล 9 ต้นต่อหน่วยการทดลอง พื้นที่ 30 ไร่

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

เก็บตัวอย่างดินและใบวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร สำหรับใช้ประเมินความต้องการธาตุอาหารที่เหมาะสม และการใส่ปุ๋ยเคมีตามผลการวิเคราะห์ดินและใบปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานีทั้ง 6 พันธุ์

- การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลสภาพภูมิอากาศ คุณสมบัติทางทางเคมีและกายภาพของดินก่อนและระหว่างการทดลองการเจริญเติบโตและผลผลิตปาล์มน้ำมัน ปริมาณธาตุอาหารของใบปาล์มน้ำมัน ปริมาณปุ๋ยแต่ละชนิดและปูนทางการเกษตรที่ใส่ระหว่างการทดลอง

รูปแบบที่ 2 การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมันของเกษตรกรและเอกชนโดยการจัดการธาตุอาหาร

- สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

แปลงทดลองจากบริษัท พื้นที่ถือครองมากกว่า 200 ไร่ และแปลงทดลองของเกษตรกรพื้นที่ถือครองน้อยกว่า 50 ไร่

-แบบและวิธีการทดลอง

แบ่งการจัดการสวน 2 ลักษณะ คือ ดำเนินการโดยบริษัทและเกษตรกร

1. บริษัท พื้นที่ถือครองมากกว่า 200 ไร่ มีการบันทึกข้อมูลการจัดการสวนต่าง ๆ ทั้งก่อนและหลังการทดลอง

2. เกษตรกรพื้นที่ถือครองน้อยกว่า 50 ไร่ แต่สนใจนำเทคโนโลยีการวิเคราะห์ดิน-ใบปาล์มน้ำมันไปใช้ในการปรับปรุงผลผลิตปาล์มน้ำมัน

การเลือกใช้ชนิด ปริมาณ และวิธีการใส่ปุ๋ยเคมี โดยใช้หลักการพิจารณาตามเอกสารวิชาการลำดับที่ 6/2548 คู่มือปาล์มน้ำมันชุดที่ 1 คำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีในสวนปาล์มน้ำมัน ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

-วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. เก็บตัวอย่างดิน-ใบจากแปลงเกษตรกรส่งวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร
2. นำผลวิเคราะห์ดิน-ใบประกอบการพิจารณาการจัดการดิน และประเมินความต้องการปุ๋ยเคมีแต่ละชนิด

3. ทำรายงานผลการวิเคราะห์ดินและใบปาล์มน้ำมันให้กับเกษตรกร/บริษัทฯ และให้จัดบันทึกข้อมูลการใช้ปุ๋ยเคมี การใช้ปุ๋ยทางการเกษตรและผลผลิตปาล์มน้ำมันในปีที่ผ่านมา เพื่อประกอบการพิจารณาการใช้ปุ๋ยเคมีในปีต่อ ๆ ไป

- การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดินก่อนและระหว่างการทดลอง การเจริญเติบโตและผลผลิตปาล์มน้ำมัน ปริมาณธาตุอาหารของใบปาล์มน้ำมัน ปริมาณปุ๋ยแต่ละชนิดและปุ๋ยทางการเกษตรที่ใส่

- KPIs

ได้ผลผลิตทะลายสดไม่ต่ำกว่า 4.5 ตัน/ไร่/ปี และลดต้นทุนการผลิตต่อหน่วยของปาล์มน้ำมัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งค่าใช้จ่ายในส่วนของปุ๋ยเคมีลงไม่น้อยกว่า 10% และสามารถเผยแพร่เทคนิคการใส่ปุ๋ยตามผลการวิเคราะห์ใบปาล์มน้ำมันไปสู่เกษตรกรได้

- ผลการทดลอง

รูปแบบที่ 1 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมันของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี

เพื่อการจัดการธาตุอาหาร

เก็บตัวอย่างใบปาล์มเพื่อวิเคราะห์ธาตุอาหารทุก 2 เดือน และบันทึกผลผลิตทะลายทุก 15 วัน

จากผลวิเคราะห์ดินทั้ง 2 สถานี ช่วงปลายปี 2560 (หลังใส่ปุ๋ย 3 เดือน) พบว่า ค่าความเป็นกรดต่าง ค่าการนำไฟฟ้า (0-2 : ดินไม่เค็ม) และปริมาณแคลเซียมมีความเหมาะสมทั้ง 2 สถานี อินทรีย์วัตถุมีปริมาณต่ำทั้ง 2 สถานี ต้องปรับปรุงดินเพิ่มเติม ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีค่าสูงกว่าระดับที่เหมาะสมทั้ง 2 สถานี ซึ่งต้องปรับลดแหล่งธาตุอาหารฟอสฟอรัสลง สำหรับปริมาณโพแทสเซียมและแมกนีเซียมมีทั้งต่ำกว่าค่าเหมาะสม เหมาะสมและสูงกว่าค่าที่เหมาะสม (ตารางที่ 1.1-1) ซึ่งต้องปรับเพิ่มเติม โดยต้องคำนึงภาวะสมดุลของธาตุทั้งแคลเซียม แมกนีเซียมและโพแทสเซียม ทั้งนี้หากค่าความเป็นกรดต่างไม่เป็นข้อจำกัด แหล่งธาตุอาหารที่ใช้ต้องเป็นประโยชน์สูงสุด และราคาไม่สูงเกินไป เพื่อลดต้นทุนการผลิต

ตารางที่ 1.1-1 ผลวิเคราะห์ดินแปลงปลูกปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1-6 ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมัน
สุราษฎร์ธานีและศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุราษฎร์ธานี (ธันวาคม 2560)

ผลวิเคราะห์ดิน/กรรมวิธี	1	2	3	4	5	6	มาตรฐาน
ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี							
1.ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)	5.46	5.51	5.57	5.64	5.38	5.80	5.50
2.ค่าการนำไฟฟ้า (ds/m)	0.038	0.042	0.051	0.045	0.036	0.054	0-2
3.อินทรีย์วัตถุ (%)	1.55	1.74	1.88	1.58	1.41	1.66	2.5-4.5
4.ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มก./กก.)	582	330	338	696	259	549	20-25
5.โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มก./กก.)	105	76	111	98	723	61	100-120
6.แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มก./กก.)	553	399	467	441	352	648	<600
7.แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มก./กก.)	90	99	88	71	58	116	75-100
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุราษฎร์ธานี							
1.ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)	5.52	5.08	5.69	5.70	5.87	5.48	5.50
2.ค่าการนำไฟฟ้า (ds/m)	0.043	0.034	0.048	0.055	0.057	0.073	0-2
3.อินทรีย์วัตถุ (%)	1.84	1.78	1.82	1.74	1.87	1.72	2.5-4.5
4.ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มก./กก.)	56	94	72	185	187	117	20-25
5.โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มก./กก.)	41	48	45	68	45	73	100-120
6.แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มก./กก.)	397	287	455	444	641	419	<600
7.แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มก./กก.)	33	21	39	83	124	44	75-100

จากผลวิเคราะห์ใบปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 3 4 5 และ 6 อายุ 12 ปี พบว่า ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี ธาตุไนโตรเจน โพแทสเซียม แคลเซียมและแมกนีเซียมมีค่าในระดับที่เหมาะสม มีเฉพาะธาตุฟอสฟอรัสเท่านั้นที่มีปริมาณต่ำกว่าค่าที่เหมาะสมประมาณ 15 เปอร์เซ็นต์ (ยอมให้ต่ำกว่าค่าที่เหมาะสมได้ 5 เปอร์เซ็นต์) ดังนั้นการจัดการธาตุอาหารในปี 2561 จะต้องมีการเพิ่มปริมาณปุ๋ย 18-46-0 ให้กับปาล์มน้ำมันทั้ง 6 พันธุ์ สำหรับแปลงทดลองที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุราษฎร์ธานีพบว่า ธาตุอาหารหลักไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม มีระดับต่ำกว่าที่ค่าที่เหมาะสมทั้ง 3 ธาตุ 17 25 และ 6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ดังนั้นการจัดการธาตุอาหารในปี 2561 ต้องมีการเพิ่มปริมาณปุ๋ย 46-0-0 18-46-0 และ 0-0-60 ให้กับปาล์มน้ำมันทั้ง 6 พันธุ์

ตารางที่ 1.1-2 ผลวิเคราะห์ใบปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1-6 (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง) ณ
ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานีและศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุราษฎร์ธานี

กรรมวิธี/ ค่ามาตรฐาน	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	แคลเซียม	แมกนีเซียม
	2.410	0.156	0.900	0.625	0.240
ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี					
สฎ.1	2.757	0.132	1.101	0.703	0.260
สฎ.2	2.702	0.133	1.097	0.706	0.269

กรรมวิธี/ ค่ามาตรฐาน	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	แคลเซียม	แมกนีเซียม
	2.410	0.156	0.900	0.625	0.240
สฎ.3	2.764	0.136	1.119	0.561	0.275
สฎ.4	2.569	0.127	1.069	0.581	0.257
สฎ.5	2.649	0.130	1.048	0.570	0.254
สฎ.6	2.732	0.132	1.077	0.570	0.274
เฉลี่ย	2.6956	0.132	1.085	0.615	0.265
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุราษฎร์ธานี					
สฎ.1	2.032	0.105	0.948	0.864	0.265
สฎ.2	2.120	0.109	0.871	0.738	0.290
สฎ.3	2.054	0.110	0.824	0.719	0.306
สฎ.4	1.878	0.099	0.834	0.744	0.276
สฎ.5	2.003	0.108	0.876	0.806	0.301
สฎ.6	1.906	0.105	0.727	0.74	0.331
เฉลี่ย	1.999	0.106	0.847	0.769	0.295

ผลผลิตเฉลี่ย 8 ปี (ปีที่ 4-11) ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1-6 ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี พบว่า กลุ่มแรก ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 และ 5 ให้ผลผลิต 3.44-3.48 ตันต่อไร่ต่อปี กลุ่มที่ 2 ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 3 4 และ 6 ให้ผลผลิต 2.84-2.98 ตันต่อไร่ต่อปี ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุราษฎร์ธานี พบว่า ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 ให้ผลผลิตสูงสุด 3.82 ตันต่อไร่ต่อปี และปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 3 4 5 และ 6 ให้ผลผลิต 2.93-3.27 ตันต่อไร่ต่อปี ซึ่งข้อมูลดังกล่าวแสดงว่า พันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่บริเวณศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุราษฎร์ธานีคือ ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 และหากเป็นพื้นที่ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี สามารถแนะนำเกษตรกรให้ปลูกปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 และ 5 พันธุ์ใดพันธุ์หนึ่งได้ ไตรมาส 4 จะวิเคราะห์สถิติในส่วนของข้อมูลผลผลิตเฉลี่ยรวม 8 ปี

ตารางที่ 1.1-3 ผลผลิตทะลายสดปาล์มน้ำมันอายุ 4-12 ปี ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานีและศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุราษฎร์ธานี

พันธุ์	ผลผลิตทะลายสด (ตัน/ไร่/ปี)									เฉลี่ย 8 ปี
	ปีที่ 4	ปีที่ 5	ปีที่ 6	ปีที่ 7	ปีที่ 8	ปีที่ 9	ปีที่ 10	ปีที่ 11	ปีที่ 12*	
ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี										
สฎ.1	1.54	3.95a	3.90ab	5.02ab	2.97ab	3.86a	2.31ab	4.21	2.62	3.47
สฎ.2	1.70	4.10a	4.02ab	5.04ab	3.12a	3.15abc	2.76a	3.97	3.12	3.48
สฎ.3	1.40	2.62b	3.16c	5.56a	3.06ab	2.15c	2.42ab	3.46	2.95	2.98
สฎ.4	1.46	3.02ab	3.42abc	4.67b	2.86ab	2.68bc	2.02b	3.16	2.60	2.91
สฎ.5	1.58	3.86ab	4.07a	4.89ab	3.39a	3.43ab	2.26ab	4.08	2.86	3.44
สฎ.6	1.50	3.07ab	3.32bc	5.11ab	2.49b	2.06c	2.07b	3.07	2.38	2.84

พันธุ์	ผลผลิตทะลายนสด (ตัน/ไร่/ปี)									เฉลี่ย 8 ปี
	ปีที่ 4	ปีที่ 5	ปีที่ 6	ปีที่ 7	ปีที่ 8	ปีที่ 9	ปีที่ 10	ปีที่ 11	ปีที่ 12*	
เฉลี่ย	1.53	3.44	3.65	5.05	2.98	2.89	2.31	3.66	2.75	3.19
CV (%)	25.5	15.1	8.18	6.85	8.34	16.5	22.1			
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุราษฎร์ธานี										
สฎ.1	2.80	5.14	4.88a	5.43	4.57a	2.48	2.38a	2.88	0.76	3.82
สฎ.2	2.52	4.77	3.76ab	4.97	2.91b	2.57	2.31a	2.35	0.78	3.27
สฎ.3	2.36	4.12	3.14bc	5.31	3.84ab	2.85	1.79b	2.67	0.97	3.26
สฎ.4	2.48	4.22	3.37bc	4.63	3.21b	2.00	1.73b	1.76	0.45	2.93
สฎ.5	2.38	4.42	3.66abc	4.75	3.68ab	2.52	1.57b	1.98	1.01	3.12
สฎ.6	2.44	4.74	2.41c	5.22	3.59b	2.14	1.59b	2.56	0.96	3.09
เฉลี่ย	2.50	4.57	3.54	5.05	3.63	2.43	1.90	2.37	0.82	3.25
CV (%)	15.5	11.2	14.9	10.1	10.4	17.9	25.1			

หมายเหตุ ผลผลิตปีที่ 12 (ปี 2561) เก็บข้อมูลเดือนมกราคม-กรกฎาคม 2561

รูปแบบที่ 2 การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมันของเกษตรกรและเอกชนโดยการจัดการธาตุอาหาร
ในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาผลการวิเคราะห์ดินและใบปาล์มน้ำมันในการจัดการธาตุอาหารของปาล์ม
น้ำมันลูกผสมเทเนอรา ในสวนปาล์มน้ำมัน ดังนี้

1. สวนปาล์มน้ำมันขนาดใหญ่ เนื้อที่มากกว่า 200 ไร่ บริษัท หงส์ศิลาเกษตรกรรมและ
อุตสาหกรรม จำกัด (เขาพนม)

สถานที่ บ้านหนองไหล ต.เขาแก้ว อ.เขาพนม จ.กระบี่

พื้นที่ปลูก ประมาณ 1,200 ไร่ แบ่งออกเป็น 13 แปลงย่อย

เนื้อดิน ทั้ง 13 แปลงย่อยเป็นดินร่วนปนทราย มีกรวด และ ลูกรังผสมโดยทั่วไป

ปาล์มน้ำมันแปลงนี้ปลูกในปี พ.ศ. 2527 –2528 โดยบริษัท หงส์ศิลาเกษตรกรรมและ

อุตสาหกรรม จำกัด (เขาพนม) ได้เข้ามาดำเนินการในปี 2537 เป็นต้นมา และได้ทำการวิเคราะห์ดิน และใบ
ปาล์มน้ำมันตั้งแต่ปี 2542 ซึ่งมีข้อมูลก่อน และหลังการวิเคราะห์ดิน โดยในปัจจุบันนี้สวนปาล์มน้ำมันมีอายุ
มากกว่า 25 ปี ทางบริษัทได้มีแผนโค่นล้มต้นปาล์มน้ำมันเพื่อปลูกทดแทนสวนเดิม และทางบริษัทได้ทำการ
โค่นล้มพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันไปบางส่วนแล้ว โดยใช้วิธีการโค่นล้มแบบโค่น 2 แถว เว้น 2 แถว ผลผลิตปาล์ม
น้ำมันปี 2560 อยู่ระหว่างการรวบรวมข้อมูลของบริษัท

ตารางที่ 1.1-4 ผลผลิตทะลายน้ำมันก่อนและหลังการจัดการธาตุอาหารตามผลวิเคราะห์ดินและใบของสวนปาล์มน้ำมันขนาดใหญ่ (บริษัท หงส์ศิลาเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม จำกัด)

ก่อนจัดการธาตุอาหารตามผลวิเคราะห์ดินและใบปาล์มน้ำมัน		หลังจัดการธาตุอาหารตามผลวิเคราะห์ดินและใบปาล์มน้ำมัน	
ปี พ.ศ.	ผลผลิตทะลายน้ำมัน(ตัน/ไร่)	ปี พ.ศ.	ผลผลิตทะลายน้ำมัน(ตัน/ไร่)
2538	2.300	2542	4,584
2539	2.553	2543	3,867
2540	2.778	2544	3,990
2541	2.288	2545	3,126
		2546	3,444
		2547	3,042
		2548	2,554
		2549	3,657
		2550	2,947
		2551	4,651
		2552	3,987
		2553	2,667
		2554	4,627
		2555	3,563
		2556	3,720
		2557	3,590
		2558	3,392
		2559	3,646
		2560	3,625
เฉลี่ย	2.480	เฉลี่ย	3,615

จากการนำเทคโนโลยีการวิเคราะห์ดินและใบปาล์มน้ำมัน มาจัดการธาตุอาหารให้กับต้นปาล์มน้ำมัน มีผลทำให้ต้นปาล์มน้ำมันให้ผลผลิตต่อพื้นที่สูงขึ้น นั่นคือเพิ่มผลผลิตทะลายน้ำมันเฉลี่ยจากก่อนการวิเคราะห์ดินและใบปาล์มน้ำมัน 2.48 ตัน/ไร่/ปี เป็น 3.612 ตัน/ไร่/ปี หรือเพิ่มขึ้น 45.6 % ในขณะที่การใช้ปุ๋ยหลักทั้ง 2 ชนิดคือ ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม ลดลง 25.8 และ 32.0% ตามลำดับ ซึ่งลดได้มากกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ที่กำหนด KPI ไว้ ในขณะที่การจัดการดินเช่น การใส่ปูนโดโลไมท์ นอกจากจะทำให้ pH ของดินสูงขึ้น อยู่ในช่วงที่เหมาะสมกับปาล์มน้ำมันแล้ว ยังทำให้ธาตุอาหารที่ถูกดินตรึงเอาไว้ ได้ปลดปล่อยออกมาเป็นประโยชน์ต่อพืชมากขึ้น ทั้งโดโลไมท์เองก็ยังมีแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์กับปาล์มน้ำมัน และยังเป็นแหล่งแมกนีเซียมราคาถูกอีกด้วย อย่างไรก็ตามการใส่ปูนโดโลไมท์ที่มากเกินไป อาจมีผลทำให้ดินเปลี่ยนสภาพเป็นดินด่าง หรือมีสภาพปูนเกิน (Over lime) ซึ่งไม่เหมาะสมสำหรับปาล์มน้ำมัน ดังนั้นการใส่ปูนโดโลไมท์จึงควรใส่ตามผลการวิเคราะห์ดินเป็นหลัก

2. เกษตรกรพื้นที่ถือครองน้อยกว่า 50 ไร่

ได้ออกเยี่ยมแปลงเกษตรกร เก็บตัวอย่างดินและใบปาล์มน้ำมัน บันทึกข้อมูลผลผลิตปาล์มน้ำมัน และบันทึกข้อมูลการใส่ปุ๋ยของเกษตรกร จำนวน 74 แปลง ประกอบด้วย ชุมพร 28 แปลง สุราษฎร์ธานี 23 แปลง นครศรีธรรมราช 13 แปลง กระบี่ 7 แปลง และสตูล 3 แปลง

ผลผลิตทะลายนสดของเกษตรกร

รวบรวมผลผลิตแปลงเกษตรกรบางส่วนและแยกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ปฏิบัติตามคำแนะนำศูนย์ฯ ตลอดระยะเวลา และกลุ่มที่ปฏิบัติตามคำแนะนำศูนย์ฯ บางส่วน โดยพบว่า ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี เกษตรกรที่ปฏิบัติตามคำแนะนำมีผลผลิตทะลายเฉลี่ย 3.47 ตัน/ไร่/ปี และกลุ่มที่ปฏิบัติตามคำแนะนำ บางส่วนมีผลผลิตทะลายเฉลี่ย 3.15 ตัน/ไร่/ปี จังหวัดนครศรีธรรมราชเกษตรกรที่ปฏิบัติตามคำแนะนำมีผลผลิตทะลายเฉลี่ย 3.63 ตัน/ไร่/ปี และกลุ่มที่ปฏิบัติตามคำแนะนำบางส่วนมีผลผลิตทะลายเฉลี่ย 2.69 ตัน/ไร่/ปี จังหวัดชุมพร เกษตรกรที่ปฏิบัติตามคำแนะนำมีผลผลิตทะลายเฉลี่ย 3.49 ตัน/ไร่/ปี และกลุ่มที่ปฏิบัติตามคำแนะนำบางส่วนมีผลผลิตทะลายเฉลี่ย 3.07 ตัน/ไร่/ปี และจังหวัดกระบี่ เกษตรกรส่วนใหญ่ปฏิบัติตามคำแนะนำของศูนย์ฯ ได้เกือบทั้งหมด โดยมีผลผลิตทะลายเฉลี่ย 4.87 ตัน/ไร่/ปี

ตารางที่ 1.1-5 ผลผลิตทะลายนสดปาล์มน้ำมันแปลงเกษตรกรจังหวัดสุราษฎร์ธานี

ลำดับ	รายชื่อเกษตรกร	จำนวน ไร่	จำนวน												เฉลี่ย
			ปี49	ปี50	ปี51	ปี52	ปี53	ปี54	ปี55	ปี56	ปี57	ปี58	ปี59	ปี60	
กลุ่มปฏิบัติตามคำแนะนำ															
1	นายวิรัตน์ ธรรมบำรุง	12	4.49	5.80	5.00	3.90	2.21	3.61	4.23	5.17	3.06	2.68	3.54	-	3.97
2	คุณกำธร ใจชื่อ	42.11	2.01	1.92	2.30	1.52	1.02	2.04	1.89	2.06	0.00	0.97	1.80	-	1.59
3	คุณพงษ์ศักดิ์ พงธิพันธ์ 1	9	4.57	4.57	4.16	3.57	2.67	5.36	4.45	4.74	3.59	4.59	3.82	3.18	4.11
4	คุณพงษ์ศักดิ์ พงธิพันธ์ 2	10	-	0.61	1.87	2.38	2.05	3.89	4.37	4.18	4.05	2.84	4.94	5.32	3.32
5	คุณสุธรรม ไกรวงศ์	17	6.95	4.24	5.64	5.33	3.81	4.93	3.98	4.39	3.99	3.33	2.91	4.15	4.47
6	คุณจำรูญ ศรีรุ่งเรือง	10	2.55	3.42	5.59	5.08	4.05	4.91	4.53	5.07	4.89	5.43	5.20	5.86	4.72
7	คุณโสภา น้อยบุตร	10	-	1.04	1.89	3.14	2.46	4.26	4.03	5.44	3.93	2.86	3.27	-	3.23
8	คุณนวรรตน์ รัตนพันธ์	32	-	2.52	3.63	3.26	1.52	5.66	5.18	3.97	5.81	4.84	4.68	-	4.11
9	คุณวิจิตร กว้างชวน	6.5	-	3.79	4.69	3.99	2.26	4.53	4.18	3.86	3.52	2.71	2.14	3.24	3.54
10	คุณสมพร ภูมิไชยา	10	-	-	0.37	1.62	1.63	3.16	2.15	4.82	3.52	3.67	3.25	4.72	2.89
11	ณวัชรากร ชมชื่นวงศ์	137	-	2.95	2.86	1.43	1.55	4.13	2.00	3.30	2.76	0.00	1.71	-	2.27
	เฉลี่ย	26.87	3.43	3.09	3.45	3.20	2.29	4.22	3.73	4.27	3.56	3.08	3.39	4.41	3.47
กลุ่มปฏิบัติตามคำแนะนำบางส่วน															
1	คุณสุขุม ใจสว่าง	12	-	-	0.99	2.89	2.63	3.88	2.74	3.37	2.33	1.75	0.86	-	2.38
2	คุณประวัตติ คงแก้ว	30	-	-	-	-	3.11	3.27	3.69	4.49	3.69	3.19	3.39	-	3.55
3	คุณหัสไชย ไชยบรรดิษฐ์	15	-	-	-	-	2.78	2.88	2.50	5.31	5.07	3.27	3.16	7.69	4.08
4	คุณปัญญาแพทย์ แก้วศรีจันทร์	30	-	-	-	-	1.83	3.95	4.28	0.00	3.76	3.03	2.98	4.34	3.02
5	คุณสิริวิษณุ เมืองระรื่น	24	-	-	-	-	1.13	1.93	3.33	5.90	4.47	4.89	4.28	5.02	3.87
6	คุณวิรัช แก้วอำดี	10	-	-	-	-	0.30	1.07	1.74	2.77	2.89	3.11	2.99	4.10	2.37
7	คุณสวิต จันทวี	12	-	-	0.62	1.62	1.95	3.08	3.02	3.77	3.79	4.02	2.91	3.10	2.79
	เฉลี่ย	19	-	-	0.80	2.25	1.96	2.87	3.04	3.66	3.71	3.32	2.94	4.85	3.15

ตารางที่ 1.1-6 ผลผลิตทะเลสาบปลาบ่มน้ำมันแปลงเกษตรกรจังหวัดนครศรีธรรมราช

ลำดับที่	รายชื่อเกษตรกร	จำนวน ไร่	ปี49	ปี50	ปี51	ปี52	ปี53	ปี54	ปี55	ปี56	ปี57	ปี58	ปี59	ปี60	เฉลี่ย
กลุ่มปฏิบัติตามคำแนะนำ															
1	นายสมพร ประทุมสังข์	17	0.19	1.44	0.87	1.66	2.41	1.66	2.48	3.66	3.75	4.63	3.73	5.14	2.64
2	นายวิรัตน์ หนูคง	20	1.16	1.63	4.78	3.98	3.99	4.72	4.77	6.52	5.94	7.35	6.10	7.01	4.83
3	นายนัด หนูทอง	20	3.82	4.54	5.39	4.09	4.58	5.14	4.05	6.93	4.06	7.28	2.53	5.11	4.79
4	นายเกลือม รักเสมอ	28	3.16	3.57	4.60	3.59	3.57	3.07	2.32	3.35	2.90	4.55	4.36	3.78	3.57
5	นายผล ดิษฐ์รักษ์	11	2.14	3.98	4.75	3.54	3.68	3.97	3.98	5.31	3.58	4.58	3.65	4.13	3.94
6	นายโสภณ ศรีแสง	20	3.46	4.68	4.44	2.77	2.75	2.01	2.81	2.46	2.00	2.68	1.50	-	2.87
7	นายเจริญ แก้วสังข์	39	1.74	3.92	3.98	3.69	3.55	2.76	3.31	3.71	2.71	1.62	2.45	-	3.04
8	คุณศรีพยอม คงเมือง	20	0.82	2.63	4.17	4.05	4.33	2.81	2.81	3.18	2.10	2.22	1.62	1.93	2.72
9	คุณสิริกานต์ พรหมพิทักษ์	10	-	0.83	2.08	1.94	1.72	3.77	3.71	3.03	3.50	3.71	3.20	2.78	2.75
10	คุณวิชิต โสพิกุล	7	-	-	-	-	0.48	0.98	3.15	4.26	6.02	6.51	4.73	6.15	5.14
เฉลี่ย		19.2	2.06	3.02	3.89	3.26	3.10	3.09	3.34	4.24	3.65	4.51	3.39	4.50	3.63
กลุ่มปฏิบัติตามคำแนะนำบางส่วน															
1	คุณสังเวียน เต็มเขต	28	0.40	0.68	2.15	1.13	2.16	2.09	3.07	3.35	2.95	2.40	1.20	1.62	1.93
2	คุณจำรูญ แสนภักดี	14	-	-	-	-	-	-	2.90	5.06	5.17	5.27	5.04	5.38	4.80
3	คุณรัตนา मुखตาร์	13	-	-	-	-	-	-	0.66	1.19	0.96	1.78	2.14	-	1.35
เฉลี่ย		18	0.40	0.68	2.15	1.13	2.16	2.09	2.21	3.20	3.03	3.15	2.80	3.50	2.69

ตารางที่ 1.1-7 ผลผลิตทะเลสาบปลาบ่มน้ำมันแปลงเกษตรกรจังหวัดชุมพร

ลำดับที่	รายชื่อเกษตรกร	จำนวน ไร่	ปี53	ปี54	ปี55	ปี56	ปี57	ปี58	ปี59	ปี60	เฉลี่ย
กลุ่มปฏิบัติตามคำแนะนำ											
1	คุณอรุณ ปั่นทองคำ	23	3.40	2.65	2.58	2.68	2.03	3.00	1.79	2.12	2.53
2	คุณจันทิพย์ พร้อมปัจจุ	6	2.23	2.31	3.93	4.20	3.62	3.94	4.40	4.78	3.68
3	คุณสุภัทรรติศ เผ่าวิหค	25	1.67	0.00	3.12	2.23	2.01	1.66	1.27	1.68	1.71
4	คุณนพพร ชาวสะอาด	19	1.93	2.46	5.00	3.43	2.92	2.24	2.07	3.63	2.96
5	คุณชูชัย ศรีสุวรรณ	35	3.09	4.03	3.40	4.03	3.92	3.56	2.36	2.03	3.49
6	คุณสมบัติ ฉ่ำมิ่งขวัญ	17.5	4.61	3.57	0.00	6.83	2.01	2.98	2.38	-	3.20
7	คุณกุลลาบ ทองสุพรรณ	8	3.74	9.36	2.68	3.34	3.24	7.67	6.47	6.87	5.42
8	คุณก่อเต็ด นิสวงค์	30	0.22	2.47	3.40	3.06	0.74	0.58	0.58	6.37	2.18
9	คุณสังวร พันผล	10	1.96	3.91	12.16	5.70	0.00	4.14	2.49	-	4.34
10	คุณขวัญแพร บุญญฤทธิ์	38	2.47	3.09	3.36	0.00	3.19	2.53	2.05	3.08	2.47
11	คุณจันทนา วิวัฒน์สถาปัตย์	30	2.36	2.96	2.36	3.54	3.29	3.20	2.34	6.43	3.31
12	นางสาวจินตนา พันสนาซี	9	0.00	2.95	2.55	4.51	4.00	2.76	3.27	5.26	3.16
13	คุณสมบุญ ทองสุพรรณ	13	3.86	1.27	1.83	2.34	2.67	5.91	3.21	2.01	2.89
เฉลี่ย		18.73	2.74	3.57	3.92	3.94	2.99	3.76	2.91	4.14	3.49
กลุ่มไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำบางส่วน											
1	คุณสมนึก แสงศรี	17.5	2.92	6.25	6.64	5.30	4.29	3.67	0.37	-	4.21
2	คุณสุชาย เอี่ยมเปรมปรี	15	1.68	3.57	1.92	1.82	2.19	2.09	1.33	5.83	2.55
3	คุณมนตรี ตรีฉลอง	40	2.15	3.74	0.00	7.17	0.00	3.88	1.94	4.98	3.98
4	คุณนพรัตน์ มีช่างทำ	30	-	2.02	2.61	2.57	2.13	0.00	0.00	-	2.33
5	คุณกุลวดี บุญหนุน	15	-	-	-	0.71	0.74	1.71	1.76	3.78	1.74

ลำดับที่	รายชื่อเกษตรกร	จำนวน ไร่	ปี53	ปี54	ปี55	ปี56	ปี57	ปี58	ปี59	ปี60	เฉลี่ย
6	คุณอัครี สมสกุล	13	-	-	9.10	2.30	2.56	2.39	3.69	5.26	4.22
7	สหกรณ์นิคมท่าแซะจำกัด	5	-	-	0.18	3.68	3.01	3.18	3.07	3.34	2.74
8	สหกรณ์นิคมท่าแซะซอย 7	40	-	-	1.65	3.73	3.02	3.39	1.73	3.02	2.76
	เฉลี่ย	22	2.25	3.89	3.16	3.41	2.24	2.54	1.74	4.37	3.07

ตารางที่ 1.1-8 ผลผลิตทะลายนครปาล์มน้ำมันแปลงเกษตรกรจังหวัดกระบี่

ลำดับที่	รายชื่อเกษตรกร	จำนวน ไร่	ปี49	ปี50	ปี51	ปี52	ปี53	ปี54	ปี55	ปี56	ปี57	ปี58	ปี59	ปี60	เฉลี่ย
กลุ่มปฏิบัติตามคำแนะนำ															
1	นายอดิศักดิ์ บุตรเหล่	20	8.08	6.52	9.19	6.81	5.53	7.69	7.87	6.73	5.38	4.84	3.05	4.06	6.31
2	นายณรงค์ เพชรเครือ	24	4.65	3.21	5.42	3.38	2.18	2.65	4.26	5.26	6.18	6.20	4.99	7.42	4.65
3	นายสมภาส แก้วบำรุง	6	4.03	3.56	3.33	2.60	2.11	4.82	5.51	4.62	5.21	2.31	3.83	3.97	3.83
4	นายสุรินทร์ สุทธิพิทักษ์	17	3.65	3.81	3.73	4.07	3.84	4.34	4.82	3.98	4.24	4.39	3.16	4.43	4.04
5	วัดนิคมราษฎร์พัฒนา	13	5.10	5.97	5.82	5.55	5.08	6.18	4.90	4.80	4.79	5.92	2.86	5.35	5.19
6	คุณนภคประภา เพชรทอง	9.30	3.45	5.22	5.90	5.27	5.52	5.37	4.77	5.66	6.53	4.92	4.93	4.69	5.19
	เฉลี่ย	14.88	4.83	4.72	5.56	4.62	4.04	5.18	5.35	5.17	5.39	4.77	3.80	4.99	4.87

การใส่ปุ๋ยเคมีในแปลงเกษตรกร

การใส่ปุ๋ยของเกษตรกรแต่ละจังหวัดที่ปฏิบัติตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรเป็นส่วนใหญ่ และมีการใส่ปุ๋ยอย่างสม่ำเสมอพบว่า เกษตรกรจังหวัดสุราษฎร์ธานีบางส่วนใส่ปุ๋ยเคมีมากกว่าคำแนะนำ และในรายที่ใส่ปุ๋ยมากกว่าคำแนะนำ ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่า 3.5 ตัน/ไร่/ปี (ตารางที่ 1.1-9) เกษตรกรจังหวัด นครศรีธรรมราช ส่วนใหญ่ไม่ให้ข้อมูลใส่ปุ๋ยที่ครบถ้วน จึงได้ข้อมูลใส่ปุ๋ยเพียง 3 ราย มีเพียง 1 รายที่ใส่ปุ๋ย น้อยกว่าคำแนะนำของกรมฯ และได้ผลผลิตสูง 4.83 ตัน/ไร่/ปี (ตารางที่ 1.1-10) เกษตรกรจังหวัดชุมพร ส่วนใหญ่ปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่เหมาะสมน้อย ใส่ปุ๋ยน้อยกว่าคำแนะนำค่อนข้างมาก โดยเฉลี่ยใส่ปุ๋ยน้อยกว่า 58 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตเฉลี่ย 3.49 ตัน/ไร่/ปี (ตารางที่ 1.1-11) เกษตรกรจังหวัดกระบี่ ส่วนใหญ่ปฏิบัติตามคำแนะนำและใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและใบ พบว่า เกษตรกรทุกรายใส่ปุ๋ยน้อยกว่าคำแนะนำของ กรมฯ และใส่น้อยกว่าคำแนะนำเฉลี่ย 69.73 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตเฉลี่ย 4.87 ตัน/ไร่/ปี (ตารางที่ 1.1-12)

การนำผลวิเคราะห์ดิน-ใบปาล์มน้ำมันมาจัดการธาตุอาหารปาล์มน้ำมันพบว่า เกษตรกรที่ใส่ปุ๋ยเคมี ใกล้เคียงคำแนะนำ มีแนวโน้มการให้ผลผลิตสูงและสม่ำเสมอว่าเกษตรกรที่ใส่ปุ๋ยต่ำกว่าคำแนะนำหรือไม่ สมดุล ซึ่งมีผลให้ต้นปาล์มน้ำมันให้ผลผลิตเฉลี่ย 3.80 ตัน/ไร่/ปี โดยลดปริมาณปุ๋ย 35.7 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.1-9 ปริมาณการใส่ปุ๋ยเคมี (กิโลกรัม) ของเกษตรกรจังหวัดสุราษฎร์ธานีเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ย ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

ลำดับที่	รายชื่อเกษตรกร	N	P	K	Mg	B	รวม	ปริมาณการใช้ปุ๋ย(%)	ผลผลิต	
ที่	คำแนะนำของกรมฯ	4.00	1.50	3.00	1.00	0.13	9.63	100.00	ความแตกต่าง (ตัน/ไร่/ปี)	
1	คุณวิรัตน์ ธรรมบำรุง	4.12	1.91	3.50	1.00	0.25	10.79	112.05	12.05	3.97
2	คุณกำธร ใจซื่อ	3.30	2.74	2.20	1.00	0.10	9.34	96.99	-3.01	1.59
3	คุณพงษ์ศักดิ์ พงษ์พันธ์ 1	3.45	2.03	2.55	1.00	0.77	9.80	101.72	1.72	4.11

ลำดับ ที่	รายชื่อเกษตรกร คำแนะนำของกรมฯ	N	P	K	Mg	B	รวม	ปริมาณการใช้ปุ๋ย(%)	ความแตกต่าง	ผลผลิต (ตัน/ไร่/ปี)
4	คุณพงษ์ศักดิ์ พงธิพันธ์ 2	3.59	2.18	2.55	1.00	0.14	9.46	98.21	-1.79	3.32
5	คุณสุธรรม ไกรวงศ์	1.78	1.16	1.09	0.00	0.00	4.02	41.79	-58.21	4.47
6	คุณจำรูญ ศรีรุ่งเรือง	3.81	2.92	3.10	1.21	0.13	11.17	115.96	15.96	4.72
7	คุณโสภา นัยบุตร	4.30	1.58	3.31	0.22	0.37	9.79	101.65	1.65	3.23
8	คุณนวรรตน์ รัตนพันธ์	4.61	2.44	4.60	0.55	0.09	12.29	127.62	27.62	4.11
9	คุณวิจิตร กวังชวน	4.89	1.87	2.69	0.55	0.22	10.22	106.11	6.11	3.54
10	คุณสมพร ภูมิไชยา	3.60	2.23	2.68	0.66	0.18	9.35	97.11	-2.89	2.89
11	ณวัชรากร ชมชื่นวงศ์	3.62	2.10	2.98	0.72	0.11	9.53	98.93	-1.07	2.27
	เฉลี่ย	3.73	2.11	2.84	0.72	0.21	9.61	99.83	-0.17	3.47

หมายเหตุ ค่าติดลบในตารางหมายถึงปริมาณการใช้ปุ๋ยที่ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.1-10 ปริมาณการใส่ปุ๋ยเคมี (กิโลกรัม) ของเกษตรกรจังหวัดนครศรีธรรมราชเปรียบเทียบกับกรม

ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

ลำดับ ที่	รายชื่อเกษตรกร คำแนะนำของกรมฯ	N	P	K	Mg	B	รวม	ปริมาณการใช้ปุ๋ย(%)	ความแตกต่าง	ผลผลิต (ตัน/ไร่/ปี)
1	นายสมพร ประทุมสังข์	3.65	2.30	3.54	0.50	0.19	10.18	105.72	5.72	2.64
2	นายวิรัตน์ หูกง	2.91	1.91	2.17	0.00	0.00	6.98	72.52	-27.48	4.83
3	คุณวิจิตต์ โสพิกุล	4.83	2.63	3.47	0.50	0.12	11.55	119.92	19.92	5.14
	เฉลี่ย	3.80	2.28	3.06	0.33	0.10	9.57	99.39	-0.61	4.20

หมายเหตุ ค่าติดลบในตารางหมายถึงปริมาณการใช้ปุ๋ยที่ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.1-11 ปริมาณการใส่ปุ๋ยเคมี (กิโลกรัม) ของเกษตรกรจังหวัดชุมพรเปรียบเทียบกับกรม

คำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

ลำดับ ที่	รายชื่อเกษตรกร คำแนะนำของกรมฯ	N	P	K	Mg	B	รวม	ปริมาณการใช้ปุ๋ย(%)	ความแตกต่าง	ผลผลิต (ตัน/ไร่/ปี)
1	นายอรุณ ปั่นทองคำ	2.06	0.14	0.85	0.35	0.20	3.59	37.31	-62.69	2.53
2	คุณจันทิพย์ พร้อมปัจจุ	2.16	0.13	1.04	0.22	0.10	3.65	37.92	-62.08	3.68
3	คุณสุภัทรรติศ เฝ่าวีหค	2.19	0.13	1.09	0.23	0.09	3.73	38.77	-61.23	1.71
4	คุณนพพร ขาวสะอาด	2.17	0.14	0.91	0.29	0.11	3.62	37.58	-62.42	2.96
5	คุณชูชัย ศรีสุวรรณ	2.27	0.14	0.78	0.41	0.15	3.74	38.85	-61.15	7.54
6	คุณสมบัติ ฉ่ำมิ่งขวัญ	2.18	0.13	0.91	0.30	0.10	3.61	37.51	-62.49	3.20
7	คุณกุหลาบ ทองสุบรรณ	2.03	0.14	0.91	0.28	0.06	3.41	35.45	-64.55	5.42
8	คุณกอเต็ด นิสวงค์	2.24	0.15	0.88	0.24	0.07	3.59	91.66	-8.34	2.18
9	คุณสังวร ผันผล	2.09	0.13	0.95	0.25	0.00	3.43	35.61	-64.39	4.34
10	คุณขวัญแพร บุญญฤทธิ์	2.32	0.14	0.87	0.30	0.28	3.92	40.67	-59.33	2.47

ลำดับ ที่	รายชื่อเกษตรกร คำแนะนำของกรมฯ	N	P	K	Mg	B	รวม	ปริมาณการใช้ปุ๋ย(%)	ผลผลิต (ตัน/ไร่/ปี)	
		4.00	1.50	3.00	1.00	0.13	9.63	100	ความแตกต่าง	
11	คุณจันทนา วิวัฒน์สถาปัตย์	2.08	0.14	0.73	0.37	0.09	3.41	35.45	-64.55	3.31
12	นางสาวจินตนา พันธุ์สนาชี	2.16	0.16	1.04	0.28	0.30	3.94	40.89	-59.11	3.16
13	คุณสมบุญ ทองสุบรรณ	2.13	0.13	0.76	0.29	0.32	3.64	37.75	-62.25	2.89
	เฉลี่ย	2.16	0.14	0.90	0.29	0.14	3.64	41.96	-58.04	3.49

หมายเหตุ ค่าติดลบในตารางหมายถึงปริมาณการใช้ปุ๋ยที่ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.1-12 ปริมาณการใส่ปุ๋ยเคมี (กิโลกรัม) ของเกษตรกรจังหวัดกระบี่เปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยตาม
คำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

ลำดับ ที่	รายชื่อเกษตรกร คำแนะนำของกรมฯ	N	P	K	Mg	B	รวม	ปริมาณการใช้ปุ๋ย(%)	ผลผลิต (ตัน/ไร่/ปี)	
		4.00	1.50	3.00	1.00	0.13	9.63	100	ความแตกต่าง	
1	นายอดิศักดิ์ บุตรเหล่	2.27	0.14	0.86	0.29	0.00	3.56	36.93	-63.07	6.31
2	นายณรงค์ เพชรเครือ	2.23	0.16	1.10	0.28	0.00	3.77	39.13	-60.87	4.65
3	นายสมภาส แก้วบำรุง	2.12	0.14	0.98	0.29	0.00	3.54	36.75	-63.25	3.83
4	นายสุรินทร์ สุทธิพิทักษ์	2.23	0.14	0.86	0.24	0.00	3.46	35.94	-64.06	4.04
5	วัดนิคมราษฎร์พัฒนา	2.26	0.15	0.88	0.36	0.00	3.63	0.38	-99.62	5.19
6	คุณนภคประภา เพชรทอง	2.11	0.14	0.88	0.00	0.00	3.13	32.52	-67.48	5.19
	เฉลี่ย	2.20	0.14	0.93	0.24	0.00	3.52	30.27	-69.73	4.87

หมายเหตุ ค่าติดลบในตารางหมายถึงปริมาณการใช้

การทดลองที่ 1.2 ผลของอบาสคูลาร์ไมคอร์ไรซาและจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟตที่มีผลต่อการเจริญเติบโต
และการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมัน

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น ตุลาคม 2560 ปีที่สิ้นสุด กันยายน 2564

- วิธีดำเนินงาน/ขั้นตอนการวิจัย

- บันทึกข้อมูลสภาพภูมิอากาศ

- คุณสมบัติทางทางเคมีและกายภาพของดินก่อนและระหว่างการทดลองการเจริญเติบโตและ

ผลผลิตปาล์มน้ำมัน

- บันทึกข้อมูลปริมาณธาตุอาหารของใบปาล์มน้ำมัน ปริมาณปุ๋ยแต่ละชนิดและปุนทาง

การเกษตรที่ใส่ระหว่างการทดลอง

- กรรมวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 9 กรรมวิธี ใช้ต้นในการบันทึกข้อมูล 16 ต้นต่อหน่วย

ทดลอง ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ใช้ปุ๋ยเคมีตามผลการวิเคราะห์ใบ

กรรมวิธีที่ 2 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 75% ของผลวิเคราะห์ใบร่วมกับไมคอร์ไรซา

กรรมวิธีที่ 3 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 50% ของผลวิเคราะห์ใบร่วมกับไมคอร์ไรซา

กรรมวิธีที่ 4 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 25% ของผลวิเคราะห์ใบร่วมกับไมคอร์ไรซา

กรรมวิธีที่ 5 ใช้ (ไม่ใช้ปุ๋ยเคมี)

กรรมวิธีที่ 6 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 75% ของผลวิเคราะห์ใบร่วมกับจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต

กรรมวิธีที่ 7 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 50% ของผลวิเคราะห์ใบร่วมกับจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต

กรรมวิธีที่ 8 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 25% ของผลวิเคราะห์ใบร่วมกับจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต

กรรมวิธีที่ 9 ใช้จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต (ไม่ใช้ปุ๋ยเคมี)

หมายเหตุ : 1) ปริมาณปุ๋ยเคมีตามผลวิเคราะห์ใบที่ลดลง ลดลงเฉพาะธาตุฟอสฟอรัสเท่านั้น

2) ไมคอร์ไรซาและจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต ใช้อัตราตามคำแนะนำของกลุ่มวิจัยจุลินทรีย์ดิน

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. เก็บตัวอย่างดินปีละ 1 ครั้ง เพื่อหาสมบัติทางกายภาพและเคมีเบื้องต้น รวมทั้งปริมาณเชื้อไมคอร์ไรซา และจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต

2. เก็บตัวอย่างใบปาล์มน้ำมัน วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมัน เพื่อประเมินความต้องการปุ๋ยเคมีในแต่ละปี

3. บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต และผลผลิตปาล์มน้ำมัน

4. วิเคราะห์ข้อมูลผลผลิตที่ได้ และปริมาณปุ๋ยเคมีที่ใช้ในแต่ละกรรมวิธี

- KPIs

ได้ทราบถึงประสิทธิภาพและความเป็นประโยชน์ของปุ๋ยเคมีโดยใช้อาบัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา และจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต เพื่อลดต้นทุนการผลิตปาล์มน้ำมันโดยเฉพาะอย่างยิ่งปุ๋ยเคมีอย่างยั่งยืน

- ผลการทดลอง

1 . การเจริญเติบโต

1.1 ทางใบทั้งหมด กรรมวิธีที่ 1 จำนวนทางใบทั้งหมดมากที่สุด 42.4 ทางใบ รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 9 มีทางใบทั้งหมด 42.1 ทางใบ และกรรมวิธีที่ 5 จำนวนทางใบน้อยสุด 39.4 ทางใบ (ตารางที่ 1.2-1)

1.2 จำนวนทางใบเพิ่ม ในรอบ 6 เดือน กรรมวิธีที่ 9 มีจำนวนทางใบเพิ่มมากที่สุด 14.5 ทางใบ รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 4 จำนวนทางใบเพิ่ม 13.6 ทางใบ และกรรมวิธีที่ 3 จำนวนทางใบเพิ่มน้อยสุด 13.11 ทางใบ (ตารางที่ 1.2-1)

1.3 ความยาวทางใบ พบว่า ความยาวทางใบของกรรมวิธีที่ 3 มีค่าสูงสุด 4.29 เมตร รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 6 ทางใบยาว 4.20 เมตร และกรรมวิธีที่ 5 ความยาวทางใบน้อยสุด 3.82 เมตร (ตารางที่ 1.2-1)

1.4 จำนวนใบย่อย พบว่า กรรมวิธีที่ 3 จำนวนใบย่อยมากที่สุด 294 ใบย่อย รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 1 290 ใบย่อย และกรรมวิธีที่ 8 มีจำนวนใบย่อยน้อยสุด 280 ใบย่อย (ตารางที่ 1.2-1)

1.5 พื้นที่ใบ พบว่า กรรมวิธีที่ 4 มีพื้นที่ใบมากที่สุด 5.68 ตารางเมตร รองลงมาคือกรรมวิธี 3 มีพื้นที่ใบ 5.28 ตารางเมตร และกรรมวิธีที่ 5 มีพื้นที่ใบน้อยสุด 4.10 ตารางเมตร (ตารางที่ 1.2-1)

1.6 พื้นที่หน้าตัดแกนทาง พบว่า กรรมวิธีที่ 6 พื้นที่หน้าตัดแกนทางกว้างสุด 17.8 ตารางเซนติเมตร รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 1 (17.4 ตารางเซนติเมตร) และกรรมวิธีที่ 5 พื้นที่หน้าตัดแกนทางต่ำสุด 13.8 ตารางเซนติเมตร (ตารางที่ 1.2-1)

ตารางที่ 1.2-1 การเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันอายุ 6 ปี (ปี 2561) ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระนอง

กรรมวิธี	จำนวนใบทั้งหมด	จำนวนทางใบเพิ่ม	ความยาวทางใบ (ม.)	จำนวนใบย่อย	พื้นที่ใบ (ตร.ม.)	พื้นที่หน้าตัดแกนทาง (ตร.ซม.)
1	42.4	13.2	4.13	290	4.94	17.4
2	41.8	13.2	4.12	288	4.78	16.1
3	40.9	13.1	4.29	294	5.28	17.3
4	41.4	13.6	4.03	289	5.68	16.2
5	39.4	13.4	3.82	282	4.10	13.8
6	42.0	13.1	4.20	286	4.97	17.8
7	41.1	13.4	3.96	287	4.55	15.5
8	40.5	13.4	3.95	280	4.21	15.0
9	42.1	14.5	4.01	287	4.57	16.1
เฉลี่ย	41.3	13.4	405.64	287	4.79	16.1

2. ผลผลิตทะลายสดปาล์มน้ำมัน

ปาล์มน้ำมันลูกผสมพันธุ์สุราษฎร์ธานี 7 อายุ 6 ปี (ปลูกปี 2555) เก็บเกี่ยวผลผลิตปี 2558 พบว่า ปาล์มน้ำมันให้ผลผลิตค่อนข้างน้อย เนื่องจากเป็นช่วงแรกของการเก็บเกี่ยวผลผลิต โดยกรรมวิธีที่ 4 ให้ผลผลิตช่วงแรกมากที่สุด 0.68 ตัน/ไร่/ปี และกรรมวิธีที่ 9 มีผลผลิตน้อยสุด 0.32 ตัน/ไร่/ปี ต่อมาปี 2559 ผลผลิตเฉลี่ยเพิ่มขึ้นใกล้เคียงกันทุกกรรมวิธี แต่กรรมวิธีที่ 9 ยังคงให้ผลผลิตต่ำกว่ากรรมวิธีอื่นๆ และในปี 2560 พบว่า กรรมวิธีที่ 6 มีผลผลิตเพิ่มขึ้นมากที่สุด 2.74 ตัน/ไร่/ปี รองลงมา กรรมวิธีที่ 4 1.93 ตัน/ไร่/ปี และกรรมวิธีที่ 1 5 และ 8 มีผลผลิตลดลงอย่างเห็นได้ชัด โดยกรรมวิธีที่ 8 มีผลผลิตน้อยสุด 0.55 ตัน/ไร่/ปี (ตารางที่ 1.2-2)

ตารางที่ 1.2-2 ผลผลิตเฉลี่ยของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 อายุ 3-5 ปี ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระนอง

กรรมวิธี	ปี 2558	ปี 2559	ปี 2560	ปี 2561	ผลผลิตเฉลี่ย (ตัน/ไร่/ปี)
1	0.63	1.29	0.71	1.22	0.88
2	0.63	1.16	1.28	3.04	1.02
3	0.61	1.22	1.58	1.64	1.14
4	0.68	1.20	1.93	1.06	1.27
5	0.33	1.21	0.63	1.06	0.73
6	0.60	1.27	2.74	2.07	1.54

กรรมวิธี	ปี 2558	ปี 2559	ปี 2560	ปี 2561	ผลผลิตเฉลี่ย (ตัน/ไร่/ปี)
7	0.59	1.28	1.60	1.42	1.16
8	0.44	1.22	0.55	0.90	0.74
9	0.32	1.06	1.71	1.44	1.03
เฉลี่ย	0.54	1.21	1.41	1.54	1.05

หมายเหตุ ผลผลิตปี 2561 เก็บข้อมูลเดือนมกราคม-กรกฎาคม

3. ผลวิเคราะห์ใบปาล์มน้ำมัน

ปริมาณไนโตรเจนในปี 2560 ต่ำกว่าช่วงเบี่ยงเบนของค่าวิกฤต โดยกรรมวิธีที่ 6 ปริมาณไนโตรเจนในใบมากที่สุดร้อยละ 2.227 กรรมวิธีที่ 8 ปริมาณไนโตรเจนในใบต่ำสุดร้อยละ 2.020 (ตารางที่ 1.2-3)

ปริมาณฟอสฟอรัสในใบมีค่าต่ำกว่าช่วงเบี่ยงเบนของค่าวิกฤต (ตารางที่ 1.2-3) โดยกรรมวิธีที่ 6 มีปริมาณฟอสฟอรัสในใบมากที่สุดร้อยละ 0.144 และกรรมวิธีที่ 8 มีปริมาณฟอสฟอรัสในใบน้อยที่สุดร้อยละ 0.130 ส่วนกรรมวิธีอื่น ๆ มีปริมาณฟอสฟอรัสใกล้เคียงกันร้อยละ 0.136-0.143

ปริมาณโพแทสเซียมในใบอยู่ในช่วงเบี่ยงเบนของค่าวิกฤตในทุกกรรมวิธี โดย กรรมวิธีที่ 1 ปริมาณโพแทสเซียมในใบมากที่สุดร้อยละ 1.050 รองลงมากรรมวิธีที่ 7 ร้อยละ 1.038 และกรรมวิธีที่ 3 มีปริมาณโพแทสเซียมในใบน้อยที่สุดร้อยละ 0.888 (ตารางที่ 1.2-3)

ปริมาณแคลเซียมในใบอยู่ในช่วงเบี่ยงเบนของค่าวิกฤต โดยกรรมวิธีที่ 3 มีปริมาณแคลเซียมในใบมากที่สุดร้อยละ 0.684 และกรรมวิธีที่ 4 มีปริมาณแคลเซียมในใบน้อยที่สุดร้อยละ 0.645 (ตารางที่ 1.2-3)

ปริมาณแมกนีเซียมในใบมีค่าอยู่ในช่วงเบี่ยงเบนของค่าวิกฤต โดยกรรมวิธีที่ 2 มีปริมาณแมกนีเซียมในใบมากที่สุดร้อยละ 0.373 และกรรมวิธีที่ 8 มีปริมาณแมกนีเซียมในใบน้อยที่สุดร้อยละ 0.315

ปริมาณโบรอนมีค่าน้อยในทุกกรรมวิธี (ตารางที่ 1.2-3)

ตารางที่ 1.2-3 ปริมาณธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมัน (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง)

กรรมวิธี	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	แคลเซียม	แมกนีเซียม	โบรอน
1	2.141	0.140	1.050	0.592	0.352	8.50
2	2.195	0.140	0.983	0.579	0.373	8.50
3	2.154	0.137	0.888	0.684	0.351	7.50
4	2.147	0.143	0.958	0.645	0.319	8.00
5	2.067	0.136	1.026	0.602	0.346	7.75
6	2.227	0.144	0.937	0.607	0.368	8.00
7	2.172	0.142	1.038	0.575	0.349	8.00
8	2.020	0.130	0.996	0.561	0.315	8.00
9	2.214	0.142	0.975	0.599	0.351	8.75
เฉลี่ย	2.148	0.139	0.984	0.605	0.347	8.11
ค่าวิกฤต	2.34-2.58	0.15-0.17	0.86-1.05	0.50-0.75	0.24-0.40	15-25

4. ผลวิเคราะห์ดิน

จากผลวิเคราะห์ดินพบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) มีค่าใกล้เคียงกัน ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินส่วนใหญ่ค่อนข้างต่ำกว่าช่วงที่เหมาะสม โดยกรรมวิธีที่ 5 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุน้อยที่สุด 1.66 เปอร์เซ็นต์

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ในทุกกรรมวิธีมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำกว่าช่วงที่เหมาะสม

ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ปริมาณต่ำกว่าช่วงที่เหมาะสมซึ่งจะอยู่ในช่วง 100-120 มก./กก. โดยในแต่ละกรรมวิธีที่มีปริมาณโพแทสเซียมอยู่ในช่วง 46.75-55.50 มก./กก.

ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ปริมาณที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 50-75 มก./กก. โดยทุกกรรมวิธีมีปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้น้อยกว่าปริมาณที่เหมาะสม (ตารางที่ 1.2-4)

ตารางที่ 1.2-4 สมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน

ผลการวิเคราะห์ดิน / กรรมวิธี	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ระดับเหมาะสม
1.ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)	4.52	4.51	4.47	4.50	4.55	4.43	4.40	4.53	4.61	4.20 – 5.50
2.ค่าการนำไฟฟ้า (ds/m)	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	น้อยกว่า 2 – 4
3.อินทรีย์วัตถุ (%)	1.68	1.87	1.72	1.70	1.66	1.71	1.97	1.69	1.70	2.50 – 4.50
4.ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มก./กก.)	3.25	3.50	2.75	2.75	7.00	3.00	3.25	3.25	3.25	20 – 25
5.โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มก./กก.)	55.50	47.00	47.25	45.50	46.75	52.50	53.50	46.75	49.25	100 – 120
6.แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มก./กก.)	92.00	84.25	71.00	58.00	74.00	61.50	56.25	73.00	95.00	-
7.แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มก./กก.)	20.00	14.00	12.00	10.50	9.25	13.00	12.75	14.25	15.50	75 – 100

3. ปริมาณอาร์บัสคูลาไมคอร์ไรซาและจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต

การตรวจนับอาร์บัสคูลาไมคอร์ไรซาและจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟตปี 2560 พบว่า กรรมวิธีที่ 1-5 มีอาร์บัสคูลาไมคอร์ไรซาอาศัยอยู่ โดยกรรมวิธีที่ 3 มีไมคอร์ไรซามากสุด 721 สปอร์/ดิน 100 กรัม และกรรมวิธีที่ 4 มีไมคอร์ไรซา 443 สปอร์/ดิน 100 กรัม และกรรมวิธี 5-9 มีจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟตอาศัยอยู่ โดยกรรมวิธีที่ 8 มีปริมาณจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟตอาศัยอยู่มากที่สุด 95,000 CFU/g.soil และกรรมวิธีที่ 6 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 75% ของผลวิเคราะห์ที่ไปร่วมกับจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟตน้อยที่สุด 55,000 CFU/g.soil และในปี 2561 พบว่า ปริมาณอาร์บัสคูลาไมคอร์ไรซาและจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟตมีปริมาณลดลงมากกว่า 4-10 เท่า โดยเฉพาะกรรมวิธีที่ 3-5 มีปริมาณลดลงอย่างมาก ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อการศึกษาอาหารฟอสฟอรัสของรากปาล์มน้ำมัน

ตารางที่ 1.2-5 ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งอาร์บัสคูลาไมคอร์ไรซา และจุลินทรีย์ที่มีในดิน ปี 2560-2561

กรรมวิธี	ชนิดจุลินทรีย์	ปริมาณจุลินทรีย์		หน่วยนับ
		2560	2561	
1	อาร์บัสคูลาไมคอร์ไรซา	648	124.50	สปอร์/ดิน 100 กรัม
2	อาร์บัสคูลาไมคอร์ไรซา	465	105.75	สปอร์/ดิน 100 กรัม
3	อาร์บัสคูลาไมคอร์ไรซา	721	55.25	สปอร์/ดิน 100 กรัม

กรรมวิธี	ชนิดจุลินทรีย์	ปริมาณจุลินทรีย์		หน่วยนับ
		2560	2561	
4	อาร์บัสคูลาไมคอร์ไรซา	443	44.00	สปอร์/ดิน 100 กรัม
5	อาร์บัสคูลาไมคอร์ไรซา	463	45.50	สปอร์/ดิน 100 กรัม
6	จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต	55,000	37,500	CFU/g.soil
7	จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต	85,000	50,000	CFU/g.soil
8	จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต	95,000	75,000	CFU/g.soil
9	จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต	82,500	25,000	CFU/g.soil

การทดลองที่ 1.3 อิทธิพลของการให้น้ำร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อศักยภาพการผลิตของปาล์มน้ำมันลูกผสม

สุราษฎร์ธานี 7

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น 2560 ปีที่สิ้นสุด 2564
- วิธีดำเนินงาน/ขั้นตอนการวิจัย

ไตรมาส 1 ดูแลรักษาแปลง ให้น้ำและปุ๋ยตามกรรมวิธีตรวจสอบแซมระบบน้ำ บันทึกข้อมูลอุตุนิยมวิทยา เก็บข้อมูลช่อดอก ผลผลิต วิเคราะห์องค์ประกอบทะลาย น้ำมันต่อทะลาย

ไตรมาส 2 บันทึกข้อมูลอุตุนิยมวิทยา เก็บตัวอย่างดิน-ใบ วิเคราะห์ธาตุอาหาร เก็บข้อมูลปากใบ ความชื้นสี และคลอโรฟิลล์ปาล์มน้ำมัน เก็บข้อมูลช่อดอก ผลผลิต วิเคราะห์ อปก.ทะลาย น้ำมันต่อทะลาย

ไตรมาส 3 บันทึกข้อมูลอุตุนิยมวิทยา เก็บข้อมูลการเจริญเติบโต ช่อดอกและผลผลิต วิเคราะห์อปก.ทะลาย น้ำมันต่อทะลาย

ไตรมาส 4 บันทึกข้อมูลอุตุนิยมวิทยา เก็บข้อมูลช่อดอก ผลผลิต วิเคราะห์อปก.ทะลาย น้ำมันต่อทะลาย เก็บข้อมูลการเจริญเติบโต วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อสรุปและรายงานผล

- กรรมวิธีการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ Split-plot Design มี 4 ชั้น

Main Plot เป็นการให้น้ำแบบมินิสปริงเกอร์ 3 ระดับ ในช่วงแล้ง ได้แก่

- 1) ควบคุม ไม่มีการให้น้ำ (อาศัยเฉพาะน้ำฝน)
- 2) ให้น้ำ 0.8 เท่าของค่าระเหยน้ำ
- 3) ให้น้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำ

Sub Plot เป็นการให้ปุ๋ยตามอัตราแนะนำของกรมวิชาการเกษตร 3 ระดับ ได้แก่

- 1) ให้ปุ๋ย 75% ของอัตราแนะนำของกรมวิชาการเกษตร
- 2) ให้ปุ๋ยตามอัตราแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (100%)
- 3) ให้ปุ๋ย 125% ของอัตราแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

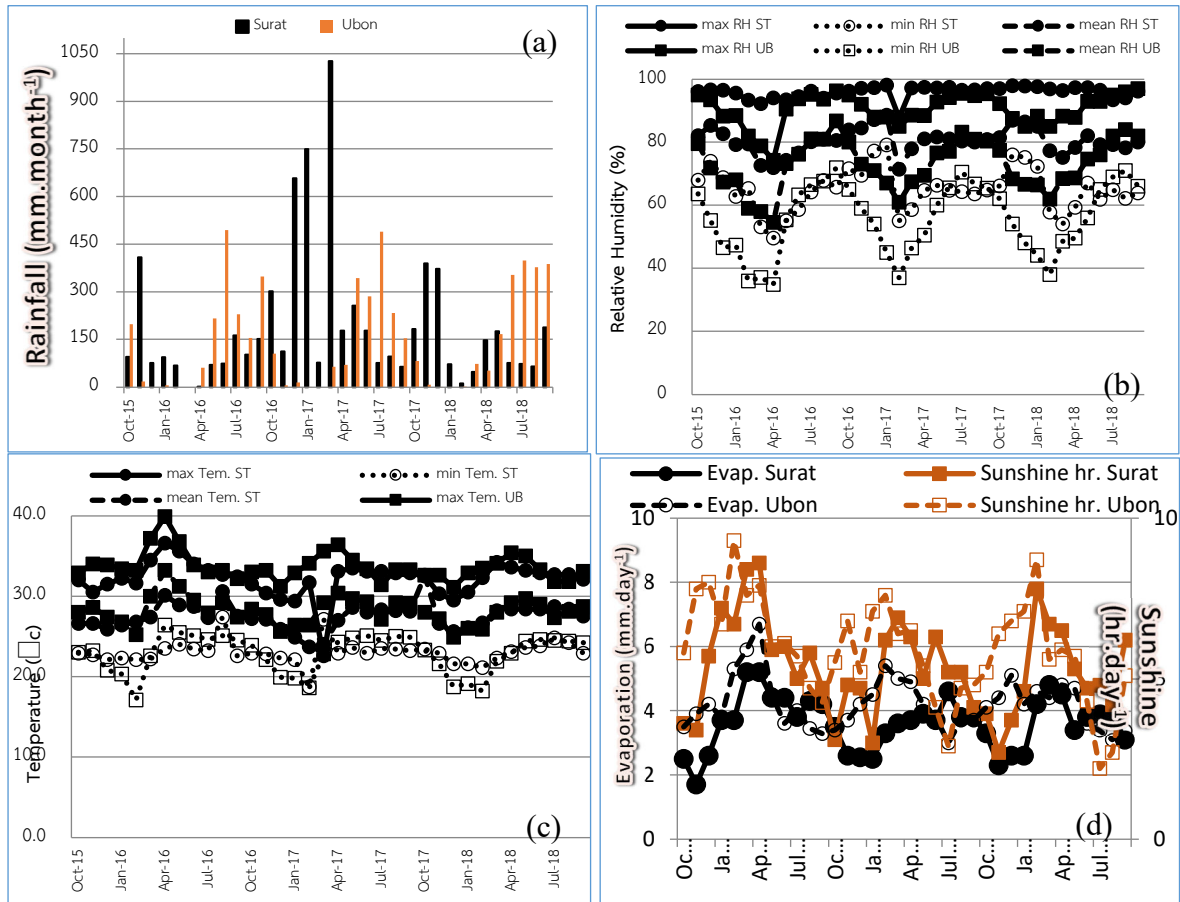
หมายเหตุ หากพบวิกฤตของธาตุอาหารในใบของกรรมวิธีให้ปุ๋ย +25% ของอัตราปกติ จะปรับปริมาณธาตุอาหารเป็น +50% ของอัตราปกติ

- KPIs ได้ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา 1 ปี ได้ข้อมูลธาตุอาหารในดินและใบ จำนวนปากใบ ความชื้นสีและคลอโรฟิลล์ ได้ข้อมูลการเจริญเติบโต จำนวนและชนิดของช่อดอก ผลผลิต&องค์ประกอบทะลาย น้ำมันต่อทะลาย ต้นทุนเฉพาะปุ๋ยและต้นทุนการผลิต (ระบบน้ำ เชื้อเพลิง ปุ๋ยเคมี การเก็บเกี่ยว) ต่อหน่วยผลผลิต

- ผลการทดลอง

ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา

ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาระหว่างเดือนตุลาคม 2558-กันยายน 2561 ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี และ ศวร.อุบลราชธานี พบว่า ปริมาณน้ำฝน (คิดเป็นปีงบประมาณ) ปี 2559 2560 และ 2561 ที่ ศวร.อุบลราชธานีมีค่า 1,723 1,762 และ 1,897 มิลลิเมตรต่อปี ที่ ศวป.สุราษฎร์ธานีมีค่า 1,301 3,771 และ 1,797 มิลลิเมตรต่อปี (ฝนตกหนักเดือนมกราคมและมีนาคม ปี 2560) และในปี 2561 จำนวนเดือนที่ฝนไม่ตกหรือตกน้อยกว่า 100 มิลลิเมตรต่อเดือน นาน 7 เดือน ณ ศวร.อุบลราชธานีและ 6 เดือน ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี (ภาพที่ 1.3-1 a) ความชื้นสัมพัทธ์ พบว่า ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด-สูงสุดระหว่างเดือนตุลาคม 2558-กันยายน 2561 ณ ศวร.อุบลราชธานีมีค่า 34.9 และ 97.0 เปอร์เซ็นต์ ณ ศวป.สุราษฎร์ธานีมีค่า 49.6 และ 98.1 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ภาพที่ 1.3-1 b) อุณหภูมิ ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิต่ำสุดและสูงสุดระหว่างเดือนตุลาคม 2558-กันยายน 2561 ณ ศวร.อุบลราชธานีมีค่า 18.2 และ 39.9 องศาเซลเซียส ณ ศวป.สุราษฎร์ธานีมีค่า 18.7 และ 36.6 องศาเซลเซียส ตามลำดับ (ภาพที่ 1.3-1 c) ค่าระเหยน้ำพบว่า ที่ ศวร.อุบลราชธานี และ ศวป.สุราษฎร์ธานี ค่าระเหยน้ำเฉลี่ยตลอด 3 ปีมีค่า 4.21 และ 3.60 มิลลิเมตรต่อวัน ตามลำดับ โดยเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม มีค่าระเหยน้ำสูงสุดทั้ง 2 สถานที่ ชั่วโมงแสงแดด (เฉลี่ย 3 ปี) ที่ ศวร.อุบลราชธานี 5.90 ชั่วโมงต่อวัน สูงกว่าที่ ศวป.สุราษฎร์ธานี (5.36 ชั่วโมงต่อวัน) (ภาพที่ 1.3-1 d)



ภาพที่ 1.3-1 ปริมาณน้ำฝน (a) และความชื้นสูงสุด ต่ำสุดและเฉลี่ย (b) อุณหภูมิสูงสุด ต่ำสุดและเฉลี่ย (c) ค่ำระเหยน้ำและชั่วโมงแสงแดด (d) ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานีและศูนย์วิจัยพืชไร่ อุบลราชธานี ระหว่างเดือนตุลาคม 2558 – กันยายน 2561

การเจริญเติบโต

ณ สุว.อุบลราชธานี และ สุว.สุราษฎร์ธานี จำนวนทางใบเพิ่ม 23.7 และ 23.4 ทางใบต่อต้นต่อปี ทางใบทั้งหมด 46.6 และ 52.6 ทางใบต่อต้น ความยาวทางใบ 4.71 และ 5.21 เมตร และจำนวนใบย่อยเฉลี่ย 317 และ 321 ใบย่อย พื้นที่หน้าตัดแกนทาง 13.9 และ 16.0 ตารางเซนติเมตร พื้นที่ใบ 6.88 และ 7.64 ตารางเมตร ความสูง 1.16 และ 1.56 เมตร เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 62.9 และ 61.5 เซนติเมตร ดัชนีพื้นที่ใบ 5.06 และ 6.32 ตามลำดับ (ตารางที่ 1.3-3) จากค่าเฉลี่ยดังกล่าว จะเห็นว่า ณ สุว.สุราษฎร์ธานี ปาล์มน้ำมันเจริญเติบโตดีกว่า สุว.อุบลราชธานี ทั้งนี้เนื่องจากความเหมาะสมของพื้นที่และสภาพภูมิอากาศ ส่งผลให้การเจริญเติบโตแตกต่างกันทั้งที่เป็นพันธุ์เดียวกันและดูแลเหมือนกัน และผลของการเจริญเติบโต โดยเฉพาะดัชนีพื้นที่ใบ (พื้นที่ใบทั้งหมดต่อพื้นที่ทรงพุ่ม) ซึ่งบ่งบอกถึงพื้นที่ในการรับแสง และส่งผลให้ผลผลิตแตกต่างกันค่อนข้างมาก

ผลวิเคราะห์สถิติ ณ สุว.อุบลราชธานี พบว่า ปัจจัยน้ำและปุ๋ยไม่มีอิทธิพลต่อจำนวนทางใบเพิ่ม จำนวนทางใบทั้งหมดและพื้นที่หน้าตัดแกนทาง และพบว่า **ปัจจัยน้ำและปุ๋ยมีผลต่อความยาวทางใบ** โดยปาล์มน้ำมันที่ได้รับน้ำ (ปริมาณน้ำที่ต่างกัน ความยาวทางใบไม่แตกต่างกัน) มีความยาวทางใบแตกต่างทางสถิติกับปาล์มน้ำมันที่อาศัยน้ำฝน และการให้ปุ๋ย 125 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำ ความยาวทางใบแตกต่างทางสถิติกับปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ย 75 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำ และตามคำแนะนำ และพบว่า **ปัจจัยน้ำและปุ๋ย มี interaction ต่อจำนวนใบย่อย** (พบ interaction ที่การอาศัยเฉพาะน้ำฝนและการให้น้ำ 0.8 เท่าของค่าระเหยน้ำ โดยปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ย 125 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำ จำนวนใบย่อยมีค่า 299 และ 321 ใบย่อยตามลำดับ และแตกต่างทางสถิติกับการได้รับปุ๋ย 75 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำและตามคำแนะนำ) **พื้นที่ใบของทางใบที่ 17** (พบ interaction ที่การให้น้ำ 0.8 เท่าของค่าระเหยน้ำ โดยปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ย 125 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำ มีพื้นที่ใบสูงสุด 7.87 ตารางเมตร และแตกต่างทางสถิติกับการได้รับปุ๋ยอีก 2 ระดับ) **ความสูง** (พบ interaction ที่การให้น้ำ 0.8 และ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำ โดยปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ย 125 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำ ความสูงมีค่า 1.46 และ 1.41 เมตร ตามลำดับ และแตกต่างทางสถิติกับการได้รับปุ๋ย 75 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำ และตามคำแนะนำ) **เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น** (พบ interaction ที่การให้น้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำ โดยปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ย 125 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำและตามคำแนะนำ มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 63.8 และ 63.0 เซนติเมตร ตามลำดับ และแตกต่างทางสถิติกับการได้รับปุ๋ย 75 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำ) **และดัชนีพื้นที่ใบ** (พบ interaction ที่การให้น้ำ 0.8 เท่าของค่าระเหยน้ำ โดยปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ย 125 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำ มีดัชนีพื้นที่ใบสูงสุด 5.95 และแตกต่างทางสถิติกับการได้รับปุ๋ยอีก 2 ระดับ) ณ สุว.สุราษฎร์ธานี พบว่า ปัจจัยน้ำและปุ๋ยไม่มีอิทธิพลต่อจำนวนทางใบทั้งหมดพื้นที่หน้าตัดแกนทาง และดัชนีพื้นที่ใบ และพบว่า **ปัจจัยน้ำมีผลต่อจำนวนทางใบเพิ่ม ความยาวทางใบและพื้นที่ใบ** โดยปาล์มน้ำมันที่ได้รับน้ำ (ปริมาณน้ำที่ต่างกัน จำนวนทางใบเพิ่มไม่แตกต่างกัน) มี

จำนวนทางใบเพิ่มเติมแตกต่างทางสถิติกับปาล์มน้ำมันที่อาศัยน้ำฝน สำหรับความยาวทางใบและพื้นที่ใบพบว่า ความยาวทางใบและพื้นที่ใบของปาล์มน้ำมันที่ได้รับปริมาณน้ำต่างกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ปาล์มน้ำมันที่ได้รับน้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยความยาวทางใบและพื้นที่ใบมีค่า 5.35 เมตร และ 7.96 ตารางเมตร และแตกต่างทางสถิติกับปาล์มน้ำมันที่อาศัยเฉพาะน้ำฝนที่มีค่า 5.06 เมตรและ 7.26 ตารางเมตร ตามลำดับ และพบว่า **ปัจจัยปุ๋ยมีผลต่อเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น** และพบว่า **ปัจจัยน้ำและปุ๋ย มี interaction ต่อจำนวนใบย่อย** (พบ interaction ที่การให้น้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำ โดยปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ย 125 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำ จำนวนใบย่อยมีค่า 334 ใบย่อย และแตกต่างทางสถิติกับการได้รับปุ๋ย 75 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำและตามคำแนะนำ ที่มีจำนวนใบย่อยเพียง 325 และ 324 ใบย่อย ตามลำดับ) **และความสูง** (พบ interaction ที่การให้น้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำ โดยปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ย 125 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำ และตามคำแนะนำ ความสูงมีค่า 1.77 และ 1.64 เมตร ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างทางสถิติกับการได้รับปุ๋ย 75 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำ ที่สูงเพียง 1.48 เมตร) (ตารางที่ 1.3-3)

ตารางที่ 1.3-1 การเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ปีที่ 8 ที่ให้น้ำและปุ๋ยเคมีต่างกัน ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี และศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี (กรกฎาคม 2561)

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี				
จำนวนทางใบเพิ่ม (ทางใบ/ต้น/ปี)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	23.7	23.9	23.6	23.7
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	23.7	23.9	23.6	23.7
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	23.8	23.8	23.5	23.7
ค่าเฉลี่ย	22.7	23.9	23.6	23.7
CV (a) 1.4% CV (b) 0.8% LSD (a) = 0.449 LSD (b) = 0.189				
จำนวนทางใบทั้งหมด (ทางใบ/ต้น)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	44.7	47.2	48.6	46.8
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	42.2	48.3	48.1	46.2
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	43.8	48.3	48.4	46.8
ค่าเฉลี่ย	43.6	47.9	48.4	46.6
CV (a) 10.4% CV (b) 3.0% LSD (a) = 6.344 LSD (b) = 1.443				
ความยาวทางใบ (เมตร)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	4.25	4.90	4.69	4.61b
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	4.33	4.87	4.88	4.69b
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	4.54	5.05	4.86	4.82a
ค่าเฉลี่ย	4.37b	4.94a	4.81a	4.71
CV (a) 5.3% CV (b) 3.3% LSD (a) = 0.327 LSD (b) = 0.157				
จำนวนใบย่อยของทางใบที่ 17 (ใบย่อย)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	283b	309b	311a	301

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	279b	316ab	313a	303
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	299a	321a	310a	310
ค่าเฉลี่ย	287	316	311	317
CV (a) 4.7% CV (b) 1.6% LSD (a) = 18.92 LSD (b) = 5.07				
พื้นที่หน้าตัดแกนทาง (ตารางเซนติเมตร)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	13.4	13.3	13.8	13.5
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	11.2	13.7	14.6	13.2
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	13.0	14.7	14.1	13.9
ค่าเฉลี่ย	12.5b	13.9a	14.1a	13.5
CV (a) 5.3% CV (b) 5.6% LSD (a) = 0.938 LSD (b) = 0.773				
พื้นที่ใบของทางใบที่ 17 (ตารางเมตร)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	5.86a	6.70b	7.19a	6.58
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	5.59a	7.24b	7.28a	6.84
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	6.24a	7.87a	7.53a	7.21
ค่าเฉลี่ย	5.89	7.27	7.47	6.88
CV (a) 8.5% CV (b) 6.1% LSD (a) = 0.766 LSD (b) = 0.428				
ความสูง (เมตร)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.88a	1.23b	1.19b	1.10
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.74a	1.32b	1.28b	1.11
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	0.93a	1.46a	1.41a	1.27
ค่าเฉลี่ย	0.85	1.34	1.29	1.16
CV (a) 9.8% CV (b) 9.1% LSD (a) = 0.149 LSD (b) = 0.109				
เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (เซนติเมตร)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	66.5a	59.7a	59.5b	61.9
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	65.8a	61.0a	63.0a	63.3
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	65.0a	61.8a	63.8a	63.5
ค่าเฉลี่ย	65.8	60.8	62.1	62.9
CV (a) 3.7% CV (b) 2.0% LSD (a) = 3.030 LSD (b) = 1.269				
ดัชนีพื้นที่ใบ				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	4.15a	4.94b	5.51a	4.86
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	3.72a	5.47b	5.79a	4.99
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	4.33a	5.95a	5.73a	5.34
ค่าเฉลี่ย	4.07	5.45	5.68	5.06
CV (a) 6.5% CV (b) 8.8% LSD (a) = 0.536 LSD (b) = 0.571				
ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี				

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
จำนวนทางใบเพิ่ม (ทางใบ/ต้น/ปี)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	22.4	23.9	23.6	23.3
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	22.8	23.7	23.6	23.4
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	23.0	23.7	23.9	23.5
ค่าเฉลี่ย	22.7b	23.8a	23.7a	23.4
CV (a) 1.4% CV (b) 1.3% LSD (a) = 0.443 LSD (b) = 0.322				
จำนวนทางใบทั้งหมด (ทางใบ/ต้น)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	53.7	51.3	52.4	52.5
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	55.5	53.3	51.4	53.4
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	51.6	53.1	51.6	52.1
ค่าเฉลี่ย	53.6	52.6	51.8	52.6
CV (a) 4.3% CV (b) 3.5% LSD (a) = 2.987 LSD (b) = 1.907				
ความยาวทางใบ (เมตร)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	4.98	5.18	5.23	5.68
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	5.22	5.18	5.39	5.75
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	4.97	5.29	5.43	5.68
ค่าเฉลี่ย	5.06b	5.22ab	5.35a	5.21
CV (a) 1.3% CV (b) 3.8% LSD (a) = 0.208 LSD (b) = 0.101				
จำนวนใบย่อยของทางใบที่ 17 (ใบย่อย)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	310a	326a	325b	320
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	315a	325a	324b	321
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	310a	322a	334a	322
ค่าเฉลี่ย	312	324	328	321
CV (a) 2.0% CV (b) 1.5% LSD (a) = 8.325 LSD (b) = 4.920				
พื้นที่หน้าตัดแกนทาง (ตารางเซนติเมตร)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	14.5	14.8	16.3	15.2
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	15.8	16.1	16.5	16.1
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	14.5	17.6	17.4	16.5
ค่าเฉลี่ย	15.0	16.2	16.7	16.0
CV (a) 11.0% CV (b) 10.1% LSD (a) = 2.297 LSD (b) = 1.649				
พื้นที่ใบของทางใบที่ 17 (ตารางเมตร)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	6.83	7.57	7.56	7.32
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	7.68	7.69	7.88	7.75
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	7.28	7.85	8.45	7.86
ค่าเฉลี่ย	7.26b	7.70ab	7.96a	7.64

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
CV (a) 5.2% CV (b) 7.9% LSD (a) = 0.524 LSD (b) = 0.618				
ความสูง (เมตร)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	1.38a	1.59a	1.48b	1.48
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	1.53a	1.63a	1.64ab	1.60
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	1.40a	1.67a	1.77a	1.61
ค่าเฉลี่ย	1.44	1.63	1.63	1.56
CV (a) 8.3% CV (b) 8.1% LSD (a) = 0.170 LSD (b) = 0.129				
เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (เซนติเมตร)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	60.8	60.7	60.3	60.6b
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	62.8	63.6	62.2	62.9a
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	60.6	62.4	60.2	61.1ab
ค่าเฉลี่ย	61.4	62.2	60.9	61.5
CV (a) 2.4% CV (b) 3.0% LSD (a) = 1.913 LSD (b) = 1.897				
ดัชนีพื้นที่ใบ				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	5.76	6.10	6.24	6.03
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	6.65	6.42	6.40	6.49
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	5.91	6.55	6.83	6.43
ค่าเฉลี่ย	6.11	6.36	6.49	6.32
CV (a) 6.5% CV (b) 8.8% LSD (a) = 0.536 LSD (b) = 0.571				

ชนิด จำนวนช่อดอกและอัตราส่วนเพศ

ณ ศร.อุบลราชธานี พบว่า ปาล์มน้ำมันที่ได้รับปริมาณน้ำต่างกัน มีผลให้ช่อดอกตัวผู้แตกต่างกันทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ให้น้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำช่อดอกตัวผู้มีค่าต่ำสุด 0.88 ช่อดอก/ต้น/ปี และช่อดอกตัวผู้เพิ่มขึ้น 16 และ 126 เปอร์เซ็นต์ เมื่อได้รับน้ำ 0.8 เท่าของค่าระเหยน้ำและอาศัยเฉพาะน้ำฝนตามลำดับ และไม่พบความแตกต่างทางสถิติของช่อดอกตัวผู้เมื่อได้รับปริมาณธาตุอาหารต่างกัน สำหรับช่อดอกตัวเมียและช่อดอกทั้งหมดไม่พบความแตกต่างทางสถิติของปัจจัยน้ำและธาตุอาหารเช่นกัน แต่พบอิทธิพลของปัจจัยน้ำและธาตุอาหารต่ออัตราส่วนเพศ โดยปาล์มน้ำมันที่ได้รับธาตุอาหาร 125 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำให้อัตราส่วนเพศสูงสุด แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการได้รับธาตุอาหารตามคำแนะนำ และการได้รับธาตุอาหาร 75 เปอร์เซ็นต์ ของคำแนะนำให้อัตราส่วนเพศต่ำสุด และการให้น้ำ 1.0 และ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำให้อัตราส่วนเพศไม่แตกต่างกัน (83.5 และ 86.4 เปอร์เซ็นต์) แต่แตกต่างกับอัตราส่วนเพศของปาล์มน้ำมันที่อาศัยเฉพาะน้ำฝน (ตารางที่ 1.3-2)

ณ ศร.สุราษฎร์ธานี ไม่พบอิทธิพลของปัจจัยน้ำและธาตุอาหารต่อจำนวนช่อดอกตัวผู้และช่อดอกทั้งหมด แต่พบปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยดังกล่าวต่อช่อดอกตัวเมียและอัตราส่วนเพศ โดยพบว่า การจัดการธาตุอาหารที่ต่างกันที่ระดับการจัดการน้ำแบบอาศัยเฉพาะน้ำฝนและการให้น้ำ 0.8 เท่าของค่าระเหยน้ำไม่มีผล

ต่อจำนวนช่อดอกตัวเมีย แต่ที่ระดับการให้น้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำ เมื่อให้ปริมาณธาตุอาหาร 125 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำ ช่อดอกตัวเมียมีค่าสูงสุด 15.2 ช่อดอก/ต้น/ปี และไม่แตกต่างกับปริมาณธาตุอาหาร 75 เปอร์เซ็นต์ (12.6 ช่อดอก/ต้น/ปี) แต่แตกต่างทางสถิติกับการให้ธาตุอาหารตามคำแนะนำ สำหรับอัตราส่วนเพศพบว่า รูปแบบเช่นเดียวกับช่อดอกตัวเมีย กรรมวิธีที่ได้รับน้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำเมื่อได้รับธาตุอาหาร 125 เปอร์เซ็นต์ อัตราส่วนเพศแตกต่างทางสถิติกับปริมาณธาตุอาหาร 75 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับปริมาณธาตุอาหารตามคำแนะนำ (ตารางที่ 1.3-2)

ตารางที่ 1.3-2 จำนวนช่อดอกและอัตราส่วนเพศของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ปีที่ 7 ที่ให้น้ำและปุ๋ยเคมีต่างกัน ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี และศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี (กรกฎาคม 2560-มิถุนายน 2561)

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี				
ช่อดอกตัวผู้ (ช่อดอก/ต้น/ปี)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	2.12	1.30	0.93	1.45
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	2.30	0.91	1.07	1.42
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	1.54	0.87	0.63	1.01
ค่าเฉลี่ย	1.99b	1.02a	0.88a	1.30
CV (a) 35.4% CV (b) 32.2% LSD (a) = 0.600 LSD (b) = 0.428				
ช่อดอกตัวเมีย (ช่อดอก/ต้น/ปี)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	4.26	5.53	5.32	5.04
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	5.40	5.07	6.03	5.50
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	4.67	4.92	5.50	5.03
ค่าเฉลี่ย	4.78	5.17	5.62	5.19
CV (a) 23.4% CV (b) 18.4% LSD (a) = 1.587 LSD (b) = 0.978				
ช่อดอกทั้งหมด (ช่อดอก/ต้น/ปี)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	6.38	6.83	6.25	6.49
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	7.73	5.98	7.10	6.94
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	6.21	5.78	6.13	6.04
ค่าเฉลี่ย	6.77	6.20	6.50	6.49
CV (a) 18.7% CV (b) 18.6% LSD (a) = 1.584 LSD (b) = 1.240				
อัตราส่วนเพศ (ช่อดอกตัวเมีย:ช่อดอกทั้งหมด; เปอร์เซ็นต์)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	67.0	80.0	84.6	77.2b
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	69.4	85.5	85.4	80.1ab
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	74.7	85.0	89.3	83.0a
ค่าเฉลี่ย	70.4b	83.5a	86.4a	80.1
CV (a) 8.0% CV (b) 5.8% LSD (a) = 8.3 LSD (b) = 4.7				

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี				
ช่อดอกตัวผู้ (ช่อดอก/ต้น/ปี)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	5.10	5.43	6.20	5.58
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	6.07	5.77	5.37	5.73
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	5.83	5.97	4.53	5.44
ค่าเฉลี่ย	5.67	5.72	5.37	5.59
CV (a) 18.7% CV (b) 20.8% LSD (a) = 1.369 LSD (b) = 1.193				
ช่อดอกตัวเมีย (ช่อดอก/ต้น/ปี)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	13.2a	12.5a	12.6ab	12.8
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	12.3a	11.2a	11.7b	11.8
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	12.0a	13.3a	15.2a	13.5
ค่าเฉลี่ย	12.5	12.3	13.2	12.7
CV (a) 14.5% CV (b) 13.2% LSD (a) = 2.403 LSD (b) = 1.721				
ช่อดอกทั้งหมด (ช่อดอก/ต้น/ปี)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	18.5	18.4	18.9	18.6
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	18.9	17.4	17.3	17.8
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	18.4	19.6	19.8	19.3
ค่าเฉลี่ย	18.6	18.5	18.7	18.6
CV (a) 8.4% CV (b) 10.4% LSD (a) = 2.031 LSD (b) = 1.990				
อัตราส่วนเพศ (ช่อดอกตัวเมีย:ช่อดอกทั้งหมด; เปอร์เซ็นต์)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	71.2a	68.1a	66.3b	68.5
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	66.1a	64.0a	67.8ab	66.0
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	65.9a	67.3a	76.9a	70.0
ค่าเฉลี่ย	67.7	66.5	70.3	68.2
CV (a) 8.6% CV (b) 7.9% LSD (a) = 7.6 LSD (b) = 5.5				

ข้อมูลช่อดอก 3 เดือน พบว่า ณ ศวร.อุบลราชธานีและ ศวป.สุราษฎร์ธานี ให้ช่อดอกตัวเมีย 0.87-1.73 และ 3.27-4.33 ช่อดอกต่อต้น และช่อดอกทั้งหมด 0.97-2.03 และ 4.30-5.07 ช่อดอกต่อต้น (ตารางที่ 1.3-3)

ตารางที่ 1.3-3 จำนวนช่อดอกตัวผู้ ตัวเมียและช่อดอกรวมของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ปีที่ 8 ที่ให้น้ำและปุ๋ยเคมีต่างกัน ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี และศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี (กรกฎาคม 2561-มีนาคม 2562)

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี				
ช่อดอกตัวผู้ (ช่อดอก/ต้น/9 เดือน)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.33	0.27	0.10	0.23
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.33	0.30	0.17	0.27
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	0.10	0.33	0.27	0.23
ค่าเฉลี่ย	0.26	0.30	0.18	0.24
ช่อดอกตัวเมีย (ช่อดอก/ต้น/9 เดือน)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	1.03	1.37	1.23	1.21
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	1.03	1.73	1.30	1.36
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	0.87	1.40	1.37	1.21
ค่าเฉลี่ย	0.98	1.50	1.30	1.26
ช่อดอกทั้งหมด (ช่อดอก/ต้น/9 เดือน)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	1.37	1.63	1.33	1.44
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	1.37	2.03	1.47	1.62
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	0.97	1.73	1.63	1.44
ค่าเฉลี่ย	1.23	1.80	1.48	1.50
ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี				
ช่อดอกตัวผู้ (ช่อดอก/ต้น/9 เดือน)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.70	1.07	1.03	0.93
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	1.43	0.93	0.87	1.08
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	0.87	0.93	0.63	0.81
ค่าเฉลี่ย	1.00	0.98	0.84	0.94
ช่อดอกตัวเมีย (ช่อดอก/ต้น/9 เดือน)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	4.33	3.43	3.27	3.68
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	3.60	3.50	3.80	3.63
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	3.80	4.00	4.33	4.04
ค่าเฉลี่ย	3.91	3.64	3.80	3.79
ช่อดอกทั้งหมด (ช่อดอก/ต้น/9 เดือน)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	5.10	4.53	4.30	4.64
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	5.03	4.43	4.70	4.72
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	4.73	4.93	5.07	4.91
ค่าเฉลี่ย	4.96	4.63	4.69	4.76

ผลผลิตปาล์มน้ำมัน

ปีที่ 4-7 (เฉลี่ย 4 ปี) ณ ศวร.อุบลราชธานี พบว่า การให้น้ำมีอิทธิพลต่อจำนวน ขนาดทะลายและผลผลิต และแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับการอาศัยเฉพาะน้ำฝน แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างปริมาณน้ำที่ให้ และพบอิทธิพลของระดับปุ๋ยต่อขนาดทะลายและผลผลิตของปาล์มน้ำมัน โดยปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ยเคมี 125 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำ ให้ขนาดทะลายและผลผลิตสูงกว่าและแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ยเคมี 75 เปอร์เซ็นต์ และได้รับตามคำแนะนำ ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ และกรรมวิธีที่ให้น้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำและได้รับปุ๋ยเคมี 125 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำให้ผลผลิตทะลายสูงสุด 3.87 ตันต่อไร่ต่อปี (เฉลี่ย 4 ปี) ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี พบว่า การให้น้ำมีผลทำให้จำนวน ขนาดทะลายและผลผลิตแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับการอาศัยเฉพาะน้ำฝน แต่ไม่แตกต่างกันระหว่างและกรรมวิธีที่ให้ผลผลิตตามปริมาณน้ำที่ให้ ยกเว้นผลผลิตปาล์มน้ำมัน โดยผลผลิตของปาล์มน้ำมันที่ให้น้ำ 1.2 และ 1.0 เท่าของค่าระเหยน้ำสูงกว่าผลผลิตปาล์มน้ำมันที่อาศัยน้ำฝน 39 และ 25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ หากพิจารณาผลผลิตเฉลี่ย ณ ศวร.อุบลราชธานี ควรแนะนำเกษตรกรให้น้ำ 0.8 เท่าของค่าระเหยน้ำและปุ๋ย 125 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราแนะนำ ซึ่งจะได้รับผลผลิตเฉลี่ย 3.77 ตันต่อไร่ต่อปี ในขณะที่ ศวป.สุราษฎร์ธานี ควรแนะนำเกษตรกรให้น้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำและปุ๋ย 125 เปอร์เซ็นต์ของอัตราแนะนำ ซึ่งจะได้รับผลผลิตเฉลี่ย 5.01 ตันต่อไร่ต่อปี (ตารางที่ 1.3-4)

ตารางที่ 1.3-4 ผลผลิตปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 เฉลี่ย 4 ปี (อายุ 4-7 ปี) ที่ให้น้ำและปุ๋ยเคมีต่างกัน ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี และศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี (กรกฎาคม 2557 – มิถุนายน 2561)

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า		ให้น้ำ 1.2 เท่า	
		ของค่าระเหยน้ำ		ของค่าระเหยน้ำ	
ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี					
		จำนวนทะลาย/ตัน/ปี			
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	10.2	14.4	15.4	13.3	
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	9.18	15.4	15.9	13.5	
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	11.5	15.9	16.4	14.6	
ค่าเฉลี่ย	10.3b	15.3a	15.9a	13.8	
CV (a) 10.3% CV (b) 9.2% LSD (a) = 1.867 LSD (b) = 1.307					
		น้ำหนักทะลายเฉลี่ย (กิโลกรัม)			
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	7.38	9.73	9.94	9.02b	
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	7.03	9.96	9.96	8.98b	
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	8.44	10.4	10.3	9.69a	
ค่าเฉลี่ย	7.61b	10.0a	10.1a	9.23	

CV (a) 4.6% CV (b) 5.1% LSD (a) = 0.550 LSD (b) = 0.486

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
ผลผลิต (ตัน/ไร่/ปี)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	1.74	3.21	3.47	2.80b
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	1.51	3.52	3.64	2.89b
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	2.22	3.77	3.87	3.29a
ค่าเฉลี่ย	1.82b	3.50a	3.66a	2.99

CV (a) 4.9% CV (b) 12.0% LSD (a) = 0.190 LSD (b) = 0.367

ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

	จำนวนทะลาย/ตัน/ปี			
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	16.3	18.6	19.2	18.0
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	16.0	18.9	19.5	18.1
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	15.7	19.8	20.4	18.6
ค่าเฉลี่ย	16.0b	19.1a	19.7a	18.3

CV (a) 4.5% CV (b) 6.0% LSD (a) = 1.108 LSD (b) = 1.150

	น้ำหนักทะลายเฉลี่ย (กิโลกรัม)			
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	8.69	9.51	10.25	9.48
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	9.74	9.72	9.88	9.78
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	9.00	9.45	10.72	9.72
ค่าเฉลี่ย	9.14b	9.56ab	10.3a	9.66

CV (a) 6.1% CV (b) 5.7% LSD (a) = 0.781 LSD (b) = 0.579

	ผลผลิต (ตัน/ไร่/ปี)			
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	3.24	4.05	4.51	3.93
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	3.56	4.21	4.41	4.06
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	3.23	4.28	5.01	4.17
ค่าเฉลี่ย	3.34c	4.18b	4.64a	4.05

CV (a) 5.4% CV (b) 10.4% LSD (a) = 0.272 LSD (b) = 0.414

ปีที่ 8 ณ ศูนย์ปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี 3 เดือนแรกของปีที่ 8

จำนวนทะลายพบว่า ระดับการจัดการน้ำที่แตกต่างกัน ปาล์มน้ำมันให้จำนวนทะลาย 4.13-6.03 ทะลายต่อตัน และระดับการให้ปุ๋ยที่แตกต่างกันปาล์มน้ำมันให้จำนวนทะลาย 4.29-5.52 ทะลายต่อตัน

ขนาดทะลายพบว่า ระดับการจัดการน้ำที่แตกต่างกัน ขนาดทะลายปาล์มน้ำมันมีค่า 14.0-19.8 กิโลกรัม และระดับการให้ปุ๋ยที่แตกต่างกัน ขนาดทะลายปาล์มน้ำมันมีค่า 16.8-18.2 กิโลกรัม

ผลผลิตพบว่า ปาล์มน้ำมันที่ให้น้ำ 0.8 และ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำให้ผลผลิตในช่วง 3 เดือนสูงกว่า ปาล์มน้ำมันที่อาศัยเฉพาะน้ำฝน 62.1 และ 90.9 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และผลผลิตปาล์มน้ำมันที่ได้รับธาตุอาหาร 75 100 และ 125 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำมีค่า 1.68 2.17 และ 2.13 ตันต่อไร่ต่อ 3 เดือนตามลำดับ (ตารางที่ 1.3-5)

ปีที่ 8 ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี 3 เดือนแรกในปีที่ 8

จำนวนทะเลทรายพบว่า ระดับการจัดการน้ำที่แตกต่างกัน ปาล์มน้ำมันให้จำนวนทะเลทราย 1.40-2.59 ทะลายต่อต้น และระดับการให้ปุ๋ยที่แตกต่างกันปาล์มน้ำมันให้จำนวนทะเลทราย 1.49-2.24 ทะลายต่อต้น

ขนาดทะเลทรายพบว่า ระดับการจัดการน้ำที่แตกต่างกัน ขนาดทะเลทรายปาล์มน้ำมันมีค่า 16.3-18.5 กิโลกรัม และระดับการให้ปุ๋ยที่แตกต่างกัน ขนาดทะเลทรายปาล์มน้ำมันมีค่า 16.9-18.2 กิโลกรัม

ผลผลิตพบว่า ระดับการจัดการน้ำที่แตกต่างกัน ผลผลิตปาล์มน้ำมันมีค่า 0.53-1.05 ตันต่อไร่ และระดับการให้ปุ๋ยที่แตกต่างกัน ขนาดทะเลทรายปาล์มน้ำมันมีค่า 0.62-0.94 ตันต่อไร่ (ตารางที่ 1.3-3)

สำหรับช่วง 3 เดือนแรกในปีที่ 8 พบว่า ปาล์มน้ำมันที่ ศวร.อุบลราชธานีให้ผลผลิตสูงกว่า ศวป.สุราษฎร์ธานี ประมาณ 2 เท่า โดยเป็นผลมาจากจำนวนทะเลทรายที่แตกต่างกัน ในขณะที่ขนาดทะเลทรายหรือน้ำหนักทะเลทรายเฉลี่ยมีค่าใกล้เคียงกันมาก (ตารางที่ 1.3-5)

ตารางที่ 1.3-5 ผลผลิตปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ปีที่ 8 ที่ให้น้ำและปุ๋ยเคมีต่างกัน ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานีและศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี (กรกฎาคม-กันยายน 2561)

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี				
จำนวนทะเลทราย/ต้น/3 เดือน				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	3.67	3.53	5.67	4.29
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	4.50	5.63	6.43	5.52
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	4.23	4.97	6.00	5.07
ค่าเฉลี่ย	4.13	4.71	6.03	4.96
น้ำหนักทะเลทรายเฉลี่ย (กิโลกรัม)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	14.0	19.0	17.9	17.0
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	13.2	18.5	18.8	16.8
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	14.8	22.0	18.0	18.2
ค่าเฉลี่ย	14.0	19.8	18.2	17.3
ผลผลิต (ตัน/ไร่/3 เดือน)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	1.17	1.54	2.32	1.68
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	1.36	2.38	2.77	2.17
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	1.43	2.50	2.47	2.13
ค่าเฉลี่ย	1.32	2.14	2.52	1.99
ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี				
จำนวนทะเลทราย/ต้น/3 เดือน				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	1.97	1.77	2.67	2.13
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	1.37	1.33	1.77	1.49
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	0.87	2.53	3.33	2.24
ค่าเฉลี่ย	1.40	1.88	2.59	1.96

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
น้ำหนักทะเลายเฉลี่ย (กิโลกรัม)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	16.3	18.2	16.2	16.9
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	18.4	18.3	17.7	18.2
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	14.2	18.9	18.9	17.3
ค่าเฉลี่ย	16.3	18.5	17.6	17.5
ผลผลิต (ตัน/ไร่/3 เดือน)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.73	0.73	0.99	0.82
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.58	0.56	0.72	0.62
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	0.28	1.10	1.44	0.94
ค่าเฉลี่ย	0.53	0.80	1.05	0.79

ผลวิเคราะห์ดินและใบ

ศร.อุบลราชธานี ผลวิเคราะห์ดิน (ตารางที่ 1.3-6) ค่าความเป็นกรดต่างของดินส่วนใหญ่ไม่เหมาะสม (4.79-4.96) ดังนั้นในปี 2562 ต้องใช้แหล่งไนโตรเจนเป็น 46-0-0 เพื่อไม่ให้ค่าความเป็นกรดต่างของดินมีค่าต่ำกว่าเดิม และใช้แหล่งฟอสฟอรัสเป็นหินฟอสเฟตเพื่อปรับค่าความเป็นกรดต่างของดินให้มีค่าเพิ่มขึ้น อินทรีย์วัตถุ มีค่าต่ำมากทุกรูปแบบการจัดการ ต้องมีการปรับสภาพโดยการใส่ทะเลายเปล่าหรือปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอกเพื่อเพิ่มอินทรีย์วัตถุช่วง ซึ่งจะช่วยให้ดูดซับธาตุน้ำและอาหารได้เพิ่มขึ้น ปริมาณฟอสฟอรัสที่เหมาะสมในดินสำหรับปาล์มน้ำมันคือ 20-25 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งจากผลวิเคราะห์ปรากฏว่า การให้น้ำ 0.8 และ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำส่งผลต่อปริมาณฟอสฟอรัสในดินต่ำกว่าค่าที่เหมาะสม ดังนั้นต้องมีการใช้ปุ๋ยทั้ง 18-46-0 และหินฟอสเฟตเป็นแหล่งธาตุอาหารฟอสฟอรัสตามปริมาณของกรรมวิธีที่กำหนด ปริมาณโพแทสเซียมที่เหมาะสมในดินสำหรับปาล์มน้ำมันคือ 100-120 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งจากผลวิเคราะห์ปรากฏว่า ปริมาณน้ำที่ปาล์มน้ำมันได้รับส่งผลให้รากปาล์มน้ำมันนำโพแทสเซียมไปใช้ประโยชน์ได้เพิ่มขึ้น ทำให้ปริมาณโพแทสเซียมในดินลดลงอย่างมาก เช่นเดียวกับปริมาณปุ๋ยที่ได้รับ และพบว่าทุกระบบกรรมวิธี ปริมาณโพแทสเซียมต่ำกว่าค่าที่เหมาะสมค่อนข้างมาก จึงต้องมีการปรับเพิ่มปริมาณปุ๋ยโพแทสเซียมจากอัตราเดิมเพิ่มขึ้นอย่างน้อย 10 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณแมกนีเซียมที่เหมาะสมในดินสำหรับปาล์มน้ำมันคือ 75-100 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งจากผลวิเคราะห์พบว่า ส่วนใหญ่ปริมาณต่ำกว่าค่าเหมาะสมอย่างมากในระดับวิกฤต และต้องใช้แหล่งแมกนีเซียมเป็นกีเซอไรท์ในอัตราที่เพิ่มขึ้นจากเดิมอย่างน้อย 25 เปอร์เซ็นต์ สำหรับปริมาณแคลเซียมมีค่าเหมาะสมไม่สูงหรือต่ำเกินไป และพบว่าทำให้ปุ๋ยเคมีอัตรา 125 เปอร์เซ็นต์ของอัตราแนะนำของกรมฯ ปริมาณแคลเซียมมีค่าสูงและแตกต่างทางสถิติกับอัตราแนะนำ แต่ไม่แตกต่างกับการให้เพียง 75 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำ อัตราส่วนระหว่างแคลเซียมต่อแมกนีเซียมส่วนใหญ่จึงอยู่ในภาวะที่ไม่สมดุลอย่างมาก (8.74-15.6 เท่า ซึ่งอัตราที่สมดุลไม่ควรเกิน 5.0 เท่า) เนื่องจากปริมาณแมกนีเซียมในดินมีค่าต่ำมาก (ค่าน้อยกว่า 5.0) ดังนั้นจึงควรเร่งใส่กีเซอไรท์เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาการขาดแมกนีเซียมที่ใบ อัตราส่วนระหว่างแมกนีเซียมต่อโพแทสเซียม อยู่ในอัตราที่สมดุล (อัตราสมดุล ไม่ควรเกิน

1.20) ซึ่งส่วนใหญ่มีค่าต่ำกว่า 0.30 เนื่องจากปริมาณแมกนีเซียมมีค่าต่ำมาก จึงไม่มีผลกระทบต่อปริมาณโพแทสเซียม

ค.บ.สุราษฎร์ธานี ผลวิเคราะห์ดิน (ตารางที่ 1.3-6) ค่าความเป็นกรดต่างของดินส่วนใหญ่เหมาะสม โดยเฉลี่ยมีค่า 5.05-5.97 ยกเว้นการจัดการที่ให้น้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำและให้ปุ๋ย 75 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำ ค่าความเป็นกรดต่างไม่เหมาะสม ดังนั้นในกรรมวิธีนี้ต้องใช้แหล่งไนโตรเจนเป็น 21-0-0 เพื่อปรับค่าให้ลดลงเข้าใกล้ค่า 5.50 และใช้แหล่งแมกนีเซียมเป็นกีเซอไรท์ อินทรีย์วัตถุ มีค่าต่ำมากทุกรูปแบบการจัดการ ซึ่งได้ปรับสภาพโดยการใส่ละลายเปล่าเพื่อเพิ่มอินทรีย์วัตถุช่วง เมษายน-พฤษภาคม 2561 ซึ่งจะช่วยดูดซับธาตุน้ำและอาหารได้เพิ่มขึ้น ปริมาณฟอสฟอรัสที่เหมาะสมในดินสำหรับปาล์มน้ำมันคือ 20-25 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งจากผลวิเคราะห์ปรากฏว่า การให้น้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำส่งผลต่อปริมาณฟอสฟอรัสในดินต่ำกว่าค่าที่เหมาะสมอย่างมากทั้งกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ย 75 และ 125 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำ ปริมาณโพแทสเซียมที่เหมาะสมในดินสำหรับปาล์มน้ำมันคือ 100-120 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งจากผลวิเคราะห์ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยโพแทสเซียมของกรรมวิธีที่อาศัยเฉพาะน้ำฝนและการให้น้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำมีปริมาณต่ำกว่าค่าที่เหมาะสมเล็กน้อย แต่กรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ย 75 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำและใส่ตามคำแนะนำในกรรมวิธีที่ให้น้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำ มีปริมาณต่ำกว่าค่าที่เหมาะสมอย่างมาก ซึ่งเป็นผลจากการเจริญเติบโตและปริมาณผลผลิตในกรรมวิธีดังกล่าว ปริมาณแมกนีเซียมที่เหมาะสมในดินสำหรับปาล์มน้ำมันคือ 75-100 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งจากผลวิเคราะห์พบว่า ส่วนใหญ่ปริมาณสูงกว่าค่าเหมาะสมเล็กน้อย และมีเพียงกรรมวิธีที่อาศัยเฉพาะน้ำฝนและให้ปุ๋ยตามคำแนะนำที่ปริมาณแมกนีเซียมต่ำกว่าค่าที่เหมาะสม สำหรับปริมาณแคลเซียมมีค่าเหมาะสมไม่สูงหรือต่ำเกินไป อัตราส่วนแคลเซียมต่อแมกนีเซียมส่วนใหญ่จึงอยู่ในภาวะสมดุล (ค่าน้อยกว่า 5.0) ยกเว้นกรรมวิธีที่อาศัยเฉพาะน้ำฝนและให้ปุ๋ย 75 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำ อัตราส่วนแมกนีเซียมต่อโพแทสเซียม ส่วนใหญ่ต่ำกว่า 1.20 ยกเว้นกรรมวิธีที่ให้น้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำ

ตารางที่ 1.3-6 ผลวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน (ระดับ 30 เซนติเมตร) ในแปลงปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 อายุ 6 ปี 9 เดือน ที่ให้น้ำและปุ๋ยเคมีต่างกัน ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี และศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี (มีนาคม 2561)

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี				
ค่าความเป็นกรดต่าง				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	4.84	4.81	5.07	4.91
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	4.78	5.18	4.50	4.82
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	4.77	4.89	5.04	4.90
ค่าเฉลี่ย	4.79	4.96	4.87	4.88
CV (a) 8.0% CV (b) 6.2% LSD (a) = 0.51 LSD (b) = 0.31				

อินทรีย์วัตถุ (เปอร์เซ็นต์)

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.87	0.71	0.73	0.77
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.81	0.66	0.49	0.65
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	0.98	0.66	0.56	0.73
ค่าเฉลี่ย	0.89a	0.68b	0.60b	0.72
CV (a) 19.5% CV (b) 23.0% LSD (a) = 0.184 LSD (b) = 0.174				
ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	36	19	13	22
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	33	17	16	22
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	33	23	24	27
ค่าเฉลี่ย	34	20	18	24
CV (a) 54.1% CV (b) 41.9% LSD (a) = 16.78 LSD (b) = 10.20				
โพแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	54	61	41	52
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	71	38	82	64
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	105	86	56	82
ค่าเฉลี่ย	77	62	60	66
CV (a) 59.4% CV (b) 49.4% LSD (a) = 51.34 LSD (b) = 33.56				
แมกนีเซียม (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	14	11	13	13
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	15	9	9	11
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	30	7	11	16
ค่าเฉลี่ย	19	9	11	13
CV (a) 68.1% CV (b) 65.7% LSD (a) = 11.81 LSD (b) = 8.94				
แคลเซียม (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	136	115	139	130ab
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	114	118	82	105b
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	158	145	142	149a
ค่าเฉลี่ย	136	126	121	128
CV (a) 63.3% CV (b) 29.0% LSD (a) = 105.9 LSD (b) = 38.0				
แคลเซียมต่อแมกนีเซียม				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	10.1	10.3	10.5	10.3
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	8.83	17.4	9.58	11.9
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	7.32	19.1	14.4	13.6
ค่าเฉลี่ย	8.74	15.6	11.5	11.9
แมกนีเซียมต่อโพแทสเซียม				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.26	0.19	0.33	0.26

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.24	0.27	0.11	0.21
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	0.28	0.09	0.19	0.19
ค่าเฉลี่ย	0.26	0.18	0.21	0.22
ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี				
ค่าความเป็นกรดต่าง				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	5.80	5.52	6.59	5.97
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	4.42	5.25	5.96	5.21
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	5.40	5.05	4.69	5.05
ค่าเฉลี่ย	5.21	5.27	5.75	5.41
CV (a) 8.6% CV (b) 19.0% LSD (a) = 0.607 LSD (b) = 1.055				
อินทรีย์วัตถุ (เปอร์เซ็นต์)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	1.01	1.07	0.90	1.00
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.98	1.27	0.89	1.05
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	1.05	1.15	1.08	1.09
ค่าเฉลี่ย	1.01	1.16	0.96	1.05
CV (a) 14.3% CV (b) 20.0% LSD (a) = 0.196 LSD (b) = 0.215				
ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	29	25	11	22
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	18	38	39	31
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	39	29	10	26
ค่าเฉลี่ย	29a	31a	20b	26
CV (a) 21.6% CV (b) 66.2% LSD (a) = 7.471 LSD (b) = 17.966				
โพแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	59	119	58	79
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	138	135	87	120
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	98	135	122	118
ค่าเฉลี่ย	99	130	89	106
CV (a) 62.8% CV (b) 51.4% LSD (a) = 86.926 LSD (b) = 55.821				
แมกนีเซียม (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	124	115	140	126
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	61	120	107	96
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	109	101	108	106
ค่าเฉลี่ย	98	112	119	109
CV (a) 49.0% CV (b) 50.0% LSD (a) = 70.17 LSD (b) = 56.20				

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
แคลเซียม (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	823	490	640	651
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	252	340	340	311
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	354	305	484	381
ค่าเฉลี่ย	476	378	488	447
CV (a) 60.9% CV (b) 66.1% LSD (a) = 356.65 LSD (b) = 304.15				
แคลเซียมต่อแมกนีเซียม				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	6.24	4.76	5.20	5.40
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	3.95	3.24	3.59	3.59
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	4.36	3.40	4.48	4.08
ค่าเฉลี่ย	4.85	3.80	4.42	4.36
แมกนีเซียมต่อโพแทสเซียม				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	2.10	0.99	3.07	2.05
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.49	1.10	1.16	0.92
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	1.20	1.26	1.54	1.33
ค่าเฉลี่ย	1.27	1.12	1.92	1.43

ศดร.อุบลราชธานี ผลวิเคราะห์ใบ (ตารางที่ 1.3-7) หลังจากปรับการจัดการธาตุอาหารโดยอิงกับกรรมวิธีการจัดการธาตุอาหารและผลวิเคราะห์ดินและใบเมื่อปาล์มน้ำมันอายุ 6 ปี พบว่า ปริมาณธาตุอาหารในใบทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมถึงสูงกว่าค่าที่เหมาะสมเล็กน้อย ไม่มีธาตุอาหารใดที่อยู่ในสถานะที่มีปริมาณต่ำกว่าค่าวิกฤต แสดงว่า การจัดการปรับปริมาณปุ๋ยตามผลวิเคราะห์ดินละใบมีความเหมาะสมและส่งให้ปริมาณธาตุอาหารในอยู่ในเกณฑ์ที่ดี ดังนี้

ปริมาณธาตุไนโตรเจนในใบที่ได้รับปริมาณน้ำต่างกัน มีค่าเฉลี่ย (2.424-2.462% โดยน้ำหนักแห้ง) ซึ่งมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ที่เหมาะสม (2.510% โดยน้ำหนักแห้ง) เล็กน้อย และพบว่าปริมาณไนโตรเจนในใบที่เหมาะสมสำหรับกรรมวิธีที่ให้น้ำปาล์มน้ำมัน 0.8 และ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำ จำเป็นต้องได้รับปุ๋ยเคมีในอัตรา 125 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำ แต่หากไม่ให้น้ำ ให้ปริมาณปุ๋ยตามอัตราแนะนำก็เพียงพอ และจากผลวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติพบว่า กรรมวิธีที่ให้น้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำ การให้ปุ๋ยเพียง 75 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำมีผลทำให้ปริมาณไนโตรเจนในใบมีค่าต่ำกว่าค่าที่เหมาะสมและแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการให้ปุ๋ยเคมีในอัตรา 125 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับอัตราแนะนำ

ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสในใบที่ได้รับปริมาณน้ำต่างกัน มีค่าเฉลี่ย (0.171-0.180% โดยน้ำหนักแห้ง) อยู่ในเกณฑ์ที่สูงกว่าค่าที่เหมาะสม (0.169% โดยน้ำหนักแห้ง) และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อได้รับปริมาณปุ๋ยฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้น (0.171-0.179% โดยน้ำหนักแห้ง)

โพแทสเซียมในใบที่ได้รับปริมาณน้ำต่างกันมีค่า 0.892-1.083 %โดยน้ำหนักแห้งอยู่ในเกณฑ์เหมาะสม (0.90-1.00 %โดยน้ำหนักแห้ง) และจากการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติพบว่า ปาล์มน้ำมันที่มีการให้น้ำมีปริมาณโพแทสเซียมในดินลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับปาล์มน้ำมันที่อาศัยเฉพาะน้ำฝน และแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งปริมาณที่หายไปน่าจะเป็นการนำไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาผลผลิตที่เพิ่มขึ้น โดยสังเกตได้จากปริมาณผลผลิตที่ต่างกันเมื่อมีการให้น้ำ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อได้รับปริมาณปุ๋ยโพแทสเซียมเพิ่มขึ้น ระดับปุ๋ยเคมีก็เช่นเดียวกัน โดยการให้ปุ๋ยตามคำแนะนำและ 125 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำ ปริมาณโพแทสเซียมมีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเทียบกับการให้ปุ๋ยเคมีเพียง 75 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำ

แมกนีเซียมในใบที่ได้รับปริมาณน้ำ และปริมาณปุ๋ยเคมีที่ต่างกันมีค่า 0.240-0.248 % และ 0.229-0.275 %โดยน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำกว่าค่าที่เหมาะสม (>2.630 %โดยน้ำหนักแห้ง) ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณแมกนีเซียมในดินที่มีค่าต่ำมาก จึงควรเร่งใส่ก็เซโรไทต์โดยเร็ว

แคลเซียมในใบที่ได้รับปริมาณน้ำและปริมาณปุ๋ยเคมีที่ต่างกันมีค่า 0.878-1.030 % และ 0.914-0.982 %โดยน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ ส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม (0.250-1.000 %โดยน้ำหนักแห้ง) ยกเว้นกรรมวิธีที่ได้รับน้ำ 0.8 เท่าของค่าระเหยน้ำ ที่มีแคลเซียมโดยรวมสูงกว่า 1.0 %โดยน้ำหนักแห้ง

โบรอนในใบที่ได้รับปริมาณน้ำต่างกันพบว่า ปาล์มน้ำมันที่ได้รับปริมาณน้ำเพิ่มขึ้น ปริมาณโบรอนในใบมีค่าลดลงตามลำดับ และแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ เช่นเดียวกับการได้รับปุ๋ยเคมีในอัตราที่ต่างกัน (15.2-21.1 %โดยน้ำหนักแห้ง) แต่ยังคงอยู่ในช่วงที่เหมาะสม (8-35 %โดยน้ำหนักแห้ง)

สรุป.สุราษฎร์ธานี ผลวิเคราะห์ใบ (ตารางที่ 1.3-7) หลังจากปรับการจัดการธาตุอาหารโดยอิงกับกรรมวิธีการจัดการธาตุอาหารและผลวิเคราะห์ดินและใบเมื่อปาล์มน้ำมันอายุ 6 ปี พบว่า ปริมาณธาตุอาหารในใบทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมถึงสูงกว่าค่าที่เหมาะสมเล็กน้อย ไม่มีธาตุอาหารใดที่อยู่ในสถานะที่มีปริมาณต่ำกว่าค่าวิกฤต แสดงว่า การจัดการปรับปริมาณปุ๋ยตามผลวิเคราะห์ดินละใบมีความเหมาะสม และส่งผลให้ปริมาณธาตุอาหารในอยู่ในเกณฑ์ที่ดี ดังนี้

ปริมาณธาตุไนโตรเจนในใบที่ได้รับปริมาณน้ำต่างกัน มีค่าเฉลี่ย (2.571-2.637% โดยน้ำหนักแห้ง) อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม (2.510% โดยน้ำหนักแห้ง) และมีแนวโน้มลดลงเมื่อได้รับปริมาณน้ำเพิ่มขึ้น

ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสในใบที่ได้รับปริมาณน้ำต่างกัน มีค่าเฉลี่ย (0.184-0.191% โดยน้ำหนักแห้ง) อยู่ในเกณฑ์ที่สูงกว่าค่าที่เหมาะสม (0.169% โดยน้ำหนักแห้ง) และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อได้รับปริมาณปุ๋ยฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้น

โพแทสเซียมในใบที่ได้รับปริมาณน้ำต่างกันมีค่า 0.943-0.975 %โดยน้ำหนักแห้งอยู่ในเกณฑ์เหมาะสม (0.90-1.00 %โดยน้ำหนักแห้ง) และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อได้รับปริมาณปุ๋ยโพแทสเซียมเพิ่มขึ้น

แมกนีเซียมในใบที่ได้รับปริมาณน้ำต่างกันมีค่า 0.300-0.312 %โดยน้ำหนักแห้ง อยู่ในเกณฑ์ที่สูงกว่าค่าที่เหมาะสม (>2.630 %โดยน้ำหนักแห้ง) และไม่มีความสัมพันธ์ใดกับปริมาณน้ำและปุ๋ยเคมีที่ได้รับเพิ่มขึ้น

แคลเซียมในใบที่ได้รับปริมาณน้ำต่างกันมีค่า 0.869-0.875 %โดยน้ำหนักแห้ง ในเกณฑ์ที่เหมาะสม (0.250-1.000 %โดยน้ำหนักแห้ง) และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามปริมาณน้ำที่ได้รับ

โบรอนในใบที่ได้รับปริมาณน้ำต่างกันมีค่า 26.2-26.7 %โดยน้ำหนักแห้ง ในเกณฑ์ที่เหมาะสม (8-35 %โดยน้ำหนักแห้ง) และไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำและปุ๋ยเคมีที่ได้รับเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 1.3-7 ผลวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในใบและค่าที่เหมาะสมของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 อายุ 6 ปี 9 เดือน ที่ให้น้ำและปุ๋ยเคมีต่างกัน ณ ศูนย์วิจัยพืชไร้อุบลราชธานี และศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี (มีนาคม 2561)

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
ศูนย์วิจัยพืชไร้อุบลราชธานี				
ไนโตรเจน (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	2.419a	2.376a	2.257b	2.351
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	2.539a	2.486a	2.452ab	2.493
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	2.414a	2.524a	2.564a	2.501
ค่าเฉลี่ย	2.457	2.462	2.424	2.448
CV (a) 4.0% CV (b) 5.9% LSD (a) = 0.128 LSD (b) = 0.148				
ฟอสฟอรัส (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.171	0.167	0.175	0.171
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.176	0.181	0.179	0.179
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	0.166	0.179	0.188	0.177
ค่าเฉลี่ย	0.171	0.175	0.180	0.176
CV (a) 3.7% CV (b) 4.4% LSD (a) = 0.0086 LSD (b) = 0.0078				
โพแทสเซียม (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.990	0.891	0.850	0.910b
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	1.134	0.925	0.963	1.007a
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	1.125	0.859	0.957	0.980ab
ค่าเฉลี่ย	1.083a	0.892b	0.923b	0.966
CV (a) 10.7% CV (b) 9.0% LSD (a) = 0.135 LSD (b) = 0.090				
แมกนีเซียม (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.244	0.258	0.267	0.257
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.230	0.204	0.253	0.229
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	0.269	0.258	0.224	0.250
ค่าเฉลี่ย	0.248	0.240	0.248	0.245
CV (a) 16.3% CV (b) 18.8% LSD (a) = 0.052 LSD (b) = 0.047				

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
แคลเซียม (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.937	1.020	0.987	0.982
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.847	1.060	0.835	0.914
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	0.851	1.008	0.920	0.926
ค่าเฉลี่ย	0.878b	1.030a	0.914b	0.941
CV (a) 6.7% CV (b) 10.3% LSD (a) = 0.084 LSD (b) = 0.099				
โบรอน (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	17.0	16.3	14.7	16.0b
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	26.3	21.7	15.3	21.1a
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	16.3	13.7	15.7	15.2b
ค่าเฉลี่ย	19.9a	17.2b	15.2b	17.4
CV (a) 15.9% CV (b) 14.1% LSD (a) = 3.623 LSD (b) = 2.528				
ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี				
ไนโตรเจน (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	2.630	2.598	2.515	2.581
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	2.684	2.610	2.612	2.635
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	2.597	2.597	2.587	2.594
ค่าเฉลี่ย	2.637	2.601	2.571	2.603
CV (a) 3.4% CV (b) 4.4% LSD (a) = 0.116 LSD (b) = 0.118				
ฟอสฟอรัส (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.185	0.185	0.187	0.186
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.192	0.180	0.189	0.187
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	0.185	0.188	0.198	0.190
ค่าเฉลี่ย	0.187b	0.184c	0.191a	0.188
CV (a) 0.8% CV (b) 3.3% LSD (a) = 0.002 LSD (b) = 0.0064				
โพแทสเซียม (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.909	1.054	0.871	0.945
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	1.002	0.917	0.941	0.953
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	0.962	0.952	1.016	0.977
ค่าเฉลี่ย	0.957	0.975	0.943	0.958
CV (a) 13.0% CV (b) 14.7% LSD (a) = 0.163 LSD (b) = 0.144				
แมกนีเซียม (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.313	0.266	0.313	0.297
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.332	0.342	0.320	0.331
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	0.278	0.291	0.304	0.291

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
ค่าเฉลี่ย	0.308	0.300	0.312	0.307
CV (a) 10.2% CV (b) 13.7% LSD (a) = 0.041 LSD (b) = 0.043				
แคลเซียม (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.884	0.837	0.866	0.862
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.889	0.876	0.909	0.891
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	0.834	0.906	0.849	0.863
ค่าเฉลี่ย	0.869	0.873	0.875	0.872
CV (a) 10.4% CV (b) 14.4% LSD (a) = 0.119 LSD (b) = 0.129				
โบรอน (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	25.3	27.0	26.7	26.3
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	26.7	25.3	27.7	26.6
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	27.0	26.3	25.7	26.3
ค่าเฉลี่ย	26.3	26.2	26.7	26.4
CV (a) 7.0% CV (b) 10.8% LSD (a) = 2.422LSD (b) = 2.922				

ตารางที่ 1.3-8 เกณฑ์พิจารณาปริมาณธาตุอาหารในใบของปาล์มน้ำมัน อายุ 7 ปี (ค่าการขาดน้ำ 400 มิลลิเมตรต่อปี)

ชนิดและปริมาณ ของธาตุอาหาร	ปริมาณธาตุอาหารในใบ (% โดยน้ำหนักแห้ง)		
	ขาด	ค่าที่เหมาะสม	สูงเกินไป
ไนโตรเจน	<2.385	2.510	>2.636
ฟอสฟอรัส	<0.153	0.161	>0.169
โพแทสเซียม	<0.900	1.000	>1.100
แมกนีเซียม	<0.238	0.250	>0.263
แคลเซียม	<0.250	0.625	>1.000
โบรอน	<8	15-25	>35

การทดลองที่ 1.4 การศึกษาเทคโนโลยีการให้น้ำและปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการปลูกปาล์มน้ำมันในจังหวัด ยโสธร

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น 2560 ปีที่สิ้นสุด 2564
- วิธีดำเนินงาน/ขั้นตอนการวิจัย

ไตรมาส 1 เก็บตย.ดิน/ใบวิเคราะห์เพื่อกำหนดการให้ปุ๋ย เก็บข้อมูลอุตุฯ ความชื้นในดิน สมบัติทางกายภาพ และเคมีของดิน ฯ ซ่อมบำรุงรักษาระบบน้ำ

ไตรมาส 2 เก็บข้อมูลการเจริญเติบโต ข้อมูลอุตุฯ และความชื้นในดิน

ไตรมาส 3 บันทึกข้อมูลอุตุฯ นิยมวิทยา เก็บข้อมูลช่อดอก

ไตรมาส 4 เก็บข้อมูลการเจริญเติบโต ข้อมูลอุตุฯ ความชื้นในดิน วิเคราะห์-ประมวลข้อมูล รายงานผล

- **กรรมวิธีการทดลอง** วางแผนการทดลองแบบ RCBD ให้ปุ๋ย 6 กรรมวิธี 3 ซ้ำ
กรรมวิธีที่ 1 ให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ อัตราตามค่าวิเคราะห์ดินและใบ
กรรมวิธีที่ 2 ให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ อัตรา 1.5 เท่าของค่าวิเคราะห์ดินและใบ
กรรมวิธีที่ 3 ให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ อัตราตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร
กรรมวิธีที่ 4 ให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ อัตรา 1.5 เท่าของคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร
กรรมวิธีที่ 5 ให้ปุ๋ยทางดินอัตราตามค่าวิเคราะห์ดินและใบ
กรรมวิธีที่ 6 ให้ปุ๋ยทางดิน อัตราตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร
ทดลองกับปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 อายุ 1 ปี ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร
พื้นที่ 31 ไร่ ปลูกแบบสามเหลี่ยมด้านเท่า 9x9x9 เมตร ให้น้ำด้วยระบบมินิสปริงเกอร์
การคำนวณปริมาณน้ำใช้วิธีของ Penman-Monteith ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของปาล์มน้ำมัน
(Kc) กำหนดให้ดังนี้ Kc ini = 0.95 Kc mid=1.00 Kc end = 1.00 (Allen *et al*, 1998) แปลงทดลอง
ย่อย ขนาด 45x45 เมตร บันทึกข้อมูล 16 ต้น/หน่วยการทดลอง

- **ขั้นตอนและวิธีการในการเก็บข้อมูล:**

- การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำกรมวิชาการเกษตร

ปาล์มน้ำมันอายุ 2 ปี ให้ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (N) (21-0-0) อัตรา 3.5 กก./ต้น/ปี

หินฟอสเฟต (P) (0-3-0) อัตรา 3.0 กก./ต้น/ปี

โพแทสเซียมคลอไรด์ (K) (0-0-60) อัตรา 2.5 กก./ต้น/ปี

กิบเบอเรลลิน (26%Mg) อัตรา 0.5 กก./ต้น/ปี

โบเรท (B) อัตรา 60 กรัม/ต้น/ปี

ปาล์มน้ำมันอายุ 3 ปี ให้ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (N) (21-0-0) อัตรา 5.0 กก./ต้น/ปี

หินฟอสเฟต (P) (0-3-0) อัตรา 3.0 กก./ต้น/ปี

โพแทสเซียมคลอไรด์ (K) (0-0-60) อัตรา 3.0 กก./ต้น/ปี

กิบเบอเรลลิน (26%Mg) อัตรา 1.0 กก./ต้น/ปี

โบเรท (B) อัตรา 100 กรัม/ต้น/ปี

ปาล์มน้ำมันอายุ 4 ปีขึ้นไป ให้ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (N) (21-0-0) อัตรา 5.0 กก./ต้น/ปี

หินฟอสเฟต (P) (0-3-0) อัตรา 3.0 กก./ต้น/ปี

โพแทสเซียมคลอไรด์ (K) (0-0-60) อัตรา 4.0 กก./ต้น/ปี

กิบเบอเรลลิน (26%Mg) อัตรา 1.0 กก./ต้น/ปี

โบเรท (B) อัตรา 80 กรัม/ต้น/ปี

- **การศึกษาข้อมูลดิน** การเก็บข้อมูลดินตามการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน

1) เก็บตัวอย่างทางกายภาพของดิน

- ความหนาแน่นรวมของดิน (BD) ด้วยวิธี Core method: W/W,% V/V (เก็บครั้งแรกก่อนการทดลอง) และตามการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันที่อายุ 12 18 24 30 36 และ 48 เดือน (ต้นปาล์ม

น้ำมันเล็ก) (พร้อมทั้งที่มีการเก็บข้อมูลดินไปวิเคราะห์ทางเคมี) เพื่อคำนวณกลับการให้ปุ๋ยต่อต้นต่อแปลงต่อพื้นที่ให้มีความแม่นยำตามผลการวิเคราะห์ดินในแปลงทดลองจริง

- ความชื้นในดิน ด้วยเครื่องวัดความชื้นดินตามลำดับชั้นดินแบบพกพา ประกอบด้วย 1) เครื่องอ่านค่าความชื้นในดิน Moisture meter รุ่น HH2 2) เครื่องวัดค่าความชื้นดินตามลำดับชั้นดิน รุ่น PR2/6 ยี่ห้อ DELTA-T DEVICES (Delta-T Devices Ltd.,2004) สามารถวัดความชื้นดินในแบบ Volumetric soil moisture content (m^3m^{-3} หรือ%vol.) ตามลำดับชั้นดินได้ตลอดช่วงความลึก 6 ระดับ ได้แก่ 10 20 30 40 60 และ 100 เซนติเมตร 3) ท่อ Access tube เป็นท่อที่ทำด้วย Fiber-glass ใช้สำหรับฝังในแปลงโดยจะฝังไว้ตลอดระยะเวลาการทดลอง โดยจะฝังท่อ Access tube ไว้บริเวณทรงพุ่มปาล์มน้ำมัน จำนวน 3 ต้นต่อกรรมวิธี จำนวน 3 ซ้ำ รวมฝังท่อ Access tube 54 ท่อ วัดค่าความชื้นตอนเช้าก่อนการให้น้ำ เพื่อวิเคราะห์หาความชื้นในดินแล้วนำมาคำนวณหาปริมาณน้ำที่ให้แก่ปาล์มน้ำมันแต่ละกรรมวิธี ทั้งนี้ก่อนการทดลองจะต้องมีการปรับเทียบค่าเพื่อให้มีความถูกต้องให้เหมาะกับพื้นที่ทดลอง และมีการปรับค่าน้อยทุก 2 ปี เพื่อความแม่นยำของเครื่องมือ

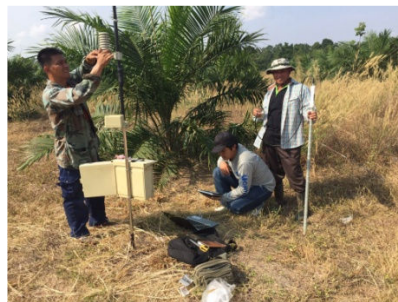
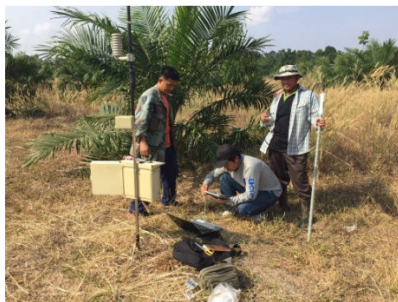
2) เก็บตัวอย่างทางเคมีของดินและใบปาล์มน้ำมันเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์หา อินทรีย์วัตถุในดิน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียมตามการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันที่อายุ 24 30 36 และ 48 เดือน หลังจากปาล์มน้ำมันอายุ 5 ปี เก็บดินก่อนกำหนดการใส่ปุ๋ย เพื่อคำนวณสมดุลของธาตุอาหารในดินปลูกปาล์มน้ำมัน

- การบันทึกข้อมูล

- วิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินก่อนและระหว่างการทดลอง
- การเจริญเติบโตของต้นปาล์มน้ำมัน ได้แก่ พื้นที่ใบ ความยาวแกนทาง พื้นที่หน้าตัดแกนทาง จำนวนทางใบเพิ่ม การเก็บตัวอย่างใบปาล์มน้ำมัน เก็บข้อมูลทุก 6 เดือน
- การให้ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตปาล์มน้ำมัน (จำนวนช่อดอก เพศผู้ เมีย และกะเทย จำนวนทะลาย น้ำหนักทะลาย เปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลาย)
- ข้อมูลอุณหภูมิมิถุนและข้อมูลความชื้นดินระดับ 10 20 30 40 60 และ 100 ซม.
- KPIs ได้ข้อมูลธาตุอาหารในดินและใบ ได้ข้อมูลอุตุความชื้นในดิน สมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน ได้ระบบน้ำที่มีคุณภาพ และได้ข้อมูลการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันอายุ 2 ปี

- ผลการทดลอง

ตรวจระบบทำงานของเครื่องตรวจวัดสภาพอากาศ ระบบน้ำในแปลง และเก็บข้อมูลความชื้นดิน





ภาพที่ 1.4-1 การตรวจสอบเครื่องตรวจวัดสภาพอากาศภายในแปลงปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8



ภาพที่ 1.4-2 การตรวจสอบระบบให้น้ำพร้อมปุ๋ยภายในแปลงปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8



ภาพที่ 1.4-3 การเก็บข้อมูลความชื้นในดินภายในแปลงปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8





ภาพที่ 1.4-4 สภาพการเจริญเติบโตภายในแปลงปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8

การเจริญเติบโตช่วงปลายฝนเข้าสู่ช่วงแล้ง ปาล์มน้ำมันมีการปรับตัวเพื่อลดการคายน้ำ โดยสังเกตจากการมีจำนวนใบดาบมากกว่า 2 ใบขึ้นไป เนื่องจากช่วงนี้มีการขาดน้ำอย่างรุนแรง จำเป็นต้องมีการให้น้ำเพื่อไม่ให้ต้นปาล์มน้ำมันหยุดการเจริญเติบโตต่อไป จากการวัดการเจริญเติบโตเมื่อวันที่ 5-6 มกราคม 2561 ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 อายุ 2 ปี 6 เดือน พบว่า

จำนวนทางใบเพิ่มและจำนวนทางใบทั้งหมด วิธีการจัดการธาตุอาหารไม่มีผลต่อจำนวนทางใบเพิ่มต่อต้นต่อ 6 เดือน (9.23-9.58 ทางใบ) แต่มีผลต่อจำนวนทางใบทั้งหมด โดยกรรมวิธีที่ 6 มีจำนวนทางใบทั้งหมดสูงสุด 39.6 ทางใบ (ไม่แตกต่างกับกรรมวิธี 1-3 และ 5) และแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 4 (37.7 ทางใบ) (ตารางที่ 1.4-1)

ความยาวทางใบ วิธีการจัดการธาตุอาหารไม่มีผลต่อความยาวทางใบ โดยความยาวทางใบมีค่า 1.99-2.45 เมตร

จำนวนใบย่อย วิธีการจัดการธาตุอาหารมีผลต่อจำนวนใบย่อย โดยกรรมวิธีที่ 2 และ 3 จำนวนใบย่อยมีค่าสูงสุด (183-185 ใบย่อย) และแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 5 (169 ใบย่อย) แต่ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ 1 4 และ 6

พื้นที่หน้าตัดแกนทาง วิธีการจัดการธาตุอาหารมีผลต่อพื้นที่หน้าตัดแกนทาง โดยกรรมวิธีที่ 2 และ 3 พื้นที่หน้าตัดแกนทางมีค่าสูงสุด (4.41-4.45 ตารางเซนติเมตร) และแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 5 (3.87 ตารางเซนติเมตร) แต่ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ 1 4 และ 6 (ตารางที่ 1.4-1)

พื้นที่ใบ วิธีการจัดการธาตุอาหารมีผลต่อพื้นที่ใบ โดยกรรมวิธีที่ 3 พื้นที่ใบมีค่าสูงสุด (2.47 ตารางเมตร) และแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 4 5 และ 6 (1.97-2.09 ตารางเมตร) แต่ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ 2 (2.31 ตารางเมตร) (ตารางที่ 1.4-1)

ดัชนีพื้นที่ใบ วิธีการจัดการธาตุอาหารไม่มีผลต่อดัชนีพื้นที่ใบ โดยดัชนีพื้นที่ใบมีค่า 4.82-5.76 (ตารางที่ 1.4-1)

ตารางที่ 1.4-1 การเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 อายุ 2 ปี 6 เดือน (มกราคม 2561) ที่มีการจัดการธาตุอาหารแตกต่างกัน ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร

กรรมวิธี	ทางใบเพิ่ม (ทางใบ/6 เดือน)	ทางใบ ทั้งหมด (ทางใบ/ต้น)	ความยาว ทางใบ (เมตร)	จำนวน ใบย่อย	พท.หน้าตัด แกนทาง (ตร.ซม.)	พท.ใบ (ตร.ม.)	ดัชนีพื้นที่ใบ
1	9.24	38.8ab	2.09	178ab	4.10ab	2.09bc	5.26
2	9.58	39.0ab	2.20	183a	4.41a	2.31ab	5.31
3	9.23	39.1ab	2.22	185a	4.45a	2.47a	5.76
4	9.29	37.7b	2.45	178ab	4.07ab	2.04bc	4.82
5	9.35	38.4ab	1.99	169b	3.87b	1.97c	4.96
6	9.29	39.6a	2.08	178ab	4.04ab	2.07bc	5.07
ค่าเฉลี่ย	9.33	38.8	2.17	179	4.16	2.16	5.20
CV (%)	2.6	2.1	14.6	3.5	6.1	6.8	11.8

ผลวิเคราะห์ดินและใบของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 (ตารางที่ 1.4-2 และ 1.4-3) พบว่าค่ากรดต่างของดิน (pH 4.50-4.99) ในแปลงทดลองต่ำกว่าที่เหมาะสม (pH 5.50) ต้องปรับความเป็นกรดต่างให้เหมาะสมต่อไป อินทรีย์วัตถุมีค่าต่ำมาก (0.73-0.99%) เนื่องจากเป็นดินทรายจัด ต้องมีการใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอกและปุ๋ยพืชสดต่อไป สำหรับปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินมีค่าต่ำมากเช่นกัน เมื่อเปรียบเทียบกับค่าที่เหมาะสม เช่นเดียวกับปริมาณโพแทสเซียมและแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ที่มีค่าต่ำมากในระดับวิกฤต และส่งผลต่อปริมาณธาตุอาหารในใบที่มีค่าต่ำกว่าค่าที่เหมาะสมมาก โดยเฉพาะปริมาณไนโตรเจน (กรรมวิธีที่ 1-6) ฟอสฟอรัส (กรรมวิธีที่ 1 และ 5-6) โพแทสเซียม (กรรมวิธีที่ 1 และ 3)

ตารางที่ 1.4-2 การเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 อายุ 3 ปี ที่มีการจัดการธาตุอาหารแตกต่างกัน ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร (กรกฎาคม 2561)

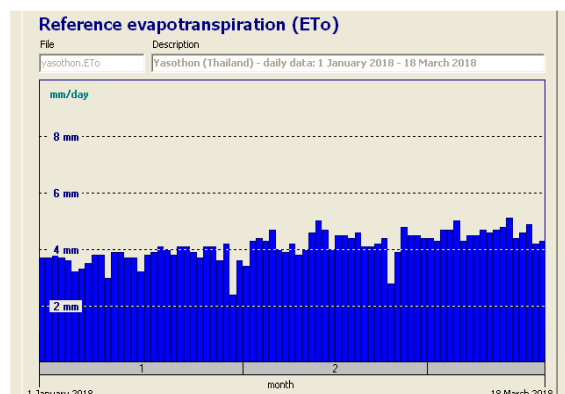
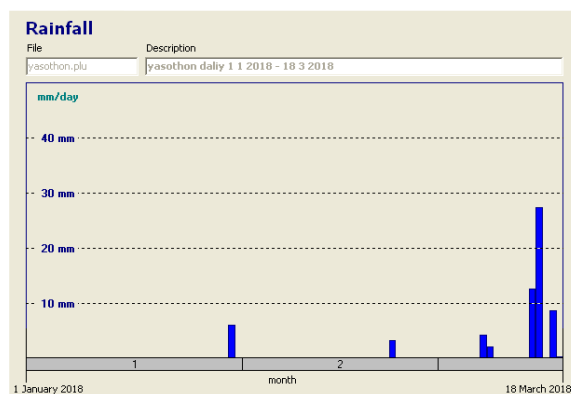
Treatment	FronD increased (frond palm ⁻¹ 6months ⁻¹)	Total frond (frond palm ⁻¹)	FronD length (m.)	No. of leaflet	Axis area (cm ²)	Leaf area (m ²)	Leaf Area Index
1	14.9	39.4	2.36	197.6	3.64	2.12b	4.90
2	14.6	39.7	2.54	206.5	3.68	2.38ab	4.91
3	14.8	39.6	2.54	205.8	3.73	2.31ab	4.83
4	14.9	38.9	2.38	202.5	3.47	2.19b	4.84
5	14.3	39.0	2.37	188.7	3.25	2.09b	5.10
6	14.5	40.1	2.42	202.1	3.63	2.68a	6.13
Mean	14.7	39.5	2.43	200.5	3.57	2.30	5.12
cv (%)	2.5	2.0	4.5	5.5	9.2	9.9	5.3

ตารางที่ 1.4-2 ผลวิเคราะห์ดินในแปลงทดลองปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 อายุ 2 ปี 6 เดือน ที่มีการจัดการธาตุอาหารต่างกัน ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร (มกราคม 2561)

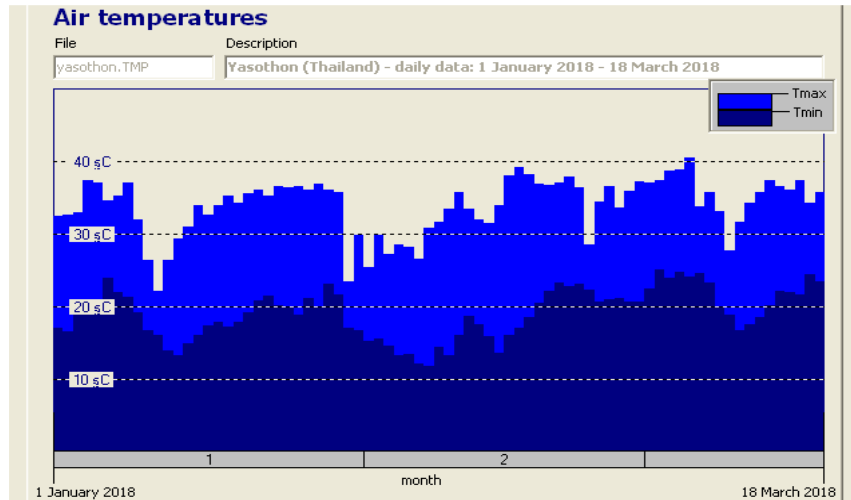
Treatment	pH	Organic matter (%)	mg kg ⁻¹ (ppm)				Ca:Mg	Mg:K
			Available P	Exchange K	Exchange Mg	Exchange Ca		
1	4.93	0.84	7.28	24.70	15.28	21.40	1.40	0.62
2	4.99	0.95	4.90	44.03	44.45	70.15	1.58	1.01
3	4.88	0.73	7.21	32.08	27.68	27.55	1.00	0.86
4	4.97	0.99	4.36	31.55	20.98	16.60	0.79	0.66
5	4.50	0.80	5.63	25.00	18.18	26.05	1.43	0.73
6	4.99	0.97	6.33	42.60	18.68	45.35	2.43	0.44
Suitable	5.5	2.5-4.5	20-25	100-120	75-100		<5.0	<1.2

ตารางที่ 1.4-3 ผลวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในใบ ค่าที่เหมาะสมและค่าวิกฤตของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 อายุ 2 ปี 6 เดือน ที่มีการจัดการธาตุอาหารแตกต่างกัน ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร (มกราคม 2561)

Treatment	% by dry weight						N:K
	N	P	K	Ca	Mg	B	
1	1.812	0.151	0.830	0.555	0.435	15.0	2.18
2	1.947	0.161	1.043	0.587	0.428	17.5	1.87
3	2.238	0.159	0.926	0.604	0.412	16.0	2.42
4	2.317	0.165	1.410	0.441	0.347	17.0	1.64
5	2.352	0.146	1.125	0.506	0.330	19.5	2.09
6	2.348	0.138	1.165	0.546	0.345	17.5	2.02
suitable	2.550	0.163	1.050	0.625	0.250	15-25	
วิกฤต	<2.423	<0.155	<0.945	<0.250	<0.238	<8	>2.5



ภาพที่ 1.4-5 ปริมาณน้ำฝนและค่าระเหยน้ำและคายน้ำอ้างอิง ระหว่าง 1 มกราคม – 18 มีนาคม 2561



ภาพที่ 1.4-6 อุณหภูมิอากาศระหว่าง 1 มกราคม – 18 มีนาคม 2561

การทดลองที่ 1.5 ศึกษาการใช้แมกนีเซียมซัลเฟตร่วมกับโดโลไมต์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์ม
น้ำมันในพื้นที่ทุ่งรังสิต

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น 2560 ปีที่สิ้นสุด 2564
- วิธีดำเนินงาน/ขั้นตอนการวิจัย

ไตรมาส 1 บันทึกข้อมูลผลผลิตแต่ละรอบการเก็บเกี่ยว ส่งตัวอย่างดิน และใบวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร

ไตรมาส 2-4 บันทึกข้อมูลผลผลิตแต่ละรอบการเก็บเกี่ยว

- กรรมวิธีการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCB 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ในปาล์มน้ำมันอายุ

2.5 ปี ดังนี้

1. ใส่ปุ๋ยแมกนีเซียมซัลเฟต 0 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ใส่โดโลไมต์ 0 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี
2. ใส่ปุ๋ยแมกนีเซียมซัลเฟต 0 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ใส่โดโลไมต์ 3 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี
3. ใส่ปุ๋ยแมกนีเซียมซัลเฟต 0.65 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ใส่โดโลไมต์ 3 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี
4. ใส่ปุ๋ยแมกนีเซียมซัลเฟต 1.3 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ใส่โดโลไมต์ 3 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี
5. ใส่ปุ๋ยแมกนีเซียมซัลเฟต 1.95 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ใส่โดโลไมต์ 3 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี

วิธีการดำเนินงาน

1. เก็บตัวอย่างดินและใบในแปลงปาล์มน้ำมันของเกษตรกรในจังหวัดนครนายก (จำนวนต้นทั้งหมด 420 ต้น ระยะปลูก 8.0x8.0 เมตร พันธุ์ที่ปลูกคือ คอมแพ็คกาน่า ปลูกในปี พ.ศ. 2557 เริ่มบันทึกข้อมูลผลผลิตปาล์มน้ำมันเมื่อปาล์มมีอายุ 2 ปี 7 เดือน) ส่งวิเคราะห์ธาตุอาหารในดินและใบ สมบัติทางเคมี และกายภาพของดิน

2. วางแผนการทดลอง จัดผังแปลงให้มีต้นเก็บข้อมูล 14 ต้นต่อแปลงย่อย

3. ใส่แมกนีเซียมซัลเฟตและโดโลไมต์ตามที่กำหนดในกรรมวิธี ส่วนปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียมและโบรอนใส่ตามค่าวิเคราะห์ใบ

การบันทึกข้อมูล

- สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดิน ปริมาณธาตุอาหารในดินและใบปาล์มน้ำมันระหว่างการทดลอง การเจริญเติบโตของต้นปาล์มน้ำมัน ได้แก่ พื้นที่ใบ ความยาวแกนทางใบ พื้นที่หน้าตัดแกนทางใบ จำนวนทางใบเพิ่ม และผลผลิตทะลายปาล์มน้ำมัน

- KPIs ได้ข้อมูลการเจริญเติบโตและผลผลิตปาล์มน้ำมัน ข้อมูลปริมาณธาตุอาหารในดินและใบปาล์มน้ำมัน

- ผลการทดลอง

บันทึกข้อมูลผลผลิตปาล์มน้ำมันตั้งแต่วันที่ 8 มีนาคม 2560 (ปาล์มน้ำมันเมื่ออายุ 2 ปี 7 เดือน) จนถึงวันที่ 28 พฤษภาคม 2561 รวมทั้งสิ้น 20 ครั้ง พบว่า กรรมวิธีที่ โดโลไมท์ 3 กก./ต้น/ปี ไม่ใส่ $MgSO_4$ ให้ผลผลิตทะลายเฉลี่ยสูงสุดคือ 55.5 กก./ต้น จำนวนทะลายเฉลี่ยสูงสุด 15.8 ทะลาย/ต้น และมีน้ำหนักทะลาย 1 ทะลายสูงสุด เท่ากับ 3.52 กก.

ตารางที่ 1.5-1 ผลผลิตและจำนวนทะลายปาล์มน้ำมัน แปลงทดลองจังหวัดนครนายก บันทึกข้อมูล เดือนมีนาคม 2560 – กันยายน 2561

กรรมวิธี	ผลผลิต (กก./ต้น)	จำนวน ทะลาย/ต้น	น้ำหนักทะลาย เฉลี่ย (กก.)
ไม่ใส่ $MgSO_4$ และโดโลไมท์	59.59	18.41	3.24
ไม่ใส่ $MgSO_4$ +โดโลไมท์ 3 กก./ต้น/ปี	79.90	20.95	3.81
ใส่ $MgSO_4$ 0.65 กก./ต้น/ปี+โดโลไมท์ 3 กก./ต้น/ปี	47.05	15.66	3.00
ใส่ $MgSO_4$ 1.3 กก./ต้น/ปี+โดโลไมท์ 3 กก./ต้น/ปี	66.62	17.55	3.80
ใส่ $MgSO_4$ 1.95 กก./ต้น/ปี+โดโลไมท์ 3 กก./ต้น/ปี	48.81	13.89	3.51

การทดลองที่ 1.6 ศึกษาการใช้ปุ๋ยกับปาล์มน้ำมันพื้นที่ดินมีปัญหา: ดินเปรี้ยวจัด

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น 2560 ปีที่สิ้นสุด 2562
- แผนการปฏิบัติงาน (Action plan)

ไตรมาส 1 วิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดินก่อนการศึกษาทดลอง

วิเคราะห์จุลินทรีย์ดินบริเวณรอบ ๆ ต้นปาล์มน้ำมันก่อนการศึกษาทดลอง

ไตรมาส 2 ศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยชีวภาพร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันในดินเปรี้ยวจัด

วิเคราะห์จุลินทรีย์ดินบริเวณรอบๆ ต้นปาล์มน้ำมัน เดือนที่ 6 ของการศึกษาทดลอง

ไตรมาส 3 ศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยชีวภาพร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันในดินเปรี้ยวจัด

ไตรมาส 4 วิเคราะห์และติดตามสถานะธาตุอาหารพืชหลักในใบปาล์ม วัดองค์ประกอบผลผลิตปาล์ม น้ำมัน จำนวนทะลายปาล์มสด น้ำหนักทะลาย และปริมาณผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นต่อปี วิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี และกายภาพของดินหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต

- กรรมวิธีการทดลอง

1. วางแผนการทดลอง RCB 5 ซ้ำ 5 กรรมวิธี บันทึกข้อมูล 16 ต้น/หน่วยทดลอง ดังนี้
 - 1) ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน
 - 2) ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน + ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต
 - 3) ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน + ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต + หินฟอสเฟต
 - 4) ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน + ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา
 - 5) ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน + ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต + ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา
2. วิธีการดำเนินการวิจัย
 - 1) คัดเลือกแปลงเกษตรกรปาล์มน้ำมัน จ.ปทุมธานี เพื่อใช้เป็นแปลงศึกษา
 - 2) เก็บตัวอย่างดินที่ความลึก 0-20 และ 20-50 เซนติเมตร ก่อนทำการศึกษา เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมี และกายภาพของดิน ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่าง ค่าการนำไฟฟ้าของดิน ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัสทั้งหมด ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ไนโตรเจนทั้งหมด โปแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม โบรอน ทองแดง เหล็ก ความต้องการปุ๋ย ความหนาแน่นรวม และความสามารถอุ้มน้ำในห้องปฏิบัติการ
 - 3) เก็บตัวอย่างดินรอบ ๆ ต้นปาล์มน้ำมันก่อนทดลอง เพื่อวิเคราะห์จุลินทรีย์ดิน
 - 4) สุ่มกรรมวิธี เพื่อดำเนินการตามแผนการทดลองที่วางไว้ ในแปลงเกษตรกร
 - 5) ดูแลรักษา กำจัดโรค และแมลง
 - 6) วัดการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน เช่น ความสูง (วัดจากโคนต้นถึงปลายยอด) ขนาดใบ จำนวนทางใบ พื้นที่ใบทุกๆ 6 เดือน
 - 7) เก็บตัวอย่างดินรอบต้นปาล์มน้ำมันเพื่อวิเคราะห์จุลินทรีย์ดินทุก 6 เดือน
 - 8) เก็บตัวอย่างใบปาล์มน้ำมัน เพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารพืชในใบปาล์มน้ำมัน ได้แก่ ไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสฟอรัสทั้งหมด และโปแทสเซียม
 - 9) วัดองค์ประกอบผลผลิตปาล์มน้ำมัน จำนวนทะลายปาล์มสด น้ำหนักทะลาย และปริมาณผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นต่อปี
 - 10) เก็บตัวอย่างดินที่ความลึก 0-20 และ 20-50 เซนติเมตร หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต วิเคราะห์สมบัติทางเคมีและกายภาพของดินในห้องปฏิบัติการ
 - 11) นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้ analysis of variance และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยใช้ Least Significant Difference และสรุปผล

- KPIs

ได้คุณสมบัติทางเคมี และกายภาพของดินก่อนการทดลองและข้อมูลหลังทดลอง 1 ปี ชนิดและจำนวนจุลินทรีย์ก่อนการทดลองและทุก 6 เดือน ข้อมูลการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน คุณสมบัติทางเคมี และกายภาพของดินหลังการทดลองปีที่ 2 ข้อมูลปริมาณธาตุอาหารพืชหลักในใบปาล์ม องค์ประกอบผลผลิต จำนวนทะลาย น้ำหนักทะลาย และผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นต่อปี

- ผลการทดลอง

เนื่องจากต้องเปลี่ยนแปลงพื้นที่ทดลองจากปี 2560 โดยปี 2561 ใช้แปลงของบริษัทอาร์ดี เกษตรพัฒนาจำกัด จังหวัดนครนายก ซึ่งปลูกปาล์มน้ำมันพันธุ์โกลเด้นเทนเนอร์ อายุ 3 ปี 430 ต้น ในการศึกษาการใช้ปุ๋ยชีวภาพกับปาล์มน้ำมัน โดยสุ่มเก็บตัวอย่างดินจากแปลงปาล์มน้ำมันเพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและกายภาพของดินก่อนการทดลอง ซึ่งอยู่ระหว่างรอผลวิเคราะห์ นอกจากนี้ตัวอย่างดินถูกนำไปวิเคราะห์ชนิดแบคทีเรีย และราและจำนวนจุลินทรีย์ก่อนการทดลองพบว่า จำนวนของแบคทีเรียและรา อยู่ในช่วง 10^8 และ 10^7 cfu/g-soil ตามลำดับ ซึ่งจุลินทรีย์ส่วนใหญ่ไม่สามารถละลายฟอสเฟตได้

ตารางที่ 1.6-1 สมบัติทางเคมีของดินชุดดินรังสิตแปลงปาล์มน้ำมัน ปี 2561

ความลึกของดิน (ซม.)	ความเป็นกรด-ด่าง (1:1)	อินทรีย์วัตถุ (%)	ไนโตรเจนทั้งหมด (%)	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มก./กก.)	โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มก./กก.)
0-20	3.72	0.71	0.24	10	164
20-50	3.09	0.57	0.13	7	121

เตรียมปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟตและปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา ใส่ปุ๋ยเคมี หินฟอสเฟต ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟตและปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา ตามกรรมวิธีการทดลอง จากนั้นเก็บดิน-รากปาล์มมาตรวจสอบการมีชีวิตและประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ พบว่า ยังมีชีวิตรอดและยังคงมีประสิทธิภาพการละลายฟอสเฟต



ภาพที่ 1.6-1 แปลงปาล์มน้ำมัน

ชุดรอบทรงพุ่มปาล์มน้ำมัน ใส่ปุ๋ยเคมี หินฟอสเฟต ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟตและปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซาตามกรรมวิธี รวม 450 ต้น วัดความสูงเริ่มต้น 0.5 เมตร ทำ soil profile ในแปลงทดลอง ระหว่างสิงหาคมถึงกันยายน มีน้ำท่วมแปลง หลังน้ำลดเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟตและไมคอร์ไรซา พบว่า ยังมีจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟตจำนวน 10^4 โคโลนีต่อ 1 กรัมของดิน เก็บผลผลิตปาล์มน้ำมัน 3 ครั้ง (ตารางที่ 1.6-2) เก็บตัวอย่างใบเพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร

ตารางที่ 1.6-2 น้ำหนักผลผลิตปาล์มน้ำมัน

กรรมวิธี	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
1) ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน	58	65	72
2) ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน+ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต	58	78	75
3) ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน+ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต+หินฟอสเฟต	64	76	77
4) ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน+ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา+หินฟอสเฟต	70	90	95

กรรมวิธี	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
5) ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน+ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต+ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา + หินฟอสเฟต	68	115	135

การทดลองที่ 1.7 การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมันลูกผสมโดยการจัดการธาตุอาหาร

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น ตุลาคม 2560 ปีที่สิ้นสุด กันยายน 2562
- วิธีดำเนินงาน/ขั้นตอนการวิจัย

ไตรมาส 1-4 บันทึกข้อมูลสภาพภูมิอากาศ คุณสมบัติทางทางเคมีและกายภาพของดินก่อนและระหว่างการทดลองการเจริญเติบโตและผลผลิตปาล์มน้ำมัน บันทึกข้อมูลปริมาณธาตุอาหารของใบปาล์มน้ำมัน ปริมาณปุ๋ยแต่ละชนิดและปูนทางการเกษตรที่ใส่ระหว่างการทดลอง

- กรรมวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี บันทึกข้อมูล 16 ต้นต่อหน่วยทดลองพื้นที่

กรรมวิธีที่ 1 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (AS 4 กก./ต้น, RP 1.50

กก./ต้น, MOP 3 กก./ต้น, กีเซอรไรท์ 0.80 กก./ต้น และโบแรกซ์ 0.13 กก./ต้น)

กรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ยกเว้น 21-0-0

กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ยกเว้น 0-3-0

กรรมวิธีที่ 4 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ยกเว้น 0-0-60

กรรมวิธีที่ 5 ไม่ใส่ปุ๋ยเคมีทุกชนิด

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

เก็บตัวอย่างดินก่อน/ระหว่างทดลองปีละ 1 ครั้ง วิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี/กายภาพ วิเคราะห์ใบเพื่อติดตามความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมันปีละ 1 ครั้ง บันทึกการเจริญเติบโตปีละ 1 ครั้ง และผลผลิตปาล์มน้ำมันทุก 15 วัน วิเคราะห์ข้อมูลผลผลิตที่ได้ และปริมาณปุ๋ยเคมีที่ใช้ในแต่ละกรรมวิธี

- การบันทึกข้อมูล ข้อมูลการเจริญเติบโตปีละ 1 ครั้ง และข้อมูลผลผลิตปาล์มน้ำมัน

- KPIs

ได้ข้อมูลทางกายภาพและเคมีของดินก่อนการทดลอง ได้ข้อมูลความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบปาล์มระหว่างการทดลอง ได้ข้อมูลการเจริญเติบโตและผลผลิตปาล์มน้ำมัน

- ผลการทดลอง

เก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน เก็บตัวอย่างใบปาล์มน้ำมันเพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตและผลผลิตปาล์มน้ำมัน ปี 2561 (เดือนมกราคม-พฤษภาคม)

ตารางที่ 1.7-1 การเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันอายุมากกว่า 20 ปี

กรรมวิธี	ความยาวทางใบ (ม.)	จำนวนทางใบทั้งหมด	จำนวนใบย่อย	พื้นที่ใบ (ตร.ม.)	พื้นที่หน้าตัดแกนทาง (ตร.ซม.)
1	6.20	31.7	375.5	12.8	59.4
2	6.51	31.6	380.7	13.2	63.7
3	6.38	32.0	384.1	13.4	62.8

กรรมวิธี	ความยาวทางใบ (ม.)	จำนวนทางใบ ทั้งหมด	จำนวนใบย่อย	พื้นที่ใบ (ตร.ม.)	พื้นที่หน้าตัดแกนทาง (ตร.ซม.)
4	7.89	40.5	475.0	16.1	78.1
5	7.97	39.3	476.0	16.7	75.1
เฉลี่ย	6.99	35.0	418.3	14.4	67.8

ผลผลิตทะลายสดปาล์มน้ำมัน

จากการเก็บเกี่ยวผลผลิตทะลายสด ณ แปลงเกษตรกรจังหวัดกระบี่ ซึ่งเป็นปาล์มน้ำมันที่มีอายุมากกว่า 20 ปี เริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิตปาล์มน้ำมัน ตั้งแต่ปี 2560 และปี 2561 เก็บผลผลิตตั้งแต่เดือนมกราคม-เดือนพฤษภาคม พบว่า ผลผลิตทะลายสดในปี 2560 ซึ่งเป็นปีแรกของการทดลอง ทุกกรรมวิธีมีผลผลิตเฉลี่ยมากกว่า 3.5 ตัน/ไร่/ปี ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ดี และข้อมูลผลผลิตในปี 2561 ซึ่งเก็บเกี่ยวผลผลิตถึงเดือนกันยายน พบว่ากรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ยกเว้น 21-0-0 ผลผลิตเฉลี่ยมากที่สุด 5.40 ตัน/ไร่/ปี รองลงมาได้แก่กรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ยกเว้น 0-3-0 มีผลผลิตเฉลี่ย 5.36 ตัน/ไร่/ปี และกรรมวิธีที่ 1 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร มีผลผลิตเฉลี่ยน้อยที่สุด 4.69 ตัน/ไร่/ปี (ตารางที่ 1.7-2)

ตารางที่ 1.7-2 ผลผลิตทะลายสดปี 2560-61 ของปาล์มน้ำมันอายุมากกว่า 20 ปี

กรรมวิธี	ผลผลิตทะลายสด		จำนวนทะลาย		น้ำหนักทะลาย		ผลผลิต	
	(กก./ตัน)		(ทะลาย/ตัน)		(กก./ทะลาย)		(ตัน/ไร่)	
	ปี60	ปี61*	ปี60	ปี61*	ปี60	ปี61*	ปี60	ปี61*
1	202.25	205.78	5.75	5.45	35.20	37.74	4.61	4.69
2	167.53	236.91	4.95	5.78	33.82	40.98	3.82	5.40
3	165.05	235.15	5.06	5.80	32.60	40.54	3.76	5.36
4	168.23	230.51	4.92	5.75	34.18	40.12	3.84	5.26
5	205.48	216.64	5.95	5.43	34.52	39.90	4.69	4.94
เฉลี่ย	181.71	225.00	5.33	5.64	34.06	39.86	4.14	5.13

หมายเหตุ ผลผลิตปี 2561 เก็บข้อมูลเดือนมกราคม-กันยายน

ผลวิเคราะห์ดินก่อนทดลอง ความเป็นกรด-ด่างมีค่าใกล้เคียงกัน เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย ลักษณะพื้นที่ลาดเอียงเล็กน้อย อินทรีย์วัตถุในดินค่อนข้างต่ำกว่าช่วงที่เหมาะสม ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ค่อนข้างต่ำ ทุกกรรมวิธี โปแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำกว่าช่วงที่เหมาะสม (80-100 มก./กก.) แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่าน้อยกว่าปริมาณที่เหมาะสม (50-75 มก./กก.) (ตารางที่ 1.7-3)

ตารางที่ 1.7-3 ผลวิเคราะห์ธาตุอาหารในดินก่อนทดลองลดการใส่ปุ๋ยเคมี

รายการวิเคราะห์	หน่วยวัด	กรรมวิธีที่					ระดับที่
		1	2	3	4	5	เหมาะสม
ความเป็นกรด-ด่าง		4.63	4.65	4.84	4.93	4.72	4.20 – 5.50
ความต้องการปูน	กก.CaO/ไร่	420	437.5	300	395	412.5	
การนำไฟฟ้า	ds m ⁻¹	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	น้อยกว่า 2 – 4
อินทรีย์วัตถุ	เปอร์เซ็นต์	1.00	0.99	0.73	1.23	1.17	2.50 – 4.50
ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์	ส่วนต่อล้าน	4.25	7.00	6.00	7.25	8.25	20 – 25
โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้	ส่วนต่อล้าน	74.50	62.00	66.25	84.50	67.50	100 – 120
แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้	ส่วนต่อล้าน	23.75	25.75	38.00	56.25	49.00	75 – 100
เนื้อดิน (sand:silt:clay)	เปอร์เซ็นต์	ดินร่วนปนทราย	ดินร่วนปนทราย	ดินทรายปนดินร่วน	ดินทรายปนดินร่วน	ดินทรายปนดินร่วน	ดินร่วนปนทราย

ผลวิเคราะห์ที่บอกทดลอง พบว่า ปริมาณไนโตรเจนในใบปาล์มน้ำมันในปี 2560 ต่ำกว่าช่วงเบี่ยงเบนของค่าวิกฤตเล็กน้อย ปริมาณฟอสฟอรัสในใบปาล์มน้ำมันมีค่าอยู่ในช่วงเบี่ยงเบนของค่าวิกฤต ถือว่ามีปริมาณที่เหมาะสม ปริมาณโพแทสเซียมในใบปาล์มน้ำมันอยู่ในช่วงเบี่ยงเบนของค่าวิกฤตในทุกกรรมวิธี ปริมาณแคลเซียมในใบปาล์มน้ำมันต่ำกว่าช่วงเบี่ยงเบนของค่าวิกฤต ปริมาณแมกนีเซียมในใบปาล์มน้ำมันมีค่าอยู่ในช่วงเบี่ยงเบนของค่าวิกฤต (ตารางที่ 1.7-4)

ตารางที่ 1.7-4 ผลวิเคราะห์ธาตุอาหารในใบก่อนทดลองลดการใส่ปุ๋ยเคมี

ธาตุอาหาร	ปริมาณธาตุอาหาร (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง)					ระดับ
	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3	กรรมวิธีที่ 4	กรรมวิธีที่ 5	เหมาะสม
ไนโตรเจน	2.29	2.26	2.22	2.27	2.24	2.40–2.80
ฟอสฟอรัส	0.16	0.15	0.15	0.15	0.16	0.15–0.18
โพแทสเซียม	1.03	1.02	1.04	0.94	1.01	0.90–1.20
แคลเซียม	0.44	0.42	0.40	0.43	0.42	0.50–0.75
แมกนีเซียม	0.27	0.26	0.25	0.26	0.25	0.25–0.40

กิจกรรมที่ 2 การวิจัยด้านสรีรวิทยาที่มีผลต่อศักยภาพการผลิตปาล์มน้ำมัน

การทดลองที่ 2.1 การตอบสนองทางสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ต่อการจัดการที่

แตกต่างกันในจังหวัดสุราษฎร์ธานีและอุบลราชธานี

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น 2560 ปีที่สิ้นสุด 2564

- วิธีดำเนินงาน/ขั้นตอนการวิจัย

ไตรมาสที่ 1 บันทึกข้อมูลอุตุนิมวิทยา เก็บข้อมูลการตอบสนองทางสรีรวิทยา (เส้นตอบสนองต่อแสง และคาร์บอนไดออกไซด์, การตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมในรอบวัน, ข้อมูลสภาพแวดล้อมและความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงต่อปัจจัยสภาพแวดล้อม) ในช่วงฤดูหนาวของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ใน ศวป.สุราษฎร์ธานี และ ศวร.อุบลราชธานี

ไตรมาสที่ 2 เก็บข้อมูลการตอบสนองทางสรีรวิทยา (เส้นตอบสนองต่อแสงและคาร์บอนไดออกไซด์, การตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมในรอบวัน, ข้อมูลสภาพแวดล้อมและความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงต่อปัจจัยสภาพแวดล้อม) ในช่วงฤดูร้อนของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ใน ศวป.สุราษฎร์ธานี และ ศวร.อุบลราชธานี

ไตรมาสที่ 3 เก็บข้อมูลการตอบสนองทางสรีรวิทยา (เส้นตอบสนองต่อแสงและคาร์บอนไดออกไซด์, การตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมในรอบวัน, ข้อมูลสภาพแวดล้อมและความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงต่อปัจจัยสภาพแวดล้อม) ในช่วงฤดูฝนของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ใน ศวป.สุราษฎร์ธานี และ ศวร.อุบลราชธานี

ไตรมาสที่ 4 วิเคราะห์ข้อมูลสรุปและรายงานผล

- **กรรมวิธีการทดลอง** วางแผนการทดลอง RCB มี 3 กรรมวิธี 6 ซ้ำๆ ละ 1 ต้น

- **ขั้นตอนและวิธีการในการเก็บข้อมูล:**

1. บันทึกข้อมูลอุตุนิมวิทยา

2. บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตเก็บตัวอย่างใบวิเคราะห์ธาตุอาหาร (หลังใส่ปุ๋ย 3 เดือน)

3. บันทึกข้อมูลการตอบสนองทางสรีรวิทยา 2 ช่วง (แล้งและฝน) 3 กรรมวิธีคือ

กรรมวิธีที่ 1 不给น้ำและให้ปุ๋ย 75% ของอัตราปกติ (I_0F_0)

กรรมวิธีที่ 2 ให้น้ำ 0.8 เท่าของค่าระเหยน้ำและให้ปุ๋ยอัตราปกติ (I_1F_1)

กรรมวิธีที่ 3 ให้น้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำและให้ปุ๋ย 125% ของอัตราปกติ (I_2F_2)

- ศึกษาศักยภาพการสังเคราะห์แสงของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานีอายุ 5-10 ปี ในพื้นที่ที่มีความเหมาะสมแตกต่างกันจากเส้นตอบสนองต่อแสงและจุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์ (2 ต้น/กรรมวิธี)

- ศึกษาการตอบสนองทางสรีรวิทยาต่อสภาพแวดล้อม (7ต้นต่อกรรมวิธี) เช่น ความเข้มข้นของใบ (SPAD) ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ, บีและคลอโรฟิลล์รวม ศักยภาพของน้ำในใบ อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ อัตราการคายน้ำ ประสิทธิภาพการใช้น้ำ (อัตราส่วนระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงและค่าการคายน้ำ) ค่าน้ำไหลปากใบ อัตราการหายใจ และความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงและค่าน้ำไหลปากใบ/แรงดึงระเหยน้ำ ความสัมพันธ์ระหว่างค่าน้ำไหลปากใบและแรงดึงระเหยน้ำ

- บันทึกข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล แปรผล

4. เก็บข้อมูลผลผลิต วิเคราะห์องค์ประกอบทะลายน

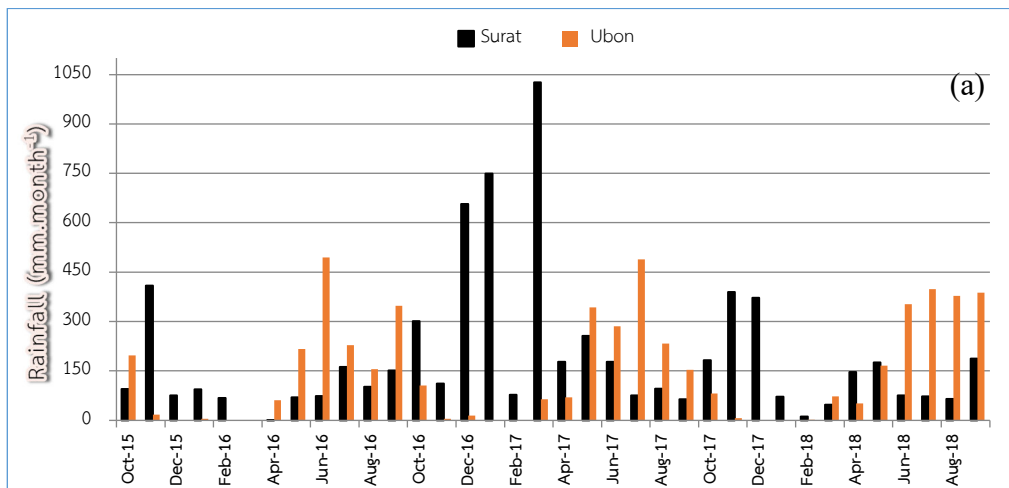
5. วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อสรุปและรายงานผล

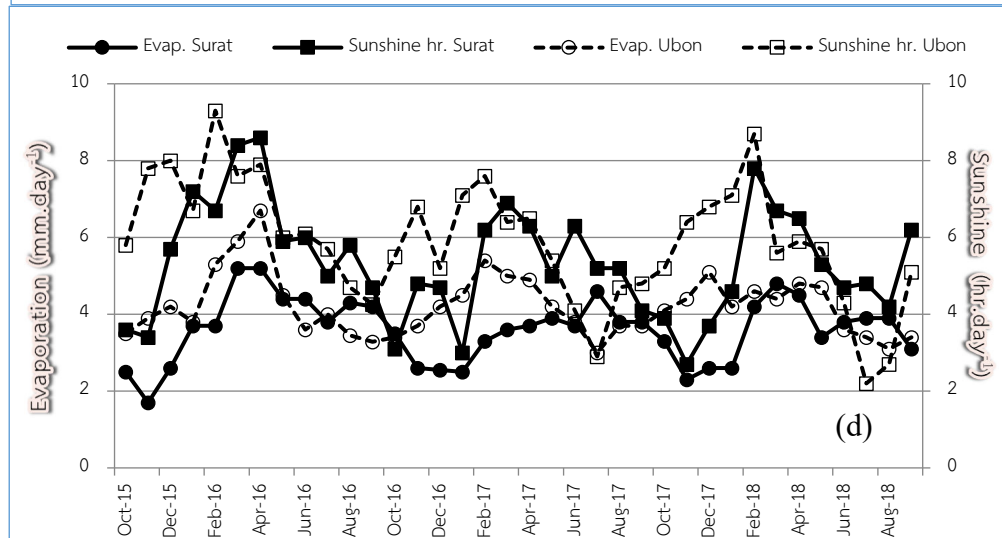
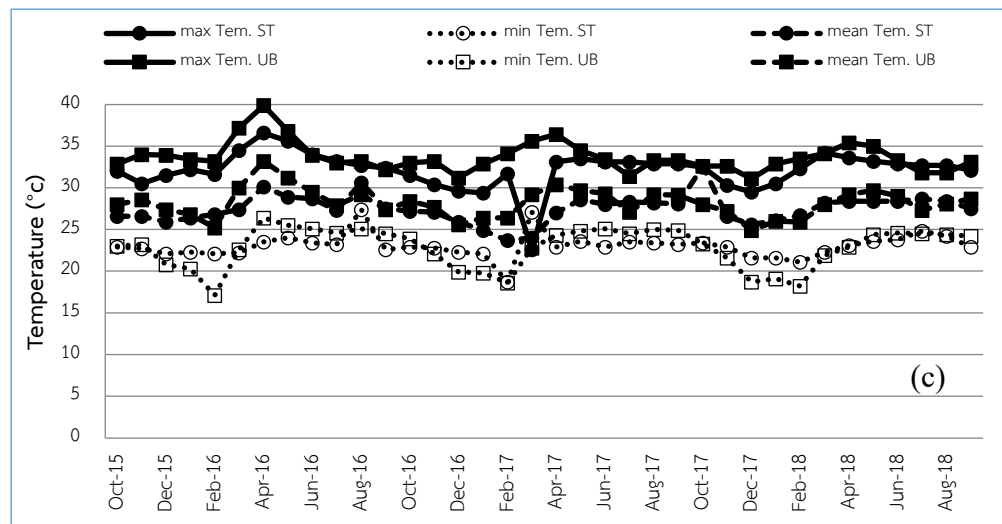
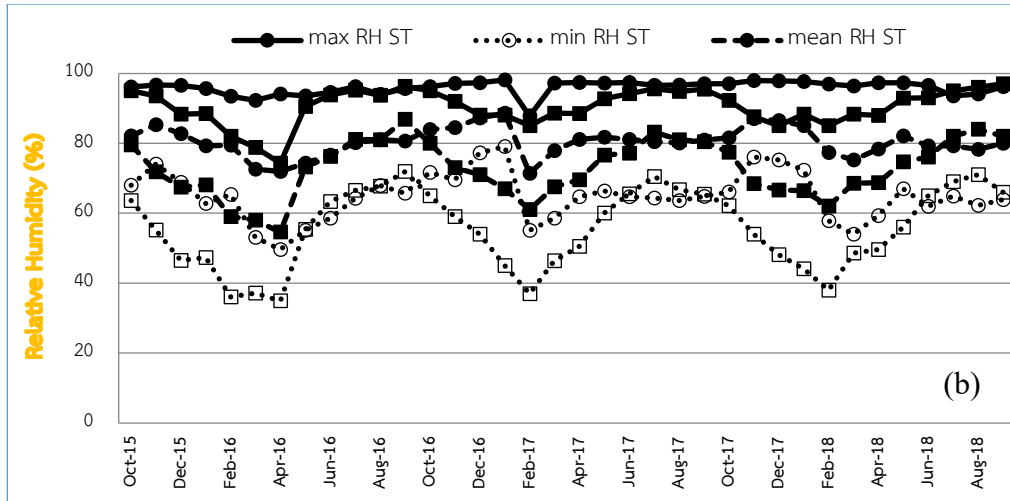
- KPIs ได้ข้อมูลอุตุวิทยามหาวิทยาลัยในรอบปี ได้ข้อมูลการตอบสนองทางสรีรวิทยาและความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงต่อปัจจัยสภาพแวดล้อมใน 2 ฤดู ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี และ ศวร.อุบลราชธานี

- ผลการทดลอง

ข้อมูลอุตุวิทยามหาวิทยาลัย

ข้อมูลอุตุวิทยาระหว่างเดือนตุลาคม 2558-กันยายน 2561 ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี และ ศวร.อุบลราชธานี พบว่า ปริมาณน้ำฝน (คิดเป็นปีงบประมาณ) ปี 2559 2560 และ 2561 ที่ ศวร.อุบลราชธานีมีค่า 1,723 1,762 และ 1,897 มิลลิเมตรต่อปี ที่ ศวป.สุราษฎร์ธานีมีค่า 1,301 3,771 และ 1,797 มิลลิเมตรต่อปี (ฝนตกหนักเดือนมกราคมและมีนาคม ปี 2560) และในปี 2561 จำนวนเดือนที่ฝนไม่ตกหรือตกน้อยกว่า 100 มิลลิเมตรต่อเดือน นาน 7 เดือน ณ ศวร.อุบลราชธานีและ 6 เดือน ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี (ภาพที่ 2.1-1 a) ความชื้นสัมพัทธ์ พบว่า ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด-สูงสุดระหว่างเดือนตุลาคม 2558-กันยายน 2561 ณ ศวร.อุบลราชธานีมีค่า 34.9 และ 97.0 เปอร์เซ็นต์ ณ ศวป.สุราษฎร์ธานีมีค่า 49.6 และ 98.1 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ภาพที่ 2.1-1 b) อุณหภูมิ ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิต่ำสุดและสูงสุดระหว่างเดือนตุลาคม 2558-กันยายน 2561 ณ ศวร.อุบลราชธานีมีค่า 18.2 และ 39.9 องศาเซลเซียส ณ ศวป.สุราษฎร์ธานีมีค่า 18.7 และ 36.6 องศาเซลเซียส ตามลำดับ (ภาพที่ 2.1-1 c) ค่าระเหยน้ำพบว่า ที่ ศวร.อุบลราชธานี และ ศวป.สุราษฎร์ธานี ค่าระเหยน้ำเฉลี่ยตลอด 3 ปีมีค่า 4.21 และ 3.60 มิลลิเมตรต่อวัน ตามลำดับ โดยเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม มีค่าระเหยน้ำสูงสุดทั้ง 2 สถานที่ ชั่วโมงแสงแดด (เฉลี่ย 3 ปี) ที่ ศวร.อุบลราชธานี 5.90 ชั่วโมงต่อวัน สูงกว่าที่ ศวป.สุราษฎร์ธานี (5.36 ชั่วโมงต่อวัน) (ภาพที่ 2.1-1 d)





ภาพที่ 2.1-1 ปริมาณน้ำฝน (a) และความชื้นสูงสุด ต่ำสุดและเฉลี่ย (b) อุณหภูมิสูงสุด ต่ำสุดและเฉลี่ย (c) ค่าระเหยน้ำและชั่วโมงแสงแดด (d) ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานีและศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ระหว่างเดือนตุลาคม 2558 – กันยายน 2561

สรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7

ดำเนินการวัดสรีรวิทยาในช่วงฤดูหนาวและฤดูร้อน ณ ศวร.อุบลราชธานี และ ศวป.สุราษฎร์ธานี เสร็จเรียบร้อย ทั้งด้านค่าความเข้มสีเขียว ปริมาณคลอโรฟิลล์ ศักย์ของน้ำในใบ ศักยภาพการสังเคราะห์แสง ที่ตอบสนองต่อปริมาณแสงที่แตกต่างกันและปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่แตกต่างกัน การตอบสนองทางสรีรวิทยาในรอบวัน วิเคราะห์ข้อมูลและ fit curve ตามโดยใช้สมการ non rectangular hyperbola เพื่อคำนวณค่า quantum efficiency, maximum photosynthetic rate, light saturation point และ light compensation point พร้อมคำนวณค่า CO₂ compensation point และ Mesophyll conductance ตามข้อมูลด้านล่าง

ความเข้มสีของใบปาล์มน้ำมันที่มีการจัดการน้ำและปุ๋ยเคมีแตกต่างกัน โดยปาล์มน้ำมันที่ได้รับน้ำและปุ๋ยเต็มที่อยู่เพียงมีค่าสูงกว่าปาล์มน้ำมันที่จัดการแบบ I₀F₀ และมีค่าแตกต่างกันตามสภาพพื้นที่ด้วย โดยความเข้มสีของใบปาล์มน้ำมันที่ ศวป.สุราษฎร์ธานีมีค่าสูงหรือมีความเข้มสีมากกว่าใบปาล์มน้ำมันที่ ศวร.อุบลราชธานี

เดือนมกราคม 2561 ณ ศวร.อุบลราชธานี จากผลวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า การจัดการรูปแบบต่างๆ มีผลต่อความเข้มสีใบ ปริมาณคลอโรฟิลล์บีและคลอโรฟิลล์รวม โดยค่าความเข้มสีใบปาล์มน้ำมันที่จัดการแบบ I₂F₂ มีค่าสูงสุด และไม่แตกต่างทางสถิติกับการจัดการแบบ I₁F₁ แต่แตกต่างทางสถิติกับการจัดการแบบ I₀F₀ ปริมาณคลอโรฟิลล์บี ปาล์มน้ำมันที่จัดการแบบ I₂F₂ มีค่าสูงสุด และแตกต่างทางสถิติกับการจัดการแบบ I₀F₀ และ I₁F₁ ปริมาณคลอโรฟิลล์รวม ปาล์มน้ำมันที่จัดการแบบ I₂F₂ มีค่าสูงสุด และไม่แตกต่างทางสถิติกับการจัดการแบบ I₀F₀ แต่แตกต่างทางสถิติกับการจัดการแบบ I₁F₁ สำหรับที่ ศวป.สุราษฎร์ธานี พบว่า รูปแบบการจัดการที่ต่างกันไม่มีผลต่อค่าความเข้มสีของใบ ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ คลอโรฟิลล์บีและคลอโรฟิลล์รวม (ตารางที่ 2.1-1)

เดือนเมษายน 2561 ณ ศวร.อุบลราชธานี จากผลวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า การจัดการรูปแบบต่างๆ มีผลต่อความเข้มสีใบ และไม่มีผลต่อปริมาณคลอโรฟิลล์เอ คลอโรฟิลล์บีและคลอโรฟิลล์รวม โดยค่าความเข้มสีใบปาล์มน้ำมันที่จัดการแบบ I₂F₂ มีค่าสูงสุด (80.1 SPAD Unit) และไม่แตกต่างทางสถิติกับการจัดการแบบ I₁F₁ (71.1 SPAD Unit) แต่แตกต่างทางสถิติกับการจัดการแบบ I₀F₀ (65.7 SPAD Unit) สำหรับที่ ศวป.สุราษฎร์ธานี พบว่า รูปแบบการจัดการที่ต่างกันไม่มีผลต่อความเข้มสีของใบ และปริมาณคลอโรฟิลล์เอ แต่มีผลต่อปริมาณคลอโรฟิลล์บีและคลอโรฟิลล์รวม โดยพบว่า ปริมาณคลอโรฟิลล์บี ปาล์มน้ำมันที่จัดการแบบ I₂F₂ มีค่าสูงสุด (0.657 มิลลิกรัมต่อกรัม) และแตกต่างทางสถิติกับการจัดการแบบ I₀F₀ และ I₁F₁ (0.244-0.267 มิลลิกรัมต่อกรัม) ปริมาณคลอโรฟิลล์รวม ปาล์มน้ำมันที่จัดการแบบ I₂F₂ มีค่าสูงสุด (1.255 มิลลิกรัมต่อกรัม) และแตกต่างทางสถิติกับการจัดการแบบ I₀F₀ และ I₁F₁ (0.780-0.825 มิลลิกรัมต่อกรัม) (ตารางที่ 2.1-2)

ตารางที่ 2.1-1 ค่าความเข้มข้นของไบโพลีเมอร์น้ำมันที่มีการจัดการน้ำและปุ๋ยเคมี 3 รูปแบบ ไม้ให้น้ำและให้ปุ๋ย 75% ของอัตราปกติ (I_0F_0) ให้น้ำ 0.8 เท่าของค่าระเหยน้ำและให้ปุ๋ยอัตราปกติ (I_1F_1) และ ให้น้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำและให้ปุ๋ย 125% ของอัตราปกติ (I_2F_2) ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ อุบลราชธานี และศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี เมื่อเดือนมกราคม 2561

กรรมวิธี	ความเข้มข้น (SPAD Unit)	ปริมาณคลอโรฟิลล์ (มิลลิกรัมต่อกรัม)		
		คลอโรฟิลล์เอ	คลอโรฟิลล์บี	คลอโรฟิลล์รวม
ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี				
1 I_0F_0	67.7	0.595	0.333b	0.928
2 I_1F_1	72.7	0.559	0.317b	0.876
3 I_2F_2	73.8	0.586	0.433a	1.019
ค่าเฉลี่ย	71.4	0.580	0.361	0.941
CV.(%)	13.6	9.90	26.2	15.2
ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี				
1 I_0F_0	78.7	0.598	0.390	0.988
2 I_1F_1	80.8	0.601	0.500	1.101
3 I_2F_2	82.2	0.599	0.416	1.015
ค่าเฉลี่ย	80.6	0.566	0.412	0.989
CV.(%)	3.70	25.9	36.1	27.5

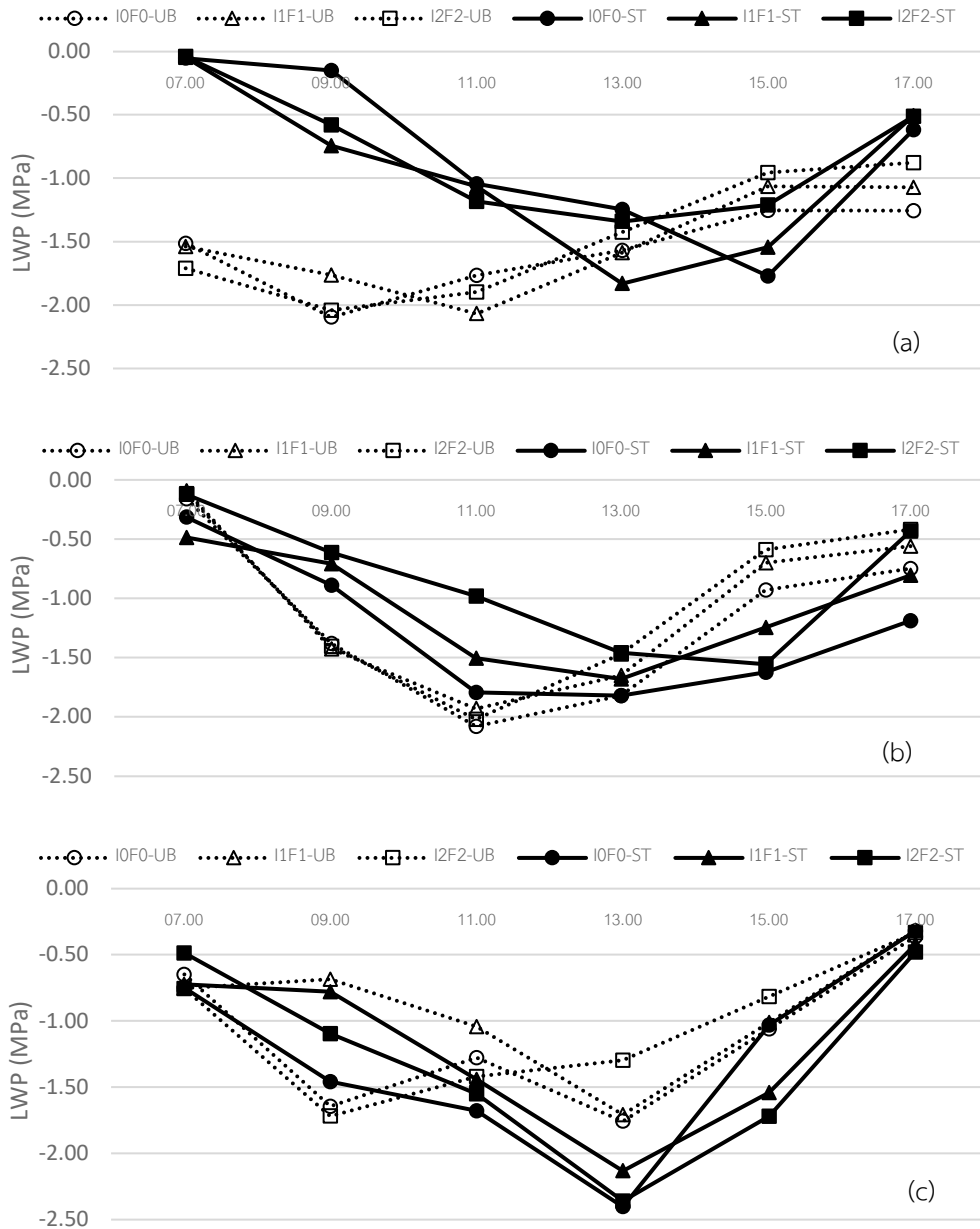
ตารางที่ 2.1-2 ค่าความเข้มข้นไบโพลีเมอร์ ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ คลอโรฟิลล์บี และคลอโรฟิลล์รวมของไบโพลีเมอร์ น้ำมันที่มีการจัดการน้ำและปุ๋ยเคมี 3 รูปแบบ ไม้ให้น้ำและให้ปุ๋ย 75% ของอัตราปกติ (I_0F_0) ให้น้ำ 0.8 เท่าของค่าระเหยน้ำและให้ปุ๋ยอัตราปกติ (I_1F_1) และให้น้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำและให้ปุ๋ย 125% ของอัตราปกติ (I_2F_2) ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี และศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี เมื่อเดือนเมษายน 2561

กรรมวิธี	ความเข้มข้น (SPAD Unit)	ปริมาณคลอโรฟิลล์ (มิลลิกรัมต่อกรัม)		
		คลอโรฟิลล์เอ	คลอโรฟิลล์บี	คลอโรฟิลล์รวม
ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี				
1 I_0F_0	65.7b	0.592	0.369	0.961
2 I_1F_1	71.1ab	0.490	0.292	0.783
3 I_2F_2	80.1a	0.595	0.393	0.988
ค่าเฉลี่ย	72.3	0.559	0.351	0.911

กรรมวิธี	ความเข้มข้น (SPAD Unit)	ปริมาณคลอโรฟิลล์ (มิลลิกรัมต่อกรัม)		
		คลอโรฟิลล์เอ	คลอโรฟิลล์บี	คลอโรฟิลล์รวม
CV.(%)	12.9	25.2	37.0	26.8
ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี				
1 I0F0	73.9	0.558	0.267b	0.780b
2 I1F1	74.6	0.535	0.244b	0.825b
3 I2F2	77.4	0.598	0.657a	1.255a
ค่าเฉลี่ย	74.6	0.564	0.389	0.953
CV.(%)	9.10	11.6	41.7	21.3

ตารางที่ 2.1-3 ค่าความเข้มข้น ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ คลอโรฟิลล์บี และคลอโรฟิลล์รวมของใบปาล์ม น้ำมันที่มีการจัดการน้ำและปุ๋ยเคมี 3 รูปแบบ ไม้ให้น้ำและให้ปุ๋ย 75% ของอัตราปกติ (I_0F_0) ให้น้ำ 0.8 เท่าของค่าระเหยน้ำและให้ปุ๋ยอัตราปกติ (I_1F_1) และให้น้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำและให้ปุ๋ย 125% ของอัตราปกติ (I_2F_2) ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี และศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี เมื่อเดือนสิงหาคม 2561

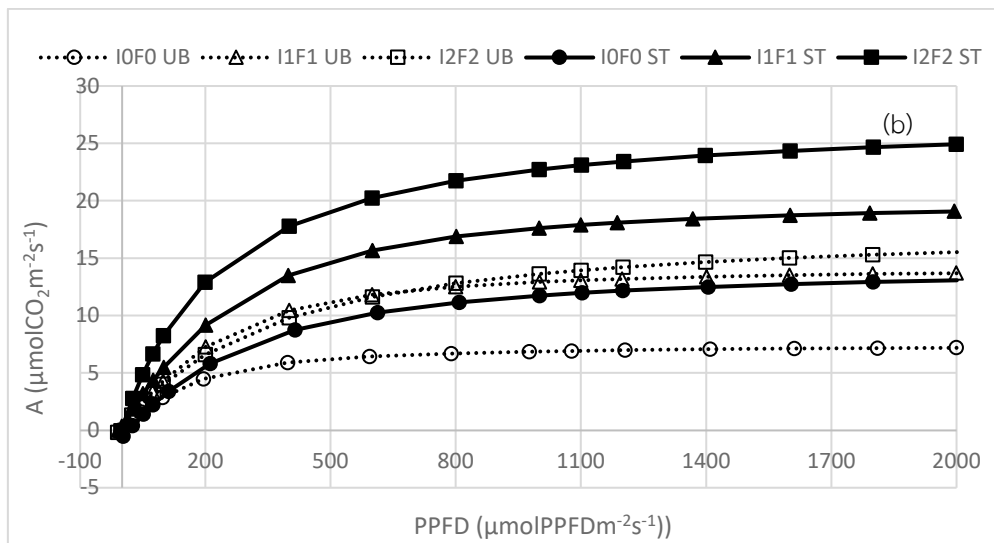
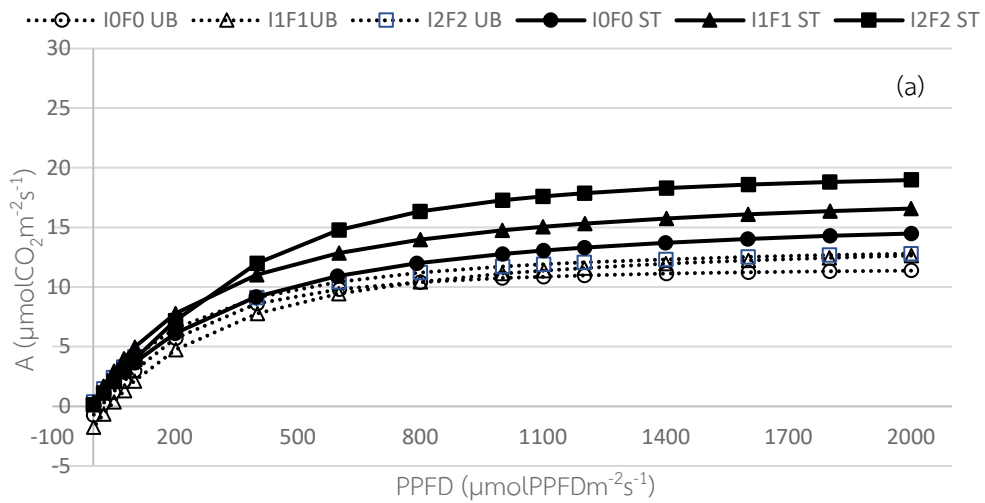
กรรมวิธี	จำนวนปากใบ (ต่อตร.มม.)	ความเข้มข้น (SPAD Unit)	ปริมาณคลอโรฟิลล์ (มิลลิกรัมต่อกรัม)		
			คลอโรฟิลล์เอ	คลอโรฟิลล์บี	คลอโรฟิลล์รวม
ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี					
1 I0F0	214±32	73.8±4.60	0.54±0.05	0.22±0.06	0.76±0.10
2 I1F1	222±18	77.2±3.72	0.60±0.03	0.36±0.10	0.96±0.12
3 I2F2	215±18	80.1±3.44	0.61±0.01	0.38±0.04	0.98±0.05
ค่าเฉลี่ย	217±23	77.0	0.58	0.32	0.90
ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี					
1 I0F0	202±17	73.3±1.75	0.59±0.02	0.41±0.09	1.00±0.07
2 I1F1	213±33	75.6±3.93	0.61±0.01	0.40±0.09	1.02±0.09
3 I2F2	201±17	75.6±4.03	0.61±0.01	0.44±0.08	1.05±0.08
ค่าเฉลี่ย	205±24	74.8	0.60	0.42	1.02

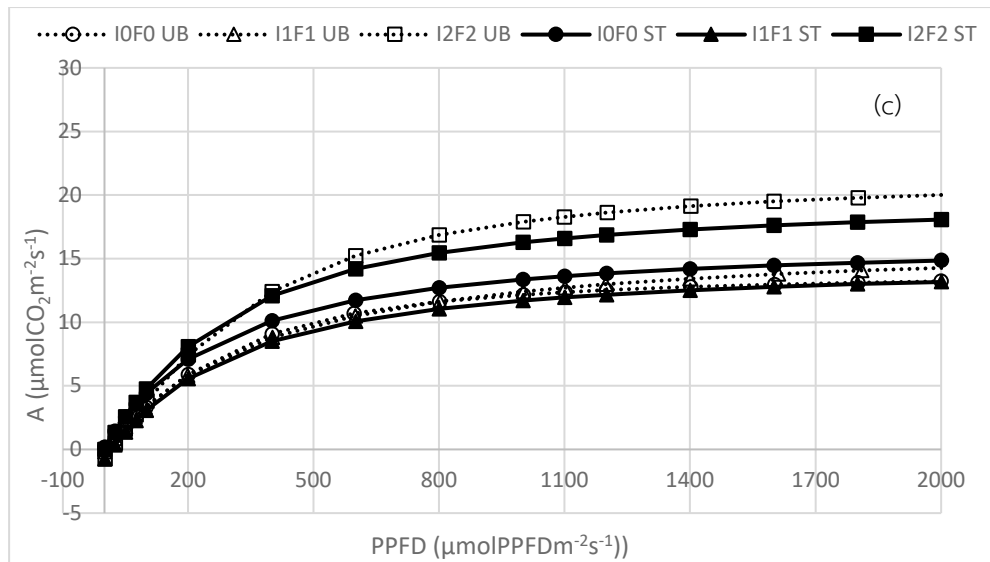


ภาพที่ 2.1-2 ศักย์ของน้ำในใบของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ที่มีการจัดการน้ำและธาตุอาหารต่างกัน ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี และศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี เมื่อมกราคม 2561 (a) เมษายน 2561 (b) และสิงหาคม 2561 (c)

ศักย์ของน้ำในใบปาล์มน้ำมัน เป็นค่าที่แสดงสถานะของน้ำหรือปริมาณน้ำในใบ หากปาล์มน้ำมันมีค่าศักย์ของน้ำในใบสูง (ติดลบน้อย) ในช่วงเช้าก่อนเริ่มกระบวนการสังเคราะห์แสง แสดงว่า ปาล์มน้ำมันมีการปรับตัวได้ดีและพร้อมทำงานเมื่อได้รับแสง จากภาพที่ 2.1-2 ด้านซ้ายมือ (มกราคม 2561) จะเห็นว่าปริมาณน้ำในใบปาล์มน้ำมันที่ปลูก ณ ศวป.อุบลราชธานีมีค่าน้อยกว่าที่ ศวป.สุราษฎร์ธานี ประมาณ -1.50 Mpa ซึ่งสื่อให้เห็นถึงความสามารถของปาล์มน้ำมันในการเริ่มกระบวนการสังเคราะห์แสงที่แตกต่างกันเนื่องจากปริมาณน้ำในใบที่แตกต่างกัน และในช่วงเย็นที่ปริมาณแสงเริ่มหมด การคืนกลับของสถานะน้ำในใบปาล์มน้ำมันที่ ศวป.อุบลราชธานี มีค่าที่ต่ำกว่าที่ ศวป.สุราษฎร์ธานี ซึ่งค่าดังกล่าวจะส่งผลต่อสถานะของน้ำในใบในช่วงเช้าวันใหม่เช่นกัน สำหรับภาพที่ 2.1-2 ด้านขวามือ (เมษายน 2561) จะเห็นว่า ปริมาณน้ำใน

ใบปาล์มน้ำมันที่ปลูก ณ ศวร.อุบลราชธานีมีค่าเริ่มต้นในช่วงเช้าใกล้เคียงกับที่ ศวป.สุราษฎร์ธานี และพบว่า ในช่วงบ่ายใบปาล์มน้ำมัน ณ ศวร.อุบลน่าจะเริ่มปิดปากใบเร็วกว่าที่ ศวป.สุราษฎร์ธานี ส่งผลให้ค่าศักย์ของน้ำในใบกลับคืนเข้าสู่ภาวะปกติเร็วกว่าที่ ศวป.สุราษฎร์ธานี และพบว่า การจัดการแบบ I₂F₂ ส่งผลให้ศักย์ของน้ำในใบมีค่าสูงกว่าใบปาล์มน้ำมันที่การจัดการแบบ I₁F₁ และ I₀F₀ และเป็นรูปแบบเดียวกันทั้ง 2 พื้นที่ ซึ่งเป็นผลจากการปรับตัวของปาล์มน้ำมันต่อสภาพแวดล้อมและการจัดการที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะการจัดการน้ำและสภาพภูมิอากาศในขณะนั้นที่มีผลอย่างมาก





ภาพที่ 2.1-3 เส้นตอบสนองต่อแสงของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ที่มีการจัดการน้ำและธาตุอาหารต่างกัน ณ ณ ศูนย์วิจัยพืชไร้อุบลราชธานี และศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี เมื่อเดือนมกราคม 2561 (a) เมษายน 2561 (b) และสิงหาคม 2561 (c)

มกราคม 2561 การศึกษาเส้นตอบสนองต่อแสงของใบปาล์มน้ำมัน (ภาพที่ 2.1-3a) พบว่า การตอบสนองต่อแสงของใบปาล์มน้ำมัน ณ ศวร.อุบลราชธานีทั้ง 3 รูปแบบการจัดการมีค่าต่ำกว่าที่ ศวป.สุราษฎร์ธานี และการจัดการแบบ I₀F₀ มีค่าต่ำกว่า I₁F₁ และ I₂F₂ ทั้ง 2 สถานที่ ซึ่งรูปแบบการตอบสนองมีความสอดคล้องกับผลการ FIT CURVE (ตารางที่ 2.1-4) โดยประสิทธิภาพการใช้แสง (Quantum yield) โดยรวมมีค่าสูงในรูปแบบการจัดการที่ดีกว่า และที่ ศวป.สุราษฎร์ธานีประสิทธิภาพการใช้แสงมีค่าสูงกว่าที่ ศวร.อุบลราชธานี อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิสูงสุด (Maximum photosynthetic rate) มีค่าเพิ่มขึ้นตามการจัดการ โดยที่ ศวร.อุบลราชธานี และศวป.สุราษฎร์ธานีมีค่า 12.7-16.1 และ 16.5-20.2 μmolCO₂m⁻²s⁻¹ ตามลำดับ จุดชดเชยของแสง (Light compensation point) ทั้ง 2 พื้นที่มีค่า 1.55-41.1 μmolPPFD จุดอิ่มตัวของแสง (Light saturation point) ณ ศวร.อุบลราชธานีมีค่าค่อนข้างต่ำกว่า (571-879 μmolPPFD) ที่ ศวป.สุราษฎร์ธานี (767-869 μmolPPFD)

เมษายน 2561 การศึกษาเส้นตอบสนองต่อแสงของใบปาล์มน้ำมัน (ภาพที่ 2.1-3b) พบว่า การตอบสนองต่อแสงของใบปาล์มน้ำมัน ณ ศวร.อุบลราชธานี และศวป.สุราษฎร์ธานี ทั้ง 3 รูปแบบการจัดการมีรูปแบบเหมือนกันคือ การจัดการแบบ I₀F₀ มีค่าต่ำกว่า I₁F₁ และการจัดการแบบ I₁F₁ มีค่าต่ำกว่า I₂F₂ ทั้ง 2 สถานที่ และพบว่า การจัดการแบบ I₀F₀ ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี มีการตอบสนองต่อแสงต่ำกว่าการจัดการแบบ I₁F₁ และ I₂F₂ ของศวร.อุบลราชธานี ซึ่งรูปแบบการตอบสนองสอดคล้องกับผลการ FIT CURVE (ตารางที่ 2.1-4) โดยประสิทธิภาพการใช้แสง โดยรวมมีค่าสูงในรูปแบบการจัดการที่ดีกว่า และที่ ศวป.สุราษฎร์ธานีประสิทธิภาพการใช้แสงมีค่าสูงกว่าที่ ศวร.อุบลราชธานี อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิสูงสุด มีค่าเพิ่มขึ้นตามการจัดการ โดยที่ ศวร.อุบลราชธานี และศวป.สุราษฎร์ธานีมีค่า 7.52-17.1 และ 15.2-27.3 μmolCO₂m⁻²s⁻¹ ตามลำดับ จุดชดเชยของแสงทั้ง 2 พื้นที่มีค่า 0.13-15.1 μmolPPFD ซึ่งต่ำกว่าในช่วงเดือนมกราคม 2561

จุดอิ่มตัวของแสง ณ ศวร.อุบลราชธานีมีค่าค่อนข้างต่ำกว่า (465-893 $\mu\text{molPPFD}$) ที่ ศวป.สุราษฎร์ธานี (716-801 $\mu\text{molPPFD}$)

สิงหาคม 2561 การศึกษาเส้นตอบสนองต่อแสงของใบปาล์มน้ำมัน (ภาพที่ 2.1-3c) พบว่า การตอบสนองต่อแสงของใบปาล์มน้ำมัน ณ ศวร.อุบลราชธานี และศวป.สุราษฎร์ธานี รูปแบบการจัดการแบบ I_0F_0 และ I_1F_1 มีค่าใกล้เคียงกันมาก และการจัดการแบบ I_1F_1 ทั้ง 2 พื้นที่ที่มีค่าสูงกว่าการจัดการอีก 2 รูปแบบ โดยรูปแบบการตอบสนองสอดคล้องกับผลการ FIT CURVE (ตารางที่ 2.1-4) โดยประสิทธิภาพการใช้แสงโดยรวมมีค่าสูงในรูปแบบการจัดการที่ดีกว่า และที่ศวป.สุราษฎร์ธานีประสิทธิภาพการใช้แสงมีค่าสูงกว่าที่ ศวร.อุบลราชธานี **อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิสูงสุด** มีค่าเพิ่มขึ้นตามการจัดการ โดยที่ ศวร.อุบลราชธานี และศวป.สุราษฎร์ธานีมีค่า 14.1-22.8 และ 15.7-20.0 $\mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ตามลำดับ จุดชดเชยของแสง ทั้ง 2 พื้นที่ที่มีค่า 0.30-16.6 $\mu\text{molPPFD}$ ซึ่งต่ำกว่าในช่วงเดือนมกราคม 2561จุดอิ่มตัวของแสง ณ ศวร.อุบลราชธานีมีค่าค่อนข้างต่ำกว่า (705-928 $\mu\text{molPPFD}$) ที่ ศวป.สุราษฎร์ธานี (780-842 $\mu\text{molPPFD}$)

ตารางที่ 2.1-4 ประสิทธิภาพการใช้แสง อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิสูงสุด จุดชดเชยของแสงและจุดอิ่มตัวของแสง ของใบปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ที่มีการจัดการน้ำและธาตุอาหารต่างกัน ณ ศวร.อุบลราชธานีและศวป.สุราษฎร์ธานี เมื่อเดือนมกราคม เมษายน และสิงหาคม 2561

กรรมวิธี	Quantum yield (molCO_2 $\text{mol}^{-1}\text{PPFD}$)	Maximum photosynthetic rate ($\mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$)	Light compensation point ($\mu\text{molPPFD}$)	Light saturation point ($\mu\text{molPPFD}$)
มกราคม 2561				
ศวร.อุบลราชธานี				
I_0F_0	0.041	12.7	18.8	571
I_1F_1	0.047	16.1	41.1	879
I_2F_2	0.047	13.7	6.90	704
ศวป.สุราษฎร์ธานี				
I_0F_0	0.042	16.5	1.55	869
I_1F_1	0.060	18.6	5.04	828
I_2F_2	0.040	20.2	3.72	767
เมษายน 2561				
ศวร.อุบลราชธานี				
I_0F_0	0.037	7.52	0.13	465
I_1F_1	0.045	14.1	7.69	567
I_2F_2	0.045	17.7	6.46	893
ศวป.สุราษฎร์ธานี				
I_0F_0	0.043	15.2	15.1	801

I_1F_1	0.056	20.7	9.39	680
I_2F_2	0.109	27.3	1.74	716
สิงหาคม 2561				
ศวร.อุบลราชธานี				
I_0F_0	0.035	14.1	4.10	705
I_1F_1	0.045	17.0	4.80	928
I_2F_2	0.049	22.8	15.5	825
ศวป.สุราษฎร์ธานี				
I_0F_0	0.054	16.5	3.10	780
I_1F_1	0.047	15.7	16.6	842
I_2F_2	0.056	20.0	0.30	781

ตารางที่ 2.1-5 จุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂ compensation point) และประสิทธิภาพการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ (mesophyll conductance) ของใบปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 อายุ 2 ปี 6 เดือน และ 2 ปี 8 เดือนที่มีการจัดการธาตุอาหารต่างกัน ณ ศวพ.ยโสธร เมื่อเดือนมกราคม 2561 และเมษายน 2561

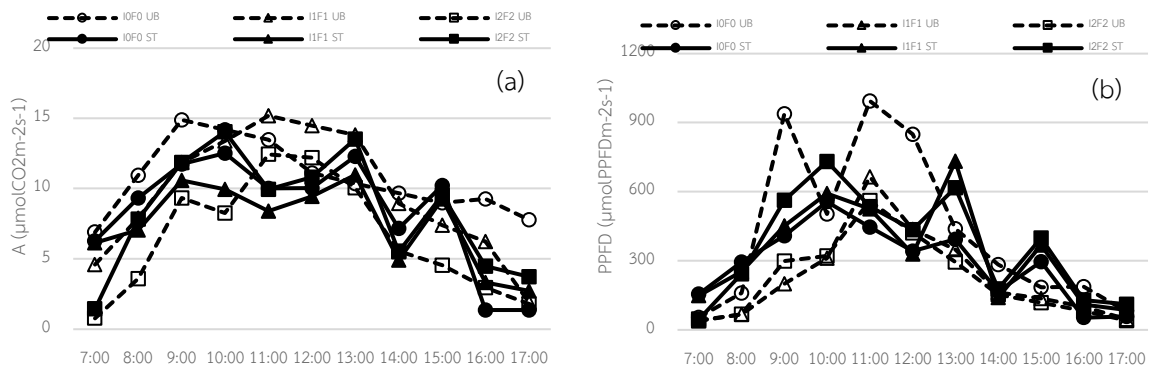
กรรมวิธี	CO ₂ compensation point (ppm)	Mesophyll conductance ($\mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$)
มกราคม 2561		
ศวร.อุบลราชธานี		
I_0F_0	102.3	21.1
I_1F_1	69.7	53.8
I_2F_2	89.3	47.7
ศวป.สุราษฎร์ธานี		
I_0F_0	38.3	42.9
I_1F_1	32.2	32.4
I_2F_2	60.4	45.8
เมษายน 2561		
ศวร.อุบลราชธานี		
I_0F_0	51.6	28.1
I_1F_1	47.4	16.3
I_2F_2	25.6	41.5
ศวป.สุราษฎร์ธานี		
I_0F_0	91.5	90.6
I_1F_1	116.2	90.1
I_2F_2	85.6	70.9

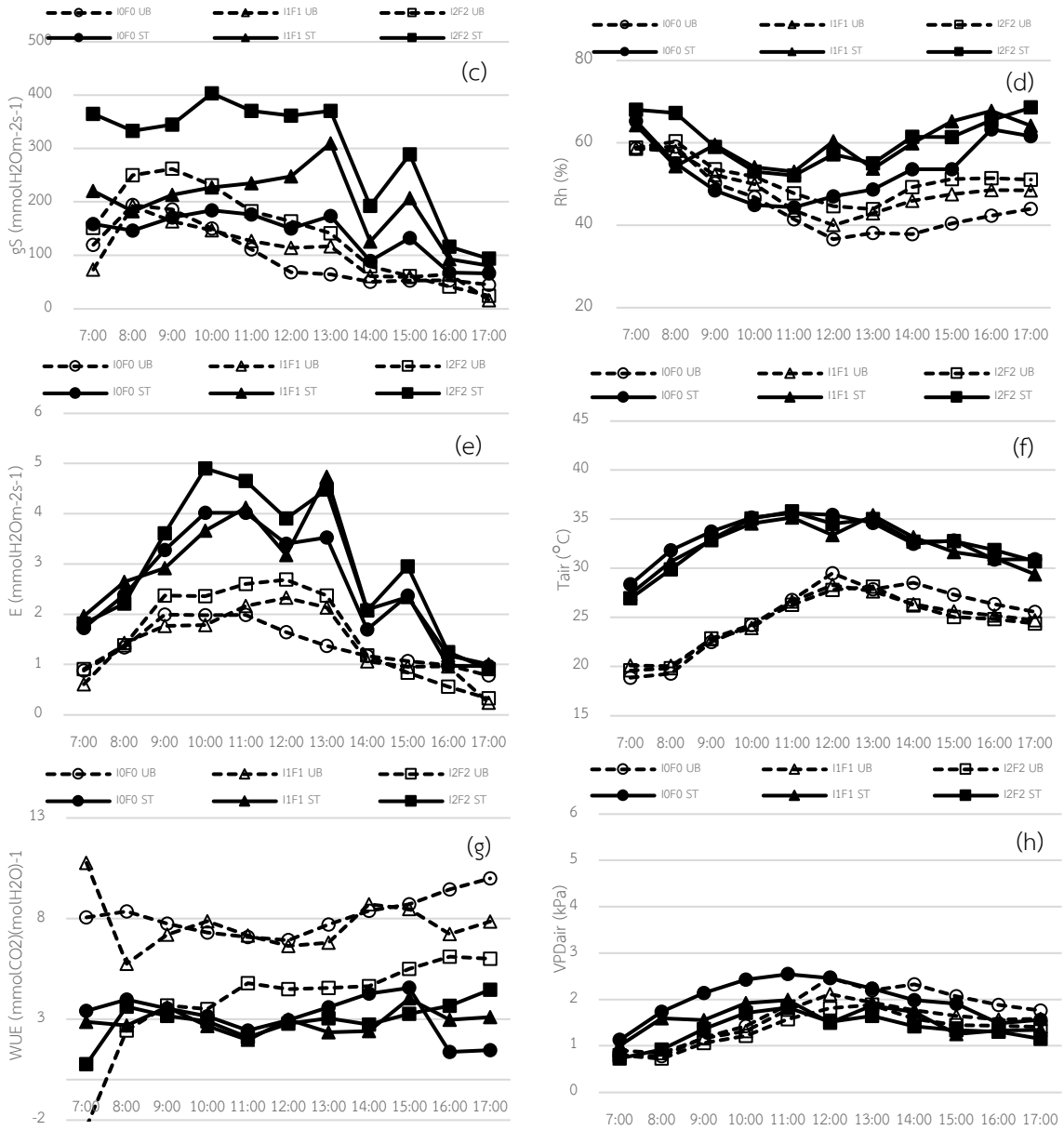
กรรมวิธี	CO2 compensation point (ppm)	Mesophyll conductance ($\mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$)
สิงหาคม 2561		
ศวร.อุบลราชธานี		
I ₀ F ₀	70.4	47.7
I ₁ F ₁	81.5	55.9
I ₂ F ₂	19.2	60.2
ศวป.สุราษฎร์ธานี		
I ₀ F ₀	14.1	38.2
I ₁ F ₁	62.8	25.1
I ₂ F ₂	38.6	43.9

การตอบสนองทางสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ในรอบวัน

จากการวัดการตอบสนองทางสรีรวิทยาในรอบวันในช่วงเดือนมกราคม 2561

อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ มีค่าสูงในช่วง 9.00-11.00 น. และลดลงตามค่าน้ำไหลปากใบที่ลดลง อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิเฉลี่ยของปาล์มน้ำมันทั้ง 3 กรรมวิธี ณ ศวร.อุบลราชธานี ($8.93 \mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$) มีค่าสูงกว่า ศวป.สุราษฎร์ธานี ($8.11 \mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$) ประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ และพบว่า ที่ ศวร.อุบลราชธานี กรรมวิธี I₀F₀ และ I₁F₁ มีอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิสูงกว่า I₂F₂ ในขณะที่ค่าน้ำไหลปากใบและอัตราการคายน้ำมีค่าต่ำกว่า I₂F₂ ส่งผลให้ประสิทธิภาพการใช้น้ำของกรรมวิธี I₀F₀ และ I₁F₁ (8.15 และ $7.67 \text{ mmolCO}_2 \text{ mol}^{-1}\text{H}_2\text{O}$) มีค่าสูงกว่า I₂F₂ ($3.94 \text{ mmolCO}_2 \text{ mol}^{-1}\text{H}_2\text{O}$) 2.07 และ 1.95 เท่าตามลำดับ) และที่ ศวป.สุราษฎร์ธานี ค่าเฉลี่ยอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิของปาล์มน้ำมันของกรรมวิธี I₀F₀ I₁F₁ และ I₂F₂ มีค่าใกล้เคียงกันคือ 8.39 7.51 และ $8.42 \mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ตามลำดับ ค่าน้ำไหลปากใบและอัตราการคายน้ำของกรรมวิธี I₂F₂ มีค่าสูงกว่า I₀F₀ และ I₁F₁ และสูงกว่าที่ ศวร.อุบลราชธานี มากกว่า 2 เท่า ส่งผลให้ประสิทธิภาพการใช้น้ำของปาล์มน้ำมันของศวร.อุบลราชธานีมีค่าสูงกว่า ศวป.สุราษฎร์ธานี 2.20 เท่า ซึ่งเป็นผลจากการจัดการและสภาพภูมิอากาศที่แตกต่างกันอย่างชัดเจนโดยเฉพาะความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิที่มีค่าค่อนข้างต่ำ ณ ศวร.อุบลราชธานี ส่งผลให้ปาล์มน้ำมันไม่เครียดและสังเคราะห์แสงได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ภาพที่ 2.1-4)





ภาพที่ 2.1-4 การตอบสนองทางสรีรวิทยาและสภาพอากาศบริเวณทรงพุ่มของของปาล์มน้ำมันลูกผสม สุราษฎร์ธานี 7 ในรอบวัน ที่มีการจัดการน้ำและธาตุอาหารต่างกัน ณ ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ อุบลราชธานี และศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี เมื่อเดือนมกราคม 2561

นำข้อมูลการตอบสนองทางสรีรวิทยาในรอบวันช่วงเดือนมกราคม 2561 มาหาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิกับความเข้มแสง ความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิและแรงดึงระเหยน้ำในอากาศ พบว่า

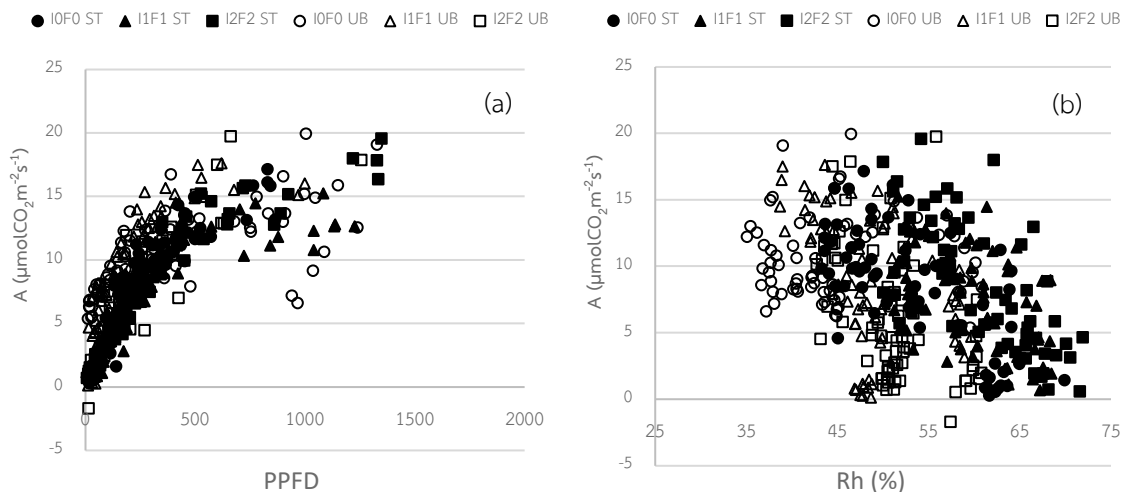
ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิกับปริมาณแสงของปาล์มน้ำมันมีความสัมพันธ์แบบลอการิทึมทิศทางบวกทั้ง 2 สถานที่ (ภาพที่ 2.1-5a) โดยปาล์มน้ำมันกรรมวิธี IOF0 ศร.อุบลราชธานี สังเคราะห์แสงได้สูงสุดที่ $19.9 \mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ที่ปริมาณแสง $1,005 \mu\text{molPPFDm}^{-2}\text{s}^{-1}$ รูปแบบสมการ 2 สถานที่เป็นดังนี้

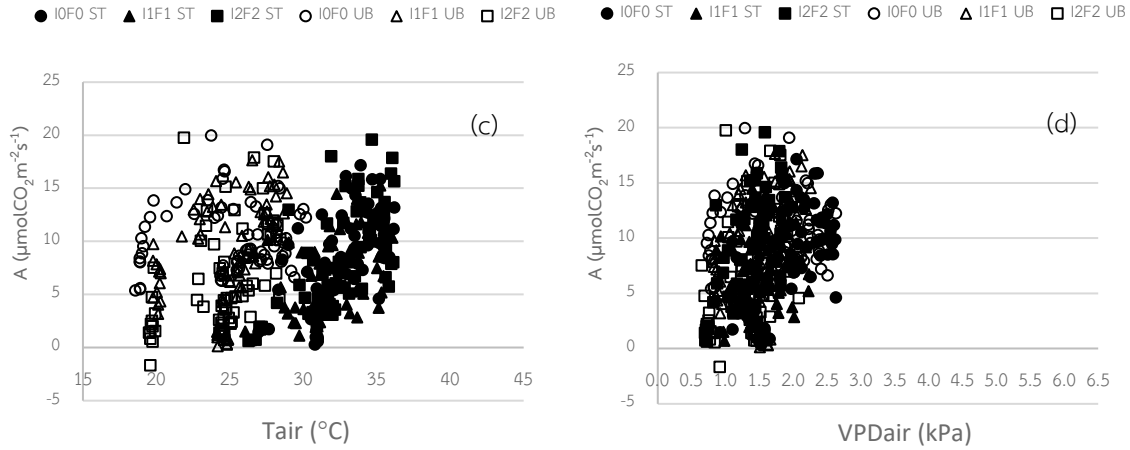
ณ ศวร.อุบลราชธานี สมการของ	I0F0	$y=1.9577\ln(x)-0.2454$	$R^2=0.54$
	I1F1	$y=3.899\ln(x)-9.9458$	$R^2=0.82$
	I2F2	$y=3.855\ln(x)-12.298$	$R^2=0.80$
ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี สมการของ	I0F0	$y=4.4616\ln(x)-15.260$	$R^2=0.90$
	I1F1	$y=4.0327\ln(x)-14.513$	$R^2=0.87$
	I2F2	$y=5.0723\ln(x)-19.561$	$R^2=0.92$

ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิกับความชื้นสัมพัทธ์ มีความสัมพันธ์แบบกระจายแนวโน้มไปในทิศทางลบทั้ง 2 สถานที่ (ภาพที่ 2.1-5b) โดยอัตราการสังเคราะห์สุทธิจะมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อความชื้นลดลง (ค่าน้ำไหลปากใบเพิ่มขึ้นเช่นกัน) โดยปาล์มน้ำมัน ณ ศวร.อุบลราชธานี และศวป.สุราษฎร์ธานี สังเคราะห์แสงได้สูง 15-20 $\mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 37-56 และ 44-62 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิกับอุณหภูมิมีความสัมพันธ์เชิงบวกทั้ง 2 สถานที่ (ภาพที่ 2.1-5c) โดยอัตราการสังเคราะห์สุทธิจะมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น โดยปาล์มน้ำมัน ณ ศวร.อุบลราชธานีและศวป.สุราษฎร์ธานีสังเคราะห์แสงได้สูง 15-20 $\mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ที่อุณหภูมิ 22-29 และ 32-36 องศาเซลเซียส ตามลำดับ และที่อุณหภูมิ 18.6-19.8 องศาเซลเซียส ปาล์มน้ำมัน ณ ศวร.อุบลราชธานี สามารถสังเคราะห์แสงได้ 1-10 $\mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$

ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิกับแรงดึงระเหยน้ำในอากาศมีความสัมพันธ์เชิงบวกทั้ง 2 สถานที่ (ภาพที่ 2.1-5d) โดยอัตราการสังเคราะห์สุทธิจะมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อแรงดึงระเหยน้ำในอากาศเพิ่มขึ้น โดยปาล์มน้ำมัน ณ ศวร.อุบลราชธานีและศวป.สุราษฎร์ธานีสังเคราะห์แสงได้สูง 15-20 $\mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ที่แรงดึงระเหยน้ำในอากาศ 1.01-2.25 และ 1.24-2.36 kPa ตามลำดับ





ภาพที่ 2.1-5 ความสัมพันธ์ในรอบวันระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิกับปริมาณแสง (a) ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ (b) อุณหภูมิ (c) และแรงดึงระเหยน้ำในอากาศ (d) ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ที่มีการจัดการน้ำและธาตุอาหารต่างกัน 3 รูปแบบ (IOF0 I1F1 และ I2F2) ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี และศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี เดือนมกราคม 2561 จากการวัดการตอบสนองทางสรีรวิทยาในรอบวันในช่วงเดือนเมษายน 2561

อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิมีค่าสูงช่วง 9.00-10.00 น. และลดลงตามค่าน้ำไหลปากใบที่ลดลง อัตราสังเคราะห์แสงสุทธิเฉลี่ยของปาล์มน้ำมันทั้ง 3 กรรมวิธี ณ ศวร.อุบลราชธานี ($5.58 \mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$) มีค่าใกล้เคียงกับศวป.สุราษฎร์ธานี ($5.48 \mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$) และพบว่า ค่าน้ำไหลปากใบและอัตราการคายน้ำของปาล์มน้ำมันที่ ศวร.อุบลราชธานีมีค่าสูงกว่าที่ ศวป.สุราษฎร์ธานี ประสิทธิภาพการใช้น้ำของกรรมวิธี IOF0 I1F1 และ I2F2 ที่ ศวร.อุบลราชธานี มีค่า 2.02 3.46 และ 3.87 $\text{mmolCO}_2 \text{mol}^{-1}\text{H}_2\text{O}$ ตามลำดับ และที่ ศวป.สุราษฎร์ธานีมีค่า 4.01 3.98 และ 1.71 $\text{mmolCO}_2 \text{mol}^{-1}\text{H}_2\text{O}$ ตามลำดับ ซึ่งพบว่า ณ ศวร.อุบลราชธานี ปาล์มน้ำมันที่ได้รับน้ำในช่วงแล้ง (I1F1 และ I2F2) ส่งผลให้ประสิทธิภาพการใช้น้ำมีค่าเพิ่มขึ้นตามลำดับและสูงกว่าการจัดการแบบ IOF0 1.71 และ 1.91 เท่าตามลำดับ ในขณะที่ ศวป.สุราษฎร์ธานี ปาล์มน้ำมันที่จัดการแบบ I2F2 ประสิทธิภาพการใช้น้ำมีค่าต่ำสุดและมีค่าเพิ่มขึ้น 2.34 และ 2.32 เท่าเมื่อปาล์มน้ำมันมีการจัดการแบบ IOF0 และ I1F1 ตามลำดับ ทั้งนี้ น่าจะเป็นผลจากสภาพอากาศที่ร้อนจัด และความชื้นสัมพัทธ์ที่มีค่าค่อนข้างต่ำ ส่งผลให้ปาล์มน้ำมันเครียด ประสิทธิภาพการใช้น้ำของปาล์มน้ำมันจึงมีค่าลดลง (ภาพที่ 2.1-6)

นำข้อมูลการตอบสนองทางสรีรวิทยาในรอบวันช่วงเดือนเมษายน 2561 มาหาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิกับความเข้มแสง ความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิและแรงดึงระเหยน้ำในอากาศ พบว่า

ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิกับปริมาณแสงของปาล์มน้ำมันมีความสัมพันธ์แบบลอการิทึมทิศทางบวกทั้ง 2 สถานที่ (ภาพที่ 2.1-7a) รูปแบบสมการ 2 สถานที่เป็นดังนี้

ณ ศวร.อุบลราชธานี สมการของ	IOF0	$y=1.2265\ln(x)-3.4963$	$R^2=0.11$
	I1F1	$y=3.1345\ln(x)-10.246$	$R^2=0.74$
	I2F2	$y=2.5183\ln(x)-8.594$	$R^2=0.44$

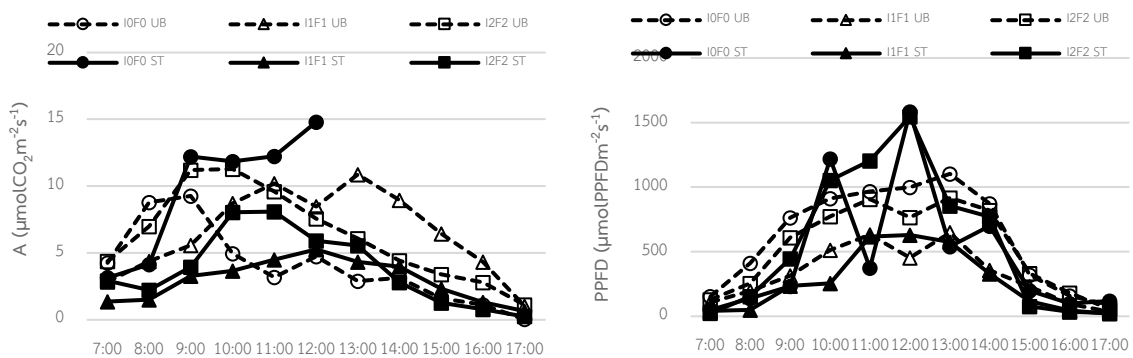
ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี สมการของ IOF0 $y=2.3206\ln(x)-3.3601$ $R^2=0.29$
 I1F1 $y=1.3331\ln(x)-3.5555$ $R^2=0.81$
 I2F2 $y=0.0039x+1.6009$ $R^2=0.56$

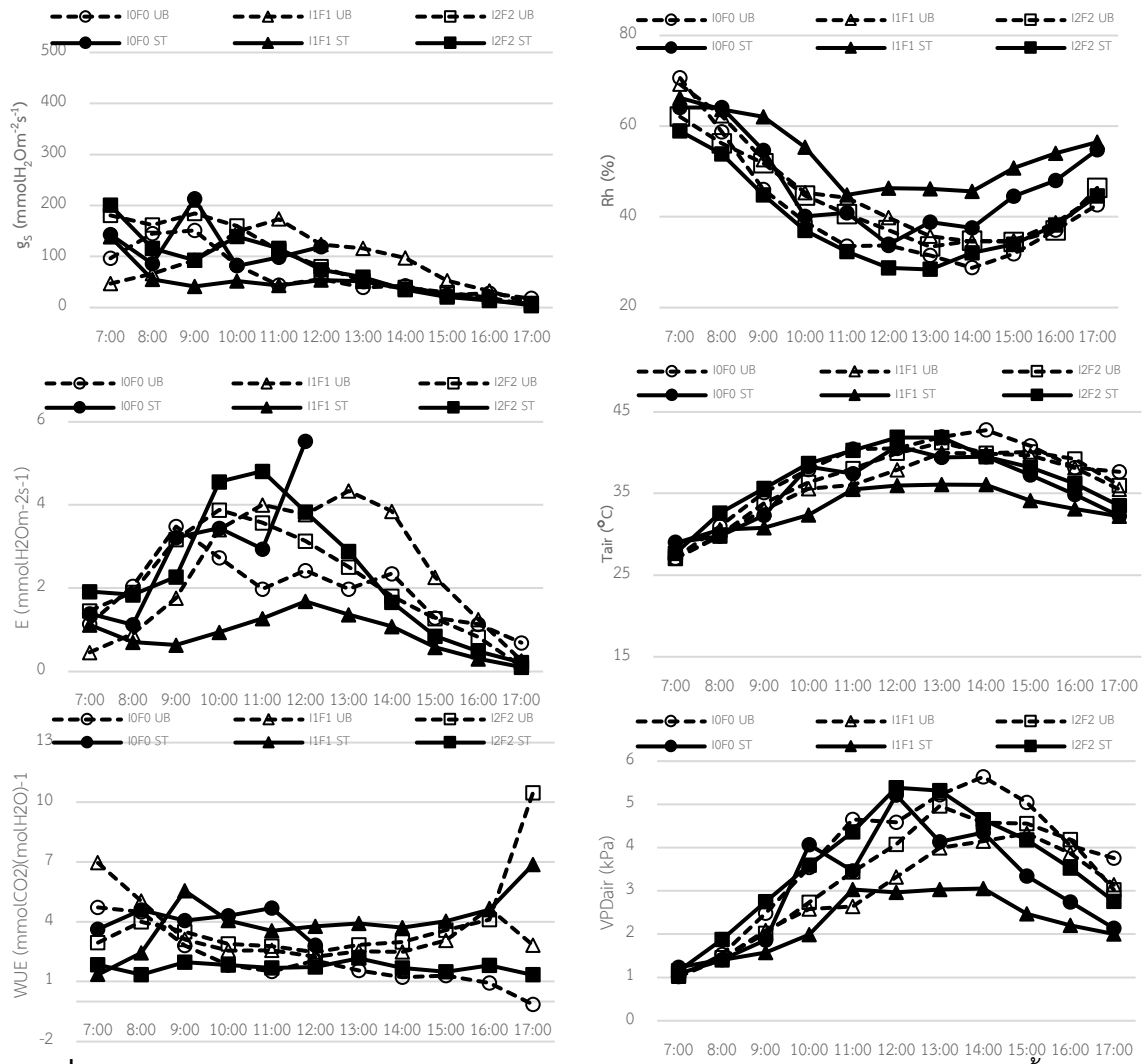
จากรูปแบบสมการ ณ ศว.อุบลราชธานี และศวป.สุราษฎร์ธานีพบว่าการจัดการรูปแบบ I1F1 เป็นสมการความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิและปริมาณแสงแบบลอการิทึมที่มี ค่า $R^2 = 0.74$ และ 0.81 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าสูงสุดใน 3 รูปแบบการจัดการ

ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิกับความชื้นสัมพัทธ์ในช่วงเดือนเมษายน มีความสัมพันธ์ค่อนข้างกระจายตัว (ภาพที่ 2.1-7b) โดยปาล์มน้ำมันที่จัดการแบบ IOF0 ณ ศว.อุบลราชธานี มีอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิสูงช่วง 20-24 $\mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 34.2-54.6 เปอร์เซ็นต์ และปาล์มน้ำมันที่จัดการแบบ I1F1 ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี มีอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิสูงช่วง 15-17 $\mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 33.4-41.6 เปอร์เซ็นต์ สังเกตได้ว่าทั้ง 2 สถานที่ในช่วงความชื้นสัมพัทธ์ 55-75 เปอร์เซ็นต์ อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิมีค่าต่ำกว่า 15 $\mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$

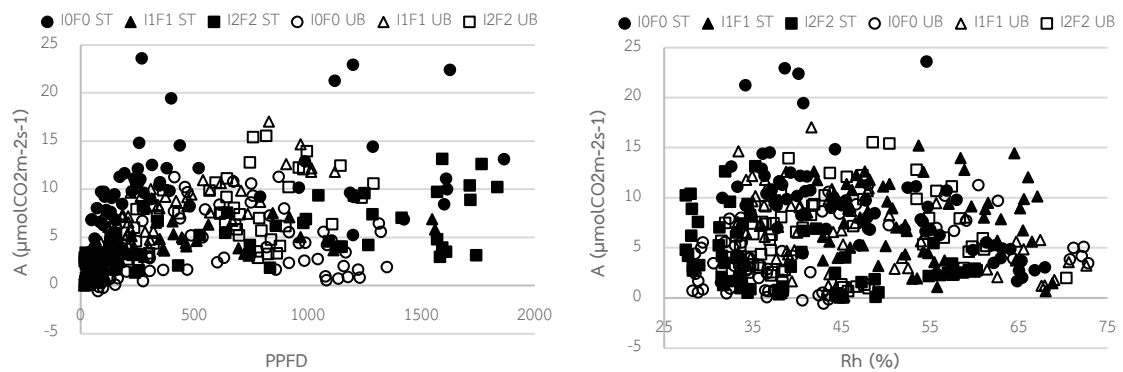
ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิกับอุณหภูมิมีความสัมพันธ์เชิงบวกทั้ง 2 สถานที่ (ภาพที่ 2.1-7c) โดยอัตราการสังเคราะห์สุทธิจะมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น โดยปาล์มน้ำมัน ณ ศว.อุบลราชธานีและศวป.สุราษฎร์ธานีสังเคราะห์แสงได้สูง 15-25 $\mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ที่อุณหภูมิ 32-41 องศาเซลเซียส แสดงว่าในช่วงเมษายน 2561 อุณหภูมิที่เหมาะสมในการสังเคราะห์แสงของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 มีค่า 32-42 องศาเซลเซียส

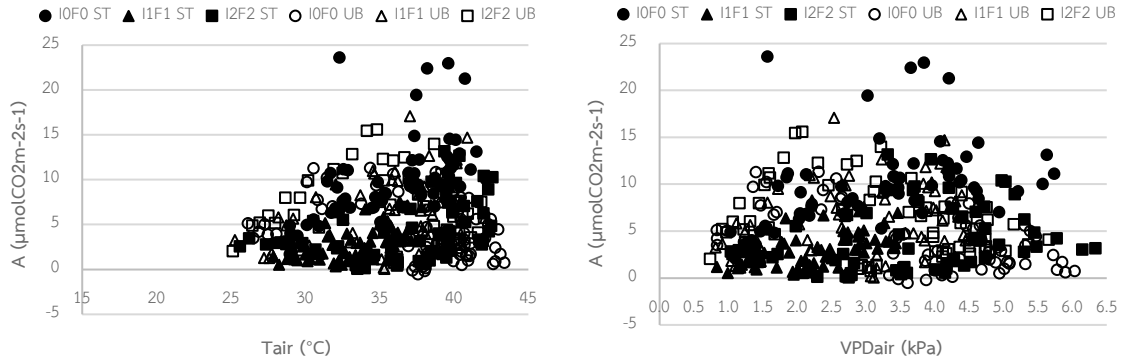
ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิกับแรงดันระเหยน้ำในอากาศมีความกระจายตัวทั้ง 2 สถานที่ (ภาพที่ 2.1-7d) โดยปาล์มน้ำมัน ณ ศว.อุบลราชธานีและศวป.สุราษฎร์ธานีสังเคราะห์แสงได้สูง 15-20 $\mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ที่แรงดันระเหยน้ำในอากาศ 3.0-4.6 kPa และที่แรงดันระเหยน้ำในอากาศ 5.0-6.5 kPa ปาล์มน้ำมันเริ่มสังเคราะห์แสงได้ลดลง (0.5-13.0 $\mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$)





ภาพที่ 2.1-6 การตอบสนองทางสรีรวิทยา และสภาพอากาศบริเวณทรงพุ่มของของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 อายุ 6 ปี 9 เดือน ที่มีการจัดการน้ำและธาตุอาหารต่างกัน ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี และศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี เมื่อเดือนมีนาคม-เมษายน 2561





ภาพที่ 2.1-7 ความสัมพันธ์ในรอบวันระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิกับสภาพอากาศ (ปริมาณความชื้นแสง ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ อุณหภูมิและแรงดึงระเหยน้ำในอากาศ) ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ที่มีการจัดการน้ำและธาตุอาหารต่างกัน 3 รูปแบบ ณ ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี และศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี เมื่อเดือนมีนาคม-เมษายน 2561

จากการวัดการตอบสนองทางสรีรวิทยาในรอบวันในช่วงเดือนสิงหาคม 2561

อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิมีค่าสูงช่วง 10.00-12.00 น. และลดลงตามค่าน้ำไหลปากใบที่ลดลง อัตราสังเคราะห์แสงสุทธิเฉลี่ยของปาล์มน้ำมันทั้ง 3 กรรมวิธี ณ ศวร.อุบลราชธานี มีค่าต่ำกว่าศวป.สุราษฎร์ธานี และพบว่า ค่าน้ำไหลปากใบและอัตราการคายน้ำของปาล์มน้ำมันที่ ศวร.อุบลราชธานีมีค่าต่ำกว่าที่ศวป.สุราษฎร์ธานี ประสิทธิภาพการใช้น้ำของกรรมวิธี I0F0 I1F1 และ I2F2 ที่ ศวร.อุบลราชธานี มีค่า 2.61 2.11 และ 2.76 $\text{mmolCO}_2 \text{mol}^{-1}\text{H}_2\text{O}$ ตามลำดับ และที่ ศวป.สุราษฎร์ธานีมีค่า 4.01 3.98 และ 1.71 $\text{mmolCO}_2 \text{mol}^{-1}\text{H}_2\text{O}$ ตามลำดับ ซึ่งพบว่า ณ ศวร.อุบลราชธานี ปาล์มน้ำมันที่ได้รับน้ำในช่วงแล้ง (I1F1 และ I2F2) ส่งผลให้ประสิทธิภาพการใช้น้ำมีค่าเพิ่มขึ้นตามลำดับและสูงกว่าการจัดการแบบ I0F0 1.71 และ 1.91 เท่าตามลำดับ ในขณะที่ ศวป.สุราษฎร์ธานี ปาล์มน้ำมันที่จัดการแบบ I0F0 ประสิทธิภาพการใช้น้ำมีค่าต่ำสุด 1.33 และมีค่าเพิ่มขึ้น 4.84 และ 3.20 เท่าเมื่อปาล์มน้ำมันมีการจัดการแบบ I1F1 และ I2F2 ตามลำดับ (ภาพที่ 2.1-8)

นำข้อมูลการตอบสนองทางสรีรวิทยาในรอบวันช่วงเดือนสิงหาคม 2561 มาหาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิกับความชื้นแสง ความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิและแรงดึงระเหยน้ำในอากาศ พบว่า

ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิกับปริมาณแสงของปาล์มน้ำมันมีความสัมพันธ์รูปแบบลอการิทึม (แบบ I0F0 ณ ศวร.อุบลราชธานี และทั้ง 3 รูปแบบ ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี) และแบบเส้นตรง (แบบ I1F1 และ I2F2 ณ ศวร.อุบลราชธานี) ทิศทางบวกทั้ง 2 สถานที่ (ภาพที่ 2.1-9a) รูปแบบสมการ 2 สถานที่ที่เป็นดังนี้

ณ ศวร.อุบลราชธานี สมการของ	I0F0	$y=3.187\ln(x)-12.423$	$R^2=0.76$
	I1F1	$y=0.02x+0.3585$	$R^2=0.86$
	I2F2	$y=0.0263x-0.2893$	$R^2=0.84$
ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี สมการของ	I0F0	$y=4.6291\ln(x)-21.903$	$R^2=0.81$

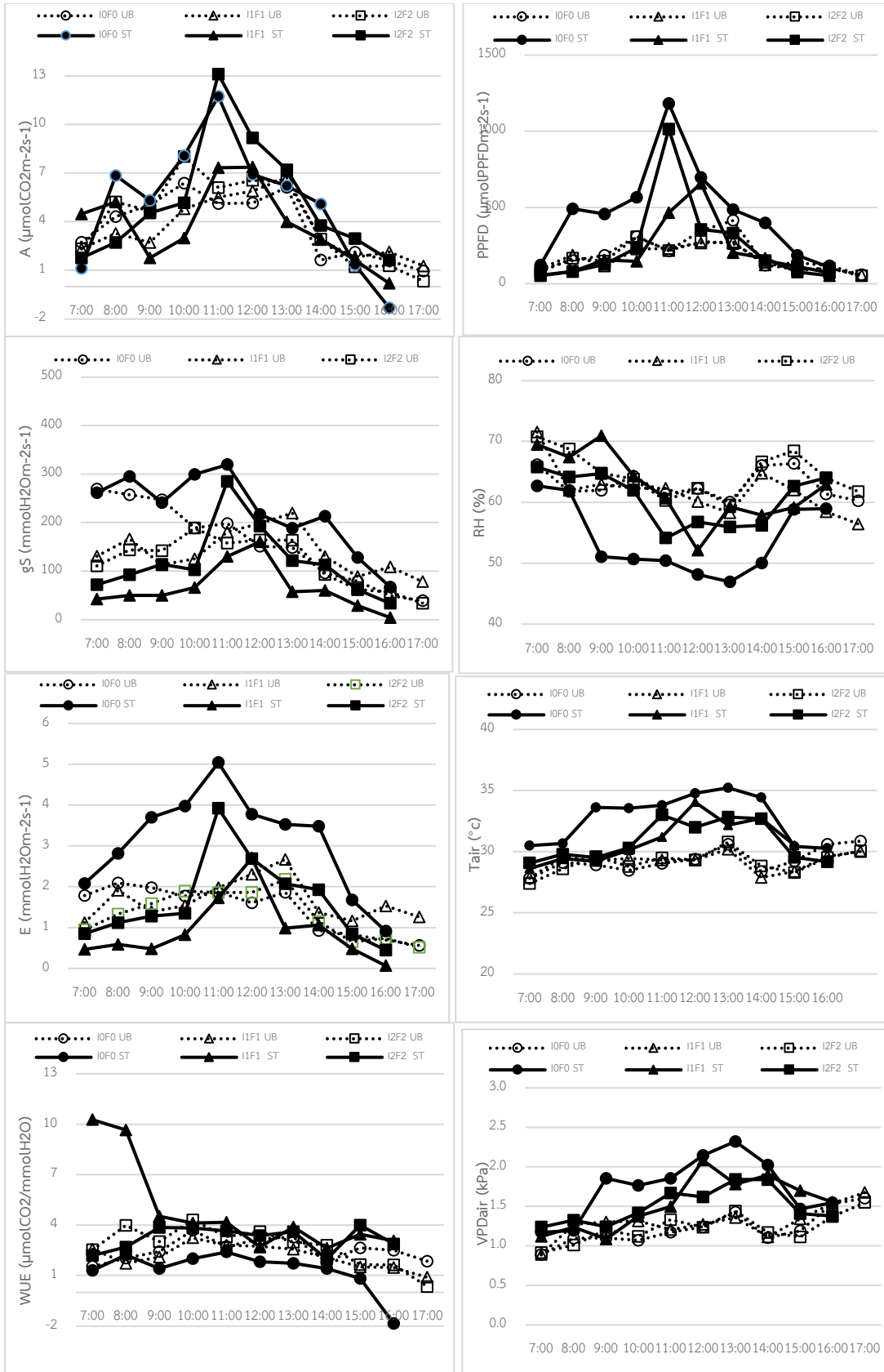
$$I1F1 \quad y=2.2679\ln(x)-7.1752 \quad R^2=0.52$$

$$I2F2 \quad y=3.7496\ln(x)-13.562 \quad R^2=0.84$$

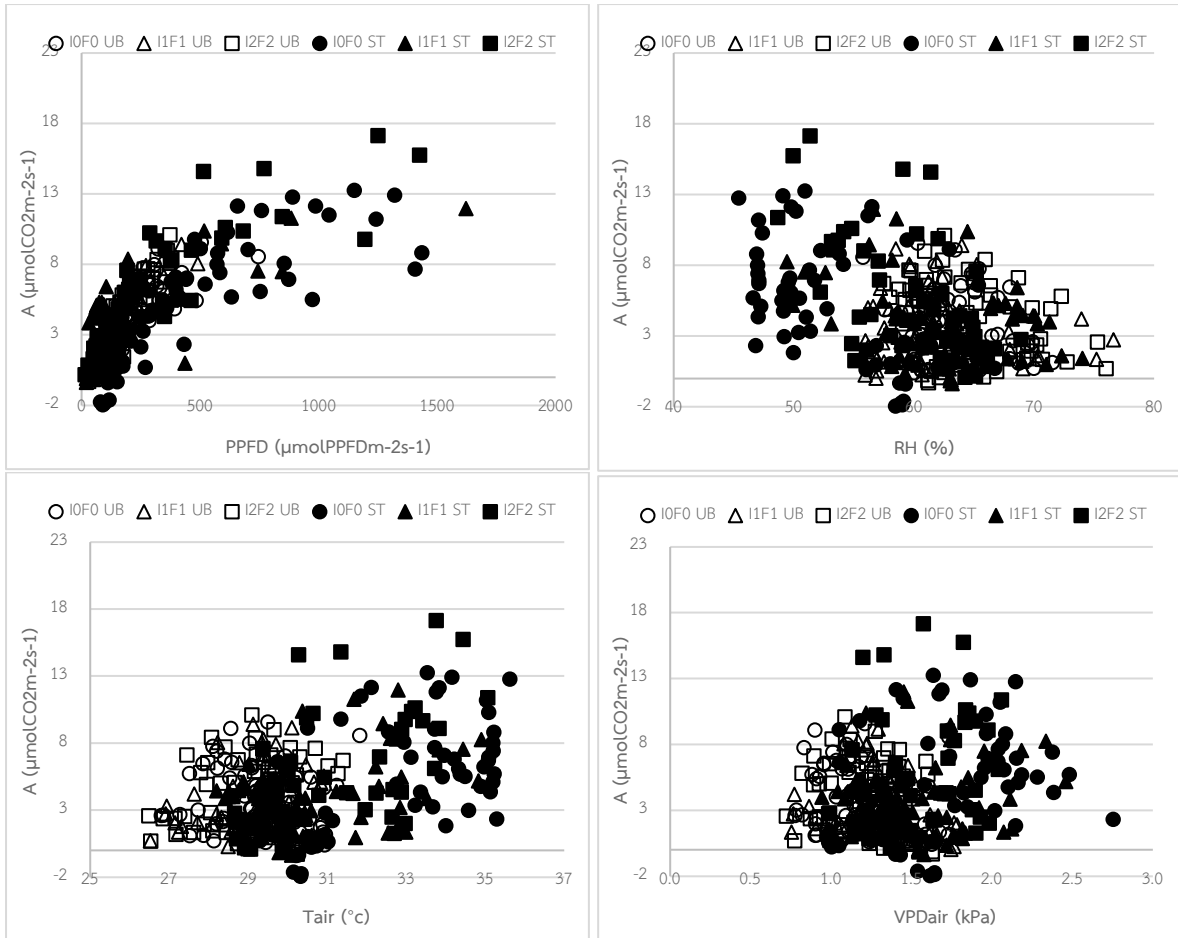
ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิกับความชื้นสัมพัทธ์ในช่วงเดือนสิงหาคม 2561 มีความสัมพันธ์ค่อนข้างกระจายตัว (ภาพที่ 2.1-9b) ณ ศวร.อุบลราชธานี ปาล์มน้ำมันที่จัดการแบบ IOF0 มีอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิสูงช่วง 6.12-9.57 $\mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 56-68 เปอร์เซ็นต์ ปาล์มน้ำมันที่จัดการแบบ I1F1 มีอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิสูงช่วง 6.38-9.40 $\mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 57-65 เปอร์เซ็นต์ ปาล์มน้ำมันที่จัดการแบบ I2F2 มีอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิสูงช่วง 6.02-10.1 $\mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 57-68 เปอร์เซ็นต์ และปาล์มน้ำมันที่จัดการแบบ IOF0 I1F1 และ I2F2 ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี มีอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิสูงช่วง 8.0-13.2 8.0-11.9 และ 8.3-17.1 $\mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 45-63 49-64 และ 48-62 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิกับอุณหภูมิมีความสัมพันธ์เชิงบวกทั้ง 2 สถานที่ (ภาพที่ 2.1-9c) ณ ศวร.อุบลราชธานี ปาล์มน้ำมันที่จัดการแบบ IOF0 I1F1 และ I2F2 มีอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิสูงช่วง 6.12-9.57 6.38-9.40 และ 6.02-10.1 $\mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ที่อุณหภูมิ 27.9-31.8 28.2-30.5 และ 27.5-31.4 องศาเซลเซียส ตามลำดับ และปาล์มน้ำมันที่จัดการแบบ IOF0 I1F1 และ I2F2 ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี มีอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิสูงช่วง 8.0-13.2 8.0-11.9 และ 8.3-17.1 $\mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ที่อุณหภูมิ 30.5-35.6 30.4-34.9 และ 30.3-35.1 องศาเซลเซียส ตามลำดับ

ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิกับแรงดึงระเหยน้ำในอากาศมีความกระจายตัวกระจายทั้ง 2 สถานที่ (ภาพที่ 2.1-9d) โดยปาล์มน้ำมัน ณ ศวร.อุบลราชธานีและศวป.สุราษฎร์ธานี สังเคราะห์แสงได้สูง 6.02-10.1 และ 8.0-17.1 $\mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ที่แรงดึงระเหยน้ำในอากาศ 0.83-1.73 kPa และที่แรงดึงระเหยน้ำในอากาศ 1.05-2.34 kPa



ภาพที่ 2.1-8 การตอบสนองทางสรีรวิทยา และสภาพอากาศบริเวณทรงพุ่มของของปาล์มน้ำมันลูกผสม สุราษฎร์ธานี 7 อายุ 7 ปี 2 เดือน ที่มีการจัดการน้ำและธาตุอาหารต่างกัน ณ ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี และศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี เมื่อเดือนสิงหาคม 2561



ภาพที่ 2.1-9 ความสัมพันธ์ในรอบวันระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิกับสภาพอากาศ (ปริมาณความเข้มแสง ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ อุณหภูมิและแรงดึงระเหยน้ำในอากาศ) ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ที่มีการจัดการน้ำและธาตุอาหารต่างกัน 3 รูปแบบ ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี และศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี เมื่อเดือนสิงหาคม 2561

การทดลองที่ 2.2 การตอบสนองทางสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 ต่อการจัดการที่แตกต่างกันในจังหวัดยโสธร

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น 2560 ปีที่สิ้นสุด 2564
- วิธีดำเนินงาน/ขั้นตอนการวิจัย

ไตรมาสที่ 1 คัดเลือกต้นที่ต้องการบันทึกลักษณะทางสรีรวิทยา เก็บข้อมูลปากใบ ความชื้นสีและคลอโรฟิลล์ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8

ไตรมาสที่ 2 เก็บข้อมูลการตอบสนองทางสรีรวิทยา (เส้นตอบสนองต่อแสง, เส้นตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์, การตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมในรอบวัน, ข้อมูลสภาพแวดล้อมและความสัมพันธ์ของอัตราการสังเคราะห์แสงต่อปัจจัยต่างๆ) ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 ในช่วงแล้ง

ไตรมาสที่ 3 เก็บข้อมูลการตอบสนองทางสรีรวิทยา (เส้นตอบสนองต่อแสง, เส้นตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์, การตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมในรอบวัน, ข้อมูลสภาพแวดล้อมและความสัมพันธ์ของอัตราการสังเคราะห์แสงต่อปัจจัยต่างๆ) ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 ในช่วงฝน

ไตรมาสที่ 4 วิเคราะห์ข้อมูลสรุปและรายงานผล

- **กรรมวิธีการทดลอง** วางแผนการทดลอง RCB 4 กรรมวิธี 5 ซ้ำ ๆ ละ 1 ต้น

- **ขั้นตอนและวิธีการในการเก็บข้อมูล:**

1. บันทึกข้อมูลอุณหภูมิตามวิธี
2. บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันและผลวิเคราะห์ธาตุอาหารในใบ
3. บันทึกข้อมูลการตอบสนองทางสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันที่จัดการธาตุอาหารต่างกัน 4

กรรมวิธี คือ

กรรมวิธีที่ 1 ให้ปุ๋ยทางดิน อัตราตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 2 ให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ อัตราตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 3 ให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ อัตรา 1.5 เท่าของคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 4 ให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ อัตราตามค่าวิเคราะห์ดินและใบ

- ศึกษาศักยภาพการสังเคราะห์แสงของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 อายุ 2-7 ปีที่มีการจัดการธาตุอาหารแตกต่างกันจากเส้นตอบสนองต่อแสงและจุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์ 2 ต้น/กรรมวิธี

- ศึกษาลักษณะการตอบสนองทางสรีรวิทยาต่อสภาพแวดล้อม เช่น ปริมาณคลอโรฟิลล์ ศักยภาพของน้ำในใบ อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ ค่าการคายน้ำ อัตราส่วนระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงและค่าการคายน้ำ ค่าการนำไหลปากใบ และความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงและค่าการนำไหลปากใบ ความสัมพันธ์ระหว่างค่าการนำไหลปากใบและแรงดึงระเหยน้ำ กรรมวิธีละ 5 ต้น

- บันทึกข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล แปรผล

4. เก็บข้อมูลผลผลิต

5. วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อสรุปและรายงานผล

- **KPIs** ได้ข้อมูลการตอบสนองทางสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 และความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมและการจัดการธาตุอาหารที่แตกต่างกัน 2 ฤดู

- **ผลการทดลอง**

ดูแลแปลงทดลองปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 ที่จัดการธาตุอาหารต่างกัน 4 กรรมวิธี และเนื่องจากสภาพพื้นที่เป็นดินทราย การเจริญเติบโตของต้นปาล์มน้ำมันค่อนข้างต่างกัน จึงคัดเลือกต้นทดลองที่มีจำนวนทางใบและพื้นที่ใบของทางใบที่ 9 ที่ค่าใกล้เคียงกันเป็นตัวแทนศึกษาการตอบสนองทางสรีรวิทยาในรอบวันและศักยภาพในการสังเคราะห์แสงช่วงเดือนมกราคม มีนาคม และสิงหาคม 2561 เพื่อศึกษาอิทธิพลของวิธีการจัดการปุ๋ยเคมีต่อกระบวนการทางสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติความเข้มข้นของใบและปริมาณคลอโรฟิลล์เดือนมกราคม 2561 พบว่า การจัดการปุ๋ยเคมีที่ต่างกันมีผลต่อความเข้มข้นของใบ โดยความเข้มข้นของใบกรรมวิธีที่ 2 3 และ 4 (ซึ่งเป็นการให้ปุ๋ยทางระบบน้ำในอัตราที่ต่างกัน) มีค่า 68.4-70.4 SPAD Unit ซึ่งแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 ที่มีความเข้มข้นของใบ 61.4 SPAD Unit อย่างไรก็ตาม กรรมวิธีการจัดการปุ๋ยเคมีทั้ง 4 กรรมวิธี ไม่มีผลต่อปริมาณคลอโรฟิลล์เอ คลอโรฟิลล์บีและคลอโรฟิลล์รวม (ตารางที่ 2.2-1)

ตารางที่ 2.2-1 ค่าความชื้นสีใบ ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ คลอโรฟิลล์บี และคลอโรฟิลล์รวมของใบปาล์ม น้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 ที่มีการจัดการปุ๋ยเคมีต่างกัน 4 รูปแบบ ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร เมื่อเดือนมกราคม 2561

กรรมวิธี	ความชื้นสีใบ (SPAD Unit)	ปริมาณคลอโรฟิลล์ (มิลลิกรัมต่อกรัม)		
		คลอโรฟิลล์เอ	คลอโรฟิลล์บี	คลอโรฟิลล์รวม
1 ให้อุ๋ยทางดิน ตามคำแนะนำกรมฯ	61.4b	0.597	0.316	0.913
2 ให้อุ๋ยทางน้ำตามคำแนะนำกรมฯ	68.4a	0.585	0.371	0.955
3 ให้อุ๋ยทางน้ำ 1.5 เท่าคำแนะนำ	70.4a	0.607	0.333	0.941
4 ให้อุ๋ยทางน้ำ ตามผลวิเคราะห์	69.0a	0.636	0.448	1.085
ค่าเฉลี่ย	67.3	0.606	0.367	0.973
CV.(%)	5.8	6.6	40.6	19.1

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติค่าความชื้นสีของใบและปริมาณคลอโรฟิลล์เดือนเมษายน 2561 พบว่าการจัดการปุ๋ยเคมีที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อค่าความชื้นสีของใบ โดยมีค่า 59.7-63.5 SPAD Unit แต่พบว่ามีผลต่อปริมาณคลอโรฟิลล์เอและคลอโรฟิลล์รวมมีความแตกต่างทางสถิติ โดยปริมาณคลอโรฟิลล์เอและคลอโรฟิลล์รวมของกรรมวิธีที่ 1 2 และ 3 มีค่าไม่แตกต่างกัน แต่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 4 ซึ่งเป็นการให้อุ๋ยทางระบบน้ำ สำหรับปริมาณคลอโรฟิลล์บีพบว่า กรรมวิธีที่ 1 มีปริมาณคลอโรฟิลล์บีสูงสุด (0.351 มิลลิกรัมต่อกรัม) และแตกต่างกับกรรมวิธีที่ 2 และ 3 (0.271-0.279 มิลลิกรัมต่อกรัม) และปริมาณคลอโรฟิลล์บีของกรรมวิธีที่ 4 มีค่าต่ำสุด 0.184 มิลลิกรัมต่อกรัม (ตารางที่ 2.2-2)

ตารางที่ 2.2-2 ค่าความชื้นสีใบ ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ คลอโรฟิลล์บี และคลอโรฟิลล์รวมของใบปาล์ม น้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 ที่มีการจัดการปุ๋ยเคมีต่างกัน 4 รูปแบบ ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร เมื่อเดือนเมษายน 2561

กรรมวิธี	ความชื้นสีใบ (SPAD Unit)	ปริมาณคลอโรฟิลล์ (มิลลิกรัมต่อกรัม)		
		คลอโรฟิลล์เอ	คลอโรฟิลล์บี	คลอโรฟิลล์รวม
1 ให้อุ๋ยทางดิน ตามคำแนะนำกรมฯ	63.5	0.615a	0.351a	0.967a
2 ให้อุ๋ยทางน้ำตามคำแนะนำกรมฯ	62.2	0.580a	0.271b	0.851a
3 ให้อุ๋ยทางน้ำ 1.5 เท่าคำแนะนำ	63.2	0.557a	0.279b	0.836a
4 ให้อุ๋ยทางน้ำ ตามผลวิเคราะห์	59.7	0.475b	0.184c	0.660b
ค่าเฉลี่ย	62.1	0.557	0.271	0.828
CV.(%)	5.20	9.70	18.2	11.6

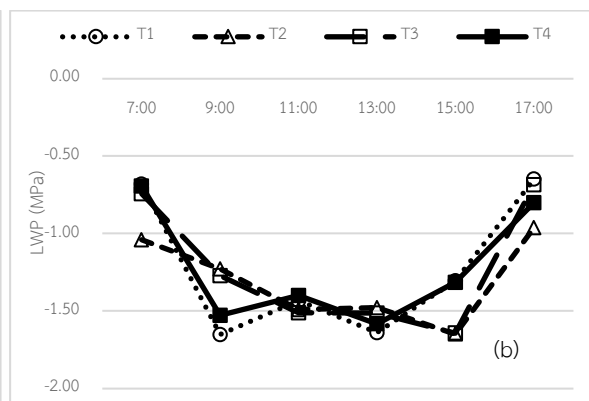
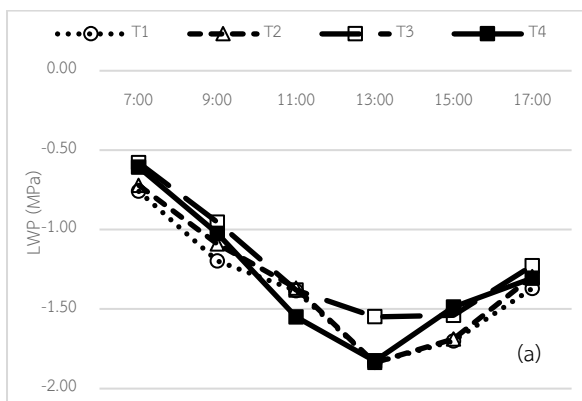
ค่าความชื้นสีของใบและปริมาณคลอโรฟิลล์เดือนสิงหาคม 2561 พบว่า การจัดการปุ๋ยเคมีที่แตกต่างกัน จำนวนปากใบและความชื้นสีของใบมีค่า 210-232 ปากใบต่อตารางมิลลิเมตร และ 65.3-69.9

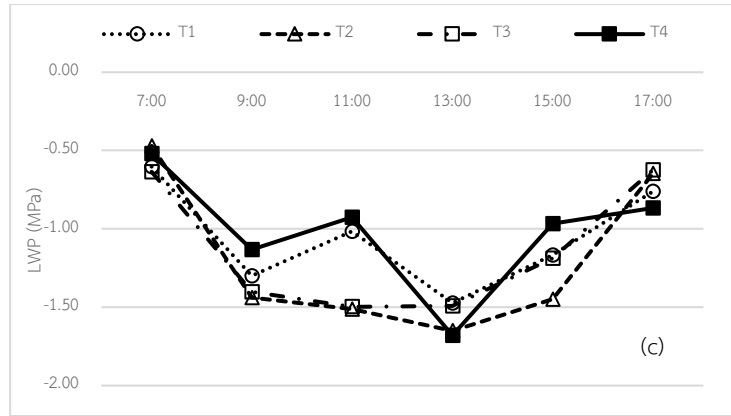
SPAD Unit ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ คลอโรฟิลล์บีและคลอโรฟิลล์รวมของกรรมวิธีที่ 4 ซึ่งเป็นการให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ มีค่าต่ำที่สุด 0.438 0.159 และ 0.597 มิลลิกรัมต่อกรัม และกรรมวิธีที่ 1-3 มีค่าใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 2.2-3)

ตารางที่ 2.2-3 ค่าความชื้นสีใบ ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ คลอโรฟิลล์บี และคลอโรฟิลล์รวมของใบปาล์ม น้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 ที่มีการจัดการปุ๋ยเคมีต่างกัน 4 รูปแบบ ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด เมื่อเดือนสิงหาคม 2561

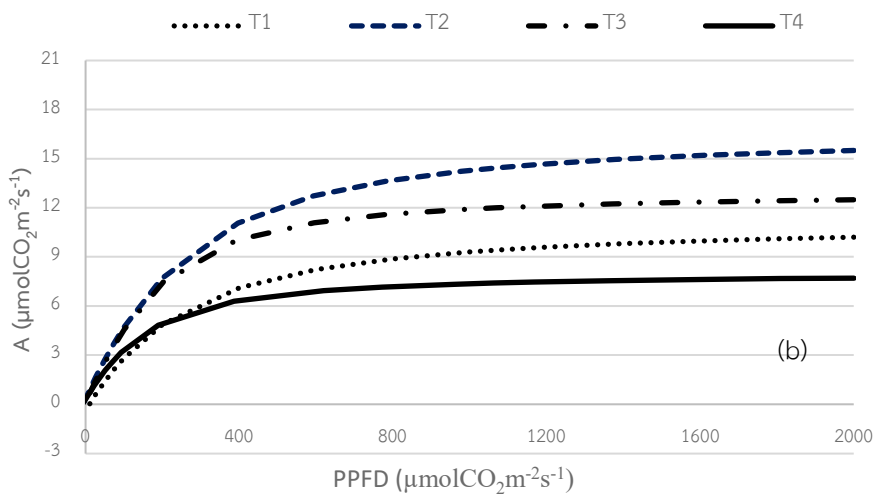
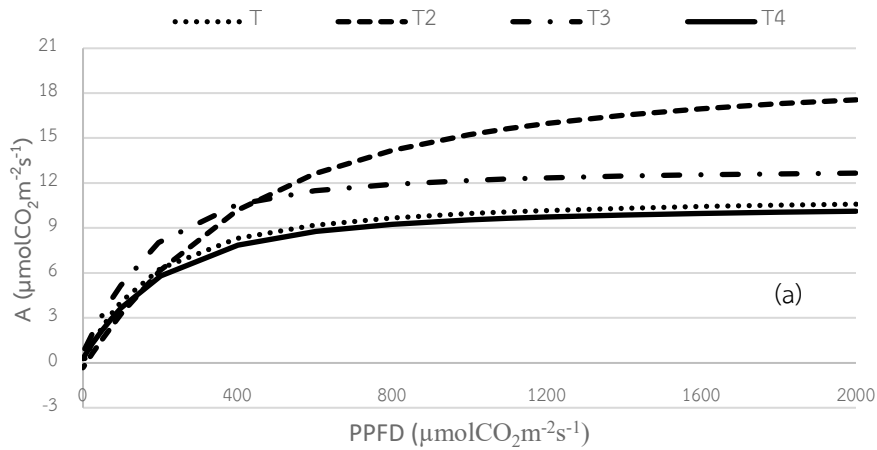
กรรมวิธี	จำนวนปากใบ (ต่อตร.มม.)	ความชื้นสีใบ (SPAD Unit)	ปริมาณคลอโรฟิลล์ (มิลลิกรัมต่อกรัม)		
			คลอโรฟิลล์เอ	คลอโรฟิลล์บี	คลอโรฟิลล์รวม
1 ให้ปุ๋ยทางดินตามคำแนะนำกรมฯ	213±20.4	68.2	0.594±0.04	0.259±0.05	0.854±0.09
2 ให้ปุ๋ยทางน้ำตามคำแนะนำกรมฯ	232±16.8	69.9	0.554±0.06	0.241±0.08	0.796±0.14
3 ให้ปุ๋ยทางน้ำ 1.5 เท่าคำแนะนำ	210±16.1	69.7	0.567±0.05	0.265±0.09	0.832±0.14
4 ให้ปุ๋ยทางน้ำ ตามผลวิเคราะห์	211±12.5	65.3	0.438±0.08	0.159±0.05	0.597±0.14
ค่าเฉลี่ย	217±18.6	68.3	0.538	0.231	0.770

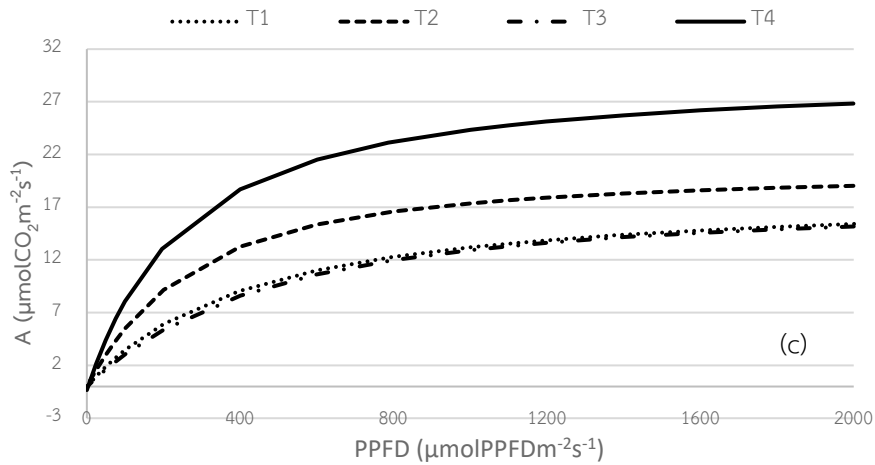
ศักย์ของน้ำในใบปาล์มน้ำมันจากการวัด 3 ช่วงเวลาพบว่า **เดือนมกราคม 2561** ศักย์ของน้ำในใบในช่วงเช้ามีค่า -0.6 ถึง -0.8 MPa ส่อให้เห็นถึงปริมาณน้ำในใบที่มีค่าค่อนข้างต่ำ ความพร้อมในการสังเคราะห์แสงจึงลดลงตามไปด้วย และศักย์ของน้ำในใบของกรรมวิธีที่ 2 และ 4 มีค่าต่ำสุดในช่วง 13.00 น. ประมาณ -1.8 MPa (ภาพที่ 2.2-1a) ช่วง**เดือนเมษายน 2561** ศักย์ของน้ำในใบมีค่าเริ่มต้นต่ำเช่นเดียวกับมกราคม 2561 และมีค่าลดลงต่ำสุด (-1.6 MPa) 2 ช่วงที่ 9.00 น. (กรรมวิธีที่ 1 และ 4) และ 15.00 น. (กรรมวิธีที่ 2 และ 3) จากนั้นศักย์ของน้ำในใบมีค่าเพิ่มขึ้นเนื่องจากปากใบเริ่มปิด ทำให้ปริมาณน้ำสะสมในใบเพิ่มขึ้นเข้าใกล้ -0.6 ถึง -1.0 MPa ที่เวลา 17.00 น. ซึ่งปริมาณน้ำปรับตัวเพิ่มขึ้นในใบได้ดีกว่าเดือนมกราคมที่มีค่าในช่วง 17.00 น. ประมาณ -1.2 ถึง -1.4 MPa (ภาพที่ 2.2-1b) ซึ่งแสดงว่า ปริมาณน้ำในดินมีปริมาณต่ำมาก รากปาล์มน้ำมันไม่สามารถดูดมาทดแทนได้ **เดือนสิงหาคม 2561** ศักย์ของน้ำในใบในช่วงเช้ามีค่า -0.5 ถึง -0.6 MPa ส่อให้เห็นถึงปริมาณน้ำในใบที่มีค่าค่อนข้างต่ำ ความพร้อมในการสังเคราะห์แสงจึงลดลงตามไปด้วย และศักย์ของน้ำในใบทั้ง 4 กรรมวิธีมีค่าต่ำสุดในช่วง 13.00 น. ประมาณ -1.5 ถึง -1.7 MPa (ภาพที่ 2.2-1c)





ภาพที่ 2.2-1 ศักย์ของน้ำในใบของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 อายุ 2 ปี 9 เดือน ที่จัดการธาตุอาหารต่างกัน ณ ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรโรยโรยเดือนมกราคม 2561 (a) เมษายน 2561 (b) และสิงหาคม 2561 (c)





ภาพที่ 2.2-2 เส้นตอบสนองต่อแสงของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 ที่ให้ปุ๋ยทางดินตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร และตามผลวิเคราะห์ดินและใบ (T1&T2) ให้ปุ๋ยทางระบบน้ำตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร และตามผลวิเคราะห์ดินและใบ (T3&T4) ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร เดือนมกราคม 2561 (a) เมษายน 2561 (b) และสิงหาคม 2561 (c) นำข้อมูลเส้นตอบสนองต่อแสง (ภาพที่ 2.2-2) มา fit curve ด้วยสมการ non rectangular hyperbola พบว่า ประสิทธิภาพการใช้แสง (quantum efficiency) เฉลี่ยของปาล์มน้ำมันทั้ง 4 กรรมวิธีในเดือนมกราคม เมษายน และสิงหาคม 2561 มีค่า 0.047 0.045 และ 0.063 $\text{molCO}_2\text{mol}^{-1}\text{PPFD}$ ตามลำดับ โดยประสิทธิภาพการใช้แสงในเดือนสิงหาคม สูงกว่าเดือนมกราคมและเมษายน (ตารางที่ 2.2-4) เนื่องจากความเครียดของสภาพอากาศแตกต่างกัน

อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิสูงสุด (maximum photosynthetic rate) พบว่า กรรมวิธีที่ 2 ซึ่งเป็นการให้ปุ๋ยทางระบบน้ำอัตราตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร มีศักยภาพการสังเคราะห์แสงดีกว่าทุกกรรมวิธีทั้ง 2 ช่วงที่วัด โดยมีอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิสูงสุด 20.4 และ 16.4 $\mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ในเดือนมกราคมและเมษายน ตามลำดับ โดยเดือนมกราคมมีค่าสูงกว่า เนื่องจากความเครียดของสภาพอากาศน้อยกว่าช่วงเดือนเมษายน รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 3 1 และ 4 สำหรับช่วงเดือนสิงหาคม ซึ่งเป็นช่วงฤดูฝน พบว่า กรรมวิธีที่ 4 ซึ่งเป็นการให้ปุ๋ยทางระบบน้ำอัตราตามผลวิเคราะห์ดินและใบ มีอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิสูงสุด 30.1 $\mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ และกรรมวิธีที่ 1-3 มีค่าใกล้เคียงกัน 18.0-20.8 $\mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ (ตารางที่ 2.2-4)

จุดชดเชยของแสง (light compensation point) มีค่าต่ำมากทั้ง 3 ช่วง ซึ่งถือว่าดีมาก เนื่องจากปาล์มน้ำมันสามารถใช้แสงได้อย่างมีประสิทธิภาพแม้ว่า ปริมาณแสงจะมีค่าต่ำมาก (0.38-12.7 $\mu\text{molPPFD}$) สำหรับจุดอิ่มตัวของแสง (light saturation point) ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 ในช่วงมกราคมพบว่า กรรมวิธีที่ 2 จุดอิ่มตัวของแสงมีค่าสูงกว่าอีก 3 กรรมวิธี โดยมีค่าในช่วง 429-936 $\mu\text{molPPFD}$ และจุดอิ่มตัวของแสงในภาพรวมของเดือนเมษายน (462-729 $\mu\text{molPPFD}$) มีค่าต่ำกว่าเดือนมกราคม และเดือนสิงหาคมค่าในช่วง 726-997 $\mu\text{molPPFD}$ ซึ่งมีค่าสูงกว่าหรือสามารถใช้แสงได้ในปริมาณที่ดีกว่า 2 ช่วงที่ผ่านมา (ตารางที่ 2.2-4)

จุดชดเชยของคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂ compensation point) : ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่อัตราการสังเคราะห์แสงเท่ากับอัตราการหายใจ ค่าดังกล่าวยิ่งต่ำยิ่งดีเพราะแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการสังเคราะห์แสงได้มากกว่าอัตราการหายใจถึงแม้จะมีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์เพียงเล็กน้อย จากการคำนวณเส้นตอบสนองต่อก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์พบว่า เดือนมกราคมและเมษายนให้ผลการตอบสนองของกรรมวิธีในรูปแบบเดียวกันคือ กรรมวิธีที่ 2 (ให้ปุ๋ยทางน้ำอัตราตามคำแนะนำของกรมฯ) มีประสิทธิภาพการใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงสุด เนื่องจากจุดชดเชยของคาร์บอนไดออกไซด์มีค่าต่ำมาก (16.6 และ 25.0 ppm) รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 3 และ 4 ซึ่งเป็นการให้ปุ๋ยทางน้ำเช่นเดียวกัน สำหรับกรรมวิธีที่ 1 (ให้ปุ๋ยทางดิน) มีประสิทธิภาพการใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำที่สุด เนื่องจากจุดชดเชยของคาร์บอนไดออกไซด์มีค่าสูงมาก (87.9 และ 137.6 ppm) และในช่วงสิงหาคม พบว่า จุดชดเชยของคาร์บอนไดออกไซด์มีค่าสูงกว่า 2 ช่วงที่ผ่านมา โดยมีค่า 99.4-175.5 ppm (ตารางที่ 2.2-5)

ประสิทธิภาพการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ เดือนมกราคม กรรมวิธีที่ 2 มีประสิทธิภาพการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์สูงสุด รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 3 และ 4 ซึ่งเป็นกรรมวิธีการให้ปุ๋ยทางน้ำเช่นเดียวกัน และกรรมวิธีที่ 1 มีประสิทธิภาพการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำที่สุด แต่พบว่า เดือนเมษายน 2561 กรรมวิธีที่ 1 และ 3 มีประสิทธิภาพการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์สูงกว่าเดือนมกราคมอย่างมาก (3-4 เท่า) ในขณะที่ประสิทธิภาพการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ของกรรมวิธีที่ 2 และ 4 ไม่แตกต่างกันกับช่วงมกราคมที่ผ่านมา และในช่วงสิงหาคม พบว่า ประสิทธิภาพการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์มีค่าใกล้เคียงกันมากทั้ง 4 กรรมวิธี โดยมีค่า 51.2-67.6 $\mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ (ตารางที่ 2.2-5)

ตารางที่ 2.2-4 ประสิทธิภาพการใช้แสง อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิสูงสุด จุดชดเชยของแสงและจุดอิ่มตัวของแสงของใบปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 ที่มีการจัดการธาตุอาหารต่างกัน ณ ศพ.ยโสธร เมื่อเดือนมกราคม เมษายน และสิงหาคม 2561

Treatment	Quantum yield (molCO ₂ mol ⁻¹ ¹ PPFD)	Maximum photosynthetic rate ($\mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$)	Light compensation point ($\mu\text{molPPFD}$)	Light saturation point ($\mu\text{molPPFD}$)
January 2018				
1	0.054	11.2	0.38	548
2	0.040	20.4	8.64	936
3	0.053	12.4	12.7	429
4	0.041	10.4	7.21	558
April 2018				
1	0.039	11.6	10.3	729
2	0.051	16.4	6.54	678
3	0.051	12.9	2.35	485
4	0.038	7.74	8.40	462
August 2018				
1	0.042	18.4	0.56	979

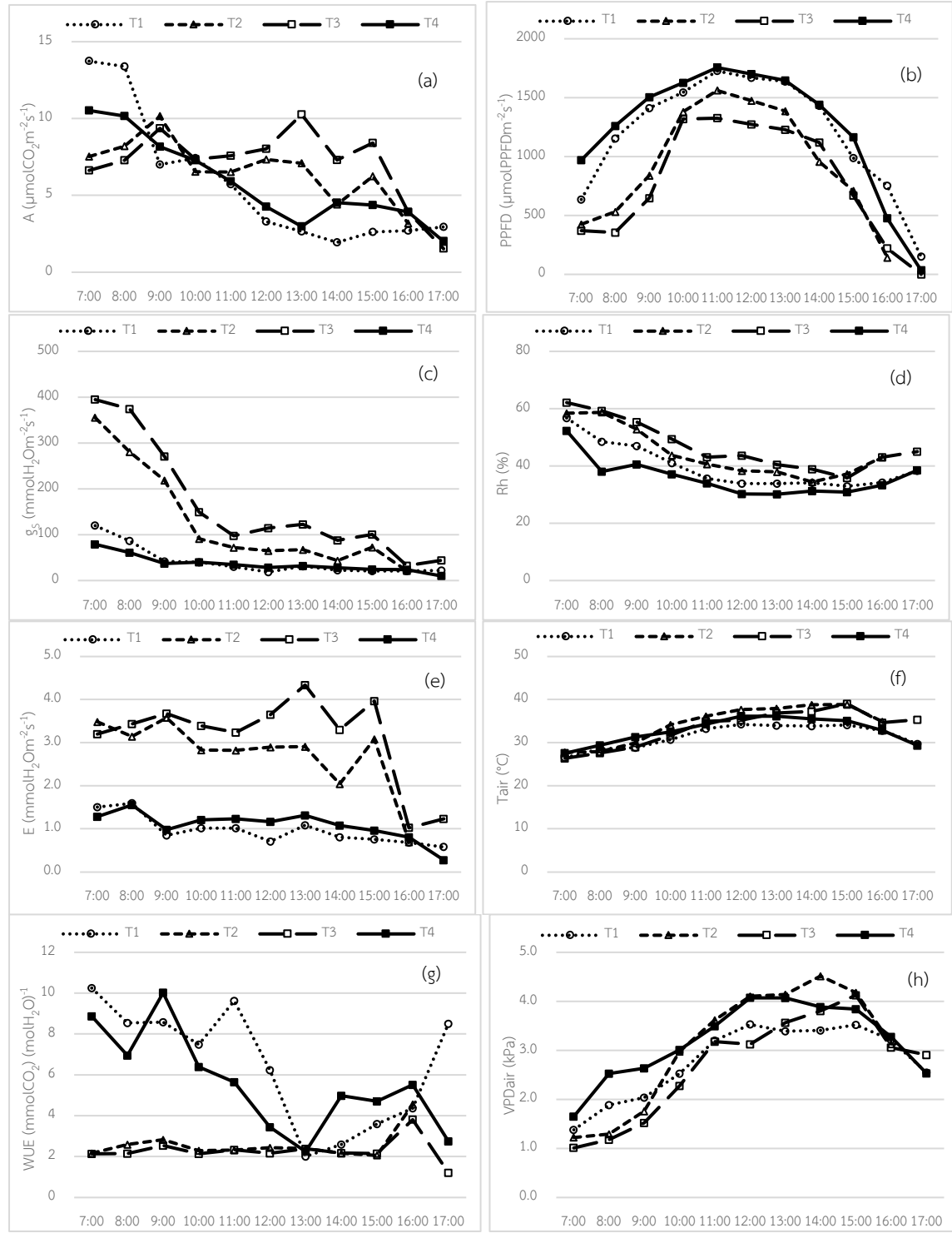
Treatment	Quantum yield (molCO ₂ mol ⁻¹ ¹ PPFD)	Maximum photosynthetic rate (μmolCO ₂ m ⁻² s ⁻¹)	Light compensation point (μmolPPFD)	Light saturation point (μmolPPFD)
2	0.065	20.8	0.56	726
3	0.035	18.0	0.98	997
4	0.109	30.1	3.34	745

ตารางที่ 2.2-5 จุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂ compensation point) และประสิทธิภาพการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ (mesophyll conductance) ของใบปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 อายุ 2 ปี 6 เดือน และ 2 ปี 8 เดือนที่มีการจัดการธาตุอาหารต่างกัน ณ ศพพ.ยโสธร เมื่อเดือนมกราคม 2561 และเมษายน 2561

Treatment	CO ₂ compensation point (ppm)	Mesophyll conductance (μmolCO ₂ m ⁻² s ⁻¹)
January 2018		
1	87.9	29.8
2	16.6	43.6
3	31.2	34.4
4	28.0	34.0
April 2018		
1	137.6	113.6
2	25.0	54.9
3	84.8	125.3
4	95.6	32.4
August 2018		
1	99.4	66.6
2	120.7	51.2
3	175.5	59.4
4	112.5	67.6

การตอบสนองทางสรีรวิทยาในรอบวันของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8

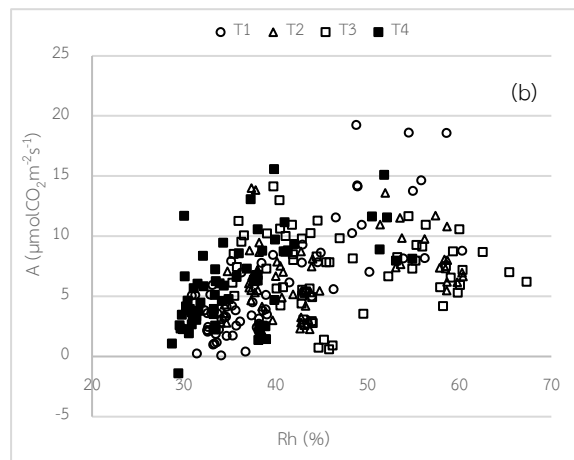
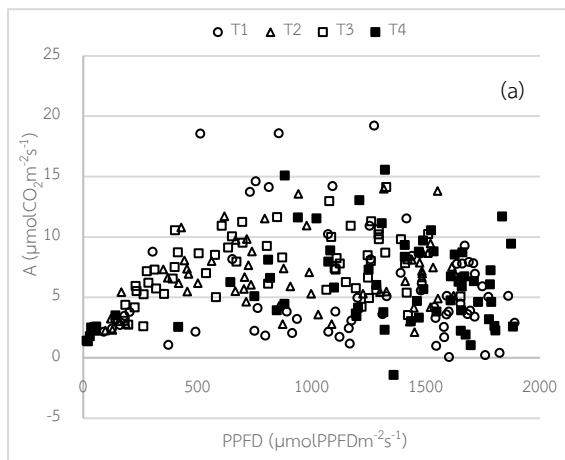
เดือนมกราคม 2561

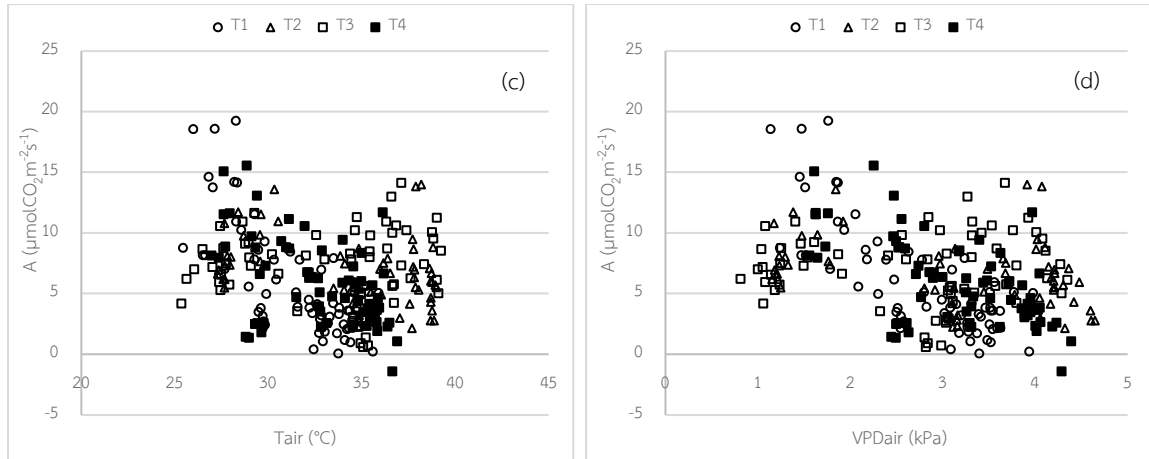


ภาพที่ 2.2-3 อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ (a) ค่าน้ำไหลปากใบ (b) อัตราการคายน้ำ (c) ประสิทธิภาพการใช้น้ำ (d) และปริมาณแสง (e) ความชื้นสัมพัทธ์ (f) อุณหภูมิอากาศ (g) และแรงดึงระเหยน้ำในอากาศ (h) ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 อายุ 2 ปี 6 เดือนที่ให้ปุ๋ยต่างกัน 4 กรรมวิธี (T1-T4) ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรไรส์ธร เดือนมกราคม 2561

การตอบสนองทางสรีรวิทยาในรอบวันของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 ที่มีการจัดการธาตุอาหารแตกต่างกัน 4 กรรมวิธี เมื่อเดือนมกราคม 2561 พบว่า อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิมีค่าสูงในช่วงเช้า (7.00-9.00 น.) จากนั้นค่อยๆ ลดลง เนื่องจากปริมาณแสงเริ่มเพิ่มขึ้นอย่างมาก ทำให้ปาล์มน้ำมันเกิดความเครียด โดยกรรมวิธีที่ 1 มีการสังเคราะห์แสงสูงมากในช่วงเช้า กรรมวิธีที่ 2 และ 3 เริ่มอย่างช้า ๆ แต่สามารถสังเคราะห์แสงได้ค่อนข้างคงที่ตลอดวันและลดลงในช่วง 16.00 น. ค่าน้ำไหลปากใบพบว่า แตกต่างอย่างชัดเจน โดยกรรมวิธีที่ 2 และ 3 มีค่าสูงกว่ากรรมวิธีที่ 1 และ 4 ประมาณ 3-4 เท่าในช่วงเวลา 7.00-9.00 น. จากนั้นค่าน้ำไหลปากใบลดลงมาในช่วงเวลา 11.00 น. ซึ่งสอดคล้องกับอัตราการสังเคราะห์แสงในช่วงดังกล่าว อัตราการคายน้ำมีการตอบสนองในรอบวันในรูปแบบเดียวกันกับค่าน้ำไหลปากใบ โดยกรรมวิธีที่ 2 และ 3 มีค่าสูงกว่ากรรมวิธีที่ 1 และ 4 ประมาณ 2-3 เท่า ซึ่งค่าอัตราการคายน้ำที่สูงกว่านี้จะส่งผลต่อประสิทธิภาพการใช้น้ำต่ำลงของกรรมวิธีที่ 2 และ 3 ซึ่งจากภาพที่ 2.2-3d ช่วงเวลา 7.00-12.00 น. ประสิทธิภาพการใช้น้ำของกรรมวิธีที่ 1 และ 4 มีค่าสูงกว่ากรรมวิธีที่ 2 และ 3 ประมาณ 4 เท่า สาเหตุที่การตอบสนองทางสรีรวิทยาที่แตกต่างกันน่าจะเกิดจากการปรับตัวของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 ต่อสภาพแวดล้อมและการจัดการธาตุอาหารที่แตกต่างกัน

เมื่อนำอัตราการสังเคราะห์แสงในรอบวันมาหาความสัมพันธ์กับปริมาณแสง ความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิและแรงดึงระเหยน้ำในอากาศ พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงและปริมาณแสงค่อนข้างกระจายตัว และอัตราการสังเคราะห์แสงมีค่าสูง 10-20 $\mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ที่ปริมาณแสง 500-1,500 $\mu\text{molPPFD}$ (ภาพที่ 2.2-4a) ความชื้นสัมพัทธ์ 38-58 เปอร์เซ็นต์ เป็นช่วงที่เหมาะสมและมีผลให้อัตราการสังเคราะห์แสงของปาล์มน้ำมันมีค่า 10-20 $\mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ (ภาพที่ 2.2-4b) อุณหภูมิที่เหมาะสมมีค่า 27-38 องศาเซลเซียส (ภาพที่ 2.2-4c) สำหรับแรงดึงระเหยน้ำในอากาศพบว่า อัตราการสังเคราะห์แสงของปาล์มน้ำมันมีค่าสูงในช่วงแรงดึงระเหยน้ำ 1.0-2.0 kPa และเมื่อแรงดึงระเหยน้ำมีค่าเพิ่มขึ้นเป็น 3.0-4.0 kPa ตามอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นพบว่า อัตราการสังเคราะห์แสงมีค่าลดลงตามลำดับ (ภาพที่ 2.2-4d)





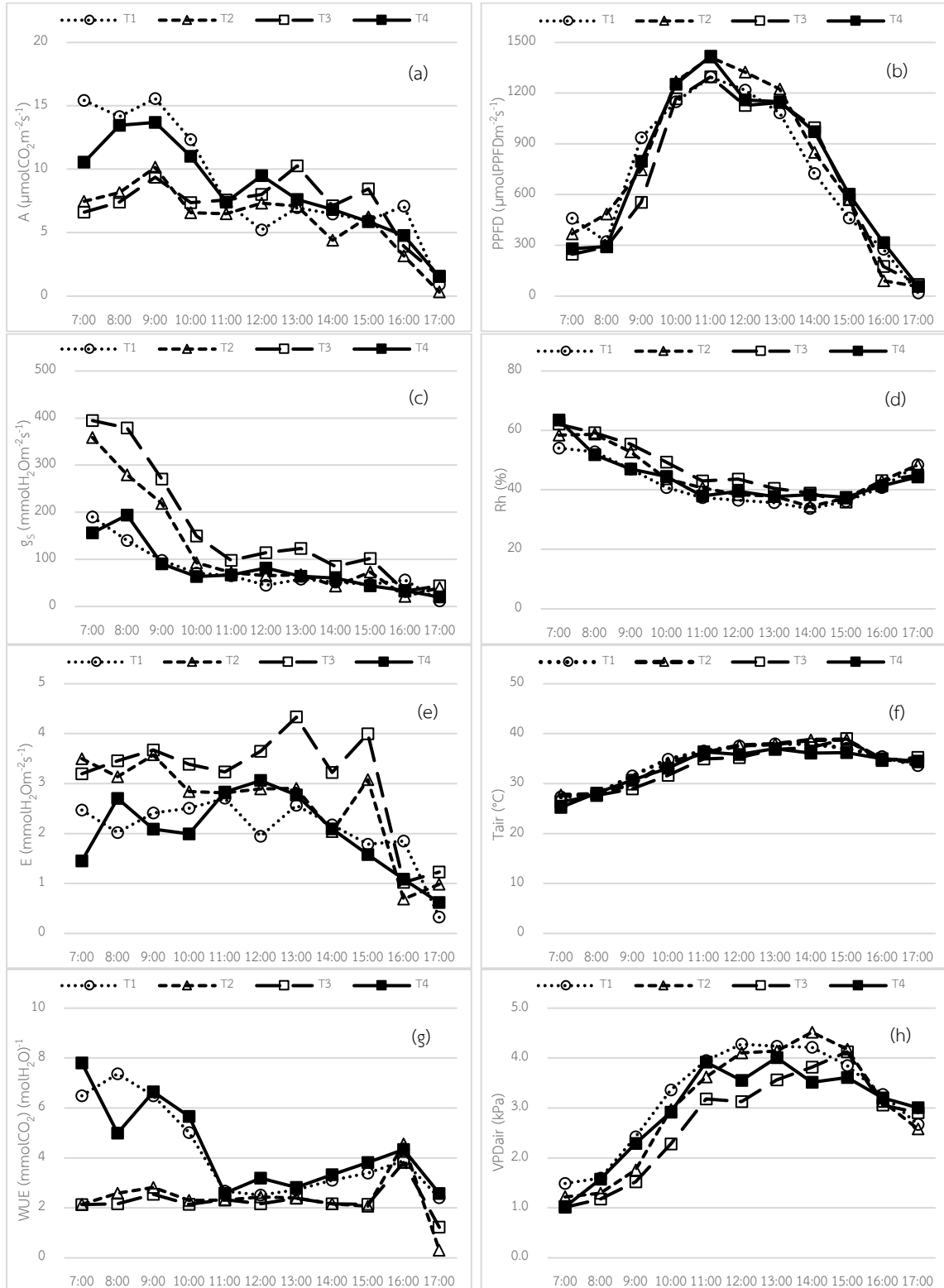
ภาพที่ 2.2-4 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ (A) กับปริมาณแสง (PPFD); (a) ความชื้นสัมพัทธ์ (RH); (b) อุณหภูมิอากาศ (Tair); (c) และแรงดึงระเหยน้ำในอากาศ (VPD_a); (d) ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 อายุ 2 ปี 6 เดือนที่ให้ปุ๋ยต่างกัน 4 กรรมวิธี (T1-T4) ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร เดือนมกราคม 2561

เดือนเมษายน 2561

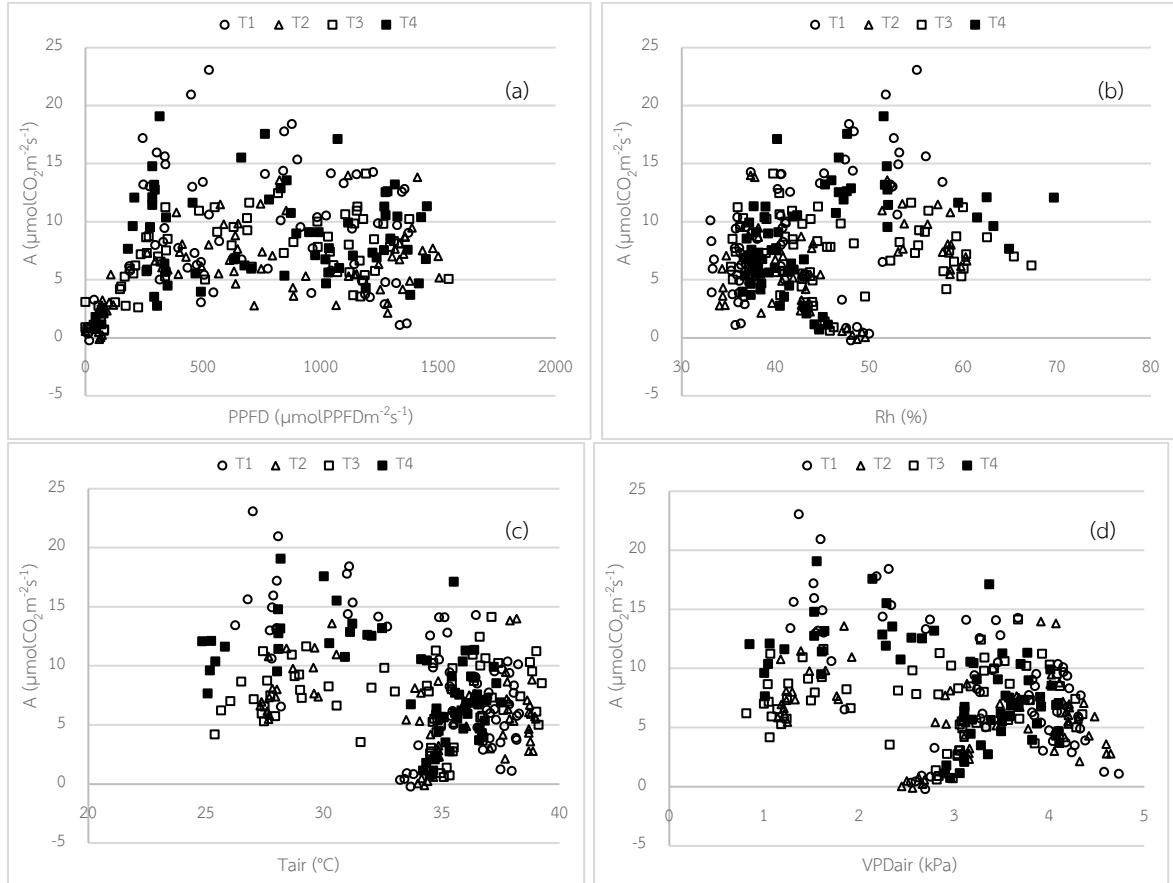
การตอบสนองทางสรีรวิทยาในรอบวันของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 ที่มีการจัดการธาตุอาหารต่างกัน 4 กรรมวิธี เมื่อเดือนเมษายน 2561 พบว่า กรรมวิธีที่ 1 และ 4 มีอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิสูงมากในช่วงเช้า ($10-16 \mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$) อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิของกรรมวิธีที่ 2 และ 3 มีค่าต่ำในช่วงเช้า ($7-10 \mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$) และค่อนข้างคงที่ตลอดวันและเริ่มลดลงในช่วง 16.00 น. เช่นเดียวกับกรรมวิธีที่ 1 และ 4 (ภาพที่ 2.2-5a) ค่าน้ำไหลปากใบพบว่า ในช่วงเวลา 7.00-10.00 น. กรรมวิธีที่ 2 และ 3 มีค่าสูงกว่ากรรมวิธีที่ 1 และ 4 อย่างชัดเจน โดย ประมาณ 2 เท่า จากนั้นค่าน้ำไหลปากใบลดลงใกล้เคียงกับกรรมวิธีที่ 1 และ 4 โดยมีค่าน้ำไหลปากใบ $50-130 \text{mmolH}_2\text{Om}^{-2}\text{s}^{-1}$ และเริ่มปิดหลังเวลา 16.00 น. โดยมีค่าน้อยกว่า $50 \text{mmolH}_2\text{Om}^{-2}\text{s}^{-1}$ (ภาพที่ 2.2-5c) ซึ่งสอดคล้องกับอัตราการสังเคราะห์แสงในช่วงดังกล่าวที่มีค่าลดลงต่ำกว่า $4 \mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ (ภาพที่ 2.2-5a) อัตราการคายน้ำมีการตอบสนองในรอบวันในรูปแบบเดียวกันกับค่าน้ำไหลปากใบ โดยกรรมวิธีที่ 2 และ 3 มีค่าสูงกว่ากรรมวิธีที่ 1 และ 4 ประมาณ 2 เท่า (ภาพที่ 2.2-5e) ซึ่งค่าอัตราการคายน้ำที่สูงกว่านี้จะส่งผลต่อประสิทธิภาพการใช้น้ำที่ต่ำลงของกรรมวิธีที่ 2 และ 3 ซึ่งจากภาพที่ 2.2-5g ช่วงเวลา 7.00-10.00 น. ประสิทธิภาพการใช้น้ำของกรรมวิธีที่ 1 และ 4 มีค่าสูงกว่ากรรมวิธีที่ 2 และ 3 ประมาณ 3 เท่า สาเหตุที่การตอบสนองทางสรีรวิทยาที่แตกต่างกันน่าจะเกิดจากการปรับตัวของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 ต่อสภาพแวดล้อมและการจัดการธาตุอาหารที่แตกต่างกัน

ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงกับปริมาณแสง ความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิและแรงดึงระเหยน้ำในอากาศ พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงและปริมาณแสงค่อนข้างกระจายตัว และอัตราการสังเคราะห์แสงมีค่าสูง $10-23 \mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ที่ปริมาณแสง $200-1,400 \mu\text{molPPFD}$ (ภาพที่ 2.2-6a) ความชื้นสัมพัทธ์ 36-63 เปอร์เซ็นต์ เป็นช่วงที่เหมาะสมและมีผลให้อัตราการสังเคราะห์

แสงของปาล์มน้ำมันมีค่า $10-23 \mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ (ภาพที่ 2.2-6b) อุณหภูมิที่เหมาะสมมีค่า 27-37 องศาเซลเซียส (ภาพที่ 2.2-6c) สำหรับแรงดึงระเหยน้ำในอากาศพบว่า อัตราการสังเคราะห์แสงของปาล์มน้ำมันมีค่าสูงในช่วงแรงดึงระเหยน้ำ 1.0-2.0 kPa และเมื่อแรงดึงระเหยน้ำมีค่าเพิ่มขึ้นเป็น 4.0-5.0 kPa ตามอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นพบว่า อัตราการสังเคราะห์แสงมีค่าลดลงตามลำดับ (ภาพที่ 2.2-6d)



ภาพที่ 2.2-5 อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ (a) ค่าน้ำไหลปากใบ (b) อัตราการคายน้ำ (c) ประสิทธิภาพการใช้น้ำ (d) และปริมาณแสง (e) ความชื้นสัมพัทธ์ (f) อุณหภูมิอากาศ (g) และแรงดึงระเหยน้ำในอากาศ (h) ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 อายุ 2 ปี 9 เดือนที่ให้ปุ๋ยต่างกัน 4 กรรมวิธี (T1-T4) ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร เดือนเมษายน 2561



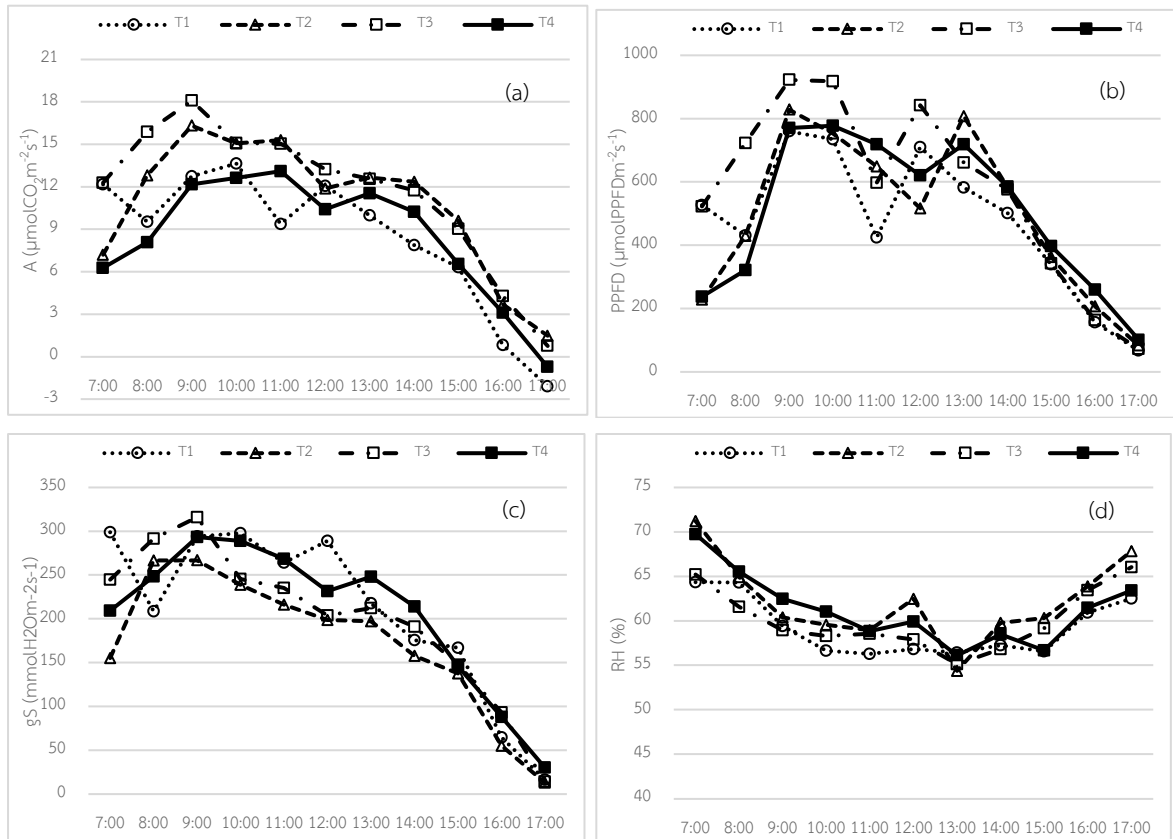
ภาพที่ 2.2-6 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ (A) กับปริมาณแสง (PPFD); (a) ความชื้นสัมพัทธ์ (RH); (b) อุณหภูมิอากาศ (Tair); (c) และแรงดึงระเหยน้ำในอากาศ (VPD_a); (d) ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 อายุ 18 เดือนที่ให้ปุ๋ยทางดินตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรและตามผลวิเคราะห์ดินและใบ (T1 & T2) ให้ปุ๋ยทางระบบน้ำตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร และตามผลวิเคราะห์ดินและใบ (T3 & T4) ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธรเดือนเมษายน 2561

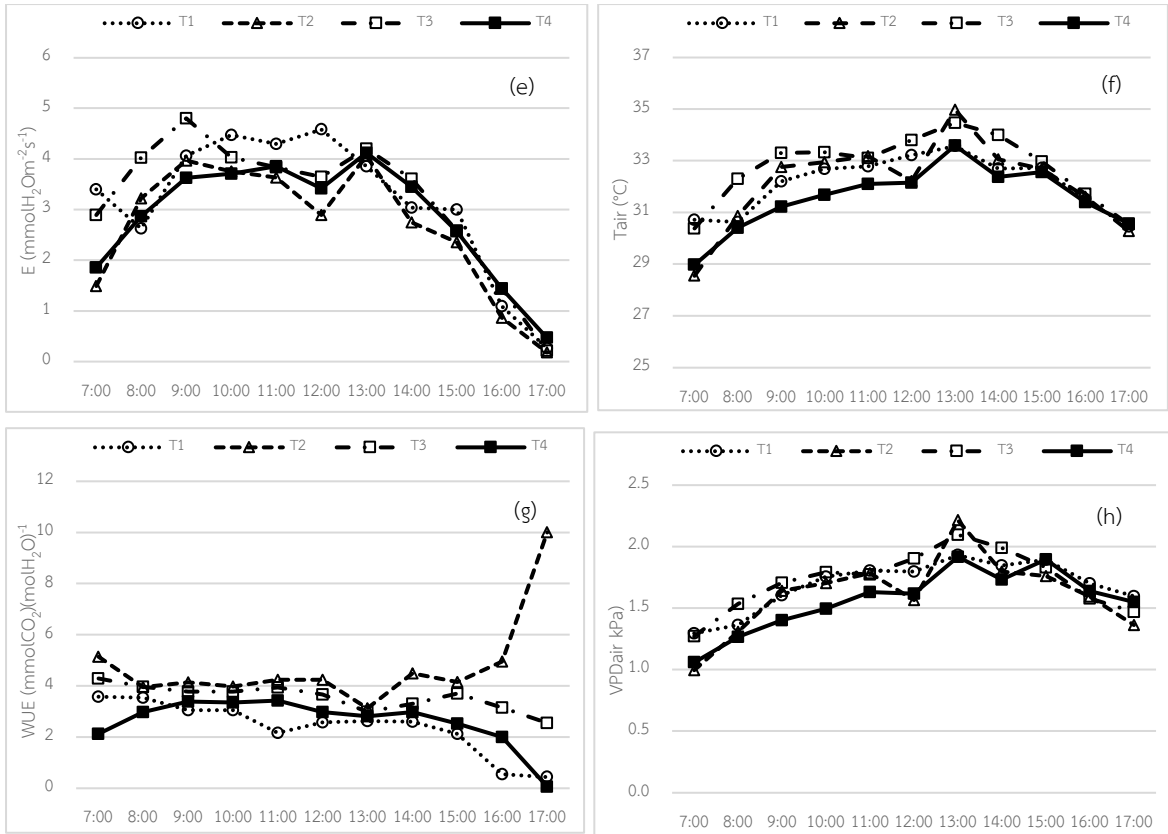
เดือนสิงหาคม 2561

การตอบสนองทางสรีรวิทยาในรอบวันของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 ที่มีการจัดการธาตุอาหารต่างกัน 4 กรรมวิธี เมื่อเดือนสิงหาคม 2561 พบว่า การจัดการทั้ง 4 กรรมวิธีมีอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิใกล้เคียงกัน โดยต่างกันบ้างในช่วงเริ่มต้น อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิของกรรมวิธีที่ 2 และ 4 มีค่าต่ำในช่วงเช้า (6-7 $\mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$) และเริ่มลดลงในช่วง 10.00-11.00 น. (ภาพที่ 2.2-7a) ค่าน้ำไหลปากใบพบว่า ในช่วงเวลา 7.00 น. มีค่า 150-300 $\text{mmolH}_2\text{O}\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ จากนั้นค่าน้ำไหลปากใบเพิ่มขึ้นอีกเล็กน้อยและค่อย ๆ ลดลงในช่วงเวลา 9.00 น. โดยมีค่าน้อยกว่า 50 $\text{mmolH}_2\text{O}\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ที่เวลา 16.00 น.

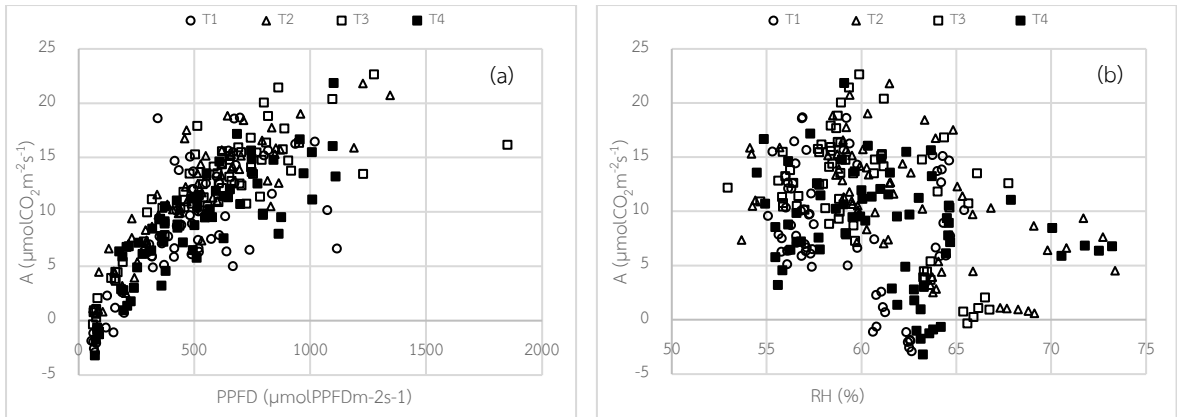
(ภาพที่ 2.2-7b) ซึ่งสอดคล้องกับอัตราการสังเคราะห์แสงช่วงดังกล่าวที่ลดลงต่ำกว่า $4.3 \mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ อัตราการคายน้ำมีการตอบสนองในรอบวันในรูปแบบเดียวกันกับค่าน้ำไหลปากใบ โดยกรรมวิธีที่ 1 และ 3 มีค่าสูงกว่ากรรมวิธีที่ 2 และ 4 ประมาณ 2 เท่า (ภาพที่ 2.2-7c) ซึ่งค่าอัตราการคายน้ำที่สูงกว่านี้จะส่งผลต่อประสิทธิภาพการใช้น้ำที่ต่ำลงของกรรมวิธีที่ 1 และ 3 และจากภาพที่ 2.2-5d ช่วงเวลา 7.00 น. ประสิทธิภาพการใช้น้ำของกรรมวิธีที่ 1 2 และ 3 มีค่าสูงกว่ากรรมวิธีที่ 4 ประมาณ 2 เท่า (ภาพที่ 2.2-7d) จากนั้นมีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก และมีค่าต่างกันค่อนข้างมากในช่วง 16.00 น. เป็นต้นไป ทั้งนี้เนื่องมาจากความแตกต่างระหว่างอัตราการคายน้ำของแต่ละกรรมวิธี โดยสาเหตุที่การตอบสนองทางสรีรวิทยาที่ต่างกั น่าจะเกิดจากการปรับตัวของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 ต่อสภาพแวดล้อมและการจัดการธาตุอาหารที่แตกต่างกัน

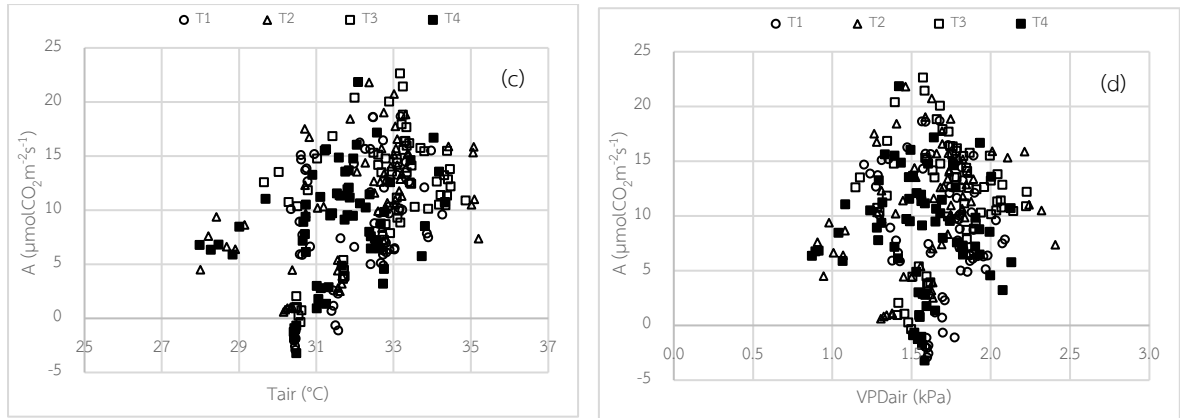
ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงกับปริมาณแสง ความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิและแรงดึงระเหยน้ำในอากาศ พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงและปริมาณแสงค่อนข้างกระจายตัว และอัตราการสังเคราะห์แสงมีค่าสูง $10\text{-}23 \mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ที่ปริมาณแสง $300\text{-}1,800 \mu\text{molPPFD}$ (ภาพที่ 2.2-8a) ความชื้นสัมพัทธ์ 53-68 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 2.2-8b) อุณหภูมิ 29.7-35.1 องศาเซลเซียส (ภาพที่ 2.2-8c) สำหรับแรงดึงระเหยน้ำในอากาศพบว่า อัตราการสังเคราะห์แสงของปาล์มน้ำมันมีค่าสูงในช่วงแรงดึงระเหยน้ำ 1.08-2.32 kPa (ภาพที่ 2.2-8d)





ภาพที่ 2.2-7 อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ (a) ค่าน้ำไหลปากใบ (b) อัตราการคายน้ำ (c) ประสิทธิภาพการใช้น้ำ (d) และปริมาณแสง (e) ความชื้นสัมพัทธ์ (f) อุณหภูมิอากาศ (g) และแรงดึงระเหยน้ำในอากาศ (h) ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 อายุ 2 ปี 9 เดือนที่ให้ปุ๋ยต่างกัน 4 กรรมวิธี (T1-T4) ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร เดือนสิงหาคม 2561





ภาพที่ 2.2-8 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ (A) กับแสง (PPFD); (a) ความชื้นสัมพัทธ์ (RH); (b) อุณหภูมิอากาศ (Tair); (c) และแรงดึงระเหยน้ำในอากาศ (VPD_a); (d) ของปาล์ม น้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 อายุ 18 เดือนที่ให้ปุ๋ยทางดินตามคำแนะนำกรมวิชาการเกษตร และตามผลวิเคราะห์ดินและใบ (T1& T2) ให้ปุ๋ยทางระบบน้ำตามคำแนะนำกรมวิชาการเกษตร และตามผลวิเคราะห์ดินและใบ (T3&T4) ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด เดือนสิงหาคม 2561

การทดลองที่ 2.3 การตอบสนองทางสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในสภาพค่อนข้างแห้งแล้งในจังหวัดหนองคาย

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น 2560 ปีที่สิ้นสุด 2562
- วิธีดำเนินงาน/ขั้นตอนการวิจัย

ไตรมาสที่ 1 คัดเลือกต้นทดลองปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 7 และ 8

ไตรมาสที่ 2 ศึกษาเส้นตอบสนองต่อแสง&คาร์บอนไดออกไซด์และการตอบสนองทางสรีรวิทยาต่อสภาพแวดล้อม ศักย์ของน้ำในดิน ศักย์ของน้ำในใบ ความเข้มข้นของใบ

ไตรมาสที่ 3 ศึกษาเส้นตอบสนองต่อแสง&คาร์บอนไดออกไซด์และการตอบสนองทางสรีรวิทยาต่อสภาพแวดล้อม ศักย์ของน้ำในดิน ศักย์ของน้ำในใบ ความเข้มข้นของใบ

ไตรมาสที่ 4 วิเคราะห์ประมวลผลค่าการตอบสนองทางสรีรวิทยาในช่วงแล้งและช่วงต้นฝน

- กรรมวิธีการทดลอง

แบบการวิจัย:วางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 3 กรรมวิธี 7 ซ้ำคือ

- กรรมวิธีที่ 1 ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7
- กรรมวิธีที่ 2 ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8
- กรรมวิธีที่ 3 ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 (ควบคุม)

ขั้นตอนและวิธีการในการเก็บข้อมูล:

1) การศึกษาศักยภาพการสังเคราะห์แสงของปาล์มน้ำมันลูกผสม

1.1 การศึกษาเส้นตอบสนองต่อแสง (Light response curve) โดยวัดตำแหน่งทางใบที่ 17 จำนวน 4 ต้น ด้วยเครื่องวัดอัตราการสังเคราะห์แสงระบบเปิด เริ่มวัดโดยให้ใบได้รับแสงสูงสุดและลดลงตามลำดับ

ให้ใบได้รับแสงนาน 3 นาที จากนั้นบันทึกค่าแต่ละพารามิเตอร์และคำนวณ Light saturation point (Is) และ Light compensation point (Ic) โดยใช้สมการ non-rectangular hyperbola กรรรมวิธีละ 2 ต้น

1.2 จุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂ Compensation point) และค่านำไหลมีโซฟิลล์ (g_m) ใช้ใบเดียวกับการวัดเส้นตอบสนองต่อแสงด้วยเครื่องวัดอัตราการสังเคราะห์แสงระบบเปิด เริ่มวัดโดยปรับความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ที่ผ่านใบที่ระดับต่างๆกัน บันทึกค่าหลังจากหนีบใบ 3 นาที เมื่ออัตราการสังเคราะห์แสงคงที่ สร้างกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง A กับ Ci จากนั้นคำนวณจุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์ และค่านำไหลมีโซฟิลล์กรรรมวิธีละ 2 ต้น

2) การตอบสนองทางสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันต่อสภาพอากาศและน้ำในดินที่เปลี่ยนแปลงในรอบวันของปาล์มน้ำมันโดยใช้ทางใบที่ 17 กรรรมวิธีละ 7 ต้น

2.1 บันทึกข้อมูลสภาพแวดล้อม ได้แก่ข้อมูลสภาพภูมิอากาศในรอบวันขณะทำการตรวจวัดอัตราการสังเคราะห์แสง คุณสมบัติดินทั้งทางด้านกายภาพและเคมีโดยเก็บตัวอย่างดินส่งวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

2.2 ค่าศักย์ของน้ำในดิน ด้วย tensiometer ฝังที่ระดับความลึก 30 และ 60 ซม. บริเวณกึ่งกลางทรงพุ่มและอ่านค่าทุกชั่วโมงในรอบวัน

2.3 ค่าศักย์ของน้ำในใบด้วย pressure chamber ทุกชั่วโมง เริ่มตั้งแต่ 6.00–18.00 น.

2.4 จำนวนปากใบ เก็บตัวอย่างใบทุก 1 ชั่วโมงเพื่อบันทึกจำนวนปากใบ ลักษณะการปิดเปิดปากใบ

2.5 ดรรชนีความเขียว ด้วยเครื่อง Chlorophyll meter (SPAD-502) และเก็บตัวอย่างใบชุดเดียวกันแช่ในสารละลาย DMF และวัดความเข้มสีของตัวอย่างด้วย Spectrophotometer และคำนวณปริมาณคลอโรฟิลล์ใบปาล์มน้ำมัน

2.6 วัดอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ อัตราการคายน้ำ และค่านำไหลปากใบด้วยเครื่องวัดอัตราการสังเคราะห์แสงระบบเปิด ตั้งแต่เวลา 6.00–18.00 น.

2.7 วัดการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมันในแปลงทดลอง

3) การศึกษาผลของสภาพแวดล้อมต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันลูกผสม

3.1 ศึกษาปัจจัยสภาพแวดล้อม ได้แก่ ความเข้มแสง แรงดึงระเหยน้ำ ความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิอากาศ และอุณหภูมิดินที่มีผลต่อการสังเคราะห์แสง อัตราการคายน้ำ และค่าชักนำการปิดเปิดปากใบด้วยเครื่องวัดอัตราการสังเคราะห์แสงระบบเปิด

3.2 ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อลักษณะทางสรีรวิทยา

- KPIs ได้ข้อมูลการตอบสนองต่อแสง&คาร์บอนไดออกไซด์ การตอบสนองทางสรีรวิทยาต่อสภาพแวดล้อม ศักย์ของน้ำในดิน ศักย์ของน้ำในใบ ความเข้มสีของใบ 2 ช่วงฤดู ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 7 และ 8

- ผลการทดลอง

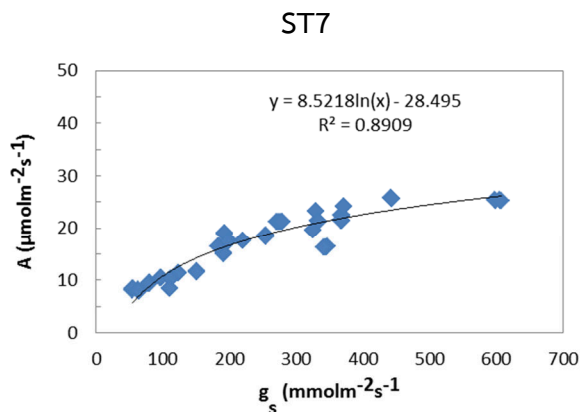
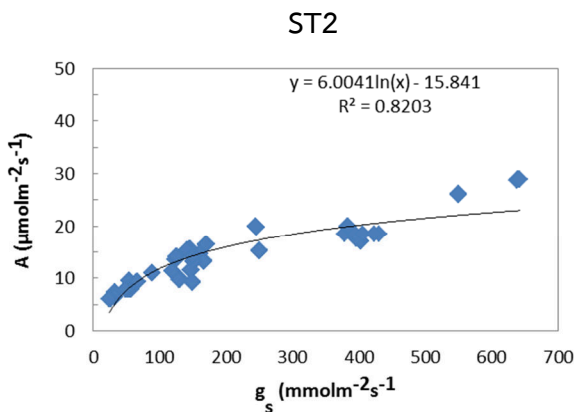
ดูแลต้นทดลองปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 7 และ 8 และคัดเลือกต้นทดลองเพื่อเตรียม
นั้งร้านและเก็บข้อมูลการตอบสนองทางสรีรวิทยาในเดือน มกราคม 2561 ผลการวัดการตอบสนองทาง
สรีรวิทยาในรอบวัน (ภาพที่ 2.3-1) พบว่า

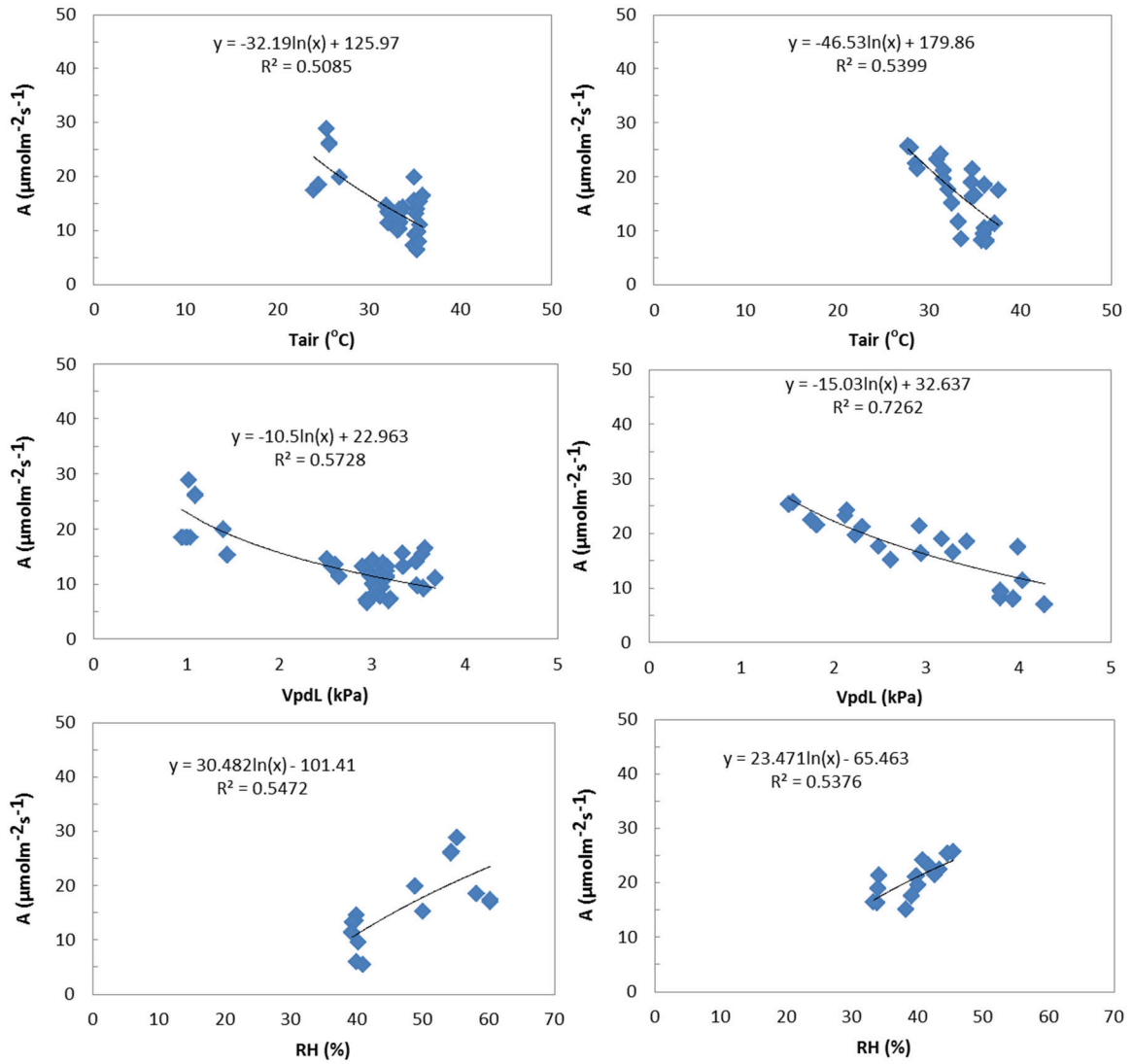
ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิกับค่าน้ำไหลปากใบมีความสัมพันธ์เชิงบวกในรูป
สมการ logarithm โดยสมการความสัมพันธ์ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 และ 7 มีค่า
 $Y=6.0041\ln(x)-15.841$ $R^2=0.82$ และ $Y=8.5218\ln(x)-28.495$ $R^2=0.89$ ตามลำดับ

ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิกับอุณหภูมิของอากาศมีความสัมพันธ์เชิงลบ
(อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิลดลงเมื่ออุณหภูมิอากาศเพิ่มขึ้น) ในรูปสมการ logarithm โดยสมการ
ความสัมพันธ์ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 และ 7 มีค่า $Y=-32.19\ln(x)+125.97$ $R^2=0.51$ และ
 $Y=-46.53\ln(x)+179.86$ $R^2=0.54$ ตามลำดับ

ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิกับแรงดึงระเหยน้ำของใบมีความสัมพันธ์เชิงลบ
(อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิลดลงเมื่อแรงดึงระเหยน้ำของใบเพิ่มขึ้น) ในรูปสมการ logarithm โดยสมการ
ความสัมพันธ์ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 และ 7 มีค่า $Y=-10.5\ln(x)+22.963$ $R^2=0.57$ และ
 $Y=-15.03\ln(x)+32.637$ $R^2=0.73$ ตามลำดับ

ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิกับความชื้นสัมพัทธ์มีความสัมพันธ์เชิงบวก
(อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิเพิ่มขึ้นเมื่อความชื้นสัมพัทธ์เพิ่มขึ้น) ในรูปสมการ logarithm โดยสมการ
ความสัมพันธ์ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 และ 7 มีค่า $Y=30.482\ln(x)-101.41$ $R^2=0.55$ และ
 $Y=23.471\ln(x)-65.463$ $R^2=0.54$ ตามลำดับ โดยปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 และ 7 สามารถ
สังเคราะห์แสงได้ในช่วงความชื้นสัมพัทธ์ 40-60% และ 34-49% แสดงว่า การสังเคราะห์แสงของปาล์ม
น้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 และ 7 จะสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นหากมีการให้น้ำเพื่อ
เพิ่มความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศให้มีค่ามากขึ้น





ภาพที่ 2.3-1 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิกับค่าน้ำไหลปากใบ อุณหภูมิอากาศ แรงดึงระเหยน้ำของใบและความชื้นสัมพัทธ์ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 และ 7 อายุ 1 ปี 6 เดือน ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรหนองคาย เมื่อเดือนมกราคม 2561

ตารางที่ 2.3-1 สภาพภูมิอากาศ ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา ณ ศวพ.หนองคาย ต.ค.60-ก.ย.61

ลักษณะอากาศ	ต.ค.60	พ.ย.60	ธ.ค.60	ม.ค.61	ก.พ.61	มี.ค.61	เม.ย.61	พ.ค.61	มิ.ย.61	ก.ค.61	ส.ค.61	ก.ย.61	รวม/เฉลี่ย
ปริมาณน้ำฝนรวม(มม)	181.4	2.0	25.4	1.4	12.2	75.8	183.8	246.6	372.8	428.2	757.4	162.3	2,449.3
วันฝนตก(วัน)	15	4	8	4	3	7	13	21	26	29	30	16	176.0
อุณหภูมิสูงสุด($^{\circ}\text{C}$)	35.4	36.1	32.5	33.8	36.8	38.4	39.9	37.9	36.5	35.8	34.4	36.3	36.2
อุณหภูมิต่ำสุด($^{\circ}\text{C}$)	15.4	15.2	6.4	11.3	12.3	13.6	14.5	22	22.1	23.4	22.8	22.3	16.8
อุณหภูมิเฉลี่ย($^{\circ}\text{C}$)	26.5	24.9	21.6	22.4	22.9	25.7	27.3	28.3	27.5	27.2	27.0	28.3	25.8
ความชื้น(%)	79.9	73.3	72.0	70.0	66.3	66.9	70.2	76.6	82.5	83.4	83.0	79.7	75.3

การทดลองที่ 2.4 อิทธิพลของปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ต่อกระบวนการทางสรีรวิทยาและการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น 2560 ปีที่สิ้นสุด 2562

- วิธีดำเนินงาน/ขั้นตอนการวิจัย

ไตรมาสที่ 1 ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาช่วงเวลาการสังเคราะห์แสงที่เหมาะสมของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน เตรียมเพาะต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ดูแลให้ปุ๋ย/น้ำ ตามปกติ

ไตรมาสที่ 2 เก็บปากใบและส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์เพื่อนับจำนวนปากใบ เพื่อใช้ในการเซตเครื่องมือ วัดการตอบสนองทางสรีรวิทยาต้นกล้าปาล์มน้ำมันในรอบวัน

ไตรมาสที่ 3 วิเคราะห์ช่วงเวลาที่เหมาะสมที่ต้นกล้าปาล์มน้ำมันมีช่วงการสังเคราะห์แสงสูงสุด และคำนวณไหลปากใบสูงสุด บันทึกข้อมูลสภาพแวดล้อมในรอบวัน เพื่อประกอบการวิเคราะห์ข้อมูล

ไตรมาสที่ 4 ขั้นตอนที่ 2 เตรียมเพาะต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 และดูแลให้ปุ๋ย/น้ำ ตามปกติ กระทั่งอายุ 3 เดือน วัดการเจริญเติบโตก่อนดำเนินการทดลองให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ตามกรรมวิธีที่กำหนด

- กรรมวิธีการทดลอง

วิธีการดำเนินการวิจัย ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาช่วงเวลาการสังเคราะห์แสงที่เหมาะสมของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน

ขั้นตอนและวิธีการในการเก็บข้อมูล:

1. เพาะต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 จำนวน 200 ต้น ดูแลให้น้ำและปุ๋ยตามปกติ กระทั่งอายุ 3 เดือน เก็บปากใบทั้งด้านบน/ล่าง โดยใช้ใบหอก (Lanceolate) จำนวน 30 ต้น วิธีการเก็บปากใบ ใช้น้ำยาเคลือบเล็บป้าย ทิ้งให้แห้ง 1 ชั่วโมงจากนั้นลอกเป็นฟิล์มบางๆ มาวางบนแผ่นสไลด์ และส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์เพื่อนับจำนวนปากใบ นำข้อมูลอัตราส่วนระหว่างจำนวนปากใบด้านบน/ด้านล่าง มาตั้งค่าคงที่ในเครื่องวัดอัตราการสังเคราะห์แสงก่อนดำเนินการวัดกระบวนการตอบสนองทางสรีรวิทยา

2. ดำเนินการวัดการตอบสนองทางสรีรวิทยา (อัตราการสังเคราะห์แสง, คำนวณไหลปากใบ, อัตราการคายน้ำ ฯ) ของต้นกล้าปาล์มน้ำมันอายุ 3 เดือนในรอบวันตั้งแต่เวลา 7.00-17.00 น. ด้วยเครื่องวัดอัตราการสังเคราะห์แสงรุ่น LI-COR 6400 โดยเลือกเฉพาะช่วงที่ท้องฟ้าโปร่ง (ไม่มีเมฆ) เป็นเวลา 10 วัน วันละ 10 ต้น จากนั้นนำมาวิเคราะห์ช่วงเวลาที่เหมาะสมที่ต้นกล้าปาล์มน้ำมันมีช่วงการสังเคราะห์แสงสูงสุด หรืออาจพิจารณาจากคำนวณไหลปากใบ ซึ่งเป็นปัจจัยที่ส่งเสริมประสิทธิภาพการตรึงก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ดี

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่เหมาะสมต่อกระบวนการทางสรีรวิทยาและการเจริญ

เติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน

แบบการวิจัย: วางแผนการทดลอง RCB มี 4 กรรมวิธี 5 ซ้ำๆ ละ 20 ต้น (บันทึกข้อมูล 12 ต้นต่อซ้ำ) ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ควบคุม (อาศัยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในสภาพธรรมชาติ)

กรรมวิธีที่ 2 ให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ความเข้มข้น 600 ppm

กรรมวิธีที่ 3 ให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ความเข้มข้น 800 ppm

กรรมวิธีที่ 4 ให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ความเข้มข้น 1,000 ppm

ขั้นตอนและวิธีการในการเก็บข้อมูล:

1. เพาะต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 และดูแลให้น้ำและปุ๋ยตามปกติ กระทั่งอายุ 3 เดือน ดำเนินการจัดวางต้นกล้าปาล์มน้ำมัน จำนวน 20 หน่วยทดลอง พร้อมวัดการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันก่อนเริ่มดำเนินการตามกรรมวิธี (ระหว่างดำเนินการมีการให้น้ำและปุ๋ยตามปกติ)

2. ดำเนินการให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 5 วันต่อสัปดาห์ ในช่วงเวลาที่ได้จากการศึกษาในขั้นตอนที่ 1 (นาน 3 ชั่วโมง) ตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้เป็นระยะเวลา 3 เดือนมีการคลุมกระโจมพลาสติก (ที่มีคุณสมบัติไม่ให้คาร์บอนไดออกไซด์ซึมผ่าน และแสงผ่านได้มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์) ระหว่างให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

3. วัดและบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันทุก 1 เดือน (หลังดำเนินการตามกรรมวิธี) กระทั่งปาล์มน้ำมันอายุ 1 ปี

4. ศึกษากระบวนการทางสรีรวิทยาของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน (ศักยภาพการสังเคราะห์แสง, การตอบสนองต่อแสงในรอบวัน, จำนวนปากใบ, ความเข้มข้นและปริมาณคลอโรฟิลล์) จำนวน 5 ต้นต่อกรรมวิธี ด้วยเครื่องวัดอัตราการสังเคราะห์แสงรุ่น LI-COR 6400, SPAD 502 และ Spectrophotometer ทุก 2 เดือน (หลังดำเนินการตามกรรมวิธี)

5. บันทึกข้อมูลน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง อัตราส่วนระหว่างรากและส่วนลำต้น เมื่อปาล์มอายุครบ 1 ปี จำนวน 10 ต้นต่อกรรมวิธี

- KPIs ได้ข้อมูลอัตราการสังเคราะห์แสงและค่าสรีรวิทยาต่างๆ ในรอบวันก่อนให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และระหว่างดำเนินการให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ก่อนและระหว่างการดำเนินการให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ได้ข้อมูลสภาพแวดล้อมในระหว่างดำเนินการ

- ผลการทดลอง

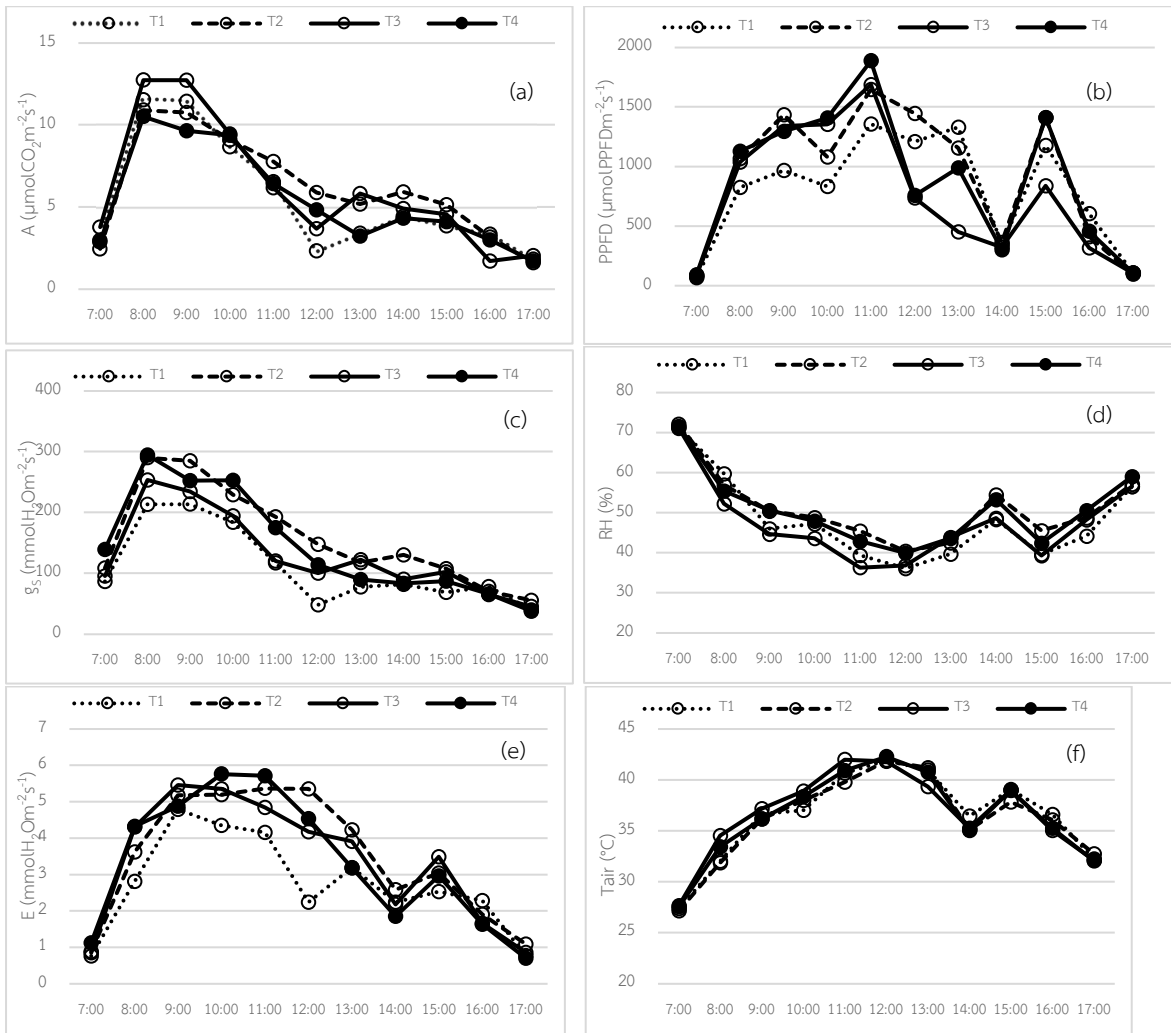
การเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ที่อายุ 4 เดือน (ก่อนทดลอง) พบว่า มีจำนวนใบหอก 4.14-4.87 ใบ ใบสองแฉก 2.71-3.57 ใบ พื้นที่ใบทั้งหมดของต้นกล้ามีค่า 0.053-0.059 ตารางเมตร ความสูงของต้นกล้า 50.3-53.9 เซนติเมตร และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 19.5-20.6 มิลลิเมตร จากผลวิเคราะห์สถิติ พบว่า การเจริญเติบโตของต้นกล้าไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.4-1)

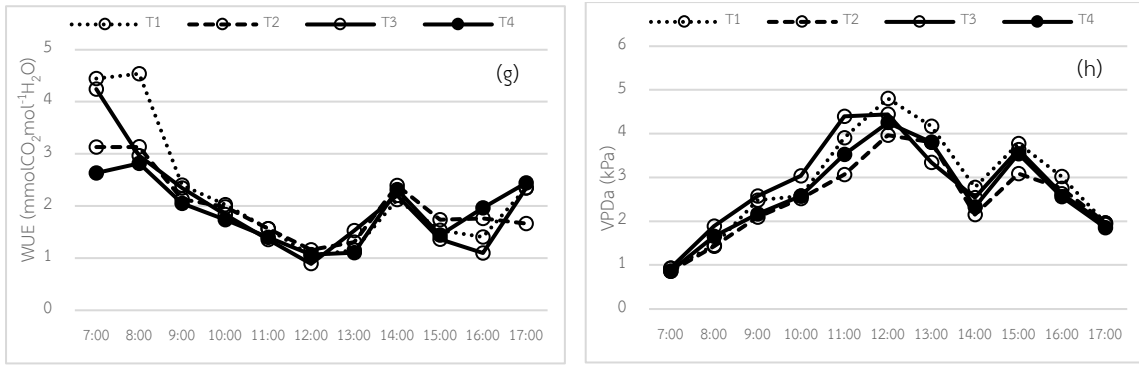
ตารางที่ 2.4-1 การเจริญเติบโตเฉลี่ยของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 อายุ 4 เดือน ก่อนให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (กันยายน 2560)

กรรมวิธี		จำนวนใบ (ใบ)		พื้นที่ใบรวม (ตารางเมตร)	ความสูง (เซนติเมตร)	เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (มิลลิเมตร)
		ใบหอก	ใบสองแฉก			
ควบคุม	420 ppm	4.86	2.57	0.048	47.3b	19.1
ให้คาร์บอนฯ	600 ppm	4.86	3.43	0.060	55.4a	21.0
ให้คาร์บอนฯ	800 ppm	4.71	2.71	0.058	51.9ab	19.5

กรรมวิธี	จำนวนใบ (ใบ)		พื้นที่ใบรวม (ตารางเมตร)	ความสูง (เซนติเมตร)	เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (มิลลิเมตร)
	ใบหอก	ใบสองแฉก			
ให้คาร์บอนฯ 1,000 ppm	4.14	3.57	0.059	53.9ab	19.6
เฉลี่ย	4.64	3.07	0.056	52.1	19.8
CV (%)	17.6	31.4	18.4	11.6	16.8

วัดการตอบสนองทางสรีรวิทยาในรอบวันของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 อายุ 6 เดือน 7 ต้นต่อกรรมวิธี ก่อนให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ตามกรรมวิธีในเดือนธันวาคม 2560 (ช้ากว่าที่วางแผนเนื่องจากที่ ศวป.สุราษฎร์ธานีมีฝนตกตลอดตั้งแต่เดือนกันยายน-ธันวาคม 2560 จึงไม่ได้ให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เพราะสภาพอากาศไม่มีแสงแดดทั้งวัน) (ภาพที่ 2.4-1) พบว่า ต้นกล้าปาล์มน้ำมันมีการสังเคราะห์แสงสูงในช่วงเวลา 7:00-10:00 น. ($10-13 \mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$) ที่ค่าน้ำไหลปากใบ $150-300 \text{mmolH}_2\text{Om}^{-2}\text{s}^{-1}$ อัตราการคายน้ำ $2.54-5.78 \text{mmolH}_2\text{Om}^{-2}\text{s}^{-1}$ และพบว่า ประสิทธิภาพการใช้น้ำมีค่าสูงสุดช่วง 7:00-8:00 น. โดยมีค่า $4.77-5.05 \text{mmolCO}_2\text{mol}^{-1}\text{H}_2\text{O}$ จากนั้นจะค่อยลดลงตามลำดับ ซึ่งจากการตอบสนองดังกล่าว พิจารณาได้ว่า การให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ควรดำเนินการในช่วง 6:30-9:00 น. ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ต้นกล้าสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำได้สูงกว่าช่วงอื่น





ภาพที่ 2.4-1 อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ (a) ค่าน้ำไหลปากใบ (c) อัตราการคายน้ำ (e) และประสิทธิภาพการใช้น้ำ (g) ในรอบวัน (7:00-17:00 น.) ของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 อายุ 6 เดือน และสภาพภูมิอากาศในกระโจมพลาสติก (b d f h) ก่อนให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ระหว่างวันที่ 13-15 ธันวาคม 2560

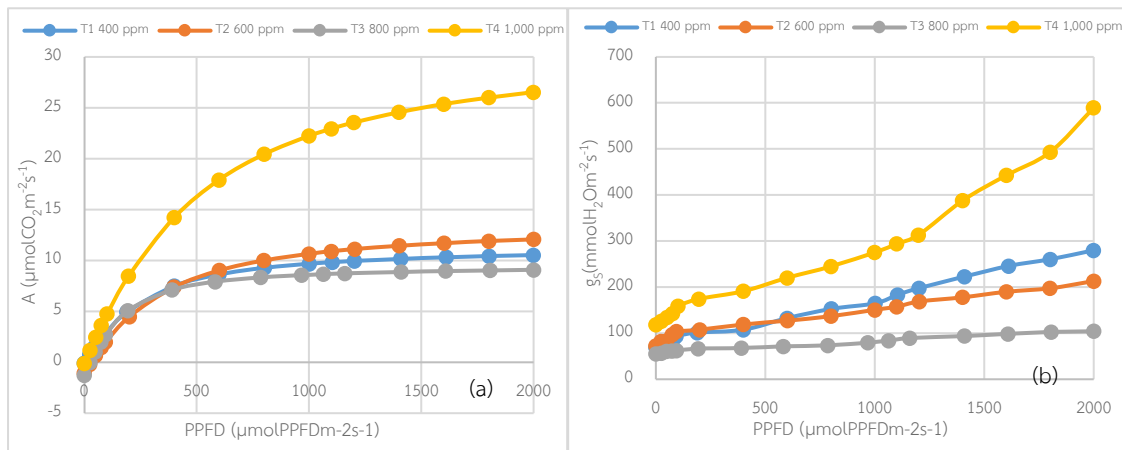
ศักยภาพในการสังเคราะห์แสงและค่าทางสรีรวิทยาของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 อายุ 6 เดือน ก่อนให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ตามกรรมวิธี พบว่า ประสิทธิภาพการใช้น้ำ (Quantum efficiency) มีค่า 0.031-0.040 $\mu\text{molCO}_2 \text{ mol}^{-1}\text{PPFD}$ อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิสูงสุด (Maximum photosynthetic rate) มีค่า 12.5-13.6 $\mu\text{molCO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ความเข้มแสงที่ทำให้อัตราการสังเคราะห์แสงเท่ากับอัตราการหายใจ หรือจุดชดเชยของแสง (Light compensation point) มีค่า 6.15-21.7 $\mu\text{molPPFD}$ ความเข้มแสงที่ทำให้อัตราการสังเคราะห์แสงมีค่าสูงสุด (Light saturation point) มีค่า 817-889 $\mu\text{molPPFD}$ ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ทำให้อัตราการสังเคราะห์แสงเท่ากับอัตราการหายใจ หรือจุดชดเชยของคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂ compensation point) มีค่า 16.1-94.5 μmolCO_2 ค่าน้ำไหลมีโซฟิลล์ (Mesophyll conductance) มีค่า 26.3-48.6 $\mu\text{molCO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$ (ตารางที่ 2.4-2)

ตารางที่ 2.4-2 ศักยภาพของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 อายุ 6 เดือน ที่ตอบสนองต่อแสง และปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่แตกต่างกันก่อนให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ตามกรรมวิธี (ธันวาคม 2560)

กรรมวิธี	ศักยภาพของปาล์มน้ำมันในการตอบสนองต่อแสงและคาร์บอนไดออกไซด์					
	Quantum efficiency	Max. Photo. Rate	Light com.	Light sat.	CO ₂ com. Point	Mesophyll Cond.
1 ควบคุม	0.034	12.5	6.15	873	35.5	26.3
2 ให้ CO ₂ 600 ppm	0.031	13.6	21.7	889	94.5	48.6
3 ให้ CO ₂ 800 ppm	0.040	13.4	7.97	817	16.1	29.2
4 ให้ CO ₂ 1,000ppm	0.031	12.8	11.2	886	54.2	38.5

ศักยภาพในการสังเคราะห์แสงและค่าทางสรีรวิทยาของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 อายุ 8 เดือน หลังให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ตามกรรมวิธี พบว่า การตอบสนองของอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิและค่าน้ำไหลปากใบของต้นกล้าต่อความเข้มแสงที่แตกต่างกัน (ภาพที่ 2.4-2) กรรมวิธีที่ให้ก๊าซ

คาร์บอนไดออกไซด์ 1,000 ppm (กรรมวิธีที่ 4) มีการตอบสนองต่อแสงที่สูงกว่าทั้งในส่วนของอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิและค่านำไหลปากใบมากกว่ากรรมวิธีอื่นอย่างชัดเจน และเมื่อนำค่าที่ได้ไปคำนวณโดยใช้สมการ non rectangular hyperbola พบว่า ประสิทธิภาพการใช้แสง (Quantum efficiency) ของกรรมวิธีควบคุม (กรรมวิธีที่ 1) และกรรมวิธีที่ให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 600 ppm (กรรมวิธีที่ 2) มีค่าต่ำและใกล้เคียงกัน (0.036-0.037 $\mu\text{molCO}_2 \text{ mol}^{-1}\text{PPFD}$) และกรรมวิธีที่ให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 800 และ 1,000 ppm (กรรมวิธีที่ 3-4) มีค่า 0.052-0.053 $\mu\text{molCO}_2 \text{ mol}^{-1}\text{PPFD}$ ซึ่งสูงกว่ากรรมวิธีที่ 1-2 ถึง 44% สำหรับอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิสูงสุด (Maximum photosynthetic rate) ของกรรมวิธีที่ 1-3 มีค่า 10.8-14.7 $\mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ในขณะที่กรรมวิธีที่ 4 มีค่าสูงสุด 31.9 $\mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ จุดชดเชยของแสง (Light compensation point) ทั้ง 4 กรรมวิธีมีค่าต่ำระหว่าง 1.81-29.5 $\mu\text{molPPFD}$ ความเข้มแสงที่ทำให้อัตราการสังเคราะห์แสงมีค่าสูงสุด (Light saturation point) มีค่า 521-1,042 $\mu\text{molPPFD}$ โดยกรรมวิธีที่ 4 สามารถสังเคราะห์แสงได้ดีในสภาพความเข้มแสงสูง (1,042 $\mu\text{molPPFD}$) (ตารางที่ 2.4-2)



ภาพที่ 2.4-2 การตอบสนองของอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ (a) และค่านำไหลปากใบ (b) ต่อปริมาณแสงที่แตกต่างกันของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 อายุ 8 เดือน ที่ได้รับปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์แตกต่างกัน (400 600 800 และ 1,000 ppm) 21-22 กุมภาพันธ์ 2561

ตารางที่ 2.4-3 ศักยภาพของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 อายุ 8 เดือน ที่ตอบสนองต่อแสงและปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่แตกต่างกันหลังให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ตามกรรมวิธี (กุมภาพันธ์ 2561)

กรรมวิธี	ศักยภาพการตอบสนองต่อแสงของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน			
	Quantum efficiency	Maximum photosynthetic rate	Light compensation point	Light saturation point
1 ควบคุม 420 ppm	0.036	11.5	2.16	683
2 ให้ CO ₂ 600 ppm	0.037	14.7	29.5	870
3 ให้ CO ₂ 800 ppm	0.052	10.8	25.2	521
4 ให้ CO ₂ 1,000 ppm	0.053	31.9	1.81	1,042

หลังดำเนินการให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์แล้วเสร็จ มีการลอกปากใบเพื่อนับปริมาณปากใบทั้งด้านบนและด้านล่างของใบขนนกที่เป็นตัวแทน (ตารางที่ 2.4-4) พบว่า จำนวนปากใบทั้งด้านบนและด้านล่างของ 4 กรรมวิธีไม่แตกต่างกัน และจำนวนปากใบทั้งหมดมีค่าเฉลี่ย 104.2-106.6 ปากใบต่อตารางมิลลิเมตร อัตราส่วนปากใบด้านบน:ด้านล่างมีค่า 0.079-0.088

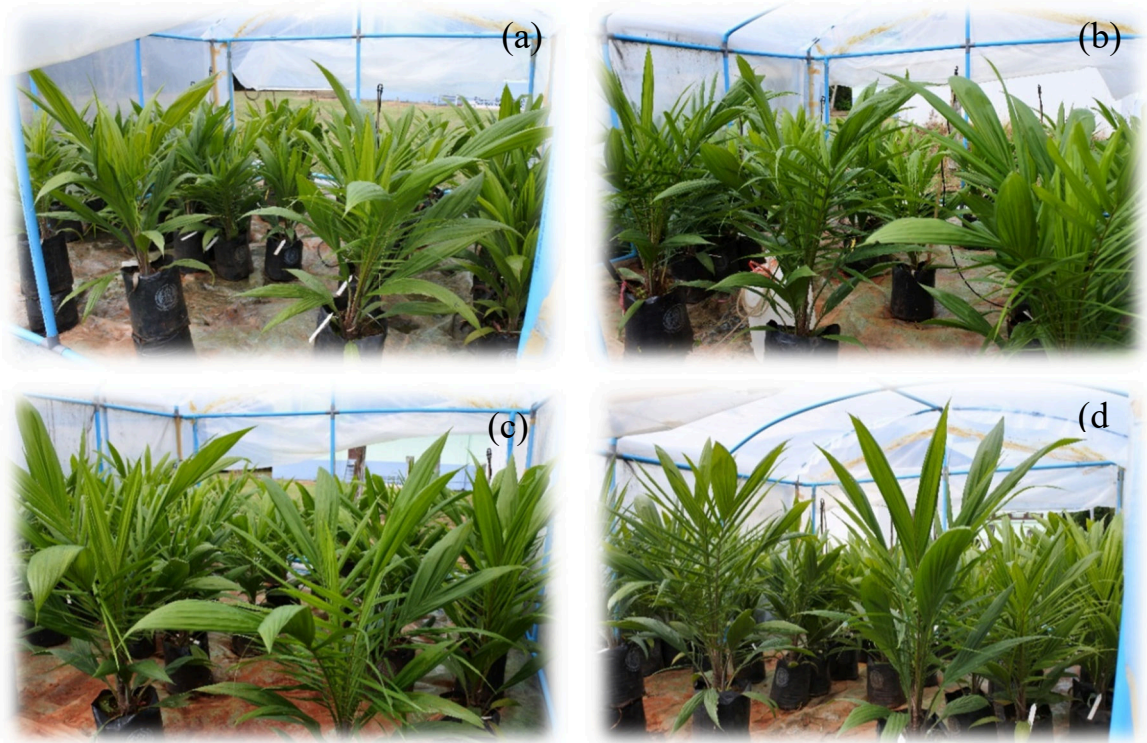
ตารางที่ 2.4-4 จำนวนปากใบด้านบน ด้านล่างของใบและจำนวนปากใบทั้งหมด (ปากใบต่อตารางมิลลิเมตร) ของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 อายุ 12 เดือน ที่ได้รับปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์แตกต่างกัน 4 ระดับ (ควบคุม 420 ppm, 600 ppm, 800 ppm และ 1,000 ppm) เป็นเวลา 3 เดือน ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

กรรมวิธี	จำนวนปากใบ			อัตราส่วนจำนวนปากใบ ด้านบน:ด้านล่าง
	ด้านบน	ด้านล่าง	ทั้งหมด	
1 ควบคุม 420 ppm	8.68±8.36	98.0±12.2	106.6±15.4	0.088
2 CO ₂ 600 ppm	7.68±4.38	97.5±15.3	105.2±17.0	0.079
3 CO ₂ 800 ppm	8.18±6.07	96.1±12.6	104.2±12.5	0.085
4 CO ₂ 1,000 ppm	8.50±7.00	96.4±15.6	104.8±19.0	0.088

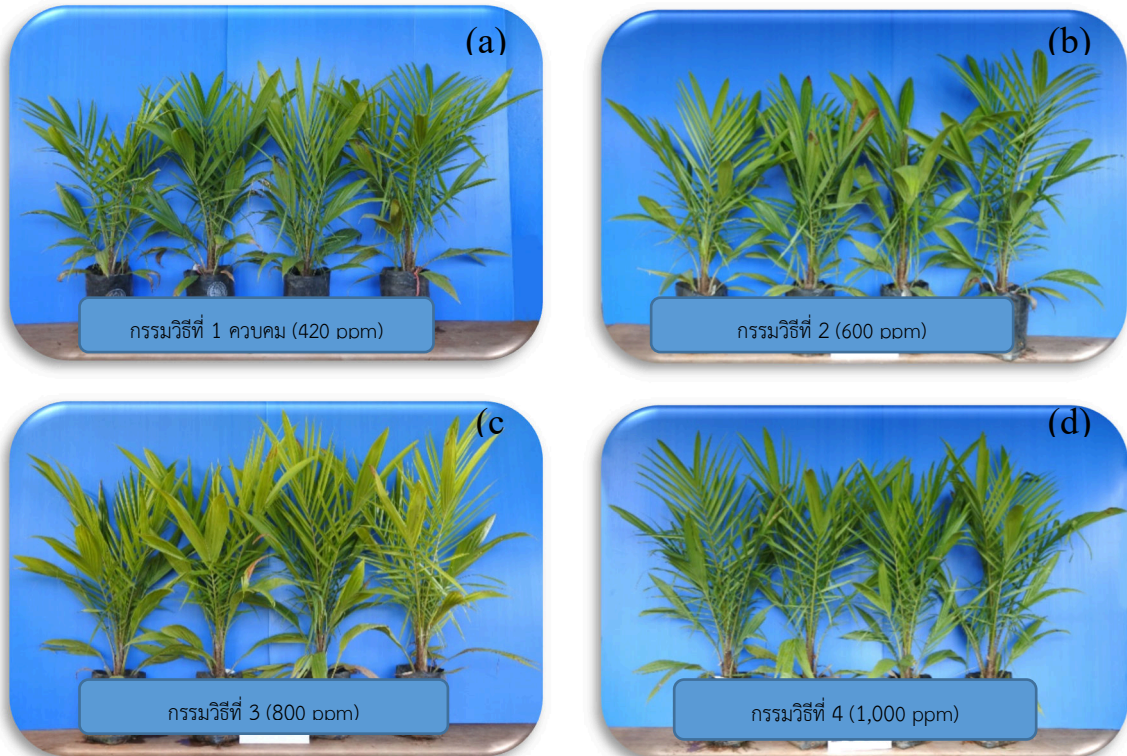
จากการวัดค่าความเข้มข้น และปริมาณคลอโรฟิลล์ (ตารางที่ 2.4-5) พบว่า ค่าความเข้มข้นของใบปาล์มน้ำมันกรรมวิธีที่ 4 มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด 35.4 SPAD Unit และกรรมวิธีที่ 2 มีค่าสูงที่สุด 39.1 SPAD Unit แต่ปรากฏว่า ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ คลอโรฟิลล์บีและปริมาณคลอโรฟิลล์รวมของกรรมวิธีที่ 3 (800 ppm) มีค่าสูงที่สุด 0.339 0.120 และ 0.459 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักสดของใบ ตามลำดับ

ตารางที่ 2.4-5 ค่าความเข้มข้น ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ คลอโรฟิลล์บีและคลอโรฟิลล์รวมของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 อายุ 12 เดือน ที่ได้รับปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์แตกต่างกัน 4 ระดับ (ควบคุม 400 ppm, 600 ppm, 800 ppm และ 1,000 ppm) เป็นเวลา 3 เดือน ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

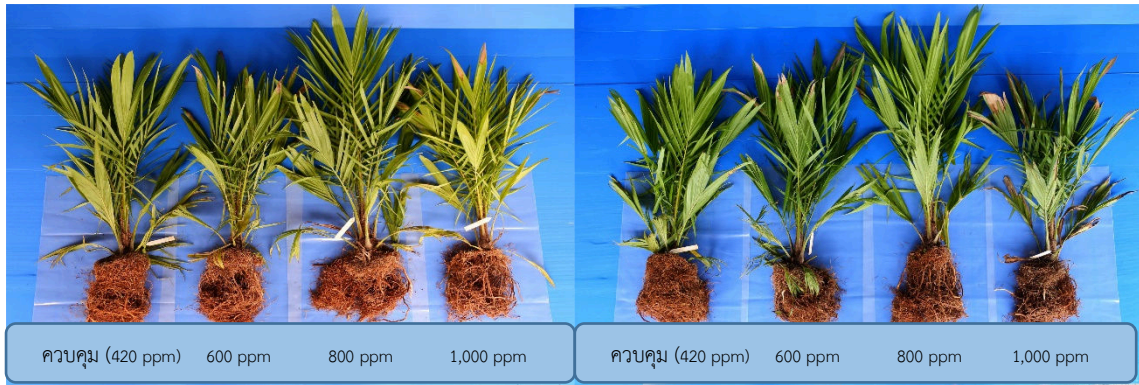
กรรมวิธี	ปริมาณคลอโรฟิลล์ (มิลลิกรัมต่อกรัม)			ค่าความเข้มข้น (SPAD Unit)
	A	B	Total	
1 ควบคุม 420 ppm	0.311±0.149	0.113±0.072	0.437±0.229	36.7±8.93
2 CO ₂ 600 ppm	0.309±0.111	0.103±0.043	0.412±0.154	39.1±4.07
3 CO ₂ 800 ppm	0.339±0.127	0.120±0.054	0.459±0.180	38.1±3.82
4 CO ₂ 1,000 ppm	0.303±0.148	0.119±0.095	0.422±0.240	35.4±11.4



ภาพที่ 2.4-3 ลักษณะต้นกล้าปาล์มน้ำมันอายุ 12 เดือนที่ได้รับปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (ควบคุม) 420 ppm (a) 600 ppm (b) 800 ppm (c) และ 1,000 ppm (d) ในสภาพโรงเรือน



ภาพที่ 2.4-4 ต้นกล้าปาล์มน้ำมันอายุ 12 เดือนที่ได้รับปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (ควบคุม) 420 ppm (a) 600 ppm (b) 800 ppm (c) และ 1,000 ppm (d) ที่ใช้คำนวณมวลชีวภาพ



ภาพที่ 2.4-5 ลักษณะต้นกล้าปาล์มน้ำมันอายุ 12 เดือนส่วนเหนือดิน (ลำต้น-ใบ) และส่วนใต้ดิน (ราก) ที่ได้รับปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (ควบคุม) 420 600 800 และ 1,000 ppm

ระหว่างการให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ตามกรรมวิธี พบว่า ต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ทั้ง 4 กรรมวิธีมีการเจริญเติบโตที่ไม่สามารถจำแนกความแตกต่างได้ด้วยสายตา ทั้งในช่วงดำเนินการในกระโจม (ภาพที่ 2.4-3) และหลังให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์แล้วเสร็จ (ภาพที่ 2.4-4) ผู้วิจัยได้ชั่งน้ำหนักสดทั้งต้นและมีการชั่งแยกส่วนลำต้นและรากหลังล้างราก (ภาพที่ 2.4-5) และวัดการเจริญเติบโต (ตารางที่ 2.4-6) พบว่า ต้นกล้าปาล์มน้ำมันอายุ 12 เดือน มีจำนวนใบสองแฉกเฉลี่ย 4.92-5.97 ใบ จำนวนใบขนนกเฉลี่ย 5.15-5.88 ใบ เป็นจำนวนใบรวมทั้งหมดเฉลี่ย 10.3-11.1 ใบ พื้นที่ใบรวมทั้งหมดของกรรมวิธีที่ 1 (ควบคุม) มีค่า 0.772 ตารางเมตร และพื้นที่ใบของกรรมวิธีที่ 2 3 และ 4 มีค่า 0.847 0.868 และ 0.908 ตารางเมตร ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่ากรรมวิธีที่ 1 10 12 และ 18 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 2.4-6 จำนวนใบสองแฉก ใบขนนก จำนวนใบทั้งหมดและพื้นที่ใบรวม (ตารางเมตร) ของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 อายุ 12 เดือน ที่ได้รับปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ต่างกัน 4 ระดับ (ควบคุม 420, 600, 800 และ 1,000 ppm) เป็นเวลา 3 เดือน ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

กรรมวิธี	จำนวน ใบสองแฉก	จำนวนใบ ขนนก	จำนวน ใบทั้งหมด	พื้นที่ใบ ทั้งหมด
1 ควบคุม 420 ppm	5.02b	5.23	10.3	0.772b (100)
2 CO ₂ 600 ppm	5.97a	5.15	11.1	0.847a (110)
3 CO ₂ 800 ppm	4.92b	5.88	10.8	0.868a (112)
4 CO ₂ 1,000 ppm	4.97b	5.75	10.7	0.908a (118)
mean	5.22	5.50	10.7	0.849
CV (%)	12.7	10.5	6.10	5.50

ผลจากการชั่งน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งพร้อมคำนวณอัตราส่วนรากต่อยอด (ตารางที่ 2.4-7) พบว่า ต้นกล้าปาล์มน้ำมันอายุ 12 เดือน กรรมวิธีที่ 3 สามารถสร้างและสะสมน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งได้สูงสุด 809 และ 234 กรัมต่อต้น ตามลำดับ สำหรับอัตราส่วนรากต่อยอด (น้ำหนักสด) ทั้ง 4 กรรมวิธีมีค่า 57.3-60.8 และอัตราส่วนรากต่อยอดที่เป็นน้ำหนักแห้งมีค่า 44.2-47.7

ตารางที่ 2.4-7 น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง (กรัม) อัตราส่วนรากต่อยอด (น้ำหนักสด) และอัตราส่วนรากต่อยอด (น้ำหนักแห้ง) (เปอร์เซ็นต์) ของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 อายุ 12 เดือน ที่ได้รับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์แตกต่างกัน 4 ระดับ (ควบคุม 420, 600, 800 และ 1,000 ppm) เป็นเวลา 3 เดือน ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

กรรมวิธี	มวลชีวภาพของต้นกล้าปาล์มน้ำมันอายุ 12 เดือน			
	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	ราก:ยอด (% นน.สด)	ราก:ยอด (% นน.แห้ง)
1 ควบคุม 420 ppm	777	232	60.8	44.9
2 CO ₂ 600 ppm	743	227	58.3	44.2
3 CO ₂ 800 ppm	809	234	57.8	47.7
4 CO ₂ 1,000 ppm	750	229	57.3	44.6

การทดลองที่ 2.5 อิทธิพลของคาร์บอนไดออกไซด์ต่ออัตราการสังเคราะห์แสง ค่าน้ำไหลมีโซฟิลล์และจุดชดเชยคาร์บอน ไดออกไซด์ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น 2560 ปีที่สิ้นสุด 2564
- วิธีดำเนินงาน/ขั้นตอนการวิจัย

แผนดำเนินงาน ปีงบประมาณ 2561

1) ศึกษาการตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์ของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1, 2, 7, และ 8 อายุ 8-12 เดือน โดยเตรียมต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี อายุ 4 เดือน ลงถุงพลาสติกขนาดใหญ่ จนกระทั่งอายุ 8 เดือน ทำการทดลองอิทธิพลของคาร์บอนไดออกไซด์ต่ออัตราการสังเคราะห์แสง ค่าน้ำไหลมีโซฟิลล์และจุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์ในต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานีอายุ 8-12 เดือน วัดการเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการทางสรีรวิทยา (อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ ค่าน้ำไหลปากใบ อัตราการคายน้ำ แรงดึงระเหยน้ำ ค่าน้ำไหลมีโซฟิลล์และจุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์) ของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่เจริญเติบโตในโรงเรือนควบคุมปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ต่างกัน 4 ระดับ (400 600 800 และ1000ppm) 0 2 และ4 เดือน ด้วยเครื่องวัดอัตราการสังเคราะห์แสงรุ่น LI-COR 6400 และนับจำนวนปากใบ วัดขนาด และปริมาณคลอโรฟิลล์เอ, บีและคลอโรฟิลล์รวม จำนวน 10 ต้นต่อกรรมวิธี โดยใช้ Spectrophotometer

2) สสำรวจและคัดเลือกแปลงปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 สำหรับใช้ศึกษาการตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี อายุ 1, 2, 4, 6 และ 8 ปี (ไม่มีการคลุมกระโจมพลาสติก)

- กรรมวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลอง RCB มี 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำๆ ละ 1 ต้น

กรรมวิธีที่ 1 ไม่ให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (ควบคุม:ใช้คาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ)

กรรมวิธีที่ 2 ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 600 ppm

กรรมวิธีที่ 3 ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 800 ppm

กรรมวิธีที่ 4 ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 1,000 ppm

กรรมวิธีที่ 5 ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 1,200 ppm

- การบันทึกข้อมูล

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาการตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์ของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1, 2, 7, และ 8 อายุ 8-12 เดือน (ปีงบประมาณ 60-62)

1.1 วัดการเจริญเติบโตและศึกษาสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันของต้นกล้าปาล์มน้ำมันอายุ 8 เดือน ก่อนการทดลอง

1.2 เตรียมกระโจมพลาสติก (แสงสามารถผ่านได้) สำหรับคลุมต้นกล้าปาล์มน้ำมัน จากนั้นพ่นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ คลุมกระโจมนาน 4 ชั่วโมงก่อนเปิดออก พ่นก๊าซ สัปดาห์ละ 5 วัน นาน 4 เดือน ในช่วงเวลาดังกล่าวมีการวัดการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการทางสรีรวิทยา (อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ ค่านำไหลปากใบ อัตราการคายน้ำ แรงดึงระเหยน้ำ ค่านำไหลมีโซฟิลล์และจุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์) ของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน ทุกเดือน ด้วยเครื่องวัดอัตราการสังเคราะห์แสงรุ่น LI-COR 6400

1.3 นับจำนวนปากใบและวัดขนาด ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ, บีและคลอโรฟิลล์รวม จำนวน 10 ต้นต่อกรรมวิธี โดยใช้ Spectrophotometer

1.4 วัดการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันหลังเริ่มการทดลอง ทุก 2 เดือน เพื่อวิเคราะห์ความเปลี่ยนแปลง และชั่งน้ำหนักสด/น้ำหนักแห้ง เพื่อเปรียบเทียบผลของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ระหว่างกรรมวิธีและระหว่างพันธุ์

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาการตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี อายุ 1, 2, 4, 6 และ 8 ปี (ไม่มีการคลุมกระโจมพลาสติก) (ปีงบประมาณ 61-64)

2.1 จัดเตรียมต้นกล้าปาล์มน้ำมัน และสำรวจสวนปาล์มน้ำมันเพื่อคัดเลือกต้นทดลองในการศึกษาการตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์

2.2 ศึกษาการตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์ เพื่อคำนวณจุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂ Compensation point) และค่านำไหลมีโซฟิลล์ (mesophyll conductance) และอัตราการสังเคราะห์แสง ต้นกล้าปาล์มน้ำมันอายุ 1 ปี และต้นปาล์มน้ำมันอายุ 2, 4, 6 และ 8 ปี ที่ได้รับคาร์บอนไดออกไซด์ 6 ระดับ ตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ด้วยเครื่องวัดอัตราการสังเคราะห์แสงรุ่น LI-COR 6400 (ต้นกล้าปาล์มน้ำมันอายุ 1 และ 2 ปี ศึกษาจากทางใบที่ 1 และต้นปาล์มน้ำมันอายุ 4, 6 และ 8 ปี ศึกษาจากทางใบที่ 17) และวัดเส้นตอบสนองต่อแสงและคำนวณพารามิเตอร์ต่างๆ

อัตราสังเคราะห์แสงสุทธิ(A) เป็นฟังก์ชันของความเข้มแสง(I) มีรูปแบบการ (Thornley and Johnson, 1990) ดังนี้

$$A = \frac{1}{2\theta} (aI + P_m - \sqrt{(aI + P_m)^2 - 4\theta\alpha IP_m}) - R_d \quad (3)$$

เมื่อ

α = ประสิทธิภาพการใช้แสง (quantum or photochemical efficiency), $\text{molCO}_2 \text{ mol}^{-1}\text{PPF}$

I = ความเข้มแสงช่วงที่ใช้สังเคราะห์แสง, $\mu\text{molPPF m}^{-2}\text{s}^{-1}$

P_m = อัตราสังเคราะห์แสงสุทธิสูงสุด, $\mu\text{molCO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$

R_d = อัตราหายใจในความมืด, $\mu\text{molCO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$

θ = ค่าที่ควบคุมความโค้งของเส้นภาพ (curvature factor) โดยมีความหมายเท่ากับ

$$\theta = \frac{g_c}{g_a + g_c} \quad (4)$$

เมื่อ

g_c = ค่านำไหลของกระบวนการ carboxylation, $\text{molCO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$

g_d = ค่านำไหลรวมสำหรับการแพร่ของคาร์บอนไดออกไซด์จากบรรยากาศผ่านชั้นบางติดผิวใบ และปากใบจนถึงคลอโรพลาสต์, $\text{molCO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$

วิเคราะห์ข้อมูลแบบ analysis of variance และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ (correlation and regression analysis)

ไตรมาส 2-4

1) ศึกษาการตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์ของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1, 2, 7, และ 8 อายุ 8-12 เดือน และการตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี อายุ 1, 2, 4, 6 และ 8 ปี (ไม่มีการคลุมกระโจมพลาสติก)

2) วิเคราะห์ข้อมูลรายงานผล

ขั้นตอนและการวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลแบบ analysis of variance และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ (correlation and regression analysis)

- KPIs

ไตรมาส 1

1) ได้ข้อมูลการตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์ของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 อายุ 8-12 เดือนครั้งที่ 1 และต้นกล้าปาล์มน้ำมันสำหรับใช้ศึกษาการตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์ของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 อายุ 8-12 เดือนครั้งที่ 2

2) ได้แปลงปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 สำหรับใช้ศึกษาการตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี อายุ 1 2 4 6 และ 8 ปี (ไม่คลุมกระโจมพลาสติก)

ไตรมาส 2

1) ได้ข้อมูลอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ ค่านำไหลปากใบ อัตราการคายน้ำ แรงดึงระเหยน้ำ ค่านำไหลมิโซฟิลล์ จุดขาดเขยคาร์บอนไดออกไซด์ ความเข้มสีของใบ จำนวนปากใบ ปริมาณคลอโรฟิลล์ การเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 อายุ 8 เดือน ก่อนได้รับปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์แตกต่างกัน ใน ศวป.สุราษฎร์ธานี

2) ได้ข้อมูลอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ ค่าน้ำไหลปากใบ อัตราการคายน้ำ แรงดึงระเหยน้ำ ค่าน้ำไหลมีโซฟิลล์ จุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์ ความเข้มข้นของใบ จำนวนปากใบ และปริมาณคลอโรฟิลล์ของ ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานีอายุ 4 และ 6 ปี

ไตรมาส 3

1) ได้ข้อมูลอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ ค่าน้ำไหลปากใบ อัตราการคายน้ำ แรงดึงระเหยน้ำ ค่าน้ำไหลมีโซฟิลล์ จุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์ ความเข้มข้นของใบ จำนวนปากใบ ปริมาณคลอโรฟิลล์ การเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 อายุ 10 เดือน ที่ได้รับปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์แตกต่างกัน นาน 2 เดือน

2) ได้ข้อมูลอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ ค่าน้ำไหลปากใบ อัตราการคายน้ำ แรงดึงระเหยน้ำ ค่าน้ำไหลมีโซฟิลล์ จุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์ ความเข้มข้นของใบ จำนวนปากใบ และปริมาณคลอโรฟิลล์ของ ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี อายุ 1 และ 2 ปี

ไตรมาส 4

1) ได้ข้อมูลอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ ค่าน้ำไหลปากใบ อัตราการคายน้ำ แรงดึงระเหยน้ำ ค่าน้ำไหลมีโซฟิลล์ จุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์ ความเข้มข้นของใบ จำนวนปากใบ ปริมาณคลอโรฟิลล์ การเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 อายุ 12 เดือน ที่ได้รับปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์แตกต่างกันนาน 4 เดือน

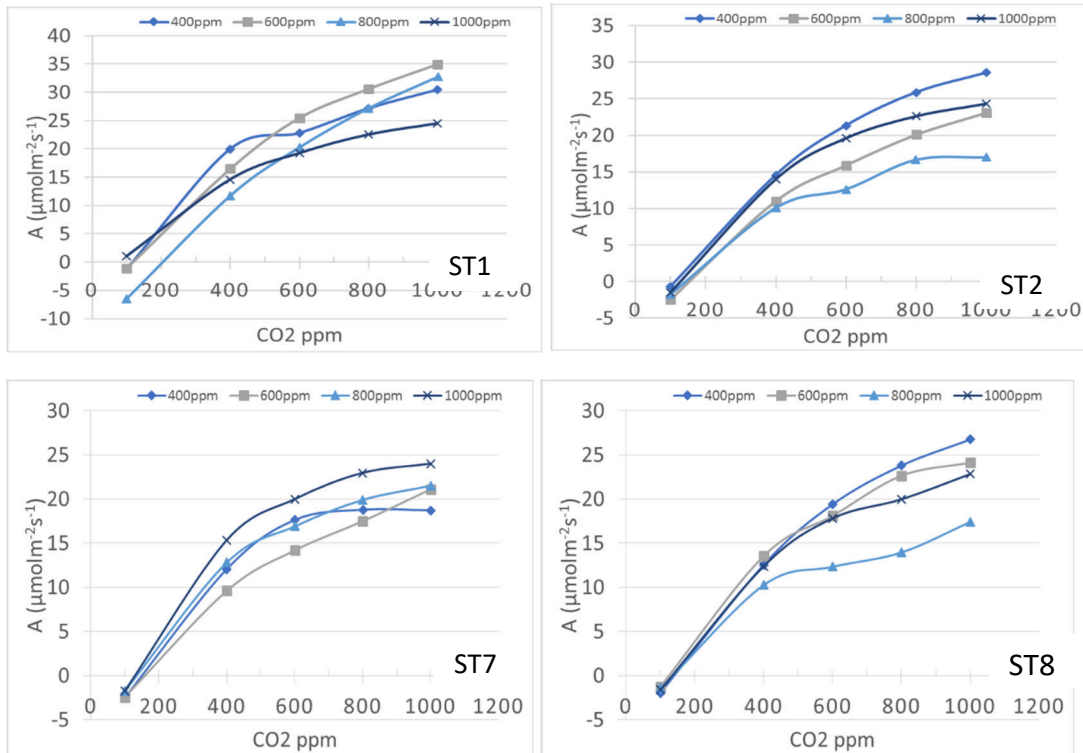
2) ได้ข้อมูลอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ ค่าน้ำไหลปากใบ อัตราการคายน้ำ แรงดึงระเหยน้ำ ค่าน้ำไหลมีโซฟิลล์ จุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์ ความเข้มข้นของใบ จำนวนปากใบ และปริมาณคลอโรฟิลล์ของ ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี อายุ 8 ปี

- ผลการทดลอง

1) การตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์ของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 อายุ 8-12 เดือน

จากการศึกษาเส้นตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์ของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 อายุ 8-12 เดือน ในโรงเรือนภายใต้ความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์แตกต่างกัน 4 ระดับ (400 600 800 และ 1000 ppm) นาน 4 เดือน โดยวัดอัตราสังเคราะห์แสงสุทธิที่ความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศ $100-1,000 \mu\text{molCO}_2\text{mol}^{-1}$ ที่ความเข้มแสง $1,000 \mu\text{molPPF m}^{-2}\text{s}^{-1}$ อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 75% ตามลำดับ พบว่า ระดับความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ที่สูงขึ้น ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานีทุกพันธุ์มีอัตราการสังเคราะห์แสงเพิ่มขึ้นตาม และที่ระดับความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ 1,000 ppm อัตราสังเคราะห์แสงสุทธิของปาล์มน้ำมันทุกสายพันธุ์ยังไม่ลดลง (ภาพที่ 2.5-1) แสดงให้เห็นว่าปาล์มน้ำมันมีความสามารถลดปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศได้ดี แต่การเจริญเติบโตภายใต้ระดับความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์สูง (600 800 และ 1000 ppm นาน 4 เดือน) ส่งผลให้อัตราการสังเคราะห์แสงสูงสุดของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 และ

8 มีแนวโน้มลดลง เมื่อเทียบกับต้นกล้าที่เจริญเติบโตในสภาพบรรยากาศปกติ ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 400 ppm ยกเว้นลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7



ภาพที่ 2.5-1 อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงสุทธิที่ความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ 100-1000 ppm ของ ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 (วางในโรงเรือนภายใต้ความเข้มข้น คาร์บอนไดออกไซด์ต่างกัน 4 ระดับ :400 600 800 1000 ppm นาน 4 เดือน)

CO₂ compensation point ของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 ที่เติบโตใน สภาพบรรยากาศปกติมีค่าใกล้เคียงกันอยู่ในช่วง 63.1-71.0 μmolCO₂ mol⁻¹ และมีค่านำไหลมีโซฟิลล์ในช่วง 31.1-42.2 mmolCO₂ m⁻²s⁻¹ (ตารางที่ 2.5-1) ต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่เจริญเติบโตในสภาพที่มีปริมาณ คาร์บอนไดออกไซด์มากกว่าปกติ 2 และ 2.5 เท่า ค่า CO₂ compensation point มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และ ส่งผลให้อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงสุทธิมีแนวโน้มลดลงด้วย

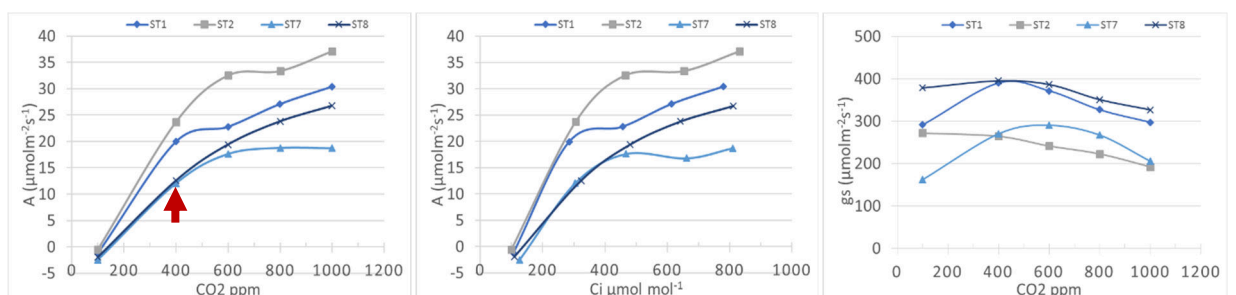
ตารางที่ 2.5-1 อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงสุทธิสูงสุด จุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂ compensation point) และค่านำไหลมีโซฟิลล์: g_m (mesophyll conductance) ของใบปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 อายุ 8 เดือน ที่วางในโรงเรือน ภายใต้ความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ 4 ระดับ :400 600 800 1000 ppm นาน 4 เดือน

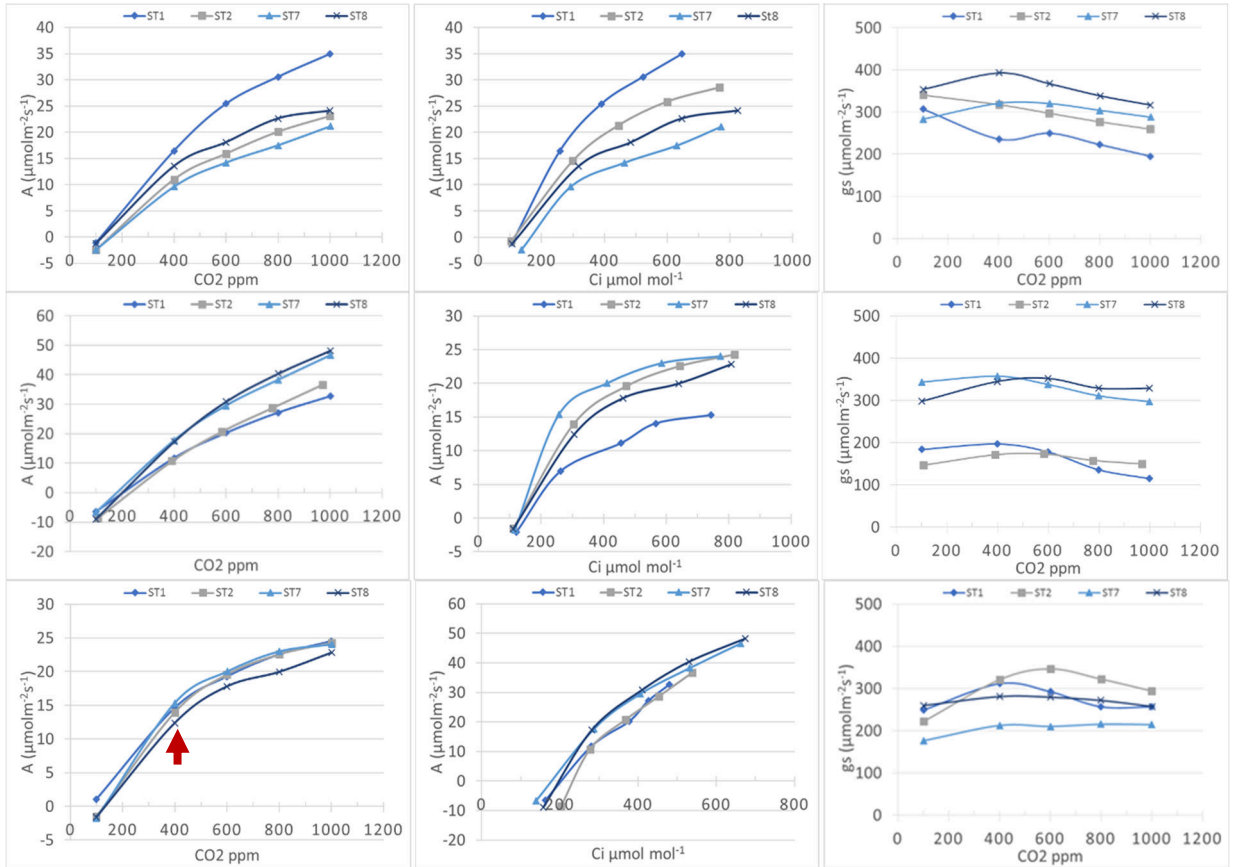
CO ₂ concentration	SuratThani hybrid	Net photosynthesis rates (μmol m ⁻² s ⁻¹)	CO ₂ compensation point (μmolCO ₂ mol ⁻¹)	Mesophyll conductance g _m : mmolCO ₂ m ⁻² s ⁻¹
400 ppm	ST1	30.40	64.0	37.7
	ST2	28.54	63.1	41.0
	ST7	18.71	79.1	31.1

CO ₂ concentration	SuratThani hybrid	Net photosynthesis CO ₂ compensation rates (μmol m ⁻² s ⁻¹) point (μmolCO ₂ mol ⁻¹)		Mesophyll conductance g _m : mmolCO ₂ m ⁻² s ⁻¹
600 ppm	ST8	26.74	71.0	42.2
	ST1	34.93	106.0	73.4
	ST2	23.10	85.7	44.7
	ST7	21.11	113.2	36.6
800 ppm	ST8	24.11	76.8	45.1
	ST1	32.72	191.7	79.6
	ST2	36.63	152	80.2
	ST7	21.50	146.2	76.1
1000 ppm	ST8	17.40	110.1	68.7
	ST1	24.48	114.7	38.5
	ST2	24.30	84.3	49.7
	ST7	24.01	136.4	64.6
	ST8	22.83	152.0	114.8

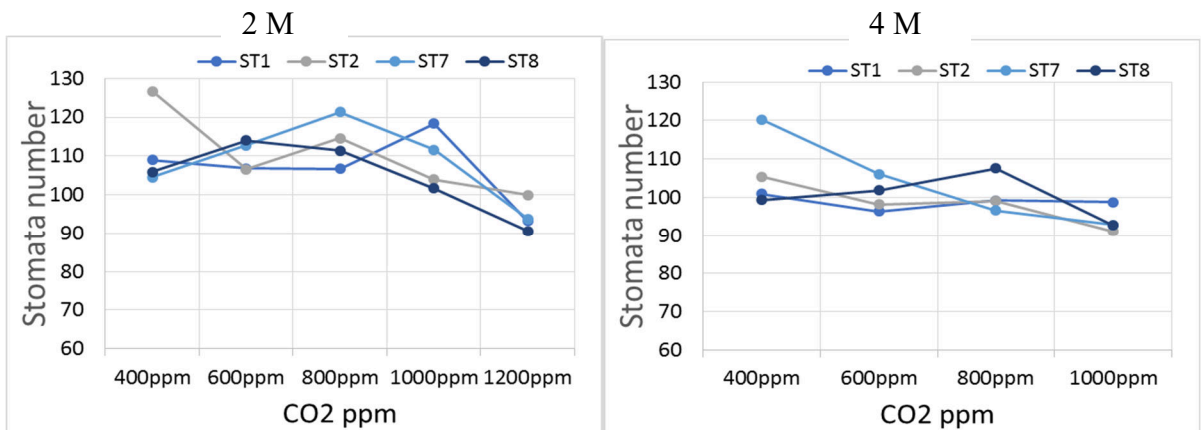
ต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่เจริญเติบโตในสภาพบรรยากาศปกติ (ความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ 400 ppm) พบว่า ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 มีอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงสุทธิ 23.68 μmolCO₂mol⁻¹ (ภาพที่ 2.5-2) รองลงมาคือ ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 8 และ 7 มีค่า 19.96 12.06 และ 12.54 μmolCO₂mol⁻¹ ตามลำดับ และเมื่อวัดอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงสุทธิของต้นกล้าปาล์มน้ำมันในสภาพที่มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากกว่าปกติ 2.5 เท่า (1000ppm) พบว่า ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 และ 8 มีอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงสุทธิที่ความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ 400ppm ลดลงและมีค่าใกล้เคียงกัน 14.59 13.97 และ 12.37 μmolCO₂mol⁻¹ตามลำดับ ในขณะที่ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 มีค่าเพิ่มขึ้น 15.34 μmolCO₂mol⁻¹

ปากใบปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 ที่เจริญเติบโตในสภาพบรรยากาศปกติและมีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์สูงปิดแคบลง (ค่า g_s ลดลง) เมื่อความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศเพิ่มขึ้น (ภาพที่ 2.5-2) ซึ่งปากใบที่ปิดแคบลงไม่ส่งผลต่ออัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ เนื่องจากปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศเพิ่มขึ้นทำให้ความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ในช่องว่างระหว่างเซลล์เพิ่มตามและเพียงพอต่อกระบวนการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์





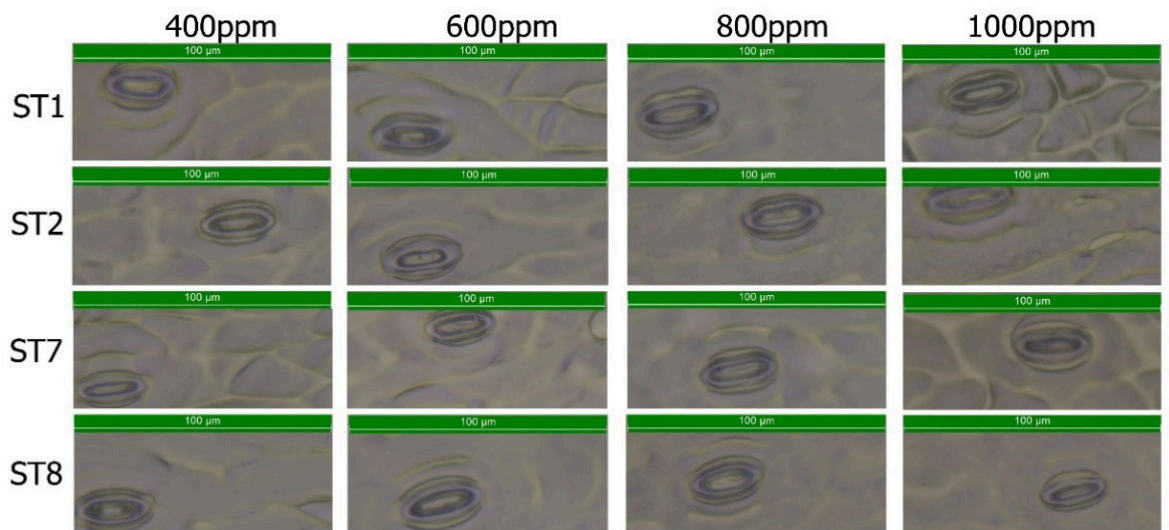
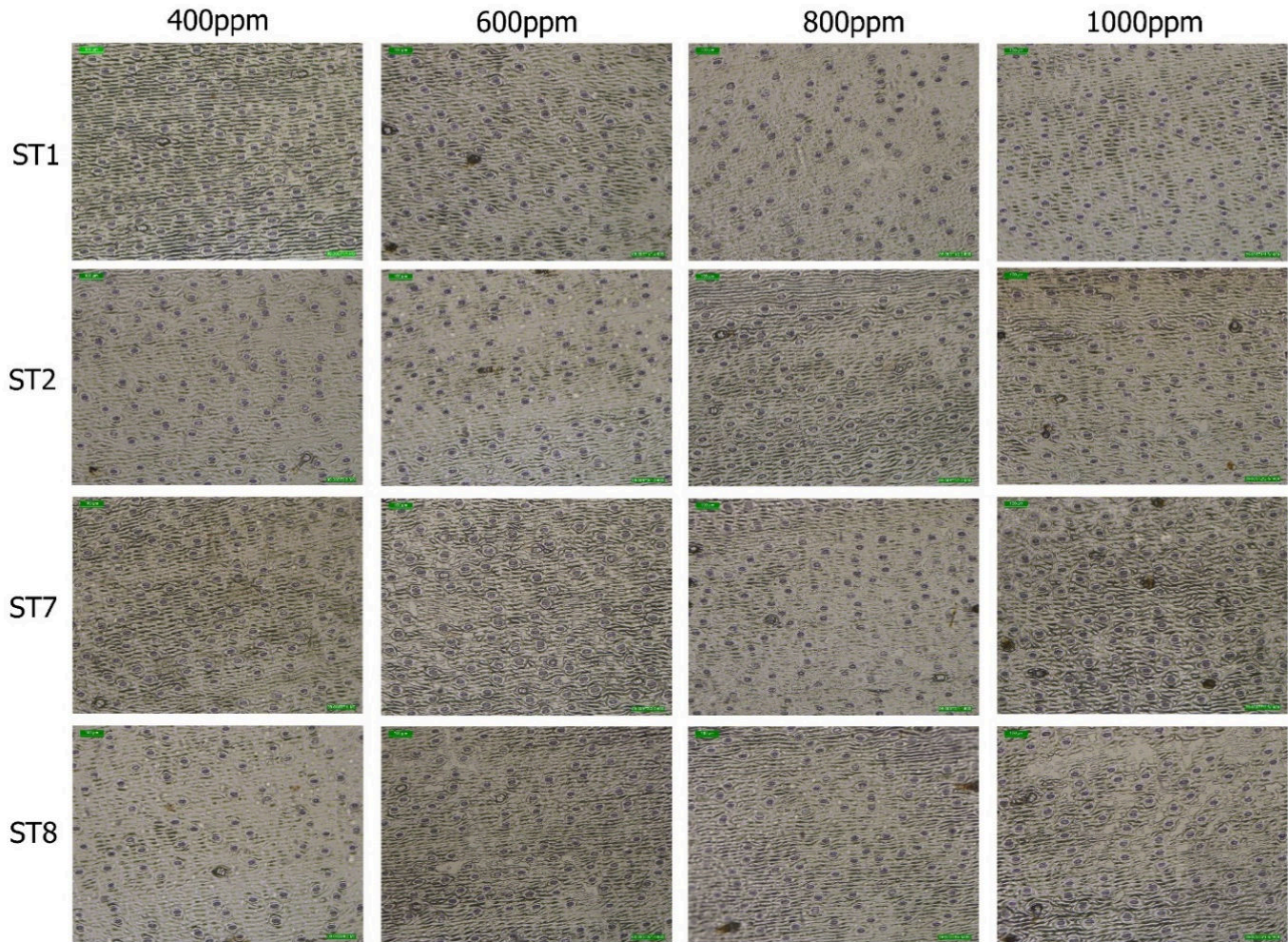
ภาพที่ 2.5-2 อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงสุทธิ (A) ค่านำไหลปากใบ (g_s) ที่ความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ภายนอกและที่คลอโรพลาสต์หรือมีโซฟิลล์เซลล์ (C_i) ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 (วางเลี้ยงในโรงเรือนภายใต้ความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ต่างกัน 4 ระดับ : 400 600 800 และ 1000 ppm นาน 4 เดือน)



ภาพที่ 2.5-3 จำนวนปากใบของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 ที่วางเลี้ยงในโรงเรือนภายใต้ความเข้มข้นต่างกัน 4 ระดับ (400 600 800 และ 1000 ppm) นาน 2 และ 4 เดือน

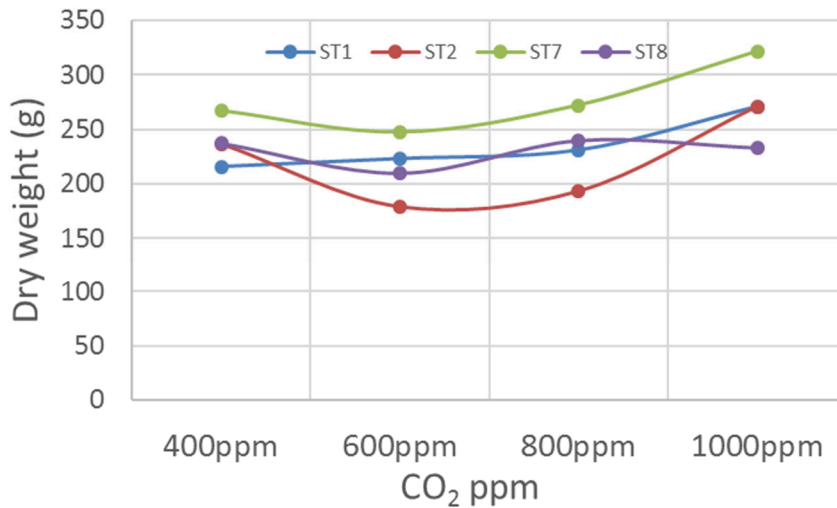
ใบปาล์มน้ำมันอายุ 8 เดือน มีความหนาแน่นของปากใบบริเวณด้านล่างใบมากกว่าด้านบน โดยมีจำนวนปากใบเฉลี่ย 92.04 ± 4.80 และ 26.05 ± 2.95 ปากใบต่อตารางมิลลิเมตร ตามลำดับ ปาล์มน้ำมันมีจำนวนปากใบเพิ่มขึ้นเมื่ออายุเพิ่มขึ้น ต้นกล้าปาล์มน้ำมันทั้ง 4 พันธุ์ ที่เจริญเติบโตในสภาพที่มีปริมาณ

คาร์บอนไดออกไซด์สูง มีแนวโน้มที่ความหนาแน่นปากใบหรือมีจำนวนปากใบลดลง (ภาพที่ 2.5-3 และ 2.5-4) ซึ่งอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้อัตราการสังเคราะห์แสงลดลง นอกจากนี้พบว่า ปากใบของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 ที่วางเลี้ยงในโรงเรือนภายใต้ความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์สูง 1000 ppm นาน 4 เดือน มีขนาดเล็กลงเมื่อเปรียบเทียบกับต้นกล้าในสภาพบรรยากาศปกติ (ภาพที่ 2.5-4)



ภาพที่ 2.5-4 ปากใบปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 ที่วางเลี้ยงในโรงเรือนภายใต้ความเข้มข้นต่างกัน 4 ระดับ (400 600 800 และ 1000 ppm) 4 เดือน

ต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 และ 7 ในโรงเรือนที่ความเข้มข้นของ CO₂ ต่างกัน 4 ระดับ (400 600 800 1000 ppm) นาน 2 เดือน มีน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับต้นปาล์มที่สภาพบรรยากาศปกติ โดยเฉพาะปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 มีการเจริญเติบโตดีกว่าพันธุ์อื่น (ภาพที่ 2.5-5)



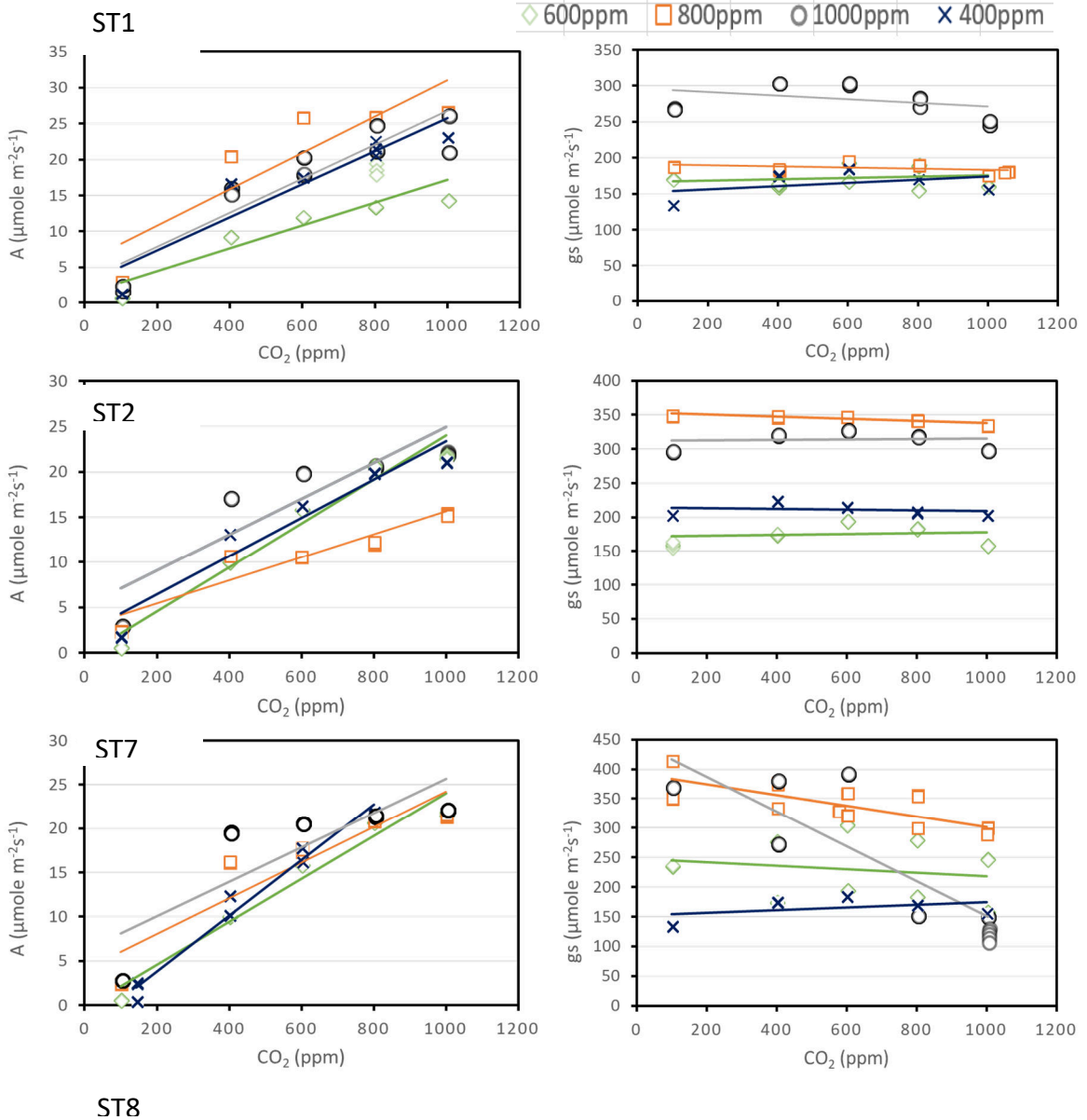
ภาพที่ 2.5-5 น้ำหนักแห้งต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 ที่วางเลี้ยงในโรงเรือนความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ต่างกัน 4 ระดับ (400 600 800 1000 ppm) 2 เดือน

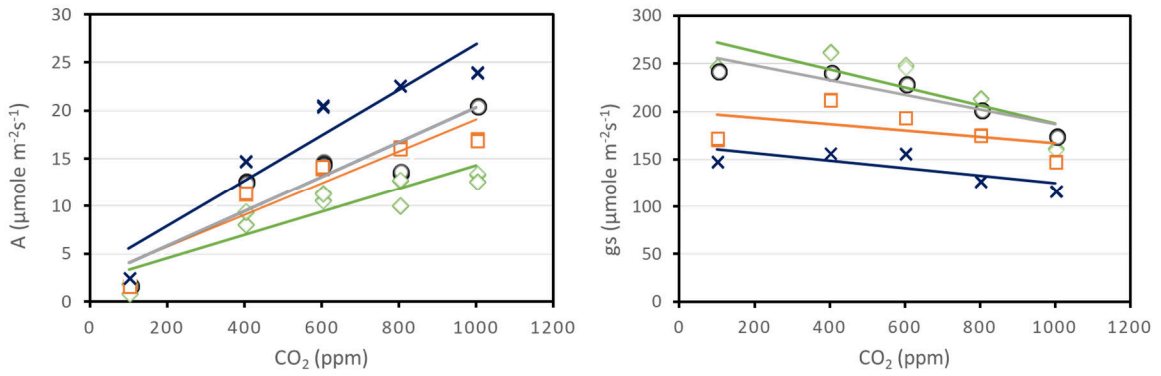
เดือนพฤษภาคม 2561 วัดอัตราสังเคราะห์แสงสุทธิและค่านำไหลปากใบที่ความเข้มข้นแสง 1,000 $\mu\text{molPPFm}^{-2}\text{s}^{-1}$ และความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศ 100-1,000 $\mu\text{molCO}_2\text{mol}^{-1}$ ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 อายุ 10 เดือน ในระยะอนุบาลหลักที่วางเลี้ยงในโรงเรือนพลาสติกที่ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่างกัน 4 ระดับ 400 600 800 และ 1000 ppm นาน 2 เดือน สายพันธุ์ละ 4 ต้นพบว่า อัตราสังเคราะห์แสงสุทธิ (A) ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานีทั้งสี่พันธุ์ที่วางเลี้ยงในโรงเรือนพลาสติกที่ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่างกัน 4 ระดับ นาน 2 เดือน มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อได้รับปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้น (ภาพที่ 2.5-6) ในขณะที่ค่านำไหลปากใบ (gs) มีแนวโน้มลดลงเมื่อได้รับปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้น ปากใบที่ปิดแคบลงไม่ส่งผลต่ออัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ เนื่องจากปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศเพิ่มขึ้นทำให้ความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ในช่องว่างระหว่างเซลล์เพิ่มตามและเพียงพอต่อกระบวนการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์

การศึกษาศักยภาพตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 อายุ 8-10 เดือน ในระยะอนุบาลหลัก ที่วางเลี้ยงในโรงเรือนพลาสติกที่ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่างกัน 4 ระดับ 400 600 800 และ 1000 ppm นาน 0-4 เดือน สายพันธุ์ละ 4 ต้น โดยวัดเส้นตอบสนองต่อแสงและเส้นตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์ และวัดอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ ค่านำไหลปากใบ อัตราการคายน้ำในรอบวัน รวมทั้งวัดการเจริญเติบโต จำนวนปากใบ และปริมาณคลอโรฟิลล์ของต้นกล้าปาล์มน้ำมันใน 4 กรรมวิธี อยู่ระหว่างวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบแต่ละกรรมวิธีในช่วงเวลา 0-4 เดือน

2) ศึกษาการตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี อายุ 1 2 4 6 และ 8 ปี (ไม่มีการคลุมกระโจมพลาสติก)

ได้แปลงปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 และ 7 อายุ 5 ปีที่ปลูกในจังหวัดสุราษฎร์ธานีและกระบี่ และแปลงปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 อายุ 1 ปีที่ปลูกในจังหวัดสุราษฎร์ธานีและกระบี่ สำหรับใช้ศึกษาการตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานีอายุ 1-12 ปี (ไม่มีการคลุมกระโจมพลาสติก) ซึ่งจะเริ่มเก็บข้อมูลในช่วงเดือนกรกฎาคม- สิงหาคม 2561





ภาพที่ 2.5-6 อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงสุทธิ (A) ค่าน้ำไหลปากใบ (gs) ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 (วางเลี้ยงในโรงเรือนภายใต้ความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ต่างกัน 4 ระดับ : 400 600 800 และ 1000 ppm นาน 2 เดือน) ที่ความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ต่างกัน 100-1,000 $\mu\text{molCO}_2\text{mol}^{-1}$ จากการวัดเส้นตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์

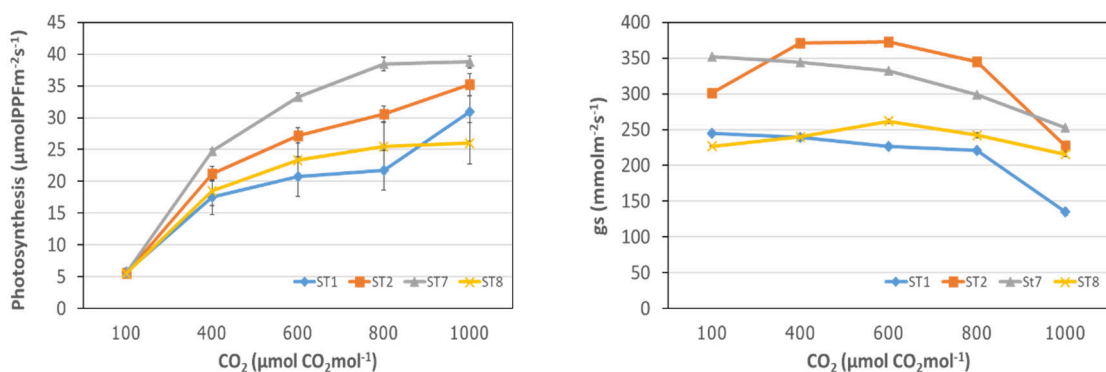
การศึกษาการตอบสนองต่อแสงและคาร์บอนไดออกไซด์ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 อายุ 1 ปีที่ปลูกในจังหวัดกระบี่ พันธุ์ละ 4 ต้น เดือนกันยายน 2561 โดยวัดอัตราสังเคราะห์แสงสุทธิที่ความเข้มแสง 0-2,000 $\mu\text{molPPF m}^{-2}\text{s}^{-1}$ และความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศ 100-1,000 $\mu\text{molCO}_2\text{mol}^{-1}$ รวมทั้งวัดการเจริญเติบโต จำนวนปากใบ และปริมาณคลอโรฟิลล์ พบว่า อัตราสังเคราะห์แสงสุทธิผันแปรตามความเข้มแสงที่เพิ่มขึ้น ภายใต้ความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์คงที่ที่ระดับ 400 $\mu\text{molCO}_2\text{mol}^{-1}$ ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 และ 7 มีอัตราสังเคราะห์แสงสุทธิรวมสูงสุด (Pmax) ใกล้เคียงกัน (33.87 ± 9.85 และ $33.78 \pm 7.22 \mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$) และสูงกว่าลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 และ 8 (20.97 ± 0.98 และ $19.76 \pm 1.78 \mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$) (ตารางที่ 1) ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 และ 8 มีค่าประสิทธิภาพการใช้แสง ($\alpha = 0.06 \text{ molCO}_2\text{mol}^{-1}\text{PPF}$) ต่ำกว่าลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 และ 7 มีค่าสูงกว่าอยู่ในช่วง 0.08-0.09 $\text{molCO}_2\text{mol}^{-1}\text{PPF}$ ใบปาล์มน้ำมันมีอัตราสังเคราะห์แสงสูงสุดที่ความเข้มแสงอยู่ในช่วง 732.25-841.96 $\mu\text{molPPF m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ความเข้มแสงที่สูงกว่านี้ไม่ได้ทำให้อัตราการสังเคราะห์แสงเพิ่มขึ้น และมีจุดชดเชยแสง (I_c) หรือความเข้มแสงที่ทำให้ อัตราสังเคราะห์แสงเท่ากับศูนย์อยู่ในช่วง -8.23 - $2.36 \mu\text{molPPF m}^{-2}\text{s}^{-1}$

ตารางที่ 2.5-2 พารามิเตอร์ของสมการ non-rectangular hyperbola ของเส้นตอบสนองต่อแสงของใบปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 อายุ 1 ปี

Parameter	Surat thani 1 hybrids	Surat thani 2 hybrids	Surat thani 7 hybrids	Surat thani 8 hybrids
Alpha ($\text{molCO}_2\text{mol}^{-1}\text{PPF}$)	0.06±0.02	0.08±0.01	0.09±0.01	0.06±0.001
theta	0.37±0.23	0.58±0.002	0.23±0.15	0.23±0.04
Pmax ($\mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$)	20.97±0.98	33.87±9.85	33.78±7.22	19.76±1.78
Rd ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$)	0.08±0.44	-0.43±0.17	-0.10±0.08	-0.54±1.08
Light compensation point, I_c ($\mu\text{molPPF m}^{-2}\text{s}^{-1}$)	2.36±7.77	-5.70±2.64	-1.10±0.93	-8.23±16.54

Parameter	Surat thani 1 hybrids	Surat thani 2 hybrids	Surat thani 7 hybrids	Surat thani 8 hybrids
Light saturation point, I_s ($\mu\text{molPPF m}^{-2}\text{s}^{-1}$)	795.94±17.86	732.25±205.26	841.96±123.62	783.85±49.29

ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานีทั้ง 4 พันธุ์ มีอัตราการสังเคราะห์แสงเพิ่มขึ้น เมื่อความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศเพิ่มขึ้น (ภาพที่ 1) ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์สูงสุด โดยมีอัตราการสังเคราะห์แสงเพิ่มขึ้นจาก $5.69 \pm 0.37 \mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ที่ระดับความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ $100 \mu\text{molCO}_2\text{mol}^{-1}$ เป็น $38.76 \pm 0.98 \mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ที่ระดับ $1,000 \mu\text{molCO}_2\text{mol}^{-1}$ รองลงมาคือปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 ที่เพิ่มจาก $5.58 \pm 0.78 \mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ที่ระดับ $100 \mu\text{molCO}_2\text{mol}^{-1}$ เป็น $35.19 \pm 1.76 \mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ที่ระดับ $1,000 \mu\text{molCO}_2\text{mol}^{-1}$ นอกจากนี้ยังพบว่าปากใบปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานีทั้ง 4 พันธุ์ปิดแคบลง (ค่า g_s ลดลง) เมื่อความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศเพิ่มขึ้นจากระดับปกติ ส่งผลให้ความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ภายในช่องว่างระหว่างเซลล์ของใบ (C_i) เพิ่มขึ้นตาม และส่งผลต่อเนื่องให้ปากใบปิดแคบลง (ภาพที่ 1) ปากใบที่ปิดแคบลงไม่ส่งผลต่ออัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ เนื่องจากปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศเพิ่มขึ้น ทำให้ความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ในช่องว่างระหว่างเซลล์เพิ่มตามและเพียงพอต่อกระบวนการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ และจากการทดลองแสดงให้เห็นปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 และ 7 สามารถรักษาค่า g_s ให้สูงอยู่ได้ในระดับที่ความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์สูง ในขณะที่ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 และ 8 ตอบสนองโดยการปิดปากใบแคบลง โดยที่ระดับปกติ $400 \mu\text{molCO}_2\text{mol}^{-1}$ ค่า g_s ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 และ 7 อยู่ในช่วง $343\text{-}371 \text{ mmolH}_2\text{Om}^{-2}\text{s}^{-1}$ และลดลงเหลือ $227\text{-}252 \text{ mmolH}_2\text{Om}^{-2}\text{s}^{-1}$ ที่ระดับ $1,000 \mu\text{molCO}_2\text{mol}^{-1}$ ในขณะที่ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 และ 8 ลดลงเหลือ 135 และ $215 \text{ mmolH}_2\text{Om}^{-2}\text{s}^{-1}$ ระดับ $1,000 \mu\text{molCO}_2\text{mol}^{-1}$ ตามลำดับ



ภาพที่ 2.5-7 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสง (A) และค่านำไหลปากใบ (g_s) ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 อายุ 1 ปี กับปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ

การศึกษาประสิทธิภาพการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ภายในเซลล์ พบว่า ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 และ 7 มีความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ในคลอโรพลาสต์ของเซลล์หรือจุดชดเชย

คาร์บอนไดออกไซด์ อยู่ในช่วง 107.06-122.13 $\mu\text{molCO}_2 \text{ mol}^{-1}$ ซึ่งต่ำกว่าลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 และ 8 ที่มีค่าอยู่ในช่วง 134.89-148.54 $\mu\text{molCO}_2 \text{ mol}^{-1}$ แสดงให้เห็นความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ในใบปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 และ 7 มีความแตกต่างกับในบรรยากาศสูงกว่าทำให้เกิดแรงขับเคลื่อนของคาร์บอนไดออกไซด์เข้าสู่ใบมากกว่าลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 และ 8 ซึ่งอาจส่งผลให้ทั้งสองพันธุ์มีอัตราการสังเคราะห์แสงที่สูงกว่า ค่านำไหลของคาร์บอนไดออกไซด์ตั้งแต่ผนังเซลล์เมสโซฟิลล์จนถึงคลอโรพลาสต์ (g_m) ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานีทั้ง 4 พันธุ์อยู่ในระดับต่ำมีค่าอยู่ในช่วง 15.82-34.14 $\text{mmolCO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$ (ตารางที่2)

ตารางที่ 2.5-3 จุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์และค่านำไหลเมสโซฟิลล์ของใบปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 อายุ 1 ปี

Surathani hybrid	CO ₂ compensation point ($\mu\text{molCO}_2 \text{ mol}^{-1}$)	g_m (mesophyll conductance) ($\text{mmolCO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$)
ST1	134.89	22.94
ST2	107.06	17.75
ST7	122.13	15.82
ST8	148.54	34.17

กิจกรรมที่ 3 วิทยาการการเก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมัน

การทดลองที่ 3.1 การศึกษาระยะสุกที่เหมาะสมของปาล์มน้ำมันลูกผสมกลับระหว่าง *E. guineensis* x *E. oleifera*

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น 2560 ปีที่สิ้นสุด 2562
- วิธีดำเนินงาน/ขั้นตอนการวิจัย

ไตรมาสที่ 1 เตรียมวัสดุและสารเคมี ผูกช่อดอกปาล์มน้ำมันหลังดอกบานของกลุ่มผสม

ไตรมาสที่ 2 ผูกช่อดอกปาล์มน้ำมันหลังดอกบานของกลุ่มผสม

ไตรมาสที่ 3 เก็บทะลายปาล์มน้ำมัน เตรียมตัวอย่างน้ำมัน

ไตรมาสที่ 4 วิเคราะห์องค์ประกอบน้ำมันและคุณสมบัติทางเคมี

- **กรรมวิธีการทดลอง** ไม่มีการวางแผนการทดลอง

วิธีปฏิบัติการทดลอง คัดเลือกต้นกลุ่มรุ่นลูกที่มีลักษณะดีจำนวน 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่มีผลผลิตสูงอย่างละ 10 ต้น ผูกช่อดอกหลังผสมเกสร 14 สัปดาห์ ทุก 2 สัปดาห์ ถึง 24 สัปดาห์ วิเคราะห์องค์ประกอบทะลายและคุณสมบัติทางเคมีของน้ำมัน

การบันทึกข้อมูล

ข้อมูลพื้นฐานวิทยา การเจริญเติบโตของผล ความยาว ความสูงและน้ำหนัก สีเปลือกนอก สีเนื้อในโดยเครื่องวัดสี (Colorimeter) ระบบ L*a*b และระบบ RGB องค์ประกอบทะลาย รวบรวมตัวอย่างทะลายเพื่อเตรียมตัวอย่างตามวิธีการของ Ooi, 1978 โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก สกัดน้ำมันดิบโดยเครื่อง Soxtec ข้อมูลองค์ประกอบทะลายประกอบด้วย การติดผล, น้ำหนักผลเฉลี่ย, เปลือกนอกสดต่อผล,

กะลาต่อผล, เนื้อในต่อผล, น้ำมันต่อเปลือกนอกแห้ง, น้ำมันต่อเปลือกนอกสด, น้ำมันต่อทะเลาย ข้อมูลทางเคมีประกอบด้วย กรดไขมันอิสระ องค์ประกอบกรดไขมัน วิเคราะห์ค่าไอโอดีน ค่าแคโรทีน ค่า DOBI

- KPIs ได้ข้อมูลองค์ประกอบทะเลายของลูกผสมกลับครั้งที่ 2 เมื่อมีพัฒนาการ 24 สัปดาห์ เริ่มผูกช่อดอกชุดใหม่ได้ 60 ดอก

- ผลการทดลอง

ผูกป้ายช่อดอกรวม 80 ช่อดอก และจากการวิเคราะห์องค์ประกอบทะเลายลูกผสมข้ามชนิดระหว่าง *E.guineensis* x *E.oleifera* ครั้งที่ 2 พบว่า น้ำมันต่อทะเลายแต่ละคู่ผสมที่แตกต่างกัน เกิดจากองค์ประกอบทะเลายที่แตกต่างกันเช่น การติดผล เปลือกสดต่อผล โดยคู่ผสม 67/521 Dx151/322 P มีเปลือกสดต่อผลน้อยที่สุดทำให้น้ำมันต่อทะเลายต่ำสุด (24.15%) ขณะที่คู่ผสม 67/521 D x 148/275 P การติดผลมีค่าต่ำกว่ามาตรฐานซึ่งมีผลต่อน้ำมันต่อทะเลายเช่นเดียวกัน การสะสมน้ำมันจะเพิ่มขึ้นตามอายุทะเลายปาล์มน้ำมันซึ่งดูได้จากน้ำมันต่อเปลือกแห้ง ทะลายปาล์มของลูกผสมข้ามชนิดมีน้ำมันต่อเปลือกแห้ง 67.8-72.1%

ตารางที่ 3.1-1 องค์ประกอบทะเลายของปาล์มน้ำมันจากการผสมข้ามชนิดระหว่าง *E. guineensis* x *E. oleifera* ครั้งที่ 2 อายุทะเลาย 24 สัปดาห์

Parent	Bunch component (%)					
	Fruit Set	Fruit wt (g)	FM/Fruit	DM/Fruit	Oil/DM	Oil/Bunch
67/521 Dx148/275 P	65.7	12.0	83.2	56.0	67.8	24.9
68/374 Dx151/322 P	71.3	13.2	86.5	54.8	69.2	27.1
67/521 Dx151/322 P	70.8	16.3	72.4	47.8	72.1	24.1
69/912 Dx148/275 P	72.1	15.8	80.7	52.2	71.1	26.8
Standard cross	>70		>80		>65	>22

องค์ประกอบกรดไขมันของน้ำมันปาล์มดิบจากการผสมข้ามชนิดมีลักษณะคล้ายกลุ่ม *E. guineensis* ที่มีกรดไขมันปาล์มมิติก (Palmitic acid C16:0) 44.1-44.6% และกรดไขมันโอเลอิก (Oleic acid C18:1) 40.7-41.9% ซึ่ง *E. guineensis* (ST1) และ *E. oleifera* มีกรดไขมันโอเลอิก 38.3 และ 52.0% ตามลำดับ

ตารางที่ 3.1-2 องค์ประกอบกรดไขมันของน้ำมันปาล์มดิบจากการผสมข้ามชนิดระหว่าง *E. guineensis* x *E. oleifera* ครั้งที่ 2 อายุทะเลาย 24 สัปดาห์

สายพันธุ์	องค์ประกอบของกรดไขมัน (% wt.)							
	C14:0	C16:0	C16:1	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3	C20:0
67/521 Dx148/275 P	1.56	44.65	0.15	3.66	41.89	7.60	0.23	0.31
68/374 Dx151/322 P	0.98	44.12	0.10	4.17	40.73	9.26	0.26	0.45
67/521 Dx151/322 P					รอทะเลาย			
69/912 Dx148/275 P					รอทะเลาย			
<i>E. guineensis</i> (ST1)	1.46	46.20	0.09	4.21	38.34	9.18	0.28	0.31
<i>E. oleifera</i>	0.42	29.21	1.11	1.92	52.04	14.41	0.72	0.19

การวัดสีเปลือกของผลปาล์มน้ำมัน โดยใช้เทคนิค Hunter Lab (L^* , a^* , b^* เป็นสเกลสี (color scale) หลักการทำงานของเครื่องวัดสี เกดสี เปรียบเทียบสี การคำนวณค่าที่แตกต่างกันของสี เราจะสามารถคำนวณได้ดังนี้ โดยค่า L^* ที่เข้าใกล้ 100 หมายถึง ตัวอย่างมีความสว่างมากจนเป็นสีขาวหรือสีจาง แต่ถ้าค่า L^* เข้าใกล้ 0 หมายถึง ตัวอย่างมีความสว่างน้อยลงจน เป็นสีคล้ำ ส่วนค่า a^* ที่เป็นบวก แสดงว่า ตัวอย่าง เป็นสีแดง แต่ค่า a^* ที่เป็นลบ แสดงว่าตัวอย่างเป็น สีเขียว และในค่า b^* ที่เป็นบวกแสดงว่า ตัวอย่างเป็น สีเหลือง แต่ถ้าค่า b^* เป็นลบแสดงว่าตัวอย่างเป็น สีน้ำเงิน

ตารางที่ 3.1-3 สีผิวผลและสีเนื้อผลของปาล์มน้ำมันจากการผสมข้ามชนิดระหว่าง *E. guineensis* x *E. oleifera* ช่วงที่ 2 อายุทะเลาะ 24 สัปดาห์

คู่ผสม/ตำแหน่ง	สีผิวผลด้านบน			สีผิวผลด้านล่าง		
	L^*	a^*	b^*	L^*	a^*	b^*
67/521 Dx148/275 P	45.16	21.45	15.83	62.82	37.66	51.56
68/374 Dx151/322 P	48.77	20.89	13.40	51.91	42.19	35.88
67/521 Dx151/322 P	48.89	22.82	18.54	68.89	27.43	44.79
69/912 Dx148/275 P	43.39	12.47	6.76	58.87	36.39	35.52
	สีเนื้อผลด้านบน			สีเนื้อผลด้านล่าง		
	L^*	a^*	b^*	L^*	a^*	b^*
67/521 Dx148/275 P	65.17	24.46	56.23	71.09	15.29	60.56
68/374 Dx151/322 P	61.50	25.64	49.12	69.81	21.51	59.53
67/521 Dx151/322 P	66.69	19.14	51.72	67.33	10.18	42.29
69/912 Dx148/275 P	66.96	20.68	54.39	70.60	12.29	49.24

การทดลองที่ 3.2 ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความหนาและความสุกแก่ต่อเปอร์เซ็นต์ปาล์มน้ำมันต่อทะเลาะ

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ เริ่มต้น 2561 สิ้นสุด 2563
- วิธีดำเนินงาน/ขั้นตอนการวิจัย
- แผนดำเนินงาน ปีงบประมาณ 2561

ไตรมาส 1 เตรียมอุปกรณ์ เครื่องมือสกัดไขมันและเลือกแปลงปาล์มน้ำมัน

ไตรมาส 2-4 เก็บเกี่ยวทะเลาะปาล์มน้ำมันเพื่อวัดความแน่นเนื้อและความหนาเปลือกและวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำมัน และสรุปผล

- กรรมวิธีการทดลอง

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง ทะเลาะปาล์มน้ำมัน เครื่องสกัดไขมัน เครื่อง Fruit penetrometer แบบและวิธีการทดลอง

1. เลือกทะเลาะปาล์มที่มีผลร่วง 1-9 ผลต่อทะเลาะ 10-30 ผลต่อทะเลาะ และมากกว่า 30 ผลต่อทะเลาะ อย่างละ 30 ทะเลาะ

2. แบ่งทะลายเป็น 3 ส่วนได้แก่ ส่วนโคน ส่วนกลาง และส่วนปลาย

- นำข้อผลจากแต่ละส่วนของทะลาย มา 5 ก้านข้อ สุ่ม 25 ผล เพื่อศึกษาเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลาย และองค์ประกอบทะลาย

- สุ่มข้อผลจาก 3 ส่วนของทะลาย ส่วนละ 3 ก้านข้อ โดย 1 ก้านข้อผล สุ่มผลจากส่วนปลาย 3 ผล และโคนก้าน 3 ผล เพื่อศึกษาลักษณะความหนาและความแน่นเนื้อ

- สุ่มข้อผลจาก 3 ส่วนของทะลาย ส่วนละ 3 ก้านข้อ โดย 1 ก้านข้อผล สุ่มผลจากส่วนปลาย 3 ผล และโคนก้าน 3 ผล เพื่อวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำมัน

- ทำซ้ำทุก 3 เดือน

วิธีปฏิบัติการทดลอง

- วิเคราะห์องค์ประกอบทะลาย ตามวิธีการของ Ooi (1978) ได้แก่ การติดผลต่อทะลาย ขนาดผล หรือน้ำหนักเฉลี่ยของผล เปลือกสต่อผล เปลือกแห้งต่อผล กะลาต่อผล เนื้อในต่อผลน้ำมันต่อเปลือกแห้ง และน้ำมันต่อทะลาย

- บันทึกลักษณะทางกายภาพของผลได้แก่ ขนาดผล (ความกว้าง และความยาว) ความหนาของเปลือกนอก ความหนาของกะลาและเนื้อใน โดยใช้เวอร์เนียคาลิเปอร์ วัดความแน่นเนื้อผล ตรงส่วนกึ่งกลางของผล โดยใช้เครื่อง Fruit penetrometer

- วิเคราะห์ข้อมูล: วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาเปลือก ความแน่นเนื้อ ความสุกแก่ ต่อเปอร์เซ็นต์น้ำมันจากทะลายปาล์มน้ำมัน โดยใช้ Multiple regression analysis

- KPIs

ข้อมูลความสัมพันธ์ของความหนาและความแน่นเนื้อของเปลือกนอกต่อเปอร์เซ็นต์น้ำมัน

- ผลการทดลอง

อยู่ในกระบวนการเก็บเกี่ยวทะลายปาล์มน้ำมัน และเริ่มทำการเก็บผลปาล์มน้ำมันอบแห้งเพื่อเตรียมวัดเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลาย (ภาพที่ 3.2-1)



ภาพที่ 3.2-1 ทะลายตัวอย่างและเปลือกผลปาล์มในตู้อบความร้อนเพื่อเตรียมสกัดน้ำมัน

ตารางที่ 3.2-1 ความแน่นเนื้อของปาล์มน้ำมันและความหนาเนื้อผลในระยะสุกแตกต่างกัน

ระดับความสุกของทะลาย		ความแน่นเนื้อ (นิวตัน/มิลลิเมตร)		ความหนาเนื้อผล (ซม.)	
		ผลด้านนอก	ผลด้านใน	กว้าง	ยาว
		ร่วง 1-9 ผล	โคนทะลาย	60.78	42.65
	กลางทะลาย	51.25	59.85	0.65	1.00
	ปลายทะลาย	50.33	58.91	0.69	1.03
ร่วง 10-30 ผล	โคนทะลาย	39.17	39.17	0.44	0.68
	กลางทะลาย	40.67	54.65	0.51	0.78
	ปลายทะลาย	39.88	56.58	0.49	0.78
ร่วงมากกว่า 30 ผล	โคนทะลาย	34.28	43.33	0.61	1.16
	กลางทะลาย	37.17	52.65	0.55	0.80
	ปลายทะลาย	34.23	54.59	0.53	0.87

จากการทดลองจะเห็นได้ว่าทะลายปาล์มน้ำมันที่มีลูกร่วง 1-9 ผล มีความแน่นเนื้อของผลมากกว่าปาล์มน้ำมันที่มีลูกร่วง 10- 30 ผล และร่วงมากกว่า 30 ผล ทั้งนี้เนื่องจากอิทธิพลของความสุกของผลปาล์มน้ำมันที่มีการเปลี่ยนรูปจากแป้งเป็นน้ำมัน ส่วนความหนาของเนื้อผล พบว่าทั้ง 3 ระยะสุกแก่ มีความใกล้เคียงกัน ส่วนเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลายอยู่ในกระบวนการสกัดและรวบรวมข้อมูล

ตารางที่ 3.2-2 ความหนาแน่นเนื้อของผลปาล์มน้ำมันจากส่วนโคน กลาง และปลายทะลายที่เก็บเกี่ยวในระยะกึ่งสุก (ร่วง 1-10 ผล) และระยะสุก 2 ระดับ (ร่วง 10-30 และ 30-40 ผล)

จำนวนผลร่วงต่อทะลาย/ตำแหน่งผล		ความแน่นเนื้อ(นิวตัน)		
		โคนทะลาย	กลางทะลาย	ปลายทะลาย
1-10 ผล	ผลขอบบน	48.64	51.25	46.77
	ผลขอบล่าง	55.74	53.60	52.66
10-30 ผล	ผลขอบบน	46.54	40.67	39.88
	ผลขอบล่าง	40.41	54.65	56.58
30-40 ผล	ผลขอบบน	42.09	45.22	37.92
	ผลขอบล่าง	45.46	49.39	47.20

จากการเก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมันสุกในระยะแตกต่างกัน และเก็บผลปาล์มน้ำมันแต่ละส่วนของทะลาย โดยแบ่งออกเป็น ส่วน โคน กลาง ปลาย และแบ่งช่อผลออกเป็นช่อผลด้านนอกและด้านใน มาวิเคราะห์หาความแน่นเนื้อนั้นพบว่า ทะลายที่มีผลร่วง 1-10 ผลต่อทะลายนั้น มีความแน่นเนื้อมากกว่า ทะลายที่มีผลร่วง 10-30 ผล และทะลายที่มีผลร่วง 30-40 ผล ต่อทะลาย และลักษณะความแน่นเนื้อของผลล่างของช่อมีความแข็งแรงมากกว่าผลที่อยู่ส่วนบนของช่อ โดยทะลายที่มีผลร่วง 30-40 ผลต่อทะลายมีความแน่นเนื้อน้อยที่สุดซึ่งสัมพันธ์กับระดับความสุก (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 3.2-3 ความหนาเนื้อของผลปาล์มน้ำมันในส่วนต่าง ๆ ที่เก็บเกี่ยวในระยะกึ่งสุก (ร่วง 1-10 ผล) และระยะสุก 2 ระดับ (ร่วง 10-30 และ 30-40 ผล)

จำนวนผลร่วงต่อทะลาย/ตำแหน่งผล		ความหนาเนื้อ(เซนติเมตร)		
		โคนทะลาย	กลางทะลาย	ปลายทะลาย
1-10 ผล	ผลช่อบน	0.74	0.74	0.79
	ผลช่อล่าง	0.57	0.55	0.61
10-30 ผล	ผลช่อบน	0.58	0.79	0.74
	ผลช่อล่าง	0.52	0.50	0.54
30-40 ผล	ผลช่อบน	0.80	0.85	0.86
	ผลช่อล่าง	0.82	0.65	0.66

จากผลการทดลองเก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมันในระยะแตกต่างกัน และเก็บผลปาล์มน้ำมันแต่ละส่วนของทะลายโดยแบ่งออกเป็นส่วนโคน กลาง ปลาย และแบ่งช่อผลออกเป็นผลส่วนบนและส่วนในช่อ มาวิเคราะห์หาความหนาเนื้อพบว่า ทะลายที่มีผลร่วง 30-40 ผลต่อทะลาย มีแนวโน้มความหนาของผลมากกว่าทะลายที่มีผลร่วง 1-10 และ 10-30 ผลต่อทะลาย ทะลายที่มีผลร่วง 1-10 และ 10-30 ผลต่อทะลายมีความหนาของผลใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 2) ความหนาเนื้อของส่วนโคน กลาง และปลายทะลายนั้นในแต่ละระยะการสุกแก่พบว่ามีค่าใกล้เคียงกัน

9. การนำไปใช้ประโยชน์

การทดลองที่คาดว่าจะนำไปใช้ประโยชน์ในปี 2561 การทดลองภายใต้กิจกรรมที่ 1 การจัดการธาตุอาหารและน้ำปาล์มน้ำมัน ซึ่งสามารถเพิ่มผลผลิตได้ หากมีการจัดการน้ำและธาตุอาหารตามคำแนะนำ สำหรับการทดลองภายใต้กิจกรรมที่ 2 สามารถนำข้อมูลไปปรับใช้ในการจัดการปาล์มน้ำมันเพื่อลดความเครียดจากสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว

กลุ่มเป้าหมายคือ กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมันที่สนใจในเทคโนโลยีการผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ลดต้นทุนการผลิต และต้องการผลิตปาล์มน้ำมันอย่างยั่งยืน กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมันภายใต้โครงการวิจัยรอยเท้าน้ำใน 24 จังหวัดทั่วประเทศ นักวิชาการและผู้สนใจในการผลิตปาล์มน้ำมันภายใต้สภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป

10. ผลสำเร็จที่ได้รับจากการวิจัย (รายงานผลเมื่อสิ้นปีงบประมาณ)

- ผลผลิต Output จากงานวิจัย

การจัดการธาตุอาหารปาล์มน้ำมันตามผลวิเคราะห์ดินและใบในปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1-6 ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี ให้ผลผลิตเฉลี่ยปีที่ 6-11 3.42 ตันต่อไร่ต่อปี โดยปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 และ 5 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงถึง 3.68-3.77 ตันต่อไร่ต่อปี

ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ที่จัดการน้ำและธาตุอาหารต่างกัน ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานีพบว่า ปาล์มน้ำมันที่อาศัยน้ำฝน ให้น้ำ 0.8 และ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำ ให้ผลผลิตเฉลี่ยปีที่ 4-7 1.82 3.50 และ 3.66 ตันต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ ซึ่งการให้น้ำ 0.8 และ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำให้ผลผลิตสูงกว่าอาศัยน้ำฝน 92 และ 101 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี พบว่า

ผลผลิตเฉลี่ยปีที่ 4-7 ปาล์มน้ำมันที่อาศัยน้ำฝน ให้น้ำ 0.8 และ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำให้ผลผลิต 3.34 4.18 และ 4.64 ตันต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ ซึ่งการให้น้ำ 0.8 และ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำให้ผลผลิตสูงกว่าอาศัยน้ำฝน 25 และ 39 เปอร์เซ็นต์

สรีรวิทยาปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ณ ศวร.อุบลราชธานี และ ศวป.สุราษฎร์ธานี ดำเนินการได้ตามแผนงานที่วางไว้ โดยภาพรวมค่าความเข้มสีของใบและปริมาณคลอโรฟิลล์มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อได้รับการจัดการน้ำและธาตุอาหาร ประสิทธิภาพการใช้แสงและอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิสูงสุดของปาล์มน้ำมันที่มีการจัดการน้ำและธาตุอาหารดีกว่ามีค่าสูงกว่าการอาศัยเฉพาะน้ำฝนและได้รับปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ และในพื้นที่เหมาะสมน้อย (ศวป.สุราษฎร์ธานี) ประสิทธิภาพการใช้แสงและอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิสูงสุดมีค่าสูงกว่าพื้นที่ไม่เหมาะสม (ศวร.อุบลราชธานี) ประสิทธิภาพการใช้น้ำของปาล์มน้ำมันที่ ศวร.อุบลราชธานี มีค่าสูงกว่าที่ ศวป.สุราษฎร์ธานี และ ณ ศวร.อุบลราชธานี ประสิทธิภาพการใช้น้ำของปาล์มน้ำมันที่อาศัยเฉพาะน้ำฝนและให้น้ำ 0.8 เท่าของค่าระเหยน้ำมีค่าสูงกว่าปาล์มน้ำมันที่ให้น้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำ

สรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 ที่จัดการธาตุอาหารต่างกัน ณ ศวพ.ยโสธร ณ เดือนมกราคม เมษายน และสิงหาคม 2561 มีประสิทธิภาพการใช้แสง 0.035-0.109 molCO₂ mol⁻¹PPFD อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิสูงสุด 7.74-30.1 μmolCO₂m⁻²s⁻¹ ประสิทธิภาพการใช้น้ำของปาล์มน้ำมันที่ให้ปุ๋ยแตกต่างกันทั้ง 4 กรรมวิธีมีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก (2-5 molCO₂ mol⁻¹H₂O)

อิทธิพลของปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ต่อกระบวนการทางสรีรวิทยา และการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ก่อนให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ประสิทธิภาพการใช้แสงของต้นกล้าปาล์มน้ำมันมีค่า 0.031-0.040 molCO₂ mol⁻¹PPFD และอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิสูงสุดมีค่า 12.5-13.6 μmolCO₂m⁻²s⁻¹ หลังได้รับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ตามกรรมวิธี (420 600 800 และ 1,000 ppm) ประสิทธิภาพการใช้แสงของต้นกล้าปาล์มน้ำมันมีค่า 0.036-0.053 molCO₂ mol⁻¹PPFD และอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิสูงสุดมีค่า 11.5-31.9 μmolCO₂m⁻²s⁻¹ ค่าดังกล่าวมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อต้นกล้าได้รับปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้น ค่าความเข้มสีและปริมาณคลอโรฟิลล์ไม่แตกต่างกัน ต้นกล้าที่ได้รับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 800 ppm ตลอดระยะเวลา 3 เดือน (วันละ 3 ชั่วโมง) ให้น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของต้นกล้าสูงสุด 809 และ 234 กรัมตามลำดับ

อิทธิพลของคาร์บอนไดออกไซด์ต่ออัตราการสังเคราะห์แสง ค่าน้ำไหลมิโซฟิลล์และจุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 อัตราสังเคราะห์แสงสุทธิของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานีทั้งสี่พันธุ์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อได้รับปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้น ขณะที่ค่าน้ำไหลปากใบมีแนวโน้มลดลง แต่ปากใบที่ปิดแคบลงไม่ส่งผลต่ออัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ เนื่องจากปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่เพิ่มขึ้นทำให้ความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ในช่องว่างระหว่างเซลล์เพิ่มตามและเพียงพอต่อกระบวนการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์

- **ผลลัพธ์ Outcome ที่ได้จากผลวิจัย** เกษตรกรที่มีการจัดการปาล์มน้ำมันทั้งด้านการให้น้ำ และให้ปุ๋ยตามผลวิเคราะห์ดินและใบ สามารถให้ได้อย่างเที่ยงตรงและตรงกับความต้องการของปาล์มน้ำมันตาม

ความเหมาะสมของพื้นที่ และเกษตรกรได้รับผลผลิตเพิ่มขึ้นตามศักยภาพของพันธุ์ปาล์มน้ำมันและความเหมาะสมของสภาพพื้นที่ และมีผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการจัดการ และได้มีการนำข้อมูลจากการวิจัยไปเผยแพร่เพื่อใช้ประโยชน์ให้แก่เกษตรกรในจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่มีแหล่งน้ำ และต้องการจัดการน้ำและธาตุอาหารแก่ปาล์มน้ำมันอย่างเหมาะสมและมีความยั่งยืน โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพการใช้น้ำและประสิทธิภาพการใช้ธาตุอาหารปาล์มน้ำมัน

- ผลกระทบ Impact จากการดำเนินโครงการ เกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมันที่ใช้นวัตกรรมเทคโนโลยีการผลิตปาล์มน้ำมันมีรายได้เพิ่มขึ้นจากผลผลิตที่เพิ่มขึ้น และต้นทุนที่ลดลงจากการจัดการที่เหมาะสม (Precision agriculture) มีคุณภาพชีวิตที่ดีจากการผลิตที่ยั่งยืนและเป็นมิตรกับสภาพแวดล้อม โดยมีการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด (ปัจจัยน้ำ) ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด เกษตรกรในบริเวณใกล้เคียงมีต้นแบบที่ดีที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้จากแปลงต้นแบบที่มีการดำเนินการใช้นวัตกรรมการผลิตปาล์มน้ำมันของกรมวิชาการเกษตร

11. ปัญหา/อุปสรรคและข้อเสนอแนะในภาพรวมของโครงการ ไม่มี

แบบติดตามและประเมินผลรายงานความก้าวหน้างานวิจัย ปี 2560

3 เดือน 6 เดือน 9 เดือน 12 เดือน

1. แผนงานวิจัย.....-

2. หัวหน้าแผนงานวิจัย.....-

3. โครงการ วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมัน

4. หัวหน้าโครงการ นางสาววิชนี ออมทรัพย์สิน

5. วัตถุประสงค์ของโครงการ

5.1 เพื่อศึกษาเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหาร (ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยชีวภาพ) วิธีการจัดการดินเปรี้ยว และการจัดการน้ำและธาตุอาหารที่เหมาะสมกับการผลิตปาล์มน้ำมันในแต่ละพื้นที่ โดยสามารถเพิ่ม ศักยภาพผลผลิตเฉลี่ยจาก 3.5 ตันต่อไร่ต่อปีเป็นไม่ต่ำกว่า 4.5 ตันต่อไร่ต่อปี และลดต้นทุนการผลิตโดยใช้ ปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมมีประสิทธิภาพสูงสุดและส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมน้อยที่สุด

5.2 เพื่อศึกษากระบวนการตอบสนองทางสรีรวิทยาของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน และปาล์มน้ำมัน ลูกผสมสุราษฎร์ธานีต่อสภาพแวดล้อมและการจัดการที่แตกต่างกัน รวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการ สังเคราะห์แสงสุทธิกับปัจจัยสภาพแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการจัดการเพื่อลด ความเครียดจากปัจจัยที่มีผลกระทบต่ออัตราการสังเคราะห์แสงอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน และใช้ในการ คัดเลือกวิธีการจัดการต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่เหมาะสมโดยไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในแปลง

5.3 เพื่อศึกษาพัฒนาการความสุขของลูกผสมกลับข้ามชนิด *E.guineesis* x *E.oleifera*

6. การทดลองภายใต้โครงการ/หัวหน้าการทดลอง

กิจกรรมที่ 1 การจัดการธาตุอาหารและน้ำในสวนปาล์มน้ำมัน

การทดลองที่ 1.1 การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมันลูกผสมโดยการจัดการธาตุอาหาร

หัวหน้าการทดลอง นางสาวจิราพรรณ สุขจิต สังกัด ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

การทดลองที่ 1.2 ผลของออบัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาและจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟตที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมัน

หัวหน้าการทดลอง นางสาวจิราพรรณ สุขจิต สังกัด ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

การทดลองที่ 1.3 อิทธิพลของการให้น้ำร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อศักยภาพการผลิตของปาล์มน้ำมันลูกผสม สุราษฎร์ธานี 7

หัวหน้าการทดลอง นางสาววิชนี ออมทรัพย์สิน สังกัด ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

การทดลองที่ 1.4 การศึกษาเทคโนโลยีการให้น้ำและปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการปลูกปาล์มน้ำมันในจังหวัด ยโสธร

หัวหน้าการทดลอง นางสาววิชนี ออมทรัพย์สิน สังกัด ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

การทดลองที่ 1.5 ศึกษาการใช้แมกนีเซียมซัลเฟตร่วมกับโดโลไมต์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์ม
น้ำมันในพื้นที่ทุ่งรังสิต

หัวหน้าการทดลอง นางสาวดา ดวงวิเชียร สังกัด ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปทุมธานี

การทดลองที่ 1.6 ศึกษาการใช้ปุ๋ยกับปาล์มน้ำมันที่ดินมีปัญหา: ดินเปรี้ยวจัด

หัวหน้าการทดลอง นางสาวปราณี มั่นหมาย สังกัด กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

การทดลองที่ 1.7 ผลกระทบของการลดปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตของปาล์มน้ำมันก่อนการปลูกทดแทน

หัวหน้าการทดลอง นางสาวจิราพรรณ สุขจิต สังกัด ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

กิจกรรมที่ 2 การวิจัยด้านสรีรวิทยาที่มีผลต่อศักยภาพการผลิตปาล์มน้ำมัน

การทดลองที่ 2.1 การตอบสนองทางสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ต่อการจัดการที่
แตกต่างกันในจังหวัดสุราษฎร์ธานีและอุบลราชธานี

หัวหน้าการทดลอง นางสาววิชนี ออมทรัพย์สิน สังกัด ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

การทดลองที่ 2.2 การตอบสนองทางสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 ต่อการจัดการ

ธาตุอาหารที่ต่างกันในจังหวัดยโสธร

หัวหน้าการทดลอง นางสาววิชนี ออมทรัพย์สิน สังกัด ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

การทดลองที่ 2.3 การตอบสนองทางสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในสภาพค่อนข้างแห้งแล้งในจังหวัด
หนองคาย

หัวหน้าการทดลอง นางสาวกาญจนา ทองนะ สังกัด ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

การทดลองที่ 2.4 อิทธิพลของคาร์บอนไดออกไซด์ต่อกระบวนการทางสรีรวิทยาและการเจริญเติบโตของ
ต้นกล้าปาล์มน้ำมัน

หัวหน้าการทดลอง นางสาววิชนี ออมทรัพย์สิน สังกัด ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

การทดลองที่ 2.5 อิทธิพลของคาร์บอนไดออกไซด์ต่ออัตราการสังเคราะห์แสง ค่าน้ำไอโซฟิลล์และจุด
ชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี

หัวหน้าการทดลอง นางสาวสุจิตรา พรหมเชื้อ สังกัด ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

กิจกรรมที่ 3 วิทยาการการเก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมัน

การทดลองที่ 3.1 การศึกษาระยะสุกที่เหมาะสมของปาล์มน้ำมันลูกผสมกลักระหว่าง *Elaeis guineensis*
X E. oleifera

หัวหน้าการทดลอง นางสาวเพ็ญศิริ จำรัสฉาย สังกัด ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

7. สรุปผลความก้าวหน้าในภาพรวมของโครงการ

กิจกรรมที่ 1 การจัดการธาตุอาหารและน้ำในสวนปาล์มน้ำมัน

ดำเนินการได้ตามแผนงาน มีประสิทธิภาพน้ำท่วมในช่วงต้นปี การเจริญเติบโต ช่อดอกและ
ผลผลิตปาล์มน้ำมันได้รับผลกระทบตามระยะเวลาน้ำขัง งานวิจัยที่ดำเนินการศึกษาเทคโนโลยีการจัดการ
ธาตุอาหาร (ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยชีวภาพ) วิธีการจัดการดินเปรี้ยว และการจัดการน้ำและธาตุอาหารที่เหมาะสม

กับการผลิตปาล์มน้ำมันในแต่ละพื้นที่ ซึ่งตั้งเป้าเพิ่มศักยภาพผลผลิตเฉลี่ยจาก 3.5 ตันต่อไร่ต่อปีเป็นไม่ต่ำกว่า 4.5 ตันต่อไร่ต่อปี พบว่า ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ให้ผลผลิตทะลายเฉลี่ยในช่วงการเก็บเกี่ยวปีที่ 4-6 สำหรับการจัดการน้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยและให้ปุ๋ยเคมี 125 เปอร์เซ็นต์ของอัตราแนะนำของกรมวิชาการเกษตร 3.11 และ 4.45 ตันต่อไร่ต่อปี ณ ศวร.อุบลราชธานี และ ศวป.สุราษฎร์ธานี เห็นได้ว่า สภาพพื้นที่และสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันมีอิทธิพลต่อการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมัน ถึงแม้จะมีการจัดการเหมือนกัน อย่างไรก็ตามพบว่า ในพื้นที่ที่มีความเหมาะสมต่อการปลูกปาล์มน้ำมันน้อยหรือไม่เหมาะสม ปาล์มน้ำมันสามารถปรับตัวและให้ผลผลิตได้เป็นที่พอใจ ถึงแม้ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยผลผลิตจะมีค่าสูงกว่าพื้นที่ที่เหมาะสม แต่เมื่อคำนวณผลตอบแทนจากการจัดการแล้ว คุ่มค่าต่อการจัดการมากกว่าพืชอื่นหลายชนิด และในการคิดต้นทุนหากคิดเป็นต่อพื้นที่ ต้นทุนเพิ่มเพราะการจัดการปาล์มน้ำมันต้องมีปัจจัยการผลิตที่เหมาะสม แต่เมื่อพิจารณาผลผลิตที่ได้และคำนวณเป็นต้นทุนต่อหน่วยผลผลิตแล้วพบว่า การจัดการที่ดี ต้นทุนต่อหน่วยผลผลิตจะลดลงมากกว่า 1 เท่าตัว จากปริมาณผลผลิตที่เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีความเหมาะสมมากในการปลูกปาล์มน้ำมัน นอกจากนี้การจัดการสวนปาล์มน้ำมัน โดยการใช้ปัจจัยการผลิตอย่างเหมาะสมทั้งการจัดการน้ำ การจัดการธาตุอาหาร และใช้ผลวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดินและใบเป็นการผลิตที่สามารถใช้ธาตุอาหารได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูงสุด และเป็นการผลิตอย่างยั่งยืนเนื่องจากช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ธาตุอาหารอย่างเต็มที่ เพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำทั้งจากน้ำฝนและน้ำชลประทาน เพิ่มศักยภาพการใช้พื้นที่ (จากปริมาณผลผลิตสูงในพื้นที่ขนาดเล็ก) และลดต้นทุนปุ๋ยต่อหน่วยผลผลิตลงได้มากกว่า 20-50 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นกับความอุดมสมบูรณ์และลักษณะทางเคมีของดิน นอกจากนี้ การจัดการที่ดีทำให้การเจริญเติบโตสูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับจัดการของเกษตรกร และช่วยให้ปาล์มน้ำมันสามารถตรึงก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้เพิ่มขึ้นอย่างมาก ซึ่งเป็นการช่วยลดสภาวะโลกร้อน

กิจกรรมที่ 2 การวิจัยด้านสรีรวิทยาที่มีผลต่อศักยภาพการผลิตปาล์มน้ำมัน

การทดลองที่ 2.1-2.3 สามารถดำเนินการได้ตามแผนงานที่วางไว้ทั้งศักยภาพการสังเคราะห์แสง (เส้นตอบสนองต่อแสงและการตอบสนองต่อปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์) การตอบสนองทางสรีรวิทยาในรอบวัน ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสภาพแวดล้อมที่มีการจัดการแตกต่างกันต่อการสังเคราะห์แสงของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี ในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี อุบลราชธานี ยโสธรและหนองคายสำหรับการทดลองที่ 2.4-2.5 เตรียมความพร้อมในด้านวัสดุ อุปกรณ์ โรงเรือน การหาข้อมูลจำนวนปากใบของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี เพื่อใช้คำนวณอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ คำนวณไหลปากใบและอัตราการคายน้ำเรียบร้อยแล้ว มีการวัดการตอบสนองสรีรวิทยาในรอบวันของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี อายุ 3 เดือน จำนวน 100 ต้น เพื่อหาช่วงเวลาที่เหมาะสม และมีการวัดการเจริญเติบโตของต้นกล้าก่อนเริ่มให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ สำหรับการทดลองที่ 2.5 ดำเนินการให้คาร์บอนไดออกไซด์ตามกรรมวิธี พร้อมวัดการตอบสนองทางสรีรวิทยาและการเจริญเติบโตระหว่างดำเนินการตามแผนงาน

กิจกรรมที่ 3 วิทยาการการเก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมัน

การศึกษาระยะสุกที่เหมาะสมของปาล์มน้ำมันลูกผสมกลักระหว่าง *E. guineensis* x *E. oleifera* ดำเนินการผูกช่อดอกปาล์มน้ำมันได้บางส่วนและคอยช่วงเก็บเกี่ยวตามแผนงานที่กำหนดไว้ และในช่วงที่ผ่านมาได้มีการวิเคราะห์ห้องค้ประกอบหลายของปาล์มน้ำมันผสมข้ามชนิดระหว่าง *E. guineensis* x *E. oleifera* 4 คู่ผสมคือ 67/521 Dx148/275 P, 68/374 Dx151/322 P, 67/521 Dx151/322 P และ 67/521 Dx145/198 P พบว่า การติดผลร้อยละ 66.7-72.1 เปลือกสดต่อผล 75.3-86.1 เปอร์เซ็นต์ เปลือกแห้งต่อผล 51.4-59.4 เปอร์เซ็นต์ น้ำมันต่อเปลือกแห้งและน้ำมันต่อหลาย 69.1-70.4 และ 24.9-28.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

8. ผลการดำเนินงานในแต่ละการทดลอง

กิจกรรมที่ 1 การจัดการธาตุอาหารและน้ำในสวนปาล์มน้ำมัน

การทดลองที่ 1.1 การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมันลูกผสมโดยการจัดการธาตุอาหาร

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น ตุลาคม 2560 ปีที่สิ้นสุด กันยายน 2562

- แผนการปฏิบัติงาน (Action plan).

- บันทึกข้อมูลสภาพภูมิอากาศ

- คุณสมบัติทางทางเคมีและกายภาพของดินก่อนและระหว่างการทดลองการ

เจริญเติบโตและผลผลิตปาล์มน้ำมัน

- บันทึกข้อมูลปริมาณธาตุอาหารของใบปาล์มน้ำมัน ปริมาณปุ๋ยแต่ละชนิดและ

ปูนทางการเกษตรที่ใส่ระหว่างการทดลอง

- กรรมวิธีการทดลอง

ดำเนินการใน 2 รูปแบบการจัดการ (ราชการและไม่ใช้ราชการ)

รูปแบบที่ 1 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมันของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี

เพื่อการจัดการธาตุอาหาร

- สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

แปลงปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1-6 จำนวน 2 แปลง คือ แปลงศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี และแปลงศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุราษฎร์ธานี และห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ดินและใบปาล์มน้ำมันศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

- แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี (ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1-6) จำนวน 2 สถานที่

1. ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี เก็บข้อมูล 16 ต้นต่อหน่วยการทดลอง พื้นที่ 40 ไร่

2. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุราษฎร์ธานี เก็บข้อมูล 9 ต้นต่อหน่วยการทดลอง

พื้นที่ 30 ไร่

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

เก็บตัวอย่างดินและใบเพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร สำหรับใช้ในการประเมินความต้องการธาตุอาหารที่เหมาะสม และการใส่ปุ๋ยเคมีตามผลการวิเคราะห์ดินและใบปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี ทั้ง 6 พันธุ์

- การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลสภาพภูมิอากาศ คุณสมบัติทางทางเคมีและกายภาพของดินก่อนและระหว่างการทดลอง การเจริญเติบโตและผลผลิตปาล์มน้ำมัน ปริมาณธาตุอาหารของใบปาล์มน้ำมัน ปริมาณปุ๋ยแต่ละชนิดและปุ๋ยทางการเกษตรที่ใส่ระหว่างการทดลอง

รูปแบบที่ 2 การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมันของเกษตรกรและเอกชนโดยการจัดการธาตุอาหาร

- สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

แปลงทดลองจากบริษัท พื้นที่ถือครองมากกว่า 200 ไร่ และแปลงทดลองของเกษตรกร พื้นที่ถือครองน้อยกว่า 50 ไร่

-แบบและวิธีการทดลอง

แบ่งการจัดการสวน 2 ลักษณะ คือ ดำเนินการโดยบริษัทและเกษตรกร

1. บริษัท พื้นที่ถือครองมากกว่า 200 ไร่ มีการบันทึกข้อมูลการจัดการสวนต่างๆ ทั้งก่อนและหลังการทดลอง

2. เกษตรกรพื้นที่ถือครองน้อยกว่า 50 ไร่ แต่สนใจนำเทคโนโลยีการวิเคราะห์ดิน-ใบปาล์มน้ำมันไปใช้ในการปรับปรุงผลผลิตปาล์มน้ำมัน

การเลือกใช้ชนิด ปริมาณ และวิธีการใส่ปุ๋ยเคมี โดยใช้หลักการพิจารณาตามเอกสารวิชาการ ลำดับที่ 6/2548 คู่มือปาล์มน้ำมันชุดที่ 1 คำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีในสวนปาล์มน้ำมัน ศูนย์วิจัยปาล์ม น้ำมันสุราษฎร์ธานี

-วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. เก็บตัวอย่างดิน-ใบจากแปลงเกษตรกรส่งวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร

2. นำผลวิเคราะห์ดิน-ใบประกอบการพิจารณาการจัดการดิน และประเมินความต้องการปุ๋ยเคมีแต่ละชนิด

3. ทำรายงานผลการวิเคราะห์ดินและใบปาล์มน้ำมันให้กับเกษตรกร/บริษัทฯ และให้จัดบันทึกข้อมูลการใช้ปุ๋ยเคมี การใช้ปุ๋ยทางการเกษตรและผลผลิตปาล์มน้ำมันในปีที่ผ่านมา เพื่อประกอบการพิจารณาการใช้ปุ๋ยเคมีในปีต่อไป

- การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดินก่อนและระหว่างการทดลอง การเจริญเติบโตและผลผลิตปาล์มน้ำมัน ปริมาณธาตุอาหารของใบปาล์มน้ำมัน ปริมาณปุ๋ยแต่ละชนิดและปุ๋ยทางการเกษตรที่ใส่

4. การบันทึกข้อมูล

- 4.1 คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดินก่อนและระหว่างการทดลอง
- 4.2 การเจริญเติบโตและผลผลิตปาล์มน้ำมัน
- 4.3 ปริมาณธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมัน ปริมาณปุ๋ยและปุ๋ยทางอากาศที่ใส่

- KPIs

ได้ผลผลิตทะลายน้อยกว่า 4.5 ตัน/ไร่/ปี และลดต้นทุนการผลิตต่อหน่วยของปาล์มน้ำมัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งค่าใช้จ่ายในส่วนของปุ๋ยเคมีลงไม่น้อยกว่า 10% และสามารถเผยแพร่เทคนิคการใส่ปุ๋ยตามผลการวิเคราะห์ใบปาล์มน้ำมันไปสู่เกษตรกรได้

- ผลการทดลอง

รูปแบบที่ 1 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมันของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี เพื่อการจัดการธาตุอาหาร

ทำการเก็บตัวอย่างใบปาล์มน้ำมันเพื่อวิเคราะห์ธาตุอาหารในใบทุกๆ 2 เดือน และเก็บข้อมูลผลผลิตทะลายน้อยทุก 15 วัน

ตารางที่ 1.1-1 ผลผลิตทะลายน้อยปาล์มน้ำมัน ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานีและศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุราษฎร์ธานี

พันธุ์	ผลผลิตทะลายน้อย (ตัน/ไร่/ปี)						รวม	เฉลี่ย
	ปี 55	ปี 56	ปี 57	ปี 58	ปี 59	ปี 60*		
ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี								
สฎ.1	3.90	5.02	2.97	3.86	2.31	1.30	19.36	3.23
สฎ.2	4.01	5.04	3.12	3.15	2.76	1.80	19.88	3.31
สฎ.3	3.16	5.56	3.06	2.15	2.42	1.46	17.81	2.97
สฎ.4	3.42	4.67	2.86	2.68	2.02	1.07	16.72	2.79
สฎ.5	4.07	4.89	3.39	3.43	2.26	2.00	20.04	3.34
สฎ.6	3.32	5.11	2.49	2.06	2.07	1.30	16.35	2.73
เฉลี่ย	3.65	5.05	2.98	2.89	2.31	1.49	18.36	3.06
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุราษฎร์ธานี								
สฎ.1	4.88	5.43	4.57	2.48	2.38	0.82	20.56	3.43
สฎ.2	3.76	4.97	2.91	2.57	2.31	0.91	17.43	2.91
สฎ.3	3.14	5.31	3.84	2.85	1.79	1.45	18.38	3.06
สฎ.4	3.37	4.63	3.21	2.00	1.73	0.53	15.47	2.58
สฎ.5	3.66	4.75	3.68	2.52	1.57	0.77	16.95	2.82
สฎ.6	2.41	5.22	3.59	2.14	1.59	1.07	16.02	2.67
เฉลี่ย	3.54	5.05	3.63	2.43	1.89	0.92	17.47	2.91

หมายเหตุ ผลผลิตปี 2560 เก็บข้อมูลเดือนมกราคม-สิงหาคม

ตารางที่ 1.1-2 ผลวิเคราะห์ใบปาล์มน้ำมัน ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานีและศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุราษฎร์ธานี

กรรมวิธี	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	แคลเซียม	แมกนีเซียม
ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี					
1	2.7575	0.1323	1.1008	0.7030	0.2600
2	2.7023	0.1333	1.0975	0.7058	0.2688
3	2.7638	0.1360	1.1190	0.5610	0.2750
4	2.5688	0.1270	1.0693	0.5810	0.2570
5	2.6493	0.1303	1.0483	0.5703	0.2545
6	2.7323	0.1320	1.0770	0.5705	0.2738
เฉลี่ย	2.6956	0.1318	1.0853	0.6153	0.2648
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุราษฎร์ธานี					
1	2.0318	0.1053	0.9485	0.8638	0.2648
2	2.1235	0.1093	0.8715	0.7383	0.2898
3	2.0540	0.1100	0.8245	0.7190	0.3060
4	1.8780	0.0990	0.8345	0.7445	0.2763
5	2.0035	0.1083	0.8763	0.8065	0.3015
6	1.9063	0.1048	0.7270	0.7410	0.3315
เฉลี่ย	1.9995	0.1061	0.8470	0.7688	0.2950

ตารางที่ 1.1-3 ผลวิเคราะห์ดินแปลงปลูกปาล์มน้ำมัน ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานีและศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุราษฎร์ธานี

ผลวิเคราะห์ดิน / กรรมวิธี	1	2	3	4	5	6	เฉลี่ย
ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี							
1.ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)	5.46	5.51	5.57	5.64	5.38	5.80	5.56
2.ค่าการนำไฟฟ้า (ds/m)	0.0383	0.0425	0.0508	0.0450	0.0358	0.0545	0.0445
3.อินทรีย์วัตถุ (%)	1.55	1.74	1.88	1.58	1.41	1.66	1.64
4.ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มก./กก.)	581.75	330.25	338.00	696.00	259.50	549.25	459.13
5.โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มก./กก.)	105.25	76.00	111.50	97.75	72.75	61.00	87.38
6.แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มก./กก.)	553.25	399.00	467.00	441.50	351.75	648.25	476.79
7.แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มก./กก.)	90.50	98.75	87.75	71.50	58.00	116.50	87.17

ผลวิเคราะห์ดิน / กรรมวิธี	1	2	3	4	5	6	เฉลี่ย
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุราษฎร์ธานี							
1.ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)	5.52	5.08	5.69	5.70	5.87	5.48	5.56
2.ค่าการนำไฟฟ้า (ds/m)	0.0430	0.0338	0.0480	0.0548	0.0570	0.0733	0.05
3.อินทรีย์วัตถุ (%)	1.84	1.78	1.82	1.74	1.87	1.72	1.79
4.ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มก./กก.)	55.75	93.75	71.75	184.75	187.50	116.75	118.38
5.โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มก./กก.)	41.00	48.25	44.75	67.75	45.50	72.75	53.33
6.แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มก./กก.)	397.50	286.75	454.75	443.75	641.25	419.25	440.54
7.แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มก./กก.)	33.50	21.50	39.00	83.25	123.75	44.00	57.50

รูปแบบที่ 2 การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมันของเกษตรกรและเอกชนโดยการจัดการธาตุอาหาร
 ในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาผลการวิเคราะห์ดินและใบปาล์มน้ำมันในการจัดการธาตุอาหารของปาล์ม
 น้ำมันลูกผสมเทเนอรา ในสวนปาล์มน้ำมัน ดังนี้

1. สวนปาล์มน้ำมันขนาดใหญ่ เนื้อที่มากกว่า 200 ไร่ บริษัท หงส์ศิลาเกษตรกรรมและ
 อุตสาหกรรม จำกัด (เขาพนม)
 สถานที่ บ้านหนองไหล ต.เขาแก้ว อ.เขาพนม จ.กระบี่
 พื้นที่ปลูก ประมาณ 1,200 ไร่ แบ่งออกเป็น 13 แปลงย่อย
 เนื้อดิน ทั้ง 13 แปลงย่อยเป็นดินร่วนปนทราย มีกรวด และ ลูกรังผสมโดยทั่วไป
 ปาล์มน้ำมันแปลงนี้ปลูกปี พ.ศ.2527 -2528 โดยบริษัทหงส์ศิลาเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม
 จำกัด (เขาพนม) ได้เข้ามาดำเนินการปี 2537 เป็นต้นมา และได้วิเคราะห์ดินและใบตั้งแต่ปี 2542 โดย
 ปัจจุบันสวนปาล์มน้ำมันอายุมากกว่า 25 ปี ทางบริษัทได้มีแผนโค่นล้มต้นเพื่อปลูกทดแทนและทางได้โค่น
 ล้มปาล์มน้ำมันบางส่วนแล้ว จึงไม่สามารถเก็บข้อมูลในส่วนของพื้นที่ถือครองมากกว่า 200 ไร่ได้

ตารางที่ 1.1-5 เปรียบเทียบผลผลิตทะลายสดปาล์มน้ำมันก่อนและหลังเก็บตัวอย่างดินและใบปาล์มน้ำมัน

ก่อนเก็บตัวอย่างดินและใบปาล์มน้ำมัน		หลังเก็บตัวอย่างดินและใบปาล์มน้ำมัน	
ปี พ.ศ.	ผลผลิตทะลายสด(ตัน/ไร่)	ปี พ.ศ.	ผลผลิตทะลายสด(ตัน/ไร่)
2538	2.300	2542	4,584
2539	2.553	2543	3,867
2540	2.778	2544	3,990
2541	2.288	2545	3,126
		2546	3,444
		2547	3,042
		2548	2,554
		2549	3,657
		2550	2,947

ก่อนเก็บตัวอย่างดินและใบปาล์มน้ำมัน		หลังเก็บตัวอย่างดินและใบปาล์มน้ำมัน	
ปี พ.ศ.	ผลผลิตทะลายสด(ตัน/ไร่)	ปี พ.ศ.	ผลผลิตทะลายสด(ตัน/ไร่)
		2551	4,651
		2552	3,987
		2553	2,667
		2554	4,627
		2555	3,563
		2556	3,720
		2557	3,590
		2558	3,392
เฉลี่ย	2.480	เฉลี่ย	3.612

จากการนำเทคโนโลยีการวิเคราะห์ดินและใบปาล์มน้ำมัน มาใช้ในการจัดการธาตุอาหารให้กับต้นปาล์มน้ำมัน มีผลทำให้ต้นปาล์มน้ำมันให้ผลผลิตต่อพื้นที่สูงขึ้น นั่นคือเพิ่มผลผลิตทะลายสดเฉลี่ยจากก่อนการวิเคราะห์ดินและใบปาล์มน้ำมัน 2.480 ตัน/ไร่/ปี เป็น 3.612 ตัน/ไร่/ปี หรือเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย 45.64% ในขณะที่การใช้ปุ๋ยหลักทั้ง 2 ชนิดคือ ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียม ลดลง 25.83% และ 32.00% ตามลำดับ ในขณะที่การจัดการดินเช่นการใส่ปุ๋ยโดโลไมท์ นอกจากจะทำให้ pH ของดินสูงขึ้น อยู่ในช่วงที่เหมาะสมกับปาล์มน้ำมันแล้ว ยังทำให้ธาตุอาหารที่ถูกดินตรึงเอาไว้ ได้ปลดปล่อยออกมาเป็นประโยชน์ต่อพืชมากขึ้น ทั้งโดโลไมท์เองก็ยังมีแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์กับปาล์มน้ำมัน และยังเป็นแหล่งแมกนีเซียมราคาต่ำอีกด้วย อย่างไรก็ตามการใส่ปุ๋ยโดโลไมท์ที่มากเกินไป อาจมีผลทำให้ดินเปลี่ยนสภาพเป็นดินด่าง หรือมีสภาพปูนเกิน (Over lime) ซึ่งไม่เหมาะสมสำหรับปาล์มน้ำมัน ดังนั้นการใส่ปุ๋ยโดโลไมท์จึงควรใส่ตามผลการวิเคราะห์ดินเป็นหลัก

2. เกษตรกรพื้นที่ถือครองน้อยกว่า 50 ไร่

ได้ออกเยี่ยมแปลงเกษตรกร เก็บตัวอย่างดินและใบปาล์มน้ำมัน บันทึกข้อมูลผลผลิตปาล์มน้ำมัน และบันทึกข้อมูลการใส่ปุ๋ยของเกษตรกร เป็นจำนวน 76 แปลง ได้แก่ ชุมพร 28 แปลง สุราษฎร์ธานี 23 แปลง นครศรีธรรมราช 13 แปลง กระบี่ 7 แปลง สตูล 3 แปลง และระนอง 2 แปลง

โดยได้รวบรวมข้อมูลของผลผลิตในแปลงของเกษตรกรบางส่วนไว้และสามารถแยกออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มของเกษตรกรที่ปฏิบัติตามคำแนะนำของศูนย์ฯตลอดระยะที่ทำการเก็บข้อมูล และกลุ่มของเกษตรกรที่ปฏิบัติตามคำแนะนำของศูนย์ฯเป็นบางส่วน โดยพบว่าเกษตรกรในจังหวัดสุราษฎร์ธานีกลุ่มที่ปฏิบัติตามคำแนะนำมีผลผลิตทะลายสดเฉลี่ย 3.41 ตัน/ไร่/ปี และกลุ่มที่ปฏิบัติตามคำแนะนำบางส่วนมีผลผลิตทะลายสดเฉลี่ย 2.99 ตัน/ไร่/ปี เกษตรกรจังหวัดนครศรีธรรมราชกลุ่มที่ปฏิบัติตามคำแนะนำมีผลผลิตทะลายสดเฉลี่ย 3.45 ตัน/ไร่/ปี และกลุ่มที่ปฏิบัติตามคำแนะนำบางส่วนมีผลผลิตทะลายสดเฉลี่ย 2.66 ตัน/ไร่/ปี เกษตรกรจังหวัดชุมพรกลุ่มที่ปฏิบัติตามคำแนะนำมีผลผลิตทะลายสดเฉลี่ย 3.41 ตัน/ไร่/ปี และกลุ่มที่ปฏิบัติตามคำแนะนำบางส่วนมีผลผลิตทะลายสดเฉลี่ย 2.64 ตัน/ไร่/ปี และเกษตรกรจังหวัด

กระบี่เป็นจังหวัดที่เกษตรกรส่วนใหญ่สามารถปฏิบัติตามคำแนะนำของศูนย์ได้เกือบทั้งหมดโดยมีค่าเฉลี่ย
ผลผลิตทะลายน้ำมันสด เท่ากับ 4.86 ตัน/ไร่/ปี

ตารางที่ 1.1-6 ผลผลิตทะลายน้ำมันสดปาล์มน้ำมันแปลงเกษตรกรจังหวัดสุราษฎร์ธานี

ลำดับที่	รายชื่อเกษตรกร	จำนวน ไร่	ปี49	ปี50	ปี51	ปี52	ปี53	ปี54	ปี55	ปี56	ปี57	ปี58	ปี59	เฉลี่ย
กลุ่มปฏิบัติตามคำแนะนำ														
1	นายวิรัตน์ ธรรมบำรุง	12	4.49	5.80	5.00	3.90	2.21	3.61	4.23	5.17	3.06	2.68	3.54	3.97
2	คุณกำธร ใจซื่อ	42.11	2.01	1.92	2.30	1.52	1.02	2.04	1.89	2.06	0.00	0.97	1.80	1.59
3	คุณพงษ์ศักดิ์ พงษ์พันธ์ 1	9	4.57	4.57	4.16	3.57	2.67	5.36	4.45	4.74	3.59	4.59	3.82	4.19
4	คุณพงษ์ศักดิ์ พงษ์พันธ์ 2	10	-	0.61	1.87	2.38	2.05	3.89	4.37	4.18	4.05	2.84	4.94	2.83
5	คุณสุธรรม ไกรวงศ์	17	6.95	4.24	5.64	5.33	3.81	4.93	3.98	4.39	3.99	3.33	2.91	4.50
6	คุณจำรูญ ศรีรุ่งเรือง	10	2.55	3.42	5.59	5.08	4.05	4.91	4.53	5.07	4.89	5.43	5.20	4.61
7	คุณโสภา นัยบุตร	10	-	1.04	1.89	3.14	2.46	4.26	4.03	5.44	3.93	2.86	3.27	3.23
8	คุณนวรรตน์ รัตนพันธ์	32	-	2.52	3.63	3.26	1.52	5.66	5.18	3.97	5.81	4.84	4.68	4.11
9	คุณวิจิตร กว้างชวน	6.5	-	3.79	4.69	3.99	2.26	4.53	4.18	3.86	3.52	2.71	2.14	3.57
10	คุณสมพร ภูมิไชยา	10	-	-	0.37	1.62	1.63	3.16	2.15	4.82	3.52	3.67	3.25	2.69
11	ณวัชรกร ชมชื่นวงศ์	137	-	2.95	2.86	1.43	1.55	4.13	2.00	3.30	2.76	0.00	1.71	2.27
เฉลี่ย		26.87	3.43	3.09	3.45	3.20	2.29	4.22	3.73	4.27	3.56	3.08	3.39	3.41
กลุ่มปฏิบัติตามคำแนะนำบางส่วน														
1	คุณสุขุม ใจสว่าง	12	-	-	0.99	2.89	2.63	3.88	2.74	3.37	2.33	1.75	0.86	2.38
2	คุณประวัติ คงแก้ว	30	-	-	-	-	3.11	3.27	3.69	4.49	3.69	3.19	3.39	3.55
3	คุณหัสไชย ไชยบรรดิษฐ์	15	-	-	-	-	2.78	2.88	2.50	5.31	5.07	3.27	3.16	3.56
4	คุณปัญญาแพทย์ แก้วศรีจันทร์	30	-	-	-	-	1.83	3.95	4.28	0.00	3.76	3.03	2.98	2.83
5	คุณสิริวิชัย เมืองระรื่น	24	-	-	-	-	1.13	1.93	3.33	5.90	4.47	4.89	4.28	3.71
6	คุณวิรัช แก้วอำดี	10	-	-	-	-	0.30	1.07	1.74	2.77	2.89	3.11	2.99	2.12
7	คุณสวิต จันทวี	12	-	-	0.62	1.62	1.95	3.08	3.02	3.77	3.79	4.02	2.91	2.75
เฉลี่ย		19	-	-	0.80	2.25	1.96	2.87	3.04	3.66	3.71	3.32	2.94	2.99

ตารางที่ 1.1-7 ผลผลิตทะลายน้ำมันสดปาล์มน้ำมันแปลงเกษตรกรจังหวัดนครศรีธรรมราช

ลำดับที่	รายชื่อเกษตรกร	จำนวน ไร่	ปี49	ปี50	ปี51	ปี52	ปี53	ปี54	ปี55	ปี56	ปี57	ปี58	ปี59	เฉลี่ย
กลุ่มปฏิบัติตามคำแนะนำ														
1	นายสมพร ประทุมสังข์	17	0.19	1.44	0.87	1.66	2.41	1.66	2.48	3.66	3.75	4.63	3.73	2.41
2	นายวิรัตน์ หนูคง	20	1.16	1.63	4.78	3.98	3.99	4.72	4.77	6.52	5.94	7.35	6.10	4.63
3	นายนัด หนูทอง	20	3.82	4.54	5.39	4.09	4.58	5.14	4.05	6.93	4.06	7.28	2.53	4.76
4	นายเกลื้อม รักเสมอ	28	3.16	3.57	4.60	3.59	3.57	3.07	2.32	3.35	2.90	4.55	4.36	3.55
5	นายผล ดิษฐ์รักษ์	11	2.14	3.98	4.75	3.54	3.68	3.97	3.98	5.31	3.58	4.58	3.65	3.92
6	นายโสภณ ศรีแสง	20	3.46	4.68	4.44	2.77	2.75	2.01	2.81	2.46	2.00	2.68	1.50	2.87
7	นายเจริญ แก้วสังข์	39	1.74	3.92	3.98	3.69	3.55	2.76	3.31	3.71	2.71	1.62	2.45	3.04
8	คุณศรีพยอม คงเมือง	20	0.82	2.63	4.17	4.05	4.33	2.81	2.81	3.18	2.10	2.22	1.62	2.79
9	คุณสิริกานต์ พรหมพิทักษ์	10	-	0.83	2.08	1.94	1.72	3.77	3.71	3.03	3.50	3.71	3.20	2.75
10	คุณวิชิต โสพิกุล	7	-	-	-	-	0.48	0.98	3.15	4.26	6.02	6.51	4.73	3.73
เฉลี่ย		19.2	2.06	3.02	3.89	3.26	3.10	3.09	3.34	4.24	3.65	4.51	3.39	3.45
กลุ่มปฏิบัติตามคำแนะนำบางส่วน														
1	คุณสังเวียน เต็มเกตุ	28	0.40	0.68	2.15	1.13	2.16	2.09	3.07	3.35	2.95	2.40	1.20	1.96
2	คุณจำรูญ แสนภักดี	14	-	-	-	-	-	-	2.90	5.06	5.17	5.27	5.04	4.69

ลำดับที่	รายชื่อเกษตรกร	จำนวนไร่	ปี49	ปี50	ปี51	ปี52	ปี53	ปี54	ปี55	ปี56	ปี57	ปี58	ปี59	เฉลี่ย
3	คุณรัตนา मुखตาร์	13	-	-	-	-	-	-	0.66	1.19	0.96	1.78	2.14	1.35
	เฉลี่ย	18	0.40	0.68	2.15	1.13	2.16	2.09	2.21	3.20	3.03	3.15	2.80	2.66

ตารางที่ 1.1-8 ผลผลิตทะลายนสดปาล์มน้ำมันแปลงเกษตรกรจังหวัดชุมพร

ลำดับที่	รายชื่อเกษตรกร	จำนวนไร่	ปี53	ปี54	ปี55	ปี56	ปี57	ปี58	ปี59	เฉลี่ย
กลุ่มปฏิบัติตามคำแนะนำ										
1	คุณอรุณ ปั้นทองคำ	23	3.40	2.65	2.58	2.68	2.03	3.00	1.79	2.59
2	คุณจันทิพย์ พร้อมปัจจุ	6	2.23	2.31	3.93	4.20	3.62	3.94	4.40	3.52
3	คุณสุภัทรดิศ เมาวิหค	25	1.67	0.00	3.12	2.23	2.01	1.66	1.27	1.71
4	คุณนพพร ชาวสะอาด	19	1.93	2.46	5.00	3.43	2.92	2.24	2.07	2.86
5	คุณชูชัย ศรีสุวรรณ	15	7.22	9.40	7.94	9.40	9.15	8.31	5.52	8.13
6	คุณสมบัติ ฉ่ำมิ่งขวัญ	17.5	4.61	3.57	0.00	6.83	2.01	2.98	2.38	3.20
7	คุณกุหลาบ ทองสุพรรณ	8	3.74	9.36	2.68	3.34	3.24	7.67	6.47	5.21
8	คุณก่อเต็ด นิสวงค์	30	0.22	2.47	3.40	3.06	0.74	0.58	0.58	1.58
9	คุณสังวร ผันผล	10	1.96	3.91	12.16	5.70	0.00	4.14	2.49	4.34
10	คุณขวัญแพร บุญญฤทธิ์	38	2.47	3.09	3.36	0.00	3.19	2.53	2.05	2.39
11	คุณจันทนา วิวัฒนาสถาปัตย์	30	2.36	2.96	2.36	3.54	3.29	3.20	2.34	2.87
12	นางสาวจินตนา พนัสนาซี	9	0.00	2.95	2.55	4.51	4.00	2.76	3.27	2.86
13	คุณสมบุญ ทองสุพรรณ	13	3.86	1.27	1.83	2.34	2.67	5.91	3.21	3.01
	เฉลี่ย	18.73	2.74	3.57	3.92	3.94	2.99	3.76	2.91	3.41
กลุ่มไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำ										
1	คุณสมนึก แสงศรี	17.5	2.92	6.25	6.64	5.30	4.29	3.67	0.37	4.21
2	คุณสุชาย เอี่ยมเปรมปรี	15	1.68	3.57	1.92	1.82	2.19	2.09	1.33	2.09
3	คุณมนตรี ตรีฉลอง	40	2.15	3.74	0.00	7.17	0.00	3.88	1.94	2.70
4	คุณนพรัตน์ มีช่างทำ	30	-	2.02	2.61	2.57	2.13	0.00	0.00	1.56
5	คุณกุลวดี บุญหนุน	15	-	-	-	0.71	0.74	1.71	1.76	1.23
6	คุณอัศนี สมสกุล	13	-	-	9.10	2.30	2.56	2.39	3.69	4.01
7	สหกรณ์นิคมท่าแซะจำกัด	5	-	-	0.18	3.68	3.01	3.18	3.07	2.62
8	สหกรณ์นิคมท่าแซะซอย 7	40	-	-	1.65	3.73	3.02	3.39	1.73	2.70
	เฉลี่ย	22	2.25	3.89	3.16	3.41	2.24	2.54	1.74	2.64

ตารางที่ 1.1-9 ผลผลิตทะลายนสดปาล์มน้ำมันแปลงเกษตรกรจังหวัดกระบี่

ลำดับที่	รายชื่อเกษตรกร	จำนวนไร่	ปี49	ปี50	ปี51	ปี52	ปี53	ปี54	ปี55	ปี56	ปี57	ปี58	ปี59	เฉลี่ย
กลุ่มปฏิบัติตามคำแนะนำ														
1	นายอดิศักดิ์ บุตรเหล่	20	8.08	6.52	9.19	6.81	5.53	7.69	7.87	6.73	5.38	4.84	3.05	6.52
2	นายณรงค์ เพชรเครือ	24	4.65	3.21	5.42	3.38	2.18	2.65	4.26	5.26	6.18	6.20	4.99	4.40
3	นายสมภาส แก้วบำรุง	6	4.03	3.56	3.33	2.60	2.11	4.82	5.51	4.62	5.21	2.31	3.83	3.81
4	นายสุรินทร์ สุทธิพิทักษ์	17	3.65	3.81	3.73	4.07	3.84	4.34	4.82	3.98	4.24	4.39	3.16	4.00
5	วัดนิคมราษฎร์พัฒนา	13	5.10	5.97	5.82	5.55	5.08	6.18	4.90	4.80	4.79	5.92	2.86	5.18
6	คุณนภคประภา เพชรทอง	9.30	3.45	5.22	5.90	5.27	5.52	5.37	4.77	5.66	6.53	4.92	4.93	5.23
	เฉลี่ย	14.88	4.83	4.72	5.56	4.62	4.04	5.18	5.35	5.17	5.39	4.77	3.80	4.86

การทดลองที่ 1.2 การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมันสูงผสมโดยการจัดการธาตุอาหาร

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น ตุลาคม 2560 ปีที่สิ้นสุด กันยายน 2564

- แผนการปฏิบัติงาน (Action plan).

- บันทึกข้อมูลสภาพภูมิอากาศ

- คุณสมบัติทางทางเคมีและกายภาพของดินก่อนและระหว่างการทดลองการ

เจริญเติบโตและผลผลิตปาล์มน้ำมัน

- บันทึกข้อมูลปริมาณธาตุอาหารของใบปาล์มน้ำมัน ปริมาณปุ๋ยแต่ละชนิดและ

ปุนทางการเกษตรที่ใส่ระหว่างการทดลอง

- **กรรมวิธีการทดลอง**

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 9 กรรมวิธี ใช้ต้นในการบันทึกข้อมูล 16 ต้นต่อหน่วยทดลอง ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ใช้ปุ๋ยเคมีตามผลการวิเคราะห์ใบ

กรรมวิธีที่ 2 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 75% ของผลวิเคราะห์ใบร่วมกับไมคอร์ไรซา

กรรมวิธีที่ 3 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 50% ของผลวิเคราะห์ใบร่วมกับไมคอร์ไรซา

กรรมวิธีที่ 4 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 25% ของผลวิเคราะห์ใบร่วมกับไมคอร์ไรซา

กรรมวิธีที่ 5 ใช้ (ไม่ใช้ปุ๋ยเคมี)

กรรมวิธีที่ 6 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 75% ของผลวิเคราะห์ใบร่วมกับจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต

กรรมวิธีที่ 7 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 50% ของผลวิเคราะห์ใบร่วมกับจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต

กรรมวิธีที่ 8 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 25% ของผลวิเคราะห์ใบร่วมกับจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต

กรรมวิธีที่ 9 ใช้จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต (ไม่ใช้ปุ๋ยเคมี)

หมายเหตุ : 1) ปริมาณปุ๋ยเคมีตามผลวิเคราะห์ใบที่ลดลง ลดลงเฉพาะธาตุฟอสฟอรัสเท่านั้น

2) ไมคอร์ไรซาและจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต ใช้อัตราตามคำแนะนำของกลุ่มวิจัยจุลินทรีย์ดิน

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. เก็บตัวอย่างดินปีละ 1 ครั้ง เพื่อหาสมบัติทางกายภาพและเคมีเบื้องต้น รวมทั้งปริมาณเชื้อไมคอร์ไรซา และจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต

2. เก็บตัวอย่างใบปาล์มน้ำมัน วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมัน เพื่อประเมินความต้องการปุ๋ยเคมีในแต่ละปี

3. บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต และผลผลิตปาล์มน้ำมัน

4. วิเคราะห์ข้อมูลผลผลิตที่ได้ และปริมาณปุ๋ยเคมีที่ใช้ในแต่ละกรรมวิธี

- **KPIs**

ได้ทราบถึงประสิทธิภาพและความเป็นประโยชน์ของปุ๋ยเคมีโดยใช้อาบัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา และจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต เพื่อลดต้นทุนการผลิตปาล์มน้ำมันโดยเฉพาะอย่างยิ่งปุ๋ยเคมีอย่างยั่งยืน

- ผลการทดลอง

1 . การเจริญเติบโตของต้นปาล์มน้ำมัน

1.1 จำนวนทางใบทั้งหมด

จากข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นปาล์มน้ำมัน (ตารางที่ 1.2-1) พบว่า กรรมวิธีที่ 7 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 75% ของผลวิเคราะห์ใบร่วมกับจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต มีจำนวนทางใบทั้งหมดมากที่สุด เท่ากับ 48.53 ทางใบ รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 2 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 75% ของผลวิเคราะห์ใบร่วมกับไมคอร์ไรซา เท่ากับ 48.44 ทางใบ และกรรมวิธีที่ 5 ใช้ไมคอร์ไรซา (ไม่ใช้ปุ๋ยเคมี) มีจำนวนทางใบน้อยที่สุด เท่ากับ 44.90 ทางใบ

1.2 จำนวนทางใบเพิ่ม

เมื่อพิจารณาจำนวนทางใบเพิ่มในรอบ 6 เดือน (ตารางที่ 1.2-1) กรรมวิธีที่ 2 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 75% ของผลวิเคราะห์ใบร่วมกับไมคอร์ไรซา มีจำนวนทางใบเพิ่มมากที่สุด เท่ากับ 13.44 ทางใบ รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 9 ใช้จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต (ไม่ใช้ปุ๋ยเคมี) 13.36 ทางใบ และกรรมวิธีที่ 5 ใช้ไมคอร์ไรซา (ไม่ใช้ปุ๋ยเคมี) มีจำนวนทางใบเพิ่มน้อยที่สุด เท่ากับ 12.76 ทางใบ

1.3 ความยาวทางใบ

จากข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นปาล์มน้ำมัน (ตารางที่ 1.2-1) พบว่า กรรมวิธีที่ 3 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 50% ของผลวิเคราะห์ใบร่วมกับไมคอร์ไรซา มีความยาวทางใบมากที่สุด เท่ากับ 417.28 เซนติเมตร รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 6 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 75% ของผลวิเคราะห์ใบร่วมกับจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต เท่ากับ 406.36 เซนติเมตร และกรรมวิธีที่ 5 ใช้ไมคอร์ไรซา (ไม่ใช้ปุ๋ยเคมี) มีความยาวทางใบน้อยที่สุด เท่ากับ 365.43 เซนติเมตร

1.4 จำนวนใบย่อยต่อทางใบปาล์มน้ำมัน

จากข้อมูลจำนวนใบย่อย กรรมวิธีที่ 3 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 50% ของผลวิเคราะห์ใบร่วมกับไมคอร์ไรซา มีจำนวนใบย่อยมากที่สุด เท่ากับ 286.78 ใบ รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 1 ใช้ปุ๋ยเคมีตามผลการวิเคราะห์ใบ เท่ากับ 283.22 ใบ และกรรมวิธีที่ 5 ใช้ไมคอร์ไรซา (ไม่ใช้ปุ๋ยเคมี) มีจำนวนใบย่อยน้อยที่สุด เท่ากับ 256.89 ใบ

1.5 พื้นที่ใบ

เมื่อพิจารณาพื้นที่ใบปาล์มน้ำมัน (ตารางที่ 1.2-1) พบว่า กรรมวิธีที่ 4 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 25% ของผลวิเคราะห์ใบร่วมกับไมคอร์ไรซา มีพื้นที่ใบมากที่สุด เท่ากับ 6.08 ตารางเมตร รองลงมาคือกรรมวิธี 3 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 75% ของผลวิเคราะห์ใบร่วมกับไมคอร์ไรซา เท่ากับ 5.49 ตารางเมตร และกรรมวิธีที่ 5 ใช้ไมคอร์ไรซา (ไม่ใช้ปุ๋ยเคมี) มีพื้นที่ใบน้อยที่สุด เท่ากับ 4.25 ตารางเมตร

1.6 พื้นที่หน้าตัดแกนทาง

สำหรับข้อมูลพื้นที่หน้าตัดแกนทาง (ตารางที่ 1.2-1) พบว่า กรรมวิธีที่ 6 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 75% ของผลวิเคราะห์ใบร่วมกับจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต มีพื้นที่หน้าตัดแกนทางกว้างที่สุด เท่ากับ 18.32 ตารางเซนติเมตร รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 1 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 50% ของผลวิเคราะห์ใบร่วมกับไมคอร์ไรซา เท่ากับ

17.94 ตารางเซนติเมตร และกรรมวิธีที่ 5 ใช้ไมคอร์ไรซา (ไม่ใช้ปุ๋ยเคมี) มีหน้าตัดแกนทางน้อยที่สุด เท่ากับ 13.71 ตารางเซนติเมตร

ตารางที่ 1.2-1 การเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันอายุ 6 ปี (ปี 2560) ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระนอง

กรรมวิธี	จำนวนใบ	จำนวนทางใบ	ความยาวทาง		พื้นที่ใบ (ตร.ม.)	พื้นที่หน้าตัดแกน ทาง(ตร.ซม.)
	ทั้งหมด	เพิ่ม	ใบ (ซม.)	จำนวนใบย่อย		
1	46.69	13.11	403.53	283.22	5.32	17.94
2	48.44	13.44	397.67	279.89	5.09	16.37
3	46.89	13.06	417.28	286.78	5.49	17.19
4	47.15	13.13	394.94	281.07	6.08	16.46
5	44.90	12.76	365.43	270.68	4.25	13.71
6	46.31	13.31	406.36	278.50	5.29	18.32
7	48.53	13.00	389.44	279.33	4.85	15.50
8	45.92	12.97	385.06	273.44	4.58	15.71
9	47.14	13.36	384.89	279.50	4.91	16.51
เฉลี่ย	46.89	13.13	393.84	279.16	5.10	16.41

2. ผลผลิตทะลายสดปาล์มน้ำมัน

จากการเก็บเกี่ยวผลผลิตทะลายสด ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระนอง โดยเริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิตปาล์มน้ำมันพันธุ์สุราษฎร์ธานี 7 ตั้งแต่เดือนมกราคม-เดือนกันยายน 2559 พบว่า ผลผลิตทะลายสดต่อต้น จำนวนทะลายต่อต้น น้ำหนักต่อทะลาย และผลผลิตเฉลี่ยต้นต่อไร่ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธีที่ 1 ใช้ปุ๋ยเคมีตามผลการวิเคราะห์ใบ มีผลผลิตทะลายสดเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 1.29 ตัน/ไร่/ปี โดยมีจำนวนทะลายต่อต้น และน้ำหนักต่อทะลายสูงที่สุด เท่ากับ 6.83 ทะลาย/ต้น และ 8.10 กิโลกรัม/ทะลาย ตามลำดับ รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีที่ 7 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 50% ของผลวิเคราะห์ใบร่วมกับจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต, กรรมวิธีที่ 6 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 75% ของผลวิเคราะห์ใบร่วมกับจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต และกรรมวิธีที่ 8 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 25% ของผลวิเคราะห์ใบร่วมกับจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต มีผลผลิตทะลายสดเฉลี่ย เท่ากับ 1.28, 1.27 และ 1.23 ตัน/ไร่/ปี ตามลำดับ นอกจากนี้ กรรมวิธีที่ 3 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 50% ของผลวิเคราะห์ใบร่วมกับไมคอร์ไรซา และกรรมวิธีที่ 5 ใช้ไมคอร์ไรซา (ไม่ใช้ปุ๋ยเคมี) ให้ผลผลิตทะลายสดเฉลี่ยเท่ากัน คือ 1.22 ตัน/ไร่/ปี ลำดับต่อมากรรมวิธีที่ 4 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 25% ของผลวิเคราะห์ใบร่วมกับไมคอร์ไรซา ให้ผลผลิตทะลายสดเฉลี่ย เท่ากับ 1.20 ตัน/ไร่/ปี และกรรมวิธีที่ 2 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 75% ของผลวิเคราะห์ใบร่วมกับไมคอร์ไรซา ให้ผลผลิตทะลายสดเฉลี่ย เท่ากับ 1.16 ตัน/ไร่/ปี โดยกรรมวิธีที่ 9 ใช้จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต (ไม่ใช้ปุ๋ยเคมี) ให้ผลผลิตทะลายสดเฉลี่ยน้อยที่สุด เท่ากับ 1.06 ตัน/ไร่/ปี (ตารางที่ 1.2-2)

ตารางที่ 1.2-2 ผลผลิตทะลายสด จำนวนทะลาย น้ำหนักต่อทะลาย และผลผลิตเฉลี่ยปาล์มน้ำมันอายุ 5 ปี

กรรมวิธี	ผลผลิตทะลายสด (กก./ต้น)	จำนวนทะลาย (ทะลาย/ต้น)	น้ำหนักทะลาย (กก./ทะลาย)	ผลผลิตเฉลี่ย (ตัน/ไร่)
1	56.70	6.83	8.10	1.29
2	50.72	6.14	7.25	1.16
3	53.47	6.42	7.64	1.22
4	52.47	6.28	7.50	1.20
5	53.28	6.50	7.61	1.22
6	55.50	6.61	7.93	1.27
7	56.06	6.53	8.01	1.28
8	53.67	6.34	7.67	1.23
9	46.53	5.64	6.65	1.06
เฉลี่ย	53.16	6.37	7.60	1.21

3. ผลวิเคราะห์ใบปาล์มน้ำมัน

ปริมาณไนโตรเจนในใบปาล์มน้ำมันในปี 2560 ต่ำกว่าช่วงเบี่ยงเบนของค่าวิกฤต โดยกรรมวิธีที่ 6 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 75% ของผลวิเคราะห์ใบร่วมกับจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต มีปริมาณไนโตรเจนในใบมากที่สุดเท่ากับร้อยละ 2.227 ส่วนกรรมวิธีที่ 8 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 25% ของผลวิเคราะห์ใบร่วมกับจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต มีปริมาณไนโตรเจนในใบต่ำที่สุดเท่ากับร้อยละ 2.020 (ตารางที่ 1.2-3)

ปริมาณฟอสฟอรัสในใบปาล์มน้ำมันมีค่าต่ำกว่าช่วงเบี่ยงเบนของค่าวิกฤต (ตารางที่ 1.2-3) โดยกรรมวิธีที่ 6 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 75% ของผลวิเคราะห์ใบร่วมกับจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต มีปริมาณฟอสฟอรัสในใบมากที่สุดเท่ากับร้อยละ 0.144 และกรรมวิธีที่ 8 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 25% ของผลวิเคราะห์ใบร่วมกับจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต มีปริมาณฟอสฟอรัสในใบน้อยที่สุดเท่ากับร้อยละ 0.130 ส่วนกรรมวิธีอื่นๆ มีปริมาณฟอสฟอรัสใกล้เคียงกัน เท่ากับร้อยละ 0.136-0.143

ปริมาณโพแทสเซียมในใบปาล์มน้ำมันอยู่ในช่วงเบี่ยงเบนของค่าวิกฤตในทุกกรรมวิธี โดยกรรมวิธีที่ 1 ใช้ปุ๋ยเคมีตามผลการวิเคราะห์ใบ ซึ่งมีปริมาณโพแทสเซียมในใบมากที่สุดร้อยละ 1.050 รองลงมาได้แก่กรรมวิธีที่ 7 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 50% ของผลวิเคราะห์ใบร่วมกับจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต ร้อยละ 1.038 และกรรมวิธีที่ 3 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 50% ของผลวิเคราะห์ใบร่วมกับไมคอร์ไรซา มีปริมาณโพแทสเซียมในใบน้อยที่สุดร้อยละ 0.888 (ตารางที่ 1.2-3)

ปริมาณแคลเซียมในใบอยู่ในช่วงเบี่ยงเบนของค่าวิกฤต โดยกรรมวิธีที่ 3 มีแคลเซียมในใบมากที่สุดร้อยละ 0.684 และกรรมวิธีที่ 4 มีแคลเซียมในใบน้อยที่สุดร้อยละ 0.645 (ตารางที่ 1.2-3)

ปริมาณแมกนีเซียมในใบปาล์มน้ำมันมีค่าอยู่ในช่วงเบี่ยงเบนของค่าวิกฤต โดยกรรมวิธีที่ 2 มีแมกนีเซียมในใบมากที่สุดร้อยละ 0.373 และกรรมวิธีที่ 8 มีแมกนีเซียมในใบน้อยที่สุดร้อยละ 0.315

ตารางที่ 1.2-3 ปริมาณธาตุอาหารที่มีอยู่ในใบปาล์มน้ำมัน

กรรมวิธี	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	แคลเซียม	แมกนีเซียม
1	2.141	0.140	1.050	0.592	0.352
2	2.195	0.140	0.983	0.579	0.373
3	2.154	0.137	0.888	0.684	0.351
4	2.147	0.143	0.958	0.645	0.319
5	2.067	0.136	1.026	0.602	0.346
6	2.227	0.144	0.937	0.607	0.368
7	2.172	0.142	1.038	0.575	0.349
8	2.020	0.130	0.996	0.561	0.315
9	2.214	0.142	0.975	0.599	0.351
เฉลี่ย	2.148	0.139	0.984	0.605	0.347
ค่าวิกฤต	2.34 -2.58	0.15 – 0.17	0.86 -1.05	0.50 – 0.75	0.24 – 0.40

4. ผลวิเคราะห์ธาตุอาหารในดิน

จากผลวิเคราะห์ดินพบว่า ความเป็นกรด-ด่างแต่ละกรรมวิธีมีค่าใกล้เคียงกัน ปริมาณอินทรีย์วัตถุส่วนใหญ่ค่อนข้างต่ำกว่าช่วงที่เหมาะสม โดยกรรมวิธีที่ 5 ใช้ไมคอร์ไรซา (ไม่ใช่ปุ๋ยเคมี) มีอินทรีย์วัตถุที่น้อยที่สุด 1.66 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีค่าต่ำในทุกกรรมวิธี ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (46.75-55.50 มก./กก.) ต่ำกว่าช่วงที่เหมาะสม (80-100 มก./กก.) ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่าน้อยกว่าปริมาณที่เหมาะสม (50-75 มก./กก.) (ตารางที่ 1.2-4)

ตารางที่ 1.2-4 ปริมาณธาตุอาหารในดิน

ผลการวิเคราะห์ดิน/กรรมวิธี	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)	4.52	4.51	4.47	4.50	4.55	4.43	4.40	4.53	4.61
2.ค่าการนำไฟฟ้า (ds/m)	0.0170	0.0150	0.0138	0.0143	0.0110	0.0130	0.0150	0.0125	0.0120
3.อินทรีย์วัตถุ (%)	1.68	1.87	1.72	1.70	1.66	1.71	1.97	1.69	1.70
4.ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มก./กก.)	3.25	3.50	2.75	2.75	7.00	3.00	3.25	3.25	3.25
5.โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มก./กก.)	55.50	47.00	47.25	45.50	46.75	52.50	53.50	46.75	49.25
6.แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มก./กก.)	92.00	84.25	71.00	58.00	74.00	61.50	56.25	73.00	95.00
7.แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มก./กก.)	20.00	14.00	12.00	10.50	9.25	13.00	12.75	14.25	15.50

ตารางที่ 1.2-5 ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งอาร์บัสคูลาร์ไมโคไรซา และจุลินทรีย์ที่มีในดิน

กรรมวิธี	ชนิดจุลินทรีย์	ปริมาณจุลินทรีย์	หน่วยนับ
1	อาร์บัสคูลาร์ไมโคไรซา	648	สปอร์/ดิน 100 กรัม
2	อาร์บัสคูลาร์ไมโคไรซา	465	สปอร์/ดิน 100 กรัม
3	อาร์บัสคูลาร์ไมโคไรซา	721	สปอร์/ดิน 100 กรัม
4	อาร์บัสคูลาร์ไมโคไรซา	443	สปอร์/ดิน 100 กรัม
5	อาร์บัสคูลาร์ไมโคไรซา	463	สปอร์/ดิน 100 กรัม
6	จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต	55,000	CFU/g.soil
7	จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต	85,000	CFU/g.soil
8	จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต	95,000	CFU/g.soil
9	จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต	82,500	CFU/g.soil

การทดลองที่ 1.3 อิทธิพลของการให้น้ำร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อศักยภาพการผลิตของปาล์มน้ำมันลูกผสม

สุราษฎร์ธานี 7

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น 2560 ปีที่สิ้นสุด 2564

- แผนการปฏิบัติงาน(Action plan)

ไตรมาส 1 ดูแลรักษาแปลง ให้น้ำและปุ๋ยตามกรรมวิธีตรวจซ่อมแซมระบบน้ำ บันทึกข้อมูลอุตุนิยมนิยามวิทยา เก็บข้อมูลช่อดอก ผลผลิต วิเคราะห์องค์ประกอบทะลาย น้ำมันต่อทะลาย

ไตรมาส 2 บันทึกข้อมูลอุตุนิยมนิยามวิทยา เก็บตัวอย่างดิน&ใบ วิเคราะห์ธาตุอาหาร เก็บข้อมูลปากใบ ความชื้นสีและคลอโรฟิลล์ปาล์มน้ำมัน เก็บข้อมูลช่อดอก ผลผลิต วิเคราะห์ อปก.ทะลาย น้ำมันต่อทะลาย

ไตรมาส 3 บันทึกข้อมูลอุตุนิยมนิยามวิทยา เก็บข้อมูลการเจริญเติบโต ช่อดอกและผลผลิต วิเคราะห์อปก.ทะลาย น้ำมันต่อทะลาย

ไตรมาส 4 บันทึกข้อมูลอุตุนิยมนิยามวิทยา เก็บข้อมูลช่อดอก ผลผลิต วิเคราะห์อปก.ทะลาย น้ำมันต่อทะลาย เก็บข้อมูลการเจริญเติบโต วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อสรุปและรายงานผล

- **กรรมวิธีการทดลอง**วางแผนการทดลองแบบ Split-plot Design มี 4 ซ้ำ

Main Plot เป็นการให้น้ำแบบมินิสปริงเกอร์ 3 ระดับ ในช่วงแล้ง ได้แก่

- 1) ควบคุม ไม่มีการให้น้ำ (อาศัยเฉพาะน้ำฝน)
- 2) ให้น้ำ 0.8 เท่าของค่าระเหยน้ำ
- 3) ให้น้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำ

Sub Plot เป็นการให้ปุ๋ยตามอัตราแนะนำของกรมวิชาการเกษตร 3 ระดับ ได้แก่

- 1) ให้ปุ๋ย 75% ของอัตราแนะนำของกรมวิชาการเกษตร
- 2) ให้ปุ๋ยตามอัตราแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (100%)
- 3) ให้ปุ๋ย 125% ของอัตราแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

หมายเหตุ หากพบวิกฤตของธาตุอาหารในใบของกรรมวิธีให้ปุ๋ย +25% ของอัตราปกติ จะปรับปริมาณธาตุอาหารเป็น +50% ของอัตราปกติ

- KPIs ได้ข้อมูลอุตุนิยามวิทยา 1 ปี ได้ข้อมูลธาตุอาหารในดินและใบ จำนวนปากใบ ความเข้มข้น และคลอโรฟิลล์ ได้ข้อมูลการเจริญเติบโต จำนวนและชนิดของช่อดอก ผลผลิต&องค์ประกอบทะลาย น้ำมัน ต่อทะลาย ต้นทุนเฉพาะปุ๋ยและต้นทุนการผลิต (ระบบน้ำ เชื้อเพลิง ปุ๋ยเคมี การเก็บเกี่ยว) ต่อหน่วยผลผลิต

- ผลการทดลอง

ผลวิเคราะห์คุณสมบัติของดิน ปริมาณธาตุอาหารในดินและใบ

ดูแลรักษาแปลง ให้น้ำและปุ๋ยตามกรรมวิธี ซ่อมแซมระบบน้ำเนื่องจากมีภาวะฝนตกหนักช่วง ธันวาคม ทำให้ระบบอุปกรณ์ให้น้ำมีปัญหา และต้องขุดระบายน้ำขังในพื้นที่ที่เป็นที่ลุ่มต่ำ จากการเก็บ ตัวอย่างดิน-ใบ ทั้ง 2 พื้นที่ ผลวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี (ตารางที่ 1.3-1 และ 1.3-2) พบว่า

ณ ศวร.อุบลราชธานี ความเป็นกรดต่างของดินมีค่าลดลงในกรรมวิธีที่ได้รับน้ำเพิ่มในช่วงแล้ง ปริมาณอินทรีย์วัตถุมีค่าต่ำมาก 0.75-0.94 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีค่า 46-56 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งจัดอยู่ในเกณฑ์ที่สูงมาก (ความเหมาะสมปานกลาง 15-20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่า 154-523 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งจัดอยู่ในเกณฑ์ที่สูงมาก (ความเหมาะสมปานกลาง 80-100 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่า 40-75 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งจัดอยู่ในเกณฑ์เหมาะสมปานกลาง (ความเหมาะสมปานกลาง 50-75 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้พบว่า ปริมาณแคลเซียมในดินของกรรมวิธีที่อาศัยเฉพาะน้ำฝน มีค่าสูงกว่ากรรมวิธีที่ให้น้ำ 0.8 และ 1.2 เท่าของค่าระเหยคิดเป็น 2.4-2.8 เท่า และส่งผลต่อความสมดุล ของแคลเซียมต่อแมกนีเซียม จึงต้องปรับปริมาณกิเซอไรท์ที่ให้ปาล์มน้ำมันปีที่ 7 เพื่อแก้ปัญหา antagonism ให้ปาล์มน้ำมันสามารถใช้ประโยชน์จากแมกนีเซียมได้ และเนื่องจากปริมาณโพแทสเซียมมี ปริมาณสูงอยู่แล้ว จึงไม่มีปัญหาระหว่างความสมดุลระหว่างแมกนีเซียมต่อโพแทสเซียม (เมื่อมีการเพิ่ม ปริมาณแมกนีเซียม) (ตารางที่ 1.3-1) สำหรับผลวิเคราะห์ใบพบว่า ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและ โพแทสเซียมมีปริมาณต่ำกว่าค่าที่เหมาะสมในใบสำหรับปาล์มน้ำมันอายุ 6 ปี (ค่าที่เหมาะสม 2.51 0.16 และ 1.00 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก) และพบว่า กรรมวิธีที่ให้น้ำ 0.8 เท่าของค่าระเหยน้ำ (ทั้ง 3 ระดับการให้ ปุ๋ย) ปริมาณแมกนีเซียมมีค่าต่ำมากระดับวิกฤต และแคลเซียมมีค่าสูงมาก (ตารางที่ 1.3-2)

ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี ความเป็นกรดต่างของดินมีค่าเหมาะสม (5.31-5.75) เนื่องจากปาล์มน้ำมัน ใช้ประโยชน์จากธาตุอาหารในดินได้ดีที่ความเป็นกรดต่าง 5.50 ปริมาณอินทรีย์วัตถุมีค่า 1.29-1.43 เปอร์เซ็นต์ จัดอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำ (ความเหมาะสมปานกลาง 2.0-2.5 เปอร์เซ็นต์) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็น ประโยชน์มีค่า 37-81 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งจัดอยู่ในเกณฑ์ที่สูงมาก (ความเหมาะสมปานกลาง 15-20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) โดยเฉพาะกรรมวิธีที่ให้ปุ๋ย 125 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำ ปริมาณโพแทสเซียมที่ แลกเปลี่ยนได้มีค่า 53-91 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งจัดอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำ (ความเหมาะสมปานกลาง 80-100 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) โดยเฉพาะกรรมวิธีที่ให้น้ำทั้ง 2 ระดับและกรรมวิธีที่ให้ปุ๋ย 75 เปอร์เซ็นต์และให้ตาม คำแนะนำ ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่า 70-120 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งจัดอยู่ในเกณฑ์ เหมาะสมสูง (ความเหมาะสมปานกลาง 50-75 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ พบว่า ปริมาณแคลเซียมในดินมีค่า 412-683 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งถือว่าสูงมากเมื่อเปรียบเทียบกับ

ปริมาณแมกนีเซียม และส่งผลกระทบต่อสมดุลของแคลเซียมต่อแมกนีเซียม จึงจำเป็นต้องปรับปริมาณปุ๋ยก็เซโรไทน์ในปีที่ 7 เพื่อแก้ปัญหา antagonism ให้ปาล์มน้ำมันใช้ประโยชน์จากแมกนีเซียมได้ และต้องปรับเพิ่มการใส่โพแทสเซียมขึ้นอีก 20 เปอร์เซ็นต์ในทุกระดับของการให้ปุ๋ย เนื่องจากปริมาณโพแทสเซียมในดินและใบมีค่าต่ำกว่าระดับความเหมาะสม (ตารางที่ 1.3-1) สำหรับผลวิเคราะห์ใบพบว่า ปริมาณไนโตรเจนและโพแทสเซียมมีปริมาณต่ำกว่าค่าที่เหมาะสมในใบสำหรับปาล์มน้ำมันอายุ 6 ปี (ค่าที่เหมาะสม 2.51 และ 1.00 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก) และพบว่า ปริมาณฟอสฟอรัส แมกนีเซียมและแคลเซียมมีค่าอยู่ในเกณฑ์เหมาะสมถึงสูงกว่าเล็กน้อย จึงไม่จำเป็นต้องปรับปริมาณปุ๋ยดังกล่าว (ตารางที่ 1.3-2)

ตารางที่ 1.3-1 คุณสมบัติของดิน ปริมาณธาตุอาหารและสมดุลธาตุอาหารในแปลงปาล์มน้ำมันที่ให้น้ำและปุ๋ยเคมีต่างกัน ณ ศวร.อุบลราชธานี และศวป.สุราษฎร์ธานี (มีนาคม 2560)

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี				
ความเป็นกรด-ด่าง				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	6.52	5.13	4.68	5.44
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	6.64	4.61	4.65	5.30
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	6.12	5.41	4.52	5.35
ค่าเฉลี่ย	6.43	5.05	4.62	5.36
อินทรีย์วัตถุ (เปอร์เซ็นต์)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.91	0.80	0.92	0.88
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.71	0.83	0.70	0.75
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	1.19	0.62	0.99	0.93
ค่าเฉลี่ย	0.94	0.75	0.87	0.85
ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	84.3	63.6	38.1	62.0
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	66.9	56.5	44.0	55.8
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	16.0	40.2	57.4	37.8
ค่าเฉลี่ย	55.7	53.4	46.5	51.9
โพแทสเซียม (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	425	122	104	217
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	495	257	629	461
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	648	81	392	374
ค่าเฉลี่ย	523	154	375	350

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
แมกนีเซียม (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	63.5	33.1	35.5	44.0
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	92.0	74.4	58.8	75.1
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	51.6	16.1	53.6	40.4
ค่าเฉลี่ย	69.0	41.2	49.3	53.2
แคลเซียม (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	901	200	101	400
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	724	362	316	467
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	354	152	419	308
ค่าเฉลี่ย	660	238	279	392
แคลเซียม:แมกนีเซียม (ไม่ควรเกิน 5:1)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	14.20	6.03	2.85	7.69
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	7.87	4.87	5.38	6.04
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	6.87	9.48	7.81	8.05
ค่าเฉลี่ย	9.65	6.79	5.35	7.26
แมกนีเซียม:โพแทสเซียม (ไม่ควรเกิน 1.2:1)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.15	0.27	0.34	0.25
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.19	0.29	0.09	0.19
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	0.08	0.20	0.14	0.14
ค่าเฉลี่ย	0.14	0.25	0.19	0.19
ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี				
ความเป็นกรด-ด่าง				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	5.56	5.77	5.91	5.75
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	5.51	5.19	5.24	5.31
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	5.78	5.24	5.44	5.49
ค่าเฉลี่ย	5.62	5.40	5.53	5.52
อินทรีย์วัตถุ (เปอร์เซ็นต์)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	1.48	1.40	1.42	1.43
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	1.19	1.47	1.22	1.29
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	1.26	1.36	1.61	1.41
ค่าเฉลี่ย	1.31	1.41	1.42	1.38
ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	29.0	33.0	61.7	41.24
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	28.7	32.6	49.3	36.88
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	94.8	50.9	96.6	80.77
ค่าเฉลี่ย	50.84	38.83	69.22	52.96

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
โพแทสเซียม (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	50.9	60.3	49.9	53.69
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	72.8	66.6	54.5	64.62
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	129.5	74.7	70.5	91.57
ค่าเฉลี่ย	84.39	67.19	58.31	69.96
แมกนีเซียม (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	97.9	81.2	123.2	100.76
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	62.5	116.2	66.4	81.67
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	134.7	114.1	109.8	119.55
ค่าเฉลี่ย	69.96	103.83	99.81	100.66
แคลเซียม (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	763.5	444.4	841.6	683.16
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	460.8	367.1	509.8	445.86
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	451.4	423.2	631.3	501.93
ค่าเฉลี่ย	558.56	411.52	660.87	543.65
แคลเซียม:แมกนีเซียม (ไม่ควรเกิน 5:1)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	7.80	5.47	6.83	6.70
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	7.38	3.16	7.68	6.07
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	3.35	3.71	5.75	4.27
ค่าเฉลี่ย	6.18	4.11	6.75	5.68
แมกนีเซียม:โพแทสเซียม (ไม่ควรเกิน 1.2:1)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	1.92	1.35	2.47	1.91
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.86	1.74	1.22	1.27
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	1.04	1.53	1.56	1.37
ค่าเฉลี่ย	1.27	1.54	1.75	1.52

ตารางที่ 1.3-2 ปริมาณธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมันที่ให้น้ำและปุ๋ยเคมีต่างกัน ณ ศร.อุบลราชธานี และ
ศวป.สุราษฎร์ธานี (มีนาคม 2560)

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี				
ไนโตรเจน (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	2.322	2.175	2.231	2.242
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	2.368	2.277	2.097	2.247
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	2.403	2.241	2.378	2.341
ค่าเฉลี่ย	2.364	2.231	2.235	2.277

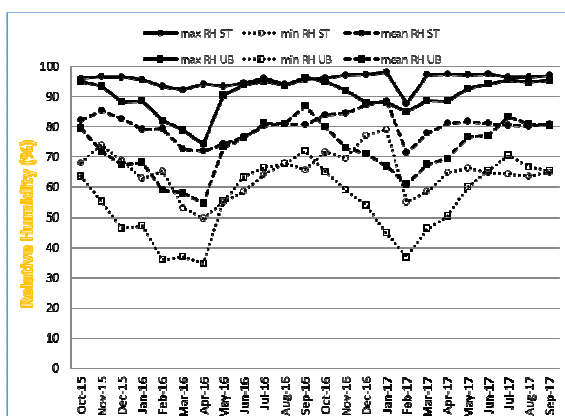
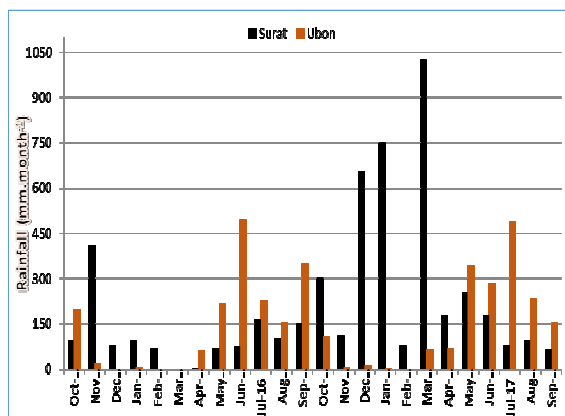
กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.146	0.133	0.147	0.142
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.142	0.135	0.151	0.143
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	0.146	0.132	0.150	0.143
ค่าเฉลี่ย	0.145	0.133	0.149	0.142
โพแทสเซียม (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.836	0.799	0.694	0.776
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.862	0.674	0.801	0.779
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	0.791	0.726	0.777	0.765
ค่าเฉลี่ย	0.830	0.733	0.757	0.773
แคลเซียม (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.715	1.042	0.745	0.834
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.649	0.973	0.632	0.751
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	0.655	0.926	0.757	0.779
ค่าเฉลี่ย	0.673	0.981	0.711	0.788
แมกนีเซียม (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.260	0.198	0.275	0.244
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.285	0.223	0.262	0.257
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	0.265	0.215	0.268	0.249
ค่าเฉลี่ย	0.270	0.212	0.268	0.250
ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี				
ไนโตรเจน (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	2.269	2.345	2.231	2.282
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	2.488	2.350	2.270	2.369
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	2.396	2.383	2.334	2.371
ค่าเฉลี่ย	2.385	2.359	2.278	2.341
ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.174	0.162	0.163	0.166
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.166	0.166	0.167	0.166
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	0.165	0.162	0.170	0.166
ค่าเฉลี่ย	0.168	0.163	0.167	0.166
โพแทสเซียม (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.906	0.826	0.902	0.878
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.927	0.816	0.862	0.868
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	0.876	0.872	0.850	0.866
ค่าเฉลี่ย	0.903	0.838	0.871	0.871

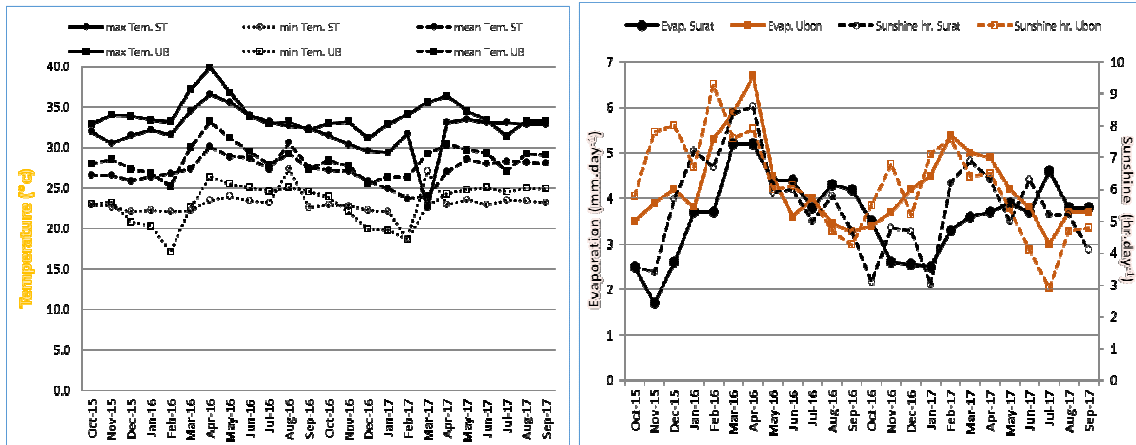
กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
แคลเซียม (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.644	0.697	0.851	0.731
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.674	0.699	0.768	0.713
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	0.662	0.661	0.724	0.682
ค่าเฉลี่ย	0.660	0.685	0.781	0.709
แมกนีเซียม (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.320	0.245	0.251	0.272
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.278	0.280	0.268	0.275
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	0.265	0.246	0.244	0.252
ค่าเฉลี่ย	0.287	0.257	0.254	0.266

ข้อมูลอุตุวิทยวิทยา

ณ ศวร.อุบลราชธานี น้ำฝนต่ำกว่า 100 มิลลิเมตรต่อเดือน นาน 6 เดือนต่อปี (พฤศจิกายน 2558 – เมษายน 2559 และพฤศจิกายน 2559 – เมษายน 2560) (ภาพที่ 1.3-1a) และความชื้นสัมพัทธ์ช่วงดังกล่าวต่ำกว่า 35-37 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด 74-85 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 1.3-1b) อุณหภูมิสูงสุดมีค่า 36.4 และ 39.9 องศาเซลเซียสในเดือนเมษายน (ภาพที่ 1.3-1c) ค่าระเหยน้ำมีค่า 6.7 และ 5.4 มิลลิเมตรต่อวัน ชั่วโมงแสงแดด 9.3 และ 7.6 ชั่วโมง (ภาพที่ 1.3-1d)

ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี น้ำฝนต่ำกว่า 100 มิลลิเมตร นาน 8 เดือนในปี 2559 และปี 2560 น้ำฝนต่ำกว่า 100 มิลลิเมตรมีเพียง 1 เดือน ประสพภาวะน้ำท่วมธันวาคม 2559 มกราคม-มีนาคม 2560 (น้ำฝน 657 749 และ 1,026 มิลลิเมตรต่อเดือน) และจะเห็นผลกระทบจากภาวะแล้งและน้ำท่วมต่อจำนวนทะเลภายในปี 2562 โดยเฉพาะสวนปาล์มที่ไม่มีการจัดการน้ำในช่วงแล้งและเป็นที่ย่ำน้ำ (ภาพที่ 1.3-1a) ความชื้นสัมพัทธ์อากาศช่วงดังกล่าวมีค่าต่ำกว่า 50-55 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด 85-92 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 1.3-1b) อุณหภูมิสูงสุด 35-36 องศาเซลเซียส (ภาพที่ 1.3-1c) ค่าระเหยน้ำมีค่า 5.2 มิลลิเมตรต่อวัน แสงแดด 8.4- 8.6 ชั่วโมง (ภาพที่ 1.3-1d) ซึ่งมีค่าที่ต่ำกว่า ศวร.อุบลราชธานี





ภาพที่ 1.3-1 ปริมาณน้ำฝน (a) และความชื้นสูงสุด ต่ำสุดและเฉลี่ย (b) อุณหภูมิสูงสุด ต่ำสุดและเฉลี่ย (c) ค่าระเหยน้ำและชั่วโมงแสงแดด (d) ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานีและศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ระหว่างเดือนตุลาคม 2558 – กันยายน 2560

การเจริญเติบโต

ณ ศวร.อุบลราชธานี และ ศวป.สุราษฎร์ธานี จำนวนทางใบเพิ่ม 25.1 และ 24.6 ทางใบต่อต้นต่อปี ซึ่งมีค่าน้อยกว่าปีที่ 4 และ 5 ทางใบทั้งหมด 52.9 และ 70.2 ทางใบต่อต้น ความยาวทางใบ 4.26 และ 4.70 เมตร และจำนวนใบย่อยเฉลี่ย 290 และ 317 ใบย่อย พื้นที่หน้าตัดแกนทาง 11.6 และ 13.8 ตารางเซนติเมตร พื้นที่ใบ 6.48 และ 7.45 ตารางเมตร ดัชนีพื้นที่ใบ 5.38 และ 7.45 ตามลำดับ (ตารางที่ 1.3-3) จากค่าเฉลี่ยดังกล่าว จะเห็นว่า ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี ปาล์มน้ำมันเจริญเติบโตดีกว่า ศวร.อุบลราชธานี ทั้งนี้เนื่องจากความเหมาะสมของพื้นที่และสภาพภูมิอากาศ ส่งผลให้การเจริญเติบโตแตกต่างกันทั้งที่เป็นพันธุ์เดียวกันและดูแลเหมือนกัน และผลของการเจริญเติบโตโดยเฉพาะดัชนีพื้นที่ใบ (พื้นที่ใบทั้งหมดต่อพื้นที่ทรงพุ่ม) ซึ่งบ่งบอกถึงพื้นที่ในการรับแสง และส่งผลให้ผลผลิตแตกต่างกันค่อนข้างมาก

ผลวิเคราะห์สถิติ ณ ศวร.อุบลราชธานี การให้น้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหย มี interaction ของทางใบเพิ่มโดยการให้ปุ๋ย 125 % ของอัตราแนะนำ ทางใบเพิ่มมีค่า 25.8 ทางใบและแตกต่างทางสถิติกับการให้ปุ๋ย 75% ของอัตราแนะนำ แต่ไม่แตกต่างกับปุ๋ยตามคำแนะนำ และพบ interaction ของจำนวนใบย่อยพื้นที่ใบและดัชนีพื้นที่ใบของการจัดการที่อาศัยเฉพาะน้ำฝน โดยการให้ปุ๋ย 125 % ของอัตราแนะนำ ปาล์มน้ำมันมีใบย่อย 276 ใบย่อย พื้นที่ใบ 5.98 ตารางเมตร และดัชนีพื้นที่ใบ 5.05 ซึ่งแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับปุ๋ยตามคำแนะนำ แต่ไม่แตกต่างกับปุ๋ย 75% ของอัตราแนะนำ และพบอิทธิพลของน้ำในส่วนของความยาวทางใบ โดยการให้น้ำความยาวทางใบมีค่าสูงกว่าและแตกต่างทางสถิติกับการอาศัยเฉพาะน้ำฝน แต่ไม่แตกต่างกันระหว่างปริมาณน้ำที่ให้ เช่นเดียวกับพื้นที่หน้าตัดแกนทาง และไม่พบอิทธิพลของระดับปุ๋ยที่ให้ต่อการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี พบว่า ปัจจัยน้ำมีอิทธิพลต่อจำนวนทางใบเพิ่ม ความยาวทางใบ จำนวนใบย่อย พื้นที่หน้าตัดแกนทาง พื้นที่ใบ และดัชนีพื้นที่ใบ โดยแตกต่างทางสถิติกับการอาศัยเฉพาะน้ำฝน แต่ไม่แตกต่างทางสถิติระหว่างปริมาณน้ำที่ให้ (จำนวนทางใบเพิ่ม จำนวนใบย่อย พื้นที่หน้าตัดแกนทาง พื้นที่ใบ และดัชนีพื้นที่ใบ) ยกเว้นความยาวทางใบที่แตกต่างกัน

ทางสถิติระหว่างปริมาณน้ำที่ให้ และในทุกดัชนีไม่พบอิทธิพลของปุ๋ยที่มีต่อการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน (ตารางที่ 1.3-3)

ตารางที่ 1.3-3 การเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ปีที่ 7 ที่ให้น้ำและปุ๋ยเคมีต่างกัน ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี และศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี (กรกฎาคม 2560)

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี				
จำนวนทางใบเพิ่ม (ทางใบ/ต้น/ปี)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	24.6a	25.3a	25.2b	25.0
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	24.2a	25.4a	25.5ab	25.1
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	24.6a	25.4a	25.8a	25.3
ค่าเฉลี่ย	24.5	25.4	25.5	25.1
CV (a) 2.1% CV (b) 1.3% LSD (a) = 0.675 LSD (b) = 0.341				
จำนวนทางใบทั้งหมด (ทางใบ/ต้น)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	55.1	61.1	62.9	59.7
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	54.7	62.2	63.7	60.2
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	57.7	62.1	66.5	62.1
ค่าเฉลี่ย	55.8b	61.8ab	64.4a	60.7
CV (a) 9.0% CV (b) 4.7% LSD (a) = 7.152 LSD (b) = 2.913				
ความยาวทางใบ (เมตร)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	3.86	4.50	4.48	4.28
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	3.88	4.47	4.34	4.23
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	4.11	4.34	4.40	4.28
ค่าเฉลี่ย	3.95b	4.43a	4.41a	4.26
CV (a) 5.1% CV (b) 3.7% LSD (a) = 0.28 LSD (b) = 0.16				
จำนวนใบย่อยของทางใบที่ 17 (ใบย่อย)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	266ab	302a	305a	291
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	259b	302a	301a	287
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	276a	307a	297a	293
ค่าเฉลี่ย	267	303	301	290
CV (a) 4.7% CV (b) 2.7% LSD (a) = 17.895 LSD (b) = 8.10				
พื้นที่หน้าตัดแกนทาง (ตารางเซนติเมตร)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	9.99	11.9	11.7	11.2
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	10.4	12.5	11.6	11.5
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	10.5	13.3	12.3	12.0
ค่าเฉลี่ย	10.3b	12.6a	11.9ab	11.6
CV (a) 13.8% CV (b) 7.3% LSD (a) = 2.098 LSD (b) = 0.870				

พื้นที่ใบของทางใบที่ 17 (ตารางเมตร)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	5.21ab	6.92a	6.86a	6.33
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	4.95b	7.17a	6.76a	6.29
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	5.93a	7.59a	6.64a	6.72
ค่าเฉลี่ย	5.36	7.23	6.76	6.45
CV (a) 17.1% CV (b) 7.2% LSD (a) = 1.452 LSD (b) = 0.481				
ดัชนีพื้นที่ใบ				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	4.10b	3.86b	4.91b	4.29
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	5.98a	6.36a	6.73a	6.36
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	6.15a	6.15a	6.32a	6.21
ค่าเฉลี่ย	5.41	5.46	5.99	5.62
CV (a) 13.0% CV (b) 7.7% LSD (a) = 0.959 LSD (b) = 0.444				
ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี				
จำนวนทางใบเพิ่ม (ทางใบ/ต้น/ปี)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	24.0	24.8	25.1	24.6
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	24.0	24.8	24.9	24.6
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	23.9	25.1	24.9	24.6
ค่าเฉลี่ย	23.9b	24.9a	25.0a	24.6
CV (a) 1.2% CV (b) 1.3% LSD (a) = 0.390 LSD (b) = 0.341				
จำนวนทางใบทั้งหมด (ทางใบ/ต้น)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	71.7	71.1	69.9	70.9
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	71.4	70.2	70.0	70.5
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	69.6	69.9	67.6	69.0
ค่าเฉลี่ย	70.9	70.4	69.2	70.2
CV (a) 3.5% CV (b) 2.3% LSD (a) = 3.226 LSD (b) = 1.642				
ความยาวทางใบ (เมตร)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	4.59	4.70	4.75	4.68
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	4.61	4.78	4.86	4.75
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	4.38	4.72	4.92	4.68
ค่าเฉลี่ย	4.53c	4.73b	4.85a	4.70
CV (a) 1.3% CV (b) 3.8% LSD (a) = 7.964 LSD (b) = 18.574				
จำนวนใบย่อยของทางใบที่ 17 (ใบย่อย)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	305	322	327	318
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	321	319	317	319
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	293	325	326	315
ค่าเฉลี่ย	306b	322ab	324a	317
CV (a) 4.0% CV (b) 4.8% LSD (a) = 16.481 LSD (b) = 15.545				

พื้นที่หน้าตัดแกนทาง (ตารางเซนติเมตร)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	13.18	14.19	13.79	13.72
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	13.33	14.84	14.95	14.37
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	12.02	14.08	14.26	13.45
ค่าเฉลี่ย	12.84b	14.37a	14.33ab	13.85
CV (a) 6.8% CV (b) 9.3% LSD (a) = 1.231 LSD (b) = 1.317				
พื้นที่ใบของทางใบที่ 17 (ตารางเมตร)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	6.69	7.58	7.92	7.40
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	7.60	7.49	7.73	7.61
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	6.16	7.88	8.01	7.35
ค่าเฉลี่ย	6.82b	7.65ab	7.88a	7.45
CV (a) 4.2% CV (b) 11.4% LSD (a) = 0.405 LSD (b) = 0.875				
ดัชนีพื้นที่ใบ				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	7.59	8.51	8.72	8.27
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	8.56	8.30	8.52	8.46
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	6.77	8.67	8.53	7.99
ค่าเฉลี่ย	7.64b	8.50ab	8.59a	7.45
CV (a) 4.9% CV (b) 11.4% LSD (a) = 0.529 LSD (b) = 0.967				

ชนิด จำนวนช่อดอกและอัตราส่วนเพศ

ณ ศวร.อุบลราชธานีพบว่า ระดับการให้น้ำมีผลต่อจำนวนช่อดอกตัวผู้ ตัวเมีย ช่อดอกทั้งหมดและอัตราส่วนเพศมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยช่อดอกทั้งหมด ช่อดอกตัวเมียและอัตราส่วนเพศของปาล์ม น้ำมันที่ให้น้ำทั้ง 2 ระดับสูงกว่าที่อาศัยเฉพาะน้ำฝน 35-39 129-134 และ 69-76 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และช่อดอกตัวผู้ของปาล์มน้ำมันที่ให้น้ำมีค่าน้อยกว่าอาศัยเฉพาะน้ำฝน 20-30 เปอร์เซ็นต์ จำนวนช่อดอกตัวผู้ส่งผลต่อจำนวนทะลายที่แตกต่างในกรรมวิธีที่ให้น้ำต่างกัน สำหรับจำนวนช่อดอก ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี ผลวิเคราะห์ทางสถิติเหมือนกับที่ ศวร.อุบลราชธานี โดยจำนวนช่อดอกทั้งหมด ช่อดอกตัวเมียและอัตราส่วนเพศของปาล์มน้ำมันที่ให้น้ำทั้ง 2 ระดับสูงกว่าการอาศัยเฉพาะน้ำฝน 12-24 33-55 และ 19-26 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และช่อดอกตัวผู้ของปาล์มน้ำมันที่ให้น้ำทั้ง 2 ระดับมีค่าน้อยกว่าปาล์มน้ำมันที่อาศัยเฉพาะน้ำฝน 14-15 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1.3-4) เมื่อเปรียบเทียบกันระหว่าง 2 สถานที่ พบว่า ปาล์ม น้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ที่ปลูกใน ศวป.สุราษฎร์ธานี ให้จำนวนช่อดอกทั้งหมด ช่อดอกตัวเมีย และอัตราส่วนเพศสูงกว่าที่ ศวร.อุบลราชธานีอย่างชัดเจน และสอดคล้องกับผลผลิตปาล์มน้ำมันในปีที่ 6

ตารางที่ 1.3-4 จำนวนช่อดอกและอัตราส่วนเพศของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ปีที่ 6 ที่ให้น้ำ และปุ๋ยเคมีต่างกัน ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี และศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี (กรกฎาคม 2559 – มิถุนายน 2560)

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี				
ช่อดอกตัวผู้ (ช่อดอก/ต้น/ปี)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	7.13	5.30	5.27	5.90
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	7.27	4.90	4.53	5.57
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	6.63	6.70	5.23	6.19
ค่าเฉลี่ย	7.01b	5.63a	5.01a	5.88
CV (a) 16.5% CV (b) 17.8%				
ช่อดอกตัวเมีย (ช่อดอก/ต้น/ปี)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	3.87	10.6	9.73	8.07
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	3.77	11.3	11.7	8.92
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	6.10	9.60	10.6	8.78
ค่าเฉลี่ย	4.58b	10.5a	10.7a	8.59
CV (a) 27.4% CV (b) 16.7%				
ช่อดอกทั้งหมด (ช่อดอก/ต้น/ปี)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	11.0	15.9	15.0	13.9
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	11.0	16.2	16.3	14.5
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	12.7	16.3	15.9	15.0
ค่าเฉลี่ย	11.6b	16.1a	15.7a	14.5
CV (a) 18.9% CV (b) 9.9%				
อัตราส่วนเพศ (ช่อดอกตัวเมีย:ช่อดอกทั้งหมด; เปอร์เซ็นต์)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	34.6b	66.1a	64.2a	55.0
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	33.3b	70.2a	72.3a	58.6
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	47.9a	59.2a	66.8a	58.0
ค่าเฉลี่ย	38.6	65.1	67.8	57.2
CV (a) 13.1% CV (b) 11.3%				
ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี				
ช่อดอกตัวผู้ (ช่อดอก/ต้น/ปี)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	6.33	6.30	6.50	6.38
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	8.43	6.90	5.63	6.99
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	7.97	6.30	7.03	7.10
ค่าเฉลี่ย	7.58b	6.50a	6.39a	6.82
CV (a) 7.1% CV (b) 14.8%				

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เทา ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เทา ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
ช่อดอกตัวเมีย (ช่อดอก/ต้น/ปี)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	9.70	12.4	14.4	12.2
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	11.1	11.6	15.4	12.7
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	8.13	14.5	15.0	12.5
ค่าเฉลี่ย	9.63c	12.8b	14.9a	12.5
CV (a) 10.1% CV (b) 14.2% LSD (a) = 1.421 LSD (b) = 0.812				
ช่อดอกทั้งหมด (ช่อดอก/ต้น/ปี)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	16.0	18.7	20.9	18.6
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	19.5	18.5	21.0	19.7
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	16.1	20.8	22.0	19.6
ค่าเฉลี่ย	17.2c	19.3b	21.3a	19.3
CV (a) 5.2% CV (b) 11.2%				
อัตราส่วนเพศ (ช่อดอกตัวเมีย:ช่อดอกทั้งหมด; เปอร์เซ็นต์)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	60.5	66.1	69.3	65.3
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	55.6	62.8	72.8	63.8
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	50.5	69.2	67.7	62.5
ค่าเฉลี่ย	55.5b	66.1a	70.0a	63.8
CV (a) 6.8% CV (b) 7.1%				

ผลผลิตปาล์มน้ำมัน

ปีที่ 6 ณ ศวป.อุบลราชธานีพบว่า การให้น้ำมีอิทธิพลต่อจำนวนและขนาดทะลาย และแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับ การอาศัยเฉพาะน้ำฝน แต่ไม่แตกต่างกันระหว่างปริมาณน้ำที่ให้และไม่พบอิทธิพลของปุ๋ยที่ให้ โดยจำนวนและขนาดทะลายปาล์มที่ให้น้ำสูงกว่าอาศัยน้ำฝน 36-38 และ 31-34 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ สำหรับผลผลิตพบว่า ปาล์มน้ำมันที่อาศัยน้ำฝนและให้น้ำ 1.2 เทาของค่าระเหยน้ำไม่พบปฏิสัมพันธ์กับระดับปุ๋ยที่ให้ แต่ที่ปัจจัยให้น้ำ 0.8 เทาของค่าระเหย การให้ปุ๋ยเพิ่มขึ้นผลผลิตเพิ่มขึ้นและแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี พบว่า การให้น้ำมีผลทำให้จำนวนทะลาย ขนาดทะลาย และผลผลิตมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับ การอาศัยเฉพาะน้ำฝน และไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างปริมาณน้ำที่ให้ (ยกเว้นจำนวนทะลาย) โดยจำนวนทะลาย ขนาดทะลาย และผลผลิตของปาล์มน้ำมันที่ให้น้ำสูงกว่าอาศัยน้ำฝน 39-59 16-21 และ 60-92 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยกรรมวิธีที่ให้น้ำ 1.2 เทาของค่าระเหยน้ำ และให้ปุ๋ย 125 เปอร์เซ็นต์ของอัตราแนะนำให้ผลผลิตสูงสุด 5.09 ตันต่อไร่ต่อปี ซึ่งผลผลิตดังกล่าวมีการตอบสนองต่อระดับน้ำที่ให้ ในขณะที่ปาล์มน้ำมันที่ได้รับปริมาณน้ำต่างกัน ผลผลิตไม่แตกต่าง (ตารางที่ 1.3-5) ทั้งนี้เนื่องจากสภาพดินในแปลงปลูกเป็นดินทราย ความสามารถในการดูดซับน้ำและธาตุอาหารน้อยกว่าที่ ศวป.สุราษฎร์ธานี

ปีที่ 4-6 (เฉลี่ย 3 ปี) ณ ศวร.อุบลราชธานีพบว่า การให้น้ำมีอิทธิพลต่อจำนวน ขนาดทะเลายและผลผลิต และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับการอาศัยเฉพาะน้ำฝน แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างปริมาณน้ำที่ให้ ไม่พบอิทธิพลของระดับปุ๋ย โดยจำนวน ขนาดทะเลายและผลผลิตของปาล์มที่ให้น้ำสูงกว่าอาศัยน้ำฝน 53-58 38-39 และ 110-116 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี พบว่าการให้น้ำมีผลทำให้จำนวน ขนาดทะเลายและผลผลิตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับการอาศัยเฉพาะน้ำฝน และไม่แตกต่างกันระหว่างปริมาณน้ำที่ให้ โดยจำนวน ขนาดทะเลายและผลผลิตของปาล์มน้ำมันที่ให้น้ำสูงกว่าอาศัยน้ำฝน 30-36 17-28 และ 52-74 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ หากพิจารณาผลผลิตเฉลี่ย ณ ศวร.อุบลราชธานี ควรแนะนำเกษตรกรให้น้ำ 0.8 เท่าของค่าระเหยน้ำและปุ๋ย 125 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราแนะนำ ซึ่งจะได้รับผลผลิตเฉลี่ย 3.11 ตันต่อไร่ต่อปี ในขณะที่ ศวป.สุราษฎร์ธานี ควรแนะนำเกษตรกรให้น้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำและปุ๋ย 125 เปอร์เซ็นต์ของอัตราแนะนำ ซึ่งจะได้รับผลผลิตเฉลี่ย 4.45 ตันต่อไร่ต่อปี (ตารางที่ 1.3-6)

ตารางที่ 1.3-5 ผลผลิตปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ปีที่ 6 (อายุ 6 ปี) ที่ให้น้ำและปุ๋ยเคมีต่างกัน ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี และศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี (กรกฎาคม 2559 – มิถุนายน 2560)

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี				
จำนวนทะเลาย/ตัน/ปี				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	8.00	10.80	11.73	10.2b
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	8.64	11.97	11.70	10.8ab
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	9.63	12.91	12.91	11.8a
ค่าเฉลี่ย	8.76b	11.9a	12.1a	10.9
CV (a) 21.8% CV (b) 13.8% LSD (a) = 3.111 LSD (b) = 1.553				
น้ำหนักทะเลายเฉลี่ย (กิโลกรัม)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	9.50	12.0	12.1	11.2ab
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	8.54	12.2	12.1	10.9b
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	10.1	13.6	12.7	12.1a
ค่าเฉลี่ย	9.37b	12.6a	12.3a	11.4
CV (a) 13.1% CV (b) 8.2% LSD (a) = 1.952 LSD (b) = 0.957				
ผลผลิต (ตัน/ไร่/ปี)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	1.74a	2.96b	3.20a	2.63
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	1.75a	3.32ab	3.23a	2.77
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	2.22a	3.99a	3.74a	3.32
ค่าเฉลี่ย	1.90	3.42	3.39	2.91
CV (a) 21.0% CV (b) 17.0% LSD (a) = 0.797 LSD (b) = 0.507				

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี				
จำนวนทะลาย/ต้น/ปี				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	9.60	12.5	14.8	12.3
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	10.7	12.5	14.5	12.6
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	8.57	15.1	16.5	13.4
ค่าเฉลี่ย	9.63b	13.4ab	15.3a	12.8

CV (a) 23.9% CV (b) 13.6% LSD (a) = 3.488 LSD (b) = 1.557

น้ำหนักทะลายเฉลี่ย (กิโลกรัม)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	10.7	12.6	13.0	12.1
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	11.2	12.8	12.7	12.2
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	10.5	12.1	13.7	12.1
ค่าเฉลี่ย	10.8b	12.5a	13.1a	12.1

CV (a) 8.9% CV (b) 6.5% LSD (a) = 1.421 LSD (b) = 0.812

ผลผลิต (ตัน/ไร่/ปี)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	2.35	3.59	4.40	3.44
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	2.77	3.66	4.23	3.55
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	2.05	4.19	5.09	3.78
ค่าเฉลี่ย	2.39b	3.82a	4.57a	3.59

CV (a) 18.5% CV (b) 16.1% LSD (a) = 0.758 LSD (b) = 0.520

ตารางที่ 1.3-6 ผลผลิตปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 เฉลี่ย 3 ปี (อายุ 4-6 ปี) ที่ให้น้ำและปุ๋ยเคมีต่างกัน ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี และศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี (กรกฎาคม 2557 – มิถุนายน 2560)

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี				
จำนวนทะลาย/ต้น/ปี				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	10.28	14.89	15.53	13.6
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	9.37	15.58	16.12	13.7
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	10.82	16.39	16.77	14.7
ค่าเฉลี่ย	10.2b	15.6a	16.1a	14.0

CV (a) 9.8% CV (b) 8.7% LSD (a) = 1.783 LSD (b) = 1.252

น้ำหนักทะลายเฉลี่ย (กิโลกรัม)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	5.92	8.14	8.35	7.47
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	5.68	8.16	8.07	7.30
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	6.40	8.75	8.45	7.87

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
ค่าเฉลี่ย	6.00b	8.35a	8.29a	7.55
CV (a) 9.9% CV (b) 5.4% LSD (a) = 0.974 LSD (b) = 0.419				
ผลผลิต (ตัน/ไร่/ปี)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	1.31	2.63	2.83	2.26
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	1.19	2.78	2.82	2.26
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	1.57	3.11	3.11	2.60
ค่าเฉลี่ย	1.36b	2.84a	2.92a	2.37
CV (a) 10.1% CV (b) 13.1% LSD (a) = 0.312 LSD (b) = 0.319				
ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี				
จำนวนทะลาย/ตัน/ปี				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	15.6	18.9	19.7	18.1
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	15.2	19.0	20.3	18.2
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	14.0	20.3	20.9	18.4
ค่าเฉลี่ย	14.9b	19.4a	20.3a	18.2
CV (a) 7.9% CV (b) 6.9% LSD (a) = 1.821 LSD (b) = 1.244				
น้ำหนักทะลายเฉลี่ย (กิโลกรัม)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	6.66	8.04	9.01	7.90
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	7.52	8.23	8.50	8.09
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	6.73	8.24	9.32	8.10
ค่าเฉลี่ย	6.97b	8.17a	8.94a	8.03
CV (a) 7.6% CV (b) 6.1% LSD (a) = 0.870 LSD (b) = 0.553				
ผลผลิต (ตัน/ไร่/ปี)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	2.37	3.48	4.06	3.31
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	2.62	3.58	3.95	3.38
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	2.16	3.83	4.45	3.48
ค่าเฉลี่ย	2.39c	3.63b	4.15a	3.39
CV (a) 7.7% CV (b) 12.3% LSD (a) = 0.324 LSD (b) = 0.410				

ตารางที่ 1.3-7 ผลผลิตปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ปีที่ 7 (อายุ 6 ปี 3 เดือน) ที่ให้น้ำและปุ๋ยเคมีต่างกัน ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี และศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี (กรกฎาคม 2560 – กันยายน 2560)

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี				
จำนวนทะลาย/ต้น/3 เดือน				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	3.03	4.50	5.23	4.26
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	2.77	5.03	5.57	4.46
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	4.90	5.33	6.10	5.44
ค่าเฉลี่ย	3.57	4.96	5.63	4.72
CV (a) 21.8% CV (b) 13.8% LSD (a) = 3.111 LSD (b) = 1.553				
น้ำหนักทะลายเฉลี่ย (กิโลกรัม)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	14.1	19.2	19.4	17.6
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	13.4	19.8	20.2	17.8
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	14.4	21.2	19.6	18.4
ค่าเฉลี่ย	14.0	20.1	19.8	17.9
CV (a) 13.1% CV (b) 8.2% LSD (a) = 1.952 LSD (b) = 0.957				
ผลผลิต (ตัน/ไร่/3 เดือน)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	0.99	1.97	2.32	1.76
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.84	2.30	2.59	1.91
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	1.62	2.58	2.75	2.32
ค่าเฉลี่ย	1.15	2.29	2.55	2.00
CV (a) 21.0% CV (b) 17.0% LSD (a) = 0.797 LSD (b) = 0.507				
ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี				
จำนวนทะลาย/ต้น/3 เดือน				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	6.86	6.87	6.83	6.85
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	6.97	7.17	6.57	6.90
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	5.93	6.93	7.33	6.73
ค่าเฉลี่ย	6.59	6.99	6.91	6.83
CV (a) 23.9% CV (b) 13.6% LSD (a) = 3.488 LSD (b) = 1.557				
น้ำหนักทะลายเฉลี่ย (กิโลกรัม)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	15.3	15.2	15.5	15.3
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	16.6	15.8	15.8	16.1
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	16.3	14.4	15.5	15.4
ค่าเฉลี่ย	16.1	15.1	15.6	15.6
CV (a) 8.9% CV (b) 6.5% LSD (a) = 1.421 LSD (b) = 0.812				

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า	ให้น้ำ 1.2 เท่า	ค่าเฉลี่ย
		ของค่าระเหยน้ำ	ของค่าระเหยน้ำ	
ผลผลิต (ตัน/ไร่/3 เดือน)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	2.40	2.38	2.43	2.40
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	2.65	2.59	2.38	2.54
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	2.21	2.28	2.60	2.37
ค่าเฉลี่ย	2.42	2.42	2.47	2.44

CV (a) 18.5% CV (b) 16.1% LSD (a) = 0.758 LSD (b) = 0.520

องค์ประกอบทะลาย จากการวิเคราะห์องค์ประกอบทะลาย พบว่า ปาล์มน้ำมันที่ได้รับปริมาณน้ำ และธาตุอาหารแตกต่างกัน ดัชนีต่างๆ ตั้งแต่ ขนาดทะลาย เปอร์เซ็นต์การติดผล น้ำหนักผลเฉลี่ย เปลือกสดต่อผล เปลือกแห้งต่อผล เมล็ดต่อทะลาย กะลาต่อผล เนื้อในต่อผล น้ำมันต่อเปลือกแห้ง และน้ำมันต่อทะลาย มีค่าเพิ่มขึ้นตามระดับการจัดการน้ำ โดยเฉพาะน้ำมันต่อทะลาย แต่ในระดับการจัดการปุ๋ยมีค่าใกล้เคียงกันมาก (ตารางที่ 1.3-7)

ตารางที่ 1.3-7 องค์ประกอบทะลายของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ที่ให้น้ำและปุ๋ยเคมีต่างกัน ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี (มกราคม 2558 – มิถุนายน 2560) (16 ทะลาย/ซ้ำ)

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า	ให้น้ำ 1.2 เท่า	ค่าเฉลี่ย
		ของค่าระเหยน้ำ	ของค่าระเหยน้ำ	
ขนาดทะลาย (กิโลกรัม)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	7.55	9.54	7.91	8.33
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	8.03	9.37	8.58	8.66
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	7.24	9.90	10.0	9.05
ค่าเฉลี่ย	7.61	9.61	8.83	8.68
การติดผล (เปอร์เซ็นต์)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	74.7	75.6	76.7	75.7
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	72.8	75.9	77.1	75.3
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	74.2	74.2	76.3	74.9
ค่าเฉลี่ย	73.9	75.2	76.7	75.3
น้ำหนักผลเฉลี่ย (กรัม)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	9.70	10.08	11.58	10.5
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	9.67	12.11	10.63	10.8
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	11.13	9.98	12.47	11.2
ค่าเฉลี่ย	10.2	10.7	11.6	10.8
เปลือกสดต่อผล (เปอร์เซ็นต์)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	80.65	79.59	81.11	80.5
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	80.70	80.43	80.23	80.5
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	78.72	80.57	80.04	79.8

กรรมวิธี	อาศัยเฉพาะน้ำฝน	ให้น้ำ 0.8 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ให้น้ำ 1.2 เท่า ของค่าระเหยน้ำ	ค่าเฉลี่ย
ค่าเฉลี่ย	80.0	80.2	80.5	80.2
เปลือกแห้งต่อผล (เปอร์เซ็นต์)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	50.39	49.94	52.82	51.1
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	52.42	51.97	52.07	52.2
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	47.35	50.97	50.74	49.7
ค่าเฉลี่ย	50.1	51.0	51.9	51.0
เมล็ดต่อทะลาย (เปอร์เซ็นต์)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	14.5	15.4	14.6	14.8
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	14.1	14.9	15.2	14.7
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	15.8	14.4	15.3	15.2
ค่าเฉลี่ย	14.8	14.9	15.0	14.9
กะลาต่อผล (เปอร์เซ็นต์)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	5.02	6.28	5.71	5.67
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	6.07	5.85	5.82	5.92
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	6.50	5.42	5.71	5.87
ค่าเฉลี่ย	5.86	5.85	5.75	5.82
เนื้อมันต่อผล (เปอร์เซ็นต์)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	11.1	11.2	10.3	10.9
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	10.3	10.8	10.2	10.4
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	11.3	11.0	11.0	11.1
ค่าเฉลี่ย	10.9	11.0	10.5	10.8
น้ำมันต่อเปลือกแห้ง (เปอร์เซ็นต์)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	72.6	73.0	76.5	74.0
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	72.9	74.7	74.5	74.0
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	72.4	74.2	74.8	73.8
ค่าเฉลี่ย	72.6	73.9	75.3	73.9
น้ำมันต่อทะลาย (เปอร์เซ็นต์)				
ให้ปุ๋ย 75% ของคำแนะนำ	27.2	27.6	30.9	28.6
ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	27.8	29.4	29.8	29.0
ให้ปุ๋ย 125% ของคำแนะนำ	25.4	28.0	28.9	27.4
ค่าเฉลี่ย	26.8	28.4	29.9	28.3

ศักยภาพการผลิต ต้นทุนการผลิตและการผลิตอย่างเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ตามยุทธศาสตร์ปาล์มน้ำมันมีการรณรงค์ให้เกษตรกร-ลานเท-โรงงาน เก็บเกี่ยวและรับซื้อเฉพาะทะลายปาล์มคุณภาพ (สุกและกึ่งสุก) เพื่อเพิ่มผลผลิตน้ำมันปาล์มดิบ และในการศึกษาครั้งนี้พบว่า การให้

น้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยในพื้นที่อุบลราชธานีและสุราษฎร์ธานี ให้ผลผลิตน้ำมันปาล์มดิบ 0.873 และ 1.241 ตัน/ไร่/ปี สูงกว่าการจัดการที่อาศัยเฉพาะน้ำฝน 240 และ 194 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับปัจจัยพบว่า ปริมาณปุ๋ยที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อผลผลิตน้ำมันปาล์มดิบ ประสิทธิภาพการใช้น้ำ ประเมินด้วยรอยเท้าน้ำ (ปริมาณน้ำที่ใช้ต่อผลผลิต 1 ตัน) พบว่า ในอุบลราชธานีและสุราษฎร์ธานี การให้น้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยสามารถลดปริมาณการใช้น้ำลงได้ 76 และ 36 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แสดงว่าประสิทธิภาพการใช้น้ำมีค่าสูงมากเมื่อเปรียบเทียบกับ การอาศัยเฉพาะน้ำฝน ต้นทุนปุ๋ย พบว่า ในอุบลราชธานีและสุราษฎร์ธานี การให้น้ำ 0.8 และ 1.2 เท่าของค่าระเหย ลดต้นทุนปุ๋ยต่อหน่วยผลผลิตลงได้ 53-54 และ 35-44 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับเมื่อเปรียบเทียบกับ การอาศัยเฉพาะน้ำฝน และการให้ปุ๋ย 100 และ 125 เปอร์เซ็นต์ของอัตราแนะนำ เพิ่มต้นทุนปุ๋ยต่อหน่วยผลผลิตสูงกว่าการให้ปุ๋ย 75 เปอร์เซ็นต์ของอัตราแนะนำ 40-44 และ 29-66 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ต้นทุนการผลิต (คิดค่าปุ๋ย 6 ปี ค่าระบบน้ำ และค่าไฟฟ้าในการให้น้ำ และค่าเก็บเกี่ยว) พบว่า ในอุบลราชธานีและสุราษฎร์ธานี การให้น้ำ 0.8 และ 1.2 เท่าของค่าระเหย ลดต้นทุนการผลิตลงได้ 34 และ 15-21 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับเมื่อเปรียบเทียบกับ การอาศัยเฉพาะน้ำฝน และการให้ปุ๋ย 100 และ 125 เปอร์เซ็นต์ของอัตราแนะนำ เพิ่มต้นทุนปุ๋ยต่อหน่วยผลผลิตสูงกว่าการให้ปุ๋ย 75 เปอร์เซ็นต์ของอัตราแนะนำ 25-27 และ 15-35 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ รายได้ การจัดการน้ำใน ศวร.อุบลราชธานี และ ศวป.สุราษฎร์ธานี มีรายได้สูงกว่าอาศัยเฉพาะน้ำฝน 2.86-2.89 และ 1.62-1.94 เท่า การจัดการปุ๋ยที่ต่างกัน รายได้เฉลี่ยต่อเดือน 10,858-12,026 บาท ณ ศวร.อุบลราชธานี และพบว่ารายได้กลับลดลง 4-6 เปอร์เซ็นต์ เมื่อมีการให้ปุ๋ยเพิ่มขึ้น (ตารางที่ 1.3-8)

ตารางที่ 1.3-8 ผลผลิตน้ำมันปาล์มดิบเฉลี่ย (ตัน/ไร่/ปี) ประสิทธิภาพการใช้น้ำ (ลูกบาศก์เมตร/ผลผลิต 1 ตัน) ต้นทุนปุ๋ย (บาท/กิโลกรัม) ต้นทุนการผลิต (บาท/กิโลกรัม) และรายได้ (บาท/เดือน/20 ไร่) ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ที่ให้น้ำและปุ๋ยเคมีต่างกัน ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานีและศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

กรรมวิธี	ข้อดอกและผลผลิตปาล์มน้ำมัน				
	ผลผลิตน้ำมันปาล์มดิบ	รอยเท้าน้ำ	ต้นทุนปุ๋ย	ต้นทุนการผลิต (บาท/กก.ผลผลิต)	รายได้ (รายรับ-ต้นทุน)
ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี					
การจัดการน้ำ					
1 อาศัยน้ำฝน	0.364	3105	1.38 (100)	2.84 (100)	5,143
2 ให้น้ำ 0.8 เท่า	0.807	772	0.65 (47.1)	1.86 (65.5)	14,727
3 ให้น้ำ 1.2 เท่า	0.873	754	0.64 (46.4)	1.86 (65.5)	14,874
การให้ปุ๋ยเคมี					
1 ให้ปุ๋ย 75%	0.646		0.70 (100)	1.86 (100)	12,026
2 ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.655		0.98 (140)	2.33 (125)	10,858
3 ให้ปุ๋ย 125%	0.712		1.01 (144)	2.36 (127)	11,860
ค่าเฉลี่ย	0.681	1,544	0.89	2.19	11,582

กรรมวิธี	ช่อดอกและผลผลิตปาล์มน้ำมัน				
	ผลผลิตน้ำมัน ปาล์มดิบ	รอยเท้าน้ำ	ต้นทุนปุ๋ย	ต้นทุนการผลิต (บาท/กก.ผลผลิต)	รายได้ (รายรับ-ต้นทุน)
ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี					
การจัดการน้ำ					
1 อาศัยน้ำฝน	0.641	719	0.79 (100)	1.83 (100)	12,820
2 ให้น้ำ 0.8 เท่า	1.031	537	0.51 (64.6)	1.56 (85.2)	20,823
3 ให้น้ำ 1.2 เท่า	1.241	457	0.44 (55.7)	1.44 (78.7)	24,864
การให้ปุ๋ยเคมี					
1 ให้ปุ๋ย 75%	0.947		0.44 (100)	1.38 (100)	20,130
2 ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ	0.980		0.57 (129)	1.59 (115)	19,410
3 ให้ปุ๋ย 125%	0.954		0.73 (166)	1.86 (135)	18,967
ค่าเฉลี่ย	0.970	571	0.58	1.61	19,503

การทดลองที่ 1.4 การศึกษาเทคโนโลยีการให้น้ำและปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการปลูกปาล์มน้ำมันในจังหวัด
ยโสธร

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น 2560 ปีที่สิ้นสุด 2564
- แผนการปฏิบัติงาน (Action plan)

ไตรมาส 1 เก็บตย.ดิน/ใบวิเคราะห์เพื่อกำหนดการให้ปุ๋ย เก็บข้อมูลอุตุฯ ความชื้นในดิน สมบัติทาง
กายภาพและเคมีของดิน ฯ ซ่อมบำรุงรักษาระบบน้ำ

ไตรมาส 2 เก็บข้อมูลการเจริญเติบโต ข้อมูลอุตุฯ และความชื้นในดิน

ไตรมาส 3 บันทึกข้อมูลอุตุฯนิยมิวิทยา เก็บข้อมูลช่อดอก

ไตรมาส 4 เก็บข้อมูลการเจริญเติบโต ข้อมูลอุตุฯ ความชื้นในดิน วิเคราะห์-ประมวลข้อมูล รายงานผล

- **กรรมวิธีการทดลอง** วางแผนการทดลองแบบ RCBD ให้ปุ๋ย 6 กรรมวิธี 3 ซ้ำ

กรรมวิธีที่ 1 ให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ อัตราตามค่าวิเคราะห์ดินและใบ

กรรมวิธีที่ 2 ให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ อัตรา 1.5 เท่าของค่าวิเคราะห์ดินและใบ

กรรมวิธีที่ 3 ให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ อัตราตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 4 ให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ อัตรา 1.5 เท่าของคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 5 ให้ปุ๋ยทางดินอัตราตามค่าวิเคราะห์ดินและใบ

กรรมวิธีที่ 6 ให้ปุ๋ยทางดิน อัตราตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

ทดลองกับปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 อายุ 1 ปี ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร
พื้นที่ 31 ไร่ ปลูกแบบสามเหลี่ยมด้านเท่า 9x9x9 เมตร ให้น้ำด้วยระบบมินิสปริงเกอร์

การคำนวณปริมาณน้ำใช้วิธีของ Penman-Monteith ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของปาล์มน้ำมัน
(Kc) กำหนดให้ดังนี้ Kc ini = 0.95 Kc mid=1.00 Kc end = 1.00 (Allen et al, 1998) แปลงทดลอง
ย่อย ขนาด 45x45 เมตร บันทึกข้อมูล 16 ต้น/หน่วยการทดลอง

ขั้นตอนและวิธีการในการเก็บข้อมูล:

- การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำกรมวิชาการเกษตร

ปาล์มน้ำมันอายุ 2 ปี ให้ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (N) (21-0-0) อัตรา 3.5 กก./ต้น/ปี

หินฟอสเฟต (P) (0-3-0) อัตรา 3.0 กก./ต้น/ปี

โพแทสเซียมคลอไรด์ (K) (0-0-60) อัตรา 2.5 กก./ต้น/ปี

กีเซอโรไรท์ (26%Mg) อัตรา 0.5 กก./ต้น/ปี

โบเรท (B) อัตรา 60 กรัม/ต้น/ปี

ปาล์มน้ำมันอายุ 3 ปี ให้ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (N) (21-0-0) อัตรา 5.0 กก./ต้น/ปี

หินฟอสเฟต (P) (0-3-0) อัตรา 3.0 กก./ต้น/ปี

โพแทสเซียมคลอไรด์ (K) (0-0-60) อัตรา 3.0 กก./ต้น/ปี

กีเซอโรไรท์ (26%Mg) อัตรา 1.0 กก./ต้น/ปี

โบเรท (B) อัตรา 100 กรัม/ต้น/ปี

ปาล์มน้ำมันอายุ 4 ปีขึ้นไป ให้ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (N) (21-0-0) อัตรา 5.0 กก./ต้น/ปี

หินฟอสเฟต (P) (0-3-0) อัตรา 3.0 กก./ต้น/ปี

โพแทสเซียมคลอไรด์ (K) (0-0-60) อัตรา 4.0 กก./ต้น/ปี

กีเซอโรไรท์ (26%Mg) อัตรา 1.0 กก./ต้น/ปี

โบเรท (B) อัตรา 80 กรัม/ต้น/ปี

- การศึกษาข้อมูลดิน การเก็บข้อมูลดินตามการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน

1) เก็บตัวอย่างทางกายภาพของดิน

- ความหนาแน่นรวมของดิน (BD) ด้วยวิธี Core method: W/W,% V/V (เก็บครั้งแรกก่อนการทดลอง) และตามการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันที่อายุ 12 18 24 30 36 และ 48 เดือน (ต้นปาล์มน้ำมันเล็ก) (พร้อมกับที่มีการเก็บข้อมูลดินไปวิเคราะห์ทางเคมี) เพื่อคำนวณกลับการให้ปุ๋ยต่อต้นต่อแปลงต่อพื้นที่ที่มีความแม่นยำตามผลการวิเคราะห์ดินในแปลงทดลองจริง

- ความชื้นในดิน ด้วยเครื่องวัดความชื้นดินตามลำดับชั้นดินแบบพกพา ซึ่งประกอบด้วย 1) เครื่องอ่านค่าความชื้นในดิน Moisture meter รุ่น HH2 2) เครื่องวัดค่าความชื้นดินตามลำดับชั้นดิน รุ่น PR2/6 ยี่ห้อ DELTA-T DEVICES (Delta-T Devices Ltd.,2004) สามารถวัดความชื้นดินในแบบ Volumetric soil moisture content (m^3m^{-3} หรือ%vol.) ตามลำดับชั้นดินได้ตลอดช่วงความลึก 6 ระดับ ได้แก่ 10 20 30 40 60 และ 100 เซนติเมตร 3) ท่อ Access tube เป็นท่อที่ทำด้วย Fiber-glass ใช้สำหรับฝังในแปลงโดยจะฝังไว้ตลอดระยะเวลาการทดลอง โดยจะฝังท่อ Access tube ไว้บริเวณทรงพุ่มปาล์มน้ำมัน จำนวน 3 ต้นต่อกรรมวิธี จำนวน 3 ซ้ำ รวมฝังท่อ Access tube 54 ท่อ วัดค่าความชื้นดินก่อนการให้น้ำ เพื่อวิเคราะห์หาความชื้นในดินแล้วนำมาคำนวณหาปริมาณน้ำที่ให้แก่ปาล์มน้ำมันแต่ละกรรมวิธี ทั้งนี้ก่อนการทดลองจะต้องมีการปรับเทียบค่าเพื่อให้มีความถูกต้องให้เหมาะสมกับพื้นที่ทดลอง และมีการปรับค่าน้อยๆทุก 2 ปี เพื่อความแม่นยำของเครื่องมือ

2) เก็บตัวอย่างทางเคมีของดินและใบปาล์มน้ำมันเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์หา อินทรีย์วัตถุ ในดิน ฟอสฟอรัส โปแทสเซียมตามการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันที่อายุ 24 30 36 และ 48 เดือน หลังจากปาล์มน้ำมันอายุ 5 ปี เก็บดินก่อนกำหนดการใส่ปุ๋ย เพื่อคำนวณสมดุลของธาตุอาหารในดินปลูก ปาล์มน้ำมัน

การบันทึกข้อมูล

- วิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินก่อนและระหว่างการทดลอง
- การเจริญเติบโตของต้นปาล์มน้ำมัน ได้แก่ พื้นที่ใบ ความยาวแกนทาง พื้นที่หน้าตัด แกนทาง จำนวนทางใบเพิ่ม การเก็บตัวอย่างใบปาล์มน้ำมัน เก็บข้อมูลทุก 6 เดือน
- การให้ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตปาล์มน้ำมัน (จำนวนช่อดอก เพศผู้ เมีย และ กระจุก จำนวนทะลาย น้ำหนักทะลาย เปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลาย)
- ข้อมูลอุตุนิยมิวิทยา
- ข้อมูลความชื้นในดินที่ระดับ 10 20 30 40 60 และ 100 เซนติเมตร
- KPIs ได้ข้อมูลธาตุอาหารในดินและใบ ได้ข้อมูลอุตุความชื้นในดิน สมบัติทางกายภาพ และเคมีของดิน ได้ระบบน้ำที่มีคุณภาพ และได้ข้อมูลการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันอายุ 2 ปี
- ผลการทดลอง

เลื่อนการเก็บตัวอย่างดินและใบวิเคราะห์เพื่อกำหนดการให้ปุ๋ยมาเป็นปลายเดือนมกราคม เนื่องจากปริมาณน้ำที่ต้องให้พร้อมปุ๋ยมีไม่เพียงพอ ทำให้กำหนดการใส่ปุ๋ยถูกเลื่อนออกไป สำหรับข้อมูล อุตุนิยมิวิทยาและความชื้นในดิน มีการวัดเป็นปกติ พร้อมนี้ได้มีการซ่อมบำรุงรักษาระบบน้ำ เนื่องจากมี ปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพของน้ำ

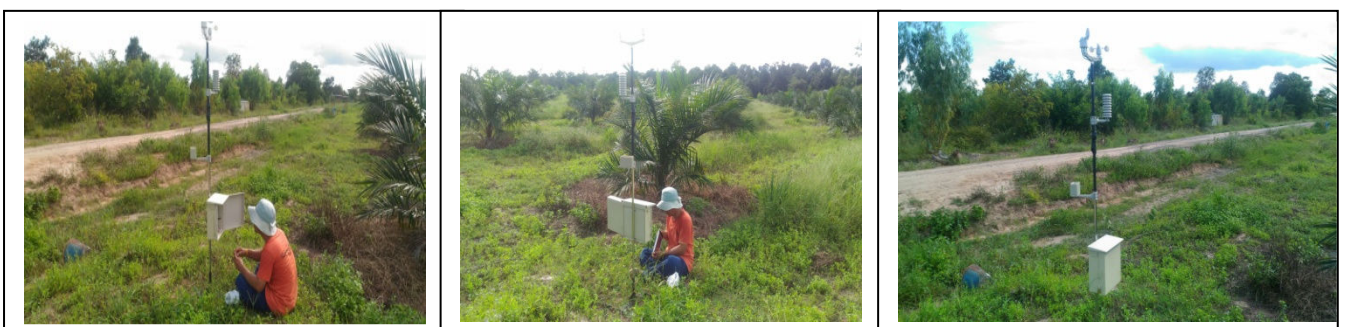
ซ่อมแซมระบบให้น้ำแล้วเสร็จ พร้อมดำเนินการให้ปุ๋ยทางดิน และการให้ปุ๋ยทางระบบน้ำตามกร มวิธีที่ได้วางไว้ ปริมาณปุ๋ยที่ให้ แสดงดังตารางที่ 1 หลังจากให้ปุ๋ย 3 เดือน จะเก็บตัวอย่างดินและใบ เพื่อ นำมาวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีและกายภาพต่อไป

ดำเนินการติดตั้งเครื่องตรวจวัดสภาพอากาศในแปลงทดลอง 1 เครื่อง ติดตั้งและทดลองระบบน้ำ ในแปลงทดลอง เก็บข้อมูลความชื้นในดิน และการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน

รอบ 9 เดือน

ข้อมูลสภาพอากาศ อยู่ระหว่างวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลจะนำเสนอในรายงานรอบถัดไป ในส่วนของขั้นตอนในการทำงานขอเสนอเป็นรูปภาพ ดังนี้

1.การเก็บข้อมูลเครื่องตรวจสภาพอากาศอัตโนมัติที่ติดตั้งเพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงสภาพ อากาศภายในแปลง เช่น ปริมาณฝน ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ อุณหภูมิ และความเร็วลม เป็นต้น

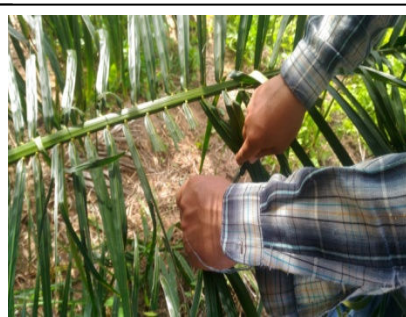




2. เก็บข้อมูลความชื้นในดินและระดับน้ำใต้ดิน



3. การเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8



ตารางที่ 1.4-1 การเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 อายุ 1 ปี 11 เดือน ที่มีการจัดการธาตุอาหารแตกต่างกัน ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด

Treatment	FronD increased (frond palm ⁻¹ year ⁻¹)	Total frond (frond palm ⁻¹)	FronD length (m.)	No. of leaflet	Axis area (cm ²)	Leaf area (m ²)	Leaf Area Index
1	15.5ab	27.3b	1.77b	140ab	2.66cd	1.35b	3.92
2	16.0a	29.1a	1.98a	154a	3.17a	1.60a	4.08
3	15.9a	29.3a	1.94ab	150ab	3.12ab	1.49ab	3.91
4	15.6ab	28.6ab	1.85ab	146ab	2.75bc	1.30bc	3.53
5	14.7b	28.0ab	1.76b	135b	2.29d	1.09c	3.06
6	16.0a	29.2a	1.85ab	144ab	2.78abc	1.30bc	3.65
Mean	15.6	28.6	1.86	145	2.79	1.35	3.69
cv (%)	3.7	3.0	5.4	6.3	7.5	9.7	14.3

การเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 อายุ 2 ปี (กรกฎาคม 2560) พบว่า

จำนวนทางใบเพิ่ม ของกรรมวิธีให้ปุ๋ยทางระบบน้ำอัตรา 1.5 เท่าของค่าวิเคราะห์ดินและใบ อัตราตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร และการให้ปุ๋ยทางดิน อัตราตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (กรรมวิธีที่ 2 3 และ 6) มีค่าสูงสุด 15.9-16.0 ทางใบ ตามลำดับ และไม่แตกต่างทางสถิติกับการให้ปุ๋ยทางระบบน้ำอัตราตามค่าวิเคราะห์ดินและใบและอัตรา 1.5 เท่าของคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (กรรมวิธีที่ 1 และ 4) แต่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 5 ให้ปุ๋ยทางดิน อัตราตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ที่จำนวนทางใบเพิ่มมีค่าต่ำสุด 14.7 ทางใบ (ตารางที่ 1.4-1)

จำนวนทางใบทั้งหมด ของกรรมวิธีให้ปุ๋ยทางระบบน้ำอัตรา 1.5 เท่าของค่าวิเคราะห์ดินและใบ อัตราตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร และการให้ปุ๋ยทางดิน อัตราตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (กรรมวิธีที่ 2 3 และ 6) มีค่าสูงสุด 29.1-29.3 ทางใบ ตามลำดับ และไม่แตกต่างทางสถิติกับการให้ปุ๋ยทางระบบน้ำอัตรา 1.5 เท่าของคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร และการให้ปุ๋ยทางดิน อัตราตามค่าวิเคราะห์ดินและใบ (กรรมวิธีที่ 4 และ 5) แต่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 ให้ปุ๋ยทางระบบน้ำอัตราตามค่าวิเคราะห์ดินและใบ ที่จำนวนทางใบทั้งหมดมีค่าต่ำสุด 27.3 ทางใบ (ตารางที่ 1.4-1)

ความยาวทางใบ กรรมวิธีที่ 2 ให้ปุ๋ยทางระบบน้ำอัตรา 1.5 เท่าของค่าวิเคราะห์ดินและใบ มีความยาวทางใบสูงสุด 1.98 เมตร และไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 3 4 และ 6 แต่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 และ 5 ที่ความยาวทางใบมีค่าต่ำสุด 1.76-1.77 เมตร (ตารางที่ 1.4-1)

จำนวนใบย่อย กรรมวิธีที่ 2 ให้ปุ๋ยทางระบบน้ำอัตรา 1.5 เท่าของค่าวิเคราะห์ดินและใบ มีจำนวนใบย่อยสูงสุด 154 ใบย่อย และไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 3 4 และ 6 แต่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 5 มีจำนวนใบย่อยต่ำสุด 135 ใบย่อย (ตารางที่ 1.4-1)

พื้นที่หน้าตัดแกนทาง กรรมวิธีที่ 2 ให้ปุ๋ยทางระบบน้ำอัตรา 1.5 เท่าของค่าวิเคราะห์ดินและใบ มีพื้นที่หน้าตัดแกนทางสูงสุด 3.17 ตารางเซนติเมตร และไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 3 และ 6 แต่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 4 1 และ 5 ที่มีพื้นที่หน้าตัดแกนทางต่ำสุด 2.292.66 ตารางเซนติเมตร (ตารางที่ 1.4-1)

พื้นที่ใบและดัชนีพื้นที่ใบ กรรมวิธีที่ 2 ให้ปุ๋ยทางระบบน้ำอัตรา 1.5 เท่าของค่าวิเคราะห์ดินและใบ มีพื้นที่ใบสูงสุด 1.60 ตารางเมตร และไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 3 แต่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 4 5 และ 6 ที่มีพื้นที่ใบต่ำสุด 1.09-1.35 ตารางเมตร สำหรับดัชนีพื้นที่ใบพบว่ามีค่า 3.06-4.08 ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1.4-1)

การทดลองที่ 1.5 ศึกษาการใช้แมกนีเซียมซัลเฟตร่วมกับโดโลไมต์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมันในพื้นที่ทุ่งรังสิต

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น 2560 ปีที่สิ้นสุด 2564

- แผนการปฏิบัติงาน (Action plan)

ไตรมาส 1 วางแผนการทดลอง วางผังแปลง จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

ไตรมาส 2 ดำเนินการทดลอง

ไตรมาส 3 บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตและผลผลิต

ไตรมาส 4 บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตและผลผลิต -รายงานผลการทดลอง

- **กรรมวิธีการทดลอง** วางแผนการทดลองแบบ RCB 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ในปาล์มน้ำมันอายุ 2.5 ปี ดังนี้

- | | | | |
|---------------------------------|--------------------|---------------|--------------------|
| 1. ใส่ปุ๋ยแมกนีเซียมซัลเฟต 0 | กิโกรัมต่อตันต่อปี | ใส่โดโลไมต์ 0 | กิโกรัมต่อตันต่อปี |
| 2. ใส่ปุ๋ยแมกนีเซียมซัลเฟต 0 | กิโกรัมต่อตันต่อปี | ใส่โดโลไมต์ 3 | กิโกรัมต่อตันต่อปี |
| 3. ใส่ปุ๋ยแมกนีเซียมซัลเฟต 0.65 | กิโกรัมต่อตันต่อปี | ใส่โดโลไมต์ 3 | กิโกรัมต่อตันต่อปี |
| 4. ใส่ปุ๋ยแมกนีเซียมซัลเฟต 1.3 | กิโกรัมต่อตันต่อปี | ใส่โดโลไมต์ 3 | กิโกรัมต่อตันต่อปี |
| 5. ใส่ปุ๋ยแมกนีเซียมซัลเฟต 1.95 | กิโกรัมต่อตันต่อปี | ใส่โดโลไมต์ 3 | กิโกรัมต่อตันต่อปี |

วิธีการดำเนินงาน

1. เก็บตัวอย่างดินและใบในแปลงปาล์มน้ำมันของเกษตรกรในเขตพื้นที่ทุ่งรังสิต พื้นที่ 30 ไร่ ส่งวิเคราะห์ธาตุอาหารในดินและใบ สมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน
2. วางแผนการทดลอง จัดผังแปลงให้มีต้นเก็บข้อมูล 15 ต้นต่อแปลงย่อย
3. บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตและรวบรวมข้อมูลการจัดการสวนที่ผ่านมาจากเกษตรกร เช่น การใส่ปุ๋ย การใส่ปูน และผลผลิตเบื้องต้นจากการสัมภาษณ์เกษตรกร

4. ใส่แมกนีเซียมซัลเฟตและโดโลไมต์ตามที่กำหนดในกรรมวิธี ส่วนปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปแทสเซียมและโบรอนใส่ตามค่าวิเคราะห์ใบ

การบันทึกข้อมูล

- สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดิน ปริมาณธาตุอาหารในดินและใบปาล์มน้ำมันก่อนและระหว่างการทดลอง การเจริญเติบโตของต้นปาล์มน้ำมัน ได้แก่ พื้นที่ใบ ความยาวแกนทางใบ พื้นที่หน้าตัดแกนทางใบ จำนวนทางใบเพิ่ม และผลผลิตทะลายปาล์มน้ำมัน

- KPIs ได้ข้อมูลการเจริญเติบโตและผลผลิตปาล์มน้ำมัน

- ผลการทดลอง

- เก็บตัวอย่างดินส่งวิเคราะห์ธาตุอาหารและสมบัติทางเคมี ณ ห้องปฏิบัติการ สวพ. 5

- ใส่ปุ๋ยปาล์มน้ำมันครั้งที่ 1



ภาพที่ 1.5-1 ปาล์มน้ำมันอายุ 2.5 ปี



ภาพที่ 1.5-2 แปลงงานวิจัยปาล์มน้ำมัน จังหวัดนครนายก ปี 2560

- ผลวิเคราะห์ดินก่อนการทดลอง วิเคราะห์ ณ ห้องปฏิบัติการ สวพ. 5 พบว่า

1. ดินภายในทรงพุ่มปาล์มน้ำมันมีความเป็นกรดเป็นด่างระดับกรดจัดมาก เนื้อดินเป็นดินร่วนปนดินเหนียว ปริมาณอินทรีย์วัตถุปานกลาง ปริมาณฟอสฟอรัสปานกลาง ปริมาณโปแทสเซียมสูงมาก ปริมาณแคลเซียมต่ำ และปริมาณแมกนีเซียมสูง

2. ดินนอกทรงพุ่มปาล์มน้ำมันมีความเป็นกรดเป็นด่างระดับกรดจัดมาก เนื้อดินเป็นดินเหนียว ปริมาณอินทรีย์วัตถุค่อนข้างสูง ปริมาณฟอสฟอรัสต่ำ ปริมาณโพแทสเซียมสูงมาก ปริมาณแคลเซียมต่ำมากและปริมาณแมกนีเซียมสูง

ตารางที่ 1.5-1 คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดินในแปลงปาล์มน้ำมันก่อนทดลอง

คุณสมบัติ	ภายในทรงพุ่ม	ภายนอกทรงพุ่ม
pH	3.72	3.55
EC (ds/m at 25)	0.71	0.77
O.M. (%)	2.01	2.54
P (ppm)	13	8
K (ppm)	160	125
Ca (ppm)	530	270
Mg (ppm)	689	696
Soil Texture	Clay loam	Clay

- ใส่ปุ๋ยปาล์มน้ำมันครั้งที่ 1 เดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม 2559 21-0-0 1.3 กก./ต้น 0-3-0 2.5 กก./ต้น 0-0-60 0.8 กก./ต้น โบเรท 0.13 กก./ต้น

ตารางที่ 1.5-2 ปริมาณปุ๋ยแมกนีเซียมซัลเฟตและโดโลไมท์ที่ใส่ในแปลงปาล์มน้ำมัน

กรรมวิธี	แมกนีเซียมซัลเฟต (กก./ต้น)	โดโลไมท์ (กก./ต้น)
1	0	0
2	0	3
3	0.217	3
4	0.433	3
5	0.65	3

เก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมันครั้งแรกวันที่ 8 มีนาคม 2560 (อายุ 2 ปี 7 เดือน) ถึงวันที่ 26 กันยายน 2560 รวม 10 ครั้งพบว่า กรรมวิธีที่ใส่ $MgSO_4$ 1.3 กก./ต้น/ปี ร่วมกับโดโลไมท์ 3 กก./ต้น/ปี ให้ผลผลิตสูงสุด 673 กก.ต่อไร่ และจำนวนทะลาย 204 ทะลายต่อไร่

ตารางที่ 1.5-3 ผลผลิตและจำนวนทะลายปาล์มน้ำมันแปลงทดลองจังหวัดนครนายก ระหว่างเดือน มีนาคม-กันยายน 2560

กรรมวิธี	ผลผลิต (กก./ไร่)	จำนวนทะลายต่อไร่
ไม่ใส่ $MgSO_4$ และโดโลไมท์	323.03	135.92
ไม่ใส่ $MgSO_4$ + โดโลไมท์ 3 กก./ต้น/ปี	495.43	152.72
ใส่ $MgSO_4$ 0.65 กก./ต้น/ปี + โดโลไมท์ 3 กก./ต้น/ปี	358.56	125.92
ใส่ $MgSO_4$ 1.3 กก./ต้น/ปี + โดโลไมท์ 3 กก./ต้น/ปี	673.04	204.08
ใส่ $MgSO_4$ 1.95 กก./ต้น/ปี + โดโลไมท์ 3 กก./ต้น/ปี	474.15	176.82



ภาพที่ 1.5-3 ทะลายปาล์มน้ำมันและการชั่งน้ำหนักทะลายเพื่อบันทึกข้อมูลผลผลิต

การทดลองที่ 1.6 ศึกษาการใช้ปุ๋ยกับปาล์มน้ำมันที่พื้นดินมีปัญหา: ดินเปรี้ยวจัด

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น 2560 ปีที่สิ้นสุด 2562
- แผนการปฏิบัติงาน (Action plan)

ไตรมาส 1 - วิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดินก่อนการศึกษาทดลอง

- วิเคราะห์จุลินทรีย์ดินบริเวณรอบ ๆ ต้นปาล์มน้ำมันก่อนการศึกษาทดลอง

ไตรมาส 2 - ศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยชีวภาพร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน

- วิเคราะห์จุลินทรีย์ดินบริเวณรอบต้น เดือนที่ 6 ของการทดลอง

ไตรมาส 3 - ศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยชีวภาพร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน

ไตรมาส 4 - วิเคราะห์และติดตามสถานะธาตุอาหารพืชหลักในใบปาล์ม ผลผลิตปาล์มน้ำมันต่อต้นต่อปี

- วิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี และกายภาพของดินหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต
- กรรมวิธีการทดลอง

1. วางแผนการทดลอง RCB 5 ซ้ำ 5 กรรมวิธี บันทึกข้อมูล 16 ต้น/หน่วยทดลอง ดังนี้

- 1) ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน
- 2) ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน + ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต
- 3) ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน + ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต + หินฟอสเฟต
- 4) ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน + ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา
- 5) ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน + ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต + ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา

2. วิธีการดำเนินการวิจัย

1) คัดเลือกแปลงเกษตรกรปาล์มน้ำมัน จ.ปทุมธานี เพื่อใช้เป็นแปลงศึกษา

2) เก็บตัวอย่างดินที่ความลึก 0-20 และ 20-50 เซนติเมตร ก่อนทำการศึกษา เพื่อวิเคราะห์

สมบัติทางเคมี และกายภาพของดิน ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่าง ค่าการนำไฟฟ้าของดิน ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัสทั้งหมด ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ไนโตรเจนทั้งหมด โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม โบรอน ทองแดง เหล็ก ความต้องการปุ๋ย ความหนาแน่นรวม และความสามารถอุ้มน้ำในห้องปฏิบัติการ

- 3) เก็บตัวอย่างดินรอบๆ ต้นปาล์มน้ำมันก่อนทดลอง เพื่อวิเคราะห์จุลินทรีย์ดิน
- 4) สุ่มกรรมวิธี เพื่อดำเนินการตามแผนการทดลองที่วางไว้ ในแปลงเกษตรกร
- 5) ดูแลรักษา กำจัดโรค และแมลง
- 6) วัดการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน เช่น ความสูง (โดยวัดจากโคนต้นถึงปลายยอด) ขนาดใบ จำนวนทางใบ พื้นที่ใบ ทุกๆ 6 เดือน
- 7) เก็บตัวอย่างดินรอบต้นปาล์มน้ำมันเพื่อวิเคราะห์จุลินทรีย์ดินทุก 6 เดือน
- 8) เก็บตัวอย่างใบปาล์มน้ำมัน เพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารพืชในใบปาล์มน้ำมัน ได้แก่ ไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสฟอรัสทั้งหมด และโพแทสเซียม
- 9) วัดองค์ประกอบผลผลิตปาล์มน้ำมัน จำนวนทะลายปาล์มสด น้ำหนักทะลาย และปริมาณผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นต่อปี
- 10) เก็บตัวอย่างดินที่ความลึก 0-20 และ 20-50 เซนติเมตร หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต วิเคราะห์สมบัติทางเคมีและกายภาพของดินในห้องปฏิบัติการ
- 11) นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้ analysis of variance และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยใช้ Least Significant Difference และสรุปผล

- KPIs

- ไตรมาส 1 คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดินก่อนทดลอง ชนิดและจำนวนจุลินทรีย์ก่อนทดลอง
- ไตรมาส 2 การเจริญเติบโตเช่น ความสูง จำนวนทางใบ พื้นที่ใบ ชนิดและจำนวนจุลินทรีย์เดือนที่ 6
- ไตรมาส 3 การเจริญเติบโต เช่น ความสูง จำนวนทางใบ พื้นที่ใบ
- ไตรมาส 4 คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดินหลังการทดลองปีที่ 1 ข้อมูลปริมาณธาตุอาหารพืชหลักในใบปาล์ม องค์ประกอบผลผลิต จำนวนทะลาย น้ำหนักทะลาย และผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นต่อปี

- ผลการทดลอง

การทดลองนี้ใช้แปลงเกษตรกร ตำบลบ้านพรุ อำเภอบ้านนา จังหวัดนครนายก (N 14.288, E 100.959) ซึ่งปลูกปาล์มน้ำมันพันธุ์โกลด์เด็นเทนอรา อายุ 6 ปี 430 ต้น และปาล์มน้ำมันพันธุ์เดลีคอมแพค อายุ 5 ปี 1,000 ต้น เลือกใช้ปาล์มน้ำมันพันธุ์เดลีคอมแพคในการศึกษา สุ่มเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินก่อนการทดลองพบว่า ดินค่อนข้างเป็นกรด ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินบนสูงเนื่องจากมีการใส่ปุ๋ยซีไคในปริมาณสูง (ตารางที่ 1.6-1) และจากการวิเคราะห์ชนิดแบคทีเรียและราและจำนวนจุลินทรีย์ก่อนการทดลองพบว่า จำนวนแบคทีเรียและราอยู่ในช่วง 10^8 และ 10^7 cfu/g-soil ตามลำดับ ซึ่งจุลินทรีย์ส่วนใหญ่ไม่มีประสิทธิภาพในการละลายฟอสเฟต

ตารางที่ 1.6-1 สมบัติทางเคมีของดินชุดดินรังสิต

Soil depth (cm)	pH (1:1)	OM (%)	T-N (%)	AvailP (mg/Kg)	Exch-K (mg/Kg)	Exch-Ca (mg/Kg)	Exch-Mg (mg/Kg)
0-20	5.32	5.60	0.3	521	868	14,340	640
20-50	5.13	2.71	0.17	173	588	12,420	399

เตรียมปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟตและปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา ใส่ปุ๋ยเคมี หินฟอสเฟตปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟตและปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซาตามกรรมวิธี ขณะนี้อยู่ระหว่างวัดการเจริญเติบโตและเก็บเกี่ยว



ภาพที่ 1.6-1 ปุ๋ยชีวภาพละลายภาพที่ 1.6-1 ภาพที่ 1.6-2 ใส่ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา



ภาพที่ 1.6-3 นับทางใบและวัดการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน

เนื่องจากแปลงเกษตรกรที่ทำการทดลองใส่ปุ๋ยไว้ เกษตรกรไม่ให้ความร่วมมือในการเก็บตัวอย่างผลผลิต จำเป็นต้องเปลี่ยนพื้นที่ทำการทดลอง ได้ทำการเปลี่ยนพื้นที่ทำการทดลองใหม่ โดยติดต่อประสานงานใหม่ ได้แปลงของเกษตรกรคือคุณเจน ดิษดี ซึ่งปลูกปาล์มน้ำมันสายพันธุ์โกลด์เด็นเทเนอร์่าอายุ 3 ปี พื้นที่ 20 ไร่ เก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมี ดังแสดงในตารางที่ 1.6-2 ทำการเตรียมปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟตและปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา เพื่อใช้ในการทดลอง

ตารางที่ 1.6-2 สมบัติทางเคมีของดินชุดดินรังสิต

Soil depth (cm)	pH (1:1)	OM (%)	T-N (%)	AvailP (mg/Kg)	Exch-K (mg/Kg)	Exch-Ca (mg/Kg)	Exch-Mg (mg/Kg)
0-20	3.97	3.19	0.3	779	515	523	396
20-50	3.35	2.43	0.17	592	548	563	480

การทดลองที่ 1.7 การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมันลูกผสมโดยการจัดการธาตุอาหาร

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น ตุลาคม 2560 ปีที่สิ้นสุด กันยายน 2562
- แผนการปฏิบัติงาน (Action plan).

ไตรมาส 1-4 บันทึกข้อมูลสภาพภูมิอากาศ คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดินก่อนและระหว่างการทดลองการเจริญเติบโตและผลผลิตปาล์มน้ำมัน บันทึกข้อมูลปริมาณธาตุอาหารของใบปาล์มน้ำมัน ปริมาณปุ๋ยแต่ละชนิดและป้อนทางการเกษตรที่ใส่ระหว่างการทดลอง

- กรรมวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี บันทึกข้อมูล 16 ต้นต่อหน่วยทดลองพื้นที่
กรรมวิธีที่ 1 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (AS 4 กก./ต้น, RP1.50
กก./ต้น, MOP 3 กก./ต้น, กีเซอโรไรท์ 0.80 กก./ต้น และโบแรกซ์ 0.13 กก./ต้น)

กรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ยกเว้น 21-0-0

กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ยกเว้น 0-3-0

กรรมวิธีที่ 4 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ยกเว้น 0-0-60

กรรมวิธีที่ 5 ไม่ใส่ปุ๋ยเคมีทุกชนิด

- วิธีปฏิบัติทดลอง

เก็บตัวอย่างดินก่อน/ระหว่างทดลองปีละ 1 ครั้ง เพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี/กายภาพดิน
วิเคราะห์ใบเพื่อติดตามความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมัน ปีละ 1 ครั้ง บันทึกข้อมูลการ
เจริญเติบโตปีละ 1 ครั้ง และผลผลิตปาล์มน้ำมันทุก 15 วัน วิเคราะห์ข้อมูลผลผลิตที่ได้ และปริมาณ
ปุ๋ยเคมีที่ใช้ในแต่ละกรรมวิธี

- การบันทึกข้อมูล ข้อมูลการเจริญเติบโตปีละ 1 ครั้ง และข้อมูลผลผลิตปาล์มน้ำมัน

- KPIs

ได้ข้อมูลทางกายภาพและเคมีของดินก่อนการทดลอง ได้ข้อมูลความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบ
ปาล์มก่อนการทดลอง ได้ข้อมูลการเจริญเติบโตและผลผลิตปาล์มน้ำมัน

- ผลการทดลอง

การเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันอายุมากกว่า 20 ปี ทุกกรรมวิธีมีการเจริญเติบโตใกล้เคียงกัน
(ตารางที่ 1.7-1) และเริ่มเก็บข้อมูลผลผลิตในเดือนมกราคม-กันยายน 2560 ปาล์มน้ำมันให้ผลผลิตเฉลี่ย
3.403 ตัน/ไร่ (ตารางที่ 1.7-2)

เก็บตัวอย่างดินและใบเพื่อวิเคราะห์ธาตุอาหารก่อนทดลองพบว่า ดินในพื้นที่เป็นดินร่วนปนทราย
และดินทรายปนดินร่วน ความเป็นกรด-ด่าง 4.63-4.93 ซึ่งเป็นกรดอ่อน อินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารอื่นๆมี
ค่าค่อนข้างต่ำ ผลวิเคราะห์ใบ (ตารางที่ 1.7-3) พบว่า ปริมาณฟอสฟอรัส โพแทสเซียมและแมกนีเซียมมี
ปริมาณเหมาะสม ส่วนไนโตรเจนและแคลเซียมมีปริมาณน้อยกว่าค่าที่เหมาะสม (ตารางที่ 1.7-4)

ตารางที่ 1.7-1 การเจริญเติบโตของต้นปาล์มน้ำมันอายุมากกว่า 20 ปี

กรรมวิธี	ความยาวทางใบ	จำนวนทางใบ		พื้นที่ใบ (ตร.ม.)	พื้นที่หน้าตัดแกนทาง (ตร.ซม.)
	(ซม.)	ทั้งหมด	จำนวนใบย่อย		
1	646.40	29.47	375.32	14.65	55.36
2	657.63	29.00	373.53	14.79	60.83
3	649.23	28.53	378.34	15.33	60.82
4	654.80	28.83	376.50	14.78	62.47
5	651.21	30.13	372.98	13.87	56.24
เฉลี่ย	651.85	29.19	375.33	14.69	59.14

ตารางที่ 1.7-2 ผลผลิตทะลายสดปาล์มน้ำมันอายุมากกว่า 20 ปี

กรรมวิธี	ผลผลิตทะลายสด (กก./ตัน)	จำนวนทะลาย (ทะลาย/ตัน)	น้ำหนักทะลาย (กก./ทะลาย)	ผลผลิต (ตัน/ไร่)
1	148.93	4.42	33.67	3,396
2	145.42	4.42	32.89	3,316
3	142.27	4.45	31.95	3,244
4	142.00	4.23	33.54	3,238
5	167.72	4.94	33.97	3,824
เฉลี่ย	149.27	4.49	33.20	3,403

หมายเหตุ เก็บข้อมูลผลผลิตปาล์มน้ำมันเดือนมกราคม-มิถุนายน 2560

ตารางที่ 1.7-3 ผลวิเคราะห์ธาตุอาหารในดินก่อนทดลองลดการใส่ปุ๋ยเคมี

รายการวิเคราะห์	หน่วยวัด	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3	กรรมวิธีที่ 4	กรรมวิธีที่ 5	ระดับที่เหมาะสม
ความเป็นกรด- ด่าง(pH)		4.63	4.65	4.84	4.93	4.72	4.20-5.50
ความต้องการปูน	กก.CaO/ไร่ เดซิซีเมน	420	437	300	395	412	
การนำไฟฟ้า	เมตร ⁻¹	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	น้อยกว่า 2-4
อินทรีย์วัตถุ	เปอร์เซ็นต์	1.00	0.99	0.73	1.23	1.17	2.50-4.50
ฟอสฟอรัสที่เป็น ประโยชน์	ส่วนต่อล้าน	4.25	7.00	6.00	7.25	8.25	20-25
โพแทสเซียมที่ แลกเปลี่ยนได้	ส่วนต่อล้าน	74.5	62.0	66.2	84.5	67.5	100-120
แมกนีเซียมที่ แลกเปลี่ยนได้	ส่วนต่อล้าน	23.75	25.75	38.00	56.25	49.00	75-100
เนื้อดิน (sand:silt:clay)	เปอร์เซ็นต์	ดินร่วน ปนทราย	ดินร่วน ปนทราย	ดินทราย ปนดินร่วน	ดินทราย ปนดินร่วน	ดินทราย ปนดินร่วน	ดินร่วน, ดินร่วนปนทราย

ตารางที่ 1.7-4 ผลวิเคราะห์ธาตุอาหารในใบก่อนทดลองลดการใส่ปุ๋ยเคมี

ธาตุอาหารในใบ	ค่าวิเคราะห์ (%ต่อน้ำหนัก)					ระดับที่ เหมาะสม
	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3	กรรมวิธีที่ 4	กรรมวิธีที่ 5	
ไนโตรเจน	2.29	2.26	2.22	2.27	2.24	2.40-2.80
ฟอสฟอรัส	0.16	0.15	0.15	0.15	0.16	0.15-0.18
โพแทสเซียม	1.03	1.02	1.04	0.94	1.01	0.90-1.20
แคลเซียม	0.44	0.42	0.40	0.43	0.42	0.50-0.75
แมกนีเซียม	0.27	0.26	0.25	0.26	0.25	0.25-0.40

กิจกรรมที่ 2 การวิจัยด้านสรีรวิทยาที่มีผลต่อศักยภาพการผลิตปาล์มน้ำมัน

การทดลองที่ 2.1 การตอบสนองทางสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ต่อการจัดการที่

แตกต่างกันในจังหวัดสุราษฎร์ธานีและอุบลราชธานี

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น 2560 ปีที่สิ้นสุด 2564

- แผนการปฏิบัติงาน (Action plan)

ไตรมาสที่ 1 บันทึกข้อมูลอุตุนิยมนิยามวิทยา เก็บข้อมูลการตอบสนองทางสรีรวิทยา (เส้นตอบสนองต่อแสง และคาร์บอนไดออกไซด์, การตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมในรอบวัน, ข้อมูลสภาพแวดล้อมและความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงต่อปัจจัยสภาพแวดล้อม) ในช่วงฤดูหนาวของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ใน ศวป.สุราษฎร์ธานี และ ศวร.อุบลราชธานี

ไตรมาสที่ 2 เก็บข้อมูลการตอบสนองทางสรีรวิทยา (เส้นตอบสนองต่อแสงและคาร์บอนไดออกไซด์, การตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมในรอบวัน, ข้อมูลสภาพแวดล้อมและความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงต่อปัจจัยสภาพแวดล้อม) ในช่วงฤดูร้อนของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ใน ศวป.สุราษฎร์ธานี และ ศวร.อุบลราชธานี

ไตรมาสที่ 3 เก็บข้อมูลการตอบสนองทางสรีรวิทยา (เส้นตอบสนองต่อแสงและคาร์บอนไดออกไซด์, การตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมในรอบวัน, ข้อมูลสภาพแวดล้อมและความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงต่อปัจจัยสภาพแวดล้อม) ในช่วงฤดูฝนของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ใน ศวป.สุราษฎร์ธานี และศวร.อุบลราชธานี

ไตรมาสที่ 4 วิเคราะห์ข้อมูลสรุปและรายงานผล

- กรรมวิธีการทดลอง วางแผนการทดลอง RCB มี 3 กรรมวิธี 7 ซ้ำๆ ละ 1 ต้น

ขั้นตอนและวิธีการในการเก็บข้อมูล:

1. บันทึกข้อมูลอุตุนิยมนิยามวิทยา
2. บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตเก็บตัวอย่างใบวิเคราะห์ธาตุอาหาร (หลังใส่ปุ๋ย 3 เดือน)
3. บันทึกข้อมูลการตอบสนองทางสรีรวิทยา 2 ช่วง (แล้งและฝน) 3 กรรมวิธีคือ

กรรมวิธีที่ 1 ไม้ให้น้ำและให้ปุ๋ย 75% ของอัตราปกติ

กรรมวิธีที่ 2 ให้น้ำ 0.8 เท่าของค่าระเหยน้ำและให้ปุ๋ยอัตราปกติ

กรรมวิธีที่ 3 ให้น้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำและให้ปุ๋ย 125% ของอัตราปกติ

- ศึกษาศักยภาพการสังเคราะห์แสงของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานีอายุ 5-10 ปี ในพื้นที่ที่มีความเหมาะสมแตกต่างกันจากเส้นตอบสนองต่อแสงและจุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์ (2 ต้น/กรรมวิธี)

- ศึกษาการตอบสนองทางสรีรวิทยาต่อสภาพแวดล้อม (7ต้นต่อกรรมวิธี) เช่น ความเข้มข้นของใบ (SPAD) ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ, บีและคลอโรฟิลล์รวม ศักย์ของน้ำในใบ อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ อัตราการคายน้ำ ประสิทธิภาพการใช้น้ำ (อัตราส่วนระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงและค่าการ

คายน้ำ) ค่าน้ำไหลปากใบ อัตราการหายใจ และความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงและค่าน้ำไหลปากใบ/แรงดึงระเหยน้ำ ความสัมพันธ์ระหว่างค่าน้ำไหลปากใบและแรงดึงระเหยน้ำ

- บันทึกข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล แปรผล

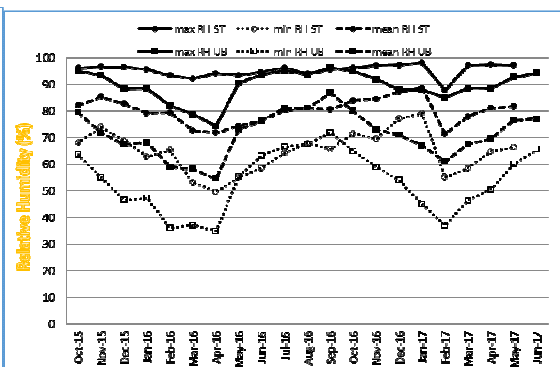
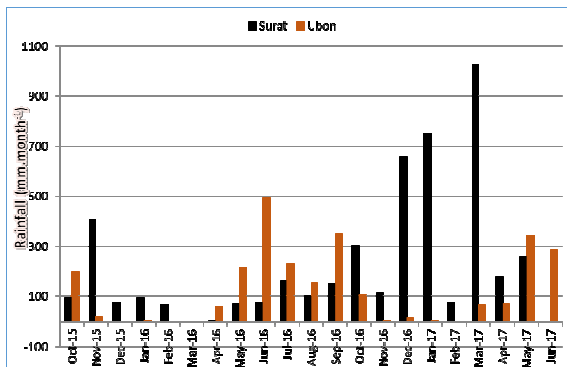
4. เก็บข้อมูลผลผลิต วิเคราะห์องค์ประกอบทะเลาย

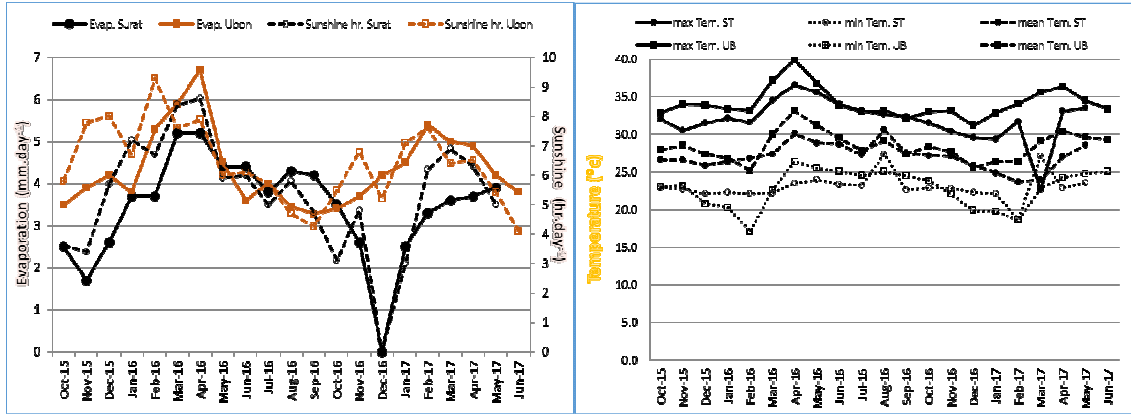
5. วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อสรุปและรายงานผล

- KPIs ได้ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาในรอบปี ได้ข้อมูลการตอบสนองทางสรีรวิทยาและความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงต่อปัจจัยสภาพแวดล้อมใน 2 ฤดู ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี และ ศวร.อุบลราชธานี

- ผลการทดลอง

ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาระหว่างเดือนตุลาคม 2558-มิถุนายน 2560 ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี และ ศวร.อุบลราชธานี พบว่า ช่วงตุลาคม 2558-กันยายน 2559 ปริมาณน้ำฝนที่ ศวป.สุราษฎร์ธานีมีค่าต่ำกว่าที่ ศวร.อุบลราชธานีค่อนข้างมาก และจำนวนเดือนที่ฝนไม่ตกหรือตกน้อยกว่าความต้องการของปาล์มน้ำมันนานประมาณ 6 เดือน (อิทธิพลดังกล่าวจะส่งผลกระทบต่อผลผลิตทะเลายในช่วง เมษายน-ธันวาคม 2561) และนอกจากจะกระทบแล้งในปี 2559 แล้ว ปาล์มน้ำมัน ณ ศวป.สุราษฎร์ธานีมาเจอผลกระทบของภาวะฝนตกหนักในช่วงธันวาคม 2559 - มีนาคม 2560 ซึ่งจะมีอิทธิพลต่อผลผลิตปาล์มน้ำมันเช่นเดียวกัน และในช่วงดังกล่าวปริมาณน้ำฝน ณ ศวร.อุบลราชธานีมีปริมาณน้อยมาก (ภาพที่ 2.1-1 a) ความชื้นสัมพัทธ์ พบว่า ณ ศวร.อุบลราชธานี และศวป.สุราษฎร์ธานี ในช่วงแล้งความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุดมีค่าต่ำกว่า 35-38% และ 50-55% ในช่วงฤดูฝนเมษายน ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยมีค่า 55-80% และ 72-88% ตามลำดับ และความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดของ ศวป.สุราษฎร์ธานีมีค่าไม่ต่างกันมากนัก แต่ที่ ศวร.อุบลราชธานีมีค่าค่อนข้างแตกต่างกันมากในแต่ละฤดูกาล (74-95%) (ภาพที่ 2.1-1 b) สำหรับค่าระเหยน้ำพบว่า ที่ ศวร.อุบลราชธานี และศวป.สุราษฎร์ธานี ค่าระเหยน้ำเฉลี่ยรายเดือนตลอด 2 ปี มีค่า 3.5-6.8 และ 0-5.2 มิลลิเมตรต่อวัน โดยเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม มีค่าระเหยน้ำสูงสุดทั้ง 2 สถานที่ ชั่วโมงแสงแดด พบว่า ที่ ศวร.อุบลราชธานี มีชั่วโมงแสงแดดต่อวัน 3.5-6.0 ชั่วโมงต่อวัน ซึ่งสูงกว่าที่ ศวป.สุราษฎร์ธานี (0-6.0 ชั่วโมงต่อวัน) อุณหภูมิ ณ ศวร.อุบลราชธานี ค่าอุณหภูมิต่ำสุด (17-19 องศาเซลเซียส) อุณหภูมิเฉลี่ย (25-34 องศาเซลเซียส) และอุณหภูมิสูงสุด (32-40 องศาเซลเซียส) มีค่าสูงกว่าอุณหภูมิ ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี





ภาพที่ 2.1-1 ปริมาณน้ำฝน (a) และความชื้นสูงสุด-ต่ำสุด-เฉลี่ย (b) ค่าระเหยน้ำและชั่วโมงแสงแดด (c) และอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด-เฉลี่ย (d) ณ ศวป.สุราษฎร์ธานีและศวร.อุบลราชธานี ระหว่าง ตุลาคม 2558 – มิถุนายน 2560

สรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7

ลักษณะทางกายภาพ

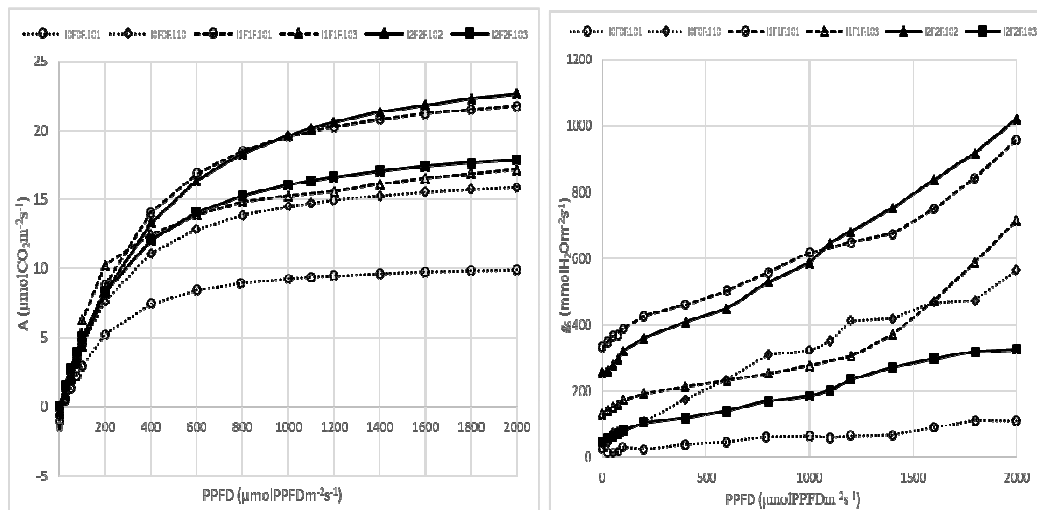
ณ ศวร.อุบลราชธานี ปาล์มน้ำมัน I1F1 และ I2F2 มีจำนวนปากใบ ค่าความเขียวเข้มและคลอโรฟิลล์รวมสูงกว่า IOF0 13-16, 6-10 และ 13-25 เปอร์เซ็นต์ ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี พบว่า จำนวนปากใบ ค่าความเขียวและปริมาณคลอโรฟิลล์ที่จัดการต่างกันมีค่าใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 2.1-1)

ศักยภาพในการสังเคราะห์แสง (เส้นตอบสนองต่อแสง)

ศักยภาพในการสังเคราะห์แสงของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี (ธันวาคม 2559) พบว่า เส้นตอบสนองต่อแสงของปาล์มน้ำมันที่มีการจัดการแบบ I2F2 มีอัตราการสังเคราะห์แสงต่อแสงที่เพิ่มขึ้นสูงกว่าการจัดการอีก 2 รูปแบบ และการจัดการรูปแบบ IOF0 มีการตอบสนองของอัตราการสังเคราะห์ต่อแสงต่ำสุด สอดคล้องกับค่าน้ำไหลปากใบ และจากการใช้สมการ nonrectangular hyperbola ในการ fit curve หรือปรับให้เข้ากับค่าที่วัดได้จริง พบว่า ประสิทธิภาพการใช้แสง (quantum efficiency) ของปาล์มน้ำมันที่จัดการแบบ IOF0 มีค่าต่ำสุด (0.043-0.055 molCO₂ mol⁻¹PPFD) และการจัดการแบบ I1F1 และ I2F2 มีค่า 0.059-0.063 และ 0.055-0.062 molCO₂ mol⁻¹PPFD ตามลำดับ อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิสูงสุดของปาล์มน้ำมันที่จัดการแบบ IOF0 มีค่าต่ำสุดเช่นกัน (เฉลี่ย 14.29 μmolCO₂m⁻²s⁻¹) และการจัดการแบบ I1F1 และ I2F2 มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกัน (23.31 และ 23.15 μmolCO₂m⁻²s⁻¹) สำหรับจุดชดเชยของแสงหรือ Light compensation point (ณ ค่าแสงดังกล่าว อัตราการสังเคราะห์แสงเท่ากับอัตราการหายใจ) พบว่า ปาล์มน้ำมันที่มีการจัดการแบบ I2F2 จุดชดเชยของแสงมีค่าต่ำสุด (0.56-7.28 μmolm⁻²s⁻¹) แสดงว่า สามารถใช้แสงได้อย่างมีประสิทธิภาพ รองลงมาคือ การจัดการแบบ IOF0 และ I1F1 สำหรับค่าแสงที่ทำให้ปาล์มน้ำมันมีอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิสูงสุด (Light saturation point; lsp) พบว่า ปาล์มน้ำมันที่จัดการแบบ IOF0 มีค่า lsp 601-715 μmolm⁻²s⁻¹ และปาล์มน้ำมันที่มีการจัดการแบบ I1F1 และ I2F2 มีค่า lsp ใกล้เคียงกันคือ 784-935 μmolm⁻²s⁻¹ (ตารางที่ 2.1-2)

ตารางที่ 2.1-1 จำนวนปากใบ ความเขียวเข้มของใบ คลอโรฟิลล์เอ-บีและคลอโรฟิลล์รวมของปาล์มน้ำมัน ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ที่อาศัยน้ำฝนและปุ๋ย 75% ของอัตราแนะนำ (I0F0) ให้น้ำ 0.8 เท่าและปุ๋ยตามอัตราแนะนำ (I1F1) และให้น้ำ 1.2 เท่าและปุ๋ย 125% ของอัตราแนะนำ (I2F2) ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี (ธันวาคม 59) และ ศวร.อุบลราชธานี (มกราคม 60)

สถานที่	รูปแบบการจัดการน้ำและธาตุอาหาร		
	I0F0	I1F1	I2F2
ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี			
จำนวนปากใบ (ปากใบต่อ ตร.มม.)	169±30.6	182±14.8	197±11.5
ความเขียวเข้มของใบ (SPAD Unit)	68.5±8.35	72.9±4.66	75.8±2.84
คลอโรฟิลล์เอ	0.60±0.07	0.62±0.03	0.61±0.02
คลอโรฟิลล์บี	0.33±0.12	0.43±0.12	0.55±0.09
คลอโรฟิลล์รวม	0.93±0.19	1.05±0.15	1.16±0.10
สถานที่	รูปแบบการจัดการน้ำและธาตุอาหาร		
	I0F0	I1F1	I2F2
ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี			
จำนวนปากใบ (ปากใบต่อตร.มม.)	175±9.03	173±24.4	199±7.18
ความเขียวเข้มของใบ (SPAD Unit)	79.2±3.69	78.7±2.15	78.0±2.19
คลอโรฟิลล์เอ	0.55±0.002	0.54±0.004	0.55±0.006
คลอโรฟิลล์บี	0.27±0.048	0.29±0.057	0.29±0.073
คลอโรฟิลล์รวม	0.82±0.047	0.83±0.055	0.84±0.072



ภาพที่ 2.1-2 เส้นตอบสนองต่อแสง (a) และค่าน้ำไหลปากใบ (b) ที่ระดับความเข้มแสงตั้งแต่ 0-2,000 $\mu\text{molPPFDm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ที่อาศัยเฉพาะน้ำฝนและได้รับน้ำ 0.8 และ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำและได้รับปุ๋ยเคมี 75 100 และ 125 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (I0F0 I1F1 และ I2F2) ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี เมื่อวันที่ 27 ธันวาคม 2559

ตารางที่ 2.1-2 ประสิทธิภาพการใช้แสง อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิสูงสุด จุดชดเชยของแสงและจุดอิ่มตัวของแสง ของใบปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ที่มีการจัดการน้ำและธาตุอาหารต่างกัน ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี เมื่อเดือนธันวาคม 2559

Location	Quantum yield (molCO ₂ mol ⁻¹ PPFD)	Maximum photosynthetic rate (μmolCO ₂ m ⁻² s ⁻¹)	Light compensation point (μmolm ⁻² s ⁻¹)	Light saturation point (μmolm ⁻² s ⁻¹)
ศวป.สุราษฎร์ธานี				
I ₀ F ₀ R ₁₀₁	0.043	11.15	13.8	601
I ₀ F ₀ R ₁₁₀	0.055	17.43	2.14	715
I ₁ F ₁ R ₁₀₁	0.063	24.97	16.6	797
I ₁ F ₁ R ₁₀₃	0.059	21.66	30.1	935
I ₂ F ₂ R ₁₀₂	0.055	26.40	7.28	927
I ₂ F ₂ R ₁₀₃	0.062	19.90	0.56	784

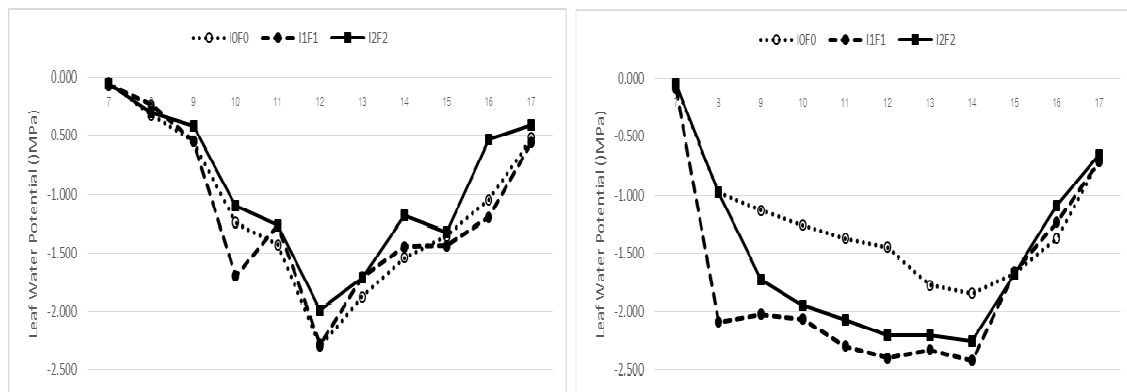
ศักยภาพในการสังเคราะห์แสงภายในเซลล์ของเอนไซม์ (เส้นตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์)

จุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂ compensation point) เป็นค่าที่บ่งบอกถึงประสิทธิภาพการใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ณ ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ดังกล่าวอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิมีค่าเท่ากับอัตราการหายใจ และหากปริมาณก๊าซต่ำกว่าค่าดังกล่าว อัตราการหายใจจะสูงกว่าอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี พบว่า ปาล์มน้ำมันที่มีการจัดการแบบ I₂F₂ จุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์มีค่าต่ำมาก (16.5-20.6 μmolCO₂mol⁻¹) และการจัดการแบบ I₀F₀ และ I₁F₁ มีค่า 61.4-88.4 และ 53.7-105.9 μmolCO₂mol⁻¹ ตามลำดับ (ตารางที่ 2.1-3)

ค่านำไหลมีโซฟิลล์ หรือประสิทธิภาพการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ภายในเซลล์ของเอนไซม์ rubisco เพื่อเข้าสู่กระบวนการเปลี่ยนรูปคาร์บอนไดออกไซด์เป็นคาร์โบไฮเดรตในคลอโรพลาสต์พบว่า การจัดการแบบ I₂F₂ ปาล์มน้ำมันมีค่านำไหลมีโซฟิลล์ (44.2 mmolCO₂m⁻²s⁻¹) สูงกว่าแบบ I₀F₀ และ I₁F₁ และค่านำไหลมีโซฟิลล์เฉลี่ยของปาล์มน้ำมันที่จัดการแบบ I₁F₁ (33.6 mmolCO₂m⁻²s⁻¹) มีค่าต่ำกว่าแบบ I₀F₀ (39.9 mmolCO₂m⁻²s⁻¹) เล็กน้อย (ตารางที่ 2.1-3) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากช่วงที่ทำการวัดค่าทางสรีรวิทยาเป็นช่วงฤดูหนาว ซึ่งประสิทธิภาพการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ดังกล่าวจึงเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ปาล์มน้ำมันมีศักยภาพในการสังเคราะห์แสงที่สูง และช่วยให้ปาล์มน้ำมันมีการเจริญเติบโตที่ดี และส่งเสริมไปถึงปริมาณการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมันอีกด้วย

ตารางที่ 2.1-3 จุดชดเชยของคาร์บอนไดออกไซด์และค่าน้ำไหลมีโซฟิลล์ภายในเซลล์ของใบปาล์มน้ำมัน
 ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ที่มีการจัดการน้ำและธาตุอาหารต่างกัน ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี เมื่อ
 เดือนธันวาคม 2559

Location	CO ₂ Compensation ($\mu\text{molCO}_2\text{mol}^{-1}$)	Carboxylation Conductance ($\text{mmolCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$)
ศวป.สุราษฎร์ธานี		
I ₀ F ₀ R ₁₀₁	105.9	47.2
I ₀ F ₀ R ₁₁₀	53.7	32.7
I ₁ F ₁ R ₁₀₁	88.4	36.6
I ₁ F ₁ R ₁₀₃	61.4	30.6
I ₂ F ₂ R ₁₀₂	20.6	45.0
I ₂ F ₂ R ₁₀₃	16.5	43.4

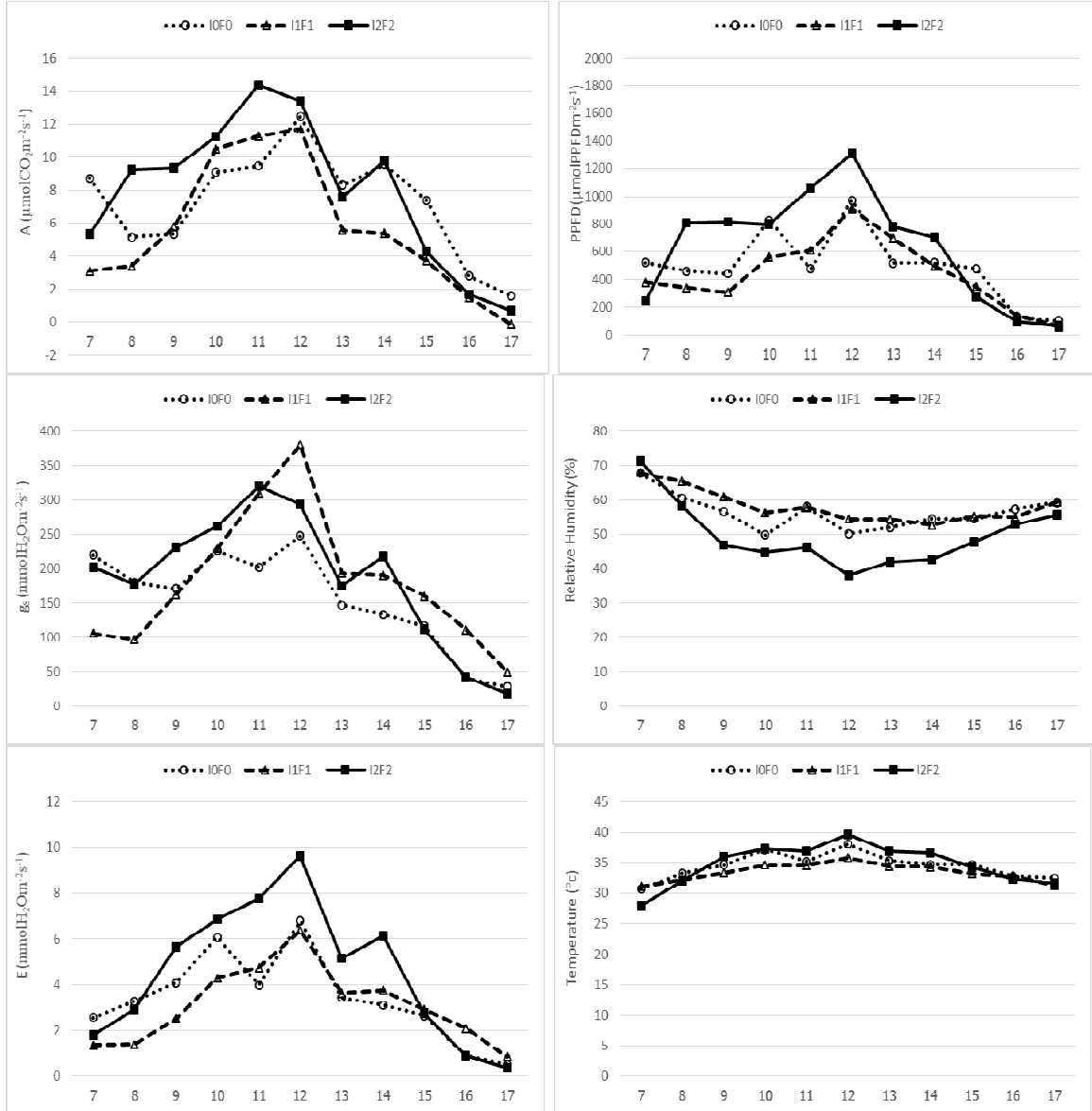


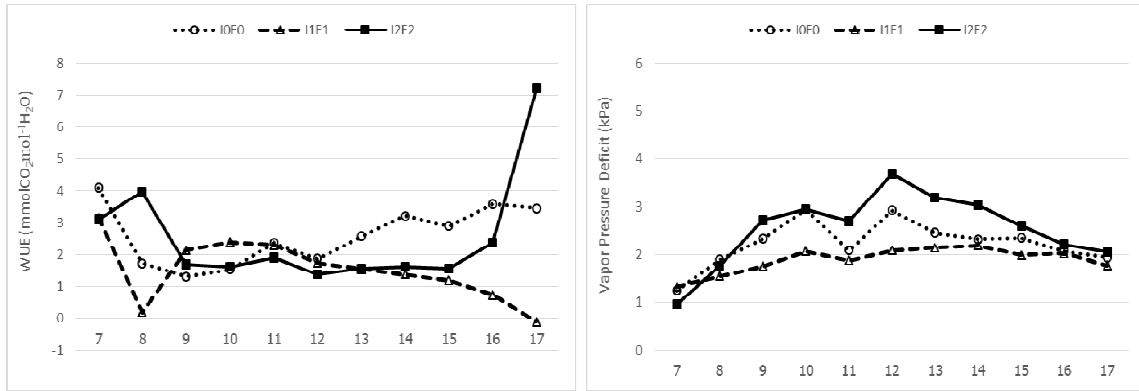
ภาพที่ 2.1-3 ศักย์ของน้ำในใบของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ที่อาศัยเฉพาะน้ำฝนและได้รับน้ำ
 0.8 และ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำและได้รับปุ๋ยเคมี 75 100 และ 125 เปอร์เซ็นต์ของ
 ค่าแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (IOF0 I1F1 และ I2F2) ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี เมื่อ 27
 ธันวาคม 2559 (a) และศวร.อุบลราชธานีเมื่อ 10 มกราคม 2560 (b)

การจัดการปาล์มน้ำมันที่แตกต่างกัน ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี เมื่อเดือนธันวาคม 2559 พบว่า ค่า
 ศักย์ของน้ำในใบมีค่าไม่ต่างกันมากนัก (เมื่อเปรียบเทียบกับ ศวร.อุบลราชธานี) และมีค่าต่ำสุด -2.0 ถึง -
 2.3 กิโลปาสกาล ณ เวลา 12.00 น. แต่โดยภาพรวม การจัดการแบบ I2F2 ศักย์ของน้ำในใบมีค่าค่อนข้าง
 สูงกว่าการจัดการอีก 2 รูปแบบ สำหรับที่ ศวร.อุบลราชธานี ซึ่งวัดการตอบสนองในเดือนถัดมา พบว่า
 ศักย์ของน้ำในใบมีค่าแตกต่างกัน โดยศักย์ของน้ำในใบของการจัดการแบบ IOF0 มีค่าสูงกว่า 2 รูปแบบ
 ทั้งนี้เนื่องจาก ปากใบเริ่มปิดตั้งแต่วันที่ 10.00-12.00 น. ใบจึงเริ่มสะสมน้ำได้มากขึ้น เนื่องจากไม่
 สามารถคายน้ำได้เหมือนการจัดการแบบ I1F1 และ I2F2 ซึ่งการจัดการทั้ง 3 รูปแบบพบว่า ศักย์ของน้ำ
 ในใบมีค่าต่ำสุดช่วงเวลา 14.00 น. และการตอบสนองของศักย์ของน้ำในใบของการจัดการที่มีการให้น้ำ มี
 รูปแบบใกล้เคียงกัน และเมื่อเปรียบเทียบค่าศักย์ของน้ำในใบที่เวลา 17.00 น. พบว่า ณ ศวร.อุบลราชธานี

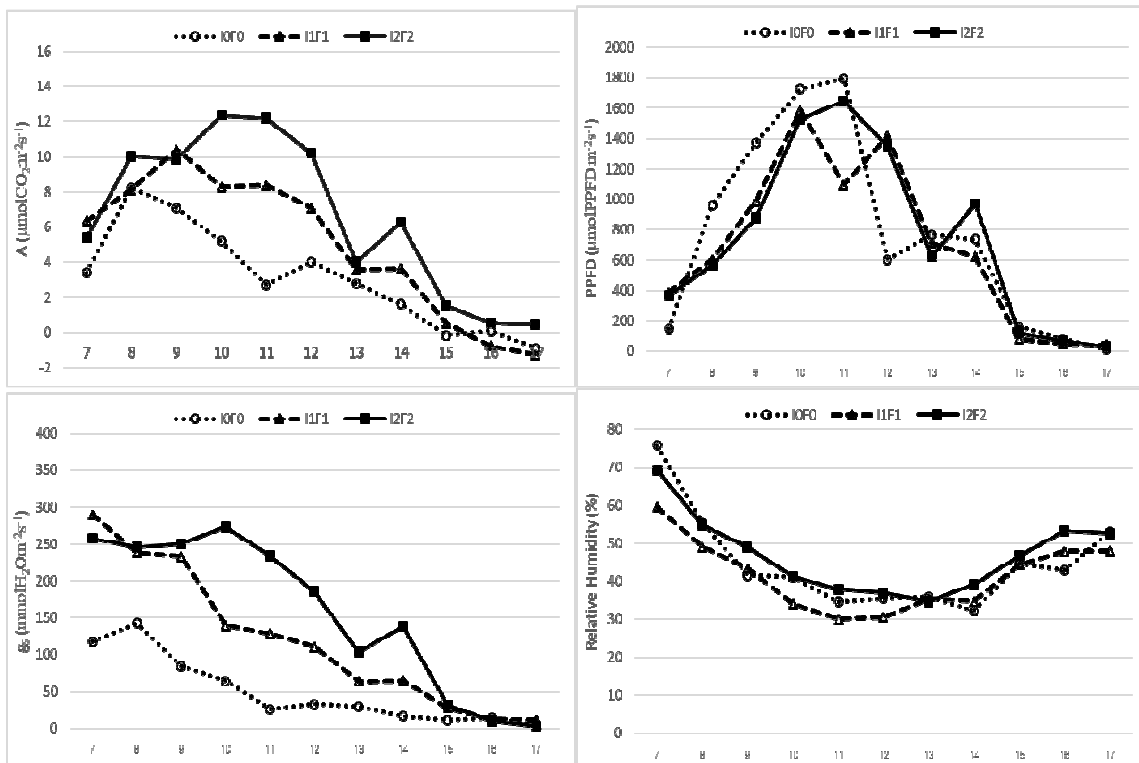
มีค่าต่ำกว่าที่ ศวป.สุราษฎร์ธานี ซึ่งความแตกต่างดังกล่าวจะเป็นตัวชี้วัดความพร้อมของใบที่จะเริ่มสังเคราะห์ในรุ่งเช้าของวันถัดไป ใบที่มีน้ำในใบเต็มที่ย่อมทำงานได้ดีกว่าใบที่มีน้ำน้อยกว่า (ภาพที่ 2.1-3)

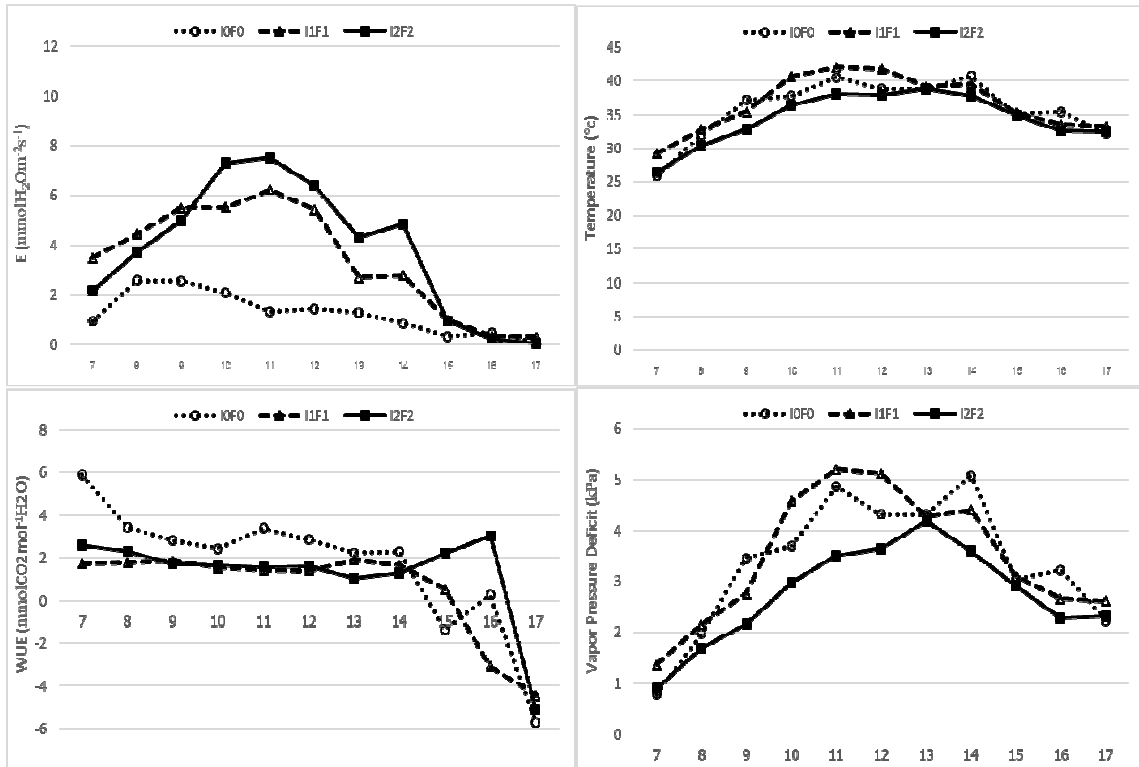
การตอบสนองทางสรีรวิทยาในรอบวัน





ภาพที่ 2.1-4 อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ (a) ค่าน้ำไหลปากใบ (b) อัตราการคายน้ำ (c) ประสิทธิภาพการใช้น้ำ (d) ปริมาณแสง (e) ความชื้นสัมพัทธ์ (f) อุณหภูมิอากาศ (g) และแรงดึงระเหยน้ำในอากาศ (h) ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ที่อาศัยเฉพาะน้ำฝน และได้รับน้ำ 0.8 และ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำและได้รับปุ๋ยเคมี 75 100 และ 125 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (I0F0 I1F1 และ I2F2) ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี ธันวาคม 2559

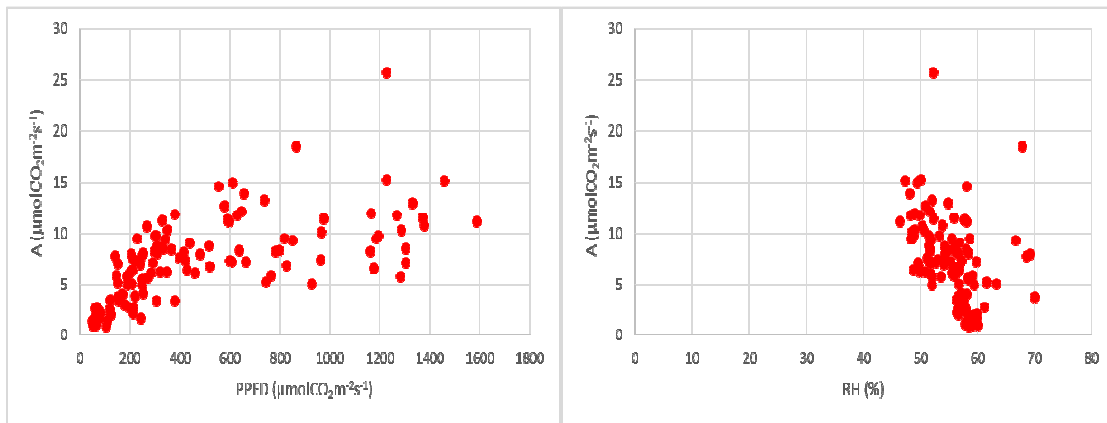


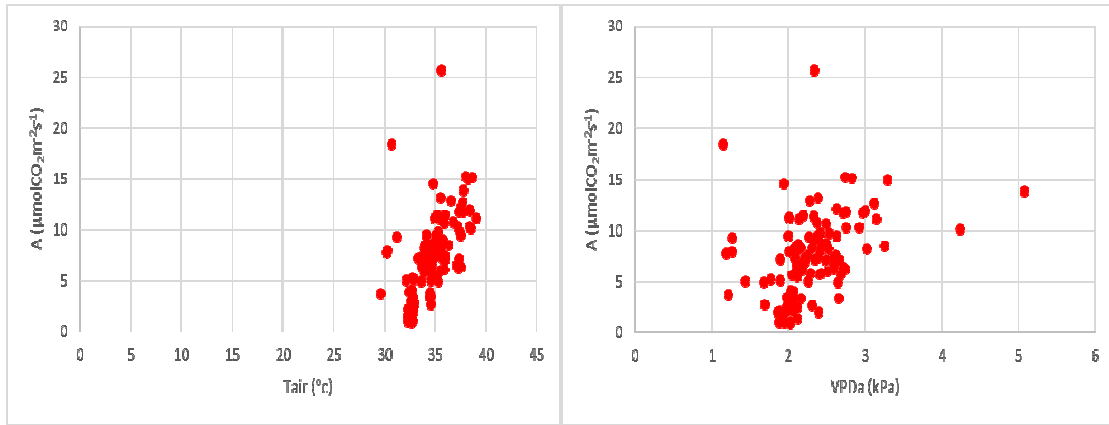


ภาพที่ 2.1-5 อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ (a) ค่าน้ำไหลปากใบ (b) อัตราการคายน้ำ (c) ประสิทธิภาพการใช้น้ำ (d) ปริมาณแสง (e) ความชื้นสัมพัทธ์ (f) อุณหภูมิอากาศ (g) และแรงดึงระเหยน้ำในอากาศ (h) ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ที่อาศัยเฉพาะน้ำฝน และได้รับน้ำ 0.8 และ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำและได้รับปุ๋ยเคมี 75 100 และ 125 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (IOF0 I1F1 และ I2F2) ณ ศวร.อุบลราชธานี มกราคม 2560

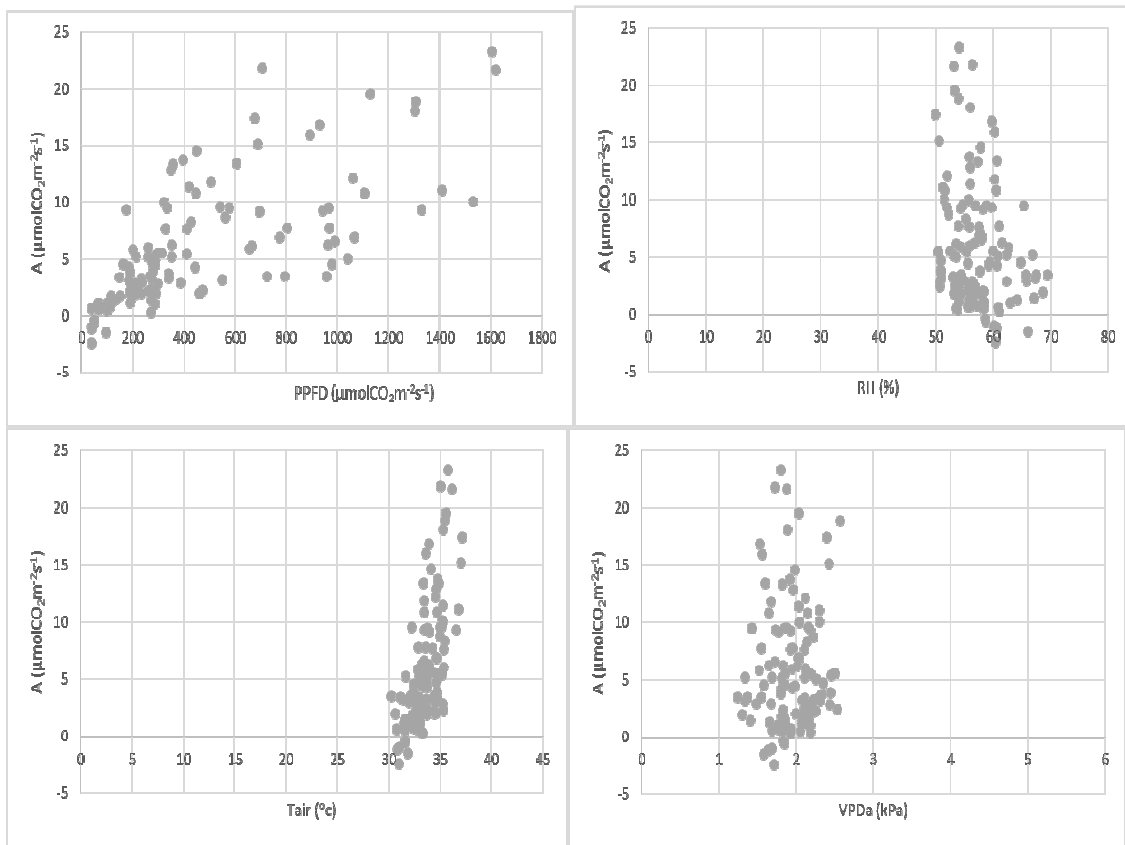
ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงต่อปัจจัยสภาพแวดล้อม

นำค่าอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิในรอบวันของปาล์มน้ำมันที่มีการจัดการน้ำและธาตุอาหาร 3 รูปแบบ มาหาความสัมพันธ์กับปัจจัยสภาพแวดล้อม 4 ปัจจัยคือ ปริมาณแสง ความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิ และแรงดึงระเหยน้ำในอากาศ จะเห็นความสัมพันธ์ที่ตอบสนองแตกต่างกันไปในแต่ละรูปแบบการจัดการ

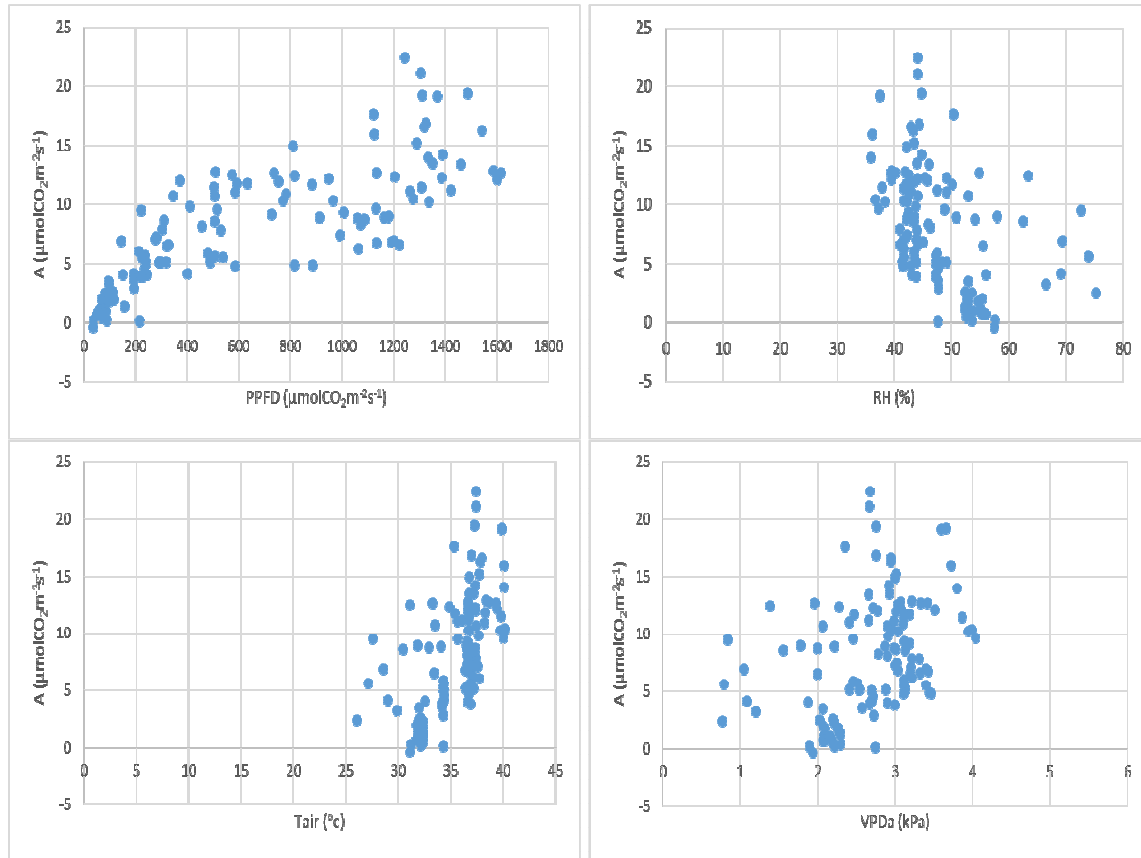




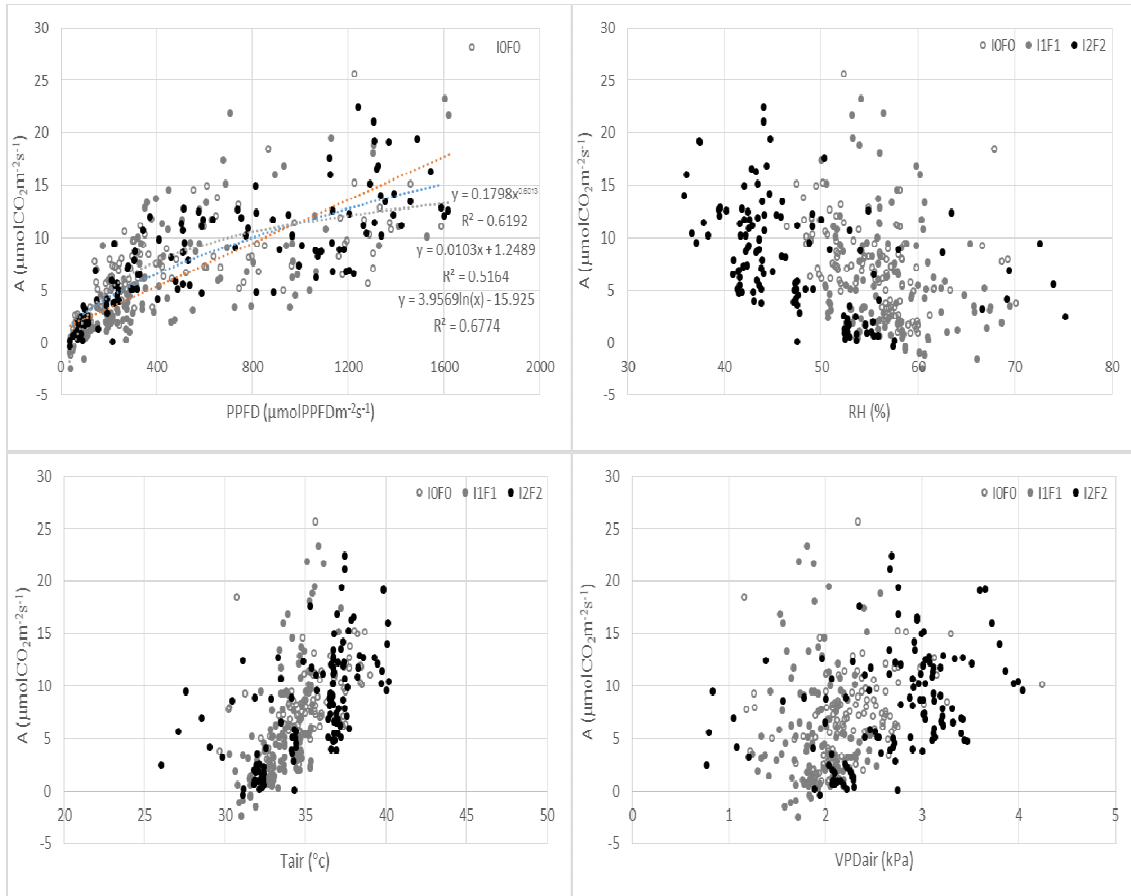
ภาพที่ 2.1-6 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ (A) กับปริมาณแสง (PPFD) ความชื้นสัมพัทธ์ (RH) อุณหภูมิอากาศ (Tair) และแรงดึงระเหยน้ำในอากาศ (VPDa) ของปาล์ม น้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ที่อาศัยน้ำฝนและได้รับปุ๋ยเคมี 75 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (IOFO) ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี เดือนธันวาคม 2559



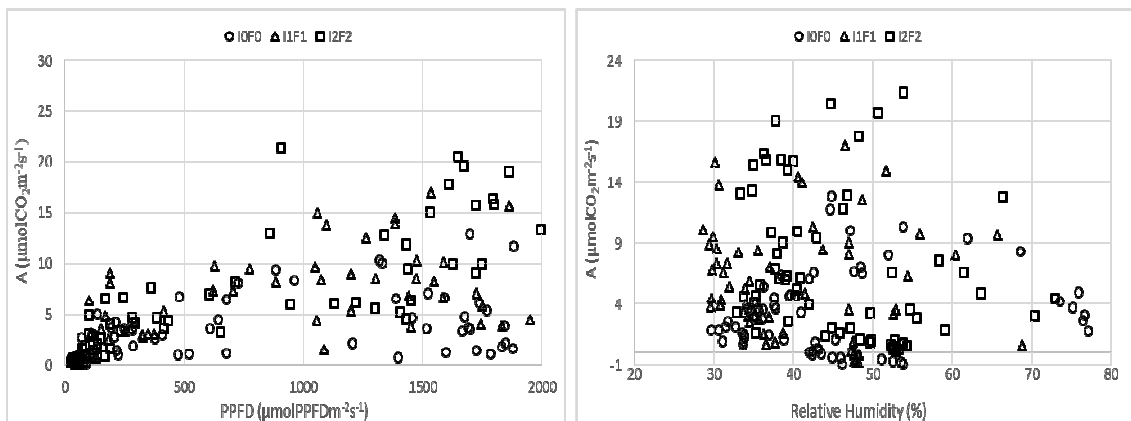
ภาพที่ 2.1-7 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ (A) กับปริมาณแสง (PPFD) ความชื้นสัมพัทธ์ (RH) อุณหภูมิอากาศ (Tair) และแรงดึงระเหยน้ำในอากาศ (VPDa) ของปาล์ม น้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ที่ได้รับน้ำ 0.8 เท่าของค่าระเหยน้ำและได้รับปุ๋ยเคมี 100 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (IIF1) ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี เดือนธันวาคม 2559

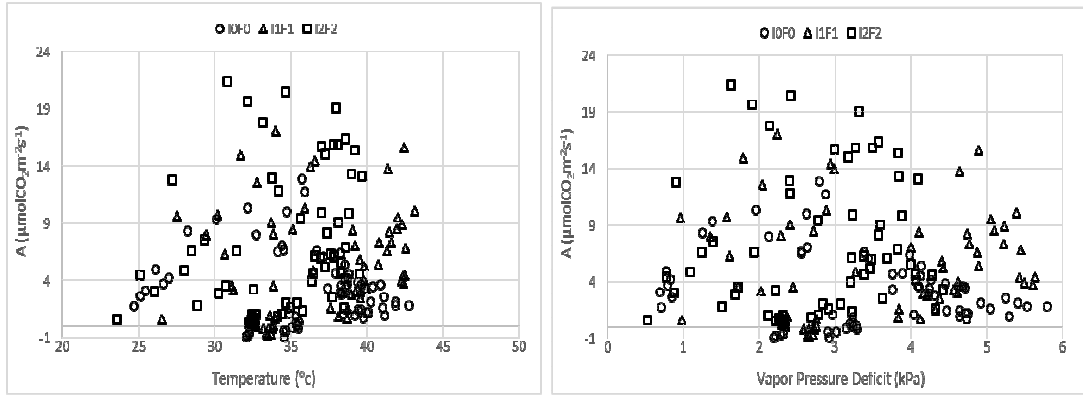


ภาพที่ 2.1-8 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ (A) กับปริมาณแสง (PPFD) ความชื้นสัมพัทธ์ (RH) อุณหภูมิอากาศ (Tair) และแรงดึงระเหยน้ำในอากาศ (VPDa) ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ที่ได้รับน้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำและได้รับปุ๋ยเคมี 125 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (I2F2) ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี เดือนธันวาคม 2559



ภาพที่ 2.1-9 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ (A) กับปริมาณแสง (PPFD) ความชื้นสัมพัทธ์ (RH) อุณหภูมิอากาศ (Tair) และแรงดึงระเหยน้ำในอากาศ (VPDa) ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ที่อาศัยเฉพาะน้ำฝน และได้รับน้ำ 0.8 และ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำและได้รับปุ๋ยเคมี 75 100 และ 125 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำของกรมวิชาการ เกษตร (IOFO I1F1 และ I2F2) ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี เดือนธันวาคม 2559



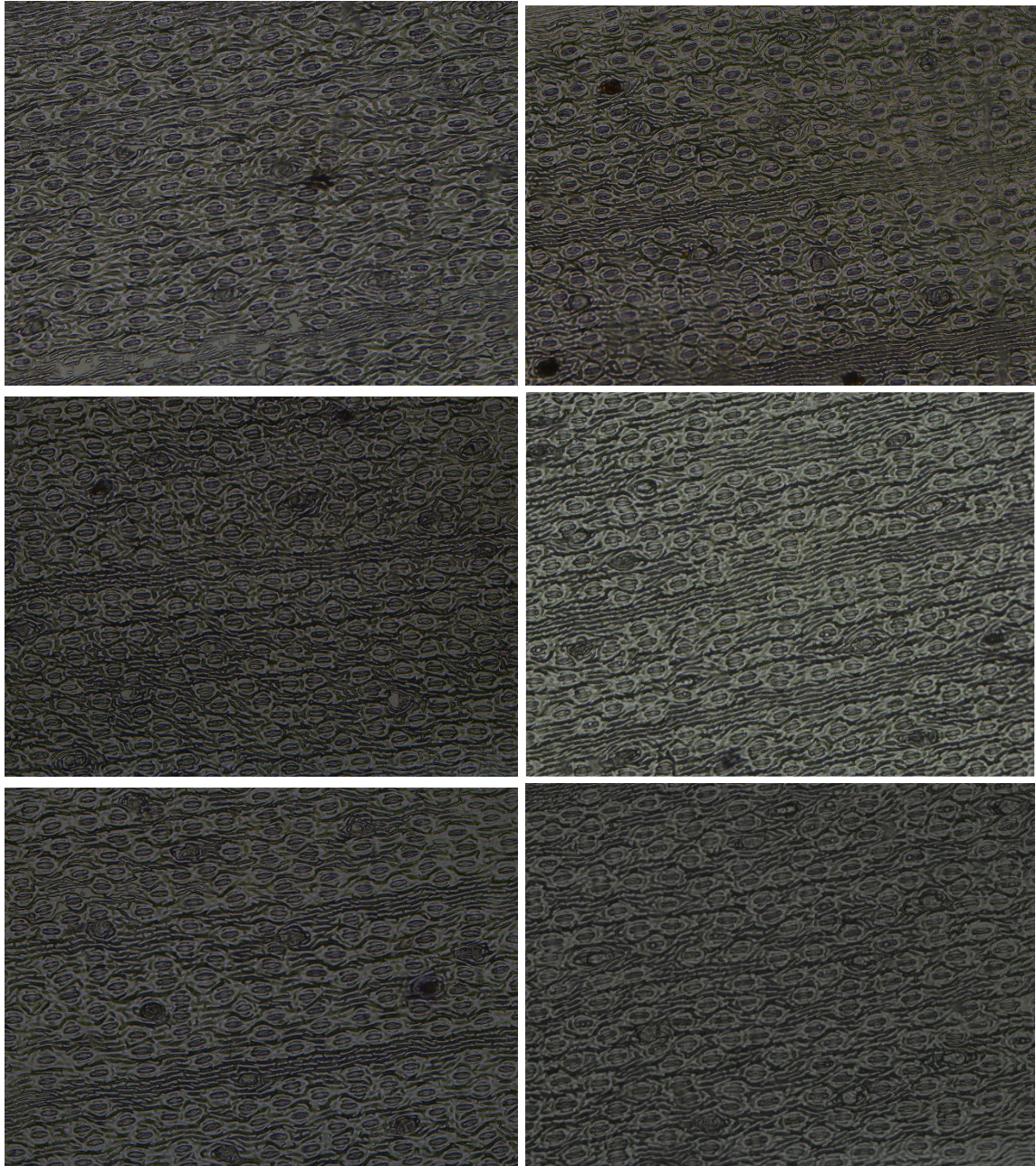


ภาพที่ 2.1-10 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ (A) กับปริมาณแสง (PPFD) ความชื้นสัมพัทธ์ (RH) อุณหภูมิอากาศ (Tair) และแรงดึงระเหยน้ำในอากาศ (VPDa) ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ที่อาศัยเฉพาะน้ำฝน และได้รับน้ำ 0.8 และ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำและได้รับปุ๋ยเคมี 75 100 และ 125 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (IOF0 I1F1 และ I2F2) ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี เดือนมกราคม 2560

ในช่วงต้นฤดูฝน ได้ดำเนินเก็บค่าทางสรีรวิทยา (จำนวนปากใบ ความเขียวเข้มของใบ และปริมาณคลอโรฟิลล์) ทั้ง 2 สถานที่ ณ ศว.อุบลราชธานี ปาล์มน้ำมัน I1F1 และ I2F2 มีจำนวนปากใบ ค่าความเขียวเข้มและคลอโรฟิลล์รวมสูงกว่า IOF0 8-21, 6-11 และ 13-25 เปอร์เซ็นต์ ณ ศวป.สุราษฎร์ธานี พบว่า จำนวนปากใบ ความเขียวและปริมาณคลอโรฟิลล์ที่จัดการต่างกันมีค่าใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 2.1-4)

ตารางที่ 2.1-4 จำนวนปากใบ ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ที่อาศัยน้ำฝนและได้รับปุ๋ยเคมี 75 เปอร์เซ็นต์ของอัตราแนะนำ (IOF0) ให้น้ำ 0.8 เท่าของค่าระเหยและได้รับปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำ (I1F1) และให้น้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยและได้รับปุ๋ยเคมี 125 เปอร์เซ็นต์ของอัตราแนะนำ (I2F2) ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานีและศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี เดือนพฤษภาคมและมิถุนายน 2560

สถานที่	รูปแบบการจัดการน้ำและธาตุอาหาร		
	IOF0	I1F1	I2F2
ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี			
จำนวนปากใบ (ปากใบ/ตร.มม.)	163±12.5	176±33.7	197±32.7
ความเขียวเข้มของใบ (SPAD Unit)	68.5±8.35	72.9±4.66	75.8±2.84
คลอโรฟิลล์เอ	0.60±0.07	0.62±0.03	0.61±0.02
คลอโรฟิลล์บี	0.33±0.12	0.43±0.12	0.55±0.09
คลอโรฟิลล์รวม	0.93±0.19	1.05±0.15	1.16±0.10
ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี			
จำนวนปากใบ (ปากใบ/ตร.มม.)	208±13.6	202±15.8	203±26.3
ความเขียวเข้มของใบ (SPAD Unit)	79.2±3.69	78.7±2.15	78.0±2.19
คลอโรฟิลล์เอ	0.55±0.002	0.54±0.004	0.55±0.006
คลอโรฟิลล์บี	0.27±0.048	0.29±0.057	0.29±0.073
คลอโรฟิลล์รวม	0.82±0.047	0.83±0.055	0.84±0.072



ภาพที่ 2.1-11 การเรียงตัวของปากใบด้านล่างของพอลิเมอร์น้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ที่มีการจัดการอาศัยน้ำฝนและให้ปุ๋ย 75 % ของอัตราแนะนำ (I0F0) ให้น้ำ 0.8 เท่าของค่าระเหยและให้ปุ๋ยตามอัตราแนะนำ (I1F1) และให้น้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยและให้ปุ๋ย 125% ของอัตราแนะนำ (I2F2) ณ ศวร.อุบลราชธานี (ด้านซ้าย) เมื่อเดือนพฤษภาคม 2560 และศวป.สุราษฎร์ธานี (ด้านขวา) เมื่อเดือนมิถุนายน 2560

ศักยภาพในการสังเคราะห์แสง (เส้นตอบสนองต่อแสง)

ศักยภาพในการสังเคราะห์แสงของพอลิเมอร์น้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ณ ศวร.อุบลราชธานี (พฤษภาคม 2560) พบว่า ประสิทธิภาพการใช้แสง (quantum efficiency) ของพอลิเมอร์น้ำมันที่จัดการแบบ

I₀F₀ มีค่าเท่ากับ I₂F₂ (0.052-0.054 molCO₂ mol⁻¹PPFD) สูงกว่าการจัดการแบบ I₁F₁ 0.048-0.049 molCO₂ mol⁻¹PPFD สำหรับอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิสูงสุดของปาล์มน้ำมันที่จัดการแบบ I₀F₀ มีค่าต่ำสุด (15.1-19.2 μmolCO₂m⁻²s⁻¹) และการจัดการแบบ I₁F₁ และ I₂F₂ มีค่าเพิ่มขึ้นตามลำดับตามปัจจัยการผลิตที่ได้รับ (20.7-20.9 และ 23.7-23.8 μmolCO₂m⁻²s⁻¹) สำหรับจุดชดเชยของแสง พบว่าปาล์มน้ำมันที่มีการจัดการทั้ง 3 รูปแบบ จุดชดเชยของแสงมีค่า 0.09-38.4 μmolm⁻²s⁻¹ สำหรับค่าแสงที่ทำให้ปาล์มน้ำมันมีอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิสูงสุด (Light saturation point; lsp) พบว่า ปาล์มน้ำมันที่จัดการแบบ I₀F₀ มีค่า lsp 721-821 μmolm⁻²s⁻¹ และปาล์มน้ำมันที่มีการจัดการแบบ I₁F₁ และ I₂F₂ มีค่า lsp ใกล้เคียงกันคือ 914-986 μmolm⁻²s⁻¹ (ตารางที่ 2.1-5)

ตารางที่ 2.1-5 ประสิทธิภาพการใช้แสง อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิสูงสุด จุดชดเชยของแสงและจุดอิ่มตัวของแสง ของใบปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ที่มีการจัดการน้ำและธาตุอาหารต่างกัน ณ ศวร.อุบลราชธานี เมื่อเดือนพฤษภาคม 2560

Location	Quantum yield (molCO ₂ mol ⁻¹ PPFD)	Maximum photosynthetic rate (μmolCO ₂ m ⁻² s ⁻¹)	Light compensation point (μmolm ⁻² s ⁻¹)	Light saturation point (μmolm ⁻² s ⁻¹)
ศวร.อุบลราชธานี				
I ₀ F ₀ R ₁₀₅	0.052	15.12	38.4	820.7
I ₀ F ₀ R ₁₀₉	0.054	19.23	34.5	720.8
I ₁ F ₁ R ₁₀₂	0.048	20.67	0.09	926.4
I ₁ F ₁ R ₁₀₃	0.049	20.93	27.1	914.4
I ₂ F ₂ R ₁₀₆	0.052	23.70	37.5	986.3
I ₂ F ₂ R ₁₀₇	0.054	23.80	30.6	943.6

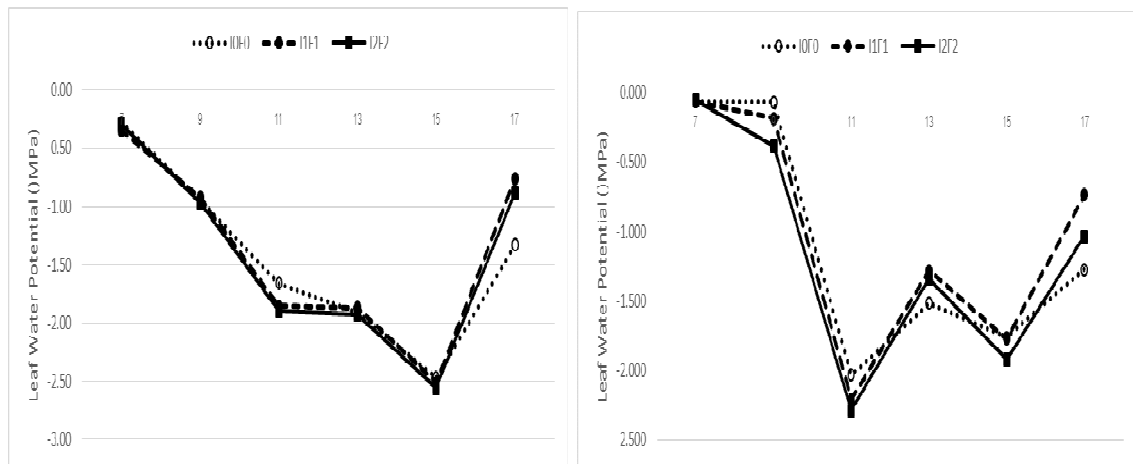
ประสิทธิภาพการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ภายในเซลล์ของเอนไซม์

จุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์ ณ ศวร.อุบลราชธานี ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ที่มีการจัดการแบบ I₁F₁ มีจุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์เฉลี่ยต่ำกว่าการจัดการแบบ I₂F₂ และ I₀F₀ แสดงถึงประสิทธิภาพการใช้กาซคาร์บอนไดออกไซด์ที่สูงกว่า (ตารางที่ 2.1-6)

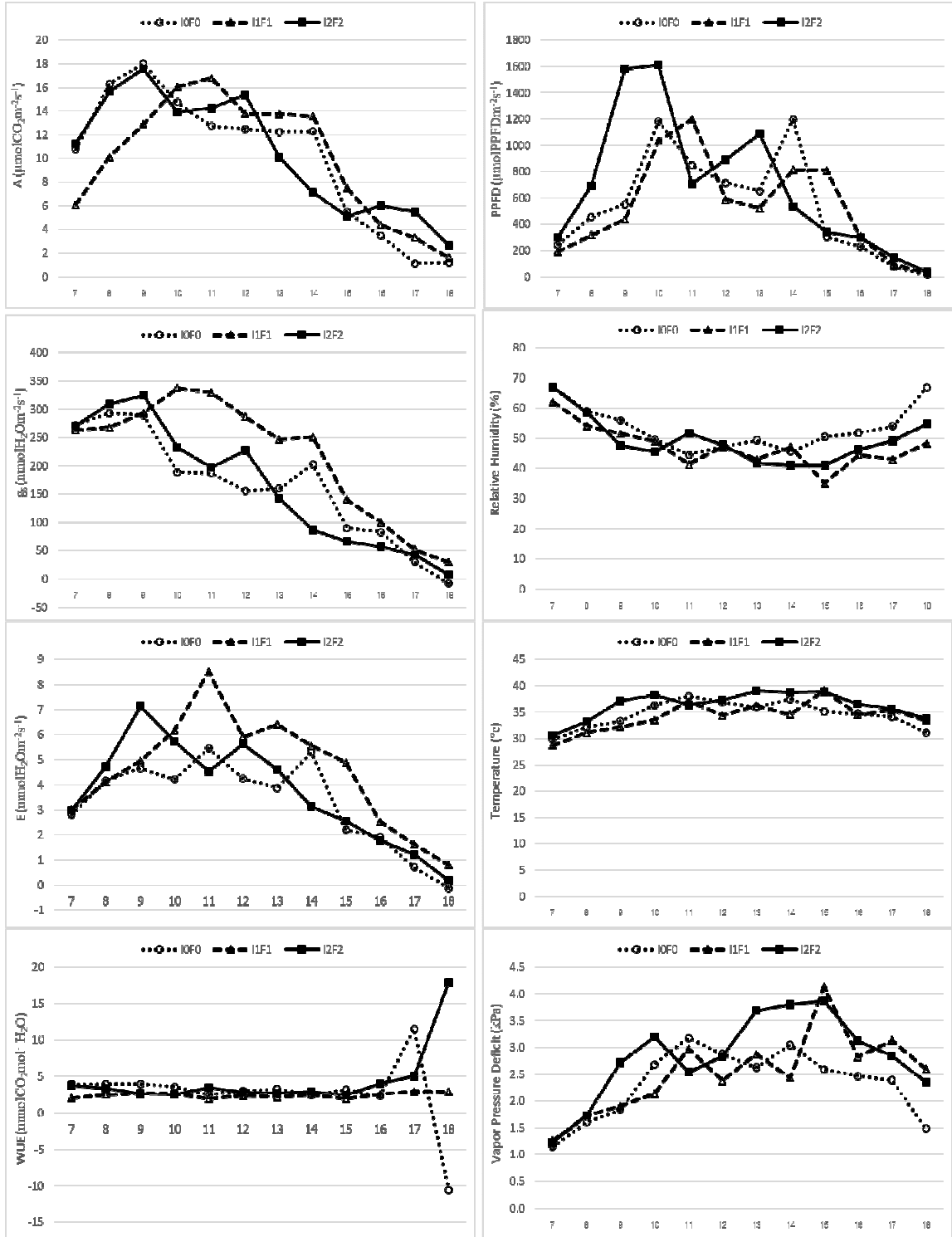
ค่านำไหลมีโซฟิลล์ หรือประสิทธิภาพการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ภายในเซลล์ของเอนไซม์ rubisco เพื่อเข้าสู่กระบวนการเปลี่ยนรูปคาร์บอนไดออกไซด์เป็นคาร์โบไฮเดรตในคลอโรพลาสต์พบว่า การจัดการทั้ง 3 รูปแบบ มีค่านำไหลมีโซฟิลล์ใกล้เคียงกัน อาจเป็นเพราะเป็นช่วงต้นฤดูฝนที่ปาล์มน้ำมันมีความเครียดจากสภาพอากาศน้อย เป็นผลให้การตอบสนองต่อปริมาณกาซคาร์บอนไดออกไซด์ไม่ต่างกัน

ตารางที่ 2.1-6 จุดชดเชยของคาร์บอนไดออกไซด์และค่านำไหลมีโซฟิลล์ภายในเซลล์ของใบปาล์มน้ำมัน ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ที่มีการจัดการน้ำและธาตุอาหารต่างกัน ณ ศวร.อุบลราชธานี เมื่อเดือนพฤษภาคม 2560

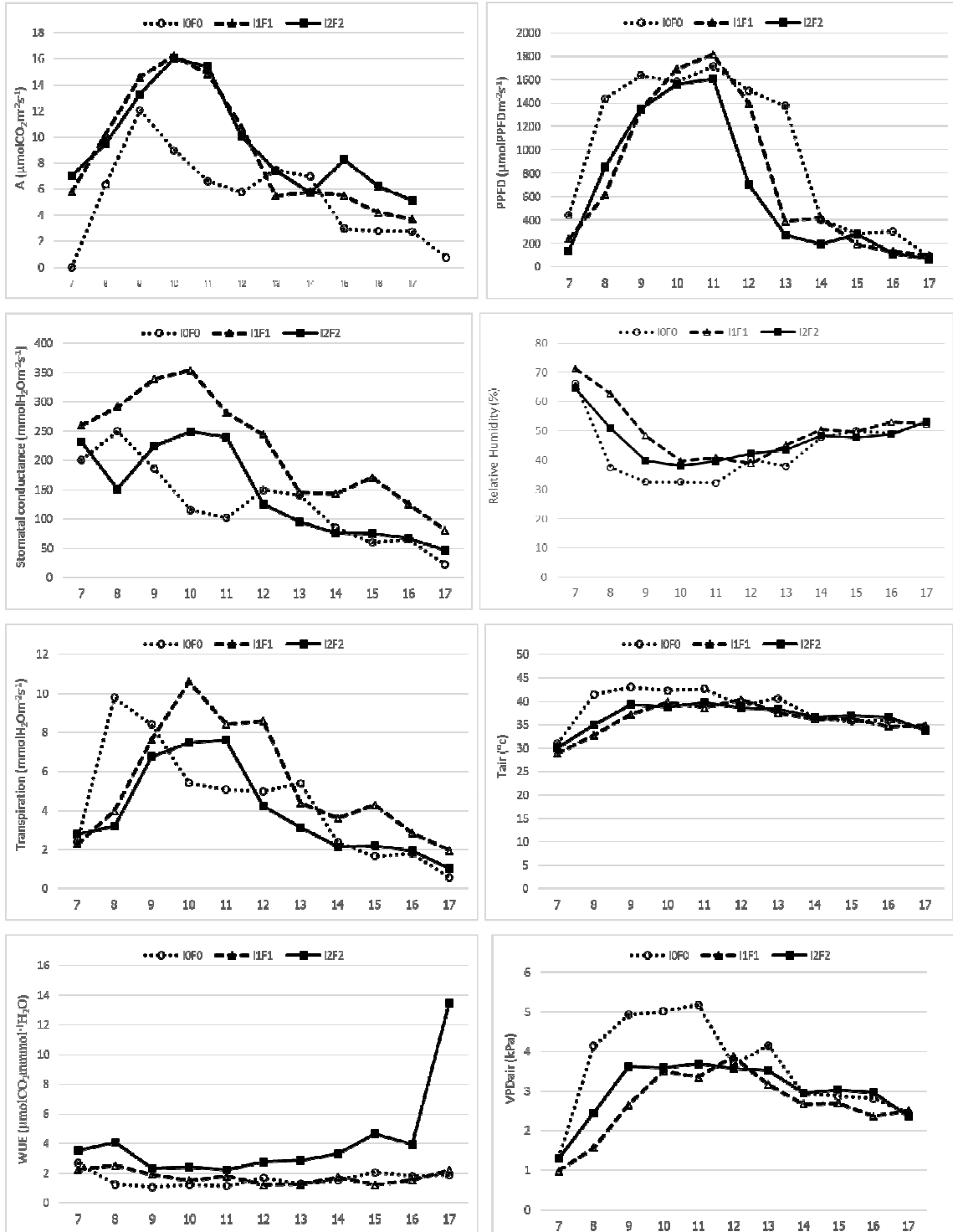
Location	CO ₂ Compensation ($\mu\text{molCO}_2\text{mol}^{-1}$)	Carboxylation Conductance ($\text{mmolCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$)
I ₀ F ₀ R ₁₀₅	128.8	48.3
I ₀ F ₀ R ₁₀₉	103.6	43.0
I ₁ F ₁ R ₁₀₂	20.2	49.4
I ₁ F ₁ R ₁₀₃	103.3	43.5
I ₂ F ₂ R ₁₀₆	137.6	59.6
I ₂ F ₂ R ₁₀₇	74.2	42.9



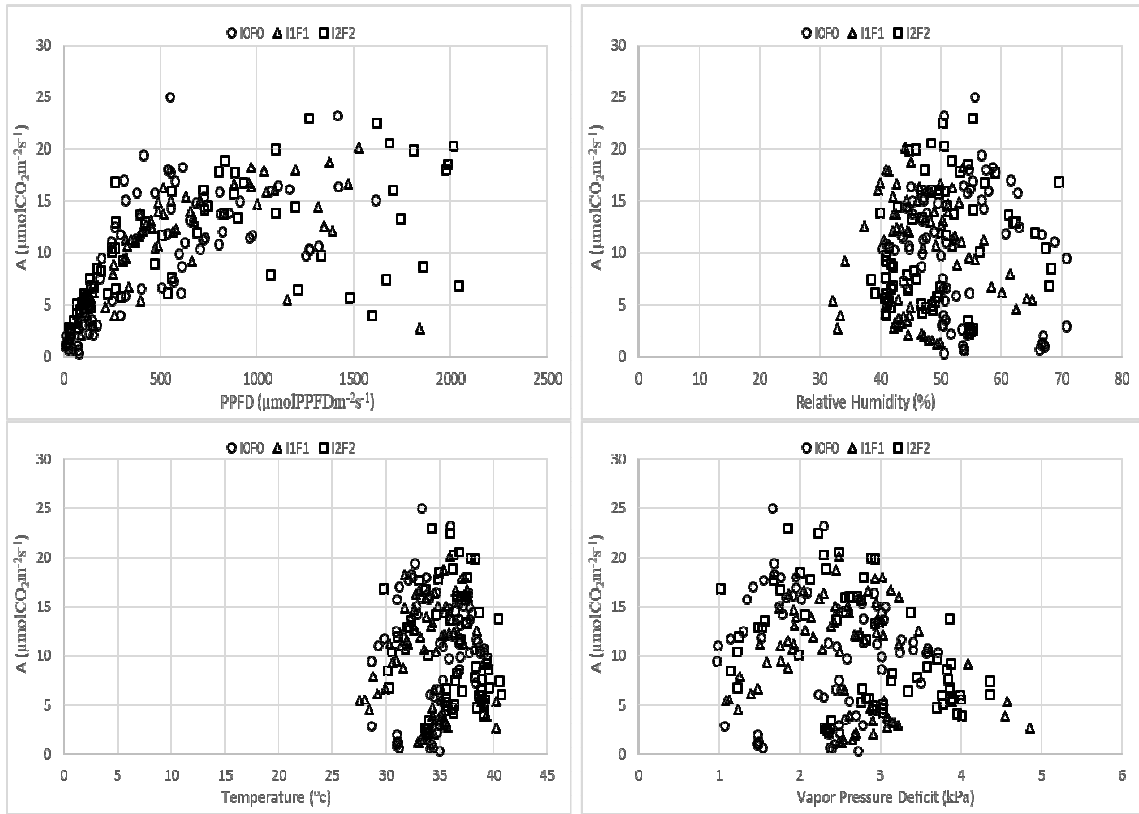
ภาพที่ 2.1-13 ศักย์ของน้ำในใบของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ที่อาศัยเฉพาะน้ำฝน และได้รับน้ำ 0.8 และ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำและได้รับปุ๋ยเคมี 75 100 และ 125 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (I0F0 I1F1 และ I2F2) ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี เมื่อวันที่ 9 พฤษภาคม 2560 (a) และศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี เมื่อวันที่ 9 มิถุนายน 2560 (b)



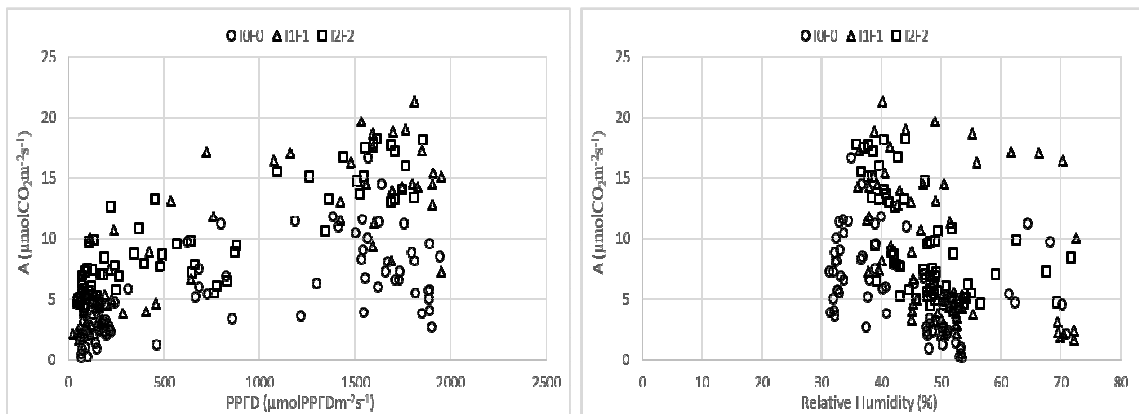
ภาพที่ 2.1-14 อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ (a) ค่านำไหลปากใบ (b) อัตราการคายน้ำ (c) ประสิทธิภาพการใช้น้ำ (d) ปริมาณแสง (e) ความชื้นสัมพัทธ์ (f) อุณหภูมิอากาศ (g) และแรงดึงระเหยน้ำในอากาศ (h) ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ที่อาศัยเฉพาะน้ำฝน และได้รับน้ำ 0.8 และ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำและได้รับปุ๋ยเคมี 75 100 และ 125 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (I0F0 I1F1 และ I2F2) ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี เดือนพฤษภาคม 2560

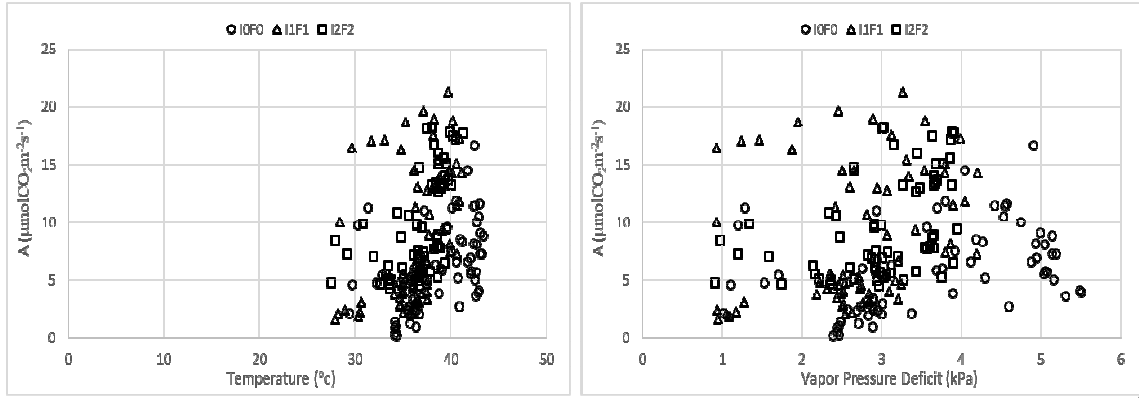


ภาพที่ 2.1-15 อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ (a) ค่าน้ำไหลปากใบ (b) อัตราการคายน้ำ (c) ประสิทธิภาพการใช้น้ำ (d) ปริมาณแสง (e) ความชื้นสัมพัทธ์ (f) อุณหภูมิอากาศ (g) และแรงดึงระเหยน้ำในอากาศ (h) ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ที่อาศัยเฉพาะน้ำฝน และได้รับน้ำ 0.8 และ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำและได้รับปุ๋ยเคมี 75 100 และ 125 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (IOFO I1F1 และ I2F2) ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี เดือนมิถุนายน 2560



ภาพที่ 2.1-16 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ (A) กับปริมาณแสง (PPFD) ความชื้นสัมพัทธ์ (RH) อุณหภูมิอากาศ (Tair) และแรงดึงระเหยน้ำในอากาศ (VPD_a) ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ที่อาศัยเฉพาะน้ำฝน และได้รับน้ำ 0.8 และ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำและได้รับปุ๋ยเคมี 75 100 และ 125 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำของกรมวิชาการ เกษตร (IOF0 I1F1 และ I2F2) ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี เดือนพฤษภาคม 2560





ภาพที่ 2.1-17 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ (A) กับปริมาณแสง (PPFD) ความชื้นสัมพัทธ์ (RH) อุณหภูมิอากาศ (Tair) และแรงดึงระเหยน้ำในอากาศ (VPDa) ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ที่อาศัยเฉพาะน้ำฝน และได้รับน้ำ 0.8 และ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำและได้รับปุ๋ยเคมี 75 100 และ 125 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (IOF0 I1F1 และ I2F2) ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี เดือนมิถุนายน 2560

การทดลองที่ 2.2 การตอบสนองทางสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 ต่อการจัดการที่แตกต่างกันในจังหวัดยโสธร

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น 2560 ปีที่สิ้นสุด 2564
- แผนการปฏิบัติงาน(Action plan)

ไตรมาสที่ 1 คัดเลือกต้นที่ต้องการบันทึกลักษณะทางสรีรวิทยา เก็บข้อมูลปากใบ ความชื้นสีและคลอโรฟิลล์ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8

ไตรมาสที่ 2 เก็บข้อมูลการตอบสนองทางสรีรวิทยา (เส้นตอบสนองต่อแสง, เส้นตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์, การตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมในรอบวัน, ข้อมูลสภาพแวดล้อมและความสัมพันธ์ของอัตราการสังเคราะห์แสงต่อปัจจัยต่างๆ) ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 ในช่วงแล้ง

ไตรมาสที่ 3 เก็บข้อมูลการตอบสนองทางสรีรวิทยา (เส้นตอบสนองต่อแสง, เส้นตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์, การตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมในรอบวัน, ข้อมูลสภาพแวดล้อมและความสัมพันธ์ของอัตราการสังเคราะห์แสงต่อปัจจัยต่างๆ) ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 ในช่วงฝน

ไตรมาสที่ 4 วิเคราะห์ข้อมูลสรุปและรายงานผล

- **กรรมวิธีการทดลอง** วางแผนการทดลองRCB มี 4 กรรมวิธี 5 ซ้ำๆ ละ 1 ต้น

ขั้นตอนและวิธีการในการเก็บข้อมูล:

1. บันทึกข้อมูลอุตุนิยมวิทยา
2. บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันและผลวิเคราะห์ธาตุอาหารในใบ
3. บันทึกข้อมูลการตอบสนองทางสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันที่จัดการธาตุอาหารต่างกัน 4 กรรมวิธี คือ
กรรมวิธีที่ 1 ให้ปุ๋ยทางดิน อัตราตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร
กรรมวิธีที่ 2 ให้ปุ๋ยทางดิน อัตราตามค่าวิเคราะห์ดินและใบ

กรรมวิธีที่ 3 ให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ อัตราตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 4 ให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ อัตราตามค่าวิเคราะห์ดินและใบ

- ศึกษาศักยภาพการสังเคราะห์แสงของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 อายุ 2-7 ปีที่มีการจัดการธาตุอาหารแตกต่างกันจากเส้นตอบสนองต่อแสงและจุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์กรรมวิธีละ 2 ต้น

- ศึกษาลักษณะการตอบสนองทางสรีรวิทยาต่อสภาพแวดล้อม เช่น ปริมาณคลอโรฟิลล์ ศักย์ของน้ำในใบ อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ ค่าการคายน้ำ อัตราส่วนระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงและค่าการคายน้ำค่าการนำไหลปากใบ และความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงและค่าการนำไหลปากใบ ความสัมพันธ์ระหว่างค่าการนำไหลปากใบและแรงดึงระเหยน้ำ กรรมวิธีละ 5 ต้น

- บันทึกข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล แปรผล

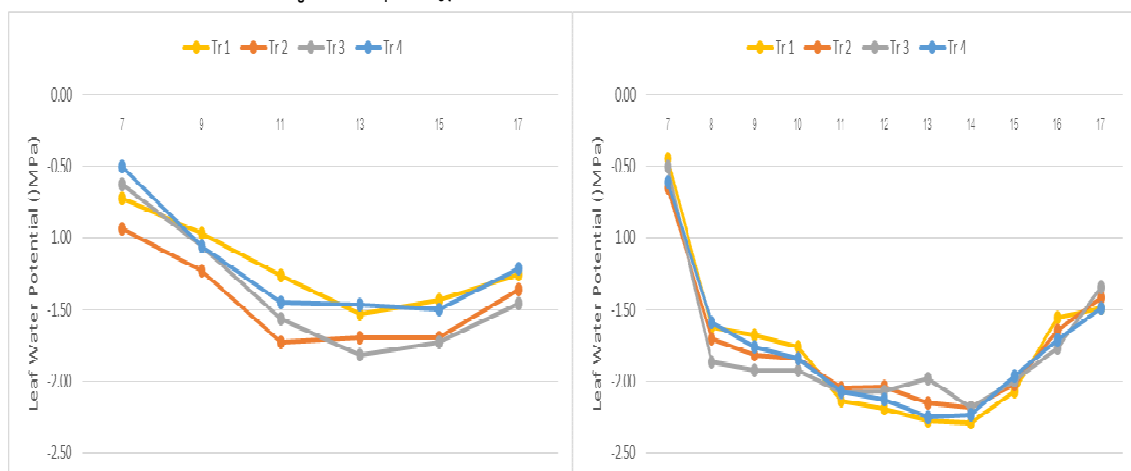
4. เก็บข้อมูลผลผลิต

5. วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อสรุปและรายงานผล

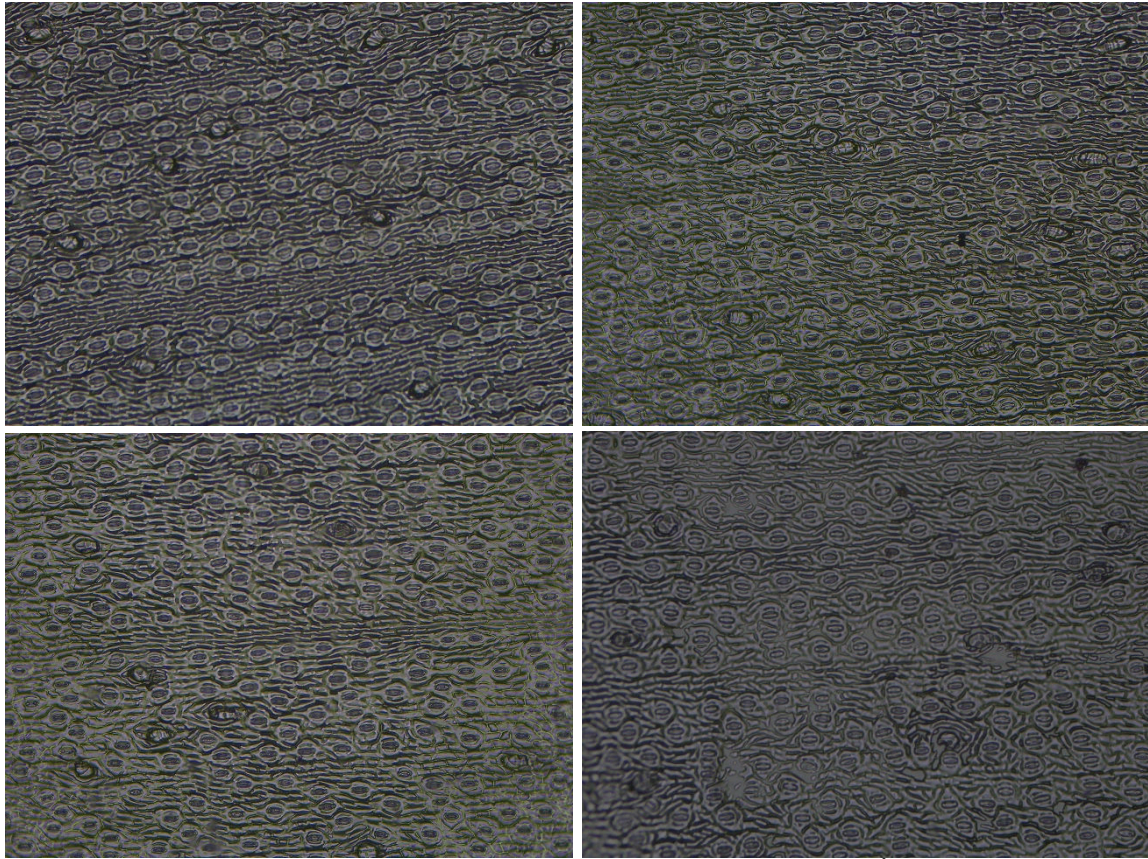
- KPIs ได้ข้อมูลการตอบสนองทางสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 และความสัมพัทธ์กับสภาพแวดล้อมและการจัดการธาตุอาหารที่แตกต่างกัน 2 ฤดู

- ผลการทดลอง

ดูแลแปลงทดลองปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 ที่มีการจัดการธาตุอาหารแตกต่างกันทั้ง 4 กรรมวิธี และเนื่องจากสภาพพื้นที่ปลูกเป็นดินทราย การเจริญเติบโตของต้นปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 ค่อนข้างแตกต่างกัน ดังนั้นในการคัดเลือกต้นปาล์มน้ำมันที่เป็นตัวแทนในการศึกษาลักษณะการตอบสนองทางสรีรวิทยาจึงเน้นต้นที่มีจำนวนทางใบใกล้เคียงกันและพื้นที่ใบของทางใบที่ 9 ไม่แตกต่างกันมากนัก และเนื่องจากช่วงต้นเดือนมกราคม 2560 พบว่า ในแปลงทดลองมีอากาศหนาวจึงได้วัดการตอบสนองทางสรีรวิทยาในรอบวันเพิ่มเติม เพื่อศึกษาผลกระทบของอุณหภูมิที่มีผลต่อกระบวนการทางสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8



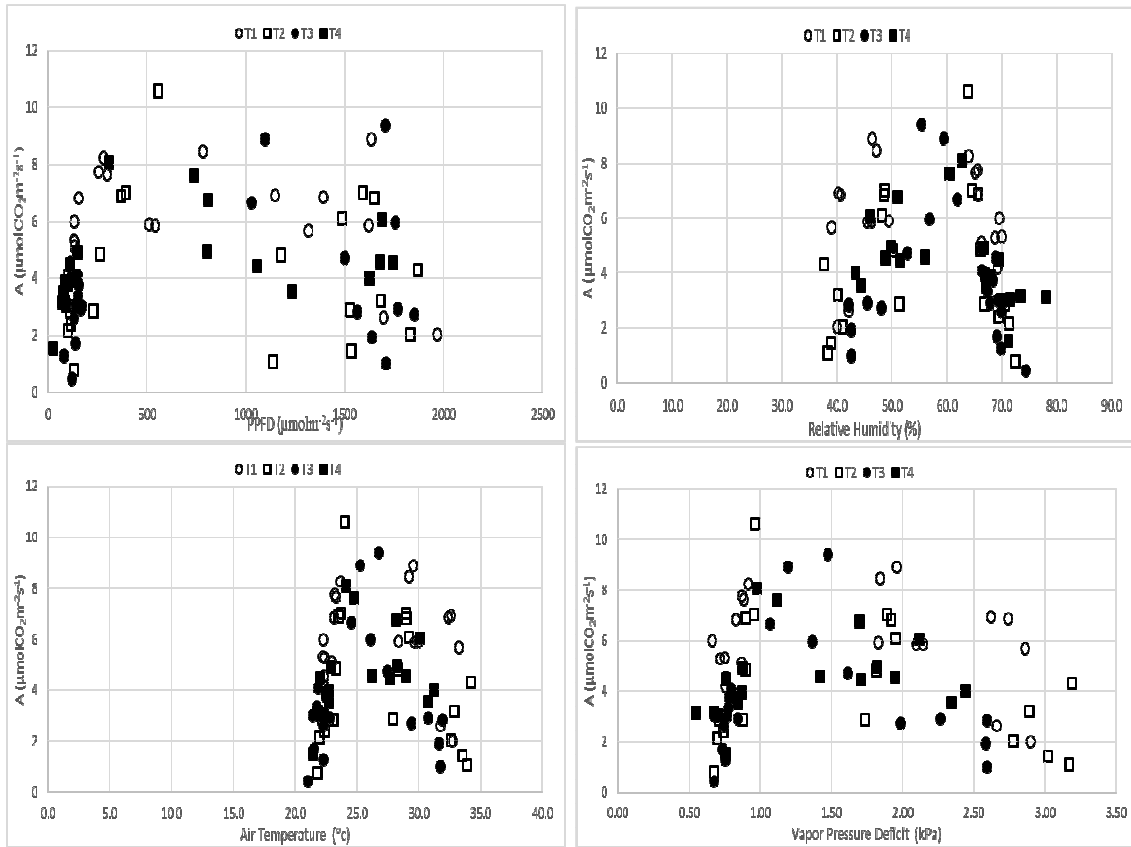
ภาพที่ 2.2-1 ศักย์ของน้ำในใบของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 ที่มีการจัดการธาตุอาหารแตกต่างกัน ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร เมื่อวันที่ 14 มกราคม 2560 (a) และวันที่ 13 พฤษภาคม 2560 (b)



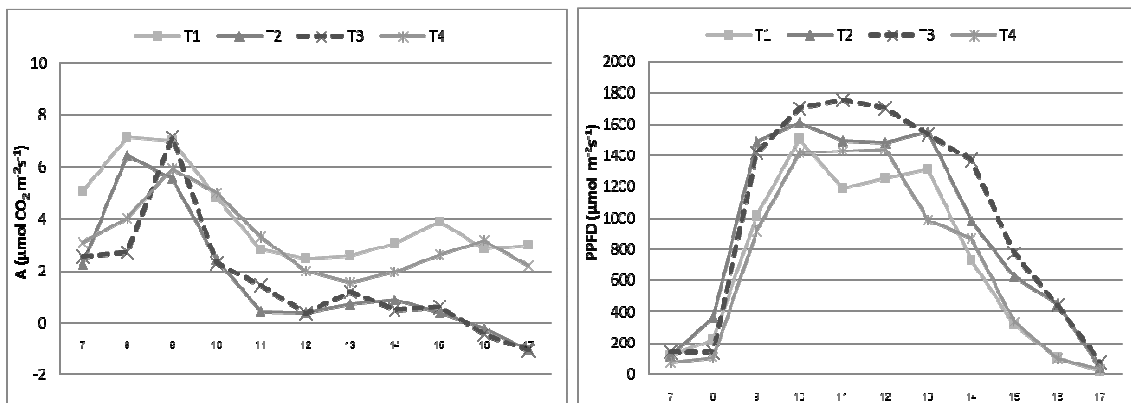
ภาพที่ 2.2-2 ปริมาณและลักษณะการจัดเรียงตัวของปากใบด้านล่างของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 อายุ 18 เดือน ที่มีการให้ปุ๋ยทางดิน ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (T1) ตามผลวิเคราะห์ดิน-ใบ (T2) ให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (T3) ตามผลวิเคราะห์ดิน-ใบ (T4) ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร เมื่อเดือนมกราคม 2560

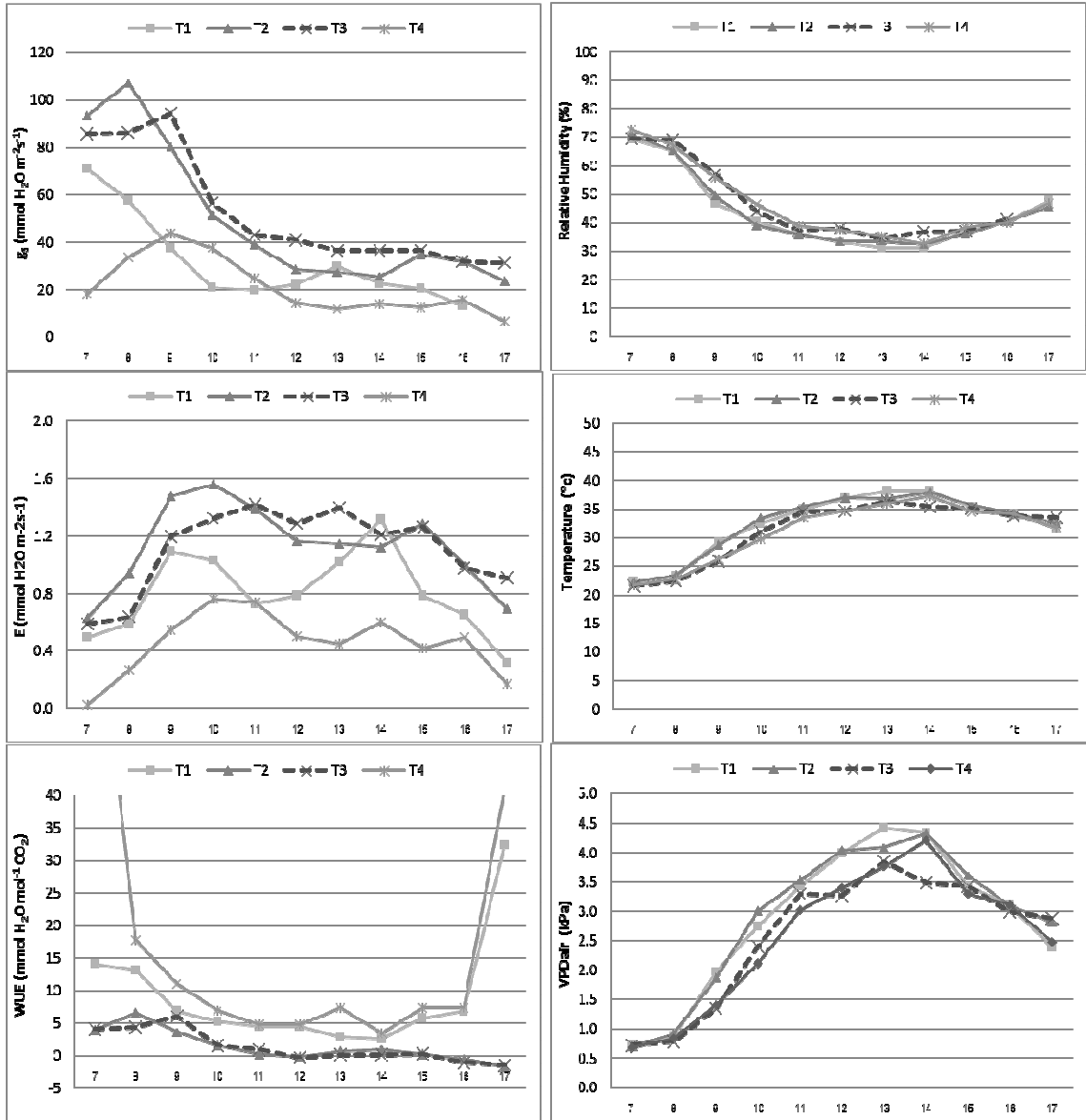
ตารางที่ 2.2-1 จำนวนปากใบ ความเขียวเข้มของใบ ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ ปริมาณคลอโรฟิลล์เอและปริมาณคลอโรฟิลล์รวมของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 ที่มีการจัดการธาตุอาหารต่างกัน ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร เมื่อเดือนพฤษภาคม 2560

ดัชนีด้านสรีรวิทยา	การจัดการธาตุอาหาร			
	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3	กรรมวิธีที่ 4
จำนวนปากใบด้านล่าง (ปากใบ/ตร.ซม.)	170±5.50	186±14.1	177±11.3	164±7.87
ความเขียวเข้มของใบ (SPAD Unit)	64.8±5.95	64.6±10.5	57.6±6.38	66.4±4.07
คลอโรฟิลล์เอ	0.563±0.06	0.471±0.24	0.581±0.07	0.605±0.06
คลอโรฟิลล์บี	0.380±0.21	0.262±0.10	0.341±0.16	0.363±0.12
คลอโรฟิลล์รวม	0.943±0.23	0.724±0.32	0.923±0.22	0.969±0.17



ภาพที่ 2.2-3 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ (A) กับปริมาณแสง (PPFD) ความชื้นสัมพัทธ์ (RH) อุณหภูมิอากาศ (T_{air}) และแรงดึงระเหยน้ำในอากาศ (VPD_a) ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 อายุ 18 เดือนที่ให้ปุ๋ยทางดินตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร และตามผลวิเคราะห์ดินและใบ (T1 & T2) ให้ปุ๋ยทางระบบน้ำตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร และตามผลวิเคราะห์ดินและใบ (T3 & T4) ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร ยโสธร เดือนมกราคม 2560





ภาพที่ 2.2-4 อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ (a) ค่าน้ำไหลปากใบ (b) อัตราการคายน้ำ (c) ประสิทธิภาพการใช้น้ำ (d) กับสภาพแวดล้อม ปริมาณแสง (e) ความชื้นสัมพัทธ์ (f) อุณหภูมิอากาศ (g) และแรงดึงระเหยน้ำในอากาศ (h) ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8 อายุ 18 เดือนที่ให้ปุ๋ยทางดินตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร และตามผลวิเคราะห์ดินและใบ (T1& T2) ให้ปุ๋ยทางระบบน้ำตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร และตามผลวิเคราะห์ดินและใบ (T3&T4) ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด เดือนมกราคม 2560

การทดลองที่ 2.3 การตอบสนองทางสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันที่ปลูกในสภาพค่อนข้างแห้งแล้งใน
จังหวัดหนองคาย

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น 2560 ปีที่สิ้นสุด 2562
- แผนการปฏิบัติงาน(Action plan)

ไตรมาสที่ 1 คัดเลือกต้นทดลองปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 7 และ 8

ไตรมาสที่ 2 ศึกษาเส้นตอบสนองต่อแสง&คาร์บอนไดออกไซด์และการตอบสนองทางสรีรวิทยาต่อสภาพแวดล้อม ศักย์ของน้ำในดิน ศักย์ของน้ำในใบ ความเข้มข้นของใบ

ไตรมาสที่ 3 ศึกษาเส้นตอบสนองต่อแสง&คาร์บอนไดออกไซด์และการตอบสนองทางสรีรวิทยาต่อสภาพแวดล้อม ศักย์ของน้ำในดิน ศักย์ของน้ำในใบ ความเข้มข้นของใบ

ไตรมาสที่ 4 วิเคราะห์ประมวลผลค่าการตอบสนองทางสรีรวิทยาในช่วงแล้งและช่วงต้นฝน
- **กรรมวิธีการทดลอง**

แบบการวิจัย:วางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 3 กรรมวิธี 7 ซ้ำคือ

- กรรมวิธีที่ 1 ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7
- กรรมวิธีที่ 2 ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 8
- กรรมวิธีที่ 3 ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 (ควบคุม)

ขั้นตอนและวิธีการในการเก็บข้อมูล:

1) การศึกษาศักยภาพการสังเคราะห์แสงของปาล์มน้ำมันลูกผสม

1.1 การศึกษาเส้นตอบสนองต่อแสง (Light response curve) โดยวัดตำแหน่งทางใบที่ 17 จำนวน 4 ต้น ด้วยเครื่องวัดอัตราการสังเคราะห์แสงระบบเปิด เริ่มวัดโดยให้ใบได้รับแสงสูงสุดและลดลงตามลำดับ ให้ใบได้รับแสงนาน 3 นาที จากนั้นบันทึกค่าแต่ละพารามิเตอร์และคำนวณ Light saturation point (Is) และ Light compensation point (Ic) โดยใช้สมการ non-rectangular hyperbola กรรมวิธีละ 2 ต้น

1.2 จุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂ Compensation point) และค่านำไหลมีโซฟิลล์ (g_m) ใช้ใบเดียวกับการวัดเส้นตอบสนองต่อแสงด้วยเครื่องวัดอัตราการสังเคราะห์แสงระบบเปิด เริ่มวัดโดยปรับความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ที่ผ่านใบที่ระดับต่างๆกัน บันทึกค่าหลังจากหนีบใบ 3 นาที เมื่ออัตราการสังเคราะห์แสงคงที่ สร้างกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง A กับ C_i จากนั้นคำนวณจุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์ และค่านำไหลมีโซฟิลล์กรรมวิธีละ 2 ต้น

2) การตอบสนองทางสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันต่อสภาพอากาศและน้ำในดินที่เปลี่ยนแปลงในรอบวันของปาล์มน้ำมันโดยใช้ทางใบที่ 17 กรรมวิธีละ 7 ต้น

2.1 บันทึกข้อมูลสภาพแวดล้อม ได้แก่ข้อมูลสภาพภูมิอากาศในรอบวันขณะทำการตรวจวัดอัตราการสังเคราะห์แสง คุณสมบัติดินทั้งทางด้านกายภาพและเคมีโดยเก็บตัวอย่างดินส่งวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

2.2 ค่าศักย์ของน้ำในดิน ด้วย tensiometer ผังที่ระดับความลึก 30 และ 60 ซม. บริเวณกึ่งกลางทรงพุ่มและอ่านค่าทุกชั่วโมงในรอบวัน

2.3 ค่าศักย์ของน้ำในใบด้วย pressure chamber ทุกชั่วโมง เริ่มตั้งแต่ 6.00–18.00 น.

2.4 จำนวนปากใบ เก็บตัวอย่างใบทุก 1 ชั่วโมงเพื่อบันทึกจำนวนปากใบ ลักษณะการปิดเปิดปากใบ

2.5 ดรรชนีความเขียว ด้วยเครื่อง Chlorophyll meter (SPAD-502) และเก็บตัวอย่างใบชุดเดียวกันแช่ในสารละลาย DMF และวัดความเข้มสีของตัวอย่างด้วย Spectrophotometer และคำนวณปริมาณคลอโรฟิลล์โบปาล์มน้ำมัน

2.6 วัดอัตราสังเคราะห์แสงสุทธิ อัตราการคายน้ำ และค่าน้ำไหลปากใบด้วยเครื่องวัดอัตราการสังเคราะห์แสงระบบเปิด ตั้งแต่เวลา 6.00–18.00 น.

2.7 วัดการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมันในแปลงทดลอง

3) การศึกษาผลของสภาพแวดล้อมต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันลูกผสม

3.1 ศึกษาปัจจัยสภาพแวดล้อม ได้แก่ ความเข้มแสง แรงดึงระเหยน้ำ ความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิอากาศ และอุณหภูมิดินที่มีผลต่อการสังเคราะห์แสง อัตราการคายน้ำ และค่าชั่งน้ำหนักการปิดเปิดปากใบด้วยเครื่องวัดอัตราการสังเคราะห์แสงระบบเปิด

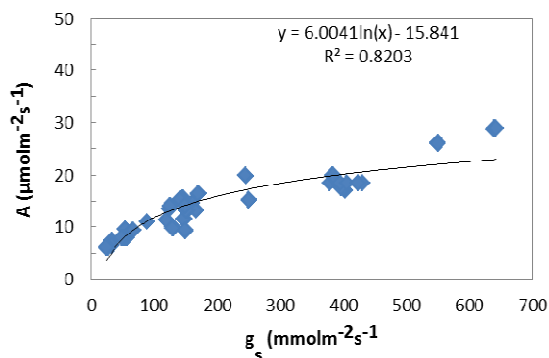
3.2 ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อลักษณะทางสรีรวิทยา

- KPIs ได้ข้อมูลการตอบสนองต่อแสง&คาร์บอนไดออกไซด์ การตอบสนองทางสรีรวิทยาต่อสภาพแวดล้อม ศักย์ของน้ำในดิน ศักย์ของน้ำในใบ ความเข้มสีของใบ 2 ช่วงฤดู

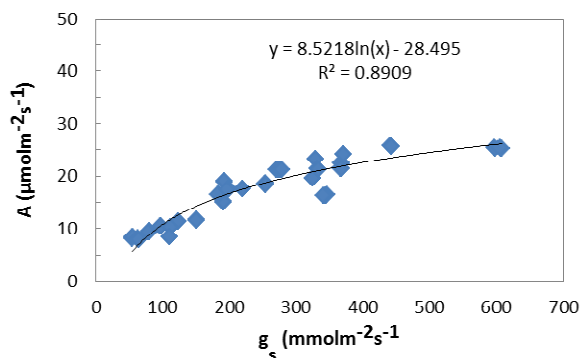
- ผลการทดลอง

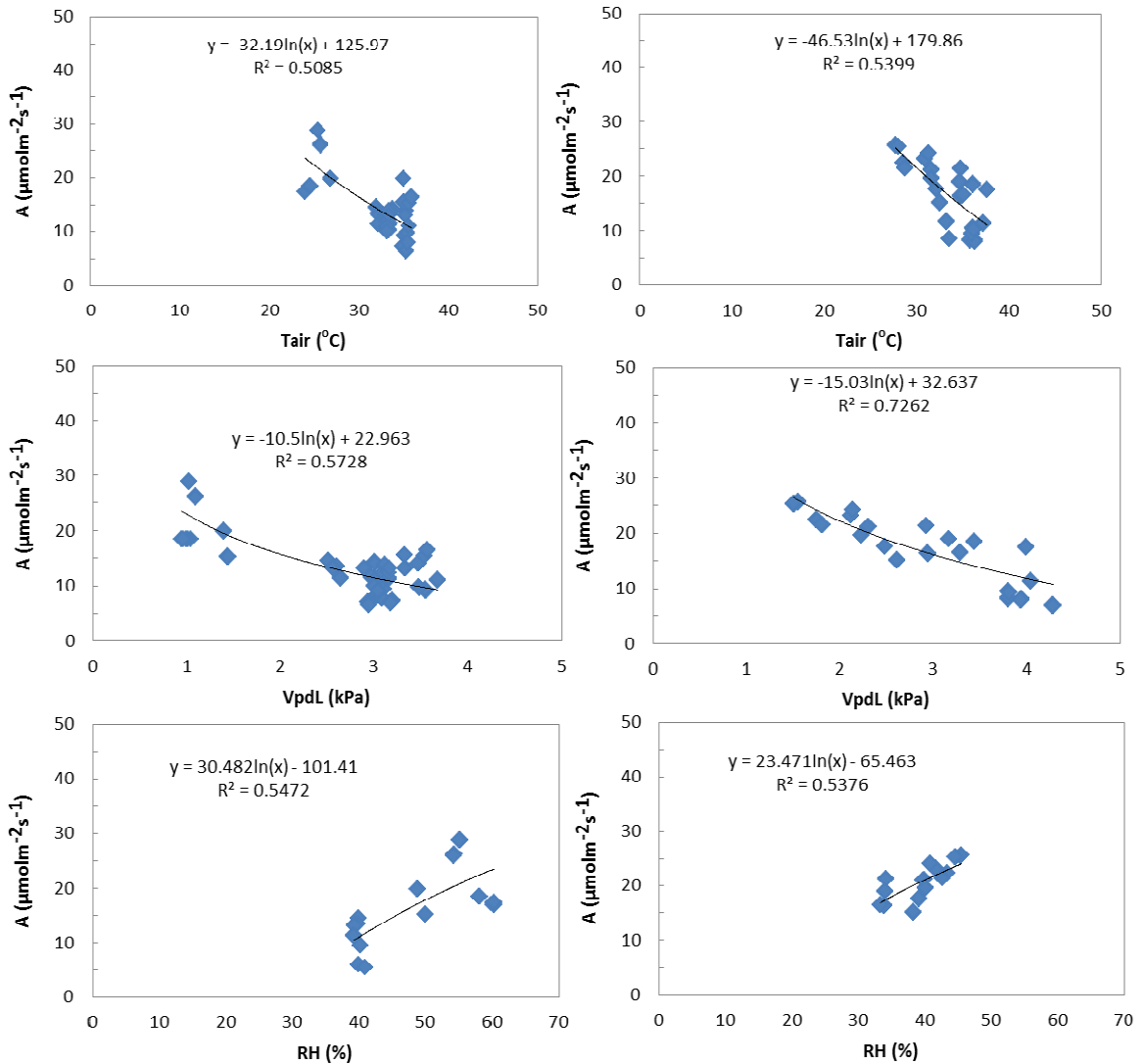
ดูแลให้น้ำและปุ๋ยเคมีแปลงทดลองปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี พร้อมนี้ได้คัดเลือกต้นปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 7 และ 8 ที่มีความสม่ำเสมอสำหรับการศึกษาการตอบสนองทางสรีรวิทยา พันธุ์ละ 7-10 ต้น ได้ข้อมูลการตอบสนองต่อแสง&คาร์บอนไดออกไซด์ การตอบสนองทางสรีรวิทยาต่อสภาพแวดล้อม ศักย์ของน้ำในดิน ศักย์ของน้ำในใบ ความเข้มสีของใบ ครั้งที่ 1 (เดือนมกราคม) และครั้งที่ 2 (เดือน พฤษภาคม) ขณะนี้อยู่ระหว่างวิเคราะห์ข้อมูล

ST2



ST7





การทดลองที่ 2.4 อิทธิพลของปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ต่อกระบวนการทางสรีรวิทยา และการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น 2560 ปีที่สิ้นสุด 2562

- แผนการปฏิบัติงาน (Action plan)

ไตรมาสที่ 1 ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาช่วงเวลาการสังเคราะห์แสงที่เหมาะสมของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน เตรียมเพาะต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 ดูแลให้ปุ๋ย/น้ำ ตามปกติ

ไตรมาสที่ 2 เก็บปากใบและส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์เพื่อนับจำนวนปากใบ เพื่อใช้ในการเช็คเครื่องมือ วัดการตอบสนองทางสรีรวิทยาต้นกล้าปาล์มน้ำมันในรอบวัน

ไตรมาสที่ 3 วิเคราะห์ช่วงเวลาที่เหมาะสมที่ต้นกล้าปาล์มน้ำมันมีช่วงการสังเคราะห์แสงสูงสุด และคำนวณไหลปากใบสูงสุด บันทึกข้อมูลสภาพแวดล้อมในรอบวัน เพื่อประกอบการวิเคราะห์ข้อมูล

ไตรมาสที่ 4 ขั้นตอนที่ 2 เตรียมเพาะต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 และดูแลให้ปุ๋ย/น้ำตามปกติ กระทั่งอายุ 3 เดือน วัดการเจริญเติบโตก่อนดำเนินการทดลองให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ตามกรรมวิธีที่กำหนด

- กรรมวิธีการทดลอง

วิธีการดำเนินการวิจัย ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาช่วงเวลาการสังเคราะห์แสงที่เหมาะสมของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน

ขั้นตอนและวิธีการในการเก็บข้อมูล:

1. เพาะต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 จำนวน 200 ต้น ดูแลให้น้ำและปุ๋ยตามปกติ กระทั่งอายุ 3 เดือน เก็บปากใบทั้งด้านบน/ล่าง โดยใช้ใบหอก (Lanceolate) จำนวน 30 ต้น วิธีการเก็บปากใบ ใช้น้ำยาเคลือบเล็บป้าย ทิ้งให้แห้ง 1 ชั่วโมงจากนั้นลอกเป็นฟิล์มบางๆ มาวางบนแผ่นสไลด์ และส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์เพื่อนับจำนวนปากใบ นำข้อมูลอัตราส่วนระหว่างจำนวนปากใบด้านบน/ด้านล่าง มาตั้งค่าคงที่ในเครื่องวัดอัตราการสังเคราะห์แสงก่อนดำเนินการวัดกระบวนการตอบสนองทางสรีรวิทยา

2. ดำเนินการวัดการตอบสนองทางสรีรวิทยา (อัตราการสังเคราะห์แสง, ค่าน้ำไหลปากใบ, อัตราการคายน้ำ ฯ) ของต้นกล้าปาล์มน้ำมันอายุ 3 เดือนในรอบวันตั้งแต่เวลา 7.00-17.00 น. ด้วยเครื่องวัดอัตราการสังเคราะห์แสงรุ่น LI-COR 6400 โดยเลือกเฉพาะช่วงที่ท้องฟ้าโปร่ง (ไม่มีเมฆ) เป็นเวลา 10 วัน วันละ 10 ต้น จากนั้นนำมาวิเคราะห์ช่วงเวลาที่เหมาะสมที่ต้นกล้าปาล์มน้ำมันมีช่วงการสังเคราะห์แสงสูงสุด หรืออาจพิจารณาจากค่าน้ำไหลปากใบ ซึ่งเป็นปัจจัยที่ส่งเสริมประสิทธิภาพการตรึงก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ดี

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่เหมาะสมต่อกระบวนการทางสรีรวิทยาและการเจริญ

เติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน

แบบการวิจัย: วางแผนการทดลอง RCB มี 4 กรรมวิธี 5 ซ้ำๆ ละ 20 ต้น (บันทึกข้อมูล 12 ต้นต่อซ้ำ) ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ควบคุม (อาศัยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในสภาพธรรมชาติ)

กรรมวิธีที่ 2 ให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ความเข้มข้น 600 ppm

กรรมวิธีที่ 3 ให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ความเข้มข้น 800 ppm

กรรมวิธีที่ 4 ให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ความเข้มข้น 1,000 ppm

ขั้นตอนและวิธีการในการเก็บข้อมูล:

1. เพาะต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 และดูแลให้น้ำและปุ๋ยตามปกติ กระทั่งอายุ 3 เดือน ดำเนินการจัดวางต้นกล้าปาล์มน้ำมัน จำนวน 20 หน่วยทดลอง พร้อมวัดการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันก่อนเริ่มดำเนินการตามกรรมวิธี (ระหว่างดำเนินการมีการให้น้ำและปุ๋ยตามปกติ)

2. ดำเนินการให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 5 วันต่อสัปดาห์ ในช่วงเวลาที่ได้จากการศึกษาในขั้นตอนที่ 1 (นาน 3 ชั่วโมง) ตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้เป็นระยะเวลา 3 เดือนมีการคลุมกระโจมพลาสติก (ที่มีคุณสมบัติไม่ให้คาร์บอนไดออกไซด์ซึมผ่าน และแสงผ่านได้มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์) ระหว่างให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

3. วัดและบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันทุก 1 เดือน (หลังดำเนินการตามกรรมวิธี) กระทั่งปาล์มน้ำมันอายุ 1 ปี

4. ศึกษากระบวนการทางสรีรวิทยาของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน (ศักยภาพการสังเคราะห์แสง, การตอบสนองต่อแสงในรอบวัน, จำนวนปากใบ, ความชื้นและปริมาณคลอโรฟิลล์) จำนวน 5 ต้นต่อกรรมวิธี ด้วยเครื่องวัดอัตราการสังเคราะห์แสงรุ่น LI-COR 6400, SPAD 502 และ Spectrophotometer ทุก 2 เดือน (หลังดำเนินการตามกรรมวิธี)

5. บันทึกข้อมูลน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง อัตราส่วนระหว่างรากและส่วนลำต้น เมื่อปาล์มอายุครบ 1 ปี จำนวน 10 ต้นต่อกรรมวิธี

6. วิเคราะห์ข้อมูลรวมถึงข้อมูลต้นทุนที่ใช้ในการดำเนินการ เพื่อสรุปและรายงานผล

- KPIs ได้ข้อมูลอัตราการสังเคราะห์แสงและค่าน้ำไหลปากใบในรอบวันเพื่อประเมินช่วงเวลาที่เหมาะสมในการดำเนินการขั้นตอนต่อไป ได้ข้อมูลสภาพแวดล้อมในระหว่างดำเนินการ ได้ต้นกล้าปาล์มน้ำมันอายุ 3 เดือน สำหรับดำเนินงานทดลองในขั้นตอนที่ 2

- ผลการทดลอง

คัดเลือกต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 อายุ 3 เดือน เพื่อนำมาศึกษาช่วงเวลาในการสังเคราะห์แสงที่เหมาะสม โดยวัดการตอบสนองทางสรีรวิทยาในรอบวันของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 จำนวน 100 ต้น ด้วยใช้เครื่องวัดอัตราการสังเคราะห์แสงของ LI-COR 6400 ซึ่งก่อนใช้งานเครื่องมือต้องมีการศึกษาจำนวนปากใบด้านบน-ด้านล่างของใบ (ต้นกล้าเล็กจำนวน 30 ต้น ลอกปากใบทั้งด้านบนและล่าง ด้านละ 2 ตำแหน่งต่อต้น และนับ 2 ชั่วโมงต่อตำแหน่ง) จากนั้นนำจำนวนปากใบที่นับได้มาคำนวณหาค่า จำนวนปากใบต่อตารางมิลลิเมตร โดยสูตรคำนวณปากใบต่อพื้นที่ 1 ตารางมิลลิเมตร คำนวณตามสูตร พื้นที่ = $\pi \times (FOV / (2 \times \text{objective lens}))^2$

เมื่อ FOV คือ field of view เซ็คที่กระบอกตา เช่น 20 mm

objective len คือ เลนส์วัตถุที่ใช้ เช่น 40

Eyepieces คือ เลนส์ตาโดยทั่วไปคือ 10 เท่า สามารถเซ็คดูได้จากกระบอกตา

หมายเหตุ หน่วยที่ได้คือ ตารางมิลลิเมตร

เมื่อได้จำนวนปากใบ จึงนำมาหาอัตราส่วนระหว่างจำนวนปากใบด้านบน/ด้านล่าง เพื่อนำค่าที่ได้ไปป้อนในการตั้งค่าเครื่องมือก่อนวัด

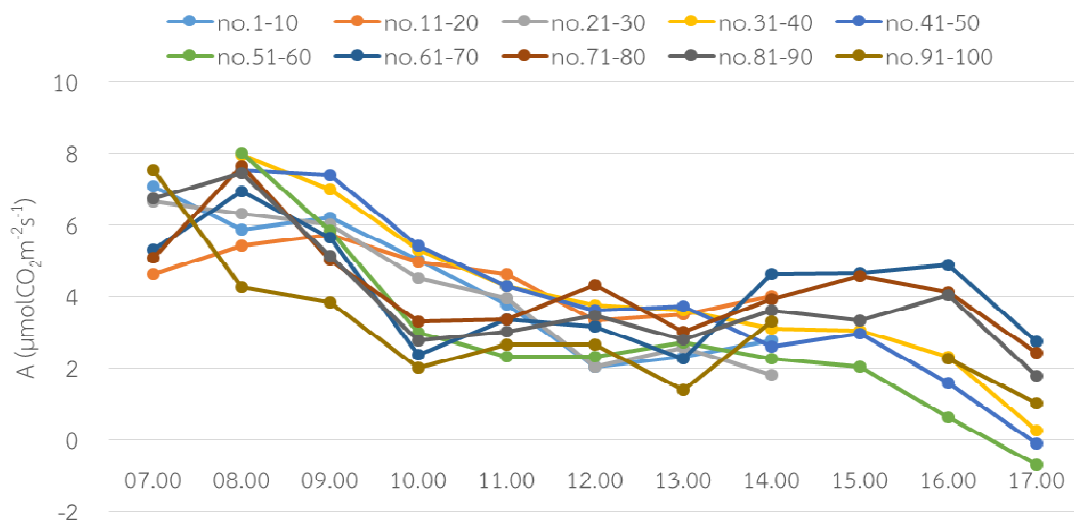
จำนวนปากใบด้านบน-ล่างของใบของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน อายุ 3 เดือนที่ศึกษาพบว่า ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 และ 7 มีจำนวนปากใบด้านบนใบใกล้เคียงกัน 9.55-10.7 ปากใบต่อตารางมิลลิเมตร และจำนวนปากใบด้านล่างของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 และ 2 มีปริมาณมากกว่าลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 คิดเป็น 30 เปอร์เซ็นต์ ส่งผลให้อัตราส่วนระหว่างจำนวนปากใบด้านบน ต่อด้านล่างของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 มีค่าสูงกว่าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 และ 2 (ตารางที่ 2.4-1) ซึ่งสัดส่วนดังกล่าวน่าจะมีผลต่อประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสงหรือประสิทธิภาพการใช้น้ำของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน

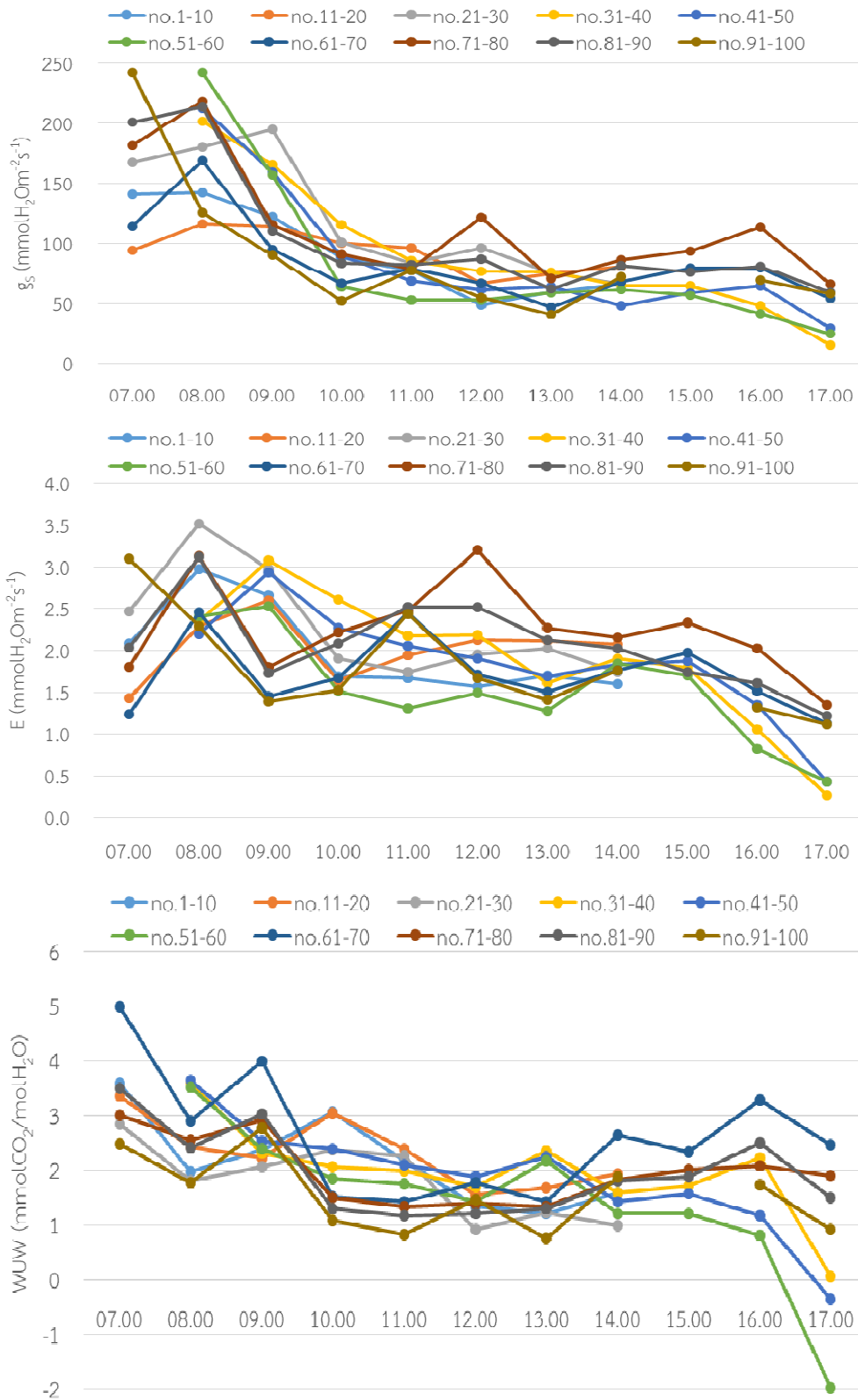
ตารางที่ 2.4-1 ค่าเฉลี่ยจำนวนปากใบด้านบนและด้านล่างของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 และ 7 อายุ 3 เดือน จำนวน 30 ต้นต่อพันธุ์ (พฤศจิกายน 2559)

พันธุ์ปาล์มน้ำมัน	จำนวนปากใบ (ปากใบต่อตารางมิลลิเมตร)		อัตราส่วนจำนวนปากใบ ด้านบน:ด้านล่างใบ
	ด้านบนใบ	ด้านล่างใบ	
สุราษฎร์ธานี 1	10.0±4.38	76.2±7.37	0.131
สุราษฎร์ธานี 2	10.7±2.89	75.2±6.22	0.142
สุราษฎร์ธานี 7	9.55±3.37	57.9±7.66	0.165

หลังจากได้อัตราร้อยดังกล่าว จึงได้ดำเนินวัดการตอบสนองทางสรีรวิทยาในรอบวันของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 จำนวน 100 ต้น เพื่อหาช่วงเวลาที่ดินกล้าปาล์มน้ำมันมีประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสงมากที่สุด เพื่อใช้ช่วงเวลาดังกล่าวในการเพิ่มปริมาณก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์เร่งการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันในช่วงเวลาที่จำกัด

จากการวัดการตอบสนองทางสรีรวิทยาในรอบวันของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 อายุ 3 เดือน จำนวน 100 ต้น (ชุดละ 10 ต้น) ในเดือนพฤศจิกายน 2559 พบว่า ต้นกล้าปาล์มน้ำมันมีการสังเคราะห์แสงก่อน 7:00 น. (สังเกตจากค่าน้ำไหลปากใบที่มีค่ามากกว่า $100 \text{ mmolH}_2\text{Om}^{-2}\text{s}^{-1}$) และอัตราการสังเคราะห์แสงเพิ่มขึ้นสูงสุดช่วง 08:00 น. ($4-8 \mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$) ที่ค่าน้ำไหลปากใบ 116-242 $\text{mmolH}_2\text{Om}^{-2}\text{s}^{-1}$ อัตราการคายน้ำ $1.39-3.52 \text{ mmolH}_2\text{Om}^{-2}\text{s}^{-1}$ และพบว่า ประสิทธิภาพการใช้น้ำมีค่าสูงสุดช่วง 07:00 น. โดยมีค่า $2.47-4.99 \text{ m molCO}_2\text{mol}^{-1}\text{H}_2\text{O}$ จากนั้นจะค่อยๆ ลดลงตามลำดับ โดยในช่วง 07:00-09:00 น. อัตราการสังเคราะห์แสงมีค่าประมาณ $4-8 \mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ซึ่งจากผลการตอบสนองทางสรีรวิทยาดังกล่าว สามารถพิจารณาได้ว่า การให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ควรดำเนินการในช่วง 07:00-09:00 น. ซึ่งเป็นช่วงที่มีปัจจัยเสริมในการเพิ่มประสิทธิภาพการให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้สูงสุด





ภาพที่ 2.4-1 อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ (a) ค่าน้ำไหลปากใบ (b) อัตราการคายน้ำ (c) และประสิทธิภาพการใช้น้ำในรอบวัน (07:00-17:00 น.) ของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 อายุ 3 เดือน จำนวน 100 ต้น ระหว่างวันที่ 9-11 พฤศจิกายน 2559

ตารางที่ 2.4-2 การเจริญเติบโตเฉลี่ยของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 อายุ 4 เดือน ก่อนให้
ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (กันยายน 2560)

กรรมวิธี	จำนวนใบ (ใบ)		พื้นที่ใบ (ตารางเมตร)	ความสูง (เซนติเมตร)	เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (มิลลิเมตร)
	ใบหอก	ใบสองแฉก			
ควบคุม	4.71	2.86	0.053	50.3	20.6
ให้คาร์บอนฯ 600 ppm	4.87	3.09	0.056	52.3	20.4
ให้คาร์บอนฯ 800 ppm	4.71	2.71	0.058	51.9	19.5
ให้คาร์บอนฯ 1,000 ppm	4.14	3.57	0.059	53.9	19.6
เฉลี่ย	4.61	3.06	0.057	52.1	20.01

การทดลองที่ 2.5 อิทธิพลของคาร์บอนไดออกไซด์ต่ออัตราการสังเคราะห์แสง ค่าน้ำไหลมีโซฟิลล์
และจุดชดเชยคาร์บอน ไดออกไซด์ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น 2560 ปีที่สิ้นสุด 2564
- แผนการปฏิบัติงาน (Action plan)
- แผนดำเนินงาน ปีงบประมาณ 2560

ไตรมาส 1 เตรียมพื้นที่ ย้ายปลูกต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1, 2, 7 และ 8 อายุ 4 เดือน ลง
ถุงพลาสติกขนาดใหญ่ และสร้างโรงเรือนพลาสติกที่สามารถควบคุมปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ภายในโรงเรือน

ไตรมาส 2 ทดสอบการใช้งานโรงเรือนพลาสติกในการควบคุมปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ภายใน
โรงเรือน ดูแลต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1, 2, 7 และ 8 ลงถุงพลาสติกขนาดใหญ่อายุ 7
เดือน

ไตรมาส 3 วัดการเจริญเติบโตและศึกษาสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1, 2, 7 และ 8
อายุ 8 เดือน และทดลองอิทธิพลของคาร์บอนไดออกไซด์ต่ออัตราการสังเคราะห์แสง ค่าน้ำไหลมีโซฟิลล์
และจุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์ในต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานีอายุ 8 เดือน

วัดการเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการทางสรีรวิทยา (อัตราสังเคราะห์แสง
สุทธิ ค่าน้ำไหลปากใบ อัตราการคายน้ำ แรงดึงระเหยน้ำ ค่าน้ำไหลมีโซฟิลล์ และจุดชดเชย
คาร์บอนไดออกไซด์) ของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่เจริญเติบโตในโรงเรือน ควบคุมปริมาณก๊าซคาร์บอน
ไดออกไซด์ต่างกัน 4 ระดับทุกเดือน ด้วยเครื่องวัดอัตราการสังเคราะห์แสงรุ่น LI-COR 6400 และศึกษา
ความเข้มสีของใบ (SPAD) ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ, บีและคลอโรฟิลล์รวม จำนวน 10 ต้นต่อกรรมวิธี โดยใช้
SPAD502 และ Spectrophotometer

ไตรมาส 4 วัดการเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการทางสรีรวิทยาของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน
1 ครั้งต่อเดือน จนกระทั่งต้นกล้าอายุ 12 เดือน ด้วยเครื่องวัดอัตราการสังเคราะห์แสงรุ่น LI-COR 6400
และศึกษาความเข้มสีของใบ (SPAD) ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ, บีและคลอโรฟิลล์รวม จำนวน 10 ต้นต่อ
กรรมวิธี โดยใช้ SPAD502 และ Spectrophotometer

- กรรมวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลอง RCB มี 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำๆ ละ 1 ต้น

กรรมวิธีที่ 1 ไม่ให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (ควบคุม:ใช้คาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ)

กรรมวิธีที่ 2 ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 600 ppm

กรรมวิธีที่ 3 ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 800 ppm

กรรมวิธีที่ 4 ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 1,000 ppm

กรรมวิธีที่ 5 ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 1,200 ppm

- การบันทึกข้อมูล

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาการตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์ของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1, 2, 7, และ 8 อายุ 8-12 เดือน (ปีงบประมาณ 60)

1.1 เตรียมต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 จำนวน 200 ต้น (50 ต้นต่อพันธุ์) ดูแลรักษาให้น้ำและปุ๋ยตามปกติ กระทั่งอายุ 8 เดือน จึงเริ่มทำการทดลอง โดยวัดการเจริญเติบโตและศึกษาสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันของต้นกล้าปาล์มน้ำมันก่อนการทดลอง

1.2 เตรียมกระโจมพลาสติก (แสงสามารถผ่านได้) สำหรับคลุมต้นกล้าปาล์มน้ำมัน จากนั้นพ่นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ คลุมกระโจมนาน 4 ชั่วโมงก่อนเปิดออก พ่นก๊าซสัปดาห์ละ 5 วัน นาน 4 เดือน ในช่วงเวลาดังกล่าวมีการวัดการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการทางสรีรวิทยา (อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ ค่าน้ำไหลปากใบ อัตราการคายน้ำ แรงดึงระเหยน้ำ ค่าน้ำไหลมีโซฟิลล์และจุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์) ของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน ทุกเดือน ด้วยเครื่องวัดอัตราการสังเคราะห์แสงรุ่น LI-COR 6400

1.3 ศึกษาความเข้มสีของใบ (SPAD) ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ, บีและคลอโรฟิลล์รวม จำนวน 10 ต้นต่อกรรมวิธี โดยใช้ SPAD502 และ Spectrophotometer

1.4 วัดการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันหลังเริ่มการทดลอง 1 ครั้งต่อเดือน เพื่อวิเคราะห์ความเปลี่ยนแปลง และชั่งน้ำหนักสด/น้ำหนักแห้ง เพื่อเปรียบเทียบผลคาร์บอนไดออกไซด์ระหว่างกรรมวิธีและระหว่างพันธุ์

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาการตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี อายุ 1, 2, 4, 6 และ 8 ปี (ไม่มีและมีการคลุมกระโจมพลาสติก) (ปีงบประมาณ 61-64)

2.1 จัดเตรียมต้นกล้าปาล์มน้ำมัน และสำรวจสวนปาล์มน้ำมันเพื่อคัดเลือกต้นทดลองในการศึกษาการตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์

2.2 ศึกษาการตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์ เพื่อคำนวณจุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂ Compensation point) ค่าน้ำไหลมีโซฟิลล์ (CO₂ Conductance) และอัตราการสังเคราะห์แสงต้นกล้าปาล์มน้ำมันอายุ 1 ปี และต้นปาล์มน้ำมันอายุ 2 4 6 และ 8 ปี ที่ได้รับปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 5

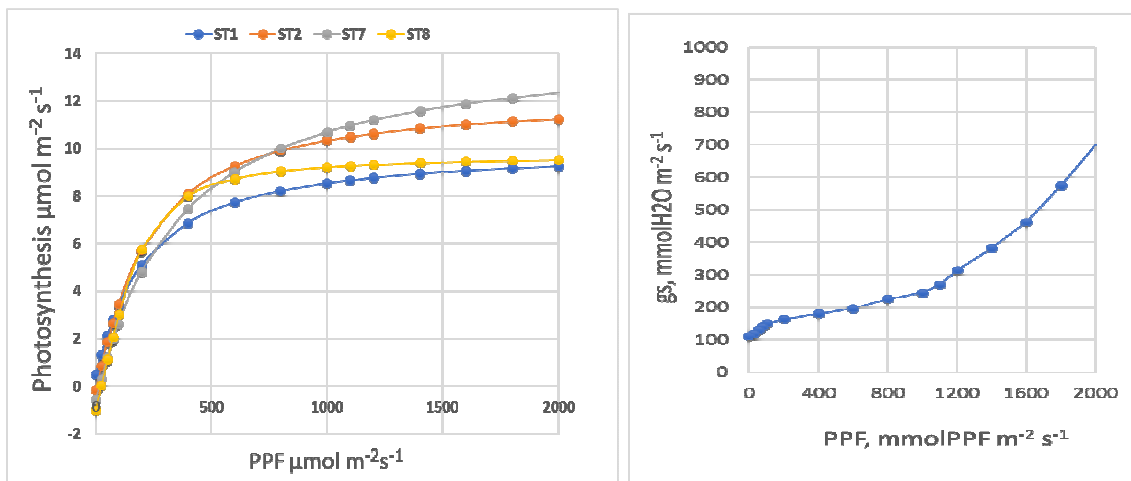
ระดับตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ ด้วยเครื่องวัดอัตราการสังเคราะห์แสงรุ่น LI-COR 6400 (ต้นกล้าปาล์ม น้ำมัน ศึกษาจากทางใบที่ 1 และต้นปาล์มน้ำมันอายุ 4, 6 และ 8 ปี ศึกษาจากทางใบที่ 17)

ขั้นตอนและการวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลแบบ analysis of variance และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ (correlation and regression analysis)

- KPIs ได้ข้อมูลอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ ค่าน้ำไหลปากใบ อัตราการคายน้ำ แรงดึงระเหยน้ำ ค่าน้ำไหลมิโซฟิลล์ จุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์ ความเข้มข้นของใบ ปริมาณคลอโรฟิลล์ การเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 อายุ 8 เดือนที่ได้รับกาซคาร์บอนไดออกไซด์แตกต่างกัน ใน ศวป.สุราษฎร์ธานี

- ผลการทดลอง

จากการศึกษาศักยภาพการสังเคราะห์แสงของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี (สุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8) อายุ 8 เดือน ในระยะอนุบาลหลัก สายพันธุ์ละ 4 ต้น ในช่วงเดือนมิถุนายน 2560 โดยวัดอัตราสังเคราะห์แสงสุทธิที่ความเข้มแสง 0-2,000 $\mu\text{molPPF m}^{-2}\text{s}^{-1}$ และความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศ 100-1,600 $\mu\text{molCO}_2\text{mol}^{-1}$ ตามลำดับ พบว่า ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 และ 7 มีอัตราสังเคราะห์แสงสุทธิสูงกว่าลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 และ 8 เล็กน้อย (ภาพที่ 1) ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานีทุกสายพันธุ์มีประสิทธิภาพการใช้แสง (α) ใกล้เคียงกันอยู่ในช่วง $0.042 \pm 0.003 \text{ molCO}_2\text{mol}^{-1}\text{PPF}$ ใบปาล์มน้ำมันมีอัตราสังเคราะห์แสงเพิ่มขึ้นเมื่อความเข้มแสงเพิ่มขึ้น โดยมีอัตราสังเคราะห์สุทธิแสงสูงสุดอยู่ในช่วง $11.966 \pm 1.87 \mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ มีอัตราสังเคราะห์สุทธิแสงสูงสุดที่ความเข้มแสง $668.014 \pm 189.95 \mu\text{molPPF m}^{-2}\text{s}^{-1}$ และมีค่าความเข้มแสงที่ทำให้อัตราสังเคราะห์แสงเท่ากับศูนย์อยู่ในช่วง $21.091 \pm 12.98 \mu\text{molPPF m}^{-2}\text{s}^{-1}$ (ตารางที่ 1)

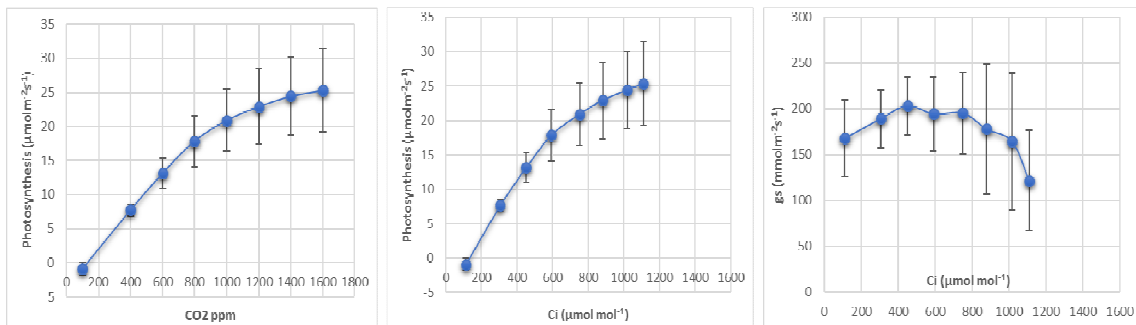


ภาพที่ 2.5-1 เส้นตอบสนองต่อแสงและค่าน้ำไหลปากใบ (g_s) ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 อายุ 8 เดือน

ตารางที่ 2.5-1 พารามิเตอร์ของสมการ non-rectangular hyperbola ของเส้นตอบสนองต่อแสงของใบปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี อายุ 8 เดือน

Parameter	Surathani hybrids
alpha, molCO ₂ mol ⁻¹ PPF	0.042±0.003
theta	0.492±0.24
Pmax, μmolCO ₂ m ⁻² s ⁻¹	11.966±1.87
Rd, μmol m ⁻² s ⁻¹	0.826±0.46
Light compensation point, μmolPPF m ⁻² s ⁻¹	21.091±12.98
Light saturation point μmolPPF m ⁻² s ⁻¹	668.014±189.95

ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานีมีอัตราการสังเคราะห์แสงเพิ่มขึ้น เมื่อความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศเพิ่มขึ้น โดยมีอัตราการสังเคราะห์แสงเพิ่มขึ้นจาก 7.71±0.86 ที่ 400 μmolCO₂mol⁻¹ เป็น 25.34±6.06 μmolPPF m⁻²s⁻¹ ที่ 1,600 μmolCO₂mol⁻¹ (ภาพที่2) ค่าน้ำไหลปากใบ (g_s) เพิ่มขึ้นตามความเข้มแสงที่เพิ่มขึ้น (ภาพที่ 1) ในขณะที่ปากใบปิดแคบลง (ค่า g_s ลดลง) เมื่อความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศเพิ่มขึ้น (ภาพที่ 2) ซึ่งปากใบที่ปิดแคบลงไม่ส่งผลต่ออัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ เนื่องจากปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศเพิ่มขึ้นทำให้ความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ในช่องว่างระหว่างเซลล์เพิ่มตามและเพียงพอต่อกระบวนการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์



ภาพที่ 2.5-2 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสง (A) และค่าน้ำไหลปากใบ (g_s) ของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี กับปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศและช่องว่างระหว่างเซลล์ (C_i)

จากการศึกษาประสิทธิภาพการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ภายในเซลล์ พบว่า ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 และ 8 มีความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ในคลอโรพลาสต์ของเซลล์หรือจุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์ อยู่ในช่วง 43.50-70.64 μmolCO₂ mol⁻¹ ต่ำกว่า ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 และ 7 ที่มีค่าอยู่ในช่วง 109.33-141.50 μmolCO₂ mol⁻¹ แสดงให้เห็น ความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ในใบปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 และ 8 มีความแตกต่างกับในบรรยากาศสูงกว่าทำให้เกิดแรงขับเคลื่อนของคาร์บอนไดออกไซด์เข้าสู่ใบมากกว่าลูกผสมสุราษฎร์ธานี 2 และ 7

และทั้ง 4 สายพันธุ์ มีจุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์เฉลี่ย $91.2 \pm 43.04 \mu\text{molCO}_2 \text{ mol}^{-1}$ ซึ่งอยู่ในช่วงปกติในพืช C3 แต่มีค่านำไหลของคาร์บอนไดออกไซด์ตั้งแต่ผนังเซลล์เมสโซฟิลล์จนถึงคลอโรพลาสต์ (g_m) อยู่ในระดับต่ำ $33.3 \pm 11.85 \text{ mmolCO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$ (ตารางที่ 2)

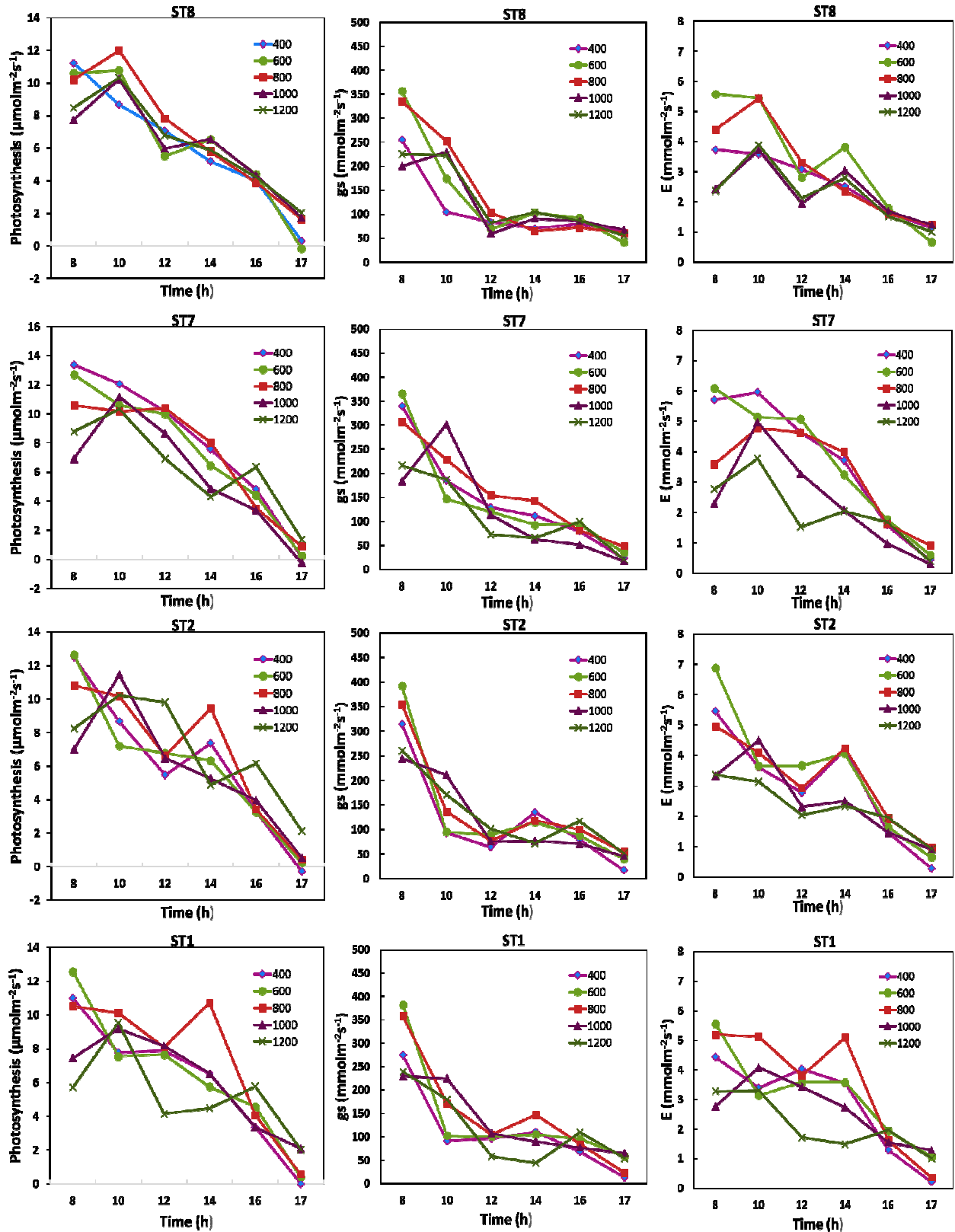
ตารางที่ 2.5-2 จุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์และค่านำไหลเมสโซฟิลล์ของใบปาล์มน้ำมันลูกผสม
สุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 อายุ 8 เดือน

Surat Thani hybrid	CO ₂ compensation point	g_m (mesophyll conductance)
	$\mu\text{molCO}_2 \text{ mol}^{-1}$	$\text{mmolCO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$
ST1	43.5	21.1
ST2	141.5	43.7
ST7	109.33	43.1
ST8	70.64	25.08
mean	91.2±43.04	33.3±11.85

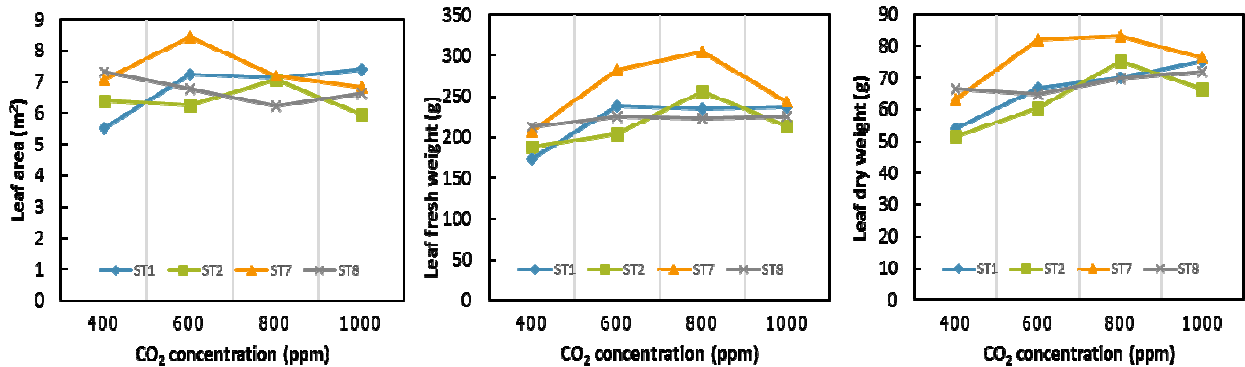
จากการทดลองแสดงให้เห็นใบปาล์มน้ำมันอายุ 8 เดือน มีศักยภาพการสังเคราะห์แสงค่อนข้างต่ำ แม้ว่าจะมีค่านำไหลปากใบสูง คาร์บอนไดออกไซด์สามารถแพร่ผ่านเข้ามาในใบมาก แต่อาจถูกจำกัดจากค่านำไหลในเซลล์สู่คลอโรพลาสต์ค่อนข้างต่ำ และกระบวนการสังเคราะห์แสงของปาล์มน้ำมันอายุ 8 เดือน ถูกควบคุมโดยแสงในช่วงความเข้มแสง 0-860 $\mu\text{molPPF m}^{-2}\text{s}^{-1}$

จากการศึกษาอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงสุทธิ (P_n) ค่าการชักนำปากใบ (g_s) และอัตราการคายน้ำ (E) ของใบปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี ๑ ๒ ๗ และ ๘ (อายุ ๙ เดือน) ที่วางเลี้ยงในโรงเรือนที่ความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ต่างกัน ๔๐๐ ๖๐๐ ๘๐๐ ๑๐๐๐ และ ๑๒๐๐ ppm ระยะเวลา ๑ เดือน พบว่า อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงสุทธิ อัตราการคายน้ำ และค่าการชักนำปากใบของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานีมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้น ๖๐๐ และ ๘๐๐ ppm (ภาพที่ ๑) ในขณะที่ความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์สูง ๑๐๐๐ และ ๑๒๐๐ ppm ส่งผลให้อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงสุทธิ ค่าการชักนำปากใบและอัตราการคายน้ำมีแนวโน้มลดลง

ความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ที่เพิ่มขึ้นในระดับ ๖๐๐-๘๐๐ ppm ส่งผลให้ต้นปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี ๑ ๒ และ ๗ มีพื้นที่ใบและน้ำหนักใบเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับต้นปาล์มที่เติบโตในสภาพบรรยากาศปกติ (ภาพที่ ๒) โดยเฉพาะปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี ๗ มีพื้นที่ใบและน้ำหนักใบสูงกว่าพันธุ์อื่น ความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ที่ระดับ ๑๐๐๐ ppm ส่งผลให้ต้นปาล์มน้ำมันมีการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นลดลง ยกเว้นปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี ๑



ภาพที่ 2.5-3 อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงสุทธิ ค่าการชักนำปากใบ และอัตราการคายน้ำของปาล์มน้ำมัน ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 (อายุ 9 เดือน) วางเลี้ยงในโรงเรือนที่มีความเข้มข้น คาร์บอนไดออกไซด์ต่างกัน 400 600 800 1000 และ 1200 ppm ระยะเวลา 1 เดือน



ภาพที่ 2.5-4 พื้นที่ใบ น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของใบปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 2 7 และ 8 (อายุ 9 เดือน) วางเลี้ยงในโรงเรือนที่มีความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ต่างกัน 400 600 800 1000 และ 1200 ppm ระยะเวลา 1 เดือน

กิจกรรมที่ 3 วิทยาการการเก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมัน

การทดลองที่ 3.1 การศึกษาระยะสุกที่เหมาะสมของปาล์มน้ำมันลูกผสมกลับระหว่าง *E. guineensis* x *E. oleifera*

- ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น 2560 ปีที่สิ้นสุด 2562
- แผนการปฏิบัติงาน(Action plan)

ไตรมาสที่ 1 เตรียมวัสดุและสารเคมี ผูกช่อดอกปาล์มน้ำมันหลังดอกบานของกลุ่มผสม

ไตรมาสที่ 2 ผูกช่อดอกปาล์มน้ำมันหลังดอกบานของกลุ่มผสม

ไตรมาสที่ 3 เก็บทะลายปาล์มน้ำมัน เตรียมตัวอย่างน้ำมัน

ไตรมาสที่ 4 วิเคราะห์องค์ประกอบน้ำมันและคุณสมบัติทางเคมี

- กรรรมวิธีการทดลอง ไม่มีการวางแผนการทดลอง

วิธีปฏิบัติการทดลอง คัดเลือกต้นกลุ่มผสมรุ่นลูกที่มีลักษณะดีจำนวน 4 กลุ่มผสม ได้แก่ กลุ่มผสมที่มีผลผลิตสูงอย่างละ 10 ต้น ผูกช่อดอกหลังผสมเกสร 14 สัปดาห์ ทุก 2 สัปดาห์ ถึง 24 สัปดาห์ วิเคราะห์องค์ประกอบทะลายและคุณสมบัติทางเคมีของน้ำมัน

การบันทึกข้อมูล

ข้อมูลพื้นฐานวิทยา การเจริญเติบโตของผล ความยาว ความสูงและน้ำหนัก สีเปลือกนอก สีเนื้อในโดยเครื่องวัดสี (Colorimeter) ระบบ L*a*b และระบบ RGB องค์ประกอบทะลาย รวบรวมตัวอย่างทะลายปาล์มน้ำมันเพื่อเตรียมตัวอย่าง ตามวิธีการของ Ooi, 1978 โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก สกัดน้ำมันดิบโดยเครื่อง Soxtec ข้อมูลองค์ประกอบทะลายประกอบด้วย การติดผล, น้ำหนักผลเฉลี่ย, เปลือกนอกสดต่อผล, กะลาต่อผล, เนื้อในต่อผล, น้ำมันต่อเปลือกนอกแห้ง, น้ำมันต่อเปลือกนอกสด, น้ำมันต่อ

หลาย ข้อมูลทางเคมีประกอบด้วย กรดไขมันอิสระ องค์ประกอบกรดไขมัน วิเคราะห์ค่าไอโอดีน ค่าแคโรทีน ค่า DOBI

- KPIs ได้ข้อมูลองค์ประกอบน้ำมันและคุณสมบัติทางเคมี
- ผลการทดลอง

ตารางที่ 3.1-1 องค์ประกอบผลผลิตของปาล์มน้ำมันจากการผสมข้ามชนิดระหว่าง *E.guineensis* x *E.oleifera* ชั่วที่ 2

Parent	Bunch component (%)					
	Fruit Set	FM/Fruit	DM/Fruit	W/Fruit	FM/B	DM/B
67/521 Dx148/275 P	66.72	85.43	59.40	7.73	6.48	4.51
68/374 Dx151/322 P	67.12	86.14	54.80	10.16	8.71	5.31
67/521 Dx151/322 P	67.76	75.33	51.41	9.64	7.31	4.99
67/521 Dx145/198 P	72.06	81.61	52.73	13.61	11.05	7.10
Standard cross	>70	>80	-	-	-	-

ตารางที่ 3.1-2 องค์ประกอบผลผลิตของปาล์มน้ำมันจากการผสมข้ามชนิดระหว่าง *E.guineensis* x *E.oleifera* ชั่วที่ 2

Parent	Bunch component (%)						
	S/Fruit	K/Fruit	FM/B	DM/B	Oil/FM	Oil/DM	Oil/Bunch
67/521 Dx148/275 P	6.63	6.15	57.03	39.61	49.07	69.14	28.01
68/374 Dx151/322 P	5.62	6.34	57.83	36.66	44.24	69.45	25.55
67/521 Dx151/322 P	14.42	8.13	50.86	34.68	47.60	69.77	24.94
67/521 Dx154/198 P	6.59	9.55	58.74	37.90	46.76	70.38	27.37
Standard cross	<10	<10	-	-	>45	>65	>22

ขณะนี้ ผูกช่อดอกตัวเมียได้จำนวน 55 ช่อดอก

9. ปัญหา/อุปสรรคและข้อเสนอแนะในภาพรวมของโครงการ

1.2 เนื่องจากพื้นที่ที่ทำการทดลองมีฝนตกเป็นจำนวนมาก ทำให้การเก็บข้อมูลล่าช้า

10. การนำไปใช้ประโยชน์

การทดลองที่คาดว่าจะนำไปใช้ประโยชน์ในปี

กลุ่มเป้าหมายคือ.....