

49402201 : สาขาวิชาวิทยาการและวิศวกรรมพอลิเมอร์

คำสำคัญ : thermoplastic starch/ natural rubber/ hydroxylated epoxidized natural rubber/

polyisoprene-graft-maleic anhydride

ภาควิชา วัสดุศาสตร์ : อิทธิพลของการเติมยางธรรมชาติและยางธรรมชาติที่ถูกดัดแปรที่มีต่อสมบัติของเทอร์โมพลาสติกที่เตรียมจากแป้ง. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : อ.ดร.

วันชัย เลิศวิจิตรจรัส และ อ.ดร.อำนาจ สิทธิตระกูล. 121 หน้า.

แป้งจัดเป็นหนึ่งในวัตถุดิบตามธรรมชาติที่มีอยู่เป็นจำนวนมากและสามารถสร้างขึ้นมาทดแทนได้ง่าย แป้งสามารถนำไปเตรียมเป็นเทอร์โมพลาสติกสตาร์ช (thermoplastic starch, TPS) ซึ่งมีศักยภาพในการนำไปใช้ทดแทนพลาสติกที่ผลิตจากวัตถุดิบประเภทปิโตรเลียมได้ ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้พยายามทำการปรับปรุงสมบัติเชิงกลด้านความต้านทานต่อแรงกระแทกของ TPS ที่เตรียมจากแป้งมันสำปะหลัง โดยใช้ glycerol เป็น พลาสติกไซเซอร์ในปริมาณ 25% โดยน้ำหนัก และใช้การเติมยางชนิดต่าง ๆ คือ ยางธรรมชาติ (natural rubber, NR), hydroxylated epoxidized natural rubber (ENR-OH), และ polyisoprene-graft-maleic anhydride (PI-g-MA) เป็นสารปรับปรุงความต้านทานต่อแรงกระแทกในอัตราส่วนต่าง ๆ (ยาง 1%, 3%, 5%, 7%, 10% โดยน้ำหนัก) เพื่อศึกษาสัดส่วนและชนิดของยางที่มีผลต่อสมบัติเชิงกล, สมบัติทางความชื้น, และสมบัติทางสัณฐานวิทยา ในงานวิจัยนี้จะผสม TPS แบบ melt mixing โดยใช้เครื่องผสมภายใน จากนั้นนำไปบดและขึ้นรูปเป็นชิ้นงานทดสอบด้วยเครื่อง compression molding จากการทดลอง พบว่า การเติม PI-g-MA ทำให้ TPS มีความต้านทานต่อแรงกระแทกได้ดีที่สุด รองลงมาได้แก่ ENR-OH และ NR ตามลำดับ โดย TPS ในระบบที่เติม PI-g-MA ที่ 3% สามารถปรับปรุงสมบัติความต้านทานต่อแรงกระแทกได้ดีที่สุด ปริมาณยางที่มากขึ้นทำให้ค่า Young's modulus และ tensile strength ลดลง ส่วนค่า percentage strain at break จะมีค่าเพิ่มขึ้น ในส่วนผลของการทดสอบการดูดความชื้น พบว่า ชิ้นงาน TPS มีการดูดความชื้นลดลงเมื่อปริมาณยางเพิ่มขึ้น ส่วนผลของชนิดของยางเมื่อมีปริมาณเท่ากันไม่แสดงผลที่เด่นชัดต่อสมบัติการดูดความชื้นของชิ้นงาน TPS ผลการทดสอบด้วย SEM แสดงให้เห็นถึงแรงยึดเหนี่ยวที่ไม่ค่อยแข็งแรงระหว่างเฟสของ TPS/NR แต่พบแรงยึดเหนี่ยวที่แข็งแรงระหว่างเฟสของ TPS/ENR-OH และ TPS-PI-g-MA

ภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ปีการศึกษา 2551

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ 1. 2.

49402201 : MAJOR : POLYMER SCIENCE AND ENGINEERING

KEY WORDS : THERMOPLASTIC STARCH/ NATURAL RUBBER/ HYDROXYLATED
EPOXIDIZED NATURAL RUBBER/ POLYISOPRENE-GRAFT-MALEIC
ANHYDRIDE

PUWANUT WASUTCHANON : INFLUENCE OF ADDING NATURAL RUBBER AND
MODIFIED NATURAL RUBBER ON PROPERTIES OF THERMOPLASTIC STARCH. THESIS
ADVISORS : WANCHAI LERDWIJITJARUD, Ph.D. , AND AMNARD SITTATTRAKUL Ph.D.. 121
pp.

Starch is one of the most abundant renewable and low cost natural resources. Starch can be converted to thermoplastic starch (TPS), which has high potential to replace the petroleum based plastics. In this research, the authors had tried to improve the impact property of TPS derived from tapioca flour which was plasticized by glycerol at 25% by weight. The influence of adding natural rubber (NR), hydroxylated epoxidized natural rubber (ENR-OH), and polyisoprene-*graft*-maleic anhydride (PI-*g*-MA) as impact modifier in various ratios (1%, 3%, 5%, 7%, 10% w/w of rubber) on mechanical properties, moisture adsorption, morphology was investigated in term of the amount and types of rubber loading. TPS was prepared by melt mixing method in an internal mixer, and then the composites were grinded and compressed by compression molding machine to give specimens for further testing. The results showed that the impact resistance of TPS was best improved by mixing with PI-*g*-MA, followed by ENR-OH and NR respectively. The TPS with 3% w/w PI-*g*-MA content had the highest impact property. As the amount of rubber increased, Young's modulus and tensile strength decreased while percentage of strain at break increased. The moisture adsorption testing indicated that the moisture adsorption decreased when the amount of rubber content increased. Effect of types of rubber added in the same quantity showed no clear influence on moisture adsorption property of TPS. Scanning electron microscopy study of the specimen revealed clearly the poor interaction at the interphase of TPS/NR, whereas the strong interactions at the interphase of TPS/ENR-OH and TPS/PI-*g*-MA were detected.