

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การประเมินศักยภาพในการผลิตเชื้อเพลิงทดแทน จากพืชน้ำมัน ท้องถิ่น	
ชื่อผู้เขียน	นายอาชัย พิทยภาคย์	
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต	สาขาวิชาวิศวกรรมพลังงาน	
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ผศ.ดร.วสันต์ จอมภักดี ศ.ดร.ทงเกียรติ เกียรติศิริโรจน์ รศ.ดร.สัมพันธ์ ไชยเทพ อ.ดร.นคร ทิพย์วงศ์ อ.มนู ปัญญาคำ	ประธานกรรมการ กรรมการ กรรมการ กรรมการ กรรมการ

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาศักยภาพในการผลิตเชื้อเพลิงทดแทนดีเซลจากพืชน้ำมันท้องถิ่น ได้แก่ ถั่วเหลืองและถั่วลิสง โดยวิธีการหาประสิทธิภาพพลังงานรวมทั้งระบบการผลิตน้ำมันพืช พร้อมทั้งหากระบวนการที่เหมาะสมในการสกัดน้ำมันพืชดิบ วิเคราะห์ต้นทุนทางด้านเศรษฐศาสตร์ในการสกัดและสร้างโรงสกัดน้ำมันพืชดิบขนาดเล็ก

ผลการศึกษาพบว่าพลังงานที่ใช้ไปในแต่ละกระบวนการเพาะปลูก เริ่มตั้งแต่ การเตรียมดิน จนกระทั่งเก็บเกี่ยวผลผลิต และการปรับสภาพให้เป็นน้ำมันดิบ สำหรับถั่วเหลือง คือ 1,320.44 MJ/ไร่ สำหรับถั่วลิสง คือ 1,428.96 MJ/ไร่ ส่วนพลังงานที่ได้ของถั่วเหลือง คือ 1,755 MJ/ไร่ และถั่วลิสง คือ 3,195.54 MJ/ไร่ คิดเป็นอัตราส่วนเชิงพลังงานที่ได้ต่อพลังงานที่ใช้ของน้ำมันพืชเฉลี่ยทั้ง 2 ชนิดคือ 1.35 และ 2.27 ของถั่วเหลืองและถั่วลิสงตามลำดับ ส่วนการสกัดน้ำมันพืชดิบได้ทำการทดสอบการสกัดน้ำมัน ด้วยวิธีการบีบอัดด้วยสกรูและการใช้สารละลาย โดยการเปรียบเทียบประสิทธิภาพพลังงาน และต้นทุนการผลิต จากประสิทธิภาพการสกัด พบว่าการสกัดน้ำมันถั่วเหลือง และถั่วลิสงด้วยการบีบอัดแบบสกรู มีประสิทธิภาพการสกัด คือ 49.06% และ 69.64% ที่ต้นทุนการผลิตในราคาเทียบเท่าน้ำมันดีเซลต่อลิตรคือ 19.31 บาท และ 24.67 บาท การใช้สาร

ละลายสกัดมีประสิทธิภาพการสกัดคือ 5.76% และ 14.92 % ที่ต้นทุนการผลิตในราคาเทียบเท่า น้ำมันดีเซลต่อลิตรคือ 87.63 บาท และ 71.13 บาท ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าการสกัดน้ำมัน ด้วยเครื่องบีบอัดแบบสกรูดีกว่าการสกัดด้วยสารละลายสกัด ทั้งประสิทธิภาพการสกัดและต้นทุน เนื่องจากการสกัดน้ำมันด้วยสารละลายสกัดเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในห้องทดลอง ซึ่งในอุปกรณ์จริงของ อุตสาหกรรม เบอร์เซ็นต์การสกัดต้องมีค่าสูงกว่านี้ จากผลการวิเคราะห์ข้างต้น เครื่องสกัดน้ำมัน พืชดิบแบบบีบอัดด้วยสกรูจึงเหมาะสมที่จะนำไปใช้เป็นเครื่องต้นแบบกับกลุ่มเกษตรกรในห้องถื่น ในการสร้างโรงสกัดน้ำมันพืชดิบขนาดเล็กในเชิงเทคนิคและจากการวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์การ ลงทุนสร้างโรงสกัดน้ำมันพืชดิบขนาดเล็ก โดยมีการพิจารณาเปรียบเทียบใช้เครื่องสกัดแบบบีบอัด ด้วยสกรู 4 รุ่น ที่ความสามารถสูงสุดที่เครื่องทำได้ และจาก 4 รุ่น ได้บทสรุปรุ่นที่อาจจะเหมาะสม ที่สุดที่จะใช้กับกลุ่มเกษตรกรตามขอบเขตของการศึกษา พบว่า จาก 4 รุ่น มีเพียงรุ่นเดียวที่ให้ อัตราผลตอบแทนสูงสุด ทั้งในกรณีลงทุนเองและกู้เงินมาลงทุน คือ ถ้าลงทุนเองมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) 1,626,290 บาท และ 15,107,890 บาท อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) 64% และ 507% และระยะเวลาคืนทุน (PBP) 1.54 ปี และ 0.2 ปี และถ้ากู้เงินมาลงทุน มูลค่าปัจจุบัน สุทธิ (NPV) 845,910 บาท และ 11,426,110 บาท อัตรา ผลตอบแทนภายใน (IRR) 47% และ 490% และระยะเวลาคืนทุน (PBP) 2.1 ปี และ 0.204 ปี สำหรับถั่วเหลืองและถั่วลิสงตามลำดับ แนวทางดังกล่าวเป็นการเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกร และให้เกษตรกรสามารถพึ่งพาตนเองได้มาก ขึ้น

Thesis Title	Evaluation of Alternative Fuel Production Potentials from Local Oil Plants	
Author	Mr. Archai Pittayapak	
M.Eng	Energy Engineering	
Examining Committee	Asst.Prof.Dr. Wasan Jompakdee	Chairman
	Prof.Dr. Thanongkiat Kiatsiroat	Member
	Assoc.Prof.Dr. Sumpan Chaitep	Member
	Dr. Nakorn Tippayawong	Member
	Mr. Manu Panyacum	Member

ABSTRACT

The objective of this thesis was to study the potential for production of alternative diesel fuel from vegetable oils. Two local crops viz. soybean and groundnut were selected as raw materials. The study included energy efficiency determination of the vegetable oil production, suitable process selection and economic analysis of oil extraction process as well as feasibility of setting up small-scale plant locally.

The results showed that energy consumption for plantation from land preparation to harvesting and oil extraction were 1320.44 MJ/rai and 1428.96 MJ/rai and energy yields were 1755 MJ/rai and 3195.54 MJ/rai and average energy consumption to yield ratio were 1.35 and 2.27 for soybean and groundnut, respectively.

Two oil extraction processes, namely screw press and solvent extraction, were investigated in details. Extraction efficiency of screw press process were found to be

49.06% and 69.64% and that by solvent extraction method were found to be 5.76% and 14.92% for soybean and groundnut, respectively.

The cost for soybean and groundnut oil extraction, equivalent to one liter of diesel fuel production, were 19.31 baht and 24.67 baht for screw press process and 87.63 baht and 71.13 baht for solvent extraction process, respectively.

The result from the study also indicated that the screw press process appeared to provide higher efficiency and lower production cost than the solvent extraction. However the solvent extraction process considered in this study were in laboratory – scale, its efficiency would increase greatly if large industrial scale was considered.

It was concluded that the screw press was more appropriate than solvent extraction process for small scale local oil extraction plant.

The performance of 4 different models of screw press machine were analyzed and compared. Within the conditions considered in this study, the highest rate of return was obtained from one of the models, for both cases of self investment and using financial institutional loan. Net present value (NPV), internal rate of return (IRR) and payback period (PBP) for the case of self investment were 1,626,290 baht and 15,107,890 baht, 64% and 507% and 1.54 years and 0.2 year and for the case of financial loan were 845,910 baht and 11,426,110 baht, 47% and 490% and 2.1 years and 0.204 year for soybean and groundnut respectively.