ในงานวิจัยนี้ เซลลูโลสแบบผลึกระดับจุลภาคถูกเตรียมได้จากการไฮโดรไลซ์เศษผ้าฝ้ายด้วยกรดไฮโดรคลอริกความเข้มข้น 2.5 นอร์แมล ที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที แล้วนำไปตรวจสอบโครงสร้างทางเคมี ขนาดอนุภาค สัณฐานวิทยา และสมบัติทางความร้อน จากนั้นนำเซลลูโลสแบบผลึกระดับจุลภาคที่เตรียมได้มาผสมกับพีวีซีคอมพาวด์ในปริมาณ 0 5 10 15 20 25 และ 30 ส่วนโดยน้ำหนักต่อพีวีซีเรซิน 100 ส่วน ด้วยวิธีรีดเรียบให้เป็นฟิล์ม แล้วนำไปตรวจสอบสมบัติเชิงกล สมบัติทางความร้อน สัณฐานวิทยา การดูดซึมน้ำ และความสามารถในการย่อยสลายได้ทางชีวภาพ

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าอนุภาคของเซลลูโลสแบบผลึกระดับจุลภาคที่เตรียมได้มีรูปร่างเป็นเส้นใย และมีขนาดอนุภาคโดยเฉลี่ยประมาณ 40 ไมโครเมตร จากการทดสอบสมบัติเชิงกลของฟิล์มพีวีซี พบว่า ความต้านแรงดึงและยังส์มอดุลัสของฟิล์มมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณเซลลูโลสแบบผลึกระดับจุลภาคเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ ความต้านแรงฉีกขาดมีค่าเพิ่มขึ้นเช่นกันเมื่อปริมาณเซลลูโลสแบบผลึกระดับจุลภาคเพิ่มขึ้น แต่กลับลดลงเมื่อผสมเซลลูโลสแบบผลึกระดับจุลภาคเข้าไปในปริมาณมากกว่า 20 ส่วน และจาก TGA เทอร์โมแกรม แสดงให้เห็นว่าการเติมเซลลูโลสแบบผลึกระดับจุลภาคมีผลต่อพฤติกรรมทางความร้อนของฟิล์มพีวีซีน้อยมาก ในขณะที่การดูดซึมน้ำและความสามารถในการย่อยสลายทางชีวภาพเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณเซลลูโลสแบบผลึกระดับจุลภาคเพิ่มขึ้น จากผลการทดลองเหล่านี้ชี้ให้เห็นว่าเซลลูโลสแบบผลึกระดับจุลภาคทำหน้าที่เป็นตัวเติมเสริมแรงสำหรับฟิล์มพีวีซี และยังมีบทบาทสำคัญในการเร่งการย่อยสลายทางชีวภาพของฟิล์มพีวีซี ซึ่งเมื่อพิจารณาจากความยากง่ายในการขึ้นรูป สมบัติเชิงกล และการย่อยสลายทางชีวภาพแล้ว พบว่า ไม่ควรใช้ปริมาณเซลลูโลสแบบผลึกระดับจุลภาคมากกว่า 20 ส่วน

185454

In this research, microcrystalline cellulose (MCC) was prepared by hydrolyzing waste cotton fabric with 2.5 N HCl at 100 °C for 30 min. The chemical structure, particle size, morphology and thermal property of the MCC were investigated. The obtained MCC was blended with PVC compound at the amount of 0, 5, 10, 15, 20, 25, and 30 parts per hundred of PVC resin (phr). The mixtures were processed by calendering method into a film form. The effects of MCC on the mechanical properties, thermal behaviors, morphology, water absorption and biodegradability of the blend films were investigated.

The fibrous–shaped particle of MCC was found to possess average particle size of about 40 μm. It was found that the tensile strength and Young's modulus of PVC films increased with the increasing amount of MCC. The tear strength also increased with the increasing amount of MCC. However, it decreased as the amount of MCC was higher than 20 phr. In addition, TGA thermogram showed that the thermal behavior of PVC film was insignificantly affected by the addition of MCC. Water absorption and biodegradability of PVC film were enhanced as the amount of MCC was increased. These results indicated that MCC behaves as reinforcing filler in PVC film and also plays an important role in accelerating the biodegradation of PVC film. By considering the ease of processing, the mechanical properties and the biodegradability, the amount of MCC in PVC film should not exceed 20 phr.