ผลของพลาสติไซเซอร์ที่มีต่อสมบัติทางกายภาพและสมบัติเชิงกลของฟิล์มเซลลูโลสเอสเทอร์จากฟางข้าวและเปลือกข้าวโพด

Effect of Plasticizer on Physical and Mechanical Properties of Cellulose Ester Films from Rice Straw and Corn husk

อุษารัตน์ รัตนคำนวณ

Usarat Ratanakamnuan

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จ.เชียงใหม่ 50290

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการปรับปรุงสมบัติเชิงกลของฟิล์มเซลลูโลสเอสเทอร์จากฟางข้าวที่สังเคราะห์ภายใต้พลังงานไมโครเวฟ โดยเซลลูโลสเอสเทอร์จะถูกสังเคราะห์จากเซลลูโลสในฟางข้าวกับลอโรอิลคลอไรด์ ผ่านปฏิกิริยาเอสเทอริฟิเคชันภายใต้สภาวะที่เหมาะสมโดยใช้พลังงานไมโครเวฟ ทำการตรวจสอบโครงสร้างทางเคมีของเซลลูโลสดัดแปรด้วย FT–IR ผลการตรวจสอบโครงสร้างทางเคมีพบพีคสำคัญในการยืนยันการเกิดปฏิกิริยาเอสเทอร์ริฟิเคชันของเซลลูโลสคือที่ตำแหน่ง 1743.02 cm-1 ซึ่งเป็นตำแหน่งของหมู่คาร์บอนิล (C=O) และหมู่เมทิล (C-H stretching) ที่ตำแหน่ง 2922.37 cm-1และ 2863.98 cm-1ตามลำดับ และผลการทดสอบสมบัติการละลายพบว่าเซลลูโลสดัดแปรที่เตรียมได้สามารถละลายในตัวทำละลายอินทรีย์ต่างๆ ได้แก่ คลอโรฟอร์ม ไดคลอโรมีเทนและเฮกเซน ภายหลังจากการดัดแปรจะทำการขึ้นรูปฟิล์มเซลลูโลสเอสเทอร์ที่เติมพลาสติไซเซอร์แล้วด้วยกระบวนการหล่อขึ้นรูปโดยใช้คลอโรฟอร์มเป็นตัวทำละลาย พลาสติไซเซอร์สองชนิดคือกลีเซอรอล และไตรเอทิลซิเตทที่ปริมาณ 0-25 % w/w จะถูกใช้เป็นสารตัวเติมเพื่อปรับปรุงสมบัติเชิงกลของเซลลูโลส นำแผ่นฟิล์มที่ได้ไปทดสอบสมบัติเชิงกลพบว่าแผ่นฟิล์มเซลลูโลสเอสเทอร์ที่ไม่เติมพลาสติไซเซอร์มีค่าความทนแรงดึงเท่ากับ 1.73 MPa ร้อยละการยืดที่จุดขาดเท่ากับร้อยละ 3.13 และค่ามอดุลัสของยังเท่ากับ 115.93 MPa อย่างไรก็ตามงานวิจัยนี้คาดหวังว่า ร้อยละการยืดที่จุดขาดของฟิล์มเซลลูโลสจะเพิ่มขึ้นเมื่อเติมพลาสติไซเซอร์ แต่ผลการทดลองกลับพบว่าไม่เป็นไปตามทฤษฎี อาจเนื่องจากการใช้ปริมาณพลาสติไซเซอร์ที่มากเกินไป ทำให้พลาสติไซเซอร์รวมเป็นเนื้อเดียวกับเซลลูโลสได้ไม่สมบูรณ์และเกิดการเยิ้มออกมาที่ผิว

คำสำคัญ : เซลลูโลส พลาสติไซเซอร์ ฟางข้าว ไมโครเวฟ เอสเทอร์ริฟิเคชัน

Abstract

This research aimed to study the mechanical properties improvement of cellulosic ester film synthesized by microwave heating. Cellulose ester was synthesized by using rice straw cellulose and lauroyl chloride via esterification under optimum condition of microwave energy. The FTIR spectra provide an evidence of cellulose esterification by the presence of important ester carbonyl band (C=O) at 1743.02 cm-1and the methyl band (C-H stretching) at 2922.37 cm-1and 2863.98 cm-1 respectively. Modified cellulose can be dissolved in organic solvent such as chloroform, dichloromethane and hexane. After modification, the plasticized cellulose ester films were performed by solution casting. To improve the mechanical properties of cellulose ester film, two types of plasticizer glycerol andtriethyl citrate (TEC) were used as additive at different amounts. Tensile strength, % elongation at break and modulus of unplasticized film were 1.56 MPa, 3.21 % and 98.81 MPa, respectively. However, the results show unexpected data with decreasing of % elongation at break of plasticized film. This result might be due to the uncomplete blending between plasticizer and cellulose that obviously seen with the exude of plasticizer on the film surface.

Keywords: Cellulose, Plasticizer, Rice straw, Microwave, Esterification