

รายงานการวิจัย

เรื่อง

โครงการวิจัยเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพโรงงานกลั่นน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์

Efficiency Improvement for Small - Scale Palmoil Refinery

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ประเภททุนวิจัยเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ดำเนินการโดย

โครงการส่งเสริมอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มขนาดเล็กอันเนื่องมาจากพระราชดำริ

สำนักวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
๗๑๐

คณะผู้วิจัย

๓๕๑๐
๑๐๐
รศ.ดร. สันต์ชัย กลิ่นพิกุล

หัวหน้าโครงการ

ผศ.ดร. ชูเกียรติ คุปตานนท์

นักวิจัย

ผศ.ดร. กัลยา ศรีสุวรรณ

นักวิจัย

นายชิต ลีมวรพันธ์

ผู้เชี่ยวชาญ

นายเสถียร วานิชวีริยะ

นักวิจัย

ธันวาคม ๒๕๔๑

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของโรงงานกลั่นน้ำมันปาล์มบริษัทขนาดเล็กเป็นโครงการวิจัยเพื่อพัฒนาการแปรรูปน้ำมันปาล์มต่อเนื่องครบวงจร ของโครงการส่งเสริมอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มขนาดเล็กอันเนื่องมาจากพระราชดำริ และเป็นโครงการวิจัยต่อเนื่องจากการออกแบบโรงงานกลั่นน้ำมันปาล์มบริษัท ขนาดเล็กด้วยกระบวนการทางกายภาพแบบกะ (Batch) ซึ่งดำเนินการสำเร็จไปแล้วในปี พ.ศ.2537 โครงการวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์ที่จะพัฒนากระบวนการกลั่นน้ำมันปาล์มบริษัทแบบต่อเนื่อง ซึ่งจะมีประสิทธิภาพสูงกว่าแบบกะ และจากการที่ได้สำรวจเอกสารเกี่ยวกับเทคโนโลยีการกลั่นน้ำมัน รวมทั้งการศึกษาดูงาน ได้พิจารณาเลือกกระบวนการกลั่นน้ำมันปาล์มบริษัทแบบต่อเนื่องโดยใช้เทคโนโลยีฟิล์มบาง (Thin Film) จากนั้นก็ได้ทำการออกแบบคำนวณเครื่องจักรและอุปกรณ์ โดยกำหนดขนาดกำลังผลิตที่ 9 ลิตร ต่อนาที หรือประมาณ 12 ตัน CPO ต่อวัน ทำการสร้างเครื่องจักรจัดซื้ออุปกรณ์ และติดตั้งทดสอบการร่วซึม และทำการทดลองกลั่น พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไขจนกระทั่งได้ผลสรุปว่า หอกลิ้นฟิล์มบางจะทำงานได้ดีที่สุดที่อัตราการไหล 5 ลิตรต่อนาที หรือ 6.6 ตัน CPO ต่อวัน โดยแรงอุณหภูมิน้ำมันปาล์มในหอกลิ้นได้ 250-290 องศาเซลเซียส สร้างสูญญากาศได้ 740 มม.ปรอท น้ำมันปาล์มใช้เวลาอยู่ในหอกลิ้น 21-35 นาที จากการทดลองพบว่า ถ้าพ่นไอน้ำเข้าทั้งในถังดูดกลั่น และพ่นเข้าโดยตรงใต้หอกลิ้นที่อุณหภูมิ 230 องศาเซลเซียส และความดัน 3 บาร์จะสามารถลดกรด FFA จาก 5-9% เหลือ 0.5% จากการวิเคราะห์ต้นทุนการแปรรูปน้ำมันปาล์มได้เท่ากับ 0.87 บาทต่อกิโลกรัมน้ำมัน RBD และเมื่อทำการวิเคราะห์ผลตอบแทนการลงทุน สรุปได้ว่า โรงงานขนาดกำลังผลิต 6.6 ตัน ต่อวันต้องใช้ลงทุนประมาณ 7.28 ล้านบาท และมีผลตอบแทนการลงทุน 24.40 % ซึ่งจะไม่นำลงทุนในภาวะเศรษฐกิจปัจจุบัน ซึ่งคิดค่า MARR ไว้ที่ 30 % ใดๆก็ดี ถ้าหากจะทำการลงทุนก็ควรสร้างโรงงานที่มีขนาดกำลังผลิต 16.5 ตัน CPO ต่อวัน จะมีผลตอบแทนการลงทุน 34.80 % โดยมีส่วนต่างของราคาน้ำมันปาล์มดิบและน้ำมัน RBD ประมาณ 7.00 บาท ในการวิจัยครั้งนี้ควรมีการปรับปรุงแก้ไขอุปกรณ์กลั่นน้ำมันปาล์มให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยยกระดับความสูงของหอกลิ้นและออกแบบถังดูดกลั่นใหม่ และควรมีการวิจัยเพื่อนำเอากรดไขมันซึ่งเป็นผลพลอยได้ของโรงงานมาพัฒนาแปรรูปเพิ่มมูลค่าในอุตสาหกรรมโอเลโอเคมีคัลต่อไป

ABSTRACT

The efficiency improvement of Small-scale Palmoil Refinery was carried out as a continuity of the development of palmoil refinery under the Royal Project for Small-scale Palmoil Industry. The intended objective is to develop a continuous palmoil refining process which has a higher efficiency than existing batch refining process. The thin-film refining technique was selected among various semi-continuous and continuous refining processes. A pilot palmoil refinery at a desired production capacity of 9 litres per minute or 12 tons of CPO per day was designed and installed at the Prince of Songkhla University in 1997. Several refining process experiments were carried out and the best result was obtained by raising the temperature of the Palmoil in the thin film column to 250-290 °C under vacuum 740 mm. Hg. and using sparging steam at 230 °C with a constant pressure of 3 bars. The optimal deacidification and deodorization could be achieved at the refining rate of 5 litres per minute with a processing cost of 0.87 Baht per kilogram of RBD oil. An economic analysis for 15-year period under certain assumptions was made and the Internal Rate of Return (IRR) was 24.40% where as the total investment cost is 7.28 million Baht. The IRR was less than the Minimum Attractive Rate of Return (MARR) which is estimated at 30%, therefore it can be concluded that the refinery at this production capacity might not be appropriate to be commercially operated by the small-holder cooperatives. However, further study showed that a larger refinery at the production capacity of at least 16.5 tons of CPO per day would be feasible since the IRR, at 7.00 Baht of price difference between CPO and RBD palmoil, was 34.80% which is higher than the desired MARR. Improvement of the thin-film refining system would be recommended for further study. In addition, the splitting of Palm Fatty Acid Distilled (PFAD) in small scale for oleochemical applications should be attempted.