

การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมเครื่องกลแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 24
20-22 ตุลาคม 2553 จังหวัดอุบลราชธานี

การพัฒนาเครื่องหีบเปลือกปาล์มน้ำมันแบบสกรูเดี่ยวสำหรับกลุ่มเกษตรกร
Development of Screw Press Machine for Oil Palm Mesocarp for Small Group
Farmers.

ปัญญา แดงวิไลลักษณ์

สาขาวิชาวิศวกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร จ.ชุมพร 86160

ผู้ติดต่อ: E-mail: kdpanya@kmitl.ac.th โทรศัพท์: 077- 506 422, โทรสาร: 077 591 446

บทคัดย่อ

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้กำหนดนโยบายการเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกให้ได้ 5 ล้านไร่ ในปี พ.ศ. 2552 ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่นิยมปลูกสามารถใช้ประโยชน์ทั้งอุปโภคและบริโภค ปัจจุบันการผลิตน้ำมันปาล์มดิบแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ 1. การผลิตน้ำมันปาล์มดิบแบบแยกเปลือกกับเมล็ดใน (โรงงานขนาดใหญ่) ใช้หม้อต้มไอน้ำที่ 140 °C ระยะเวลาประมาณ 1 ชั่วโมง มีการไขมันอิสระประมาณ 3-5 % มีการลงทุนสูง 2. การบีบแบบรวมระหว่างเปลือกกับเมล็ดในปาล์ม ใช้ความร้อนจากฟืน(ยาง) ระยะเวลาประมาณ 24 ชั่วโมง ได้น้ำมันเกรด B มีการไขมันอิสระประมาณ 4-8 % งานวิจัยนี้จึงได้ศึกษาและพัฒนาเครื่องหีบแบบหีบรวมแบบสกรูเดี่ยวของโรงงานขนาดเล็กให้สามารถหีบแยกเฉพาะเปลือกปาล์มได้ โดยการสร้างชุดทางออกของน้ำมันปาล์มมี สลักลิ้นกระบอกสกรู จำนวน 102 ชิ้น ยาวขึ้นละ 30 เซนติเมตร แล้วทำการลบมุมประมาณ 6 องศา จำนวน 51 ชิ้น แหวนใส่สลักลิ้นมี เส้นผ่าศูนย์กลาง 16.3 เซนติเมตร จำนวน 10 ตัว หนา 25.4 เซนติเมตร จำนวน 4 ตัว และหนา 1.2 เซนติเมตร จำนวน 6 ตัว เหล็กตามชุดเส้นทางออกน้ำมันปาล์ม เส้นผ่าศูนย์กลาง 2 เซนติเมตร ยาว 90 เซนติเมตร จำนวน 4 ท่อน แล้วทำการเชื่อมให้ตรงกันทั้ง 10 ตัวแล้วนำสลักลิ้นใส่จนแน่น โดยนำผลปาล์มร่วงที่ผ่านการอบและแยกเนื้อเปลือกปาล์ม โดยใส่เปลือกปาล์มเต็มสกรูเพรส และทดลองที่ช่องห่างทางออกที่ 1 และ 2 มม. หีบเนื้อเปลือกอย่างเดียว และการนำเปลือกปาล์มรวมกับกากใช้แล้วผสมกัน โดยมีอัตรา 3:1, 1:1, 1:3 เพื่อเพิ่มไฟเบอร์ จากการทดลองพบว่าที่ช่องว่าง 1 มม. ร่วมกับ หีบเนื้อเปลือกกับกากอัตราส่วน 1:3 จะได้ เปอร์เซนต์น้ำมันสูงสุดที่ได้ 36.22% เป็นน้ำมันเกรด เอ

คำสำคัญ: ปาล์มน้ำมัน, น้ำมันปาล์มดิบ, สกรูเพรส

Abstract

Ministry of Agriculture has set policies to increase the planted area have 5 million hectares in the year 2009. Palm oil is a popular plant which can grow to give benefit for consumption. Currently, the production of crude palm oil is divided into 2 groups; 1. Product of crude palm oil from separation mesocarp and seeds (large plants) using the boiler at temperature 140 °C , for 1 hour. Crude palm oil has a free fatty acid of about 3-5%, most cost. 2. Produce of crude palm oil which combines the palm kernel

together with mesocarp. Heat from firewood (Yang) is taken approximately 24 hours, B-grade oil Crude palm oil has a free fatty acid of about 4-8%. This research is aimed to study screw press machine that can only mesocarp. Cast of machine is made from wedge cylinder screws of 102 pieces, long 30 cm and removing angle about 6 degrees of 51 pieces Ring hasp keys diameter 16.3 cm. of number 10 pieces , thickness 25.4 cm. of number 4 pieces and thickness 1.2 cm. of number 6 pieces . Beam of cast machine has diameter of 2 cm., long 90 cm. of number 4 pieces. Seeds of Oil palm are fed through heater and separate of mesocarp with nut . Mesocarp of palm by entering the screw press is performed for experiment at 1 and 2 mm. of gap at exit. Experiment has 3 treatment mixing mesocarp Palm and fiber waste is used to increase the rate 3:1,1:1,1:3 . The results showed that 1 mm of gap with press rate 1:3 mesocarp has the highest percentage at 36.22% of palm oil.

Keywords: Oil palm, crude palm oil, Screw press machine

1. บทนำ

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่นิยมปลูกในพื้นที่ภาคใต้ของประเทศไทย ปัจจุบันมีพื้นที่ปลูกประมาณ 1,800,000 ไร่ และผลิตน้ำมันปาล์มดิบได้ ประมาณปีละ 700,000 - 800,000 ตัน ใช้บริโภคภายในประเทศปีละประมาณ 600,000-700,000 ตัน ต้นปาล์มน้ำมันจะออกผลเป็นทะลายจำนวนประมาณ 10-20 ทะลายต่อต้นต่อปี น้ำหนักทะลายประมาณ 10-30 กก. ผลปาล์มมีลักษณะเป็น รูปกลมมนคล้ายรูปไข่จะมีจำนวนประมาณ 1000-3000 ผลต่อทะลาย ปริมาณน้ำมันต่อทะลายประมาณ 22-24 เปอร์เซ็นต์หรือประมาณ 640-800 กิโลกรัมต่อไร่ในพื้นที่ 1 ไร่ ปลูกได้จำนวน 22-25 ต้นและมีอายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 6 - 25 ปี ประกอบกับราคาผลปาล์มน้ำมัน ยังคงให้เกษตรกรดูแลรักษา ส่งผลให้ภาพรวมผลผลิตปาล์มน้ำมันเพิ่มขึ้น ในจังหวัดที่เป็นแหล่งผลิตสำคัญ คือ กระบี่ สุราษฎร์ธานี ชุมพร สตูล และตรังน้ำมัน [1]

ผลปาล์มน้ำมันมีลักษณะเป็นผลเมล็ดแข็งไม่มีก้านผล (Sessile Drupe) รูปร่างหลายแบบ ตั้งแต่รูปรียาวแหลมจนถึงรูปไข่ หรือรูปยาวรี ความยาวผลอยู่ระหว่าง 2-5 เซนติเมตร น้ำหนักผลมีตั้งแต่ 3 กรัมจนถึงมากกว่า 30 กรัม ดังรูปที่ 1

มีงานวิจัยและพัฒนาทางด้านเคมีและทางด้านวิศวกรรมจำนวนมาก ส่วนใหญ่จะเน้นไปใน

กระบวนการสกัดน้ำมัน สำหรับโรงงานขนาดใหญ่ที่เน้นสำหรับใช้ประกอบอาหารเป็นหลัก แต่จากข้อมูล



รูปที่ 1 ลักษณะของภายในปาล์มน้ำมัน

[2,6]จากการศึกษาของนักเคมีหลายท่าน

พบว่า ผลปาล์มสดจะมีส่วนผสมของวิตามินอีอยู่เป็นจำนวนมากเมื่อเทียบกับพืชน้ำมันชนิดอื่นๆ วิตามินอี ในน้ำมันปาล์มช่วยต่อต้านการเกิดออกซิเดชัน ทั้งยังช่วยลดระดับ โคเรสเตอรอลในเลือดได้ การสกัดน้ำมันปาล์มที่อุณหภูมิต่ำโดยไม่เติมสารสกัดจะทำให้ยังคงมีวิตามินอี และวิตามินเอ อยู่ในน้ำมันปาล์มเป็นจำนวนมาก ทางทีมงานวิจัยจึงมีแนวความคิดที่จะออกแบบกระบวนการสกัดน้ำมันปาล์มโดยไม่ต้องผ่านกระบวนการทางความร้อนที่อุณหภูมิสูงและใช้เวลานาน เพื่อให้ยังคงวิตามินอี ไว้ได้กระบวนการที่ได้

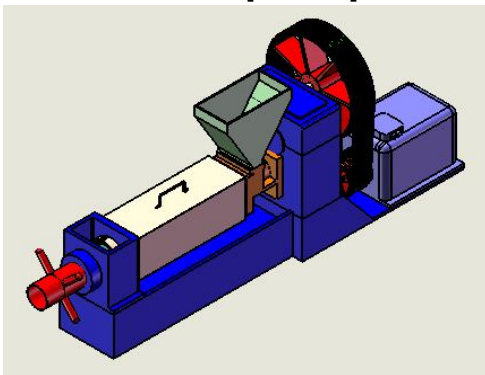
ออกแบบจำลองขึ้นจะเน้นให้เป็นระบบการผลิตขนาดเล็ก ที่มีกำลังการผลิตไม่น้อยกว่า 2 ตันทะลายสดต่อชั่วโมง โดยใช้เครื่องจักรที่ผลิตขึ้นภายในประเทศ เพื่อให้เกษตรกรหรือกลุ่มเกษตรกรได้ใช้บิบน้ำมันด้วยตนเอง หรือ เพื่อขายต่อให้กับโรงงานผลิตเครื่องสำอางต่อไปแทนที่จะขายทะลายปาล์มสดอย่างในปัจจุบัน เพื่อเป็นทางเลือกในการเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรด้วย

2. ขอบเขตของโครงการ

1. ใช้ความเร็วรอบของสกรูเพรสที่ 18 รอบต่อนาที
2. ใช้ปาล์มที่ผ่านการแยกเนื้อกับเมล็ดมาแล้ว ครั้งละ 12 กก.
3. ระยะห่างช่วงแหวนกับสกรูอยู่ในช่วง 0.5 มิลลิเมตร
4. มุมของสลักลิ้มอยู่ที่ 6 องศา จำนวน 51 ชิ้น

3. หลักการออกแบบและส่วนประกอบของเครื่อง

[3]คณะผู้วิจัยได้ออกแบบกระบวนการผลิตน้ำมันปาล์มดิบสำหรับกลุ่มเกษตรกรโดยนำทะลายปาล์มผ่านเครื่องแยกผลออกจากทะลาย จากนั้นก็นำผลปาล์มมาเข้าขบวนการอบด้วยเครื่องอบไมโครเวฟชนิดสายพานลำเลียงแบบต่อเนื่องเพื่อให้ความร้อนแก่ผลปาล์มเป็นการยับยั้งเอ็นไซม์ที่ก่อให้เกิดกรดไขมันอิสระ ผลปาล์มที่ได้จะมีลักษณะเนื้อนุ่มไม่แข็งเกินไป หลังจากนั้นก็นำผลปาล์มไปเข้าเครื่องแยกเปลือกออกจากเมล็ดใน [4]และนำเนื้อปาล์มที่ได้ เข้าเครื่องหีบเปลือกปาล์มน้ำมันแบบสกรูเดี่ยว ดังรูปที่ 2

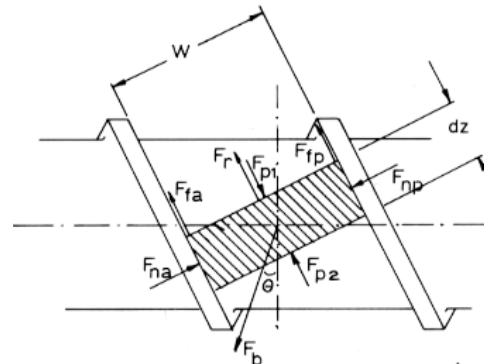


รูปที่ 2 แบบจำลองเครื่องหีบเปลือกปาล์มน้ำมันแบบสกรูเดี่ยว

งานวิจัยเป็นการพัฒนามาจากเครื่องหีบปาล์มที่ใช้อยู่ในโรงงานขนาดเล็กที่ได้ถูกออกแบบให้ใช้กับการหีบทั้งเปลือกและเมล็ดที่ได้น้ำมันเกรด B ซึ่งกลุ่มเกษตรกรหรือโรงงานขนาดเล็กที่มีเครื่องหีบชนิดนี้อยู่แล้วสามารถดัดแปลงไปใช้ได้ โดยได้ปรับเปลี่ยนชุดเลื่อยใหม่เป็นแบบสลักลิ้มกระบอกสกรูจำนวน 102 ชิ้น โดยมีขนาดร่องน้ำมัน 0.1 มม.

3.1 ทฤษฎีการคำนวณสกรูเพรส

การคำนวณโมเมนต์บิดนี้จะวิเคราะห์จากแรงต่างๆ ที่กระทำกับสกรู เป็นแรงกระทำกับเกลียวหมุนไปหนึ่งรอบ ดังรูปที่ 3 และรูปที่ 4[5]



รูปที่ 3 การคำนวณแรงจากสกรู

สมการการคำนวณ

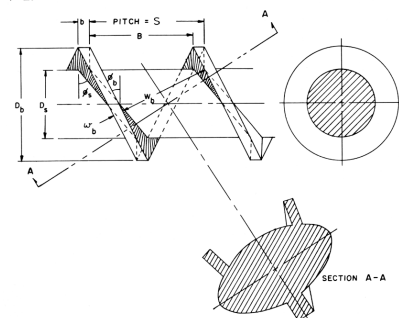
$$F_r = PW(dz)f_s$$

$$F_{na} = PH(dz) + F^*$$

$$F_{np} = PH(dz)$$

$$F_{fa} = F_{na}f_s$$

$$F_{fp} = PH(dz)f_s$$



รูปที่ 4 ภาพตัดของกรู

$$F_{P_1} = WHP$$

$$F_{P_2} = WH(P + dP)$$

$$F_b = PW(dz)f_b$$

$$\ln\left(\frac{P}{P_0}\right) = \left[\frac{f_b}{H} [\cos(\theta + \varphi) - f_s \sin(\theta + \varphi)] - f_s \left(\frac{W + 2H}{WH} \right) \right] z$$

$$\theta = \sin^{-1} \left[\frac{(1 + f_s^2 - k^2)^{1/2} - f_s k}{1 + f_s^2} \right] - \varphi$$

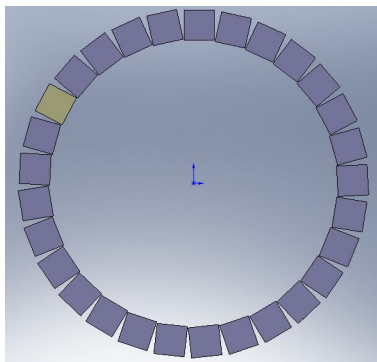
$$k = \frac{H}{f_b z} \ln\left(\frac{P}{P_0}\right) + \frac{f_s}{f_b} \left(1 + \frac{2H}{W} \right)$$

$$F_r = PW(dz)f_s$$

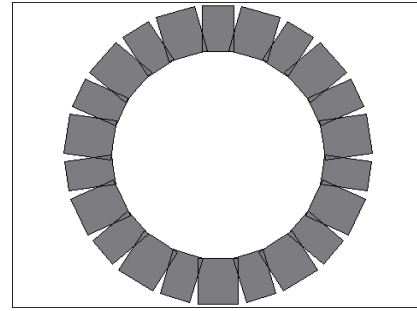
3.2 คำนวณและออกแบบสลักลิ้มกระบอกลูกสูบ

การออกแบบกระบอกลูกสูบบีบอัด ได้ออกแบบสลักลิ้ม จากการศึกษาหาข้อมูลการทำกระบอกลูกสูบว่า กระบอกลูกสูบบีบอัดมีอยู่ด้วยกัน 3 ชนิด ซึ่งแต่ละชนิดก็มีข้อดีและข้อเสียต่างกัน แต่ขอกล่าวถึงแบบสลักลิ้ม โดยแบบสลักลิ้มจะมีข้อกำหนดเพียงว่า การถอดประกอบกระทำไ้ยากกว่ากระบอกลูกสูบแบบอื่น แต่เมื่อคำนึงถึงข้อดี และประสิทธิภาพการทำงานดีกว่าหลายๆ แบบที่มีใช้กันอยู่ในปัจจุบัน

การออกแบบสลักลิ้มกระบอกลูกสูบได้ออกแบบโดยใช้วิธีการคำนวณควบคู่ไปกับการทดลองเพื่อให้สามารถหาระยะห่างของร่องน้ำมันและจำนวนสลักลิ้ม จึงพิจารณาออกแบบสลักลิ้มโดยกำหนดให้ขนาดสลักลิ้มมีค่าน้อยที่สุด และใกล้เคียงกับวงกลม ดังรูปที่ 5 และ 6

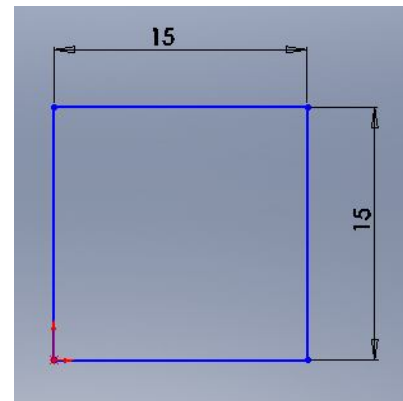


รูปที่ 5 สลักลิ้มมีความกว้างมาก

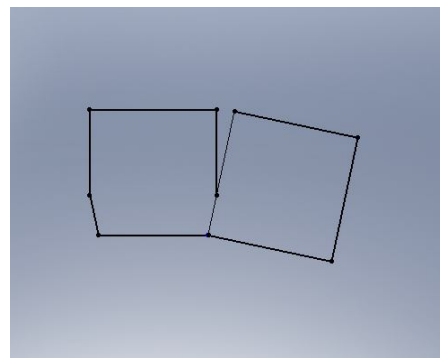


รูปที่ 6 สลักลิ้มความกว้างน้อย

การทดลองออกแบบให้หน้าสัมผัสระหว่างสลักลิ้มกับสลักลิ้มโดยกำหนดค่าเริ่มต้นให้หน้าสัมผัสเท่ากับ 1.5 เซนติเมตร แล้วทดลองดูการทำงานสามารถสรุปได้ว่าควรให้มีระยะห่างใกล้เคียงกับวงกลมมากที่สุด เมื่อเครื่องเริ่มทำงานวัตถุที่ผ่านการบีบภายในสลักลิ้มจะหมุนเป็นวงกลม แต่ถ้ามีความกว้างมากจนเกินไป จะทำให้เกิดการะไหลดมาก เป็นสาเหตุให้สลักลิ้มเกิดการติดขัดได้ จึงควรออกแบบให้มุม ϕ มีค่ามากที่สุดเพื่อให้ได้ค่าที่ใกล้เคียงกับวงกลม ตามรูปที่ 7 และรูปที่ 8

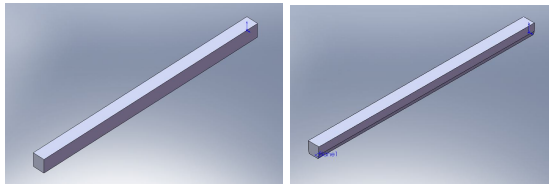


รูปที่ 7 ขนาดสลักลิ้มกระบอกลูกสูบ



รูปที่ 8 มุมระหว่างสลักลิ้มกระบอกลูกสูบ

จึงเริ่มทำการทดลองใหม่ให้ขนาดมีค่าน้อยลงมาดัง
แสดงในรูป 9



(ก)

(ข)

รูปที่ 9 (ก) สลักลิ้มที่ยังไม่มีการลบมุม (ข) สลัก
ลิ้มที่ยังไม่มีการลบมุม 74 องศา

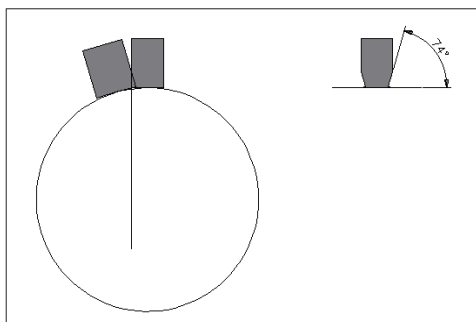
มุมสัมผัสระหว่างสลักลิ้มแต่ละชิ้นควรจะให้ม
พื้นที่สัมผัสประมาณ 5 - 7 มิลลิเมตร โดยแบ่งสลักลิ้ม
เป็น 2 ชุด กำหนดให้ชุดที่ 1 เป็นสี่เหลี่ยมทั้งชิ้น และ
ชิ้นที่ 2 เป็นแบบสี่เหลี่ยมมีการลบมุม ดังรูปที่ 7

การคำนวณหาจำนวนสลักลิ้มกระบอกสกรู
กำหนดให้เส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 163 มิลลิเมตร

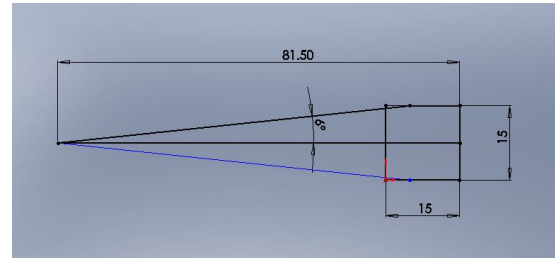
$$\begin{aligned}\text{เส้นรอบวง} &= 2\pi r \\ &= 2\pi 81.5 \\ &= 512.079 \text{ มิลลิเมตร} \\ \text{จำนวนสลักลิ้ม} &= \frac{512.079}{15} \\ &= 34 \text{ ชิ้น}\end{aligned}$$

3.3 คำนวณหามุมสัมผัส

มุมสลักลิ้ม ที่ 74 องศา ดังรูปที่ 10 ใช้กฎตรีโกณมิติ
กำหนดให้ $D = 163$ มิลลิเมตร, $a = 7.5$ มิลลิเมตร, b
 $= 81.5$ มิลลิเมตร ออกแบบมุมดังรูปที่ 11



รูปที่ 10 มุมที่สัมผัสกันระหว่างสลักลิ้ม



รูปที่ 11 แสดงมุมที่ใช้ในการออกแบบ

$$\begin{aligned}\tan \phi &= \frac{7.5}{81.5} \\ \phi &= \tan^{-1} 0.113 \\ &= 6 \text{ องศา}\end{aligned}$$

3.4 คำนวณหาขนาดร่องน้ำมัน

การเลือกขนาดร่องน้ำมันปาล์ม
ตารางที่ 3.2 ขนาดร่องน้ำมันใช้วิธีการทดลอง
สามารถสรุปดังนี้

ขนาดร่อง น้ำมัน (มิลลิเมตร)	ผลที่ได้จากการทดลอง
0.1	น้ำมันออกมาก ไม่มีกากปน
0.5	น้ำมันออกมาก ปนกากเล็กน้อย
1	น้ำมันออกเล็กน้อย กากออกมาก
2	กากออกอย่างเดียว

สรุปได้ว่าควรเลือกใช้ขนาดร่องน้ำมัน ขนาด
0.1 มิลลิเมตร สามารถให้ประสิทธิภาพแยกกากกับ
น้ำมันได้ดียิ่งขึ้น

3.5 เครื่องหีบเปลือกปาล์มแบบสกรูเดียว

การทำงาน ใช้มอเตอร์ขนาด 20 แรงม้า ใช้ไฟ 3 เฟส
970 รอบต่อนาที ในการขับสกรูเพรสเพื่อหีบกับ
เปลือกปาล์มจนมีน้ำมันปาล์มไหลออกทางชุดเสื่อ
ทางออกน้ำมันปาล์ม ดังรูปที่ 12



รูปที่ 12 เครื่องหีบเปลือกปาล์มแบบสกรูเดียว

3.6 สกรูเพรส

เพลามีความยาว 1.90 เมตร เกลียวมีความสูงแต่
ละที่ไม่เท่ากันเนื่องจากเพลามีลักษณะเรียว ระยะพิตช์
จะแบ่งเป็น 3 ช่วง คือ เกลียวส่ง 10.50 เซนติเมตร,
เกลียวอัดตรงกลาง 9.50 เซนติเมตร, เกลียวอัดตรง
ปลาย 8.50 เซนติเมตร ความเร็วรอบที่สกรูเพรสหมุน
18 รอบต่อนาที ดังรูปที่ 13



รูปที่ 13 สกรูเพรส แบ่งเป็น 3 ช่วง

3.7 ชุดเสื่อ

ประกอบด้วย สลักลิ้มกระบอกสกรูจำนวน 102
ชิ้น ยาวชิ้นละ 30 เซนติเมตร แล้วทำการลบมุม
ประมาณ 6 องศาจำนวน 51 ชิ้น แหวนใส่สลักลิ้มมี
เส้นผ่านศูนย์กลาง 16.3 เซนติเมตร จำนวน 10 ตัว
หนา 25.4 เซนติเมตร จำนวน 4 ตัว และหนา 1.2
เซนติเมตร จำนวน 6 ตัว เหล็กตามชุดเสื่อทางออก
น้ำมันปาล์ม เส้นผ่านศูนย์กลาง 2 เซนติเมตร ยาว 90
เซนติเมตร จำนวน 4 ท่อน ดังรูปที่ 14



รูปที่ 14 ชุดเสื่อ มีความยาว 90 เซนติเมตร

4.วิธีการทดลอง

ประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 1.นำผลเนื่อปาล์มที่ได้จากเครื่องแยกเนื่อกับเมล็ด ซึ่ง
น้ำหนักปาล์มก่อนทดลองครั้งละ 12
- 2.เดินเครื่องจนระบบนิ่งประมาณ 20 นาที
3. นำเนื่อปาล์มเทใส่ช่องลำเลียง เนื่อปาล์มจะถูกสกรู
หีบเพื่อแยกน้ำมัน ดังรูปที่ 14

4. ทำการทดลองปรับเปลี่ยน อัตราส่วนผสมระหว่าง
เนื่อปาล์มอย่างเดียวกับผสมกากที่ออกมาแล้วใน
อัตราส่วน 3:1 1:1 1:3

5. ทำการทดลองปรับช่องทางออกที่ขนาดกากเท่ากับ
1 และ 2 มม.

6. บันทึกผลการทดลอง ข้างต้น

7. สรุปผลการทดลองเพื่อเปรียบเทียบหา
ประสิทธิภาพที่ดีที่สุดของเครื่อง

5.ผลการทดลอง

ตารางที่ 4.2 ทดลองเดินเครื่องหีบเปลือกปาล์ม ที่ 12
กก.โดยเฉลี่ย

น้ำหนัก เปลือก ปาล์ม (กก.)	น้ำมัน ปาล์ม (กก.)	กาก (กก.)	ขนาด ของ กาก (มม.)	เวลาที่ ใช้ (นาที)	เปอร์เซ็นต์ ไขมัน ในกากหลัง หีบ
12	8.46	3.58	1	90	17.30
12	7.35	4.41	2	90	18.51

การหาเปอร์เซ็นต์ไขมันในกากปาล์ม
หาได้จาก

$$\text{เปอร์เซ็นต์ไขมัน} = \left[\frac{(B-A)}{W} \right] \times 100$$

จาก

$$B = \text{น้ำหนักบีกเกอร์} + \text{ไขมัน}$$

$$A = \text{น้ำหนักบีกเกอร์}$$

$$W = \text{น้ำหนักของกากปาล์ม}$$

ตารางที่ 4.3 ทดลองอัตราการหีบผสมระหว่างเปลือก
ปาล์มกับกากปาล์ม โดยเฉลี่ย

อัตราส่วน	เปลือก ปาล์ม (กิโลกรัม)	กาก ปาล์ม (กิโลกรัม)	น้ำมัน ปาล์ม (กิโลกรัม)	กาก ปาล์ม (กิโลกรัม)
12:0	12	0	8.46	3.58
3:1	9	3	0*	0*
1:1	6	6	5.04	6.88
1:3	3	9	3.17	8.53

*ที่อัตรา 3:1 พบว่าน้ำมันปาล์มที่ได้ผสมกับกากปาล์ม มีลักษณะเหมือนโคลนจึงไม่นำผลการทดลองมาคิด

การเปรียบเทียบอัตราส่วนผสมระหว่างเปลือกปาล์มกับกากปาล์มในอัตราส่วนต่างๆ ที่อัตรา 12:0 ที่เปลือกปาล์ม 12 กิโลกรัม โดยไม่ใส่กากปาล์ม จึงใช้เทคนิคเฉพาะโดยการนำเปลือกปาล์มใส่ในเครื่องหีบ โดยไม่ให้คายกากเพื่อให้อุณหภูมิเพิ่มขึ้นแล้วจึงค่อยๆ ปรับให้กากออก ที่อัตรา 3:1 ที่เปลือกปาล์ม 9 กิโลกรัม และกากปาล์ม 3 กิโลกรัม พบว่าน้ำมันปาล์มที่ได้ผสมกับกากปาล์มมีลักษณะเหมือนโคลนจึงไม่นำผลการทดลองมาคิด ส่วนที่อัตรา 1:1 ทำการหีบได้ปกติ โดยใส่เปลือกปาล์ม 6 กิโลกรัม และกากปาล์ม 6 กิโลกรัม จะได้น้ำมันปาล์ม 5.04 กิโลกรัม และกากหลังหีบ 6.88 กิโลกรัม และที่อัตรา 1:3 ใส่เปลือกปาล์ม 3 กิโลกรัม และกากปาล์ม 9 กิโลกรัม ทำการหีบได้ดีกว่าเนื่องจากจำนวนไฟเบอร์ของกากปาล์มมากกว่าจึงทำให้น้ำมันปาล์มออกได้ดีกว่า น้ำมันปาล์มที่ได้จากการหีบ 3.17 กิโลกรัม กากปาล์มหลังหีบ 8.53 กิโลกรัม

6.วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

ในการออกแบบชุดเชื้อ เราควรกำหนดระยะห่างจากสกรูกับชุดเชื้อเสียก่อน เพื่อหาระยะห่างระหว่างสกรูกับชุดเชื้อให้มีระยะน้อยที่สุด จากการทดลอง การอบจากเครื่องอบไมโครเวฟโดยเฉลี่ยพบว่าเวลาที่ทำการอบจะอยู่ที่ 4 นาที อุณหภูมิจะอยู่ที่ 74 องศาเซลเซียส เนื่องจากลักษณะของผลปาล์มไม่แห้งเกิน จึงทำให้สามารถแยกเปลือกปาล์มได้ง่าย และในความหนาของกากปาล์มขนาด 1 มิลลิเมตร และ 2 มิลลิเมตร จะพบไขมันเฉลี่ยของกากปาล์มอยู่ที่ 17.91 เปอร์เซ็นต์ ได้ทำการทดลองนำกากปาล์มที่ผ่านการหีบมาผสมกับเปลือกปาล์มโดยทำการผสมในอัตราส่วน 12:0, 3:1, 1:1, 1:3 เปลือกปาล์ม 12 กิโลกรัม โดยไม่มีกากปาล์ม ต้องใช้เทคนิคเข้าช่วยในการหีบโดยการปรับสกรูเพรสเพื่อไม่ให้กากคายจนมีอุณหภูมิสูง แล้วจึงค่อยๆ คายออกเพื่อให้กากแห้ง ส่วนที่อัตรา 3:1 เปลือกปาล์ม 9 กิโลกรัม กากปาล์ม 3 กิโลกรัม ทำการหีบไม่ได้เนื่องจาก เมื่อทำการหีบน้ำมันปาล์มกับกากจะผสมกัน

จึงทำให้น้ำมันปาล์มมีลักษณะเหมือนโคลน จึงไม่นำผลการทดลองมาคิด ที่อัตรา 1:1 ที่เปลือกปาล์ม 6 กิโลกรัม และกากปาล์ม 6 กิโลกรัม ทำการหีบได้ปกติ โดยใส่เปลือกปาล์ม 6 กิโลกรัม และกากปาล์ม 6 กิโลกรัม จะได้น้ำมันปาล์ม 5.04 กิโลกรัม และกากหลังหีบ 6.88 กิโลกรัม และที่อัตรา 1:3 ใส่เปลือกปาล์ม 3 กิโลกรัม และกากปาล์ม 9 กิโลกรัม ทำการหีบได้ดีกว่าเนื่องจากจำนวนไฟเบอร์ของกากปาล์มมากกว่าจึงทำให้น้ำมันปาล์มออกได้ดีกว่า น้ำมันปาล์มที่ได้จากการหีบ 3.17 กิโลกรัม กากปาล์มหลังหีบ 8.53 กิโลกรัม ดังนั้นในจากอัตราส่วนเทียบกับเมื่อใช้เนื้อปาล์มที่เท่ากันคือ 12 กิโลกรัม พบว่าที่อัตราส่วน 1:1 จะได้น้ำมัน 10.08 กิโลกรัมและที่อัตราส่วน 1:3 จะได้น้ำมันมากที่สุดคือ 12.68 กิโลกรัม โดยคำนวณย้อนกลับจะได้ว่า ปาล์มทะเลาหนัก 35 กิโลกรัม ได้ผลปาล์ม 17 กิโลกรัม อบและแยกเนื้อได้ 12 กิโลกรัม ที่อัตราส่วน 1:3 ได้น้ำมันปาล์มดิบมา 12.68 กิโลกรัม ซึ่งจะได้เปอร์เซ็นต์น้ำมัน 36.22%

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2551) สถานการณ์และแนวโน้มสินค้าเกษตรที่สำคัญปี 2551 กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ สุทธิจิตต์ เชิงทอง วิศิษฐ์ ลิ้มพัฒนศิริ สุชาติ เชิงทอง และเสาวลักษณ์ จันทรประสิทธิ์ (2551) โครงการฐานข้อมูลเชิงพื้นที่และระบบการตลาด ปาล์มน้ำมัน จังหวัดสุราษฎร์ธานี รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ กองทุนสนับสนุนการวิจัย
- [2]บุษบา ล้อประเสริฐ, ปาล์มน้ำมัน. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตร, 2548
- [3] กฤษ สมนึก ปัญญาแดง วิไลลักษณ์ วชร กาลาสี, พัฒนาการอบปาล์มน้ำมันด้วยไมโครเวฟชนิดสายพานลำเลียงแบบต่อเนื่อง, การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมเครื่องกลแห่งประเทศไทยครั้งที่ 22, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต.
- [4] นายจำลองปราบแก้ว, นายปัญญาแดง วิไลลักษณ์ “เครื่องแยกเนื้อและเมล็ดปาล์ม” รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ กองทุนสนับสนุนการวิจัย, 2546.

[5] จีรศักดิ์ จันทร์,ธีรวัฒน์ กิจสวัสดิ์,เปี่ยมศักดิ์
ตาปสนันท์.เครื่องบีบน้ำมันพืชแบบสกรู.ปริญญา
นิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต ภาควิชา
วิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
,2546

[6] K. Poku, Small-scale palm oil processing in
Africa, Food and Agriculture Organization of the
United Nations, 2002.