

ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาและความแน่นเนื้อของเปลือกผลนอก ต่อองค์ประกอบน้ำมันของทะลายปาล์มน้ำมัน

Relationship between Thickness and Firmness of Mesocarp on Oil Palm Bunch Component

รุจิรา สุขโหด^{1*} เพิ่มสิทธิ์ ชาตกุลวัฒน์¹ พาณิษฐ์ เกตุชาติ¹ วิชนีย์ ออมทรัพย์สิน² และกาญจนา ทองนะ¹
Rujira Sukhotu^{1*} Permsit Chatkunlawat¹ Panit Ketchat¹ Vichanee Ormzubsin² and Karnjana Thongna¹

¹ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันกระบี่ ตำบลห้วยน้ำขาว อำเภอคลองท่อม จังหวัดกระบี่ 81000

¹ Tambon Huai Nam Khao Amphoe Khlong Thom Krabi 81120

² ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี ตำบลท่าอุแท อำเภอกาญจนดิษฐ์ จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84340

² Tambon Tha Uthae, Amphoe Kanchanadit, Chang Wat Surat Thani 84340

* Corresponding author: rujira22@yahoo.com

(Received: 10 January 2022; Revised: 18 August 2022; Accepted: 26 September 2022)

Abstract

Harvesting oil Palm's fresh fruit bunch (FFB) at right stage of ripeness is to ensure optimum quality, quantity of oil production, and profitability of the industry. Therefore, the objective of this research was to determine the relationship between thickness and firmness of mesocarp of oil palm bunch component at different of maturity stages. Oil palm FFB was harvested and grouped into three maturity stages by numbering the fruits detached from bunch including from 1 to 10, 11 to 30, and 30 to 40 fruits, respectively. The inner and outer fruitlets of spikelet were collected from bottom, middle, and top parts of FFBs the samples. Fruitlets of FFB samples were used to thickness of mesocarp, firmness, percentage of oil per fruit, and the percentage of oil per bunch. Results of current study showed that the firmness value of the bunch, for 30 to 40 fruits was related to the top part of the bunch (outer spikelet) with 49.43 newton (N). The correlation between the percentage of oil per bunch and thickness was $r = 0.57$ and the average thickness value of fruits in middle part of bunch (outer spikelet) was 0.8 centimeter. Moreover, the relationship between percentage of oil per fruit and the thickness values of mesocarp in different regions were correlated which represents that higher thickness leads to higher percentage of oil per fruit. Ripeness stages of oil palm bunch affect the percentage of oil palm per bunch.

Keywords: Ripening, tenera, oil content, physiology

บทคัดย่อ

การเก็บเกี่ยวทะลายปาล์มในระยะสุกแก่ที่เหมาะสมจะช่วยเพิ่มคุณภาพและปริมาณน้ำมันปาล์ม และยังเป็นประโยชน์ในอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้ เพื่อศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างความหนาเนื้อและความแน่นเนื้อของเปลือกนอกต่อองค์ประกอบทะลายที่ระดับความสุกแตกต่างกัน ทะลายปาล์มน้ำมันถูกเก็บเกี่ยวและแบ่งกลุ่มโดยใช้เกณฑ์จำนวนผลร่วงจากทะลายออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้ 1-10 11-30 และ 30-40 ผล ตามลำดับ โดยผลส่วนล่างและบนของข้อผลถูกเก็บมาจากส่วนโคน กลาง ปลายของทะลายปาล์มน้ำมันทุกทะลาย ผลของทะลายปาล์มน้ำมันถูกนำมาวิเคราะห์หาความหนาเนื้อของเปลือกนอก ความแน่นเนื้อ เปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อผล และเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลาย ผลการทดลองแสดงว่า ความแน่นเนื้อของทะลายที่มีผลร่วง 30-40 ผล พบว่ามีความสัมพันธ์กับผลส่วนปลายทะลาย (ข้อบน) มีค่าเท่ากับ 49.43 นิวตัน ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลายและความหนาเนื้อของผลในส่วนกลางทะลาย (ข้อบน) มีค่า r เท่ากับ 0.57 โดยมีค่าความหนาเนื้อเฉลี่ย 0.8 เซนติเมตร นอกจากนี้เปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อผลมีความสัมพันธ์กับความหนาของเปลือกนอกของผลในส่วนต่าง ๆ ของทะลาย ซึ่งความหนาเนื้อมีผลต่อเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อผลสูง ระยะความสุกของทะลายปาล์มน้ำมันพบว่ามีผลต่อเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลาย

คำสำคัญ: การสุกแก่ เทเนอรา ปริมาณน้ำมัน สรีรวิทยา

คำนำ

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชเศรษฐกิจและเป็นพืชน้ำมันที่มีบทบาทสำคัญในอุตสาหกรรมน้ำมันพืช น้ำมันปาล์มเป็นน้ำมันบริโภคที่สำคัญที่สามารถนำมาใช้ในอุตสาหกรรมอาหารและเครื่องสำอาง น้ำมันปาล์มที่มีคุณภาพมีความสำคัญต่อการนำไปใช้ในอุตสาหกรรมและความต้องการบริโภคภายในประเทศ การผลิตปาล์มน้ำมันเพื่อให้ผลผลิตคุ้มค่าต่อการลงทุนนอกจากต้องอาศัยปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมแล้ว ยังจำเป็นต้องมีการเก็บเกี่ยวผลผลิตที่ถูกต้องและมีคุณภาพ การเก็บเกี่ยวเมื่อมีผลหลุดร่วงเป็นเกณฑ์สำคัญในการเก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมันคุณภาพเพื่อให้ได้ปริมาณและคุณภาพน้ำมันที่ดีที่สุดทะลายที่สุกพอที่จะมีผลร่วงประมาณ 10-15 ผล (Azis, 1990)

เกณฑ์ที่สามารถวัดความสุกและสัมพันธ์กับปริมาณน้ำมันจึงมีความจำเป็นต้องศึกษาลักษณะทางกายภาพซึ่งเป็นตัวชี้วัดที่ดีและค่อนข้างแม่นยำ สามารถนำมาใช้ในการประเมินช่วงเวลาที่เหมาะสมสำหรับเก็บเกี่ยวทะลายปาล์มน้ำมันในระยะที่น้ำมันมีคุณภาพและปริมาณมาก ในปัจจุบันนี้มีการศึกษาโดยใช้สีผลสัมพันธ์กับความสุกแก่และการแบ่งระดับความสุกแก่ของปาล์มน้ำมันเป็นจำนวนมาก (Abdullah *et al.*, 2011, 2002; Sunilkumar *et al.*, 2013) อย่างไรก็ตามการคาดคะเนความสุกด้วยการศึกษาการเปลี่ยนแปลงสีผลอาจไม่เพียงพอจะบ่งชี้ถึงเปอร์เซ็นต์น้ำมันได้ชัดเจนแม่นยำ เนื่องจากอาจมีพันธุกรรมและปัจจัยภายนอก เช่น ทะลายเสียหาย หรือแสงต้นกำเนิด

ไม่สอดคล้องกันทำให้มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสี (Hazir, *et al.*, 2012)

การทดลองครั้งนี้สนใจหาวิธีในการประเมินเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลายโดยไม่ทำลายตัวอย่างทะลาย ด้วยการใช้ลักษณะทางกายภาพ ได้แก่ ความหนาและความแน่นเนื้อของเปลือกนอกของผลปาล์ม โดยสุ่มตัวอย่างผลจากตำแหน่งต่าง ๆ ของทะลาย เนื่องจากการปาล์มน้ำมันเริ่มสุกจากส่วนปลายทะลายลงมาถึงส่วนโคนทะลาย (Keshvadi *et al.*, 2011) ดังนั้นวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของความหนาและความแน่นเนื้อของเปลือกนอกของผลปาล์มน้ำมันในส่วนโคน กลาง ปลายของทะลายกับเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลายในระยะผลร่วงต่างกัน เพื่อเป็นประโยชน์ในการประเมินเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลายในอนาคต

อุปกรณ์และวิธีการ

วัสดุทดลอง ประกอบด้วย ทะลายปาล์มน้ำมันลูกผสมพันธุ์สุราษฎร์ธานี เครื่องวัดความแน่นเนื้อ (Fruit penetrometer) เวอร์เนียคาลิเปอร์ และเครื่องวิเคราะห์ไขมันแบบอัตโนมัติ

วิเคราะห์องค์ประกอบทะลายตามวิธีการของ Hartley (1988) ขั้นตอนการเตรียมตัวอย่าง ดำเนินการตามวิธีการของ Ooi (1978) คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก เลือกทะลายปาล์มที่มีผลร่วง 1-10 ผลต่อทะลาย 10-30 ผลต่อทะลาย และ 30-40 ผลต่อทะลาย อย่างละ 30 ทะลาย โดยแบ่งทะลายเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนโคน ส่วนกลาง และ

ส่วนปลาย (Figure 1) นำข้อผลจากแต่ละส่วนของทะลาย มา 5 ก้านข้อ รวมเป็น 15 ก้านข้อ สุ่ม 25 ผล เพื่อวิเคราะห์ ปริมาณน้ำมันองค์ประกอบทะลาย ได้แก่ การติดผลต่อ ทะลาย ขนาดผลหรือน้ำหนักเฉลี่ยของผล เปลือกสต่อผล เปลือกแห้งต่อผล กะลาต่อผล เนื้อในต่อผล น้ำมันต่อ เปลือกแห้ง และน้ำมันต่อทะลาย

การวัดความแน่นเนื้อ สุ่มข้อผลจาก 3 ส่วนของ ทะลาย ส่วนละ 2 ก้านข้อ โดย 1 ก้านข้อผล สุ่มผลจากส่วน ปลาย 3 ผล และโคนก้าน 3 ผล นำมาหาค่าความแน่นเนื้อ ด้วยเครื่อง Fruit penetrometer (Figure 2) ขนาดหัวกด 3.5 มิลลิเมตร

การวัดความหนาเนื้อ สุ่มข้อผลจาก 3 ส่วนของ ทะลาย ส่วนละ 2 ก้านข้อ โดย 1 ก้านข้อผล สุ่มผลจาก ส่วนปลาย 3 ผล และโคนก้าน 3 ผล นำมาหาค่าการวัด ความหนาเนื้อด้วยเวอร์เนียคาลิเปอร์

การวิเคราะห์ผลทางสถิติ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ ระหว่างความหนาเปลือก ความแน่นเนื้อ ความสุกแก่ ต่อเปอร์เซ็นต์น้ำมันจากทะลายปาล์มน้ำมัน โดยใช้การ วิเคราะห์การถดถอย (regression analysis) และวิเคราะห์ ความแตกต่างระหว่างกลุ่มตัวอย่างด้วย t-test



Figure 1 Sampling regions on oil palm bunches



Figure 2 Fruit penetrometer

ผลการวิจัยและวิจารณ์

ความแน่นเนื้อต่อเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลาย

การเก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมันในระยะผลร่วงแตกต่างกัน และสุ่มผลปาล์มน้ำมันจากแต่ละส่วนของทะลายได้แบ่งเป็นส่วนโคน กลาง ปลาย และตำแหน่งบนและล่างของก้านช่อผล นำมาวิเคราะห์ความแน่นเนื้อดังแสดงผลใน Table 1 พบว่าทะลายที่มีผลร่วง 1-10 และ 11-30 ผลต่อทะลาย มีความแน่นเนื้อใกล้เคียงกัน อยู่ในช่วง 55-65 และ 54-64 นิวตัน ตามลำดับ ส่วนทะลายที่มีผลร่วง 30-40 ผลต่อทะลาย มีความแน่นเนื้อต่ำสุด 49 นิวตัน ความแน่นเนื้อของผล

ในตำแหน่งต่าง ๆ ของทะลายที่มีผลร่วง 1-10 11-30 และ 30-40 ผลต่อทะลาย พบว่า ช่อผลส่วนบนของกลางทะลายที่มีผลร่วง 30-40 ผล และผลที่อยู่ส่วนล่างของช่อผลส่วนโคนทะลาย มีความแตกต่างกับผลของทะลายที่มีผลร่วง 1-10 และ 11-30 ผลต่อทะลายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับ Chuchee et al. (2019) พบว่าแรงกดผลปาล์มน้ำมันลูกผสมพันธุ์คอมแพคและชีราดจากทะลายสุกและกึ่งสุกมีค่าน้อยกว่าทะลายดิบ โดยแรงกดของทะลายกึ่งสุกและสุกที่ลดลงเกิดจากการเพิ่มขึ้นของเปอร์เซ็นต์น้ำมันของเปลือกนอก

Table 1 Mean values of different parts of bunch for firmness values at ripening stages

Total number of empty fruitlet sockets	Fruits from layers of each region	Firmness (N) of fruits from three regions		
		Bottom	Middle	Top
1-10	outer spikelet	59.59±11.3	56.26±12.2	55.46±11.6
	inner spikelet	65.88±10.8	65.18±10.6	64.6±10.1
11-30	outer spikelet	58.37±12.4	56.81±13.0	54.97±12.8
	inner spikelet	64.49±11.0	64.39±10.3	63.76±9.6
31-40	outer spikelet	51.65±13.4	51.95±12.7	49.43±14.9
	inner spikelet	53.87±17.3	54.3±15.7	52.56±16.4

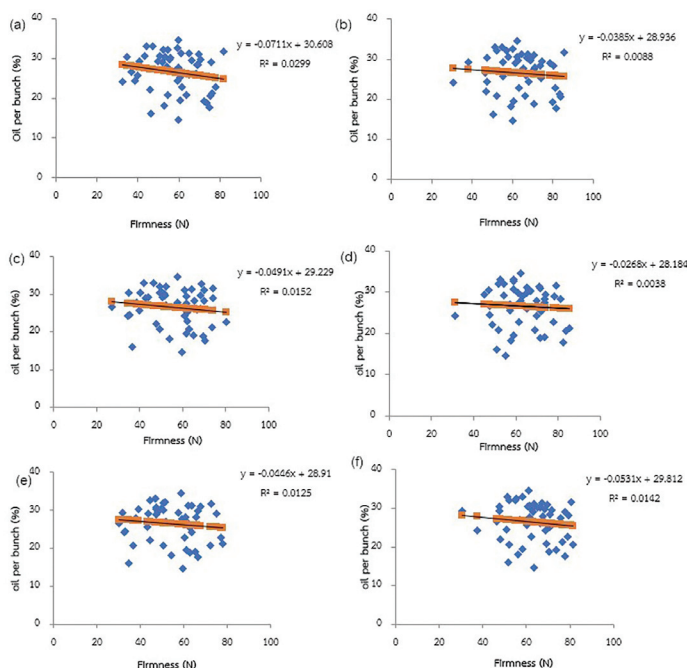


Figure 3 Relationship between oil per bunch (%) and the firmness values of mesocarp in different regions of oil palm fruit bunch; the outer (a) and inner (b) fruits in bottom part of bunch; the outer (c) and inner (d) fruits in middle part of bunch; the outer (e) and inner (f) fruits in top part of bunch

ความสัมพันธ์ของความหนาแน่นเนื้อในส่วนผลช่อบน และช่อล่างในส่วนโคน กลาง ปลาย ของทะลายกับเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลาย (Figure 3) พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R) มีค่าต่ำ แสดงว่าความหนาแน่นเนื้อผลปาล์มน้ำมันในระยะ สุกแก่ต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลายต่ำ อาจเป็นไปได้ว่าผลปาล์มน้ำมันมีความแปรปรวนในการสุกค่อนข้างสูง

ความหนาแน่นต่อเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลาย

ความหนาแน่นพบว่า ทะลายที่มีผลร่วง 31-40 ผลต่อทะลาย มีค่าความหนาแน่นเลือกผลช่อบนและช่อล่างเฉลี่ย 0.8 และ 0.63 เซนติเมตรตามลำดับ ตำแหน่งผลในช่อบนของปลายทะลายมีค่าความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุด 0.82 ± 0.24 เซนติเมตร และส่วนช่อล่างส่วนโคนมีค่าความหนาแน่นเฉลี่ย 0.67 ± 0.23 เซนติเมตร แต่อย่างไรก็ตามความหนาแน่นของผลปาล์มน้ำมันของทะลายที่มีผลร่วง 1-10 และ 11-30 และ 30-40 ผลต่อทะลายไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (Table 2)

Table 2 The thickness values of fruitlet in different regions of oil palm fruit bunch

Total number of empty fruitlet sockets	Fruits from layers of each region	Thickness (cm.) of fruits from three regions		
		bottom	middle	top
1-10	outer spikelet	0.75 ± 0.18	0.79 ± 0.18	0.80 ± 0.18
	inner spikelet	0.53 ± 0.10	0.53 ± 0.10	0.54 ± 0.10
11-30	outer spikelet	0.77 ± 0.20	0.8 ± 0.19	0.80 ± 0.20
	inner spikelet	0.57 ± 0.15	0.55 ± 0.10	0.55 ± 0.12
31-40	outer spikelet	0.8 ± 0.21	0.8 ± 0.23	0.82 ± 0.24
	inner spikelet	0.67 ± 0.23	0.61 ± 0.07	0.62 ± 0.18

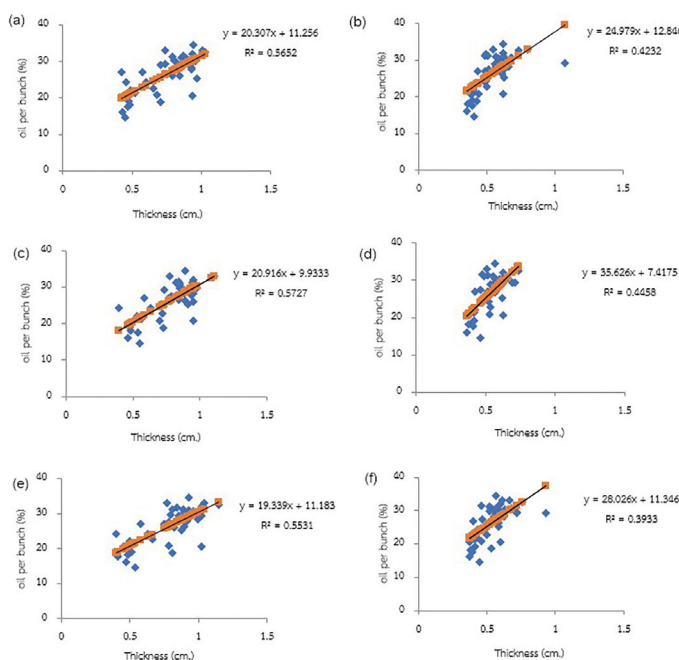


Figure 4 Relationship between oil per bunch (%) and the thickness values of mesocarp in different regions of oil palm fruit bunch; the outer (a) and inner (b) fruits in bottom part of bunch; the outer (c) and inner (d) fruits in middle part of bunch; the outer (e) and inner (f) fruits in top part of bunch

ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาเนื้อต่อเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลาย พบว่า ความหนาเนื้อส่วนผลช่อบนและช่อล่างในส่วนโคน กลาง ปลาย ของทะลายมีแนวโน้มมีความสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลาย โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R) เท่ากับ 0.565, 0.423, 0.573, 0.446, 0.553 และ 0.393 ตามลำดับ (Figure 4) จากผลการทดลองแสดงว่า ผลช่อบนของทะลายมีค่าใกล้เคียงกัน อาจเป็นไปได้ว่า หลังจากดอกบาน 100-130 วัน ผลปาล์มน้ำมันเริ่มมีการเกิดกระบวนการสะสมไขมันที่เปลือกนอก เป็นช่วงที่มีการพัฒนาเปลือกนอกและมีการเพิ่มความหนาของเปลือกนอก จนกระทั่งหลังจากดอกบาน 130 วัน เป็นระยะใกล้สิ้นสุดการสะสมไขมันและการพัฒนาของเปลือกนอก หลังจากนั้น เมื่อการสังเคราะห์ไขมันจะสิ้นสุดและเปลือกนอกไม่เพิ่มขนาด ผลเริ่มหลุดร่วงจากทะลาย (Ngalle *et al.*, 2013;

Thomas *et al.*, 1971) ดังนั้นความหนาของเปลือกนอกของทะลายที่ระยะผลร่วงต่าง ๆ จึงไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ นอกจากนี้ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาของเปลือกนอกผลช่อบนและเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลายใกล้เคียงกัน จึงมีแนวโน้มเป็นตัวอย่างในการประเมินได้

ความแน่นเนื้อและความหนาเนื้อต่อเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อผล

เปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อผลของปาล์มน้ำมันในระยะความสุกต่างกัน (Table 3) พบว่า ในทุกระยะของการสุกแก่ผลในตำแหน่งช่อผลบนและล่าง ส่วนโคน กลาง และปลายทะลาย มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ (29-34 เปอร์เซ็นต์ต่อผล) อาจเป็นไปได้ว่าเมื่อทะลายมีผลร่วง ผลปาล์มน้ำมันมีการหยุดการสังเคราะห์ไขมัน

Table 3 Percentage oil per fruitlets in different regions of oil palm fruit bunch

Total number of empty fruitlet sockets	Fruits from layers of each region	oil per fruitlets (%) from three regions		
		bottom	middle	top
1-10	outer spikelet	32.89±6.7	33±6.2	32.82±6.8
	inner spikelet	31.67±7.7	31.88±7.2	31.5±7.4
11-30	outer spikelet	34±8.8	33.62±8.5	34.09±8.6
	inner spikelet	33.40±8.6	32.82±8.4	33.26±8.3
31-40	outer spikelet	30.09±6.7	29.06±5.6	30.64±6.4
	inner spikelet	27.44±14.5	27.78±14.8	32.19±5.9

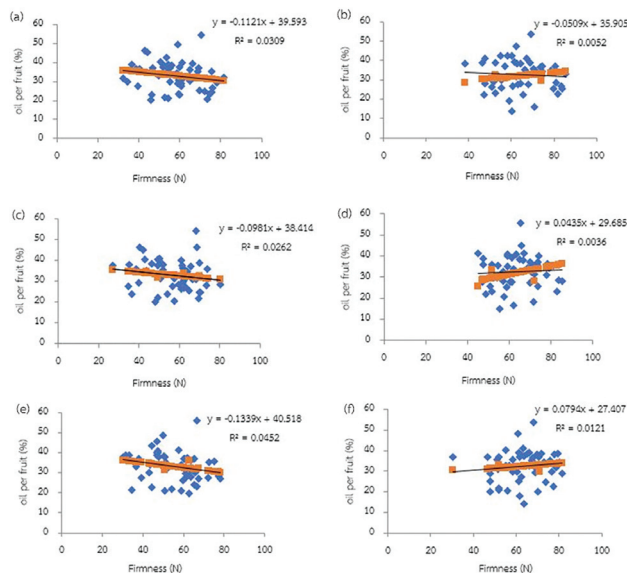


Figure 5 Relationship between oil per fruit (%) and the firmness values of mesocarp in different regions of oil palm fruit bunch; the outer (a) and inner (b) fruits in bottom part of bunch; the outer (c) and inner (d) fruits in middle part of bunch; the outer (e) and inner (f) fruits in top part of bunch

ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อผลและความแน่นเนื้อ (Figure 5) พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อผลกับความแน่นเนื้อผลขอบและขอล่าง ส่วนโคนทะลายมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R) เท่ากับ 0.0309 และ 0.0052 ตามลำดับ ส่วนขอบบนและขอล่าง

ในส่วนกลางทะลายมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R) เท่ากับ 0.0262 และ 0.0036 ตามลำดับ ผลขอบบนและขอล่าง ส่วนปลายทะลายมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R) เท่ากับ 0.0452 และ 0.0121 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อผลและความแน่นเนื้อไม่มีความสัมพันธ์กัน

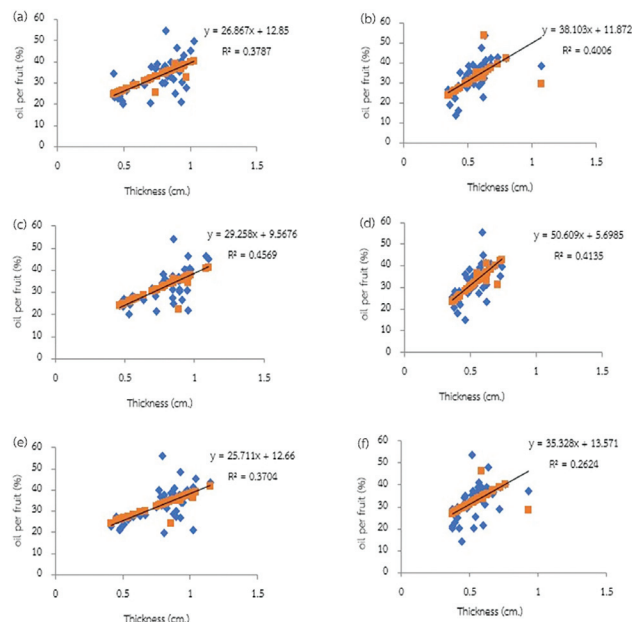


Figure 6 Relationship between oil per fruit (%) and the thickness values of mesocarp in different regions of oil palm fruit bunch; the outer (a) and inner (b) fruits in bottom part of bunch; the outer (c) and inner (d) fruits in middle part of bunch; the outer (e) and inner (f) fruits in top part of bunch

ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อผลและความหนาเนื้อมีความสัมพันธ์กันค่อนข้างต่ำ ดังแสดงใน Figure 6 โดยผลชอบและซ่อล่างส่วนโคนทะลายมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R) เท่ากับ 0.3787 และ 0.4006 ตามลำดับ ผลชอบและซ่อล่างในส่วนกลางทะลายมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R) เท่ากับ 0.4569 และ 0.4135 ตามลำดับ ส่วนชอบและซ่อล่างในส่วนปลายทะลายมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R) เท่ากับ 0.3704 และ 0.2624 ตามลำดับ จากการศึกษาความสัมพันธ์ลักษณะทางกายภาพและเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อผล จะเห็นได้ว่าความหนาเนื้อมีความสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อผลมากกว่าความสัมพันธ์ระหว่างความหนาเนื้อและเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อผล

อาจเป็นไปได้ว่าในการวิเคราะห์ความหนาเนื้ออาจมีความแปรปรวนของเปลือกนอกน้อยกว่าการวิเคราะห์ความหนาเนื้อที่มีความแปรปรวนจากเส้นใยในผลปาล์มน้ำมัน

เปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลายของปาล์มน้ำมันในระยะสุกแก่ต่าง ๆ

เปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลายของปาล์มน้ำมันในระยะสุกแก่ต่างกัน (Table 4) พบว่า ทะลายที่มีผลร่วง 1-10 ผล และผลร่วง 11-30 ผล มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลายใกล้เคียงกันเท่ากับ 25.20 และ 26.34 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนทะลายที่มีผลร่วง 31-40 ผล มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลายสูง (27.09 เปอร์เซ็นต์)

Table 4 Palm oil per bunch (%) at different stages of ripeness

Total number of empty fruitlet sockets	Oil per bunch (%)
1-10	25.20
11-30	26.34
31-40	27.09

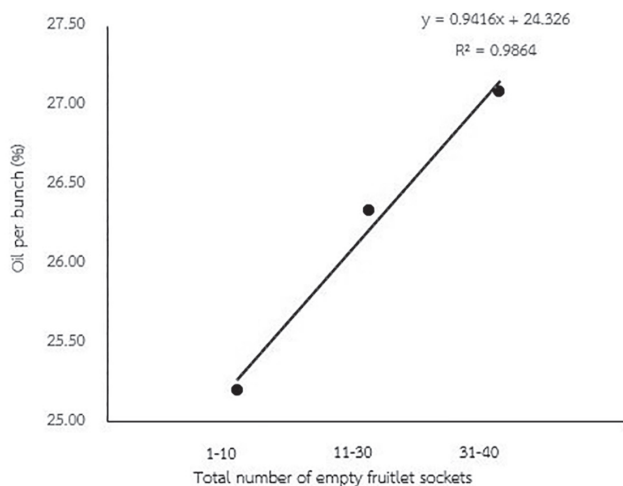


Figure 7 Percentage of oil per bunch at different stages of oil palm

ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลายต่อระยะความสุกต่าง ๆ (Figure 7) มีสมการค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R) เท่ากับ 0.9864 แสดงให้เห็นว่าเมื่อทะลาย

มีความสุกมากขึ้นพบว่ามีค่าเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลายสูงขึ้น

สรุปผลการวิจัย

1. ผลของทะลายที่มีผลร่วง 30-40 ผล มีความแน่นเนื้อต่ำที่สุดและแตกต่างทางสถิติกับผลของทะลายที่มีผลร่วง 1-10 และ 11-30 ผล ตำแหน่งผลที่อยู่ส่วนข้อบนของปลายทะลายที่มีผลร่วง 30-40 ผลต่อทะลายมีความแน่นเนื้อต่ำและมีความหนาเนื้อเฉลี่ยสูงกว่าผลที่อยู่ตำแหน่งอื่นของทะลาย (49.43 นิวตัน และ 0.82 เซนติเมตร)

2. เปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อผลมีแนวโน้มความสัมพันธ์กับความหนาเนื้อมากกว่าความแน่นเนื้อ ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาเนื้อและเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลายมีค่าใกล้เคียงกัน โดยผลในตำแหน่งข้อบนของทะลายมีความหนาเนื้อที่สัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลายมากกว่าผลข้อล่าง แต่อย่างไรก็ตามการนำค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มาใช้ประโยชน์ ควรเพิ่มตัวอย่างทะลายมาวิเคราะห์เพื่อความแม่นยำมากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้ช่วยนักวิจัย และคณะทำงานศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันกระบี่ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือในการดำเนินงานวิจัยกระทั่งสำเร็จลงได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

Abdullah, M.Z., L.C. Guan and B.M.N. MohdAzemi. 2001. Stepwise discriminant analysis for colour grading of oil palm using machine vision system. Food and Bioproducts Processing 79(4): 223-231.

Abdullah, M.Z., L.C. Guan, A.M.D. Mohamed and M.A.M. Noor. 2002. Color vision system for ripeness inspection of oil palm *Elaeis guineensis*. Journal of Food Processing and Preservation 26(3): 213-235.

Azis, A.A. 1990. A simple floatation technique to gauge ripeness of oil palm fruits and their maximum oil content. In: Proceeding of the International Palm Oil Development Conference (PORIM '90), Kuala Lumpur, Malaysia. 87-91.

Chuchee, T., N. Mahathaninwong, S. Limhengha, D. Petchui, and P. Templong. 2019. Ripeness Inspection of Oil Palm Fruits by Applying Hardness Test Technique. In Proceedings of the 16th ASEAN Food Conference. 279-283.

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

Keshvadi, A., J.B. Endan, H. Haniff, D. Ahmad and F. Saleena. 2011. The Relationship Between Palm Oil Index Development and Mechanical Properties in the Ripening Process of Tenera Variety Fresh Fruit Bunches. Res. Journal of Applied Science and Emerging Technology 3(3): 218-226.

Hazir, M.H.M., A.R.M. Shariff and M.D. Amiruddin. 2012. Determination of oil palm fresh fruit bunch ripeness based on favonoids and anthocyanin content. Industrial Crops and Products 36(1): 466-475.

Ngalle H.B., J. M. Bell, G.F.N. Ebongue, L. Nyobe, F.C. Ngangnou and G.N. Ntsomboh. 2013. Morphogenesis of Oil Palm Fruit (*Elaeis guineensis* Jacq.) in Mesocarp and Endocarp Development. Journal of Life Sciences 7(2): 153-158.

Ooi S.C. 1978. Variability in the Deli dura breeding population of the oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.). IV. Growth and physiological parameters. Malaysian Journal of Sustainable Agriculture 51: 359-365.

Sunilkumar, K. and D.S. SparjanBabu. 2013. Surface color based prediction of oil content in oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) fresh fruit bunch. Afr. Thai Journal of Agricultural Science Research 8(6): 564-569.

Thomas, R.L., P. Sew, C.K. Mok, K.W. Chan, P.T. Easau and S.C. NG. 1971. Fruit Ripening in the Oil-palm *Elaeis guineensis*. Annals of Botany 35: 1219-1225.