T161791

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ไม้เทียมพอลิเมอร์คอมโพสิตจากพีวีซีและเส้นใยธรรมชาติ (ยูคาลิปตัส และหญ้าแฝก)
นักศึกษา	นายเด่นศักดิ์ แสงพุทธเงินธานะ
รหัสประจำตัว	44065611
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีพอลิเมอร์
พ.ศ.	2547
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	รศ.ดร.อิทธิพล แจ้งชัด
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	นายวรธรรม อุ่นจิตติชัย

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาพอลิเมอร์คอมโพสิตเส้นใยธรรมชาติเพื่อใช้เป็นไม้เทียมที่เตรียมได้จากพอลิไวนิลคลอไรด์ (พีวีซี) กับเส้นใยธรรมชาติ 2 ชนิด คือ เส้นใยหญ้าแฝกและเส้นใยยูคาลิปตัส โดยผสมในเครื่องผสมความเร็วสูง แล้วนำไปผสมแบบหลอมเหลวด้วยเครื่องอัดรีดแบบเกลียวหนอนเดี่ยว และทำการขึ้นรูปด้วยเครื่องอัดขึ้นรูป จากนั้นนำไปศึกษาสมบัติต่าง ๆ เช่น สมบัติเชิงกล สมบัติทางกายภาพ สมบัติทางความร้อน ความทนทานต่อปลวก และสัณฐานวิทยา ในงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาผลของปริมาณเส้นใย (0-70 phr) ปริมาณของพลาสติไซเซอร์ คือ ไดออกทิลพทาเลต (DOP) (5.0-12.5 phr) ชนิดของเส้นใยที่ใช้ คือ เส้นใยหญ้าแฝก และเส้นใยยูคาลิปตัสที่เตรียมจาก 2 กระบวนการคือกระบวนการเชิงกล (Mechanical Pulp; MP) และกระบวนการความร้อนเชิงกล (Thermomechanical Pulp; TMP) ปริมาณของสารตัวเติม (0-40 phr) คือ แคลเซียมคาร์บอเนต ซิลิกาและทัลคัม และผลของการนำกลับมาใช้ใหม่ จากการศึกษาผลของปริมาณเส้นใยไม้ที่เติมในพีวีซีคอมโพสิต พบว่าเมื่อปริมาณเส้นใยไม้ที่เติมในพีวีซีคอมโพสิตเพิ่มขึ้นทำให้ค่าความแข็งแรงดึง มอดุลัสที่ 3% การยืด ความแข็งแรงกระแทก ความแข็งแรงโค้งงอและมอดุลัสโค้งงอมากขึ้น แต่จะมีค่าลดลงเมื่อปริมาณเส้นใยไม้ที่เติมในพีวีซีคอมโพสิตมากเกินขีดความสามารถในการเข้ากันได้ระหว่างพีวีซีเมตริกซ์กับเส้นใยไม้ ปริมาณเส้นใยไม้ที่เหมาะสมที่สุด คือ 30 phr เปอร์เซ็นต์การดูดซับน้ำของพีวีซีคอมโพสิตเพิ่มขึ้นตามปริมาณเส้นใยไม้ที่เพิ่มขึ้น ในการศึกษาผลของปริมาณ DOP ที่เติมในพีวีซีคอมโพสิต พบว่าเมื่อปริมาณ DOP ที่เติมลงไปในพีวีซีคอมโพสิตเพิ่มขึ้นทำให้พีวีซีคอมโพสิตมีค่าความแข็งแรงดึง มอดุลัสที่ 3% การยืด ความแข็งกด ความแข็งแรงโค้งงอและมอดุลัสโค้งงอมีค่าลดลง แต่ค่าเปอร์เซ็นต์การยืด ณ จุดขาด ความแข็งแรงกระแทกและเปอร์เซ็นต์การดูดซับน้ำมีค่าเพิ่มขึ้น ปริมาณ DOP ที่เหมาะสมในการผลิตพีวีซีคอมโพสิตในงานวิจัยนี้ คือ 5 phr ในการศึกษาผลของชนิดเส้นใยไม้ที่เติมในพีวีซีคอมโพสิต พบว่าพีวีซีคอมโพสิตที่เตรียมจากเส้นใยยูคาลิปตัสชนิดความร้อนเชิงกล (ETMP) มี

สมบัติเชิงกลสูงสุดเมื่อเทียบกับพีวีซีคอมโพสิตที่เตรียมจากเส้นใยอีก 3 ชนิด (EMP, VTMP และ VMP) ในการศึกษาผลของสารตัวเติม พบว่าพีวีซีคอมโพสิตที่เติมซิลิกามีค่ามอดุลัสที่ 3% การยึดความแข็งกด ความแข็งแรงโค้งงอ และมอดุลัสโค้งงอมีค่ามากที่สุดเมื่อเทียบกับพีวีซีคอมโพสิตที่เติมสารตัวเติมชนิดอื่น (แคลเซียมคาร์บอเนตและทัลคัม) เนื่องจากซิลิกาเป็นสารตัวเติมที่มีความแข็งมากที่สุดเมื่อเทียบกับสารตัวเติมอีก 2 ชนิด (แคลเซียมคาร์บอเนตและทัลคัม) ปริมาณที่แนะนำคือ 10 phr ในการศึกษาผลของการรีไซเคิล พบว่าเมื่อจำนวนครั้งในการรีไซเคิลเพิ่มขึ้นทำให้พีวีซีคอมโพสิตมีสมบัติเชิงกลลดลง ในการศึกษาความทนทานต่อปลวกของพีวีซีคอมโพสิต พบว่าอัตราการเข้าทำลายมีค่าน้อยมาก มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับความพึงพอใจ จากการศึกษาสัณฐานวิทยาด้วยกล้องอิเล็กตรอนแบบส่องกราด พบว่าเมื่อเพิ่มปริมาณเส้นใยไม้ในพีวีซีคอมโพสิตทำให้การกระจายตัวของเส้นใยไม้ไม่สม่ำเสมอ พีวีซีคอมโพสิตที่เตรียมจากเส้นใย ETMP, VTMP และ EMP มีความแข็งแรงการยึดเกาะระหว่างพีวีซีเมตริกซ์กับเส้นใยดีพอสมควร

TE161791

Thesis Title	Polymer Composites as Artificial Wood from PVC and Natural Fibers (Eucalyptus and Vetiver Grass)
Student	Mr. Densak Saengputngerntana
Student ID.	44065611
Degree	Master of Science
Programme	Polymer Technology
Year	2004
Thesis advisor	Assoc. Prof. Dr. Ittipol Jangchud
Thesis co-advisor	Mr. Woratham Oonjittichai

ABSTRACT

In this research work, natural fiber-polymer composites used as artificial wood were prepared from poly(vinyl chloride) (PVC) and two natural fibers (vetiver grass and eucalyptus fibers). PVC formulas were mixed by a high speed mixer, compounded by a single-screw extruder, and then shaped by a compression molding machine. The composites were then characterized for mechanical, physical, thermal, durability of subterranean termite attack, and morphological properties. Parameters affecting composite properties were studied including effects of fiber loading (0-70 phr), DOP (dioctyl phatalate) plasticizer loading (5-12.5 phr), calcium carbonate, silica and talcum filler loading (0-40 phr), fiber types (Vetiver Mechanical Pulp; VMP, Vetiver Thermomechanical Pulp; VTMP, Eucalyptus Mechanical Pulp; EMP and Eucalyptus Thermomechanical Pulp; ETMP) and numbers of recycling. It was found that tensile strength, modulus at 3% strain, impact strength, flexural strength and flexural modulus of the composites were improved by increasing fiber loadings. However, the mechanical properties were declined after fiber loading exceeded an optimum point (30 phr). As expected, the %water absorption of the composites were also increased as the fiber loading was increased. By adding the DOP plasticizer, mechanical properties of the composites were decreased including tensile strength, modulus at 3% strain, hardness, flexural strength and flexural modulus due to plasticization effect of the DOP. As expected, impact strength and %water absorption were increased with an increase in DOP. An optimum DOP loading in the composites was 5 phr. It was found that the

composites made from ETMP fibers had better mechanical properties than those made from other fibers (VMP, VTMP and EMP). It was found that the silica-loaded composites had better modulus at 3% strain, hardness, flexural strength and flexural modulus than those with other fillers ($CaCO_3$ and talcum) due to strenth of silica was more than other fillers ($CaCO_3$ and talcum). An optimum filler loading in the composites was 10 phr. It was found that mechanical properties of the composites were decreased by increasing numbers of recycling. In the study of the durability of the composites to the attack of subterranean termites, it was found that attack of termites was very low. Efficiency of durability of the attack of subterranean was satisfactory. From SEM micrographs, poor fiber dispersion in polymer matrix was found at high fiber loadings. It was revealed that the composites of ETMP, VTMP and EMP had good interface bonding between the polymer matrix and the fibers.