

งานวิจัยนี้ศึกษาเสถียรภาพและคุณสมบัติของน้ำยางธรรมชาติที่มีการเติมสารประกอบเชิงซ้อนซิงค์แอมโมเนียมซึ่งเตรียมจากปฏิกิริยาระหว่างซิงค์แอซิเตตและแอมโมเนียมไฮดรอกไซด์ โดยเลือกใช้น้ำยางธรรมชาติ (LA0) น้ำยางโอโซนไลส์ (LA3) และน้ำยางอีพอกซิไดซ์ (ENR) การเพิ่มหมู่คาร์บอกซิลที่ตำแหน่งปลายสายโซ่ และหมู่อีพอกซิที่สายโซ่หลักของโมเลกุลยางมีผลทำให้เกิดแรงกระทำระหว่างซิงค์ไอออนและหมู่ฟังก์ชันบนโมเลกุลยางเพิ่มขึ้น จากการตรวจสอบแรงกระทำนี้ด้วยเทคนิค FT-IR พบว่าน้ำยางที่มีการเติมสารประกอบเชิงซ้อนซิงค์แอมโมเนียมปรากฏพีคแสดงหมู่ซิงค์คาร์บอกซิลเลตในช่วงเลขคลื่น $1500-1600\text{ cm}^{-1}$ การหาปริมาณของซิงค์ที่ยึดติดกับยางโดยเทคนิค TGA ให้ผลสอดคล้องกับการหาปริมาณซิงค์ที่วิเคราะห์ได้จากเทคนิค WDXRF โดยพบว่าปริมาณของซิงค์ในน้ำยางที่ผ่านปฏิกิริยาอีพอกซิเดชันที่มีการเติมสารประกอบเชิงซ้อนซิงค์แอมโมเนียม ($\text{ENR} + \text{Zn}^{2+}$) มีค่าสูงกว่าในน้ำยางธรรมชาติที่มีการเติมสารประกอบเชิงซ้อนซิงค์แอมโมเนียม ($\text{LA0} + \text{Zn}^{2+}$) และในน้ำยางที่ผ่านปฏิกิริยาโอโซนไลส์ที่มีการเติมสารประกอบเชิงซ้อนซิงค์แอมโมเนียม ($\text{LA3} + \text{Zn}^{2+}$) จากการศึกษาขนาดอนุภาคของน้ำยางเมื่อเก็บเป็นเวลา 3 วัน พบว่าที่ระดับล่างของภาชนะน้ำยาง $\text{ENR} + \text{Zn}^{2+}$ และ $\text{LA3} + \text{Zn}^{2+}$ มีขนาดอนุภาคใหญ่กว่าระดับบนของภาชนะ ในขณะที่ยาง $\text{LA0} + \text{Zn}^{2+}$ มีขนาดอนุภาคเฉลี่ยด้านบนและด้านล่างไม่แตกต่างกัน เป็นการยืนยันว่าหมู่ฟังก์ชันของยาง ENR และ LA3 ช่วยเพิ่มแรงกระทำระหว่างซิงค์ไอออนกับโมเลกุลยางจึงทำให้เกิดการรวมตัวเป็นอนุภาคที่มีขนาดใหญ่อยู่ที่ระดับล่างของภาชนะ เสถียรภาพเชิงกล ของน้ำยาง $\text{LA0} + \text{Zn}^{2+}$ และ $\text{LA3} + \text{Zn}^{2+}$ มีค่าสูงกว่าน้ำยาง LA0 และ LA3 ที่ไม่มีการเติมสารประกอบเชิงซ้อนซิงค์แอมโมเนียม และสามารถเก็บรักษาน้ำยางได้นาน 1 เดือน สมบัติเชิงกลและปริมาณพันธะเชื่อมโยงของยางวัลคาไนเซต $\text{LA3} + \text{Zn}^{2+}$ มีค่าสูงกว่ายางวัลคาไนเซต $\text{LA0} + \text{Zn}^{2+}$

This research focused on the stabilization and properties of natural rubber latex added with zinc ammonium complex that was synthesized from the reaction between zinc acetate and ammonium hydroxide. Rubbers used in this study were natural rubber latex (LA0), ozonolysed natural rubber latex (LA3) and epoxidized natural rubber latex (ENR). The additional carboxyl groups at the chain ends and epoxy groups at the main chains of natural rubber molecules enhanced the ionic interaction between Zn^{2+} ions and functional groups on rubber molecules. The increase of ionic interaction was determined by FT-IR technique. It was evident that the natural rubber added with zinc ammonium complex showed the absorption peak of zinc-carboxylate group at $1500\text{-}1600\text{ cm}^{-1}$. The amount of Zn^{2+} ions linked to the rubber molecules was measured using TGA technique. The result was in agreement with that from WDXRF technique. The zinc content in zinc ammonium complex filled-ENR ($\text{ENR} + \text{Zn}^{2+}$) was found to be higher than those of zinc ammonium complex filled-LA0 ($\text{LA0} + \text{Zn}^{2+}$) and zinc ammonium complex filled-LA3 ($\text{LA3} + \text{Zn}^{2+}$). The results from the particle size analyzer showed that after storage for 3 days, the particle sizes of $\text{ENR} + \text{Zn}^{2+}$ and $\text{LA3} + \text{Zn}^{2+}$ at the bottom of the container were found to be much larger than those suspended in the top part whereas those particle sizes of $\text{LA0} + \text{Zn}^{2+}$ in the two parts of the containers were not significantly different. The results confirmed that the functional groups on modified rubber molecules enhanced the interaction between Zn^{2+} ions and ENR and LA3 molecules producing the agglomerates at the bottom of the container. The results of mechanical stability testing of both $\text{LA0} + \text{Zn}^{2+}$ and $\text{LA3} + \text{Zn}^{2+}$ were found to be considerably higher than those of LA0 and LA3 and they could be stabilized up to 1 month. The mechanical properties and crosslink density of $\text{LA3} + \text{Zn}^{2+}$ vulcanizates rubber were found to be higher than those of $\text{LA0} + \text{Zn}^{2+}$ vulcanizates.