บทคัดย่อ

การศึกษาการเตรียมเซลลูโลสจากลำต้น ทาง และใบปาล์มน้ำมัน ซึ่งเป็นวัสดุชีวมวลที่มีอยู่มากทางภาคใต้ของประเทศไทย เพื่อใช้ผสมกับพอลิแคติกแอซิดในการเตรียมวัสดุเชิงประกอบ โดยการปรับสภาพลำต้น ทาง และใบปาล์มน้ำมัน ทางเคมีและทางเคมี-เชิงกล การปรับสภาพทางเคมีโดยสารผสมดังนี้ (ก) 2 เปอร์เซนต์โซเดียมไอดรอกไซด์ร่วมกับ 2 เปอร์เซนต์ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (ข) 2 เปอร์เซนต์โซเดียมไอดรอกไซด์ร่วมกับ 6 เปอร์เซนต์ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (ค) 2 เปอร์เซนต์กรดซัลฟูริกร่วมกับ 2 เปอร์เซนต์ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ และ(ง) 2 เปอร์เซนต์กรดซัลฟูริกร่วมกับ 6 เปอร์เซนต์ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ในขณะที่การปรับสภาพทางเคมี-เชิงกายภาพนั้นจะมีการระเบิดด้วยไอน้ำเข้าร่วมด้วย พบว่า ลำต้นปาล์มที่ผ่านการปรับสภาพทางเคมีด้วยสารละลายผสม 2 เปอร์เซนต์โซเดียมไอดรอกไซด์กับ 6 เปอร์เซนต์ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ให้ปริมาณเซลลูโลส 50 เปอร์เซนต์(โดยประมาณ) ซึ่งมากกว่า ทางปาล์ม (37 เปอร์เซนต์) และใบปาล์ม (27 เปอร์เซนต์) เซลลูโลสที่ได้เป็นผงสีขาว- สีเหลือง และศึกษาคุณลักษณะของเซลลูโลสที่ได้โดยโนเทคนิค Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR) แบบ Attenuated Total Reflectance (ATR) คุณสมบัติทางความร้อนโดย Differential scanning calorimetry (DSC) และสัณฐานวิทยาโดย Scanning Electron Microscope (SEM) จากนั้นเซลลูโลสที่ได้จากลำต้นปาล์มถูกนำมาผสมกับสารละลาย PLA ในอัตรส่วนเซลลูโลสต่อ PLA เท่ากับ 0:100 5:95 10:90 15:85 20: 80 และ25:75 แล้วทำให้เป็นแผ่นพอลิเมอร์เชิงประกอบด้วยวิธีการหล่อแบบและระเหยตัวทำละลาย อย่างไรก็ตามไม่สามารถนำไปอัดขึ้นรูปให้เป็นแผ่นพอลิเมอร์เชิงประกอบขนาด 15 x 15 เซนติเมตร ความหนา 1 มิลลิเมตรได้

Abstract

Oil plam trunks, frounds and leafs are abundant in Southern Thailand. Cellulose from these biomass materials mixed with Poly(lactic acid) as composite polymer were studied. Trunks, fronds and leafs were pretreated by chemical and chemical-physical. The chemical pretreatment was carried out with mixtures of (a) 2% of NaOH and 2% of H_2O_2 (b) 2% of NaOH and 6% of H_2O_2 (c) 2% of H_2SO_4 and 2% of H_2O_2 and (d)2% of H_2SO_4 and 6% of H_2O_2 without steam explosion, while the chemical-physical pretreatment was carried out with the same chemicals using steam explosion. The results showed trunks pretreated with 2% of NaOH and 6% of H_2O_2 had a higher yield (~50 %) of cellulose than fronds (~37 %) and leafs (~27 %). All of the cellulose obtained showed a yellow – white powder which was further characterized by their thermal properties, functional group and morphology using Differential Scanning Colorimetry (DSC), Fourier transform infrared spectroscopy in mode of Attenuated Total reflectance (FTIR-ATR) and a Scanning Electron Microscope (SEM). Moreover, cellulose from the trunks were chosen for further preparing biodegradable composite with poly(lactic acid) as a matrix in the ratio of cellulose : PLA as 0:100 5:95 10:90 15:85 20: 80 and 25:75. Then, the PLA/cellulose solution was casted on the glass plate to evaporate $CHCl_3$ solvent and biocomposites sheet form. These were cut into small pieces for hot pressing molding into 15x15 cm and 1 mm thick sheets. However, this part has been not achieved.

สารบัญเรื่อง

หน้า

บทที่ 1 ความสำคัญและที่มา	1
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	12
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	19
บทที่ 5 อภิปรายผลสรุปและข้อเสนอแนะ	32
บรรณานุกรม	33

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

ตารางที่		หน้า
1.	องค์ประกอบทางเคมีของผลปาล์มแห้งด้วยวิธีต่างๆ	5
2.	การเตรียมพอลิเมอร์ผสมของเซลลูโลส: PLA	15
3.	ปริมาณเซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส ลิกนิน และสารแทรกจากส่วนต่างๆ ของต้นปาล์มน้ำมัน	19
4.	ปริมาณเซลลูโลส ของทางปาล์ม ลำต้นปาล์ม และใบปาล์ม เมื่อผ่านปรับสภาพด้วยทางเคมี และ เคมี-เชิงกล	21
5.	ลักษณะของพอลิเมอร์ผสมของเซลลูโลส: PLA	28
6.	สภาวะที่ศึกษาในการขึ้นรูปพอลิเมอร์เชิงประกอบ	29

สารบัญภาพ

ภาพที่ | หน้า

ภาพที่		หน้า
1.	โครงสร้างทางเคมีของพอลิแลคทิกแอซิด	3
2	เปรียบเทียบประสิทธิภาพการแพร่ของก๊าซชนิดต่างๆของ PLA กับเทอร์โมพลาสติกชนิดต่างๆ	4
3.	เปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพของ PLA กับเทอร์โมพลาสติกชนิดต่างๆ	5
4.	โครงสร้างและ β-(1,4)- glycosidic linkage ของเซลลูโลส	6
5.	พันธะไฮโดรเจนภายในและระหว่างโมเลกุลของเซลลูโลส	7
6.	แผนผังแสดงขั้นตอนการแยกและวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของวัสดุประเภทลิกโนเซลลูโลซิก	7
7.	โครงสร้างของลิกโนเซลลูโลสหลังการปรับสภาพ	8
8.	ตัวอย่างของเชื้อราพวก rumen anaerobic fungus ที่สามารถย่อยสลายลิกโนเซลลูโลสได้	10
9.	สรุปรวมกรรมวิธีต่างๆ ในการ Pre-treatment ชีวมวลลิกโนเซลลูโลส	11
10.	PLA ชนิดเม็ด	12
11.	เครื่องผสมสำหรับห้องปฏิบัติการ (Laboratory Blender)	14
12.	พอลิเมอร์เชิงประกอบถูกตัดเป็นชิ้นเล็กก่อนนำไปอัดขึ้นรูป	15
13.	ลักษณะของเซลลูโลสที่ได้จากส่วนต่างๆของต้นปาล์มน้ำมันก่อนการปรับสภาพ	22
14.	ลักษณะเซลลูโลสที่ได้ลำต้นปาล์ม (ก) ปรับสภาพทางเคมีด้วยสารละลาย 2% H_2SO_4 ร่วมกับ 6% NaOH (ข) ปรับสภาพทางเคมีด้วยสารละลาย 2% H_2SO_4 ร่วมกับ 6% NaOH ร่วมกับเชิงกายภาพ	22
15.	สเปคตรัม FTIR ของเซลลูโลสของทางปาล์ม	23
16.	สเปกตรัม XRD ของเซลลูโลสของปาล์มน้ำมัน	24
17.	สเปคตรัม DSC ของเซลลูโลสของทางปาล์ม (ก) ลำต้นปาล์ม (ข) ทางปาล์มและ (ค) ใบปาล์ม	25
18.	สเปคตรัม DSC ของเซลลูโลสของลำต้นปาล์มผ่านการปรับสภาพทางเคมีด้วย 2% NaOH + 2% H_2O_2 (ก) 2% NaOH + 6% H_2O_2 (ข) และปรับสภาพทางเคมีด้วย 2% NaOH + 2% H_2O_2 ร่วมการระเบิดด้วยไอน้ำ (ค)	25

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
19.	ภาพถ่าย SEM กำลังขยาย 50x ของแอลฟาเซลลูโลสจาก (ก) ทางปาล์ม (ข) ใบปาล์มน้ำมัน(ค) ลำต้นปาล์ม (ง) ลำต้นปาล์ม ที่ผ่านการปรับสภาพทางเคมี (100x) และ (จ) ลำต้นปาล์มที่ผ่านการปรับสภาพทางเคมี-เชิงกล(100x)	26
20.	การกระจายตัวของเซลลูโลสในสารละลาย PLA โดยใช้คลอโรฟอร์มเป็นตัวทำละลาย ที่อัตราส่วน เซลลูโลส : PLA อัตราส่วน 10:90 (ก) เซลลูโลสจับเป็นกลุ่มก้อน (ข) เซลลูโลสกระจายได้ดี	27
21.	ตัวอย่างแผ่นพอลิเมอร์เชิงประกอบภายหลังการอัดขึ้นรูปด้วยความร้อน	31