

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ความเป็นไปได้ในการตัดแปรน้ำมันปาล์มโดยปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชัน มาลีเอชันและอีพอกซิเดชัน สำหรับใช้เป็นสารเสริมสภาพพลาสติกในพีวีซี
หน่วยกิต	15
ผู้เขียน	นางสาวอชิษฐาน แสนยะเสนีย์
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ. ดร.จตุพร วุฒิกนกกาญจน์ ศ. ดร.ณรงค์ฤทธิ์ สมบัติสมภพ
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีวัสดุ
สายวิชา	เทคโนโลยีวัสดุ
คณะ	พลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ
พ.ศ.	2555

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการตัดแปรน้ำมันปาล์ม โอเลอิน โดยผ่านการทำปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชัน ปฏิกิริยามาลีเอชันและปฏิกิริยาอีพอกซิเดชัน ตามลำดับ เพื่อใช้เป็นสารเสริมสภาพพลาสติกสำหรับพอลิไวนิลคลอไรด์ โดยศึกษาตัวแปรที่มีผลต่อปริมาณและ โครงสร้างของผลิตภัณฑ์ และศึกษาความเป็นไปได้ที่จะนำน้ำมันปาล์มตัดแปรดังกล่าวข้างต้นมาใช้เป็นสารเสริมสภาพพลาสติกสำหรับพอลิไวนิลคลอไรด์โดยตัวแปรต่างๆ ที่ศึกษา ได้แก่ เวลาในการทำปฏิกิริยาไกลเซอโรไลซิส เวลาในการทำปฏิกิริยามาลีเอชัน และอัตราส่วนโดยโมลของมาเลอิกแอนไฮไดรด์ต่อน้ำมันปาล์มตัดแปรกลีเซอโรไลซิส และเวลาในการทำปฏิกิริยาอีพอกซิเดชัน ผลจากการศึกษาผลของระยะเวลาในการทำปฏิกิริยาไกลเซอโรไลซิสพบว่า จะได้ปริมาณโมโนกลีเซอไรด์สูงสุดถึงร้อยละ 61.6 ที่เวลาในการทำปฏิกิริยาเป็น 2.5 ชั่วโมง โดยโมโนกลีเซอไรด์ที่ได้มีโครงสร้างเป็นแบบโมโนโอเลอเทท ในด้านของผลของระยะเวลาในการทำปฏิกิริยามาลีเอชันพบว่า สภาวะในการทำปฏิกิริยาเพื่อให้ได้โครงสร้างตามที่ต้องการ คือที่เวลาในการทำปฏิกิริยา 5 ชั่วโมง โดยใช้อัตราส่วนโดยโมลของมาเลอิกแอนไฮไดรด์ต่อน้ำมันปาล์มตัดแปรกลีเซอโรไลซิสเป็น 1.5:1 โมล และจากการศึกษาผลของระยะเวลาในการทำปฏิกิริยาอีพอกซิเดชันพบว่า มีการเปิดออกของวงแหวนออกซิเรนเมื่อใช้เวลาในการทำปฏิกิริยาอีพอกซิเดชันในช่วงระหว่าง 4 - 8 ชั่วโมง และเมื่อนำน้ำมันปาล์มตัดแปรที่ผ่านทั้ง 3 ปฏิกิริยา (EMPO) มาใช้ร่วมกับน้ำมันถั่วเหลืองอีพอกซิไดซ์ (ESO) ในสัดส่วนผสมรวม 60 โดยน้ำหนัก มาผสมกับพอลิไวนิลคลอไรด์ในเครื่องอัดรีดแบบเกลียวหนอนคู่แล้วนำไปขึ้นรูปในเครื่อง

อัฒจันทร์รูปแบบใช้ความร้อน จากการทดสอบสมบัติเชิงกล พบว่าพอลิไวนิลคลอไรด์ที่มีการเติมน้ำมันปาล์มดัดแปรที่ผ่านทั้ง 3 ปฏิกริยา (EMPO) ผสมน้ำมันถั่วเหลืองอีพอกซิไดซ์ (ESO) และน้ำมันถั่วเหลืองอีพอกซิไดซ์ (ESO) เพียงอย่างเดียวเป็นสารเสริมสภาพพลาสติกให้ค่าโมดูลัสและค่าทนแรงดึงต่ำลง ในขณะที่ค่าการยืดตัว ณ จุดขาดมีค่าสูงขึ้นเมื่อเทียบกับพอลิไวนิลคลอไรด์สูตรที่ปราศจากสารเสริมสภาพพลาสติก และการใช้น้ำมันปาล์มดัดแปรที่ผ่านทั้ง 3 ปฏิกริยา (EMPO) ผสมเป็นสัดส่วนโดยน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นพบว่าทำให้ค่าโมดูลัสสูงขึ้น ในขณะที่ค่าการทนแรงดึงและค่าการยืดตัว ณ จุดขาดลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ผลที่ได้ชี้ให้เห็นว่าน้ำมันปาล์มดัดแปรที่เตรียมโดยผ่านทั้ง 3 ปฏิกริยาของงานวิจัยนี้ยังไม่สามารถทำหน้าที่เป็นสารเสริมสภาพพลาสติกให้กับพอลิไวนิลคลอไรด์ได้ โดยเชื่อว่าอาจมีสาเหตุเกี่ยวข้องกับสภาพตัวของโมเลกุลน้ำมันปาล์มดัดแปรที่ยังไม่สูงพอ

**คำสำคัญ:** น้ำมันปาล์มดัดแปร/ปฏิกริยาไกลเซอโรไลซิส/ปฏิกริยามาลีเอชัน/ปฏิกริยาอีพอกซิเดชัน/  
พอลิไวนิลคลอไรด์

Thesis Title	Feasibility on Modification of Palm Oil by Transesterification Maleation and Epoxidation for Use as Plasticizer in PVC
Thesis Credits	15
Candidate	Miss Athitthan Saenyasenee
Thesis Advisors	Assoc. Prof. Dr.Jatuphorn Wootthikanokkhan Prof. Dr.Narongrit Sombatsompop
Program	Master of Engineering
Field of Study	Materials Technology
Department	Materials Technology
Faculty	School of Energy, Environment and Materials
B.E.	2555

### **Abstract**

This research work concerned the modification of palm olein by transesterification, maleation and epoxidation reaction, respectively. The aim of this work was to explore feasibility of using the modified palm oil as a plasticizer for poly (vinyl chloride) (PVC) by investigating the effects of reaction parameters on content and chemical structure of the products. The parameters studied include glycerolysis time, maleation time, maleic anhydride/glycerolized palm oil molar ratio and epoxidation time. It was found that the maximum monoglyceride content of 61.6% was obtained when the glycerolysis times of 2.5 h were used. It was also found that the optimum conditions corresponding to the preferred structure are 5 h and 1.5:1 molar ratio of maleic anhydride/glycerolized palm oil. For epoxidation reaction, it was found that reaction time ranging between 4 - 8 h resulted in oxirane ring opening. After that, the modified palm oil experienced the 3 above reactions (EMPO) was compounded with poly (vinyl chloride) resin and relevant additives in a twin screw extruder and then fabricated in a compression moulding machine. From tensile testing, it was found that modulus and ultimate strength of PVC compounded with EMPO and epoxidized soybean oil (ESO) decreased while the elongation at break increased when compared with those of unplasticized PVC. The similar results were observed when the ESO was used as a plasticizer. Furthermore, by increasing the EMPO contents, modulus increased of the expense of ultimate strength and elongation at break. These results indicated that the EMPO obtained from this work

could not be used as effective plasticizer for poly (vinyl chloride). It was believed that this was attributed to an insufficient polarity of the EMPO.

**Keywords:** Modified palm oil/Glycerolysis reaction/Maleation reaction/Epoxidation reaction/  
Poly(vinyl chloride)