

การวิจัยต้นแบบอุปกรณ์คัดแยกขนาดผลปาล์มเพื่อเป็นตัวอย่างสำหรับ
การวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำมันในทะลายปาล์ม
Prototype Research of Palm Fruit Size Sorting Equipment for Sample in
Analysis of Palm Bunch Oil Percentage

ปรีดาวรรณ ไชยศรีชลธาร¹ ชูศักดิ์ ขวประดิษฐ์¹ พงษ์รวิ นามวงศ์² และ สุรชาติ ระย้าทอง¹,
Preedawan Chairichonlathan¹, Chusak Chavapradit¹, Pongrawee Namwong¹ and Surachart Rayathong¹

Abstract

Ministry of Agriculture and Cooperatives policy for oil palm looking forward to announce a regulation for oil palm dealing to be obligated on percentage of oil. Current standard method for analyzing palm bunch oil percentage is the bunch composition analysis and fat extraction method. 25 large and small palm fruits were sampling from bunches by rule of three in arithmetic with whole palm fruit bunches. Design and build trough type palm fruit size sorting equipment was created. Two upper top troughs were attached to sorter housing fixed by floating rivet nuts. The distance of the troughs at the bottom is adjustable. Troughs channel were designed to be 0 – 10 cm. in space, 70 cm. in length, and were tilted at a 45-degree angle to the floor. The experiment was performed by adjusting bottom troughs space for largest palm size and pouring all palm samples into the sample receptacle. The palm fruits were flow down the troughs and fall into the 3 boxes. The results showed that certain percentage accuracy comparing with human of the palm fruits that fell into the large palm fruit box, medium size palm fruit box, and small palm fruit boxes were 71.06, 69.77 and 59.27, respectively. Palm samples whole palm fruit bunches were sorted by sorter within one-minute compare to 8 minutes of hand sorting. Equipment sorting was effective and time saving in sampling. In the future, the relationship between the spacing of the troughs and the percentage of palm fruit sizing accuracy will be further investigated. Because the sorting errors with the generated equipment will affect the sampling results and the analysis of palm bunch oil percentage.

Keywords: palm bunch, composition analysis method, sorting

บทคัดย่อ

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์มีนโยบายจะประกาศบังคับการซื้อขายปาล์มทะลายตามเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลาย วิธีมาตรฐานการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำมันในทะลายปาล์มปัจจุบันคือวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบทะลายและการสกัดไขมัน โดยการสุ่มตัวอย่างผลปาล์มผลใหญ่และผลเล็กจากทะลายปาล์มจำนวน 25 ผล โดยวิธีเทียบสัดส่วนจากองค์ประกอบของจำนวนผลปาล์มทั้งทะลาย การออกแบบและสร้างให้อุปกรณ์เลือกคัดแยกขนาดผลเป็นแบบราง รางด้านบนมีนอตหมุนดลยยึดติดกับโครงสร้าง ระยะห่างช่องรางด้านล่างปรับขนาดได้ ช่องรางกว้าง 0 – 10 ซม. และ ยาว 70 ซม. รางวางเอียงทำมุมกับพื้น 45 องศา ทำการทดลองโดยปรับระยะห่างช่องรางด้านล่างโดยใช้ขนาดปาล์มลูกใหญ่แล้วเทตัวอย่างปาล์มลงในช่องรับตัวอย่าง ผลปาล์มจะไหลลงไปตามรางแล้วตกลงตามกล่องใส่ จำนวน 3 ช่อง ผลการทดสอบพบว่า มีเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของผลปาล์มเมื่อเทียบกับการใช้คนคัด ผลปาล์มที่ตกในกล่องใส่ผลปาล์มขนาดใหญ่ กล่องใส่ผลปาล์มขนาดกลาง กล่องใส่ผลปาล์มขนาดเล็ก เป็น 71.06, 69.77 และ 59.27 ตามลำดับ ใช้เวลาในการคัดแยกเพียง 1 นาที ส่วนการคัดแยกด้วยคนใช้เวลา 8 นาที จึงสามารถช่วยประหยัดเวลาในสุ่มตัวอย่างได้ ในอนาคตจะทำการหาความสัมพันธ์ระหว่างระยะห่างของช่องรางและเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องในการคัดขนาดผลปาล์มต่อไป เนื่องจากความผิดพลาดในการคัดแยกด้วยเครื่องมือที่สร้างขึ้นจะมีผลต่อการสุ่มตัวอย่างผลและความถูกต้องในการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำมันในทะลายปาล์ม

คำสำคัญ: ปาล์มทะลาย การวิเคราะห์องค์ประกอบทะลาย คัดแยก

¹ สถาบันวิจัยวิศวกรรมเกษตร กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพมหานคร 10900

¹ Agricultural Engineering Research Institute, Department of Agriculture, Bangkok 10900

² ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมเชียงใหม่ กรมวิชาการเกษตร จ.เชียงใหม่, 50100

² Chiang Mai Agricultural Engineering Research Center, Department of Agriculture, Chiang Mai 50100

คำนำ

การเก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมันในช่วงที่ปาล์มสุกพอดีจะทำให้ได้เปอร์เซ็นต์น้ำมันดีที่สุดใน ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น โดยมีเปอร์เซ็นต์น้ำมันเพิ่มขึ้นเป็น 21 เปอร์เซ็นต์จากเดิมที่มีอยู่เพียง 17 เปอร์เซ็นต์ เมื่อพิจารณาจากผลผลิตที่เท่ากัน 11.62 ล้านตัน จะทำให้ประเทศไทยมีรายได้เพิ่มขึ้น 90,000 ล้านบาทต่อปี โดยไม่ต้องเพิ่มพื้นที่ปลูกปาล์มถึง 781,000 ไร่ (เพ็ญศิริ, 2557) การซื้อขายปาล์มน้ำมันส่วนใหญ่อยู่ในสภาพการขายทั้งทะลายปาล์มโดยทะลายปาล์มน้ำมันประกอบด้วย ก้านทะลาย ก้านทะลายย่อย และผลปาล์มน้ำมัน ผลปาล์มน้ำมันไม่มีก้านผล (sessile drupe) ประกอบด้วย ผิวเปลือกนอก (exocarp) ชั้นเปลือกนอก (mesocarp) และเมล็ดประกอบด้วย กะลา (endocarp) และเนื้อในเมล็ด (endosperm) (อรรถัน และคณะ, 2554) ส่วนที่ให้ น้ำมันมี 2 ส่วน คือ เปลือกชั้นกลาง (mesocarp) และส่วนเนื้อในเมล็ด (endosperm)

เปอร์เซ็นต์น้ำมันส่วนใหญ่ได้มาจากชั้นเปลือก (mesocarp) สอดคล้องกับมาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ. 5702-2562 เรื่อง ทะลายปาล์มน้ำมัน ซึ่งกำหนดให้การวัดเปอร์เซ็นต์น้ำมันจากการสกัดผลปาล์มน้ำมันโดยไม่รวมเนื้อในเมล็ดปาล์มด้วยวิธี American oil chemists society (AOCS) official method Ac-3-44 หลักการ solvent extraction (soxtec system) (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2562) แต่เนื่องจากความสุกแก่ของผลปาล์มในทะลายปาล์มไม่เท่ากันทั้ง ทะลาย โดยมีการสุกจากด้านนอกสุดของทะลายเข้าสู่ก้านทะลาย ทำให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันของแต่ละผลปาล์มในทะลายปาล์มไม่เท่ากัน และเพื่อให้เกิดมาตรฐานการตรวจวัดเปอร์เซ็นต์น้ำมันเพื่อให้ได้ราคาที่เป็นธรรมจึงมีการคิดกระบวนการวิเคราะห์ องค์ประกอบทะลายปาล์ม (bunch analysis) เพื่อเป็นวิธีมาตรฐานในการสุ่มตัวอย่างผลปาล์มจากทะลายแล้วนำมาสกัดน้ำมันด้วย Soxtec system (Hartley, 1988; ธีระ, 2554; กรมวิชาการเกษตร, 2548; เบลูจมาภรณ์ 2553) วิธีวิเคราะห์องค์ประกอบทะลาย ปาล์มเป็นวิธีที่ประกอบด้วยหลายขั้นตอน เพื่อให้ได้ตัวแทนของผลปาล์มน้ำมันทั้งทะลายไปวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำมันใน ห้องปฏิบัติการ และเทียบกลับมาเป็นเปอร์เซ็นต์น้ำมันทั้งทะลายปาล์ม รายงานฉบับนี้นำเสนอเฉพาะต้นแบบอุปกรณ์คัดแยกขนาด ผลปาล์ม ซึ่งเป็นอุปกรณ์เพื่อช่วยลดเวลาในการทำงานของกระบวนการวิเคราะห์องค์ประกอบทะลายปาล์มขั้นตอนหนึ่งเท่านั้น

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ทะลายปาล์มพันธุ์สุราษฎร์ธานี 2 จำนวน 125 ทะลาย ประกอบด้วย ทะลายปาล์มดิบ ทะลายปาล์มกึ่งสุก และทะลายปาล์มสุก
2. ต้นแบบอุปกรณ์คัดแยกขนาดผลปาล์ม ระยะห่างของรางด้านบนปรับได้ระหว่าง 1.4 – 1.9 cm. และด้านล่างปรับได้ 2.0 – 2.9 cm.

วิธีการ

ต้นแบบอุปกรณ์คัดแยกขนาดผลปาล์ม เพื่อใช้ในขั้นตอนเลือกตัวอย่าง 25 ผลต่อซ้ำ จากผลปาล์มขนาดใหญ่และขนาดเล็ก ออกแบบและสร้างให้อุปกรณ์เลือกคัดแยกขนาดผลเป็นแบบราง รางด้านบนมีนอตหมุนตลอยยึดติดกับโครงสร้าง ระยะห่างช่อง รางด้านล่างปรับขนาดได้ ทำการทดลองโดยใช้รูปแบบการปรับระยะช่องรางด้านล่างโดยใช้ขนาดปาล์มลูกใหญ่แล้วเทตัวอย่างปาล์ม ลงในช่องรับตัวอย่าง ผลปาล์มจะไหลลงไปตามรางแล้วตกลงตามร่องใส่ ซึ่งเรียงลำดับจากด้านที่ใกล้ช่องรับตัวอย่างเป็นร่องใส่ ผลเล็ก ร่องใส่ผลกลาง และร่องใส่ผลใหญ่ ตามลำดับ (Figure 1) ทำการวัดเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของการคัดแยกผลปาล์มแต่ละร่อง โดยพิจารณาจากผลปาล์มในร่องดังกล่าว เช่น เปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของผลปาล์มในร่องใส่ผลใหญ่เท่ากับจำนวนผล ปาล์มขนาดใหญ่คูณหนึ่งร้อยหารด้วยจำนวนผลปาล์มทั้งหมดในร่อง



Figure 1 Palm fruit size sorting equipment experiment

ผลและวิจารณ์

ผลการทดสอบการคัดแยกขนาดผลปาล์มโดยใช้อุปกรณ์คัดแยกที่สร้างขึ้น พบว่ามีเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของผลปาล์มที่ตกในกล่องใส่ผลปาล์มขนาดใหญ่ กล่องใส่ผลปาล์มขนาดกลาง กล่องใส่ผลปาล์มขนาดเล็ก เป็น 71.06, 69.77 และ 59.27 ตามลำดับ เมื่อนำอุปกรณ์คัดแยกขนาดผลไปใช้ในการคัดแยก และเลือกผลปาล์มขนาดใหญ่จากกล่องแยกคัดผลปาล์มขนาดใหญ่ และเลือกผลปาล์มขนาดกลางและเล็กจากกล่องแยกคัดปาล์มขนาดกลางและเล็ก ทั้งนี้ทำให้เมื่อหันเปลือกปาล์มแล้วจะต้องยังคงเหลือกะลาปาล์ม 25 เมล็ด เพื่อความถูกต้องในการวิเคราะห์หองค์ประกอบทะลาย

Table 1 Accuracy percentage of palm kernel size sorting by sorting device.

Distance of the troughs channel (cm.)		Accuracy percentage		
Top	Below	Big box	Middle box	Small box
1.40	2.90	75.84	89.23	59.91
1.50	2.50	76.08	97.41	51.20
1.60	2.00	65.06	58.36	63.16
1.60	2.00	66.97	52.60	68.55
1.90	2.10	69.05	62.00	52.30
1.90	2.10	73.35	59.00	60.51
Average		71.06	69.77	59.27

วิจารณ์ผล

ต้นแบบอุปกรณ์คัดแยกขนาดผลปาล์ม ใช้เวลาในการคัดแยกเพียง 1 นาที ส่วนการคัดแยกด้วยคนใช้เวลา 8 นาที จึงสามารถช่วยประหยัดเวลาในสุ่มตัวอย่างได้ แต่ความถูกต้องในการคัดแยกไม่ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นจึงเสียเวลาในการใช้คนมาคัดแยกส่วนที่ผิดพลาดอีกประมาณ 2-3 นาที รวมแล้วจึงน่าจะใช้เวลาในการคัดแยกทั้งหมด 4 นาที ในการทดลองนี้ระยะห่างบนล่างที่ต่างกันปรับตามขนาดปาล์มลูกเล็กและลูกใหญ่ที่เข้ามาในแต่ละทะลาย โดยระยะห่างด้านบนบนเลือกตามขนาดผลปาล์มเล็กสุดในทะลายนั้น และระยะห่างด้านล่างเลือกตามขนาดผลปาล์มใหญ่สุดในทะลายนั้น ๆ อุปกรณ์นี้เน้นความประหยัดจึงควร

เปลี่ยนวัสดุเป็นไม้ และมุมเอียงควรปรับได้เนื่องจากความผิดพลาดอาจเกิดจากมุมเอียงมากเกินไป ผลปาล์มอาจจะกลิ้งด้วยความเร็วมากเกินไป ทำให้เกิดความผิดพลาดในการตัดแยก

สรุป

ต้นแบบอุปกรณ์ตัดแยกขนาดผลปาล์มมีเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของผลปาล์มเมื่อเทียบกับการใช้คนตัด ผลปาล์มที่ตกในกล่องใส่ผลปาล์มขนาดใหญ่ กล่องใส่ผลปาล์มขนาดกลาง กล่องใส่ผลปาล์มขนาดเล็ก เป็น 71.06, 69.77 และ 59.27 ตามลำดับ ใช้เวลาในการตัดแยกเพียง 1 นาที ส่วนการตัดแยกด้วยคนใช้เวลา 8 นาที จึงสามารถช่วยประหยัดเวลาในส้อมตัวอย่างได้

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณสำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน) ในการสนับสนุนทุนวิจัยโครงการการศึกษาเทคนิคการวัดเปอร์เซ็นต์น้ำมันปาล์มในทะลายปาล์มน้ำมันอย่างรวดเร็วโดยใช้ความสัมพันธ์ของเปอร์เซ็นต์น้ำมันกับค่าทางไฟฟ้า ซึ่งบทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการดังกล่าว

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2548. เอกสารวิชาการ ปาล์มน้ำมัน. พิมพ์ครั้งที่ 2. เอกสารวิชาการลำดับที่ 16/2547 ISBN 974-436-315-7 ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ. 345 น.
- ธีระ เอกสมทราเมษฐ์. 2554. อัตราพันธุกรรมและสหสัมพันธ์ของลักษณะเชิงปริมาณ ใน การปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมัน. ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, จังหวัดสงขลา. หน้า 259-308.
- เบญจมาภรณ์ พิมพ์า. 2553. โครงการการศึกษาปริมาณน้ำมันในทะลายปาล์มสุกและสภาวะการบ่มที่มีผลต่อคุณภาพและปริมาณน้ำมันปาล์มดิบในจังหวัดสุราษฎร์ธานี. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. 73 น.
- เพ็ญศิริ จำรัสฉาย. 2557. ปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์ม ใครได้ใครเสีย. การอภิปราย ปาล์มน้ำมันไทยแข่งขันได้ด้วยวิชาการ - ประเทศก้าวหน้าเกษตรกรรมมั่นคง. ห้องประชุมมนตรีรูมาคม ชั้น 4 อาคารเฉลิมพระเกียรติ สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร วันที่ 30 พฤษภาคม 2557, กรุงเทพฯ. 15 น.
- สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตร. 2562. ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตร : ทะลายปาล์มน้ำมัน มกษ. 5702-2562. กรุงเทพฯ. 9 น.
- อรรถัน วงศ์ศรี, เตือนจิตร เท้ชรรุณ และ ชญาดา ดวงวิเชียร. 2554. พันธุ์และการคัดเลือกต้นกล้าปาล์มน้ำมัน. เอกสารการจัดการสวนปาล์มน้ำมันเพื่อเพิ่มผลผลิตน้ำมันปาล์ม. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 10 น.
- Hartley, C.W.S. 1988. The Oil Palm. 2nd Longman Publishers Ltd., London. 706 p.