หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติของนาโนคอมโพสิตระหว่างพอลิบิวทิลีนซัคซิเนตกับแป้งเทอร์โมพลาสติก
หน่วยกิต	15
ผู้เขียน	นางสาวเพียงฤทัย บุญประสิทธิ์
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ. ดร.จตุพร วุฒิกนกกาญจน์
	ดร.นนทรี นิมิตศิริวัฒน์
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีวัสดุ
สายวิชา	เทคโนโลยีวัสดุ
คณะ	พลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ
พ.ศ.	2555

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เกี่ยวข้องกับการเตรียมวัสดุเชิงประกอบนาโนจากพอลิบิวทิลีนซัคซิเนต (PBS) และเทอร์โมพลาสติกสตาร์ช (TPS) โดยใช้สารนาโนเคลย์ชนิด Cloisite30B และ CloisiteNa โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของสัดส่วนผสม ชนิดของสารนาโนเคลย์และวิธีการผสมที่มีต่อโครงสร้าง สมบัติเชิงกล สมบัติทางความร้อนและสมบัติด้านการขวางกั้นแก๊สและไอน้ำของวัสดุเชิงประกอบ โดย TPS จะถูกเตรียมด้วยการเติมกลีเซอรอลปริมาณร้อยละ 30 โดยน้ำหนักลงผสมกับแป้งปกติอบแห้งในเครื่องผสมระบบปิดที่อุณหภูมิ 130 องศาเซลเซียส จากนั้นเตรียมพอลิเมอร์ผสม PBS/TPS โดยทำการผสม TPS เข้ากับ PBS ด้วยเครื่องผสมแบบสองลูกกลิ้งที่อุณหภูมิ 140 องศาเซลเซียส โดยสัดส่วนผสม TPS ที่ศึกษาเท่ากับ 25 50 และ 75 โดยน้ำหนัก และผสมสารเสริมสภาพเข้ากันได้ชนิด PBS-*g*-MA ในปริมาณร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก และใช้สารนาโนเคลย์ชนิด Cloisite30B และ CloisiteNa เท่ากับร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก วัสดุเชิงประกอบที่เตรียมได้ถูกนำไปขึ้นรูปเป็นแผ่นด้วยเทคนิคการอัดขึ้นรูป จากนั้นทำการวิเคราะห์โครงสร้างด้วยเทคนิค XRD ทดสอบสมบัติเชิงกล สมบัติทางความร้อนด้วยเทคนิค DMTA และTGA และทดสอบสมบัติการขวางกั้นแก๊สและไอน้ำด้วยการทดสอบ WVTR และ OTR จากผลการทดสอบพบว่าวัสดุเชิงประกอบที่อัตราส่วนของ TPS ร้อยละ 75 โดยน้ำหนัก และใช้สารนาโนเคลย์ชนิด Cloisite30B จะมีค่ามอดูลัสของวัสดุ เชิงประกอบเพิ่มขึ้น ในขณะที่การผสมนาโนเคลย์ชนิด CloisiteNa ลงในพอลิเมอร์ผสมสัดส่วนดังกล่าวส่งผลให้เสถียรภาพทางความร้อนของวัสดุเชิงประกอบเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าการผสมนาโนเคลย์ Cloisite30B ส่งผลให้วัสดุเชิงประกอบมีสมบัติการขวางกั้นไอน้ำดีที่สุด ในขณะที่การใช้สารนาโนเคลย์ 2 ชนิดร่วมกันทำให้วัสดุเชิงประกอบ

(อัตราส่วน TPS ร้อยละ75 โดยน้ำหนัก) มีค่ามอดูลัสและค่าความเสถียรภาพทางความร้อนอยู่ในช่วงระหว่างค่าที่ได้จากการใช้สารนาโนเคลย์แยกกัน อย่างไรก็ตามการใช้สารนาโนเคลย์ 2 ชนิดร่วมกันโดยที่มีการเตรียมวัสดุเชิงประกอบ (อัตราส่วน PBS ร้อยละ75 โดยน้ำหนัก) ผ่านมาสเตอร์แบชและพอลิเมอร์คอมปาวด์แต่ละเฟสจะให้ค่ามอดูลัสที่ต่ำกว่าทุกระบบข้างต้น

คำสำคัญ : วัสดุเชิงประกอบนาโน/พอลิบิวทิลีนซัคซิเนต/แป้งเทอร์โมพลาสติก/สารเสริมสภาพเข้ากันได้

Thesis Title	A Study on Structure-Property Relationship Nanocomposite Based on Poly(butylene succinate)-Thermoplastic Starch Blends
Thesis Credits	15
Candidate	Miss Piangruetai Boonprasith
Thesis Advisors	Assoc. Prof. Dr.Jatuphorn Wootthikanokkhan
	Dr. Nonsee Nimitsiriwat
Program	Master of Engineering
Field of Study	Materials Technology
Division	Materials Technology
Faculty	School of Energy, Environment and Materials
B.E.	2555

Abstract

This research work has concerned a preparation of nanocomposites based on blends of poly(butylene succinate) (PBS) and thermoplastic cassava starch (TPS). Two different types of nanoclay namely sodium montmorillonite (CloisiteNa) and the organo-modified MMT (Cloisite30B) were used. The aim of this research is to study the effects of blend ratios, types of nanoclay and blending processes on microstructure, mechanical, thermal properties and barrier properties of composite materials. TPS was firstly prepared by mixing the dried starch with glycerol (30 wt%) in an internal mixer. Then, TPS was blended with PBS (by using a two-rolls mill) 5 wt% of compatibilizer (PBS-g-MA) and 5%wt nanoclay. The blend was fabricated into sheets by using a compression moulding technique. Intercalation and exfoliation structures of the nanocomposites were investigated by using an X-ray diffraction (XRD) technique. Mechanical properties of the materials were determined by a tensile test, whereas their thermal properties were examined by dynamic mechanical thermal analysis (DMTA) and thermal gravimetric (TGA) techniques. Barrier properties of the nanocomposites were also determined by using oxygen transmission rate (OTR) and water vapor transmission rate (WVTR) tests. From the results, it was found that, by adding of Cloisite30B, tensile modulus of PBS/TPS (25/75) composite significantly increased. Thermal stability of the material was also increased when the CloisiteNa was used. Moreover, barrier properties of the PBS/TPS blends were also improved after adding the Cloisite30B nanoclay.

Furthermore, by using combination of both nanoclay (5 wt%), it was found that tensile modulus and thermal stability of the nanocomposites were compromised. However, tensile modulus of the nanocomposite containing mixed clays prepared via masterbatch were inferior as compared to those of which prepared via the normal mixing scheme.

Keywords: Nanocomposite/Poly (butylene succinate)/Thermoplastic starch/Compatibilizer