รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ รองเท้าวัวจากยางธรรมชาติ

โดย ธีรสุดา ประเสริฐ และคณะ

ธันวาคม 2550

รหัสโครงการ: RGD4950121

ชื่อโครงการ: รองเท้าวัวจากยางธรรมชาติ

ชื่อนักวิจัย: ธีรสุดา ประเสริฐ

สังกัด: คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

โทรศัพท์: 073-313930-50 ต่อ 1862

E-mail: pthirasu@bunga.pn.psu.ac.th

ระยะเวลาโครงการ: 30 กันยายน 2549 ถึง 30 ธันวาคม 2550

บทคัดย่อ

การทำรองเท้าวัวเพื่อใช้รักษาอาการบาดเจ็บที่กีบเท้า ทำได้โดยการออกสูตรยางเพื่อให้ได้สมบัติผ่านตามเกณฑ์สมบัติรองเท้าวัวทางการค้า นอกจากนี้ยังออกแบบรองเท้าให้เข้ากับสรีระของกีบวัวเพื่อการถ่ายเทน้ำหนักของกีบเท้าเป็นไปอย่างเป็นธรรมชาติ ยางธรรมชาติที่เลือกใช้คือ ยางแท่ง STR 5L และมีการแปรชนิดและปริมาณของสารตัวเติม 5 ชนิด ได้แก่ ไฮ-สไตรีนเรซิน, เขม่าดำ, ซิลิกา, เส้นใยสั้น และแคลเซียมคาร์บอเนต วัลคาไนซ์ด้วยระบบกำมะถันแบบปกติ พบว่าสูตรที่ใช้ไฮ-สไตรีนเรซินให้ความแข็งและค่าความต้านทานต่อแรงกดสูงสุด รองลงมาคือ เขม่าดำ เส้นใยสั้น ซิลิกา และแคลเซียมคาร์บอเนต ตามลำดับ เมื่อศึกษาการใช้เรซินร่วมกับสารตัวเติมเสริมแรง โดยใช้แคลเซียมคาร์บอเนต 80 phr พบว่าสูตรที่ใช้เรซินร่วมกับเขม่าดำมีค่าความแข็งและค่าความต้านทานต่อแรงกดสูงกว่าสูตรที่ใช้เรซินร่วมกับเส้นใยสั้น และซิลิกา ตามลำดับ เมื่อผสมยางรีเคลมกับยางธรรมชาติพบว่าเมื่อปริมาณยางรีเคลมเพิ่มมากขึ้น จะทำให้ความแข็งและความต้านทานต่อแรงกดเพิ่มขึ้นในขณะที่มีค่าความต้านทานต่อแรงดึงลดลงทั้งสูตรยางที่ใช้เขม่าดำร่วมกับเรซินและเขม่าดำร่วมกับเส้นใยสั้น แต่ที่ปริมาณยางรีเคลมเกินกว่า 20 phr จะทำให้ยางมีลักษณะพื้นผิวที่แย่และความต้านทานต่อแรงกดมีแนวโน้มลดลง สูตรที่ใช้เรซิน 20 phr มีความแข็ง เท่ากับ 83 Shore A และค่าการรับแรงกดเท่ากับ 23.59 MPa และสูตรที่ใช้เส้นใยสั้น 30 phr มีความแข็งเท่ากับ 80 Shore A และค่าการรับแรงกดเท่ากับ 22.34 MPa ผ่านตามเกณฑ์รองเท้าวัวที่กำหนด การทดสอบการกดทับพบว่ายางที่มีความแข็งสูงกว่า 80 Shore A จะช่วยให้แรงกดเข้มข้นบนพื้นผิวลดปริมาณลง และเมื่อใช้ยางสองความแข็งพบว่าแรงกดเข้มข้นมีปริมาณลดน้อยลงเมื่อยางสองส่วนมีความความแข็งแตกต่างกัน 6 Shore A การทดสอบการใช้งานเบื้องต้นโดยภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น พบว่า สูตรที่ใช้เรซินร่วมกับเขม่าดำจะมีการยึดติดได้ดีกว่าสูตรที่ใช้สูตรที่ใช้เส้นใยสั้นร่วมกับเขม่าดำเนื่องมาจากการดูดซับน้ำของเส้นใยสั้นที่ก่อเกิดจุดอ่อนแอ โดยรองเท้ายางวัวสามารถคงตัวเพื่อรับแรงกดซึ่งเกิดจากน้ำหนักตัวของวัวได้ แต่ยังมีข้อด้วยเรื่องของการยึดติด

คำสำคัญ: รองเท้าวัว, เขม่าดำ, เส้นใยสั้น, รีเคลม, ความต้านทานต่อแรงกด

Project code: RGD4950121
Project title: Natural Rubber Shoe for Treatment of Lame Cow
Investigator: Thirasuda Prasert
Telephone number: 073-313930-50 ext 1862
E-mail: pthirasu@bunga.pn.psu.ac.th
Project duration: 30 September 2006 to 30 December 2007

Abstract

The research aims to design natural rubber compound formulation for developing orthopedic shoe as an aid in the treatment of lameness in dairy cattle. Cow shoe was designed to anatomically shape to fit a claw, thus walking feeling of the cow will not be influenced. Reinforcement of natural rubber with various fillers to meet standard requirements of cow shoe was investigated. High styrene resin(RS), silica, carbon black(CB), short fiber(SF) and calcium carbonate were added and varied from 0 to 60 phr with STR 5L as base elastomer using conventional vulcanization system. Tensile strength, abrasion resistance, tear strength, hardness, and density were determined. Vulcanizates containing 50 phr of high styrene resin gave highest hardness and compression strength as compared to vulcanizates containing silica and short fiber, respectively. Combination of CB/RS and CB/SF fillers using 80 phr of calcium carbonate were effective in improving hardness and compression strength with a reduction in tensile strength. With incorporation of reclaimed rubber (RR) in different proportions, keeping fixed total rubber quatity in the recipe, hardness and compression strength of CB/RS and CB/SF compounds with the increment of RR were enhanced, while tensile strength was adversely affected. The results revealed that vulcanizates containing 50 phr of CB with 20 phr of RS and 50 phr of CB with 30 phr of SF exhibited overall properties to pass cow shoe standard. Local pressure concentration exerted to the contact area became reduced to acceptable limit as hardness of cow shoe was increased. The pressure distribution was unevenly distributed over a contact area in a way depends on the hardness of the shoe. Natural rubber cow shoe were evaluated by specialized veterinarian. Cow show made with a CB/RS exhibited the best overall performance with regard to adhesion to claw and shape retention supporting cow weight.

Keyword: orthopedic shoe, lameness, carbon black, short fiber, reclaimed rubber