

23 AUG 1994



A STUDY OF PROCESSING AID ACTION  
IN RUBBER PROCESSING

CHAIWAT RUKSAKULPIWAT

๖



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF  
THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF  
MASTER OF SCIENCE  
(POLYMER SCIENCE)

IN  
FACULTY OF GRADUATE STUDIES  
MAHIDOL UNIVERSITY  
1994

27352

ชื่อวิทยานิพนธ์ การศึกษานโยบายของสารช่วยการแปรรูปในกระบวนการแปรรูปยาง  
 ผู้วิจัย ไชยวัฒน์ รักสกุลพิวัฒน์  
 ปริญญา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์)  
 คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์  
 กฤษฎา สุชีวะ, Ph.D.  
 ปราณี ภิญโญชีพ, Doctorat de l'Universite' du Maine  
 ประเสริฐ คุณคำชู, Ph.D.  
 วันที่สำเร็จการศึกษา 15 มิถุนายน พ.ศ. 2537

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาผลของสารช่วยการแปรรูป (processing aids) จำนวน 12 ตัว ที่มีผลต่อกระบวนการผสมยางธรรมชาติกับเขม่าดำ โดยมีจุดประสงค์เพื่อให้เข้าใจกลไกการทำงานของสารช่วยการแปรรูปในการช่วยการผสมยาง ซึ่งความเข้าใจนี้จะสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาสารช่วยการผสมตัวใหม่ที่มีประสิทธิภาพการทำงานดีและราคาถูกลงได้ การศึกษาทำโดยใช้เครื่องมือผสมระบบปิดขนาด 78 มิลลิลิตร นอกจากนี้ยังได้ศึกษาอิทธิพลของตัวแปรการผสม (อุณหภูมิการผสม ความเร็วของโรเตอร์ผสม)

ผลการศึกษาพบว่า สารช่วยการแปรรูปที่สามารถช่วยการผสมของยางกับเขม่าดำได้ดีควรมีความสามารถในการลดความหนืดของยางได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 20 มีผลให้สามารถลดสมบัติการผสม ได้แก่ เวลาเข้าไปของเขม่าดำ (Black Incorporation Time) ลดลงได้ร้อยละ 20 พลังงานที่ใช้ในช่วงการเข้าไปของเขม่าดำได้ร้อยละ 25 เวลาในการผสมกับเขม่าดำได้ร้อยละ 20 และพลังงานที่ใช้ในช่วงการผสมลดลงได้ร้อยละ 25 โดยใช้สารช่วยการแปรรูป 5 ส่วนในร้อยละ (phr) อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการผสมคือ 65-70 องศาเซลเซียสและความเร็วโรเตอร์ที่เหมาะสมคือ 60-70 รอบต่อนาที นอกจากนี้ยังพบว่าสารช่วยการแปรรูปยังสามารถช่วยให้ชิ้นงานยางที่เอ็กซ์ทรูดออกมามีคุณภาพดีขึ้น

ผลที่ได้บ่งบอกว่าสารช่วยการแปรรูปที่ดีควรช่วยลดความหยุ่นตัวของยาง (elasticity) เพื่อให้เขม่าดำเข้าไปได้เร็ว และลดความหนืดของยางเพื่อให้เขม่าดำแตกตัวและกระจายตัวได้ดี

Thesis Title            A Study of Processing Aid Action in Rubber  
                                 Processing  
Name                     Chaiwat Ruksakulpiwat  
Degree                  Master of Science (Polymer Science)  
Thesis Supervisory Committee  
                                 Krisda Suchiva, Ph.D.  
                                 Pranee Phinyocheep, Doctorat de l'Universite' du  
                                 Maine  
                                 Prasert Kunkamchoo, Ph.D.  
Date of Graduation 15 June B.E. 2537 (1994)

### ABSTRACT

The present works involved the study of the effects of 12 processing aids on the mixing process of natural rubber and carbon black. The objective was to understand the mechanism of processing aid action on the mixing process. The knowledge obtained might be used to design and develop other efficient and cheap processing aid for rubber mixing. The study was made in 78 ml. internal mixer. The effect of mixing parameters (temperature, rotor speed) were also studied.

The results obtained showed that good processing aids for mixing of rubber with carbon black should be capable of reducing the viscosity of rubber by 20%. As the results, Black Incorporation Time (BIT) was reduced by 20%, Torque at BIT by 25%, mixing time by 25% and final mixing torque by 25% when using 5 phr of processing aids. Optimum temperature for mixer, was 65-70 °C and optimum rotor speed was 60-70 rpm. Besides, it was also found that processing aids could help improve the quality of the extrudates.

The results of the present study suggested that good processing aids should process the ability to reduce the elasticity of the rubber, for efficient incorporation of carbon black as well as the viscosity, for good dispersion and distribution of the filler.