บทคัดย่อ

T 161792

ไม้พญาสัตบรรณ (*Alstonia scholaris* R. Br.) หรือไม้ตีนเป็ด เป็นไม้ที่มีการส่งเสริมให้มีการปลูกเป็นอย่างมากในปัจจุบัน เนื่องจากไม้พญาสัตบรรณเป็นไม้ที่มีเนื้ออ่อนสีสวยงาม สามารถเจริญเติบโตได้รวดเร็วเหมาะสมในการนำไปใช้ทดแทนไม้ชนิดอื่น รวมทั้งมีประโยชน์ในการนำมาผลิตเครื่องใช้ต่างๆ แต่ไม้ชนิดนี้มีข้อเสียคือ มีความทนทานต่อเชื้อราต่ำทำให้มีสีไม่สวย ผุง่าย และยังมีความแข็งแรงต่ำ งานวิจัยนี้เป็นการเตรียมคอมโพสิตไม้พอลิเมอร์จากไม้พญาสัตบรรณและเมทิลเมทาคริเลตเพื่อปรับปรุงคุณภาพและสมบัติให้ดีขึ้น โดยชึมซับเมทิลเมทาคริเลตมอนอเมอร์เข้าในไม้โดยไม่ใช้ความดัน แล้วทำปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชันให้เป็นพอลิเมอร์อยู่ในโครงสร้างไม้ ตัวอย่างไม้ถูกชึมซับมอนอเมอร์เป็นเวลา 1 3 5 7 24 30 และ 48 ชั่วโมง เพื่อหาเวลาที่มอนอเมอร์เข้าไปอยู่ในไม้ได้สูงสุด จากนั้นนำไม้ที่ได้มาแช่ในตัวริเริ่มปฏิกิริยาของสารละลายเบนโซอิลเปอร์-ออกไซด์เข้มข้น 0.5 % โดยน้ำหนักเป็นเวลา 5 วัน นำไม้ที่ได้มาทำปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชันโดยใช้ตู้อบความร้อน ที่อุณหภูมิ 90 120 และ 150 °C เป็นเวลา 1 2 3 และ 4 ชั่วโมง คอมโพสิตไม้พอลิเมอร์ที่เตรียมได้นำไปศึกษาสมบัติเชิงกล สมบัติทางกายภาพ สมบัติทางความร้อน สัณฐานวิทยา และหาค่าสัมประสิทธิ์การแพร่ของอินดิเคเตอร์ในเมทิลเมทาคริเลตมอนอเมอร์ในเนื้อไม้

ผลการวิจัยพบว่า ไม้พญาสัตบรรณที่มีขนาดเล็กมีการชึมซับต่อมอนอเมอร์ได้ดีกว่าไม้ขนาดใหญ่ และทิศทางการชึมซับในแนวตั้งให้ค่าปริมาณมอนอเมอร์ในเนื้อไม้สูงกว่าในทิศแนวนอนเล็กน้อย น้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์ที่ได้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามเวลาในการพอลิเมอไรเซชัน น้ำหนักโมเลกุลโดยน้ำหนักที่ได้มีค่าอยู่ช่วง 99,000 – 120,000 กรัมต่อโมล สมบัติทางกายภาพของคอมโพสิต ได้แก่ ความหนาแน่นอบแห้ง และเสถียรภาพทางรูปร่างมีค่าเพิ่มขึ้นตามปริมาณพอลิเมอร์ในเนื้อไม้ที่เพิ่มขึ้น โดยอัตราการบวมตัวเชิงปริมาตรและการดูดซับน้ำของคอมโพสิตช้ากว่าไม้พญาสัตบรรณก่อนการปรับปรุง ความทนทานต่อการสลายตัวทางความร้อนของคอมโพสิตในส่วน

T161792

วัฏภาคไม้พญาสัตบรรณ มีแนวโน้มของอุณหภูมิสลายตัวเพิ่มสูงขึ้นตามปริมาณของพอลิเมอร์ในเนื้อไม้ สมบัติเชิงกลของคอมโพสิตทุกค่ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด จากสัณฐานวิทยาพบว่าไม้พญาสัตบรรณมีโครงสร้างที่มีรูพรุนจำนวนมากเมื่อปรับปรุงสมบัติแล้วจะพบส่วนของวัฏภาคของพอลิเมทิลเมทาคริเลต มีการกระจายตัวอยู่ในช่องว่างของเซลล์อย่างไม่ต่อเนื่อง การกระจายตัวของความเข้มข้นของอินดิเคเตอร์ในไม้มีแนวโน้มลดลงเมื่อความลึกและปริมาณความชื้นในไม้เพิ่มขึ้น โดยไม้ในด้านยาวมีค่าสูงกว่าในด้านรัศมีและด้านสัมผัสในทุกๆ ปริมาณความชื้นและเวลาในการแพร่ ค่าสัมประสิทธิ์การแพร่ของอินดิเคเตอร์ในเมทิลเมทาคริเลตมอนอเมอร์ของไม้ในด้านยาวมีค่าสูงกว่าในด้านรัศมีและด้านสัมผัสตามลำดับ

ABSTRACT

TE161792

White cheesewood (*Alstonia scholaris* R. Br.) is an interesting tree in forestry and drown much attention recently. It has been promoted to grow due to high growth rate and suitable for forestation. Due to its attractive color and low density, the wood has high potential to be used in wood production. However, it has some drawbacks including poor resistance to fungi and low stiffness. In this research work, wood-polymer composites (WPC) were studied for quality improvement of the wood. Methyl methacrylate (MMA) monomer was used as the monomer to polymerize in wood structures. First, wood samples were immersed into the MMA monomer for 1, 3, 5, 7, 24, 30, and 48 hours to find maximum monomer loading (% ML) time. The samples were left to soak in 0.5 % (w/w) solution of benzoyl peroxide initiator for 5 days. The monomer then was polymerized by placing the specimens in a hot oven at 90, 120, 150 °C for 1, 2, 3, and 4 hours. The wood-polymer composites were characterized for mechanical, physical, thermal and morphological properties. Diffusion coefficients of the monomer mixed an indicator were calculated.

It were found that %ML was increased as increasing the immersed time. Also %ML in the wood immersed in perpendicular direction was slightly higher than that immersed in parallel direction. From GPC result, it was revealed that molecular weight (about 99,000-120,000 g/mol) of PMMA extracted from the WPC increased with polymerization time. Physical properties of the WPC, such as oven-dry density and dimensional stability were improved with increasing %PL. It was found that rates of volumetric swelling and water absorption of WPC were lower than those of the untreated wood. By

TE161792

studied thermal properties of the WPC, higher decomposition temperature of the wood phase was found. The higher the %PL, the higher the temperature. All of mechanical properties of the treated wood were surpassed those of the untreated one. By studied morphology using SEM, it was confirmed that white cheesewood is a highly porous material. By treating the wood, it was found that PMMA replaced vacancy in wood cell lumens. Indicator concentration decreased when wood thickness and moisture content were increased. Monomer immersion in longitudinal direction yielded higher concentration profile than radial and tangential directions in all moisture contents and times. Longitudinal diffusion coefficient was higher than radial and tangential diffusion coefficients.