

ลงทะเบียนวันที่ 19 พ.ย. 2551
 เลขทะเบียน 097558
 เลขหมู่ วพ
 TP
 1180.T5
 ซ 283 ก.
 หัวเรื่อง โพลีโพรพิลีน - วิจัย



รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ

การพัฒนาสูตรคอมเปานด์สำหรับงานอัดรีดทวยเทียมจากโพลีโพรพิลีน

Formulation Development of Artificial Rattan

Extrusion Compound from Polypropylene

เสนอ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ชวลิต	แสงสวัสดิ์	(หัวหน้าโครงการ)
เฉลิม	มัติโก	(ที่ปรึกษาโครงการ)
จุไรรัตน์	ดวงเดือน	(ที่ปรึกษาโครงการ)
วีรศักดิ์	หมู่เจริญ	(ผู้ร่วมวิจัย)
สุรศักดิ์	ทรัพย์วัฒนาการ	(ผู้ประสานงาน)

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี และผลงานนี้เป็นความรับผิดชอบของผู้วิจัยแต่ผู้เดียว

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาสูตรคอมเปาน์สำหรับงานอัดรีดหवाยเทียม โพลีโพรพิลีนที่ใช้ในการศึกษาคือ EL-Pro P401S มีความหนาแน่น 0.91 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ค่าดัชนีการไหล 2.4 กรัมต่อ 10 นาที ผงไม้ที่ใช้คือ Arbocel RC มีอนุภาค 50-70 ไมครอน (200-300 μm) ทำการผสมสูตรคอมเปาน์โดยใช้โพลีโพรพิลีนที่ 50%, 60% และ 70% โดยน้ำหนัก ผสมกับผงไม้ในปริมาณ 50%, 40% และ 30% โดยน้ำหนัก ตามลำดับ และสารประสาน (Exxelor PO 1020) กับสารหล่อลื่น (struktol TPW 113) ในปริมาณที่เท่ากัน คือ 2.5 phr เริ่มต้นโดยการอบผงไม้ที่อุณหภูมิ 80 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นทำการผสมส่วนประกอบต่าง ๆ ด้วยเครื่องบดสองลูกกลิ้งตามสัดส่วนของแต่ละสูตร นำตัวอย่างที่ได้ไปบดด้วยเครื่องบดแบบหยาบ จะได้เม็ดคอมเปาน์ของแต่ละสูตร นำมาทดสอบหาความหนาแน่นและค่าดัชนีการไหล สุดท้ายนำไปผลิตด้วยวิธีการอัดรีดพลาสติกพบว่าการเพิ่มปริมาณผงไม้ที่ผสมกับโพลีโพรพิลีนมีผลต่อคอมเปาน์คือ ทำให้ความหนาแน่นเพิ่มขึ้น ความหนืดเพิ่มขึ้น ค่าดัชนีการไหลลดลง และผลิตภัณฑ์หवाยเทียมที่ได้จากการอัดรีดจะมีอัตราการบวมตัวลดลงด้วย

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยเรื่องการพัฒนาสูตรคอมพิวเตอร์สำหรับงานอัดรีดหยาบจากโพลิโพรพิลีน ได้รับการจัดสรรเงินอุดหนุนโครงการวิจัยความร่วมมือภาครัฐและเอกชน ประจำปี 2547 เป็นเงิน 200,000 บาท จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ผ่านความเห็นสนับสนุนจากคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

การวิจัยเรื่องนี้สำเร็จล่วงไปได้ด้วยดี เพราะได้รับความช่วยเหลือและความอนุเคราะห์จากบุคคลหลายฝ่ายด้วยกัน ดังรายนามต่อไปนี้

1. บริษัท ธารพจน์ พีวีซี จำกัด ผู้ให้ความช่วยเหลือทางด้านการใช้เครื่องอัดรีดสำหรับทดสอบการอัดรีด
2. บริษัท ดิทแฮล์มเทรคคิง จำกัด ผู้ให้ความสนับสนุนผงไม้ Arbocel เกรด RC
3. บริษัท โกลบอล คอนเน็คชั่นส์ จำกัด ผู้ให้ความสนับสนุนสารประสาน Exxelor เกรด PO 1020
4. บริษัท เจเจ-เดกูสซา เคมีคอล(ที) จำกัด ผู้ให้ความสนับสนุนสารหล่อลื่น Struktol เกรด TPW 113

ตลอดจนผู้ให้คำปรึกษางานวิจัย รวมทั้งผู้ที่ไม่ได้เอ่ยนามถึงอีกหลายท่าน คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้ด้วย

คณะผู้วิจัย

กันยายน 2549

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ.....	I
สารบัญตาราง.....	III
สารบัญรูป.....	IV
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหาที่ทำการวิจัย.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	1
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	2
1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ.....	2
บทที่ 2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1. Bamboo fiber reinforced polypropylene composites.....	3
2.2. Biofiber-reinforced polypropylene composite.....	7
2.3. Creep behavior and manufacturing parameters of wood flour filled polypropylene composites.....	9
บทที่ 3 ทฤษฎีพื้นฐาน.....	11
3.1 โพลีโพรพิลีน.....	11
3.2 สารเติมแต่งพอลิเมอร์.....	14
3.3 การทำคอมเปานด์.....	18
3.4 เครื่องอัดรีด.....	19
บทที่ 4 การดำเนินงานและการทดสอบ.....	21
4.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ.....	21
4.2 วัสดุดิบและสารเคมีที่ใช้.....	21
4.3 การเตรียมผงไม้.....	23
4.4 การทำคอมเปานด์.....	24
4.5 การหาความหนาแน่นของคอมเปานด์ทั้ง 3 สูตร.....	26
4.6 การทดสอบหาค่าดัชนีการไหล.....	27
4.7 การทดลองขึ้นรูปหวายเทียม.....	27

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 ผลการทดสอบ	29
5.1 ผลการวิเคราะห์ความชื้นในผงไม้ก่อนและหลังการอบ	29
5.2 ผลการหาความหนาแน่นของคอมเปาน์ดของโพลีโพรพีลีนผสมผงไม้ทั้ง 3 สูตร	30
5.3 ผลการทดสอบหาค่าดัชนีการไหล	31
5.4 ผลการทดลองขึ้นรูปหวายเทียม	32
5.5 ผลสรุปจากการทดสอบและการทดลองอัดรีดขึ้นรูป	34
บทที่ 6 สรุปการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ	36
6.1 เทคนิคการทำคอมเปาน์ดด้วยเครื่องบดสองลูกกลิ้ง	36
6.2 ผลการทดสอบ	36
6.3 ข้อเสนอแนะ	37
เอกสารอ้างอิง	38
ภาคผนวก	40
ภาคผนวก ก ตารางผลการทดสอบ	41
ภาคผนวก ข ลักษณะเฉพาะของวัสดุและสารเคมี	49
ภาคผนวก ค ลักษณะของวัสดุและสารเคมี	58
ภาคผนวก ง เครื่องมือและอุปกรณ์ในการดำเนินงาน	63

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ค่าโมดูลัสแรงดึง ค่าทนต่อแรงดึง และค่าการทนแรงกระแทก ซึ่งมีปริมาณของเส้นใยไฟเบอร์แตกต่างกัน	5
2.2 ค่าโมดูลัสแรงดึง ค่าทนต่อแรงดึง และค่าการทนแรงกระแทก ซึ่งมีขนาดของเส้นใยไฟเบอร์แตกต่างกัน.....	6
2.3 ผลการทดสอบ	8
3.1 สมบัติของ โยโม โพลีโพรพีลีน EL-Pro เกรด P401S.....	13
3.2 สมบัติทางกายภาพของ Struktol เกรด TPW 113.....	14
3.3 สมบัติทางกายภาพของ Exxelor เกรด PO 1020	16
3.4 สมบัติทางกายภาพของผงไม้ Arbocel เกรด RC.....	18
4.1 สูตรคอมปานด์โพลีโพรพีลีนผสมผงไม้.....	25
4.2 สภาวะการอัดรีดสำหรับสูตรคอมปานด์.....	28

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
3.1 สูตร โมเลกุลของ โพลีโพรพิลีน	11
3.2 การจัดเรียงตัวแบบอะแทกติก	11
3.3 การจัดเรียงตัวแบบไอโซแทกติก.....	12
3.4 การจัดเรียงตัวแบบซินดิโอแทกติก	12
3.5 กลไกการสังเคราะห์มาลีเอทโพลีโพรพิลีน.....	15
3.6 ปฏิกริยาระหว่างเส้นใยเซลลูโลสและมาลีเอทโพลีโพรพิลีน.....	16
3.7 โครงสร้างเซลลูโลส.....	17
4.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	22
4.2 ขั้นตอนการเตรียมผงไม้.....	23
5.1 ผลการวิเคราะห์ความชื้นในผงไม้ก่อนนำไปอบและหลังนำไปอบ.....	29
5.2 ผลการหาความหนาแน่นของคอมเปานด์ของโพลีโพรพิลีนผสมผงไม้ทั้ง 3 สูตร.....	30
5.3 ผลการทดสอบหาค่าดัชนีการไหล	31
5.4 คอมเปานด์ของโพลีโพรพิลีน 50% กับผงไม้ 50% เมื่อผ่านการอัดรีดแล้ว	32
5.5 คอมเปานด์ของโพลีโพรพิลีน 60% กับผงไม้ 40% เมื่อผ่านการอัดรีดแล้ว	32
5.6 คอมเปานด์ของโพลีโพรพิลีน 70% กับผงไม้ 30% เมื่อผ่านการอัดรีดแล้ว	32
5.7 อัตราการบวมตัวของคอมเปานด์ทั้ง 3 สูตรที่อัดรีดผ่านไดขนาด เส้นผ่านศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร.....	34
5.8 ผลการทดสอบคอมเปานด์สูตรต่างๆ	34