การประเมินศักยภาพของปาล์มน้ำมันพันธุ์ทรัพย์ ม.อ.1 อายุ 5 ปี ในพื้นที่นาร้าง : กรณีศึกษาจังหวัดสงขลา

Assessment of the Sub-PSU 1 Oil Palm Variety Potential Yield at the Abandoned Paddy Field : A Case Study of Songkhla Province

ณัฐพล จันทร์สว่าง ธีระ เอกสมทราเมษฐ์ ประมวล หน่อสกูล ชมพูนุท บัวเผื่อน ธีรภาพ แก้วประดับ ประกิจ ทองคำ รุ่งรัตน์ แซ่หยาง และ ธนนต์ รุ่งนิลรัตน์*

Nattapol Junsawang Theera Eksomtramage Pramual Norsakul Chompunut Buapuean Theerapap Kaewpradab Prakit Tongkum Rungrat Sae-Yang and Tanon Rungninrut*

คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90112
Faculty of Natural Resources, Prince of Songkla University Thailand, 90112
* Corresponding author: Rungninrut.t@gmail.com

(Received: 22 June, 2020; Accepted: 10 November, 2020; Published: December, 2020)

Abstract

The objective of this study was to assess the potential of 5-year-old SUB-PSU1 oil palm varieties oil palm in the abandoned paddy field: a case study of Songkhla Province by planting 8 plots at Pakro Subdistrict, Singhanakhon District, Songkhla Province, Eight treatments with four repetitions of randomized complete block design (RCBD), three plants/treatment (plot), two times of growth recorded every six months and total bunch yield. The experiment was carried out from November 2013 to November 2014. It was found that the total rainfall and the number of rainy days were appropriate according to the standard criteria for the growth of oil palm. Further, soil properties data had a relatively suitable pH level between 5.47-5.93 except plots 1, 5 and 6 had a low pH (acidic soil). Furthermore, the plots 2, 3, 4, 7 and 8 had high growth characteristics more than other plots. Moreover, the characteristics of the fruit bunch, yield component and oil yield

were found that plots 4, 7 and 8 had better characteristics than other plots, indicating that the oil palm of Sub PSU 1 cultivated in plots 4, 7 and 8 had potential for growth and can be adaptation in the abandoned paddy field than other plots. Therefore, it can be recommended to farmers with the same soil properties and climate.
Keywords: Oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.), growth, bunch yield, yield components

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินศักยภาพของปาล์มน้ำมันพันธุ์ทรัพย์ ม.อ. 1 อายุ 5 ปี ในพื้นที่นาร้าง จังหวัดสงขลา (กรณีศึกษา) โดยปลูกทดสอบจำนวน 8 แปลง ที่ตำบลปากรอ อำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา วางแผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ ซ้ำละ 3 ต้น/ทรีทเมนต์ (แปลง) บันทึกการเจริญเติบโตทุก 6 เดือน จำนวน 2 ครั้ง และเก็บผลผลิตทะลายทั้งหมด ทำการทดสอบตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2556 ถึงเดือนพฤศจิกายน 2557 พบว่า ปริมาณน้ำฝนและจำนวนวันฝนตกมีค่าเหมาะสมตามเกณฑ์มาตรฐานต่อการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน ส่วนข้อมูลสมบัติดิน พบว่า ทุกแปลงมีค่า pH อยู่ในระดับที่ค่อนข้างเหมาะสมระหว่าง 5.47-5.93 ยกเว้นแปลงที่ 1, 5 และ 6 มีค่า pH ต่ำ (ดินเป็นกรด) ส่วนลักษณะการเจริญเติบโตทางลำต้น พบว่า แปลงที่ 2, 3, 4, 7 และ 8 มีค่าลักษณะการเจริญเติบโตทางลำต้นที่ดี และลักษณะผลผลิตทะลาย องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตน้ำมัน พบว่า แปลงที่ 4, 7 และ 8 มีลักษณะที่ดีกว่าแปลงอื่น ๆ แสดงให้เห็นว่าปาล์มน้ำมันพันธุ์ทรัพย์ ม.อ. 1 ที่ปลูกในแปลง 4, 7 และ 8 มีศักยภาพในการเจริญเติบโตและปรับตัวเข้ากับดินในพื้นที่นาร้างได้ดีกว่าแปลงอื่น จึงสามารถใช้เป็นแปลงในการแนะนำส่งเสริมให้เกษตรที่มีพื้นที่แปลงในสภาพเดียวกันปลูกปาล์มน้ำมันต่อไปได้
คำสำคัญ: ปาล์มน้ำมัน การเจริญเติบโต ผลผลิตทะลาย องค์ประกอบของผลผลิต

คำนำ

ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันประมาณ 5.2 ล้านไร่ พื้นที่เพาะปลูกมากที่สุดอยู่ทางภาคใต้ของประเทศไทยประมาณ 4.4 ล้านไร่ และจากยุทธศาสตร์ของภาครัฐตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551-2555 ที่ผลักดันให้เกษตรกรขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันเพิ่มผลผลิต และผลิตน้ำมันปาล์มดิบเพื่อรองรับยุทธศาสตร์พลังงานทดแทน (ศูนย์วิจัยกสิกรไทย, 2555) ทำให้มีการขยายพื้นที่ปลูกเพิ่มขึ้นในภาคตะวันออกและภาคตะวันออกเฉียงเหนือบางส่วน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2559) ในปี พ.ศ. 2554 กรมพัฒนาที่ดินได้ทำการสำรวจพื้นที่นาร้างใน 5 จังหวัดชายแดนใต้ ได้แก่ จังหวัดปัตตานี ยะลา นราธิวาส สตูล และสงขลา พบว่ามีพื้นที่นาร้างทั้งสิ้น 172,410 ไร่ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2556) โดยจังหวัดสงขลามีพื้นที่นาร้างประมาณ 94,000 ไร่ กระจายอยู่ทุกอำเภอ ดังนั้นสถานีพัฒนาที่ดินจังหวัดสงขลาจึงมีโครงการพลิกฟื้นนาร้างเป็นสวน

ปาล์มน้ำมัน โดยเริ่มโครงการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554 จนกระทั่งปี พ.ศ. 2558 ได้ฟื้นฟูนาร้างเพื่อปลูกปาล์มแล้วทั้งสิ้น 21,000 ไร่ (สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12, 2559) พื้นที่นาที่ถูกทิ้งร้างมีสาเหตุจากการขาดแคลนแรงงานครัวเรือน การผลิตข้าวยังใช้วิธีดั้งเดิม ปัญหาภัยพิบัติทางธรรมชาติ ความเสียหายจากโรคและแมลง ผลผลิตที่ได้จึงต่ำ เกษตรกรจึงเปลี่ยนอาชีพเป็นการรับจ้างใช้แรงงานและค้าขาย (กรมพัฒนาที่ดิน, 2562) โดยพื้นที่นาร้างที่สำคัญจะอยู่แถบลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา บริเวณอำเภอสิงหนคร สทิงพระ และระโนด ซึ่งสมบัติดินในพื้นที่นาร้างส่วนใหญ่เป็นชุดดินระโนดที่เกิดจากตะกอนน้ำกร่อยนำพามาทับถมอยู่บนที่ราบชายฝั่งทะเลสภาพพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ มีความลาดชัน 0-1 เปอร์เซ็นต์ การระบายน้ำเลวน้ำซึมผ่านได้ช้ามีการไหลบ่าของน้ำบนผิวดิน จึงนิยมปลูกข้าว ลักษณะและสมบัติดินที่พบคือ หน้าดินลึก ดินบนมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนดินเหนียว หรือดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง มีสีดำหรือสีน้ำตาลปนเทา และพบว่าดินเป็นกรดจัดมากถึงกรดจัด (pH 4.5-5.5) ดินล่างมีเนื้อดินเป็นดินเหนียวหรือดินเหนียวปนทรายแป้ง มีสีเทา มีจุดประสีเหลือง สีน้ำตาล ดินมีความเป็นกลางถึงด่างปานกลาง (pH 7.0-8.0) มีความสามารถในการอุ้มน้ำดีแต่ไม่เหมาะสมกับการปลูกปาล์มน้ำมัน เพราะดินที่เหมาะสมกับการปลูกปาล์มน้ำมันควรเป็นดินร่วนเหนียว มีความลึกของชั้นหน้าดินมากกว่า 75 เซนติเมตร อุ้มน้ำได้ดี มีธาตุอาหารสูง และมีความเป็นกรดอ่อน (pH 5.5-6.5) (ธีระ, 2554) ซึ่งพื้นที่นาร้างอาจจะไม่เหมาะสำหรับการใช้ปาล์มน้ำมันพันธุ์การค้าทั่วไปในการนำมาปลูก เนื่องจากพันธุ์ดังกล่าวอาจไม่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมนั้นได้ โดยสภาพภูมิอากาศที่แปรปรวนในปัจจุบันยังส่งผลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิต จากความสัมพันธ์ของลักษณะผลผลิตทะลายและผลผลิตน้ำมัน ซึ่งเป็นลักษณะเชิงปริมาณที่ถูกควบคุมด้วยยีนหลายคู่ มีอิทธิพลของสภาพแวดล้อม และอิทธิพลของปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับสภาพแวดล้อมสูง (Corley and Tinker, 2003) ทำให้ผลผลิตของแต่ละพันธุ์แตกต่างกันในแต่ละสภาพแวดล้อม จากปัญหาดังกล่าวทำให้สถานพืชกรรมปาล์มน้ำมัน คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ได้เริ่มโครงการปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมันจากฐานพันธุกรรมในพื้นที่ภาคใต้ของประเทศ โดยทำการคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ ผสมพันธุ์ และปลูกทดสอบหลายพื้นที่ทั่วภาคใต้ เพื่อพัฒนาประชากรพ่อแม่พันธุ์ปาล์มน้ำมัน สร้างลูกผสมเทเนอราที่ให้ผลผลิตสูงและสามารถปรับตัวได้ดีกับสภาพแวดล้อมนั้น (ธีระ และธีระพงศ์, 2558; ธีระ, 2554) ได้แก่ พันธุ์ทรัพย์ ม.อ.1 ที่มีลักษณะผลผลิตทะลายและผลผลิตน้ำมันสูง เนื้อในเมล็ดมีขนาดปานกลาง และเป็นพันธุ์ที่มีพันธุกรรมที่สามารถปรับตัวเข้ากับดินที่มีความสมบูรณ์ต่ำได้ดี (ธีระ, 2554) ในทางปรับปรุงพันธุ์ จำเป็นต้องผ่านการปลูกทดสอบในหลายสภาพแวดล้อมก่อนส่งเสริมให้เกษตรกรปลูก เพื่อยืนยันความสามารถในการปรับตัวและศักยภาพของพันธุ์ (ไพศาล และคณะ, 2547) ซึ่งพันธุ์พืชนั้นจะต้องมีเสถียรภาพของพันธุ์ในด้านผลผลิตเมื่อปลูกในหลายสภาพแวดล้อม (ชูศักดิ์, 2551) นั่นคือเป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตดีในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม (กิตติศักดิ์, 2549) ตรงกับความต้องการของเกษตรกร และในจังหวัดสงขลามีพื้นที่ส่วนใหญ่เดิมเป็นพื้นที่ปลูกยางพารา และพื้นที่นาข้าว จากการส่งเสริมของภาครัฐจึงเปลี่ยนพื้นที่มาปลูกปาล์มน้ำมันกันมากขึ้น การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินศักยภาพของ

ปาล์มน้ำมันพันธุ์ทรัพย์ ม.อ.1 อายุ 5 ปี ที่ปลูกในพื้นที่นาร้าง กรณีศึกษาจังหวัดสงขลา

อุปกรณ์และวิธีการ

ดำเนินการทดลองโดยใช้แปลงปลูกปาล์มน้ำมันพันธุ์ทรัพย์ ม.อ.1 อายุ 5 ปี (ระยะปลูก 9×9×9 เมตร) ของเกษตรกรตำบลปากรอ อำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา ที่เข้าร่วมโครงการปาล์มน้ำมันเพื่อคุณภาพชีวิตชุมชน จำนวน 8 แปลง จากทั้งหมด 17 แปลง (สุ่มคัดเลือก) ได้แก่ แปลงที่ 1 นางวัลลา คงเจริญ แปลงที่ 2 นายมณี สุขเสม แปลงที่ 3 นายมณี สุขเสม แปลงที่ 4 นางฉาว โต๊ะเด็น แปลงที่ 5 นายสะหรอ ฤทธิโต แปลงที่ 6 นายสมศักดิ์ สุวรรณะ แปลงที่ 7 นายสุจิต สร้อยสุนทร์ และแปลงที่ 8 นายพงศ์พจน์ มะเดื่อ ทั้งหมดมีการจัดการสวนคล้ายคลึงกัน เช่น การกำจัดวัชพืช การวางทางใบ การให้ปุ๋ยตามค่าการวิเคราะห์ใบ และมีการขุดยกร่องภายในสวน เป็นต้น ทำการทดลองตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2556 ถึงเดือนพฤศจิกายน 2557 โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design; RCBD) เก็บข้อมูล 4 ซ้ำ (ซ้ำละ 3 ต้น)/ทรีทเมนต์ (แปลง) บันทึกการเจริญเติบโตทุก 6 เดือน จำนวน 2 ครั้ง และเก็บข้อมูลผลผลิตทะลายทั้งหมด โดยการสุ่มและทำเครื่องหมายต้นปาล์มที่เป็นตัวแทนในแต่ละแปลงปลูก บันทึกข้อมูลน้ำหนักทะลายเฉลี่ยและจำนวนทะลายทุกครั้งที่มีการเก็บเกี่ยวผลผลิตจากต้นที่คัดเลือกไว้ บันทึกข้อมูลสภาพภูมิอากาศ ได้แก่ ปริมาณน้ำฝนและจำนวนวันฝนตกในปี 2555-2557 การเก็บตัวอย่างดินในแต่ละแปลง สุ่มจำนวน 5 จุดต่อแปลง ที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร วิเคราะห์ข้อมูลดินที่ศูนย์ปฏิบัติการวิเคราะห์กลาง คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ได้แก่ ความเป็นกรดด่าง ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก ปริมาณอินทรีย์คาร์บอน และปริมาณธาตุอาหารหลัก

การบันทึกลักษณะการเจริญเติบโตทางลำต้นโดยวิธีวิเคราะห์แบบไม่ทำลายต้นของ Corley และ Tinker (2003) โดยเก็บจากทางใบที่ 17 มีดังนี้ ความกว้างใบย่อย (วัดจากการสุ่มใบย่อย จำนวน 5 ใบ อยู่ตรงบริเวณสันของทางใบเริ่มเปลี่ยนจากสันใบเรียบเป็นสันใบเหลี่ยม) ความยาวใบย่อย (วัดจากการแบ่งพื้นที่ของทางใบเป็น 5 ส่ว หลังจากนั้นวัดความยาวของใบย่อยในแต่ละส่วน โดยในแต่ละส่วนทำการวัดเพียง 1 ใบ) ความกว้างและหนาทางใบ (ตำแหน่งที่วัดอยู่ที่จุดกำเนิดของใบย่อยล่างสุด) ความยาวทางใบ (วัดจากจุดกำเนิดใบย่อยล่างสุดไปจนถึงปลายทางใบ) จำนวนใบย่อย (นับจากจำนวนใบย่อยรวมทั้ง 2 ข้างของใบ) ความสูงทั้งหมด (วัดความสูงจากโคนต้นจนถึงโคนทางใบที่ 1) ความสูงของต้น (วัดจากโคนต้นไปจนถึงโคนของใบย่อยของทางใบที่ 17) และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น (วัดจากบริเวณกึ่งกลางลำต้นเหนือระดับผิวดิน 1 เมตร)

พื้นที่ใบ สามารถหาได้จากสมการของ Henson (1993)

LA = -0.25 + 0.45nlw

เมื่อ n = จำนวนใบย่อย

lw = ค่าเฉลี่ยของความยาวใบย่อย × ค่าเฉลี่ยความกว้างใบย่อย

น้ำหนักแห้งใบ สามารถหาได้จากสมการ (Corley *et al*., 1971)

LDW = 0.102P + 0.21

เมื่อ P = ความกว้างก้านใบ × ความหนาก้านใบ

การบันทึกข้อมูลองค์ประกอบทะลาย โดยเก็บเกี่ยวทะลายปาล์มน้ำมันที่สุกแก่เต็มที่จากต้นที่เก็บตัวอย่างแปลงละ 3 ทะลาย/ปี นำมาชั่งทะลายสด จากนั้นใช้ขวานสับแยกก้าน ช่อ ผลย่อย ออกจากแกนทะลาย ชั่งน้ำหนักแกน ทะลายสด และก้านช่อผลย่อย หลังจากนั้นสับย่อยแกนทะลายสดแล้วอบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง เพื่อหาเปอร์เซ็นต์ความชื้น สุ่มเลือกก้านช่อผลย่อยประมาณ 1/4 ของก้านช่อผลย่อยทั้งหมด นำมาชั่งน้ำหนัก และแยกผลปาล์มออกจากก้านช่อผลย่อย นำผลปาล์มมาคัดแยกเป็นผลปาล์มดีและผลปาล์มลีบ ชั่งน้ำหนัก เลือกผลปาล์มดี 20 ผล ชั่งน้ำหนักสด หลังจากนั้นแยกเนื้อปาล์มออกจากเมล็ด แล้วชั่งน้ำหนักเนื้อปาล์มสดและเมล็ดปาล์ม จากนั้นนำไปอบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง ชั่งน้ำหนักหลังอบ บดเนื้อปาล์มแห้งให้ละเอียด แล้วนำมาวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำมันของเนื้อปาล์มแห้ง ส่วนเมล็ดปาล์มแห้ง นำมาแยกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของกะลาปาล์มและส่วนของเนื้อในเมล็ด แยกชั่งน้ำหนักและนำเนื้อในเมล็ดแห้งมาบดให้ละเอียด เพื่อวิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อเนื้อปาล์มแห้ง โดยนำเนื้อปาล์มที่บดละเอียดแล้วใส่ถุงบรรจุ ปิดผนึกให้เรียบร้อย ชั่งน้ำหนัก นำมาแช่ในน้ำมันเบนซิน นานติดต่อกัน 5 วัน โดยต้องเปลี่ยนน้ำมันเบนซินใหม่ทุกวัน เมื่อครบ 5 วัน นำถุงบรรจุมาผึ่งในที่ร่มให้แห้ง ชั่งน้ำหนักและบันทึกน้ำหนักเส้นใยแห้ง วิเคราะห์ข้อมูลองค์ประกอบทะลาย องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตน้ำมันด้วยวิธี Nigerian Institute for Oil Palm Research (NIFOR) (Corley and Tinker, 2003) โดยเลือกลักษณะเปอร์เซ็นต์ผลต่อทะลาย เปอร์เซ็นต์เนื้อปาล์มสดต่อผลสูง เปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อเนื้อปาล์มแห้ง และเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลาย ที่มีสหสัมพันธ์ในทางบวกกับผลผลิตน้ำมัน (ณัฐพงศ์, 2557) นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาความแปรปรวน เพื่อตรวจสอบความแตกต่างระหว่างแปลงและวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยใช้โปรแกรม R (R-language and environment for statistical computing and graphics) version 2.14.0 และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT)

ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

ปริมาณน้ำฝนและจำนวนวันฝนตกในปี พ.ศ. 2555-2557

ปริมาณน้ำฝนและจำนวนวันฝนตกในปี พ.ศ. 2555-2557 ของอำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา พบว่า มีปริมาณน้ำฝนอยู่ระหว่าง 1,943.0-2,793.6 มิลลิเมตร/ปี ส่วนจำนวนวันฝนตกมีค่า 146-202 วัน/ปี (Table 1) ซึ่งปาล์มน้ำมันมีความต้องการปริมาณน้ำฝน 1,800-3,000 มิลลิเมตรต่อปี และมีการกระจายตัวของฝนอย่างสม่ำเสมอ (ธีระ, 2554) จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าทั้งปริมาณน้ำฝนและจำนวนวันฝนตกระหว่างการทดลองมีค่าเหมาะสมตามเกณฑ์มาตรฐานต่อการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน

Table 1 Monthly rainfall and number of rainy days in Singhanakhon District, Songkhla Province during 2012-2014.

Years	2012		2013		2014	
Months	Rainfall (mm)	Rainy day (d)	Rainfall (mm)	Rainy day (d)	Rainfall (mm)	Rainy day (d)
Jan	379.2	19	68.4	15	9.0	6
Feb	36.5	8	125.1	15	2.8	1
Mar	76.2	13	0.7	6	17.8	3
Apr	266.5	25	270.6	14	56.2	3
May	87.8	15	94.8	18	163.0	15
Jun	63.0	13	110.1	19	101.4	9
Jul	38.8	12	53.1	11	81.3	12
Aug	157.3	14	208.7	15	220.2	16
Sep	151.5	20	47.7	10	57.0	13
Oct	255.8	17	472.0	26	212.0	18
Nov	670.1	23	757.7	23	426.7	25
Dec	504.2	23	584.7	24	595.6	25
Total	2,686.9	202	2,793.6	196	1,943.0	146

วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดิน

ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในแปลงปาล์มน้ำมัน พบว่า ค่าความเป็นกรดด่างของแปลงที่ 7 มีค่าสูงที่สุด 5.93 และแปลงที่ 6 มีค่าที่ต่ำที่สุด 3.01 ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนแปลงที่ 1 มีค่าสูงที่สุด 9.20 กรัม/กิโลกรัม และแปลงอื่น ๆ มีความเหมาะสมในระดับที่สูงเช่นกัน ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดและปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ของแปลงที่ 6 มีค่าสูงที่สุด 1.80 กรัม/กิโลกรัม และ 31.28 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ส่วนแปลงอื่น ๆ มีความเหมาะสมของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดอยู่ในระดับสูงแต่มีค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำ ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ของแปลงที่ 3 และแปลงที่ 5 มีความเหมาะสมสูงมีค่า 0.35 และ 0.42 cmol/kg ตามลำดับ ส่วนแปลงที่ 1 มีค่าอยู่ในระดับต่ำที่สุด 0.18 cmol/kg ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ของแปลงที่ 3 มีค่าความเหมาะสมสูงที่สุดมีค่า 6.55 cmol/kg ส่วนแปลงอื่น ๆ ก็มีความเหมาะสมอยู่ในระดับสูงเช่นกัน ค่าความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของแปลงที่ 6 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 26.65 cmol/kg ส่วนแปลงที่ 1 มีค่าต่ำที่สุด 16.03 cmol/kg (Table 2)

จากผลการวิเคราะห์ดินดังกล่าว เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณธาตุอาหารในดินที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน พบว่า สมบัติดินของแปลงปลูกทดสอบปาล์มน้ำมันทั้ง 8 แปลง อยู่ในระดับที่ค่อนข้างเหมาะสม ยกเว้นแปลงที่ 1, 5 และ 6 ซึ่งดินมีความเป็นกรดจัด อาจส่งผลให้มีธาตุอาหารรอง ได้แก่ อะลูมิเนียม แมงกานีส และเหล็ก ละลายออกมามากเกินไปจนเกิดเป็นพิษกับพืชที่ปลูกได้ ซึ่งแมงกานีส และเหล็ก แม้ว่าจะเป็นธาตุอาหารพืชที่สำคัญ แต่พืชต้องการในปริมาณน้อยมาก เมื่อมีปริมาณมากเกินความจำเป็นจึงเป็นพิษกับพืชได้ นอกจากนั้นยังพบว่าปุ๋ยฟอสเฟตที่ใส่ลงไปในดินจะไม่เป็นประโยชน์ต่อพืชทั้งหมด แต่จะสูญเสียไปโดยทำปฏิกิริยากับแร่ธาตุต่าง ๆ ในดิน และแปรสภาพเป็นสารประกอบที่ละลายน้ำยากมากกว่า 80% นั่นคือภาวะฟอสเฟตถูกตรึงโดยเฉพาะถ้าดินมีค่า pH สูงหรือต่ำกว่าปกติ ปุ๋ยฟอสเฟตจะถูกตรึงได้ง่ายและมากขึ้น จึงมักพบปัญหาสภาพดินเป็นกรดจัดมากในพื้นที่ปลูกพืช (กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน, 2563)

ลักษณะการเจริญเติบโตทางลำต้นของปาล์มน้ำมัน

การวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะการเจริญเติบโตทางลำต้น พบว่า แต่ละแปลงปลูกปาล์มน้ำมันมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตทางลำต้นที่แตกต่างกันทางสถิติ แสดงว่าปาล์มน้ำมันพันธุ์ทรัพย์ ม.อ.1 มีการตอบสนองแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ปลูก หากเปรียบเทียบลักษณะการเจริญเติบโตทางลำต้น ได้แก่ ความยาวทางใบ ความสูงต้น เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น น้ำหนักแห้งทางใบ และพื้นที่ใบ พบว่า แปลงที่ 7 มีความยาวทางใบสูงที่สุดมีค่า 368.37 เซนติเมตร ส่วนแปลงที่ 5 มีความยาวทางใบต่ำที่สุดมีค่า 302.12 เซนติเมตร แปลงที่ 7 มีความสูงลำต้นสูงที่สุดมีค่า 146.13 เซนติเมตร ส่วนแปลงที่ 5 มีความสูงลำต้นต่ำที่สุดมีค่า 111.13 เซนติเมตร และแปลงที่ 8 ให้ค่าลักษณะเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นสูงที่สุดเท่ากับ 68.90 เซนติเมตร แปลงที่ 2 มีค่าของลักษณะนี้ต่ำที่สุดเท่ากับ 56.17 เซนติเมตร และลักษณะน้ำหนักแห้งทางใบของแปลงที่ 8 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 1.65 กิโลกรัม ส่วนแปลงที่ 1 มีค่าต่ำที่สุดเท่ากับ 1.27 กิโลกรัม ในส่วนของพื้นที่ใบของแปลงที่ 7 และ 8 มีพื้นที่ใบสูงที่สุดเท่ากับมีค่า 3.27 ตารางเมตร และแปลงที่ 1 มีพื้นที่ใบต่ำที่สุดมีค่า 2.18 ตารางเมตร (Table 3) เห็นได้ว่าค่าเฉลี่ยความยาวทางใบที่มากอาจจะส่งผลให้มีพื้นที่ใบมากขึ้นตามไปด้วย ทำให้พืชมีกระบวนการสังเคราะห์แสงที่มีประสิทธิภาพดีขึ้นด้วย (ธีระ, 2554) เช่นเดียวกับที่ Hardon *et. al*., (1976) รายงานว่าหากต้นปาล์มน้ำมันมีความยาวทางใบมากแสดงว่ามีจำนวนใบย่อยสูงทำให้มีพื้นที่ใบมากซึ่งลักษณะดังกล่าวเป็นปัจจัยที่สำคัญในการสังเคราะห์แสงของต้นปาล์มน้ำมันทำให้พืชต้นนั้นมีการเจริญเติบโตที่ดี และ Jacquemard (1979) รายงานว่าความสูงที่เพิ่มขึ้นในแต่ละแปลงขึ้นอยู่กับอัตราการผลิตทางใบของต้นปาล์มน้ำมัน การเจริญเติบโตทางลำต้นที่มีความแปรปรวนมาก อาจขึ้นอยู่กับปัจจัยทางพันธุกรรมและสภาพแวดล้อมมาเกี่ยวข้อง เช่น สภาพแวดล้อมที่มีร่มเงามากหรือมีอุณหภูมิต่ำการเจริญเติบโตของใบและลำต้นจะช้ากว่าปกติ

Table 2 Soil physical and soil chemical properties in the 8 locations of SUB-PSU 1 oil palm in Singhanakhon District, Songkhla Province during 2013-2014.

Plan-tations	Soil pH (1:5)	OC g kg^{-1}	Total N g kg^{-1}	Avai.P mg kg^{-1}	Exch.K $cmol_c kg^{-1}$	Exch.Mg $cmol_c kg^{-1}$	CEC $cmol_c kg^{-1}$
1	4.84M[1]	9.20H	1.00H	12.25L	0.18L	4.40H	16.03M
2	5.47H	7.20H	0.80H	16.94L	0.29M	4.66H	19.62H
3	5.89H	5.50H	0.70H	16.65L	0.35H	6.55H	22.87H
4	5.74H	6.10H	0.70H	11.92L	0.22L	4.56H	18.50H
5	4.70M	8.40H	0.90H	18.26L	0.42H	3.60H	24.50H
6	3.01L	4.14H	1.80H	31.28H	0.29M	1.27H	26.65H
7	5.93H	4.40H	0.50H	12.96L	0.22L	5.71H	18.94H
8	5.78H	4.30H	0.60H	12.94L	0.25M	6.30H	20.82H

Organic Carbon=OC, Total N=Total Nitrogen content, Avai.P=Available Potassium, Exch.K=Exchangeable Potassium, Exch.Mg=Exchangeable Magnesium, CEC=Cation Exchange Capaeity, [1] H=High, M=Medium, L=low

Table 3 Growth characteristics of SUB PSU1 oil palm 5 years old in 8 locations planted in Singhanakhon District, Songkhla Province during 2013-2014.

Plantations	Length of rachis (cm)	Height (cm)	Trunk diameter (cm)	Leaf dry weight (kg)	Leaf area (m^2)
1	307.30c[1]	116.29b	57.54bc	1.27b	2.18d
2	328.67abc	115.83b	56.17c	1.37ab	2.65cd
3	325.35bc	118.50b	59.25bc	1.38ab	2.70abcd
4	342.70abc	137.83a	63.10ab	1.48ab	2.96abc
5	302.12c	111.13b	61.71bc	1.31b	2.31d
6	322.46bc	112.73b	58.32bc	1.41ab	2.41cd
7	368.37a	146.13a	68.67a	1.64a	3.27a
8	362.50ab	137.62a	68.90a	1.65a	3.27a
C.V. (%)	7.95	9.65	6.67	12.70	13.78

[1] Means followed by different letters are significantly different according to DMRT.

ลักษณะผลผลิตน้ำมันและผลผลิตทะลาย

1. ลักษณะผลผลิตทะลาย

จากการทดลอง พบว่าแปลงที่ 7 ให้ผลผลิตทะลายสูงที่สุด 163.33 กิโลกรัม/ต้น/ปี ส่วนแปลงที่ 5 ให้ผลผลิตทะลายน้อยที่สุด 32.03 กิโลกรัม/ต้น/ปี และแปลงที่ 7 ให้จำนวนทะลายสูงที่สุด 22.33 ทะลาย/ต้น/ปี ส่วนแปลงที่ 5 ให้จำนวนทะลายน้อยที่สุด 9.67 ทะลาย/ต้น/ปี และแปลงที่ 7 มีน้ำหนักทะลายเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 7.33 กิโลกรัม/ทะลาย แปลงที่ 5 มีค่าน้ำหนักทะลายเฉลี่ยต่ำที่สุด 3.30 กิโลกรัม/ทะลาย จะเห็นได้ว่าในแปลงที่ 2 และ 3 มีจำนวนทะลายไม่แตกต่างกับแปลงที่ 4, 7 และ 8 แต่ให้ผลผลิตน้ำหนักทะลายสดน้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญกับแปลงที่ 7 ซึ่งแปลงที่ 2 พบว่ามีจำนวนเมล็ดในทะลายลีบมากกว่า อาจจะเนื่องมาจากอาการขาดธาตุโบรอนซึ่งธาตุนี้เกี่ยวข้องกับการสร้างละอองเกสร และการพัฒนาของท่อนำละอองเกสร ดังนั้นการผสมเกสรจึงเกิดขึ้นไม่สมบูรณ์ ส่งผลให้เมล็ดในทะลายลีบและมีน้ำหนักทะลายน้อยลงได้ (ธีระ และธีรพงศ์, 2558) (Table 4) แสดงให้เห็นว่าแต่ละพื้นที่มีอิทธิพลที่ทำให้จำนวนทะลายเฉลี่ย ผลผลิตทะลายสด และน้ำหนักทะลายเฉลี่ยมีความแตกต่างกัน มีการตอบสนองที่แตกต่างกันในแต่ละสภาพพื้นที่ปลูก โดยความแตกต่างที่เกิดขึ้นจากอิทธิพลหลาย ๆ ปัจจัยในพื้นที่ปลูกมีความแตกต่างกัน ทำให้ปาล์มน้ำมันมีความแตกต่างกันของแต่ละลักษณะการเจริญเติบโตทางลำต้น ผลผลิตทะลาย และจำนวนทะลาย จากการศึกษาของ ธนนต์ (2558) รายงานว่าอิทธิพลที่มีผลทำให้เกิดความแปรปรวนของลักษณะผลผลิตทะลายมากที่สุด คือ ปัจจัยสภาพแวดล้อม ซึ่งมีทั้งปัจจัยที่ไม่สามารถควบคุมได้ เช่น พื้นที่ปลูก ปริมาณน้ำฝน และสมบัติของดิน เป็นต้น และปัจจัยที่ควบคุมได้ เช่น ระยะปลูก การจัดการให้ปุ๋ยและน้ำ หรือการตัดแต่งทางใบ โดย Kushairi และ Rajanaidu (2000) รายงานว่าหากการปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมันเพิ่มเพื่อผลผลิตควรพิจารณาจากผลผลิตทะลายสดเป็นหลักเนื่องจากลักษณะดังกล่าวมีสหสัมพันธ์ในทางบวกต่อผลผลิตน้ำมัน

2. ลักษณะองค์ประกอบทะลาย

จากการวิเคราะห์ลักษณะเปอร์เซ็นต์ผลต่อทะลาย พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยแปลงที่ 3 มีแนวโน้มของลักษณะนี้สูงที่สุดเท่ากับ 74.38 เปอร์เซ็นต์ และส่วนแปลงที่ 6 มีค่าของลักษณะต่ำที่สุดเท่ากับ 63.02 เปอร์เซ็นต์ ในส่วนของลักษณะเปอร์เซ็นต์เนื้อปาล์มสดต่อผลและลักษณะเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลาย พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเช่นเดียวกัน โดยแปลงที่ 7 มีแนวโน้มของทั้งสองลักษณะสูงที่สุดเท่ากับ 86.08 และ 26.58 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแปลงที่ 2 แสดงผลต่ำที่สุดเพียง 77.41 และ 18.79 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และลักษณะเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อเนื้อปาล์มแห้ง พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยแปลงที่ 7 ให้ค่าของลักษณะนี้สูงที่สุด 69.00 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแปลงที่ 3 ให้ค่าต่ำที่สุดมีค่า 56.67 เปอร์เซ็นต์ (Table 4) ซึ่งจากการศึกษาของ ธนนต์ (2558) รายงานว่าลักษณะเปอร์เซ็นต์ผลต่อทะลาย เปอร์เซ็นต์เนื้อปาล์มสดต่อผล เปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อเนื้อปาล์มแห้ง และลักษณะเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลายนั้นจะมีสหสัมพันธ์ในทางบวกต่อผลผลิตน้ำมัน เช่นเดียวกับการศึกษาของ Okoye และคณะ (2009) รายงานว่าผลผลิตทะลายสดจะมีการตอบสนอง เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมสูง ซึ่งลักษณะที่สำคัญในการคัดเลือกพันธุ์ปาล์มน้ำมัน คือ ผลผลิต

Table 4 Yield components, bunch components and oil yield of SUB PSU 1 oil palm 5 years old in 8 locations planted in Singhanakhon District, Songkhla Province during 2013-2014.

Plantations	FFB (kg/ plant/year)	Yield components		Bunch components				oil yield (kg/plant/ year)
		BN (bunch/ plant/year)	ABW (kg/ bunch)	%F/B	%WM/F	%O/DM	%O/B	
1	41.20d[1]	11.33c	3.67b	70.69	78.34	59.11b	20.59	9.39d
2	91.43bc	20.33ab	4.50b	74.87	77.41	58.56b	18.79	17.1bcd
3	82.10bcd	18.67b	4.40b	74.38	80.96	56.67b	18.87	16.51bcd
4	114.07b	19.67ab	5.73ab	70.47	79.45	58.44b	20.76	24.50bc
5	32.03d	9.67c	3.30b	70.63	75.26	62.33ab	19.70	6.03d
6	53.67cd	12.00c	4.60b	63.02	77.99	60.11ab	19.18	10.16cd
7	163.33a	22.33a	7.33a	71.35	86.08	69.00a	26.58	43.58a
8	111.33b	20.00ab	5.57ab	70.68	82.19	64.67ab	25.67	28.53b
c.v. (%)	30.16	8.7	26.33	9.38	10.49	7.84	25.06	39.75

[1] = Values followed by different letters are significantly different according to DMRT.

FFB=fresh fruit bunch, BN=number of bunch, ABW=average bunch weight, %F/B=%fruit/bunch, %WM/F=%wet mesocarp/fruit, %O/DM=%oil/dry mesocarp, %O/B=oil/bunch

และองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ เปอร์เซ็นต์ผลต่อทะลาย และน้ำหนักทะลายเป็นเกณฑ์ที่จะให้ผลผลิตน้ำมันต่อพื้นที่สูงสุด

3. ผลผลิตน้ำมัน

ผลผลิตน้ำมันของทั้ง 8 แปลง มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยแปลงที่ 7 มีผลผลิตน้ำมันสูงที่สุด 43.58 กิโลกรัม/ต้น/ปี ส่วนแปลงที่ 5 มีผลผลิตน้ำมันต่ำที่สุดเท่ากับ 6.00 กิโลกรัม/ต้น/ปี (Table 4)

สรุปผลการศึกษา

จากผลการบันทึกปริมาณน้ำฝนและจำนวนวันฝนตกระหว่างการทดลอง แสดงให้เห็นว่ามีค่าเหมาะสมตามเกณฑ์มาตรฐานต่อการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน ส่วนการวิเคราะห์สมบัติของดินและปริมาณธาตุอาหารในดิน พบว่า ดินทั้ง 8 แปลง มีค่า pH อยู่ในระดับที่ค่อนข้างเหมาะสม ยกเว้นแปลงที่ 1, 5 และ 6 มีค่า pH ต่ำ (ดินเป็นกรด) ส่งผลต่อการปลดปล่อยธาตุอาหารต่าง ๆ ให้แก่ต้นปาล์ม และในแปลงที่ 1 มีค่าของความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกในระดับความเหมาะสมปานกลางทำให้ความสามารถในการหาอาหารได้น้อยกว่าแปลงอื่น ๆ ส่วนลักษณะการเจริญเติบโตทางลำต้น พบว่า ปาล์มน้ำมันพันธุ์ทรัพย์ มอ.1 ที่ปลูกในแปลงที่ 2, 3, 4, 7 และ 8 มีค่าการเจริญเติบโตทางลำต้น ลักษณะผลผลิตทะลาย องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตน้ำมัน มีค่าสูง แสดงให้เห็นว่าปาล์มน้ำมันพันธุ์ทรัพย์ ม.อ.1 สามารถเจริญเติบโตได้ในดินนาร้าง ที่มีค่า pH 5.47-5.93 แต่ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ในดินที่มีค่า pH ต่ำกว่า 4.70 ซึ่งการแก้ไข pH ของดินเป็นกรดทำได้โดยการใส่โดโลไมต์ตามอัตราส่วนที่เหมาะสมของการวิเคราะห์ดิน หรือตามความต้องการปูนของดิน (ปริมาณ 2 ตันต่อไร่) เพื่อปรับค่า pH ให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสม ทำให้สมบัติของดินดีขึ้นส่งผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตเพิ่มขึ้นตามไปด้วย ซึ่งแปลงที่ 4, 7 และ 8 มีลักษณะที่ดีกว่าแปลงอื่น ๆ ในพื้นที่ดินนาร้าง จึงสามารถใช้เป็นแปลงในการแนะนำส่งเสริมให้เกษตรที่มีพื้นที่แปลงในสภาพเดียวกันปลูกปาล์มน้ำมันต่อไปได้

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสถานวิจัยพืชกรรมปาล์มน้ำมัน ระยะที่ 2 คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่อนุเคราะห์ให้ทุนสนับสนุนการทำวิจัยครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. 2556. เร่งแก้ปัญหานาร้างชายแดนใต้ ดึงศักยภาพ 5 จังหวัดด้านเกษตร. แหล่งข้อมูล https://mgronline.com/daily/detail/9560000102907. (6 กันยายน 2563).

กรมพัฒนาที่ดิน. 2562. พลิกผืนนาร้าง สงขลาฟื้นฟูปลูกข้าว-ปาล์ม ช่วยเกษตรกรใต้. แหล่งข้อมูล https://www.thairath.co.th/news/local/south/1538708. (6 กันยายน 2563).

กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน. 2563. ข้อมูลการจัดการดิน. แหล่งข้อมูล. http://www.ldd.go.th/Web_Soil/acid.htm. (9 มีนาคม 2563).

กิตติศักดิ์ ฉันทวุฒิพร. 2549. เสถียรภาพผลผลิตของคะน้า 10 สายพันธุ์. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต เทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, นครราชสีมา.

ชูศักดิ์ จอมพุก. 2551. การวางแผนการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยด้านพืชไร่ด้วยโปรแกรม R. โรงพิมพ์ สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ณัฐพงศ์ สงฤทธิ์. 2557. อัตราพันธุกรรมและสหสัมพันธ์ของลักษณะการเจริญเติบโตทางลำต้นและองค์ประกอบผลผลิตในปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอรา. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ธนนต์ รุ่งนิลรัตน์ และธีระ เอกสมทราเมษฐ์. 2558. การทดสอบชั่วรุ่นลูกของปาล์มน้ำมันในจังหวัดสงขลา. วารสารพืชศาสตร์สงขลานครินทร์. 2(4): 6-10.

ธีระ เอกสมทราเมษฐ์ และธีระพงศ์ จันทรนิยม. 2558. คู่มือปาล์มน้ำมัน. ห้างหุ้นส่วนสามัญหาดใหญ่ ดิจิตอล พริ้นท์, สงขลา.

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

ไพศาล เหล่าสุวรรณ อารี วัญญวัฒก์ และปิยะดา ทิพยพ่อง. 2547. หลักการปรับปรุงพันธุ์พืช. สำนักวิชาสาขาวิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ศูนย์วิจัยกสิกรไทย. 2555. ธุรกิจปาล์มน้ำมันหลังก้าวเข้าสู่ AEC. แหล่งข้อมูล. https://jitpisutsukyoy55.wordpress.com. (22 กุมภาพันธ์ 2563).

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12. 2559. พลิกฟื้นนาร้างเป็นสวนปาล์มน้ำมันและนาข้าว. แหล่งข้อมูล http://ofs101.ldd.go.th/LDDOFS/ofsnewspaper/09/2559/0925590027.pdf. (6 กันยายน 2563).

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2559. พืชน้ำมัน ปาล์มน้ำมัน. น. 34-39. *ใน* เปรมชัย เกตุสำเภา และทรงกลด ชนะกาย (บ.ก.). สถิติการเกษตรของประเทศไทย. โรงพิมพ์ สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ, กรุงเทพฯ.

Corley, R. H. V. and P. B. Tinker. 2003. The Oil Palm. Blackwell Science Ltd, Oxford.

Corley, R. H. V., J.J. Hardon, and G.Y. Tan. 1971. Analysis of growth the oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.). I. Estimation of growth parameter and application in breeding. Euphytica. 20: 307-315.

Hardon, J. J. 1976. Oil palm breeding introduction. pp. 89-108. *In*: R.H.V. Corley, J. J. Hardon, and B. J. Wood (eds.). Oil Palm Research, Elsevier. Amsterdam.

Henson, I.E. 1993. Assessing frond dry matter production and leaf area development in young oil palm. Proceedings of the 1991 PORIM International Palm Oil Conference – Module 1 (Agriclture). PORIM, Bangi, Malaysia. pp. 473-478.

Jacquemard, J. C. 1979. Contribution to the study of the height growth of the stems of (*Elaeis guineensis* Jacq.). study of

the L2T x D10D cross. Article Journal. 34: 492-497.

Kushairi, A. and N. Rajanaidu. 2000. Breeding population seed production and nursery management. pp. 171-224. *In*: B. Yusof, B. S. Jalani and K. W. Chan, (eds.). Advances in Oil palm Research, SMART Print & Stationer. Selangor.

Okoye, M. N., C. O. Okwuagwu. and M. I. Uguru. 2009. Population improvement for fresh fruit bunch yield and yield components in oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.). AEJSR. 4: 59-63.