



รายงานการวิจัย

เรื่อง

โครงการวิจัยเพื่อเพิ่มกำลังผลิตและประสิทธิภาพของโรงงานกลั่นน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ขนาดเล็ก

Capacity and Efficiency Improvement for small-scale Palm oil Refinery

รพช

|         |               |     |      |
|---------|---------------|-----|------|
| เลขหมู่ | TH4526        | ด94 | 2545 |
| Bib Key | 237087        |     |      |
|         | 21 เม.ย. 2546 |     |      |

ได้รับทุนอุดหนุนวิจัย

จากมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ประจำปีงบประมาณ 2544

ดำเนินการโดย

โครงการส่งเสริมอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มขนาดเล็กอันเนื่องมาจากพระราชดำริ

สำนักวิจัยและพัฒนา

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

2545

## บทคัดย่อ

โครงการวิจัยเพื่อเพิ่มกำลังผลิตและประสิทธิภาพของโรงงานกลั่นน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ขนาดเล็กนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะทำการออกแบบคำนวณและพัฒนาเครื่องจักรและอุปกรณ์กลั่นน้ำมันปาล์มแบบฟิล์มบางให้สามารถทำการกลั่นน้ำมันปาล์มได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยทำการปรับปรุงระบบสุญญากาศให้สูงไม่น้อยกว่า 750 มิลลิเมตรปรอท ปรับปรุงถังดูดกลั่นให้มีความยาวเพิ่มขึ้นจากเดิม 3 เมตรเป็น 6 เมตร และปรับปรุงท่อฉีดพ่นไอน้ำให้ไอน้ำกระจายตัวได้สูงขึ้น และปรับปรุงหอกลั่นให้การไหลตัวของน้ำมันปาล์มดีขึ้นเพื่อทำให้การลดกรดมีประสิทธิภาพสูงขึ้น จากการทำการทดลองกลั่นน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์สรุปได้ว่า สามารถกลั่นน้ำมันปาล์มได้ในอัตราการผลิต 5 ลิตรต่อนาที หรือเท่ากับ 6.624 ตันน้ำมันปาล์มดิบต่อวัน และไม่สามารถเพิ่มกำลังผลิตให้สูงกว่านี้ได้ เนื่องจากหม้อกำเนิดไอน้ำมีขนาดพิกัดเพียง 1 ตัน ประสิทธิภาพการกลั่นสามารถลดกรดไขมันอิสระในน้ำมันปาล์มดิบจากกว่า 5% เหลือ 0.5% ได้ โดยสุญญากาศทำได้สูงสุด 745 มิลลิเมตรปรอท จากการวิเคราะห์ผลตอบแทนการลงทุนสรุปได้ว่า โรงงานใช้เงินลงทุนประมาณ 7.2 ล้านบาท ได้ค่า IRR 25.18% ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับค่า MARR ที่ 24% ก็สรุปได้ว่าโครงการนี้มีศักยภาพในการลงทุนในเชิงพาณิชย์ได้ รวมทั้งได้ทำการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการเมื่อราคาน้ำมันปาล์มดิบอยู่ในช่วง 12-20 บาทต่อกิโลกรัม อย่างไรก็ตาม ในการลงทุนจริงของนักลงทุนรายย่อยนั้นควรคำนวณการออกแบบโรงงานที่กำลังผลิต 10-15 ตันต่อวัน จะทำให้ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยต่ำลงและลงทุนเพิ่มอีกไม่มาก สำหรับแนวทางการศึกษาวิจัยต่อไปที่ควรจะดำเนินการคือการพัฒนากระบวนการกลั่นกลีเซอรินบริสุทธิ์ซึ่งเป็นผลพลอยได้จากการผลิตเมทิลเอสเตอร์จากน้ำมันปาล์ม เนื่องจากสามารถใช้อุปกรณ์ร่วมกับโรงกลั่นแห่งนี้ได้

## ABSTRACT

The capacity and efficiency improvement of small-scale palm oil refinery was carried out with the aim to develop and improve the existing refining equipments to achieve higher efficiency such as the vacuum system should be operated at least 750 mm. Hg, and the expansion of deodorizer from 3 metres to 6 metres length together with the redesigning of steam sparging system to produce more fine bubbles of steam and the improvement of thin-film column for better deacidification. Several experiments were conducted and the optimal deacidification and deodorization could be achieved at the refining rate of 5 litres per minute of 6.624 tons CPO per day due to the limited size at 1 ton of steam boiler. The best result was obtained by reducing FFA from over 5% to 0.5% at the maximum vacuum of 745 mm.Hg. An economic analysis for 15-year period under certain assumptions was made and the Internal Rate of Return (IRR) was 25.18% whereas the total investment cost is 7.2 million baht. The IRR was higher than the Minimum Attractive Rate of Return (MARR) which is estimated at 24% . Therefore it can be concluded that the refinery might be appropriate to be commercially operated by small entrepreneurs in Thailand. The sensitivity analysis with CPO prices ranges from 12-20 Baht per kilogram was conducted. Higher production capacity of the refinery at 10-15 tons per day was suggested for actual investment and the development of glycerol refining process was recommended for further study.