บทคัดย่อ

ชื่อโครงการวิจัย (ภาษาไทย) พอลิเมอร์คอมโพสิตและผลิตภัณฑ์เส้นใยจากใบสับปะรด
(ภาษาอังกฤษ) Polymer composites and products from pineapple leaf fiber

ชื่อผู้วิจัย ผศ.ดร. วิภา พลันสังเกตุ สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ 07444-3946
อ.ดร.พิมพ์ชนา ฮกทา สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ 07444-3946
นายธนาทร แซ่ด่าน

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยประเภท งบประมาณแผ่นดิน ประจำปี 2550-2551
จำนวนเงิน 787,600 บาท

ระยะเวลาทำการวิจัย 4 ปี ตั้งแต่ มีนาคม 2550 ถึง มิถุนายน 2554

ใบสับปะรดเป็นวัสดุการเกษตรเหลือทิ้งที่สามารถเพิ่มมูลค่าได้ งานวิจัยนี้จึงได้ศึกษาการเตรียมเส้นใยเซลลูโลสจากใบสับปะรด แล้วนำมาทำผงเซลลูโลสและอนุพันธ์ต่างๆ เส้นใยสำหรับทำกระดาษและพอลิเมอร์คอมพอสิต และศึกษาการประยุกต์ใช้เพื่อถ่ายทอดให้กับชุมชนในท้องถิ่น การศึกษาพบว่าการเตรียมเส้นใยยาวทำได้ง่ายขึ้นเมื่อแช่ในน้ำคลองเป็นเวลา 12 วัน ส่วนการเตรียมเส้นใยสั้นจากใบสับปะรดแช่แข็งจะทำได้ง่ายกว่าทำจากใบสับปะรดสด ผงเซลลูโลสขนาดต่ำกว่า 100 Mesh ที่ได้มีสมบัติใกล้เคียงกับทางการค้า แต่มีสีขาวน้อยกว่าเล็กน้อย และอนุพันธ์ที่เตรียมขึ้น คือ เซลลูโลสอะซีเตต เซลลูโลสโพรพีโอเนต เซลลูโลสเบนโซเอต คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส และเซลลูโลสพาราแอมิโนเบนโซเอตที่เตรียมขึ้น ยืนยันโครงสร้างด้วย อินฟราเรดสเปกตรัม (FT-IR spectrum)

ได้ศึกษาการเตรียมพอลิเมอร์คอมพอสิตของ เส้นใยที่ปรับพื้นผิวเป็น Propionylated fiber และ Benzoylated fiber พบว่าทั้ง 2 ชนิด รวมตัวกับพลาสติก LDPE และ PS ใน Xylene หรือ Toluene ที่ร้อนได้ดี ในปริมาณ 10 % w/w และอัตราส่วนที่เหมาะสมของพลาสติกผสม LDPE และ PS คือ 70 : 30 ได้ชิ้นงานมีลักษณะแข็งและเหนียว มีความยืดหยุ่นได้เล็กน้อย แข็งแรง เมื่อใช้เส้นใยย้อมสีในการเตรียมจะได้ชิ้นงานที่ทีสีสวยงามและแข็งแรง สามารถนำไปใช้ในงานประดิษฐ์ต่างๆได้ พอลิเมอร์คอมพอสิตของเส้นใย Propionylated fiber และ Benzoylated fiber กับพลาสติก LDPE ให้ชิ้นงานที่ทนแรงดึงสกรูได้ดีพอสมควร โดยพอลิเมอร์คอมพอสิตของเส้นใย Benzoylated

fiber และ LDPE ทนแรงดึงสกรูได้สูงกว่าชิ้นงานของ Propionylated fiber และ มีค่าการดูดซึมน้ำลดลง ซึ่งเป็นสมบัติที่ดีในการนำไปทำวัสดุใช้นอกบ้าน พอลิเมอร์คอมพอสิตของเส้นใยบดหยาบกับ PS และ LDPE นำมาอัดเป็นแผ่น ประกบแผ่นลามิเนต ได้ชิ้นงานที่สามารถนำไปใช้ทำอุปกรณ์และเฟอร์นิเจอร์ที่รับน้ำหนักปานกลางได้ดี แต่พลาสติก PET รวมตัวกับเส้นใยดัดแปลงได้ไม่ดีแต่สามารถรวมตัวกันได้ที่อุณหภูมิ 165 องศาเซลเซียส

นอกจากนี้ได้ศึกษาการเตรียมเซลลูโลสฟิล์มแล้วทำแผ่นเมมเบรนซึ่งสามารถแยกน้ำกับน้ำมันพืช และเฮกเซนจากน้ำมันพืชได้เมื่อเซนตริฟิวจ์ที่ความเร็ว 2500 รอบต่อนาที เป็นเวลา 10-15 นาที

เซลลูโลสพาราแอมิโนเบนโซเอตที่เตรียมขึ้น แล้วนำมาศึกษาการดูดซับตะกั่วจากสารละลายตะกั่วที่เตรียมขึ้น พบว่าเซลลูโลสพาราแอมิโนเบนโซเอตสามารถดูดซับตะกั่วได้ 73 % ได้ดีกว่าผงเซลลูโลสจากใบสับปะรดที่ไม่ได้ดัดแปลงซึ่งดูดซับตะกั่วได้ 58 %

เมื่อนำเยื่อกระดาษที่ผ่านการฟอกและปรับสภาพเส้นใยมาทำกระดาษกรองโดยวิธีแตะผสมกาวและรีดแผ่นกระดาษด้วยจักรรีดยางจะได้กระดาษที่มีแผ่นเรียบ สามารถกรองสารละลายน้ำและ เอทานอลได้โดยไม่เปื่อยยุ่ยนานกว่า 10 นาที และได้สารละลายใส และได้เตรียมกระดาษใยสับปะรดผสมผงถ่านไม้ไผ่ละเอียด 10 %โดยน้ำหนัก ซึ่งสามารถเก็บผลมะนาวไว้ในถุงพลาสติกปิดสนิท ที่อุณหภูมิห้อง เมื่อใส่กระดาษผสมถ่านจะสามารถยืดอายุการเก็บมะนาวไว้ได้นานเฉลี่ย 26.33 วัน (สูงสุดถึง 50 วัน)

ABSTRACT

Title Polymer composites and products from pineapple leaf fiber

Researchers
1. Assist. Prof. Dr. Wipa Plansangkate, Department of Chemistry, Faculty of Science, Thaksin University. Tel 66-7444-3946
2. Dr. Pimchana Hoktha, Department of Chemistry, Faculty of Science, Thaksin University. Tel 66-7444-3946
3. Mr.Tanatorn Saedan

In this work, pineapple leaf fiber and cellulose powder (<100 mesh) have been prepared from fresh and frozen pineapple leaf which is agriculture by-product. Preparations and applications of cellulose acetate, cellulose propionate, cellulose benzoate, CMC and cellulose *p*-aminobenzoate from the pine apple-leaf cellulose powder (<100 mesh) have also been studied. Structural functional groups of cellulose and derivatives were investigated by IR spectroscopy. The surface chemical modification of the pineapple-leaf cellulose fibers have been done by acetylation, propionylation and benzoylation. Pineapple-leaf fiber-reinforced composites were prepared from propionylated and benzoylated fibers with plastic waste, PS and LDPE. The results indicate a better compatibility between modified fibers with plastic and the modified fiber enhanced tensile property than untreated fiber.

The cellulose membrane were prepared by dissolving cellulose in NaOH/ urea or NaOH/ thiourea solvent with subsequent heating and film casing at 100 degree Celsius which can separate oil in water emulsion and oil from the mixture of hexane and oil. The removal of Pb^{+} ion from water by using cellulose *p*-aminobenzoate adsorbant has been investigated. The results showed that cellulose *p*-aminobenzoate adsorbent can remove Pb^{+} ion in 73 % better than untreated cellulose. Filter paper and bamboo-charcoal paper were prepared from the pineapple leaf fiber. The filter paper showed good quality for using in general laboratory. The study of bamboo-charcoal paper as an ethylene removal for delaying lime fruit ripening has been investigated. The results showed that lime fruits can be kept fresh for 26 days with Bamboo-charcoal paper in plastic bag.