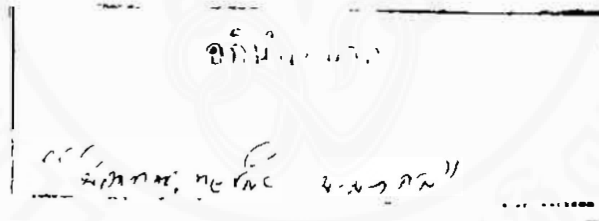


25 JAN 1994



A STUDY OF IMPACT MODIFICATION OF POLYAMIDE 6 USING  
NATURAL RUBBER

PANTHIP MONTHACHITRA



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

1993

25121

ชื่อวิทยานิพนธ์                    การศึกษาการปรับปรุงคุณสมบัติของโพลีเอไมด์ 6 ด้วยยางธรรมชาติ  
 ผู้วิจัย                                พันธุ์ทิพย์ มั่นทะเลจิตร  
 ปริญญา                                วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์)  
 คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์  
     F.H. Axtell Ph.D.  
     กฤษฎา สุชีวะ Ph.D.  
     ปราณี ภิญโญชีพ Doctorat de l'Université du Maine  
 วันที่สำเร็จการศึกษา            12 พฤศจิกายน พ.ศ. 2536

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาถึงการปรับปรุงคุณสมบัติในการรับแรงกระแทกของโพลีเอไมด์ 6 ด้วยยางธรรมชาติที่มีน้ำหนักโมเลกุลในช่วง 3,000-1,200,000 กรัม/โมล ยางธรรมชาติน้ำหนักโมเลกุล ต่าง ๆ นี้เตรียมด้วยวิธี mastication และการทำปฏิกิริยาเคมีกับเฟนิลไฮดราซีน จากการศึกษาประสิทธิภาพสารต้านการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันจำนวน 11 ชนิด ในการเตรียมโพลีเมอร์ผสม โพลีเอไมด์ 6/ยางธรรมชาติ พบว่า Ultrinox 626 เป็นสารที่เหมาะสมที่สุดในระบบนี้ และอนุภาคของยางในโพลีเมอร์ผสมมีการกระจายตัวมาก เมื่อเตรียมด้วย 2-roll mill

การปรับปรุงคุณสมบัติของโพลีเอไมด์ 6 โดยการผสมยางธรรมชาตินี้เตรียมด้วยเทคนิค melt blending ด้วย 2-roll mill ความคงทนต่อแรงกระแทกของโพลีเมอร์ผสมขึ้นกับการกระจายตัวของยาง ค่า impact strength สูงสุด (18 kJ/m<sup>2</sup>) ได้จากโพลีเมอร์ผสมด้วยยางน้ำหนักโมเลกุล 290,000 กรัม/โมล และมีขนาดเฉลี่ยของอนุภาคยาง 0.24 ไมครอน

น้ำหนักโมเลกุลของยางควบคุมอัตราส่วนความหนืด (viscosity ratio,  $\mu$ ) ของโพลีเมอร์ผสม การกระจายตัวของยางขึ้นกับ  $\mu$  พบว่า  $\mu$  ช่วง 0.6-8.7 อนุภาคของยางในโพลีเมอร์ผสมมีขนาดประมาณ 0.20-0.32 ไมครอน ยางมีการกระจายตัวสูงเมื่อค่า  $\mu$  ของโพลีเมอร์ผสมเข้าใกล้ 1 ส่วนผสมของยาง 10% มีผลให้ค่า heat distortion temperature (HDT) ลดลง แต่มีผลกระทบต่อดัชนีความแข็งของโพลีเมอร์ผสมต่ำ

Thesis Title            A Study of Impact Modification of Polyamide 6 Using  
                                 Natural Rubber

Name                     Panthip Monthachitra

Degree                   Master of Science (Polymer Science)

Thesis Supervisory Committee

                              F H Axtell, Ph D

                              Krisda Suchiva, Ph D.

                              Pranee Phinyocheep, Doctorat de l'Université du Maine

Date of Graduation 12 November B E 2536 (1993)

### ABSTRACT

Impact modification of polyamide 6 (PA6) using local natural rubber was studied over a wide range of rubber molecular weights. Two techniques were used to prepare various molecular weight rubbers: mastication and chemical reaction with phenyl hydrazine. Ultrinox 626 was selected out of 11 types of commercial antioxidants as a suitable one for the PA6/NR blend system. The rubber particle dispersion in the PA6/TTR5L NR blends were compared for three mixing processes: 2-roll mill, Haake and Brabender internal mixers.

The PA6 was modified by addition of natural rubber over a molecular weight range of 3,000-1,200,000 to prepare blends using melt blending technique on the 2-roll mill. Good impact strength was dependent on degree of rubber dispersion and it was obtained ( $18 \text{ kJ/m}^2$ ) for the blend containing the rubber molecular weight of 290,000 that has the average rubber particle size of 0.24 micron.

The rheological studies of the blends were conducted and it was found that the rubber molecular weight controlled the viscosity ratio,  $\mu$  of the blends. The rubber dispersions were also dependent on  $\mu$  such that in the range of

0.6-8.7 it resulted in small average rubber particle size of 0.21-0.32 micron. The  $\mu$  value close to unity resulted in good rubber dispersion and impact strength. Incorporation of 10% NR affected the drop in the heat distortion temperature (HDT) rather than the hardness of the blends.

