

การจัดการปัจจัยการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพต่อการผลิตปาล์มน้ำมันอย่างยั่งยืน

Managing Factors of Production Efficiently on Sustainable Oil Palm Production

วิชณีย์ ออมทรัพย์สิน¹ บุญเหลือ ศรีมงคล² จิราพรรณ สุขจิต¹ เพ็ญศิริ จำรัสฉาย¹

พุดนา รุ่งระวี³ อรรัตน์ วงศ์ศรี³

Vichanee Ormzubsin¹ Bunluea Srimungkun² Jiraphan Sukchit¹ Pensiri Jumradshine¹

Puttana Roongrawee³ Onrat Wongsri³

บทคัดย่อ

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชอายุยาวที่ให้ผลผลิตต่อเนื่องตลอดปี การผลิตอย่างยั่งยืน ปริมาณผลผลิตต้องสูง คุณภาพดี ต้นทุนการผลิตต่ำ การใช้ดิน-น้ำ และปุ๋ยเคมีต้องมีประสิทธิภาพ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาอิทธิพลของน้ำและปุ๋ยเคมีต่อการผลิตปาล์มน้ำมันอย่างยั่งยืน ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี ดำเนินการระหว่างมกราคม 2554-ธันวาคม 2562 วางแผนการทดลอง split-plot in RCB 3 ซ้ำ ปัจจัยหลัก ให้น้ำ 3 ระดับ อาศัยน้ำฝน ให้น้ำ 0.8 และ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำ ปัจจัยรอง ปุ๋ยเคมี 3 ระดับ 75 100 และ 125 เปอร์เซ็นต์ของอัตราแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ผลการทดลองพบว่า ปัจจัยน้ำมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตสูงกว่าปัจจัยปุ๋ยเคมี การให้น้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์มดิบ 4.93 และ 1.47 ตันต่อไร่ต่อปี สูงกว่าอาศัยน้ำฝน 31 และ 46 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การให้น้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำร่วมกับปุ๋ยเคมี 125 เปอร์เซ็นต์ของอัตราแนะนำ ให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์มดิบสูงสุด 5.42 และ 1.57 ตันต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ ปาล์มน้ำมันที่ได้รับน้ำ 0.8 และ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำมีต้นทุนการผลิตต่ำกว่าอาศัยน้ำฝน 6 และ 11 เปอร์เซ็นต์ ประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยเคมีเพิ่มขึ้น 17 และ 28 เปอร์เซ็นต์ ประสิทธิภาพการใช้น้ำเพิ่มขึ้น 19 และ 31 เปอร์เซ็นต์ และศักยภาพการใช้น้ำที่ดินเพิ่มขึ้น 20 และ 31 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่งผลให้การผลิตปาล์มน้ำมันมีความยั่งยืนและเป็นมิตรต่อสภาพแวดล้อม

คำสำคัญ: การให้น้ำ การจัดการปุ๋ย ประสิทธิภาพการใช้น้ำ ผลผลิต รายได้สุทธิ

¹ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี 126 หมู่ที่ 4 ต.ท่าอุแท อ.กาญจนดิษฐ์ จ.สุราษฎร์ธานี 84340

¹ Suratthani Oil Palm Research Center 126 Moo 4 ThaUthae Subdistrict Kanchanadit District SuratThani 84340

² ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี 264 หมู่ที่ 12 ต.ท่าช้าง อ.สว่างวีระวงศ์ จ.อุบลราชธานี 34190

² Ubon Ratchathani Field Crops Research Center 264 Moo 12 Tha Chang Subdistrict Sawang Wirawong District Ubon Ratchathani 34190

³ สำนักที่ปรึกษา กรมวิชาการเกษตร 50 ถ.พหลโยธิน ลาดยาว จตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

³ Advisory Office Department of Agriculture 50 Phaholyothin Road Ladyao, Chatuchak, Bangkok 10900

ABSTRACT

The effective management of sustainable oil palm production has objectives: to study the influence of water and fertilizer for sustainable oil palm production at Surat Thani Oil Palm Research Center between January 2011 - December 2019. The split plot design in RCB 3 replications was employed with water regimes as main plot and chemical fertilizer as sub-plot. Main plot was rainfed, irrigation 0.8 and 1.2 times of evaporation while sub-plot was chemical fertilizer 75, 100 and 125 percent of the DOA recommended rate. The results showed that irrigation factors had more influence growth and yield than fertilizer factors. Oil palm that receives 1.2 times of evaporation provided 4.93 tons $\text{rai}^{-1} \text{year}^{-1}$ oil palm production (higher than rainfed 31%) and 1.47 tons crude palm oil (higher than rainfed 46%). While, 1.2 times of evaporation with 125 percent of the DOA recommended rate provided oil palm yield and crude palm oil 5.42 and 1.57 tons $\text{rai}^{-1} \text{year}^{-1}$, respectively. Oil palm that received water 0.8 times of evaporation had lower the total production cost than rainfed 6%. The nutrient use efficiency increased 17% of rainfed, the water use efficiency increased 19% of rainfed, and the land use efficiency increased 20% of rainfed. Oil palm that received water 1.2 times of evaporation had lower the total production cost than rainfed 11%. The nutrient use efficiency increased 28% of rainfed, the water use efficiency increased 31% of rainfed, and the land use efficiency increased 31% of rainfed. All of these were resulting in sustainable and friendly oil palm production.

Key words: Irrigation, fertilizer management, water use efficiency, yield, net income

คำนำ

ปาล์มน้ำมัน (*Elaeis guineensis* Jacq.) เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ มีการขยายพื้นที่ปลูกเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ปัจจุบันมีพื้นที่ให้ผลผลิตทั่วประเทศ 6.15 ล้านไร่ ผลผลิตปาล์มน้ำมัน 18.4 ล้านตัน เฉลี่ย 2.99 ตันต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2565) อัตราสกัดน้ำมันเฉลี่ย 18 เปอร์เซ็นต์ คิดเป็นผลผลิตน้ำมันปาล์มดิบ 3.31 ล้านตัน (กรมการค้าภายใน, 2565) อย่างไรก็ตาม การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทำให้ปริมาณฝนลดลงหรือทิ้งช่วงนานขึ้น ปริมาณน้ำใช้ภาคเกษตรลดลง แนวโน้มผลผลิตเฉลี่ยของประเทศจึงลดลง โดยในปี พ.ศ. 2561-2563 ผลผลิตเฉลี่ย 2.90 2.89 และ 2.76 ตันต่อไร่ ตามลำดับ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2565) ประกอบกับพื้นที่ปลูกที่เพิ่มขึ้นทำให้ต้องบริหารจัดการสต็อกน้ำมันปาล์มดิบโดยเน้นส่งออกซึ่งต้องเน้นต้นทุนการผลิตต่ำเพื่อให้แข่งขันกับประเทศเพื่อนบ้านได้ การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการลดต้นทุนการผลิตจึงเป็นหัวใจสำคัญที่ต้องปรับตัวให้ได้ในยุคการค้าเสรี เพื่อให้การผลิตมีความยั่งยืนและอยู่รอด ปาล์ม

น้ำมันสามารถให้ผลผลิตได้ต่อเนื่องตลอดปีหากปัจจัยการผลิตเหมาะสม แต่หากสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมจะส่งผลกระทบต่อ การเจริญเติบโตและผลผลิตอย่างมาก ซึ่ง Sands and Mulligan (1990) รายงานว่า การใช้ปุ๋ยจะมีศักยภาพสูงสุดเมื่อพืชไม่อยู่ในสภาวะขาดน้ำ และประสิทธิภาพการใช้น้ำจะสูงสุดเมื่อไม่ขาดธาตุอาหาร ดังนั้นการจัดการน้ำและปุ๋ยอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพจึงจำเป็นอย่างมากสำหรับปาล์มน้ำมันที่มีอายุให้ผลผลิตไม่ต่ำกว่า 25 ปี ซึ่งการจัดการที่เหมาะสมกับความ ต้องการของปาล์มน้ำมันและพื้นที่ เพื่อเพิ่มศักยภาพการให้ผลผลิต ลดต้นทุนการผลิต เพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำและปุ๋ย และเพิ่มศักยภาพการใช้ที่ดินได้สูงกว่าการจัดการทั่วไป ซึ่งเป็นทางเลือกให้แก่เกษตรกรที่ต้องการผลิตปาล์มน้ำมันอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน จึงดำเนินการศึกษาอิทธิพลของปัจจัยการผลิตด้านการให้น้ำและปุ๋ยเคมีต่อการผลิตปาล์มน้ำมันอย่างยั่งยืน

อุปกรณ์และวิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ split-plot in RCB 3 ซ้ำ หน่วยทดลองละ 28 ต้น ปัจจัยหลัก ให้น้ำด้วยระบบมินิสปริงเกอร์ 3 ระดับในช่วงแล้ง-ฝนทั้งช่วง คือ อาศัยน้ำฝน ให้น้ำ 0.8 และ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำ (I0, I1 และ I2) ปัจจัยรอง ให้อปุ๋ยเคมี (21-0-0:0-3-0:0-0-60:กีเซอไรท์:โบเรท) 3 ระดับคือ 75 100 และ 125 เปอร์เซ็นต์ของอัตราแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (F0, F1 และ F2) โดยปีที่ 1 ใส่ 1.55:1:1: 0.5:0.09 ปีที่ 2 ใส่ 3:1.5:2.5:1:0.13 และปีที่ 3 ขึ้นไปใส่ 4.0:1.5:3.0:1.0:0.13 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ตามลำดับ แบ่งใส่ 3 ครั้งต่อปี ดำเนินการในเดือนมกราคม 2554-ธันวาคม 2562 ณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี ต.ท่าอุแท อ.กาญจนดิษฐ์ จ.สุราษฎร์ธานี ในชุดดินสายบุรี ซึ่งมีเนื้อดินที่ความลึก 0-23, 23-42 และ 42-60 เซนติเมตร เป็นดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง ดินร่วน และดินร่วนเหนียว ตามลำดับ อัตราการไหลซึม น้ำของดินปานกลาง เป็นกรดเล็กน้อย (pH 6.15) ค่าน้ำไฟฟ้าต่ำมาก (0.04 dS/m) อินทรีย์วัตถุต่ำ (0.62 เปอร์เซ็นต์) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำมาก (1.2 ppm) โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ปานกลาง (74 ppm)

ปลูกปาล์มน้ำมันพันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7 เดือนกรกฎาคม 2554 ระยะปลูก สามเหลี่ยมด้านเท่า 9x9x9 เมตร ให้น้ำทุกวันในช่วงแล้งหรือฝนทั้งช่วง ค่าระเหยน้ำเฉลี่ย 7 วันย้อนหลังของสถานีอุตุนิยมวิทยาสุราษฎร์ธานี (กลุ่มงานอากาศเกษตร กาญจนดิษฐ์) เริ่มให้น้ำตั้งแต่ปีที่ 1

วิเคราะห์สมบัติดินทางกายภาพ-เคมี และวิเคราะห์ธาตุอาหารในใบทุกปี ทุกกรรมวิธี ตั้งแต่ปีที่ 3 เพื่อติดตามสถานะของธาตุอาหารในดินและใบสำหรับ การบันทึกการเจริญเติบโตและผลผลิต 10 ต้นต่อซ้ำ ปีละ 1 ครั้ง ตามวิธีการของ Corley and Breure (1981) ประกอบด้วย จำนวนทางใบเพิ่ม จำนวนทางใบทั้งหมด ความยาวทางใบ พื้นที่หน้าตัดแกนทาง พื้นที่ใบ (พื้นที่ใบ = $0.55 \times \text{จำนวนใบย่อย} \times \text{พื้นที่ใบย่อย}$ เฉลี่ย 6 ใบย่อย) และดัชนีพื้นที่ใบ (ดัชนีพื้นที่ใบ = $\frac{\text{พื้นที่ใบทั้งหมดของต้น}}{\text{พื้นที่ทรงพุ่ม}}$) จำนวนและน้ำหนักทะลาย บันทึกทุกรอบเก็บเกี่ยว 15 วันต่อครั้ง คำนวณผลผลิตโดย ผลผลิต = จำนวนทะลาย x น้ำหนักทะลาย (หน่วย: ต้นต่อไร่ต่อปี) สำหรับองค์ประกอบทะลาย เก็บตัวอย่างทะลายช่วงเดือนมกราคม-มิถุนายน เพื่อศึกษาอิทธิพลของการจัดการน้ำต่อคุณภาพทะลายปาล์มน้ำมัน ตลอดเวลา 3 ปี (พ.ศ. 2560-2562) วิเคราะห์องค์ประกอบทะลาย 12 ทะลายต่อกรรมวิธีต่อปี รวม 324 ทะลาย ตามวิธีการของ Hartley

(1988) ขั้นตอนการเตรียมตัวอย่างดำเนินการตามวิธีการของ Ooi (1978) การสกัดน้ำมันใช้วิธี Soxtec และ คำนวณเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะเลและผลผลิตน้ำมันปาล์มดิบ วิเคราะห์ค่าความแปรปรวน ANOVA ด้วย โปรแกรม IRRISTAT และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของข้อมูลการเจริญเติบโตและผลผลิตด้วยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

วิเคราะห์ประสิทธิภาพการใช้ปัจจัยการผลิต และศักยภาพการใช้ที่ดิน

1) ประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยเคมีในแต่ละกรรมวิธี จากสูตร

ประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยเคมี = ผลผลิตทะเล (กิโลกรัมต่อไร่)/ปริมาณปุ๋ยเคมีที่ใช้ (กิโลกรัมต่อ ไร่)

2) ประสิทธิภาพการใช้น้ำ หรือรอยเท้า น้ำ (water footprint; WF) ของทะเลปาล์มน้ำมัน 1 ดัน ตามวิธีการของ Hoekstra *et al* (2011) จากสูตร

$$WF = WF_{grey} + WF_{blue} + WF_{green}$$

โดยที่ WF_{green} คือปริมาณความต้องการน้ำในส่วนของการปลูกพืชในรูปของความชื้นในดิน

WF_{blue} คือปริมาณน้ำชลประทานที่ให้พืช

WF_{grey} คือปริมาณน้ำที่ต้องใช้ในทะเลลายมลพิษให้อยู่ในมาตรฐานตามธรรมชาติ

3) ศักยภาพการใช้ที่ดิน คำนวณโดยคิดฐานจากผลผลิตเฉลี่ย 5 ปี พื้นที่ 20 ไร่ ด้วยกรรมวิธี I2F2 และ เปรียบเทียบกับผลผลิตปาล์มน้ำมันของกรรมวิธีอื่นๆ ว่าต้องใช้พื้นที่เท่าไร หากต้องการให้ได้รับผลผลิตเท่ากับการ จัดการด้วยกรรมวิธี I2F2 จากนั้นจึงเปรียบเทียบศักยภาพการใช้ที่ดินในแต่ละระดับของปัจจัยหลักและปัจจัยรอง

4) ต้นทุน รายรับและรายได้สุทธิ คำนวณต้นทุนระบบให้น้ำ พลังงานที่ใช้ให้น้ำ ค่าปุ๋ยเคมีและ สารปรับปรุงดิน ค่าจ้างใส่ปุ๋ยและเก็บเกี่ยวผลผลิต และรายรับจากผลผลิต ต้นทุนค่าปุ๋ยและต้นทุนทั้งหมด ต่อผลผลิต ต้นทุนต่อไร่ และรายได้สุทธิในการผลิตปาล์มน้ำมันที่จัดการปัจจัยการผลิตแตกต่างกัน

ผลการทดลองและวิจารณ์

สมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน

วิเคราะห์ดินและใบทุกปีเพื่อประเมินความเหมาะสมของการจัดการน้ำและปุ๋ยเคมีที่ต่างกัน ซึ่ง ภาพรวมอยู่ในระดับที่เหมาะสม และเสนอภาพรวมผลวิเคราะห์ดินเฉพาะปีที่ 8 พบว่า pH ดินมีค่า 4.67 (Figure 1a) ซึ่งต้องปรับ pH ด้วยปูนโดโลไมท์ 3 กิโลกรัมต่อตัน ค่าน้ำไฟฟ้าหรือความเค็มดินน้อยมากไม่ กระทบต่อปาล์มน้ำมัน (Figure 1b) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน 26 ppm อยู่ในระดับเหมาะสมสูง (20-25 ppm) และ I0F0 I0F1 และ I0F2 มีค่าสูง 25-71 ppm ซึ่งเป็นผลจากสภาพอาศัยน้ำฝน (Figure 1c) โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 126 ppm อยู่ในช่วงเหมาะสมสูง และกรรมวิธี I0F1 และ I0F2 มีค่าสูง มาก 194-195 ppm (Figure 1d) แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 55-139 ppm อยู่ในช่วงปานกลางถึง เหมาะสมสูง (Figure 1e) แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 307 ppm อยู่ในช่วงเหมาะสม (Figure 1f) และดีต่อ สมดุลธาตุอาหาร อัตราส่วนแคลเซียมต่อแมกนีเซียมมีค่า 3.86 มีความสมดุล (Figure 1g) อัตราส่วน แมกนีเซียมต่อโพแทสเซียมมีค่า 0.81 มีความสมดุลเช่นกัน (Figure 1h)

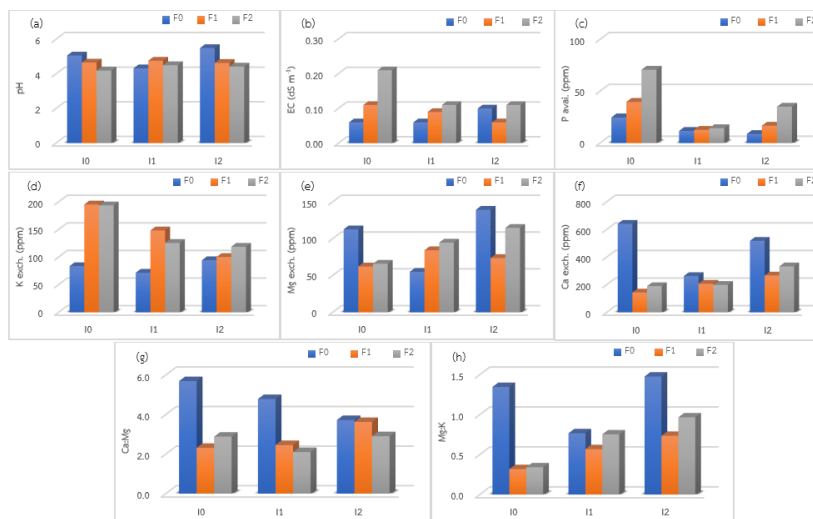


Figure 1 Chemical properties of soil: pH (a) EC. (b) available P (c) exchange K, Mg and Ca (d-f), Ca:Mg (g) and Mg:K (h) at Surat Thani Oil Palm Research Center; April 2019

ปริมาณธาตุอาหารในใบ

ผลวิเคราะห์ธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมันปีที่ 8 เปรียบเทียบกับความเหมาะสมของธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมันอายุ 8 ปี ดังนี้ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด 2.38-2.64 ฟอสฟอรัส 0.15-0.17 โพแทสเซียม 0.9-1.1 แมกนีเซียม 0.24-0.26 และแคลเซียม 0.25-1.0 %โดยน้ำหนักแห้ง ปริมาณโบรอนช่วงเหมาะสม 15-25 ppm (Richardson, 1986) พบว่า

ปริมาณไนโตรเจน (N) ในใบเฉลี่ยของการจัดการน้ำ I0 I1 และ I2 มีค่า 2.254 2.251 และ 2.317 โดยน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ โดย I2 สามารถดูดใช้ N ได้สูงกว่า I0 และ I1 และที่ระดับปุ๋ยเคมี F0 F1 และ F2 ปริมาณ N ในใบมีค่า 2.264-2.287 โดยน้ำหนักแห้ง ซึ่งใกล้เคียงกันมาก (Figure 2a)

ปริมาณฟอสฟอรัส (P) ในใบเฉลี่ยของการจัดการน้ำและการจัดการปุ๋ยเคมีที่ต่างกันมีค่า 0.143-0.147 โดยน้ำหนักแห้ง (Figure 2b) ซึ่งใกล้เคียงกันมากและต่ำกว่าค่าวิกฤตเล็กน้อย

ปริมาณโพแทสเซียม (K) ในใบเฉลี่ยของการจัดการน้ำ I0 I1 และ I2 มีค่า 0.945 1.047 และ 1.010 โดยน้ำหนักแห้งตามลำดับ และอยู่ในระดับที่เหมาะสม สำหรับการจัดการปุ๋ยเคมีต่างกันพบว่า ปริมาณ K ในใบมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอัตราปุ๋ยที่เพิ่มขึ้น (Figure 2c)

ปริมาณแมกนีเซียม (Mg) ในใบเฉลี่ยของการจัดการน้ำ I0 I1 และ I2 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทิศทางเดียวกับปริมาณน้ำที่ได้รับ (0.266 0.280 และ 0.292 โดยน้ำหนักแห้งตามลำดับ) สำหรับการจัดการปุ๋ยเคมีต่างกันพบว่า ปริมาณ Mg มีค่า 0.268-0.288 โดยน้ำหนักแห้ง (Figure 2d) เมื่อเปรียบเทียบกับความต้องการของปาล์มน้ำมันพบว่า ปริมาณ Mg มีค่าสูงกว่าค่าที่เหมาะสมเล็กน้อย

ปริมาณแคลเซียม (Ca) ในใบเฉลี่ยของการจัดการน้ำและปุ๋ยเคมีที่ต่างกันมีค่า 0.672-0.753 โดยน้ำหนักแห้ง (Figure 2e) ซึ่งอยู่ในระดับที่เหมาะสมเมื่อเปรียบเทียบกับความต้องการของปาล์มน้ำมัน

ปริมาณโบรอน (B) ในใบเฉลี่ยของการจัดการน้ำและปุ๋ยเคมีต่างกันมีค่า 38.2-44.5 ppm (Figure 2f) ซึ่งสูงกว่าค่าที่เหมาะสมประมาณ 50-75%

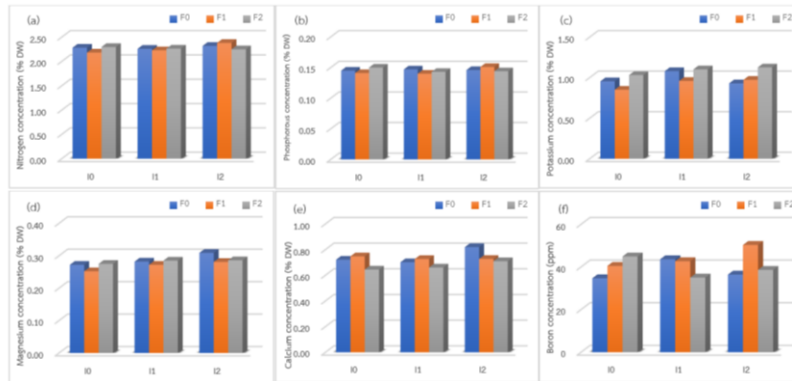


Figure 2 Leaf nutrient concentration: nitrogen (a) phosphorous (b) potassium (c) magnesium (d) calcium (e) and boron (f) of hybrid oil palm “Surat Thani 7” which different of irrigation and fertilizer level at Surat Thani Oil Palm Research Center; April 2019

ความต้องการน้ำของปาล์มน้ำมัน

ปริมาณความต้องการน้ำของปาล์มน้ำมัน (CWR) ขึ้นกับค่าระเหยน้ำและปริมาณฝนใช้การ ในปี พ.ศ. 2554-2562 ปริมาณน้ำฝนแปรปรวนมาก 1,519-3,644 มิลลิเมตรต่อปี เฉลี่ย 2,076 มิลลิเมตรต่อปี ค่าระเหยน้ำเฉลี่ย 3.69 มิลลิเมตรต่อวัน สูงสุดช่วงมีนาคม-เมษายน ชั่วโมงแสงแดด เฉลี่ย 5.74 ชั่วโมงต่อวัน อุณหภูมิ ต่ำสุด-สูงสุดเฉลี่ย 22.9 และ 32.4 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ย 27.4 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ ต่ำสุด-สูงสุดเฉลี่ย 63.0 และ 95.6 เปอร์เซ็นต์ พิจารณาโดยรวม สภาพภูมิอากาศมีความเหมาะสมกับความต้องการของปาล์มน้ำมัน ยกเว้นชั่วโมงแสงแดดน้อยกว่าความต้องการของปาล์มน้ำมัน CWR มีค่า 1,251-1,465 มิลลิเมตรต่อปี โดย CWR มีค่าต่ำสุดในปี พ.ศ. 2560 และสูงสุดในปี พ.ศ. 2562

ปริมาณฝนใช้การ ต่ำสุดปี พ.ศ.2558 1,016 มิลลิเมตร และสูงสุดปี พ.ศ. 2560 1,561 มิลลิเมตร IWR หรือค่าการขาดน้ำสูงสุด 595 มิลลิเมตรในปี พ.ศ. 2559 และส่งผลกระทบต่อผลผลิตปาล์มน้ำมันที่อาศัยน้ำฝน ปี พ.ศ. 2560 IWR มีค่าต่ำสุดเพียง 194 มิลลิเมตร ซึ่งเป็นผลดีต่อปาล์มน้ำมันที่อาศัยน้ำฝนและประสิทธิภาพการใช้น้ำ (Figure 4)

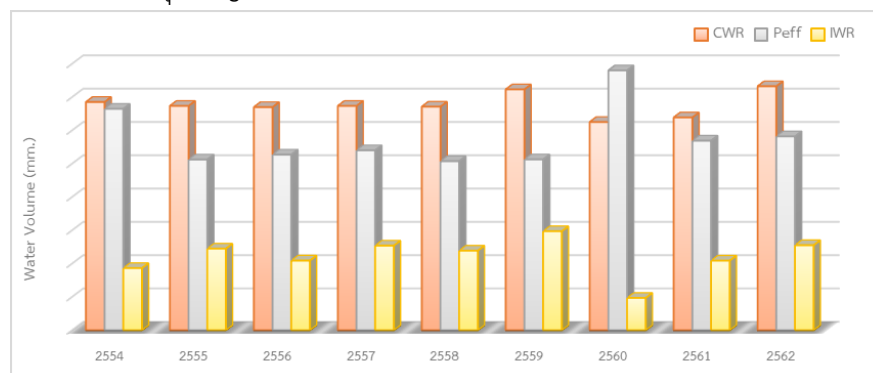


Figure 4 Crop water requirement; CWR, Precipitation efficiency; Peff. and Irrigation water requirement; IWR of hybrid oil palm var. Surat Thani 7 which different of irrigation and fertilizer level at Surat Thani Oil Palm Research Center; January 2554–December 2562

การเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน

ปัจจัยน้ำ มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันทุกดัชนีดังนี้ ทางใบเพิ่มปีที่ 4-8 ทางใบทั้งหมดปีที่ 4-5 ความยาวทางใบปีที่ 6-7 หน้าตัดแกนทางปีที่ 6-8 พื้นที่ใบปีที่ 4 พื้นที่ใบปีที่ 6-8 และดัชนีพื้นที่ใบปีที่ 6 และ 8 (Figure 5 a-l - f-l) การเจริญเติบโตเฉลี่ยปีที่ 8 ทางใบเพิ่ม 23.3-24.5 ทางใบต่อต้น ความยาวทางใบ 5.26-5.47 เมตร หน้าตัดแกนทาง 18.7-21.7 ตารางเซนติเมตร พื้นที่ใบ 8.75-9.34 ตารางเมตร และดัชนีพื้นที่ใบ 6.51-6.69 โดยหน้าตัดแกนทางที่เพิ่มขึ้นสัมพันธ์กับพื้นที่ใบในทิศทางบวก ซึ่งเป็นผลจากการจัดการปัจจัยการผลิตโดยเฉพาะการให้น้ำ สอดคล้องกับรายงานความสัมพันธ์ระหว่างหน้าตัดแกนทางและพื้นที่ใบของ Gerritsma และ Soebagyo (1999) ดัชนีพื้นที่ใบตั้งแต่ปีที่ 5 มีค่ามากกว่า 6.0 ส่งผลดีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต สอดคล้องกับงานวิจัยของ Breure (2010) ว่า ปาล์มน้ำมันระยะปลูก 9x9x9 เมตร ให้ผลผลิตสูงสุดเมื่อดัชนีพื้นที่ใบมีค่า 5.5-6.0

ปัจจัยปุ๋ย พบว่า ปุ๋ยเคมีอัตรา I1 และ I2 มีอิทธิพลต่อความยาวทางใบปีที่ 4-5 (Figure 5c-r) และพื้นที่ใบปีที่ 4 (Figure 5e-r) เมื่อเปรียบเทียบกับ ปุ๋ยเคมีอัตรา I0 แสดงว่าการจัดการปุ๋ย 75-125 เปอร์เซ็นต์ของอัตราแนะนำ มีผลต่อการเจริญเติบโตเล็กน้อยเมื่อเทียบกับผลจากการจัดการน้ำ โดยการให้น้ำ 0.8 และ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำ การเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันไม่ต่างกันทางสถิติ สอดคล้องกับผลวิเคราะห์สถิติของผลผลิตปาล์มน้ำมันที่จัดการน้ำต่างกัน (Figure 6)

ผลผลิตปาล์มน้ำมัน

องค์ประกอบผลผลิตปีที่ 4-8

ปัจจัยน้ำ มีผลต่อองค์ประกอบผลผลิตทั้งจำนวนทะลาย น้ำหนักทะลายและผลผลิตทะลายสด (Figure 6a-c) และแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญในปีที่ 4-6 ปัจจัยปุ๋ยเคมี องค์ประกอบผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Figure 6d-f) ซึ่งผลที่ได้สอดคล้องกับอิทธิพลของปัจจัยน้ำและปุ๋ยต่อการเจริญเติบโต (Figure 5) สำหรับปีที่ 8 พบปฏิกริยาสัมพันธ์ของผลผลิตทะลายสด โดยกรรมวิธีอาศัยน้ำฝนและให้น้ำ 0.8 เท่าของค่าระเหยน้ำ ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ปุ๋ย 3 อัตรา แต่กรรมวิธีให้น้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำ พบว่า ปุ๋ย 125 เปอร์เซ็นต์ของอัตราแนะนำให้ผลผลิตสูงสุด 7.12 ตันต่อไร่ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับปุ๋ย 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ของอัตราแนะนำ (Figure 6g) แสดงว่า การจัดการน้ำที่มากพอต้องการให้ปุ๋ยในอัตราที่เหมาะสม เพื่อไม่ให้เป็นปัจจัยจำกัดต่อศักยภาพการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมัน

องค์ประกอบผลผลิตเฉลี่ย พบว่า การจัดการน้ำมีผลต่อจำนวนทะลายมากกว่าน้ำหนักทะลาย (Figure 7a-b และ Figure 8) ปาล์มน้ำมันที่อาศัยน้ำฝนและได้รับน้ำ 0.8 และ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำให้ผลผลิตเฉลี่ย 3.75, 4.48 และ 4.93 ตันต่อไร่ต่อปี (Figure 7c) หรือการให้น้ำ 0.8 และ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำผลผลิตสูงกว่าอาศัยน้ำฝน 19 และ 31 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เนื่องจากน้ำเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อพัฒนาการทะลายทุกระยะตั้งแต่กำเนิดตาดอก กำหนดเพศ การฝ่อและการแทงของช่อดอก ปาล์มน้ำมัน

ที่ได้รับปุ๋ยอัตราต่างกันให้ผลผลิต 4.27-4.54 ตันต่อไร่ต่อปี ส่วนต่างผลผลิตปาล์มน้ำมันที่ได้รับปุ๋ย 75 และ 125 เปอร์เซ็นต์ของอัตราแนะนำมีค่าเพียง 6.3 เปอร์เซ็นต์ (Figure 7)

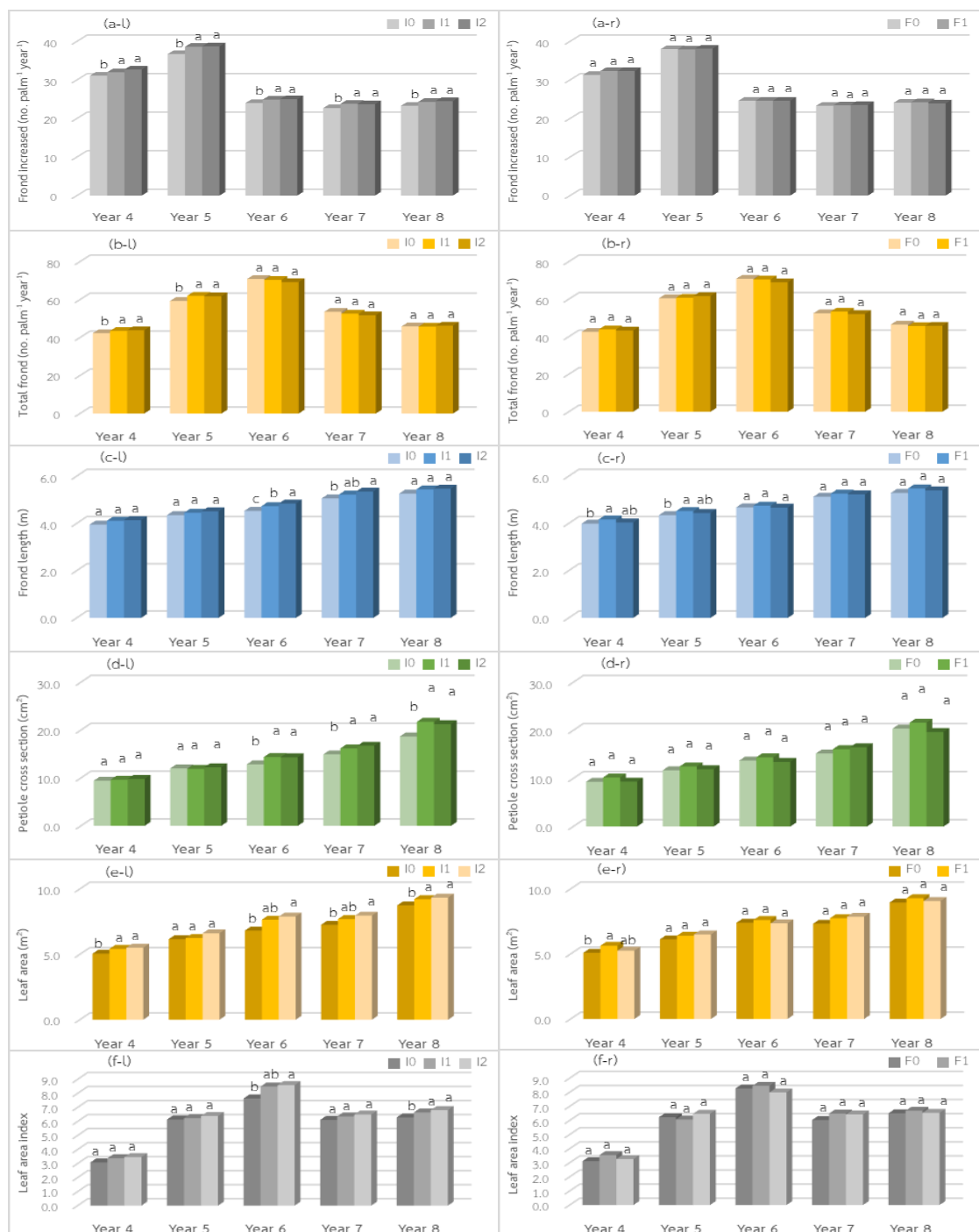


Figure 5 Growth: frond increased (a) total frond (b) frond length (c) petiole cross section (d) leaf area (e) and leaf area index (f) of hybrid oil palm “Surat Thani 7” which different of irrigation (left-l) and fertilizer level (right-r) at Surat Thani Oil Palm Research Center; July 2015-July 2019

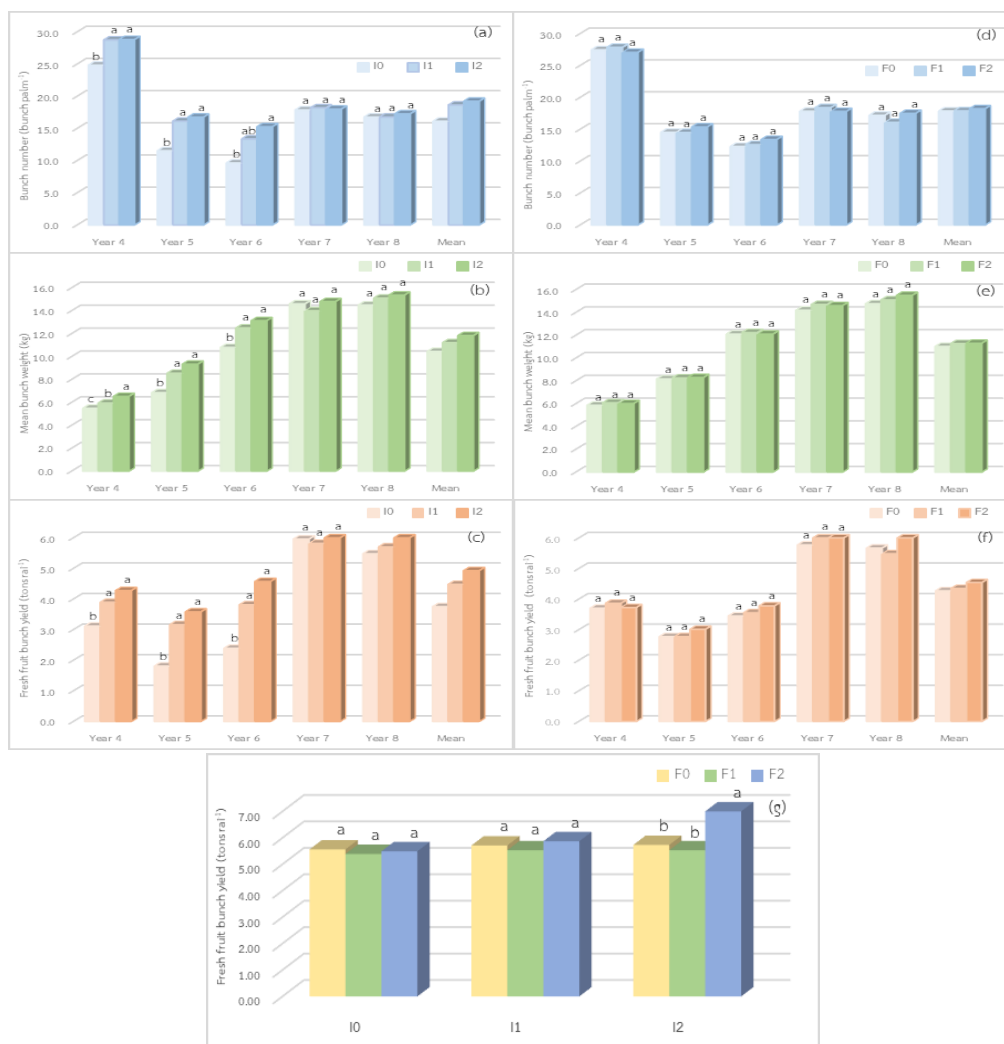


Figure 6 Yield component: bunch number, mean bunch weight and fresh fruit bunch yield (a-c) which rainfed, irrigation 0.8 and 1.2 times of evaporation and bunch number, mean bunch weight and fresh fruit bunch yield (d-f) which fertilizer 75, 100 and 125 % of DOA recommended rate and fresh fruit bunch yield (year 8) of hybrid oil palm "Surat Thani 7" (g) at Surat Thani Oil Palm Research Center; July 2014-June 2019

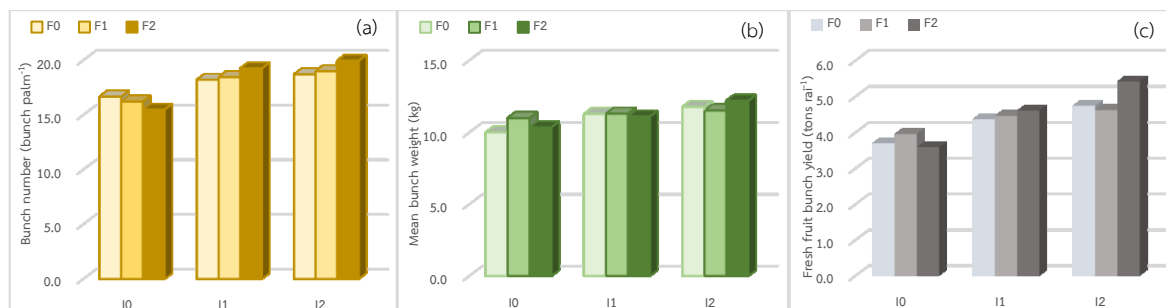


Figure 7 Average yield component (year 4-8): bunch number (a) mean bunch weight (b) and fresh fruit bunch yield (c) of hybrid oil palm "Surat Thani 7" which different of irrigation and fertilizer level at Surat Thani Oil Palm Research Center; 2017-2019



Figure 8 Hybrid oil palm “Surat Thani 7” which irrigation 1.2 times of evaporation and fertilizer 125% of DOA recommended rate at Surat Thani Oil Palm Research Center; December 2017.

คุณภาพทะลายและผลผลิตน้ำมันปาล์มดิบ การจัดการปัจจัยการผลิตต่างกันมีผลต่อคุณภาพทะลาย โดยการให้น้ำ 0.8 และ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำ น้ำมันต่อทะลายสูงกว่าอาศัยน้ำฝน 6 และ 12 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ผลผลิตน้ำมันปาล์มดิบสูงกว่าอาศัยน้ำฝน 26 และ 46 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การให้ปุ๋ยอัตราต่างกันพบว่า ผลผลิตน้ำมันปาล์มดิบไม่แตกต่างกัน (Table 1)

Table 1 Oil per bunch and crude palm oil content of hybrid oil palm “Surat Thani 7” which rainfed, irrigation 0.8 and 1.2 times of evaporation and fertilizer 75, 100 and 125% of DOA recommended rate at Surat Thani Oil Palm Research Center; July 2014-June 2019

Factor production	Oil per bunch (%)				Crude palm oil content (tons rai ⁻¹ year ⁻¹)			
	I0	I1	I2	Mean	I0	I1	I2	Mean
F0	27.2	27.6	30.9	28.6	1.01	1.21	1.47	1.23
F1	27.8	29.4	29.8	29.0	1.10	1.31	1.38	1.26
F2	25.4	28.0	28.9	27.4	0.91	1.29	1.57	1.26
Mean	26.8 (100)	28.4 (106)	29.9 (112)	28.3	1.01 (100)	1.27 (126)	1.47 (146)	1.25

ความยั่งยืนของการผลิตปาล์มน้ำมัน

ต้นทุนการผลิต การผลิตปาล์มน้ำมันจะมีความยั่งยืน ต้นทุนการผลิตต้องต่ำและไม่กระทบต่อผลผลิต คำนวณต้นทุน 2 รูปแบบ 1) ต้นทุนปุ๋ยเคมี ของปาล์มน้ำมันที่ได้รับน้ำ 0.8 และ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำมีค่า 0.62 และ 0.56 บาทต่ออีโกลกรัม ต่ำกว่าอาศัยน้ำฝน 17 และ 25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และต้นทุนปุ๋ยเคมีที่ระดับปุ๋ย 100 และ 125 เปอร์เซ็นต์ของอัตราแนะนำ สูงกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ของอัตราแนะนำ 30 และ 58 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ 2) ต้นทุนรวม ปาล์มน้ำมันที่ได้รับน้ำ 0.8 และ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำมีค่า 2.18 และ 2.07 บาทต่ออีโกลกรัม ตามลำดับ ต่ำกว่าอาศัยน้ำฝน 6 และ 11 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และปุ๋ยเคมีที่ 100 และ 125 เปอร์เซ็นต์ของอัตราแนะนำ ต้นทุนรวมสูงกว่าที่ 75 เปอร์เซ็นต์ของอัตราแนะนำ 18 และ 36 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 2) แสดงว่า การจัดการน้ำช่วยลดต้นทุนการผลิตได้ หากพิจารณาเฉพาะอัตราปุ๋ยเคมีพบว่า การใส่ปุ๋ยอัตราเพิ่มขึ้นทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น

รายรับ ต้นทุนการผลิต และรายได้สุทธิ พบว่า รายรับของปาล์มน้ำมันที่ได้รับน้ำ 0.8 และ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำสูงกว่าอาศัยน้ำฝน 19 และ 31 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่อัตราปุ๋ยที่ต่างกันมีรายรับไม่ต่างกัน โดยมีต้นทุนการผลิต 6,130 และ 6,388 บาทต่อไร่ สูงกว่าอาศัยน้ำฝน 13 และ 18

เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 3) ทั้งนี้ การพิจารณาต้นทุนการผลิตควรคิดที่ต้นทุนต่อผลผลิตมากกว่า ต้นทุนต่อพื้นที่ เนื่องจากการจัดการที่ดีแม้จะลงทุนสูงแต่ผลผลิตจะสูงตามไปด้วย ปาล์มน้ำมันที่ได้รับน้ำ 0.8 และ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำมีรายได้สุทธิสูงกว่าอ้อยน้ำฝน 22 และ 37 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 4) อย่างไรก็ตาม รายได้สุทธิจะมากหรือน้อยขึ้นกับราคาผลผลิตและเหนือการควบคุมหรือการจัดการของ เกษตรกร ดังนั้น การจัดการปัจจัยการผลิตอย่างเหมาะสมเพื่อเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนการผลิต ช่วยให้ เกษตรกรมีรายได้สุทธิสูงขึ้น

Table 2 Fertilizer cost and total production cost of hybrid oil palm “Surat Thani 7” which rainfed, irrigation 0.8 and 1.2 times of evaporation; I0 I1 I2 and fertilizer 75, 100 and 125 % of DOA recommended rate; F0 F1 F2 at Surat Thani Oil Palm Research Center; July 2011-June 2019

Factor production	Fertilizer cost (baht kg ⁻¹)				Total production cost (baht kg ⁻¹)			
	I0	I1	I2	Mean	I0	I1	I2	Mean
F0	0.57	0.48	0.44	0.50 (100)	1.90	1.86	1.79	1.85 (100)
F1	0.71	0.63	0.61	0.65 (130)	2.22	2.20	2.17	2.19 (118)
F2	0.97	0.76	0.65	0.79 (158)	2.83	2.49	2.24	2.52 (136)
Mean	0.75 (100)	0.62 (83)	0.56 (75)	0.65	2.31 (100)	2.18 (94)	2.07 (89)	2.19

Table 3 Revenue and production cost of hybrid oil palm var. Surat Thani 7 which rainfed, irrigation 0.8 and 1.2 times of evaporation; I0 I1 I2 and fertilizer 75, 100 and 125 % of DOA recommended rate; F0 F1 F2 at Surat Thani Oil Palm Research Center; July 2011-June 2019

Factor production	Revenue (baht rai ⁻¹)				Production cost (baht rai ⁻¹)			
	I0	I1	I2	Mean	I0	I1	I2	Mean
F0	18,504	21,835	23,720	21,353	4,388	5,088	5,319	4,931
F1	19,786	22,306	23,123	21,738	5,484	6,123	6,274	5,960
F2	17,969	23,040	27,088	22,699	6,348	7,178	7,572	7,032
Mean	18,753	22,394	24,644	21,930	5,406	6,130	6,388	5,975
	(100)	(119)	(131)		(100)	(113)	(118)	

* FFB price 5 baht kg⁻¹

Table 4 Net income of hybrid oil palm “Surat Thani 7” production which rainfed, irrigation 0.8 and 1.2 times of evaporation and fertilizer 75, 100 and 125% of DOA recommended rate at Surat Thani Oil Palm Research Center; July 2011-June 2019

Factor production	Net income (baht rai ⁻¹)			
	I0	I1	I2	Mean
F0	14,117	16,747	18,401	16,422 (100)
F1	14,302	16,183	16,849	15,778 (96)
F2	11,622	15,862	19,517	15,667 (95)
Mean	13,347	16,264	18,255	21,930
	(100)	(122)	(137)	

ประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยเคมี การเพิ่มอัตราปุ๋ยเคมีจาก 75 100 และ 125 เปอร์เซ็นต์ของอัตราแนะนำพบว่า ประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยเคมีลดลง 24 และ 36 เปอร์เซ็นต์ โดยปุ๋ยเคมี 1 กิโลกรัมให้ผลผลิตปาล์มน้ำมัน 31.1 23.6 และ 20.0 กิโลกรัม ตามลำดับ ประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยเคมีมีค่าเพิ่มขึ้นตามปัจจัยน้ำที่ได้รับ โดยปาล์มน้ำมันที่ได้รับน้ำ 0.8 และ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำ ผลผลิตเพิ่มขึ้น 17 และ 28 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับการผลิตโดยอาศัยเฉพาะน้ำฝน หรือผลผลิตเพิ่มขึ้นจาก 21.6 เป็น 25.3 และ 27.7 กิโลกรัมต่อปุ๋ยเคมี 1 กิโลกรัม (Table 5)

ประสิทธิภาพการใช้น้ำ ประสิทธิภาพการใช้น้ำเพิ่มขึ้นเมื่อปาล์มน้ำมันได้รับปุ๋ยเคมีเพิ่มขึ้น โดยการผลผลิตผลผลิต 1 ต้นทะลาย สามารถลดการใช้น้ำจาก 605 เป็น 591 และ 580 ลูกบาศก์เมตร หรือเพิ่มขึ้น 2 และ 6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เช่นเดียวกับปริมาณการให้น้ำที่เพิ่มขึ้นพบว่า ประสิทธิภาพการใช้น้ำเพิ่มขึ้นเช่นกัน โดยผลผลิต 1 ต้นทะลาย สามารถลดการใช้น้ำจาก 683 เป็น 571 และ 521 ลูกบาศก์เมตร หรือประสิทธิภาพการใช้น้ำเพิ่มขึ้น 19 และ 31 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งพบว่า ปัจจัยการให้น้ำเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลในการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำในการผลิตปาล์มน้ำมันมากกว่าปัจจัยปุ๋ยเคมี (Table 5)

Table 5 Nutrient use efficiency and water use efficiency of hybrid oil palm “Surat Thani 7” production which rainfed, irrigation 0.8 and 1.2 times of evaporation; I0 I1 I2 and fertilizer 75, 100 and 125 % of DOA recommended rate; F0 F1 F2 at Surat Thani Oil Palm Research Center; July 2011-June 2019

Factor production	Nutrient use efficiency (yield kg ⁻¹ fertilizer)				Water use efficiency (m ³ ton ⁻¹ yield)			
	I0	I1	I2	Mean	I0	I1	I2	Mean
F0	27.1	31.7	34.4	31.1 (100)	691	586	539	605 (100)
F1	21.3	24.2	25.2	23.6 (76)	646	573	553	591 (102)
F2	16.4	20.1	23.6	20.0 (64)	712	555	472	580 (106)
Mean	21.6 (100)	25.3 (117)	27.7 (128)	24.9	683 (100)	571 (119)	521 (131)	592

ศักยภาพการใช้ที่ดิน การผลิตปาล์มน้ำมันใช้เวลานานกว่า 25 ปี การจัดการปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ทำให้เกษตรกรที่มีที่ดินจำกัดสามารถเพิ่มใช้ศักยภาพการใช้ที่ดินได้สูงขึ้น ดินมีความอุดมสมบูรณ์และมีศักยภาพในการผลิตปาล์มน้ำมันเพิ่มขึ้น จากการคำนวณผลผลิตต่อที่ดิน 20 ไร่พบว่า I0F0 และ I2F2 ได้รับผลผลิตเฉลี่ย 74 และ 108.4 ตันต่อปี (ปีที่ 4-8) และหากเกษตรกรมีการจัดการปัจจัยการผลิตดีโดยเฉพาะการจัดการน้ำ 0.8 และ 1.2 เท่าของค่าระเหย ศักยภาพการใช้ที่ดินของเกษตรกรจะเพิ่มขึ้น 20 และ 31 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 6)

Table 6 FFB yield and land potential of hybrid oil palm “Surat Thani 7” production which rainfed, irrigation 0.8 and 1.2 times of evaporation; I0 I1 I2 and fertilizer 75, 100 and 125 % of DOA recommended rate; F0 F1 F2 at Surat Thani Oil Palm Research Center; July 2011-June 2019

Factor production	FFB yield 20 rai (tons)				Land potential (rai)			
	I0	I1	I2	Mean	I0	I1	I2	Mean
F0	74.0	87.3	94.9	85.4	29.3	24.8	22.8	25.7
F1	79.1	89.2	92.5	87.0	27.4	24.3	23.4	25.1
F2	71.9	92.2	108.4	90.8	30.2	23.5	20.0	24.6
Mean	75.0	89.6	98.6	87.7	29.0 (100)	24.2 (120)	22.1 (131)	25.1

สรุปผลการทดลอง

น้ำและปุ๋ยเคมีเป็นปัจจัยหลักในการผลิตปาล์มน้ำมัน ปัจจัยน้ำมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตสูงกว่าปัจจัยปุ๋ย ปาล์มน้ำมันที่ได้รับน้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์มดิบ 4.93 และ 1.47 ตันต่อไร่ต่อปี สูงกว่าปาล์มน้ำมันที่อาศัยน้ำฝนร้อยละ 31 และ 46 ตามลำดับ และการให้น้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำร่วมกับปุ๋ย 125 เปอร์เซ็นต์ของอัตราแนะนำ ผลผลิตปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์มดิบสูงสุด 5.42 และ 1.57 ตันต่อไร่ต่อปี ปาล์มน้ำมันที่ได้รับน้ำ 0.8 และ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำ ต้นทุนผลิตรวมต่ำกว่าอาศัยน้ำฝน 6 และ 11 เปอร์เซ็นต์ ประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยเคมีเพิ่มขึ้น 19 และ 30 เปอร์เซ็นต์ ประสิทธิภาพการใช้น้ำเพิ่มขึ้น 19 และ 31 เปอร์เซ็นต์ และศักยภาพการใช้ที่ดินเพิ่มขึ้น 20 และ 31 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับปาล์มน้ำมันที่อาศัยเฉพาะน้ำฝน ส่งผลให้การผลิตปาล์มน้ำมันมีความยั่งยืนเนื่องจากการใช้ทรัพยากรธรรมชาติทั้งน้ำและดินอย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงช่วยประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยเคมีที่มีราคาแพงและมีสัดส่วนของต้นทุนการผลิตอย่างน้อย 30 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อพิจารณาผลผลิตเฉลี่ยจากผลการวิจัยตลอด 8 ปี พบว่า การจัดการปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมและควรแนะนำแก่เกษตรกรคือ การให้น้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำร่วมกับปุ๋ยเคมี 125 เปอร์เซ็นต์ โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 5 ปี สูงถึง 5.42 ตันต่อไร่ต่อปี และส่งผลดีต่ออุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์มโดยรวมจากปริมาณและคุณภาพของทะลายที่เพิ่มขึ้นเมื่อจัดการได้อย่างเหมาะสม อย่างไรก็ตามปาล์มน้ำมันเป็นพืชอายุยาว จึงควรนำข้อมูลในปีต่อไปมาพิจารณาในการตัดสินใจการเลือกปัจจัยการผลิตในการจัดการสวนปาล์มน้ำมันด้วย เนื่องจากสภาพภูมิอากาศมีการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างมากและรุนแรงขึ้น

การนำไปใช้ประโยชน์

1. เกษตรกรจำนวน 83 ราย นำความรู้ที่ได้ไปปรับปรุงและยกระดับการเพิ่มผลผลิตปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์มดิบ ในพื้นที่ 1,532 ไร่ ระหว่างปี พ.ศ.2563-2565 ดังนี้

ผลผลิตปาล์มน้ำมัน เพิ่มจาก 2,521 เป็น 4,781 ตัน (89.6 เปอร์เซ็นต์) และรายรับเพิ่มจาก 12.1 เป็น 39.9 ล้านบาท (3.3 เท่า) ผลผลิตน้ำมันปาล์มดิบ เพิ่มจาก 555 เป็น 1,195 ตัน (2.15 เท่า) โดยอัตราสกัดน้ำมันเพิ่มจาก 22 เป็น 25 เปอร์เซ็นต์ ส่งผลให้มูลค่าน้ำมันปาล์มดิบเพิ่มจาก 13.8 เป็น 55.7 ล้านบาท (4.03 เท่า) ส่วนต่างมูลค่าน้ำมันปาล์มดิบเพิ่มจากการจัดการน้ำ-ธาตุอาหารสูง 41.9 ล้านบาท

2. ลดต้นทุนการผลิตปาล์มน้ำมัน เกษตรกรที่จัดการน้ำและปุ๋ยตามคำแนะนำแต่ไม่ครบถ้วนด้วยข้อจำกัดของเกษตรกร พบว่า ต้นทุนการผลิตลดลงจาก 2.50 เป็น 2.12 บาทต่อกิโลกรัม (15 เปอร์เซ็นต์) สำหรับ แต่เกษตรกรที่จัดการผลิตปาล์มน้ำมันตามคำแนะนำทั้งการจัดการน้ำ-ปุ๋ย-การตัดแต่งทางใบ-การเก็บเกี่ยวปาล์มคุณภาพครบถ้วน เช่น เกษตรกรได้รับผลผลิตเพิ่มจาก 1.20 เป็น 6.06 ตันต่อไร่ สูงกว่าเดิม 5 เท่าตัว และปี 2565 มีรายได้สุทธิ 45,458 บาทต่อไร่ ต้นทุนการผลิต 1.40 บาทต่อกิโลกรัม และ ผลผลิต

เพิ่มจาก 0.97 เป็น 4.85 ต้นต่อไร่ สูงกว่าเดิม 5 เท่าตัว และปี พ.ศ. 2565 มีรายได้สุทธิ 36,973 บาทต่อไร่ ต้นทุนการผลิต 1.31 บาทต่อกิโลกรัม (Figure 9)

3. การผลิตปาล์มน้ำมันอย่างยั่งยืน การผลิตที่ดีและมีความยั่งยืนต้องใช้ทรัพยากรดินและน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเกษตรกรใช้น้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น และผลกระทบทางบวกอีกประการจากคือ ประสิทธิภาพการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้นจากจำนวนทางใบและพื้นที่ใบที่เพิ่มขึ้นร่วมกับ ประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงของใบที่ทำงานได้เพิ่มขึ้น

4. การแก้ไขปัญหาคุณภาพ การจัดการน้ำ-ธาตุอาหารที่เหมาะสมช่วยแก้ปัญหาคุณภาพทะลายได้จากผลวิเคราะห์องค์ประกอบทะลายพบว่า น้ำมันต่อทะลายเพิ่มขึ้น 3 เปอร์เซ็นต์ (24 เป็น 27 เปอร์เซ็นต์)

5. การบริหารจัดการพื้นที่เกษตรกรรม ข้อมูลอุตุณิยมิวิทยาเฉลี่ย 30 ปี 2 ช่วง (ปี พ.ศ. 2529-2558 และ 2535-2564) พบว่า ความต้องการน้ำชลประทานเพิ่มจาก 217 เป็น 471 มิลลิเมตรต่อปี และจำนวน เดือนที่ขาดน้ำเพิ่มจาก 4 เป็น 8 เดือน ซึ่งส่งผลกระทบโดยตรงต่อผลผลิตหากไม่มีการจัดการที่ดี สำหรับ ศักยภาพการใช้ที่ดินมีค่าเพิ่มขึ้น โดยพื้นที่ 1,532 ไร่เพิ่มผลผลิตจาก 2,521 เป็น 4,781 ตัน ในเวลา 3 ปี

6. อบรมให้ความรู้ สร้างความเข้าใจ ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของเกษตรกร รวมถึงภาคปฏิบัติด้านการจัดการน้ำ-ธาตุอาหารอย่างแม่นยำตามผลวิเคราะห์ดิน-ใบให้แก่เกษตรกร 95 ราย ใน 17 อำเภอของ จังหวัดสุราษฎร์ธานี ระหว่างปี พ.ศ. 2562-2565 ผ่าน "งบประมาณจังหวัดสุราษฎร์ธานี" จำนวน 14 ล้านบาท

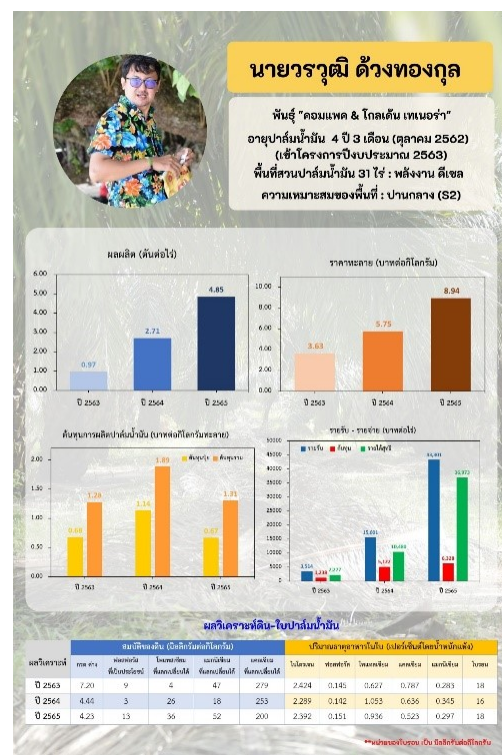


Figure 9 Oil palm production cases that used appropriate irrigation and fertilizer during 2019-2022

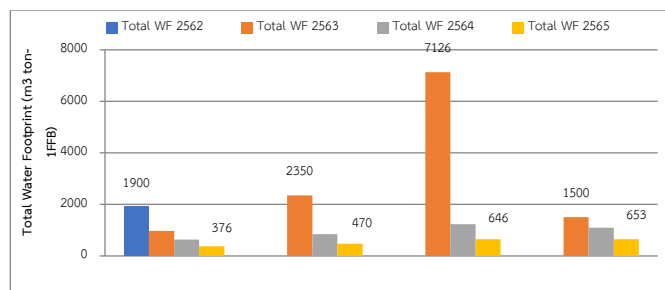


Figure 10 Water use efficiency (water footprint) of oil palm production of 4 farmers that using appropriate irrigation and fertilizer during the year 2019-2022.

คำขอบคุณ

คณะผู้ดำเนินงานขอขอบคุณที่นักวิจัย พนักงานราชการและลูกจ้างประจำของศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานีที่ได้ร่วมมือ ร่วมแรงและร่วมคิดมาด้วยกันตั้งแต่เริ่มต้น โดยเฉพาะนักวิจัยรุ่นอาวุโสของศูนย์ฯ ที่ให้ข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะและจุดประกายความคิดในการทำวิจัยด้านเทคโนโลยีการผลิตปาล์มน้ำมัน และขอขอบพระคุณคณะที่ปรึกษา คณะกรรมการวิจัยและพัฒนา สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงานที่ให้คำปรึกษาในด้านต่างๆ ด้วยดีเสมอมา

เอกสารอ้างอิง

กรมการค้าภายใน, 2565. ศูนย์ข้อมูลปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์มทั้งระบบ. แหล่งข้อมูล:

<https://palm.dit.go.th/>. สืบค้น: 30 ธันวาคม 2565

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2565. ข้อมูลการผลิตสินค้าเกษตร. แหล่งข้อมูล: <http://goo.gl/DUyUaB>.

สืบค้น: 30 ธันวาคม 2565.

Breure, C.J. 2010. Rate of leaf expansion: A criterion for identifying oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) types suitable for planting at high densities. *Journal of Life Sciences*. 57 (2): 141-147.

Corley, R.H.V. and C.J. Breure. 1981. *Measurement in Oil Palm Experiments*. Internal Report, Unilever Plantations, London. 35 p.

Gerritsma, W. and F.X. Soebagyo. 1999. An analysis of the growth of leaf area of oil palms in Indonesia. *Expl. Agric*. 35: 293-308.

Hartley, C.W.S. 1988. *The Oil Palm*. 2nd Longman Publishers Ltd., London. 706 p.

Ooi, S.C. 1978. Variability in the Deli dura breeding population of the oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.). IV. Growth and physiological parameters. *Malay. Agric. J*. 51: 359-365.

Richardson, D.L. 1986. Agronomist Report on Oil Palm Nutrition Consultant Report to UNDP/FAO THA/84/007/A/01/02 Project. Printers Pte.Ltd. Singapore. 111 p.

Sands, R. and D.R. Mulligan. 1990. Water and nutrient dynamics and tree growth. *For. Ecol. Manage*. 30:91-111.