บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้ศึกษาการเตรียมแผ่นฟิล์มคอมพอสิตของยางธรรมชาติและดินเหนียวที่มีสมบัติการดูดซับและการคายวิตามินซีด้วยวิธีการกวนผสมแบบแขวนลอย (slurry mixing) โดยใช้น้ำยางข้นชนิด deprotenised concentrated latex และดินเหนียวชนิดเบนโทไนต์และคาโอลิไนต์เป็นวัตถุดิบตั้งต้น โดยศึกษาหาปัจจัยที่ผลต่อความเรียบเนียนของแผ่นฟิล์มคอมพอสิตและการกระจายอนุภาคดินเหนียวในชั้นฟิล์มยางธรรมชาติ ได้แก่ ชนิดของดินเหนียว ปริมาณดินเหนียว และการดัดแปรดินเหนียวด้วยพอลิเอทิลีนไกลคอลและ/หรือกลีเซอรอล โครงสร้างของเบนโทไนต์และคาโอลิไนต์ก่อนและหลังการดัดแปรด้วยพอลิเอทิลีนไกลคอลและ/หรือกลีเซอรอลวิเคราะห์ด้วยเทคนิค powder X-ray diffraction (XRD), scanning electron microscopy (SEM) และ thermogravimetric/differential thermal analysis (TG/DTA) เบนโทไนต์ไม่เหมาะสมสำหรับการเตรียมแผ่นฟิล์มคอมพอสิตจากน้ำยาง เนื่องจากทำให้เนื้อยางจับตัวเป็นก้อนและไม่สามารถขึ้นรูปเป็นแผ่นฟิล์มบางได้ ขณะที่การใช้คาโอลิไนต์จะได้แผ่นฟิล์มคอมพอสิตที่มีความเรียบเนียนสม่ำเสมอ การเติมพอลิเอทิลีนไกลคอลและกลีเซอรอลในปริมาณที่เหมาะสมทำให้ได้แผ่นฟิล์มคอมพอสิตของยางธรรมชาติและคาโอลิไนต์ที่มีพื้นผิวขรุขระหรือมีปริมาณอนุภาคคาโอลิไนต์ที่โผล่พ้นเนื้อยางมาก คงรูปได้ดีเมื่อลอกออกจากจานเพาะเชื้อ มีความยืดหยุ่น มีความนุ่มและชุ่มชื้น นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มปริมาณวิตามินซีที่ดูดซับและคายได้ การเตรียมแผ่นฟิล์มคอมพอสิตของยางธรรมชาติและคาโอลิไนต์แบบสองชั้น (two-layer film composite) ให้แผ่นฟิล์มคอมพอสิตที่มีลักษณะทางกายภาพและสมบัติการดูดซับและการคายวิตามินซีที่เหมาะสมสำหรับนำไปใช้งานมากกว่า สัดส่วนที่เหมาะสมขององค์ประกอบที่ใช้ในการเตรียมแผ่นฟิล์มคอมพอสิตของยางธรรมชาติและคาโอลิไนต์แบบสองชั้นคือ ปริมาณคาโอลิไนต์เท่ากับ 200 phr, ปริมาณพอลิเอทิลีนไกลคอลที่เติมในของผสมของชั้นฟิล์มยางธรรมชาติเท่ากับ 60 phr และปริมาณพอลิเอทิลีนไกลคอลและกลีเซอรอลที่เติมในของผสมของชั้นดินเท่ากับ 10 และ 30 %โดยน้ำหนักของคาโอลิไนต์ ตามลำดับ กรรมวิธีการเตรียมแผ่นฟิล์มคอมพอสิตของยางธรรมชาติและคาโอลิไนต์แบบสองชั้นสามารถใช้ขึ้นรูปแผ่นพอกหน้า (facial mask sheet) ขนาดเท่าใบหน้าคนได้ โดยมีต้นทุนต่อแผ่นประมาณ 10 บาท

ABSTRACT

The present research studied the preparation of natural rubber/clay composite films with sorptive properties for vitamin C by using a slurry mixing method. Deprotenised concentrated latex and two types of clay, i.e. bentonite and kaolinite, were used as raw materials. Influences of several parameters, including clay type, clay amount, and modification of clay with polyethylene glycol and/or glycerol, on smoothness of composite film and dispersion of clay particles in the rubber film were investigated. Structural properties of original clay and modified one were performed by using techniques of powder X-ray diffraction (XRD), scanning electron microscopy (SEM) and thermogravimetric/differential thermal analysis (TG/DTA). The results indicated that NR/bentonite composite film cannot be prepared due to an agglomeration of rubber upon mixing the latex with bentonite, whereas a neat composite film was attained by using kaolinite. A controlled addition of polyethylene glycol and glycerol gave NR/kaolinite film composites with rouge surface and good physical properties as well as enhanced adsorption capacity. Interestingly, NR/kaolinite film composites prepared by means of a two-layer technique possessed a dramatic improvement of the physical properties and the adsorption/ desorption properties. The suitable composition for the film composite preparation is as follows; kaolinite content = 200 phr, amount of polyethylene glycol in the rubber mixture = 60 phr, and amount of polyethylene glycol and glycerol in the clay mixture = 10 and 30 wt%, respectively. The two-layer technique can be applied to a formulation of facial mask sheet with commercial size. The cost is around 10 baht per sheet.