ในปัจจุบันฟิล์มพอลิพรอพิลีนที่มีการจัดเรียงตัวของโมเลกุล 2 ทิศทาง (Biaxially Oriented Polypropylene : BOPP) มีการใช้ในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์อย่างแพร่หลาย แต่มีข้อจำกัดในด้านการผลิตเนื่องจากเครื่องขึ้นรูปมีราคาแพง ดังนั้นวิทยานิพนธ์นี้จึงเสนอการเตรียมฟิล์มพอลิพรอพิลีนนาโนคอมโพสิต (Polypropylene nanocomposites : PP/m-MMT) เพื่อศึกษาผลของสารช่วยผสมจำพวกพอลิพรอพิลีนกราฟต์มาเลอิกแอนไฮไดรด์ (Polypropylene grafted Maleic Anhydride : PP-g-MA) และพอลิพรอพิลีนกราฟต์อะคริลิกแอซิก (Polypropylene grafted Acrylic Acid : PP-g-AA) ที่มีน้ำหนักโมเลกุลและปริมาณหมู่ฟังก์ชันแตกต่างกัน รวมถึงผลของออร์กาโนเคลย์ (Organoclay) เกรด Cloisite® 20A และ Claytone® HY ที่มีต่อสมบัติของฟิล์ม PP/m-MMT เพื่อพัฒนาสมบัติการต้านการซึมผ่านของก๊าซออกซิเจนและสมบัติเชิงกลให้ใกล้เคียงกับฟิล์ม BOPP โดยทำการศึกษาปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อสมบัติของฟิล์ม PP/m-MMT ได้แก่ อัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างสารช่วยผสมและออร์กาโนเคลย์ ชนิดออร์กาโนเคลย์ ชนิดสารช่วยผสม ปริมาณออร์กาโนเคลย์ที่เหมาะสม และอัตราส่วนการดึง (Draw ratio) การเตรียมวัสดุนาโนคอมโพสิตดำเนินการด้วยเทคนิคการผสมแบบหลอมเหลวด้วยเครื่องอัดรีดชนิดเกลียวหนอนคู่ (Twin screw extruder) และขึ้นรูปด้วยเทคนิคการผลิตฟิล์มแบบแผ่น (Flat film) จากนั้นทำการศึกษาสมบัติต่างๆ ของฟิล์ม PP/m-MMT ที่เตรียมได้ เช่น สมบัติการต้านการซึมผ่านของก๊าซออกซิเจน สมบัติเชิงกล สมบัติทางความร้อน และสัณฐานวิทยา จากการทดลองพบว่าอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างสารช่วยผสมและออร์กาโนเคลย์เท่ากับ 2:1 และการเติมสารช่วยผสมชนิด PP-g-MA เกรด Priex® 20095 ที่มีโครงสร้างสายโซ่หลักเป็นสายโซ่พอลิพรอพิลีนที่มีน้ำหนักโมเลกุลต่ำ และมีโครงสร้างสายโซ่กิ่งเป็นหมู่ฟังก์ชัน MA ที่มีปริมาณมาก รวมทั้งการเติมออร์กาโนเคลย์เกรด Cloisite® 20A จะส่งผลให้ฟิล์ม PP/m-MMT มีการพัฒนาสมบัติการต้านการซึมผ่านของก๊าซออกซิเจนและสมบัติเชิงกลที่เหมาะสม นอกจากนี้ยังพบว่าการลดปริมาณออร์กาโนเคลย์และการเพิ่มอัตราส่วนการดึง จะทำให้สมบัติการต้านการซึมผ่านของก๊าซออกซิเจนและสมบัติเชิงกลของฟิล์ม PP/m-MMT มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น จากการศึกษาตามปัจจัยข้างต้นทำให้สามารถพัฒนาสมบัติการต้านการซึมผ่านของก๊าซออกซิเจน และสมบัติเชิงกลได้ใกล้เคียงกับฟิล์ม BOPP ที่มีการใช้ในงานฟิล์มบรรจุภัณฑ์อย่างแพร่หลาย

## ABSTRACT

193002

In the present time, Biaxially Oriented Polypropylene (BOPP) films are widely used in packaging industries. Producing BOPP films is limited because of expensive machine investment. This research work was focused on studying effects of compatibilizers (polypropylene grafted maleic anhydride : (PP-g-MA) and polypropylene grafted acrylic acid : (PP-g-AA)), which had different molecular weights and percent grafted functional groups, and commercial organoclays (Cloisite® 20A and Claytone® HY) on properties of novel polypropylene nanocomposites (PP/m-MMT) films for development of barrier properties and mechanical properties to be comparable to those of BOPP films. Factors affecting PP/m-MMT films were investigated including optimum ratio between compatibilizer and organoclay, types of organoclay, types of the compatibilizers, % organoclay loadings and draw ratios. Nanocomposite materials were prepared by melt blending technique. The materials were first mixed by a twin screw extruder and shaped into samples by flat films technique. The samples were then characterized for barrier properties, mechanical properties, thermal properties and morphological properties. It was found that the optimum ratio between compatibilizer and organoclay in this work was at 2 to 1. Optimum barrier properties and mechanical properties of the PP/m-MMT films were improved by adding the PP-g-MA Priex® 20095 compatibilizer, which had low molecular weight and high percent grafted functional groups, and Cloisite® 20A organoclay. Furthermore, barrier properties and mechanical properties of the PP/m-MMT films were increased as the % organoclay loading decreased as well as the draw ratios increased. In this study, adding organoclay can enhance barrier properties and mechanical properties close to those of BOPP film. Nanocomposites film might be a promising material to be used in commercial film packaging.