

การค้นคว้าเกี่ยวกับการสกัดน้ำมันปาล์มในประเทศไทย



นางสาว มานิดา ศรีวัฒนพงศ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

แผนกวิชา วิศวกรรมเคมี

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2519

002367

i.17016691

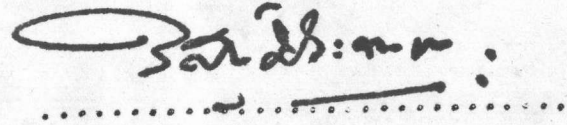
AN INVESTIGATION OF THE EXTRACTION  
OF  
PALM OIL IN THAILAND

Miss Manida Sriwatanapongse

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Engineering  
Department of Chemical Engineering  
Graduate School  
Chulalongkorn University

1976

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ออนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต



คณะบดีบัณฑิตวิทยาลัย

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

..... ปรชานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

อาจารย์ควบคุมการวิจัย

กร. สุพจน์ ชัยมงคลานนท์

อธิบดีของบัณฑิตวิทยาลัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์  
ชื่อ  
ปีการศึกษา

การค้นคว้าเกี่ยวกับการสกัดน้ำมันปาล์มในประเทศไทย  
นางสาว มานิดา ศรีวัฒนพงศ์ แผนกวิชาวิศวกรรมเคมี  
2518



บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและทำความเข้าใจกับขบวนการสกัดน้ำมันปาล์มด้วยตัวทำละลายและเผยแพร่ความรู้เบื้องต้นโดยทั่วไป เกี่ยวกับน้ำมันปาล์มให้กว้างขวางยิ่งขึ้น เพื่อเป็นประโยชน์ในการส่งเสริมวิทยาการและความชำนาญในด้านนี้แก่ผู้ที่สนใจ เพราะได้มีการเริ่มสร้างสวนปาล์มน้ำมันขึ้นในประเทศไทย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2511 ขึ้น 2 แห่ง คือ ที่นิคมสร้างตนเองพัฒนาภาคใต้ จ. สตูล และที่บริษัทอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มและปาล์มน้ำมัน อ. อ่าวลึก จ. กระบี่ ซึ่งเริ่มให้ผลผลิตหลายปาล์มสดในปี 2515 และจะให้เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ในปีที่ต่อไป ทำให้ประเทศไทยประสบปัญหาด้านการสกัดน้ำมันและการนำน้ำมันไปใช้ประโยชน์ให้เต็มที่ เพราะยังขาดวิทยาการ และบุคคลที่มีความรู้ ความชำนาญเป็นอย่างมาก

ในการวิจัยนี้ได้ทดลองสกัดน้ำมันปาล์ม ออกจากผลปาล์มที่ได้จากนิคมฯ จ. สตูล ด้วยตัวทำละลาย เฮกเซนคอมเมอเซียลเกรด และได้ศึกษาถึงรูปร่าง ลักษณะ ขนาด และส่วนประกอบของผลปาล์มสดที่ปลูกในประเทศไทย โดยการสังเกตและการวิเคราะห์ ตลอดจนจนถึงสภาวะต่างๆ ที่มีผลต่อประสิทธิภาพของการสกัดน้ำมัน ได้แก่ วิธีการเตรียมวัตถุดิบ ปริมาณความชื้นในวัตถุดิบ อุณหภูมิและเวลาที่ใช้ในการสกัด และปริมาณตัวทำละลายที่ใช้ และเครื่องมือที่ใช้สกัด เพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมที่สุด ในการสกัดน้ำมันปาล์มด้วยตัวทำละลาย เฮกเซน จากนั้นนำผลที่ได้มาพิจารณาสร้างเครื่องมือสกัดผลปาล์มด้วยตัวทำละลาย เรียกว่า เครื่องย่อยผลปาล์ม ซึ่งผลที่ได้จากการทดลองสกัด ที่อุณหภูมิ 50 ซี เป็นเวลา 20 นาที (น้ำหนักผลปาล์มต่อปริมาณเฮกเซน = 1:10 ) พบว่า สามารถสกัดน้ำมันได้สูงถึง 97%

ของปริมาณน้ำมันที่มีอยู่ (คิดเฉลี่ย 56% ของน้ำหนักผลปาล์ม) ซึ่งจากการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการสกัดที่ได้จากเครื่องอัดไฮดรอลิกของโรงงานอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม จ. กระบี่ ซึ่งสกัดได้ประมาณ 36% (สกัดน้ำมันปาล์ม 1 ก.ก จากผลปาล์มสด 5 ก.ก) จะพบว่าประสิทธิภาพของการสกัดสูงกว่าประมาณ 50% อย่างไรก็ตามก็น้ำมันปาล์มดิบที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายนอกจากจะมีสีเข้มกว่าและมีสารอินทรีย์เจือปนมากกว่าน้ำมันปาล์มดิบที่ได้จากการสกัดด้วยเครื่องอัดไฮดรอลิกแล้ว ยังมีกลิ่นของตัวทำละลายติดอยู่อีกด้วย ซึ่งเป็นปัญหาในการฟอกสีและคัมกลิ่น แต่เป็นที่น่าเชื่อว่าน้ำมันปาล์มที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเมื่อนำไปผ่านขบวนการทำให้บริสุทธิ์แล้วจะมีคุณภาพดีกว่าน้ำมันปาล์มที่ได้จากเครื่องอัดไฮดรอลิกและนำไปผ่านขบวนการทำให้บริสุทธิ์แล้วหรืออย่างน้อยก็เท่ากันอีกครั้งยังสามารถแยกสารอินทรีย์ที่เจือปนอยู่ไปใช้ประโยชน์ได้อีกด้วย เช่น ไขมันเนย และยาคีรองเท้า เป็นต้น นอกจากนี้ ยังทดสอบหาคุณสมบัติของของผสมน้ำมันกับตัวทำละลาย เอกเซน โดยการวัดความหนาแน่น ความสามารถในการหักเหแสง และจุดเดือดที่บรรยากาศ ซึ่งจากผลการทดลอง เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับของผสมของน้ำมันเมล็ดฝ้ายฯ กับของผสมของน้ำมันถั่วลิสง แล้วพบว่ามีความใกล้เคียงกัน นั่นก็คือ สามารถนำวิทยาการในด้านการแยกตัวทำละลายออกจากของผสมน้ำมันเมล็ดฝ้าย หรือถั่วลิสงมาใช้ในการแยกตัวทำละลายออกจากของผสมน้ำมันปาล์มได้

ผลที่ได้จากการวิจัยนี้สามารถนำไปเป็นส่วนหนึ่งเพื่อประกอบการพิจารณาทางด้านเศรษฐกิจว่า สามารถนำขบวนการสกัดน้ำมันด้วยตัวทำละลายเอกเซน มาใช้ในการสกัดน้ำมันปาล์ม โดยตรงได้หรือไม่ ซึ่งผลที่ได้ก็แสดงให้เห็นว่า ขบวนการนี้สามารถสกัดน้ำมันได้ถึง 97% ในเครื่องย่อยผลปาล์มที่สร้างได้เอง โดยไม่ยากนักและผู้วิจัยใครขอแนะนำให้ท่านที่มีความสนใจต่อขบวนการผลิตน้ำมันปาล์ม นำไปศึกษาทดลองเพื่อหาข้อเท็จจริง

3

Thesis Title                      An Investigation of the Extraction of  
Palm Oil in Thailand.

Name                                Miss Manida Sriwatanapongse  
Department Chemical Engineering.

Academic Year                    1975.

#### ABSTRACT

The objectives of this research were to investigate the solvent extraction of palm oil and to introduce a general knowledge of palm oil.

In the investigation n-hexane commercial grade was used as an extracting solvent and the palm fruits from self-community in Satoon Province as the raw material. Sizes and compositions of palm fruit grown in Thailand were studied by careful investigation and analysis. Further, the solvent extraction of palm oil process was studied by investigating the effects of factors such as preparation of raw material, extraction temperature, extraction time quantities of solvent and type of extractors. Consequently, the optimum operating conditions in the solvent extraction process were obtained and employed to operate in an extractor (called digester). The result was encouraging in that the process of solvent extraction seemed to yield favourable amount of oil compared with that by mechanical extraction. In one of the optimal experimental conditions where the extraction temperature was 50<sup>o</sup>c, extraction time 20 minutes and weight palm fruits per volume of solvent 1:10, the yield was of 97% efficiency which was approximately 60% higher than a 36% efficiency typically obtained by hydraulic press in a factory in Thailand. The crude palm oil extracted by solvent would appear to yield quality than

that by mechanical extraction because of its poor bleachability, high quantity of free fatty acids and organic matters and its difficulty to deodorize. It was however believed that, the purified palm oil extracted by solvent seemed to yield higher quality than that extracted by mechanical extraction. Because of the progressive technology in evaporation, the organic matters can be separated as various useful by products. Furthermore, the properties of miscellas of palm oil such as density, refractive index and the boiling point at 1 atm were investigated. The results revealed that properties of palm-oil's miscella were close to those of cottonseed's miscella and peanut's miscella which were discovered by Pollard et. al in 1932.

Whatever, Solvent extraction process could be used to extract palm oil efficiently with high quality and many useful by-products, however, it would be difficult to conclude that, in Thailand, the solvent extraction process could be used to extract palm oil economically because there were many other influencing factors that should be considered. As a recommendation, extracting palm oil by solvent extraction should be carried out larger digester and operated at optimum conditions to determine whether the process could be used in a pilot plant or not.

## กิติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ อาจารย์ ดร. สุพจน์ ภัยมิ่งกลานนท์ ซึ่งเป็นอาจารย์  
ควบคุมการวิจัยไว้เป็นอย่างสูง ที่ให้ความช่วยเหลืออำนวยความสะดวกและให้คำแนะนำ  
ต่างๆ เกี่ยวกับการทดลองวิจัยเป็นอย่างดี ทำให้การวิจัยสำเร็จตามจุดประสงค์ นอก  
จากนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณ สภาวิจัยแห่งชาติที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัย และขอขอบคุณในความ  
ร่วมมือของนิคมสร้างตนเองพัฒนาภาคใต้ และคณะ วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลาคะ  
นทรินทร์ ไว้ในนี้ด้วย

มานิดา ศรีวัฒนพงศ์





สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย .....	๒
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	๓
กิตติกรรมประกาศ .....	๓
รายการตารางประกอบ .....	๗
รายการภาพประกอบ .....	๘



บทที่

1. บทนำ .....	1
1.1 ที่มาของปัญหาในการผลิตน้ำมันปาล์ม ในประเทศไทย .....	1
1.2 การสำรวจการวิจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งได้กระทำมาแล้ว .....	8
1.3 วัตถุประสงค์และขอบเขตการวิจัย .....	24
1.4 ประโยชน์ที่ได้จากการวิจัยนี้ .....	25
1.5 วิธีที่จะดำเนินการวิจัย .....	25
1.6 นิยามของคำต่าง ๆ ที่ใช้เป็นภาษาเทคนิค .....	26
2. วิธีทำการวิจัย .....	30
2.1 รูปร่าง ลักษณะ ขนาด การเปลี่ยนแปลงของ องค์ประกอบของผลปาล์มสด .....	30
2.2 การทดลองสกัดน้ำมันปาล์มด้วยตัวทำละลาย เฮกเซน .....	32

2.3 การสกัดน้ำมันปาล์มด้วยตัวทำละลายเฮกเซน ในเครื่องย่อยผลปาล์ม ( digester )	36
2.4 การทดลองแยกตัวทำละลายเฮกเซน .....	38
3. ผลการวิจัย .....	42
3.1 รูปร่างลักษณะ ขนาด การเปลี่ยนแปลงและ ส่วนประกอบของผลปาล์ม .....	42
3.2 การทดลองสกัดน้ำมันด้วยตัวทำละลาย เฮกเซนคอมเมอเชี่ยลเกรด .....	49
3.3 การทดลองสกัดน้ำมันปาล์มด้วยตัวทำละลาย เฮกเซนในเครื่องย่อยผลปาล์ม .....	56
3.4 การทดลองแยกตัวทำละลายออกจาก ของผสมน้ำมัน .....	56
3.5 ตัวอย่างการคำนวณ .....	61
4. การอภิปรายผลการวิจัย .....	63
4.1 สาเหตุที่เลือกศึกษาวิธีสกัดน้ำมันปาล์มด้วยตัวทำละลาย เฮกเซนคอมเมอเชี่ยลเกรด .....	63
4.2 รูปร่าง ลักษณะ และส่วนประกอบของ ผลปาล์มสด .....	63
4.3 การทดลองสกัดน้ำมันปาล์มด้วยตัวทำละลาย .....	66
4.4 การทดลองสกัดผลปาล์มด้วยตัวทำละลาย เฮกเซนในเครื่องย่อยผลปาล์ม .....	78

บทที่

4.5	การทดลองแยกตัวทำละลายเฮกเซนออกจากของผสม ของน้ำมันปาล์มกับตัวทำละลายเฮกเซน	86
4.6	เปรียบเทียบผลที่ได้จากขบวนการสกัดน้ำมันปาล์มด้วย ตัวทำละลายในเครื่องสกัดผลปาล์ม กับ ขบวนการสกัด ด้วยเครื่องอัลตราซาวด์ที่ใช้ในประเทศไทยปัจจุบัน	92
5.	สรุปผลการวิจัยและขอเสนอแนะ	94
5.1	สรุปผลการวิจัย	94
5.2	ขอเสนอแนะ	96
	เอกสารอ้างอิง	98
	ประวัติการศึกษา	100



## รายการตารางประกอบ

ตารางที่	หน้า
1. เปรียบเทียบผลผลิตของน้ำมันที่สกัดได้จาก พืชน้ำมันชนิดอื่น ๆ .....	3
2. เปรียบเทียบผลผลิตต้นทุน รายได้ และกำไรสุทธิต่อไร่ ของปาล์มน้ำมัน ยางพารา และมะพร้าว .....	4
3. ประเทศผู้นำเอาน้ำมันปาล์มและน้ำมันเมล็ดปาล์ม รวมของโลกในปี 2510 - 2515 .....	5
4. ประมาณผลผลิตปาล์มสดทั้งหลายของนิคมสร้างตนเอง จังหวัดสตูล .....	6
5. ประมาณผลผลิตปาล์มสดทั้งหลายปาล์ม โครงการปลูกน้ำมัน ที่ อำเภอบางลิ้ง จังหวัดกระบี่ .....	7
6. น้ำหนักและปริมาณโดยเฉลี่ยของผลปาล์มใน แต่ละหลาย .....	43
7. ขนาดโดยเฉลี่ยของผลปาล์มสด .....	44
8. ส่วนประกอบโดยน้ำหนักของผลปาล์ม .....	45
9. การเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้น เนื่องจากการเก็บใน ห้องทดลองและการอบที่อุณหภูมิ 105°C .....	46
10. องค์ประกอบโดยน้ำหนักของผลปาล์ม .....	47
11. องค์ประกอบโดยน้ำหนักของส่วนเนื้อมากผลปาล์ม .....	48
12. ผลการเตรียมวัตถุดิบด้วยวิธีการต่าง ๆ .....	51
13. ผลการเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้นในวัตถุดิบ .....	52
14. ผลการเปลี่ยนเวลาของการสกัด .....	53

ตารางที่

หน้า

15. ผลการทดลองเปลี่ยนปริมาณตัวทำละลาย .....	54
16. ผลการทดลองเปลี่ยนวิธีการสกัดน้ำมันปาล์ม .....	55
17. ผลการทดลองสกัดน้ำมันปาล์มด้วยตัวทำละลาย ในเครื่องย่อยผลปาล์ม .....	57
18. ผลการทดลองหา density refractive index ของ miscella .....	58
19. ผลการทดลองหาจุดเดือดของ miscella .....	59
20. การนำตัวทำละลายเฮกเซนกลับมาใช้อีก .....	60

รายการรูปภาพประกอบ

รูปที่

หน้า

1. ขบวนการสกัดน้ำมันปาล์มด้วยเครื่องกล .....	16
2. Combined Percolation and Immersion Process .....	19
3. ผลของการเปลี่ยนเวลาของการสกัด .....	22
4. เครื่องมือที่ใช้ในการสกัดตามวิธีต่าง ๆ .....	34
5. เครื่องย่อยผลปาล์ม ( digester) .....	37
6. เครื่องมือหาจุดเดือดของ miscella ที่ 1 atm .....	39
7. เครื่องมือใช้ในการ recover ตัวทำละลายเฮกเซน.....	42
8. ผลการเตรียมวัตถุดิบวิธีต่าง ๆ .....	68
9. การเปลี่ยนปริมาณความชื้นในวัตถุดิบ .....	70
10. การเปลี่ยนอุณหภูมิของการสกัด .....	71
11. การเปลี่ยนเวลาของการสกัด .....	74
12. การเปลี่ยนปริมาณตัวทำละลาย .....	76
13. การเปลี่ยนปริมาณตัวทำละลายในเครื่องย่อยผลปาล์ม .....	82
14. การเปลี่ยนเวลาของการสกัดในเครื่องย่อยผลปาล์ม .....	83
15. ผลการเปลี่ยนอุณหภูมิในเครื่องย่อยผลปาล์ม .....	85
16. ผลการหาความหนาแน่นของของผสมน้ำมัน .....	87
17. ผลการหา refractive index ของของผสมน้ำมัน .....	89
18. ผลการหาจุดเดือดของของผสมน้ำมันที่ 1 atm .....	90