บทคัดย่อ

ไฮโดรเจลเชื่อมโยงแบบโครงร่าง (IPN) ของยางธรรมชาติเชื่อมขวางและแป้งมันสำปะหลังเจลาติไนซ์เชื่อมขวางเตรียมด้วยเทคนิคผสมในสภาวะสารละลายได้สำเร็จ เริ่มจากการเตรียมน้ำยางธรรมชาติเชื่อมขวางในสภาวะอิมัลชั่นที่ 70 องศาเซลเซียส ใช้โปแตสเซียมเปอร์ซัลเฟตเป็นตัวริเริ่มปฏิกิริยาและ *N,N'*-methylene-*bis*-acrylamide (MBA) เป็นสารเชื่อมขวาง การเชื่อมขวางเน้นตัวแปรสำคัญคือ เวลาในทำปฏิกิริยาและปริมาณ MBA ผลแสดงให้เห็นส่วนเจลในโทลูอีนและความหนาแน่นการเชื่อมขวางของยางธรรมชาติเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มเวลาทำปฏิกิริยาและปริมาณ MBA หลังจากการทำปฏิกิริยา น้ำยางธรรมชาติเชื่อมขวางผสมกับแป้งมันสำปะหลังเจลาติไนซ์และกรดมาเลอิก (Maleic acid; MA) ที่อุณหภูมิบรรยากาศ โดยใช้เครื่องกวนผสมทางกลและหล่อของผสมบนแม่พิมพ์กระจกเพื่อขึ้นรูปเป็นแผ่น NR/St หลังจากนั้นแผ่น NR/St ถูกทำการเชื่อมขวางโมเลกุลแป้งโดยการให้ความร้อนในตู้อบ 120 องศาเซลเซียสได้เป็นแผ่น IPN NR/St ผลของปริมาณ MBA, MA และ ยางที่มีต่อการดูดซึมน้ำ ส่วนเจลและส่วนที่ละลายได้ในน้ำตลอดจนการนำกลับมาใช้ใหม่ของไฮโดรเจล IPN NR/St มีการทดสอบด้วย พบว่าการดูดซึมน้ำและส่วนที่ละลายได้ลดลงเมื่อเพิ่มปริมาณ MBA และ MA ในขณะที่ส่วนเจลในน้ำและการนำกลับมาใช้ใหม่เพิ่มขึ้น เพราะการเชื่อมขวางโมเลกุลของยางขัดขวางการละลายน้ำของไฮโดรเจล สมบัติการดูดซึมน้ำและการย่อยสลายทางชีวภาพของแผ่น IPN NR/St ลดลงเมื่อเพิ่มปริมาณยาง เนื่องจากยางธรรมชาติเป็นพอลิเมอร์ไม่ชอบน้ำและย่อยสลายได้ยากด้วยแบคทีเรียและเชื้อราในดิน อย่างไรก็ตาม การแช่ IPN NR/St เป็นเวลานาน พบว่าการดูดซึมน้ำเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มปริมาณยาง เนื่องจากผลของความยืดหยุ่นของโมเลกุลยางของ IPN NR/St ที่ทำให้เกิดการขยายตัวได้ง่าย นอกจากนั้น IPN NR/St สามารถใช้ในการปลูกต้นดาวเรืองและปรับปรุงการดูดซึมน้ำของดิน

Abstract

Interpenetrating polymer network (IPN) hydrogel based on crosslinked natural rubber (NR) latex and crosslinked gelatinized cassava starch (St) was successfully prepared by solution blending technique. Crosslinked NR latex was firstly prepared in emulsion state at 70°C using potassium persulfate as initiator and *N,N'*-methylene-*bis*-acrylamide (MBA) as crosslinker. The crosslinking performance was focused on two important factors, which were reaction time and MBA content. The result showed that gel fraction in toluene and crosslink density of crosslinked NR increased with increasing reaction time and MBA content. After the reaction, the crosslinked NR latex was mixed with gelatinized cassava starch and maleic acid (MA) as crosslinker for starch at ambient temperature by using mechanical stirrer and then the mixture was cast to glass mould to form NR/St sheet. After that, NR/St sheet was crosslinked St molecules by heating in oven at 120 $^{\circ}$C to obtained IPN NR/St sheet. The effect of MBA, maleic acid and rubber content on the water absorption, gel and soluble fraction in water as well as reuse of IPN NR/St hydrogel were also investigated. It was found that water absorption and soluble fraction decreased with increasing MBA and MA while gel fraction in water and reuse time increased. This is because crosslink of rubber molecules prevented the hydrogel from dissolution in water. The water absorption and biodegradation of IPN NR/St sheet was decreased with increasing rubber due to natural rubber is hydrophobic polymer and difficult to degraded by bacteria and fungi in soil. However, at immersing IPN NR/St for long time, water absorption of that increased with increasing rubber content due to the effect of elasticity of rubber molecule to easy expansion of IPN NR/St hydrogel. Furthermore, IPN NR/St could be used in planting the Marigold and improved water absorption of soil.