ชื่อวิทยานิพนธ์ การพัฒนาการผลิตผลิตภัณฑ์เก็บน้ำจากยางธรรมชาติ

ผู้เขียน นายมงคลชัย เชนรัมย์

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพอลิเมอร์

ปีการศึกษา 2548

บทคัดย่อ

ทำการศึกษาผลของปริมาณสารเสริมแรง (N220, N330 และ Hi-Sil 233) สารช่วยยึดชนิดไซเลน (Si-69) สารเพิ่มความเหนียว (คูมาโรนเรซิน และ ชันสน) และยาง EPDM ต่อสมบัติทางกายภาพและการติดประสานระหว่างยางธรรมชาติกับผ้าใบไนลอนและผ้าฝ้าย เพื่อพัฒนาเป็นถุงเก็บน้ำ ยางคอมปาวด์เตรียมโดยเครื่องบดสองลูกกลิ้งและขึ้นรูปเป็นชิ้นทดสอบด้วยเครื่องอัดความดัน ศึกษาสมบัติทางกายภาพและการติดประสานระหว่างยางกับผ้าใบตามมาตรฐาน ASTM ผลการทดลองพบว่าความต้านทานต่อแรงดึง ของยางธรรมชาติที่ใช้ N220 สูงกว่า N330 และ Hi-Sil 233 ตามลำดับ ความต้านทานต่อการฉีกขาดของยางธรรมชาติที่ใช้ Hi-Sil 233 สูงกว่า N220 และ N330 เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงค่าความต้านทานต่อแรงดึงภายหลังการบ่มเร่ง ของยางธรรมชาติที่ใช้ N330 สูงกว่า N220 และ Hi-Sil 233 เมื่อเพิ่มปริมาณ Si-69 พบว่าค่าความต้านทานต่อแรงดึงและความต้านทานต่อการฉีกขาดมีค่าสูงขึ้น แต่ไม่ทนต่อการบ่มเร่ง ปริมาณของสารเพิ่มความเหนียวที่เพิ่มขึ้นทำให้ค่าความต้านทานต่อแรงดึงลดลง โดยยางธรรมชาติที่ใช้คูมาโรนเรซินจะให้ค่าความต้านทานต่อแรงดึงสูงกว่ายางธรรมชาติที่ใช้ชันสน เมื่อเพิ่มปริมาณ EPDM ในยางผสมพบว่าค่าความต้านทานต่อแรงดึงและความต้านทานต่อการฉีกขาดมีค่าลดลง แต่ค่าความต้านทานต่อการบ่มเร่งและโอโซนดีขึ้น ส่วนผ้าไนลอนจะให้ค่าความแข็งแรงของการติดประสานกับยางธรรมชาติสูงกว่าผ้าฝ้าย และค่าความแข็งแรงของการติดประสานระหว่างยางธรรมชาติกับผ้าฝ้ายมีแนวโน้มลดลงเมื่อเพิ่มปริมาณสารเสริมแรงและสารช่วยยึดชนิดไซเลน แต่ในทางตรงกันข้ามค่าความแข็งแรงของการติดประสานมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อใช้ผ้าใบไนลอน และเมื่อเพิ่มปริมาณ EPDM ในยางผสม พบว่าความแข็งแรงของการติดประสานระหว่างยางกับผ้าใบไนลอนและผ้าฝ้ายมีค่าลดลง ส่วนปริมาณสารเพิ่มความเหนียวที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้ค่าความแข็งแรงของการยึดติดระหว่างชั้นของผ้าใบไนลอนลดลง แต่เมื่อใช้ผ้าฝ้ายกลับมีค่าการยึดติดระหว่างชั้นของผ้าใบเพิ่มขึ้น โดยยางธรรมชาติที่ใช้ชันสนจะให้ค่าการยึดติดกับผ้าฝ้าย สูงกว่ายางธรรมชาติที่ใช้คูมาโรนเรซิน แต่ในทางกลับกันยางธรรมชาติที่ใช้คูมาโรนเรซิน จะให้ค่าการยึดติดกับผ้าใบไนลอนสูงกว่ายางธรรมชาติที่ใช้ชันสน ยางธรรมชาติสามารถแทรกระหว่างชั้นของผ้าใบไนลอนได้ดีกว่าผ้าฝ้าย เนื่องมาจากความแตกต่างของเนื้อผ้า ผ้าฝ้ายจะมีความหนาแน่นของเส้นใยมาก ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ยางธรรมชาติแทรกเข้า

ไปในเนื้อผ้าฝ้ายได้ยาก ส่งผลให้ค่าความแข็งแรงของการยึดติดระหว่างชั้นผ้าใบกับยางธรรมชาติต่ำกว่าผ้าใบไนลอน จากการศึกษาสรุปได้ว่าผ้าใบและสูตรยางที่เหมาะสมในการทำถุงเก็บน้ำคือผ้าใบไนลอนและสูตรยางที่เหมาะสมมีส่วนประกอบดังนี้ ยางแผ่นรมควันชั้น 3 (100 phr) กำมะถัน (2.5 phr) สารเร่ง CBS (1 phr) สารเร่ง TMTM (0.2 phr) กรดสเตียริก (2 phr) ซิงค์ออกไซด์ (5 phr) ซิลิกาเกรด Hi Sil 233 (30 phr) สารป้องกันยางเสื่อม 6PPD (1 phr) พาราฟินแว็กซ์ (2 phr) โพลีเอทิลีนไกลคอล 4000 (1.8 phr) ไซเลน-69 (0.9 phr) และ น้ำมันสปินเดิล (3 phr)

Thesis Title	Development of Water Container Formulation from Natural Rubber
Author	Mr. Mongkonchai Chainrum
Major Program	Polymer Science and Technology
Academic Year	2005

ABSTRACT

The effect of reinforcing fillers (N220 N330 and Hi-Sil 233), silane coupling agent (Si-69), tackifiers (coumarone resin and wood rosin) and EPDM rubber on physical properties of vulcanized natural rubber (NR) and adhesion properties between NR and fabric (cotton and nylon) was investigated. Rubber compounds were prepared by using a two-roll mill and vulcanized in a compression molding. Physical properties and adhesion properties between NR and fabrics have been determined according to ASTM. The results indicated that the tensile strength of NR filled with N220 is greater than NR filled with N330 and Hi-Sil 233, respectively. The tear strength of NR filled with Hi-Sil 233 is greater than NR filled with N220 and N330, respectively. The changes of tensile properties after thermal ageing of NR filled with N330 are higher than NR filled with N220 and Hi-Sil 233, respectively. The tensile and tear strengths are increased with increasing Si-69 content while the ageing resistance is decreased. The tensile strength is decreased with increasing tackifiers content. The tensile strength of NR filled with coumarone resin is higher than that of NR filled with wood rosin. With increasing EPDM content, ozone and ageing resistance of EPDM/NR blends are increased but tensile strength and tear strength are decreased. Adhesion strength between NR and nylon fabric is higher than adhesion strength between NR and cotton fabric. With increasing the loading of fillers and silane coupling agent, the adhesion strength between the rubber and cotton fabric is decreased but adhesion strength between the rubber and nylon fabric is increased. In addition, adhesion strength between the rubber blends and fabrics is decreased with increasing EPDM content. With increasing tackifiers content, the adhesion between NR and nylon fabric is decreased but adhesion between NR and cotton fabric is increased. The adhesion between cotton fabric and NR filled with wood rosin (NRWR) is higher than that of NR filled with coumarone resin (NRCR). On the other hand, the adhesion between nylon fabric and NR of NRCR is higher than that of

NRWR. Nylon fabric is more compatible to NR than cotton fabric. This may be due to differences in texture. Cotton fabric is more dense, therefore, penetration of NR through cotton fabric is poorer. The optimum formula includes 100 phr NR (smoked sheet No.3), 30 phr Hi-Sil 233, 0.9 phr Silane-69, 5 phr zinc oxide, 1.8 phr polyethylene glycol 4000, 2 phr paraffin wax, 2 phr stearic acid, 3 phr spindle oil, 1 phr CBS, 0.2 phr TMTM, 1 phr 6PPD, and 2.5 phr sulphur.