

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาสมบัติเชิงกลของคอมพอสิตยางธรรมชาติ โดยการนำกระดองปลาหมึกมาใช้เป็นสารตัวเติมในยางธรรมชาติที่ผ่านกระบวนการวัลคาไนเซชันในระบบซัลเฟอร์ โครงร่างผลึกของแคลเซียมคาร์บอเนตที่มีอยู่ในอนุภาคกระดองปลาหมึกอยู่ในรูปของอราโกไนต์ ส่วนค่าพื้นที่ผิวจำเพาะของอนุภาคกระดองปลาหมึกมีค่าประมาณ 18.02 กรัม/ตารางเมตร จากการศึกษาสมบัติการคงรูปของคอมพอสิตยางธรรมชาติที่อัตราส่วนการเติมสารตัวเติมที่อัตราส่วนต่าง ๆ กัน พบว่าเวลาที่ยางเกิดการคงรูปก่อนกำหนดและเวลาที่เหมาะสมในการวัลคาไนเซชันของยางคอมพาวด์มีแนวโน้มที่ลดลง เมื่อปริมาณของสารตัวเติมเพิ่มขึ้น จากผลการทดสอบสมบัติเชิงกลของ คอมพอสิตยางธรรมชาติ พบว่าการใช้อนุภาคกระดองปลาหมึกเป็นสารตัวเติมในยางธรรมชาติ สามารถปรับปรุงสมบัติเชิงกลด้านต่าง ๆ ของยางธรรมชาติได้และให้ผลการทดลองใกล้เคียงกับแคลเซียมคาร์บอเนตที่ใช้ในทางการค้า อย่างไรก็ตามการใช้สารตัวเติมประเภทแคลเซียมคาร์บอเนตมิได้ส่งผลให้การปรับปรุงความต้านทานต่อการฉีกขาด ดีขึ้น เมื่อคอมพอสิตยางธรรมชาติถูกนำไปป่นแรงด้วยความร้อน ความสามารถในการรักษาเสถียรภาพของสมบัติเชิงกล (Retention) มีแนวโน้มลดลงประมาณ 10 – 20 % ในขณะที่ความสามารถในการรักษาเสถียรภาพของสมบัติเชิงกลของยางธรรมชาติที่ไม่มีการเติมสารตัวเติม ลดลงประมาณ 30 – 40 % นอกจากนี้จากการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาโดยใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด พบว่าอนุภาคกระดองปลาหมึกสามารถเกิดอันตรกิริยากับตัวกลางยางธรรมชาติ ได้ดีกว่าแคลเซียมคาร์บอเนตเกรดการค้า

คำสำคัญ: ยางธรรมชาติ, คอมพอสิต, กระดองปลาหมึก

ABSTRACT

In this study, the mechanical properties of natural rubber (NR) composite materials using cuttlebone as an additive in the sulfur vulcanization system were studied. The crystal structure of the cuttlebone was an aragonite form of CaCO_3 and the specific surface area was about 18.02 g/m^2 . From the results of cure characteristics, the scorch time and cure time in NR composites decreased with increasing filler loading. The mechanical properties i.e., tensile strength and hardness, of NR composite materials using cuttlebone as the reinforcing filler were found to be comparable with those of the NR filled with commercial CaCO_3 . However, the CaCO_3 did not improve the tear resistance of NR composite materials. After thermal aging, the mechanical properties of the composites tend to slightly change resulting in the decrease of retention about 10 – 20 %, while the retention of NR vulcanizate was decreased 30 – 40 %. Subsequently, the morphology of composite materials was analyzed by using Scanning Electron Microscopy (SEM) showed that the interaction between cuttlebone particles and NR matrix must be stronger than that between commercial CaCO_3 and NR matrix.

Keywords: *natural rubber, composite, cuttlebone*