



20 MAR 1992

**EFFECT OF NON-RUBBER CONSTITUENTS ON VULCANISATION BEHAVIOUR
AND PROPERTIES OF NATURAL RUBBER VULCANISATES**

อภินันท์นาการ

จาก

นางสาวลาอองทิพย์ สริชานตัม

LA-OONGTIP SRICHANTAMIT

²

**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

1991

18364

ชื่อวิทยานิพนธ์	อิทธิพลของส่วนประกอบที่ไม่ใช่ยางที่มีต่อสมบัติการวัลคาไนซ์ และสมบัติของยางธรรมชาติที่วัลคาไนซ์แล้ว
ผู้วิจัย	ละอองทิพย์ ศรีฉันทะนิตร
ปริญญา	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์)
คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์	กฤษฎา สุชีวะ, Ph.D. เสาวรภย์ บัวเล็ก, Dr.rer.nat ปราณี ภิญโญชีพ, Docteur de l' Université du Maine
วันที่สำเร็จการศึกษา	21 สิงหาคม พ.ศ. 2534

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีจุดประสงค์เพื่อจะทำความเข้าใจบทบาทของสารประกอบที่ไม่ใช่ยางที่มีต่อโครงสร้างและสมบัติของยางธรรมชาติวัลคาไนซ์ด้วยกำมะถัน เพื่อการลดปัญหาเรื่องความไม่คงที่ของยางธรรมชาติ ในการศึกษาผลกระทบบของส่วนประกอบที่ไม่ใช่ยางต่อสมบัติการวัลคาไนซ์ของยางธรรมชาติที่เก็บไว้ในระยะเวลาต่าง ๆ โดยอาศัยตัวอย่าง 5 ชนิด คือ ยางที่ทำการจับตัวอย่างรวดเร็วด้วยกรด (acid coagulates NR ; ANR) ยางที่ไม่ได้เอาส่วนประกอบที่ไม่ใช่ยางออก (whole NR ; WNR) ยางที่เอาไขมันบางชนิดออก (acetone extracted NR ; ENR) ยางที่เอาโปรตีนออก (deproteinised NR ; DPNR) และยางที่เอาส่วนประกอบที่ไม่ใช่ยางออก (purified NR ; PNR) การศึกษาพบว่า ส่วนประกอบที่ไม่ใช่ยางช่วยเร่งให้เกิดขบวนการวัลคาไนซ์ของยางธรรมชาติและพบว่า ยาง ANR มีความแปรปรวนมากที่สุด ในขณะที่ยาง WNR และ PNR ก่อนข้างที่จะคงที่ ดังนั้นยางทั้ง 2 ชนิดนี้ อาจใช้ลดปัญหาความไม่คงที่ของยางได้ ส่วนการศึกษาอิทธิพลของส่วนประกอบที่ไม่ใช่ยางต่อโครงสร้างและสมบัติของยางธรรมชาติวัลคาไนซ์ ใ้อาศัยตัวอย่างยาง 4 ชนิด คือ WNR, ENR, DPNR และ PNR ผลการศึกษาพบว่า ในการวัลคาไนซ์ด้วย ระบบ CV แม้ว่าส่วนประกอบที่ไม่ใช่ยางจะมีอิทธิพลต่อเวลาการวัลคาไนซ์ของยาง แต่ก็ไม่มีผลต่อชนิดและปริมาณของสายเชื่อมโยงโมโนสกุลในยางวัลคาไนซ์ ดังนั้นสมบัติทางฟิสิกส์ของยางวัลคาไนซ์ทั้ง 4 ชนิด จึงไม่แตกต่างกันมากนัก แต่ในระบบ EV พบว่าการเอาส่วนประกอบที่ไม่ใช่ยางทั้งหมดออก หรือการเอาโปรตีน, ไขมันออกมีผลให้สารเชื่อมโยงชนิดต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น โพลีซัลไฟด์, ไคซัลไฟด์ หรือโมโนซัลไฟด์ เกิดขึ้นในปริมาณเท่า ๆ กัน แม้ว่าโครงสร้างร่างแหที่สม่ำเสมอขึ้นจะไม่มีผลต่อสมบัติทางด้านความแข็งแรง (strength properties) แต่ช่วยให้ความทนต่อการพังงอ (flex cracking resistance) ของยางวัลคาไนซ์ดีขึ้น

Thesis Title Effect of Non-rubber Constituents on Vulcanisation Behaviour and Properties of Natural Rubber Vulcanisates

Name La-oongtip Srichantarnit

Degree Master of Science (Polymer Science)

Thesis Supervisory Committee

Krisda Suchiva, Ph.D.

Sauvarop Bualek, Dr.rer.nat.

Pranee Phinyocheep, Docteur de l'Universite' du Maine.

Date of Graduation 21 August B.E. 2534 (1991)

ABSTRACT

The objective of the present studies is to make further contribution to the knowledge of the effects of the non-rubber substances on the cure behaviour, structures and properties of natural rubber vulcanisates, with the view to reduce inconsistency of natural rubber. Five types of NR samples were prepared for this study, viz. acid coagulated NR (ANR), whole NR (WNR), acetone-extracted NR (ENR), deproteinised NR (DPNR) and purified NR (PNR). The results showed that ANR sample showed the largest variations in cure behaviour, while WNR and PNR samples exhibited relatively consistent vulcanisation properties. The results confirmed that non-rubber compounds have accelerating effect on vulcanisation reactions of NR. Therefore, exact control of the amount of these non-rubbers in the NR sample must be exercised if variation in the cure behaviour of NR is to be reduced. Complete removal of the non-rubbers (purified NR sample) or leaving them intact (whole NR sample) might provide alternative means for solving the inconsistency problem of NR. Study on the effects of non-rubbers on the network structures of NR vulcanisates showed that non-rubber compounds although had obvious influences on the cure time of NR, have no effect on the types and amounts of crosslinks formed in the CV

vulcanisate system cured by using CBS as accelerators. Thus the physical properties were essentially unchanged. However, for the EV system, the absence of non-rubbers caused uniform distribution of mono-, di-, polysulphidic crosslinks. Although strength properties of these rubber vulcanisates remained largely unchanged, the spread out of crosslink type resulted in improvement of flex-cracking properties observed for DPNR and PNR.

