

เตรียมคอมโพสิทที่ย่อยสลายทางชีวภาพระหว่างแป้งข้าวเจ้าและเส้นใยป่านศรนารายณ์ ขึ้นรูปด้วยการเอกซทรูดแบบสกรูเดี่ยว ในเบื้องต้นของงานวิจัยนี้ได้ศึกษาปัจจัยต่างๆ คือ ผลของสถานะการขึ้นรูป และปริมาณกลีเซอรอลต่อสมบัติของพลาสติกแป้งข้าวเจ้า จากการศึกษาผลของอุณหภูมิและความเร็วรอบสกรูต่อการขึ้นรูปของพลาสติกแป้งข้าวเจ้า พบว่า ค่ายังกัมมอดูลัสและการบวมพองของพลาสติกแป้งเพิ่มขึ้นตามอุณหภูมิและความเร็วรอบสกรู แต่ความต้านทานต่อแรงดึงไม่เปลี่ยนแปลง ในขณะที่ความเครียดที่จุดขาดที่อุณหภูมิ 110°C และใช้ความเร็วรอบสกรู 40 rpm มีค่าสูงสุด การใช้กลีเซอรอลเป็นพลาสติกไซเซอรัลในปริมาณต่างๆ (20-40% โดยน้ำหนักแป้ง) ส่งผลให้พลาสติกแป้งมียังกัมมอดูลัส มอดูลัสสะสมและความต้านทานต่อแรงดึง ลดลงตามปริมาณกลีเซอรอลที่เพิ่มขึ้น ในขณะที่ความเครียดที่จุดขาดมีค่าสูงสุดที่ปริมาณกลีเซอรอล 30% ของน้ำหนักแป้ง ความสามารถในการดูดซับความชื้นและความต้านทานต่อแรงกระแทกเพิ่มขึ้นตามปริมาณกลีเซอรอล แต่ปริมาณกลีเซอรอลไม่มีผลต่อการย่อยสลายทางชีวภาพด้วยเอนไซม์อะไมเลส และผลการทดสอบด้วยเทคนิค DMTA แสดงให้เห็นว่าพลาสติกแป้งมีสัณฐานวิทยาแบบแยกเฟส ผลการใช้เส้นใยป่านศรนารายณ์เสริมองค์ประกอบร่วมกับพลาสติกแป้งในปริมาณต่างๆ (5-20% ของน้ำหนักแป้ง) และความยาวต่างๆ (0.2-6 มิลลิเมตร) ต่อสมบัติของคอมโพสิท แสดงให้เห็นว่า สมบัติเชิงกลจะเพิ่มขึ้นตามปริมาณเส้นใย ยกเว้นความเครียดที่จุดขาด การย่อยสลายทางชีวภาพและความต้านทานต่อความชื้นดีขึ้นและขึ้นอยู่กับปริมาณเส้นใยเช่นกัน การใช้เส้นใย 4 มิลลิเมตรในปริมาณ 20% ของน้ำหนักแป้ง จะให้สมบัติเชิงกลและความต้านทานต่อความชื้นเด่นที่สุด การเตรียมผิวเส้นใยด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ทำให้ความต้านทานต่อความชื้น สมบัติเชิงกลของคอมโพสิทดีกว่ากรณีที่ไม่เตรียมผิว เนื่องจากมีการติดประสานที่ดีกว่า การเตรียมผิวเส้นใยด้วยการแช่เส้นใยในสารละลาย NaOH เข้มข้น 5% (w/v) เป็นเวลา 2 ชั่วโมง จะให้สมบัติเทนไซล์ ความต้านทานต่อแรงกระแทก ความต้านทานต่อความชื้น การย่อยสลายทางชีวภาพด้วยเอนไซม์อะไมเลสเด่นที่สุด

Biodegradable composites made from rice flour and sisal fiber were prepared by using single screw extrusion. The effect of processing parameters (temperature, rotor speed and glycerol content) on plasticized rice flour was first studied. The results showed that young's modulus and die swell of plasticized rice flour increased with increasing temperature and rotor speed. But both parameters did not affect the tensile strength of plasticized rice flour. The failure strain was highest at temperature of 110 °C with rotor speed of 40 rpm. The addition of glycerol in a range of 20-40 %wt to rice flour resulted in a decrease of young's modulus, storage modulus and tensile strength. However the maximum failure strain was obtained with sample containing 30% wt glycerol. An increase in glycerol content also gave higher moisture absorption and impact strength. The enzymatic degradation of sample with α -amylase was found to be unaffected by glycerol content. The DMTA measurement showed that the plasticized rice flour exhibited two-separated phase morphology. The sisal fibers were used as reinforced filler in the plasticized rice flour. The effect of fiber content (5-20 %wt) and length (0.2-6 mm) as well as NaOH treatment on the properties of composites was examined. It was found that the mechanical properties of composites except failure strain increased with increasing fiber contents. The biodegradation and moisture resistance of composites improved with addition of fiber, depending on fiber contents. The incorporation of 20% wt sisal fiber with 4 mm in length resulted in the best mechanical and moisture resistant properties. The NaOH treatment further improved the mechanical and moisture resistant properties due to better interfacial adhesion. The composites containing fiber treated with 5% wt NaOH aqueous solution for 2h showed the highest level of tensile properties, impact strength, moisture resistance and enzymatic degradation.