

บทคัดย่อ

ศึกษาการนำน้ำยางธรรมชาติปราศจากโปรตีนภูมิแพ้ (DPNR) มาใช้เป็นกาว และเพิ่มการยึดติดของกาวด้วยการบำบัดพื้นผิวด้วยพลาสมา เริ่มจากเตรียมน้ำยางธรรมชาติปราศจากโปรตีนภูมิแพ้ (DPNR) ที่ผลิตขึ้นโดยใช้เอนไซม์โปรตีเอสจากเชื้อ *Bacillus subtilis* (MR10) ก็นำน้ำยางธรรมชาติปราศจากโปรตีนภูมิแพ้มาเคลือบลงบนกระดาษ และผ้าก๊อชใยสังเคราะห์ ทำการบำบัด DPNR ที่เคลือบลงบนวัสดุดังกล่าวด้วยพลาสมา โดยมีการแปรกำลัง เวลา และองค์ประกอบของก๊าซ นำ DPNR ที่เตรียมได้ไปวิเคราะห์หาโปรตีนภูมิแพ้ชนิด Rubber elongation factor (REF) ด้วยเทคนิค Western blot ทำการศึกษาพื้นผิวของ DPNR หลังการบำบัดด้วยเครื่องวิเคราะห์ผิววัสดุ FTIR, XPS และ SEM นำเทปกาวที่เตรียมได้ไปวิเคราะห์แรงดึงขาด และแรงดึงลอก และนำเทปกาวตัวอย่างไปทดสอบความระคายเคืองผิว จากการทดลองพบว่า น้ำยางธรรมชาติปราศจากภูมิแพ้ที่เตรียมโดยใช้เอนไซม์โปรตีเอสนี้ ปราศจากโปรตีนภูมิแพ้ชนิด REF สภาวะที่เหมาะสมของพลาสมาในการบำบัดพื้นผิว DPNR บนกระดาษ คือ ใช้ก๊าซผสมระหว่างอาร์กอนและออกซิเจนที่ อัตราการไหล 4 ลิตรต่อนาที และ 36 มิลลิลิตรต่อนาที ตามลำดับ ใช้กำลัง 20 วัตต์ ระยะห่าง 5 มิลลิเมตร ใช้เวลา 80 วินาที และสภาวะที่ใช้บำบัดพื้นผิว DPNR บนผ้าก๊อช คือ ก๊าซผสมระหว่างอาร์กอนและออกซิเจนที่ อัตราการไหลเท่ากันใช้กำลัง 20 วัตต์ ระยะห่าง 10 มิลลิเมตร โดยมีความเร็วในการบำบัดอยู่ที่ 2 นาที 50 วินาทีต่อระยะทาง 10 เซนติเมตร จากการวิเคราะห์พื้นผิว DPNR ที่บำบัด และไม่บำบัดด้วยพลาสมา พบว่า เทคนิค FTIR ไม่สามารถให้ผลการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนได้ แต่จาก XPS พบปริมาณหมู่เอเทอร์เพิ่มขึ้นสูงสุดที่การบำบัด 80 วินาที และในกรณีเทปกาวตัวอย่างพบว่ามีหมู่เอเทอร์เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับเทปกาวที่ไม่ได้ผ่านการบำบัดพื้นผิวด้วยพลาสมา จาก SEM พบว่ามีพื้นผิวขรุขระเพิ่มขึ้น มีอนุภาคทรงกลมที่ภายในเป็นอากาศเกิดขึ้น การที่มีหมู่เอเทอร์เพิ่มขึ้น มีความขรุขระของพื้นผิวมากขึ้น จึงส่งผลให้มีค่าการยึดติดสูงขึ้นเล็กน้อย เมื่อเทียบกับชั้นทดสอบผ้าก๊อชที่ไม่ได้ผ่านการบำบัดพื้นผิวด้วยพลาสมา แต่เมื่อเทียบกับเทปกาวทางการค้าพบว่าชั้นทดสอบมีค่าต่ำกว่าเทปกาวทางการค้ามาก เนื่องจากหมู่เอเทอร์ที่สูงกว่ามาก นอกจากนี้ยังไม่พบการแพ้เมื่อนำไปทดสอบกับผิวของกระดาษ

Abstract

Non-allergic Natural Rubber (DPCR) was used as adhesive and improved the adhesion by plasma treatment. DPCR was produced using Protease from bacterium *Bacillus subtilis* (MR10). Rubber elongation factor (REF); an allergic protein in rubber latex, was also analyzed by Western blot technique. DPCR latex was cast on glass plate and gauze pad then dried at room temperature. Plasma power, plasma treatment time and composition of the gas mixture were considered. The plasma modified surfaces were analyzed by attenuated total reflection-infrared spectroscopy; X-ray photoelectron spectroscopy and scanning electron microscopy. The gauze pad coated was prepared for breaking load and peel testing. The skin irritation was also tested. The result showed DPCR produced by *Bacillus subtilis* (MR10) protease was free of allergen REF. The argon–oxygen gas mixture at flow rate 4 L/min and 36 mL/min was optimum condition for DPCR on glass sample with power of 20W, distance between source and sample at 5 mm for 80 sec. The treatment condition of DPCR on gauze pad was used at the same flow rate of gas mixture and power. But the distance between source and sample was changed to 10 mm with treatment rate at 2 min 50 sec per 10 cm. For the surface study, FTIR spectrum of all the samples showed almost the same fingerprint. However, XPS can successfully be used to analyze the chemical modification. Changing of surface composition was mainly ascribed to the formation of ether linkage on the modified surfaces. For SEM, surface roughness change and spherical air bubble formation was observed. The adhesion of DPCR was slightly increased when using plasma treatment due to an increase of ether linkage and surface roughness. Adhesion of the treated DPCR was lower than that of the commercial due to the lower of ether linkage number. Furthermore, the primary irritated on rabbit skin was not found.