รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ

อิทธิพลของขี้เลื่อยไม้ยางพาราที่มีผลต่อสมบัติของพลาสติกชีวภาพจากแป้ง

Effect of rubber wood sawdust on the properties of thermoplastic starch

คณะนักวิจัย

ผศ.ดร.แก้วตา แก้วตาทิพย์

รศ.ดร.สอาด ริยะจันทร์

นางสาวชลิกา เฉี้ยฉุ้น

สำนัก
วิทยบริการฯ
Bib Key 413889 /SD
18 JAN 2017

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากเงินรายได้มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ประจำปีงบประมาณ 2558 รหัสโครงการ (SCI581131S)

1. ชื่อโครงการวิจัย

(ภาษาไทย) อิทธิพลของขี้เลื่อยไม้ยางพาราที่มีผลต่อสมบัติของพลาสติกชีวภาพจากแป้ง

(ภาษาอังกฤษ) Effect of rubber wood sawdust on the properties of thermoplastic starch

2. คณะนักวิจัย

หัวหน้าโครงการวิจัย ผศ.ดร.แก้วตา แก้วตาทิพย์

สถานที่ทำงาน ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีวัสดุ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ผู้ร่วมวิจัย นางสาวชลิกา เฉี้ยฉุ้น นักศึกษาปริญญาโท

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพอลิเมอร์ คณะวิทยาศาสตร์

ที่ปรึกษาโครงการวิจัย รศ.ดร.สอาด ริยะจันทร์

สถานที่ทำงาน ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

3. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีเนื่องด้วยได้รับความช่วยเหลือและสนับสนุนจากหน่วยงานรวมทั้งบุคคลหลายฝ่ายด้วยกัน ในโอกาสนี้คณะผู้วิจัย

ขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์สนับสนุนทุนวิจัย "ทุนโครงการวิจัยประเภททั่วไปประจำปีงบประมาณ 2558 (SCI581131S)"

ขอขอบคุณ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สนับสนุนทุนการเดินทางไปทำวิจัย ณ Novi Sad University ประเทศเซอร์เบีย ให้แก่นางสาวชลิกา เฉี้ยฉุ้น และขอบคุณ Professor Katalin Meszaros Szecsenyi ที่ให้คำแนะนำ และช่วยเหลือระหว่างทำวิจัย ณ Novi Sad University

ขอขอบคุณ บริษัท Siam Modified Starch Co., Ltd. ที่ให้ความอนุเคราะห์แป้ง

ขอขอบคุณ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพอลิเมอร์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีวัสดุ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ให้ความอนุเคราะห์เครื่องมือในการวิเคราะห์

ขอขอบคุณ Dr. Brian Hodgson และดร. สิริญญา จันทรักษ์ ที่ให้คำปรึกษาด้านภาษาอังกฤษ

4. บทคัดย่อภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

บทคัดย่อ

แป้งสามารถเตรียมให้อยู่ในรูปของเทอร์โมพลาสติกสตาร์ช (Thermoplastic starch; TPS) แต่อย่างไรก็ตาม TPS ยังมีข้อกำจัดในการนำไปใช้งาน คือ ไวต่อน้ำและความชื้น สมบัติเชิงกลต่ำและเสถียรภาพทางความร้อนต่ำ จึงได้มีการศึกษาหาแนวทางในการปรับปรุงสมบัติของ TPS การใช้เส้นใยธรรมชาติเป็นสารตัวเติมให้กับ TPS เป็นวิธีหนึ่งที่มีประสิทธิภาพในการปรับปรุงสมบัติเชิงกล ความเสถียรทางความร้อน และลดการดูดซับน้ำ ดังนั้นงานวิจัยนี้เลือกใช้ขี้เลื่อยไม้ยางพาราเป็นสารตัวเติม เพื่อปรับปรุงสมบัติของ TPS โดยเปรียบเทียบอิทธิพลของขี้เลื่อยไม้ยางพารากับเส้นใยเซลลูโลสทางการค้า การเตรียม TPS นั้น สามารถทำได้โดยผสมแป้งมันสำปะหลัง กลีเซอรอล และสารตัวเติมเข้าด้วยกันและนำของผสมที่ได้ผ่านการขึ้นรูปด้วยเทคนิค Compression Molding โดยแปรปริมาณสารตัวเติม 2, 4, 6 และ 12 wt% ผลการทดลองจากเทคนิค Scanning electron microscopy (SEM) แสดงให้เห็นว่าขี้เลื่อยไม้ยางพารากับเส้นใยเซลลูโลสทางการค้ากระจายและยึดเกาะกับเมทริกซ์แป้งได้ดี เมื่อเปรียบเทียบอิทธิพลของขี้เลื่อยไม้ยางพารากับเส้นใยเซลลูโลสทางการค้าที่มีผลต่อสมบัติของ TPS พบว่าขี้เลื่อยไม้ยางพารามีประสิทธิภาพในการปรับปรุงค่าความต้านทานต่อแรงดึง และค่าการดูดซับน้ำได้ดีกว่าเส้นใยเซลลูโลสทางการค้า เนื่องจากโครงสร้างของขี้เลื่อยไม้ยางพาราประกอบด้วยลิกนินที่มีสมบัติไม่ชอบน้ำ และมีลักษณะเป็นโครงสร้างร่างแหสามมิติ ส่งผลให้ขัดขวางไม่ให้โมเลกุลน้ำแทรกเข้าไปในเมทริกซ์แป้ง และเพิ่มความแข็งแรงให้กับ TPS ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าสามารถนำขี้เลื่อยไม้ยางพารามาใช้เป็นสารตัวเติมแทนเส้นใยเซลลูโลสทางการค้าได้ และเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับวัสดุเหลือใช้มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

ABSTRACT

Rubber wood sawdust (RS) was used as a filler to improve the water absorption, mechanical, morphological, and thermal properties of thermoplastic starch (TPS). The TPS/RS composites were prepared using compression molding and glycerol as the plasticizer. Moreover, the effect of commercial cellulose (CC) on the properties of TPS was also studied for comparison. Scanning election microscopy, thermal gravimetric analysis, and Fourier transform infrared spectroscopy were used to confirm that there were lignin, hemicelluloses, and extractive compounds such as wax substances and natural oils on the surface of rubber wood sawdust. Both fillers showed good adhesion with the TPS because they have similar chemical structures. However, RS showed the better efficiency for improve the water absorption, mechanical, and thermal properties of TPS than CC. The results indicated that the components on the fiber surface play important roles in improving the properties of TPS.