

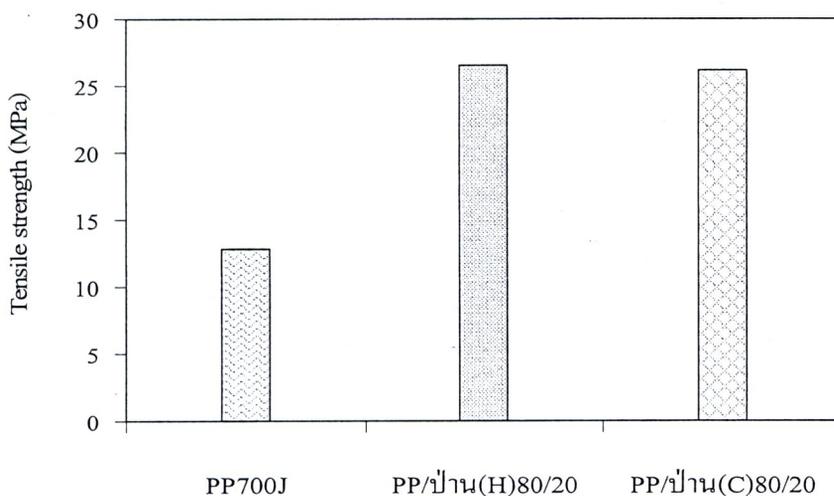
บทที่ 3

ผลการทดลอง และวิเคราะห์ผลการทดลอง

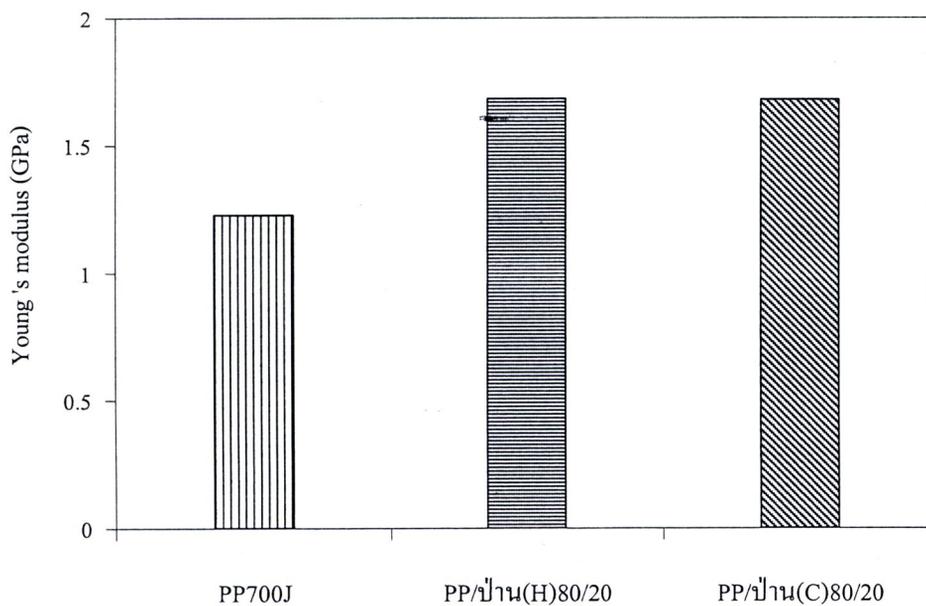
3.1 ผลของการดัดแปรเส้นใยปานสรณารายณ์ทางความร้อน (Heat treatment) และทางเคมี (Chemical treatment) ต่อสมบัติทางกลของพอลิเมอร์คอมโพสิตระหว่างพอลิโพรพิลีนกับเส้นใยปานสรณารายณ์

สมบัติเชิงกลของพอลิเมอร์คอมโพสิตระหว่างพอลิโพรพิลีนกับเส้นใยปานสรณารายณ์ที่ผ่านการดัดแปรทางความร้อน (H) และทางเคมี (C) แสดงดังรูปที่ 3.1-3.5 ผลการทดสอบพบว่าค่าความทนต่อแรงดึง และค่ามอดูลัสของยังก์ของพอลิโพรพิลีนเพิ่มขึ้นเมื่อมีการใส่เส้นใยปานสรณารายณ์ทั้งกรณีดัดแปรด้วยความร้อน และทางเคมี ทั้งนี้เนื่องจากค่าความทนต่อแรงดึงและค่ามอดูลัสของยังก์ของเส้นใยปานสรณารายณ์มีค่าสูงกว่าพอลิโพรพิลีนมาก ในทางตรงข้าม ค่าความยืดหยุ่น ณ จุดแตกหักและค่าความทนต่อแรงกระแทกของพอลิเมอร์คอมโพสิตที่มีการใส่เส้นใยปานสรณารายณ์ที่ผ่านการปรับปรุงพื้นผิวทั้งสองกรณีจะมีค่าน้อยกว่าพอลิโพรพิลีน เนื่องจากเส้นใยปานสรณารายณ์มีค่าความทนต่อการดึงยึดน้อย จึงส่งผลให้พอลิเมอร์คอมโพสิตมีค่าดังกล่าวนี้ไปด้อย อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบระหว่างการดัดแปรทั้งสองวิธีจะเห็นว่า ค่าความทนต่อแรงดึงและมอดูลัสของยังก์มีค่าใกล้เคียงกัน

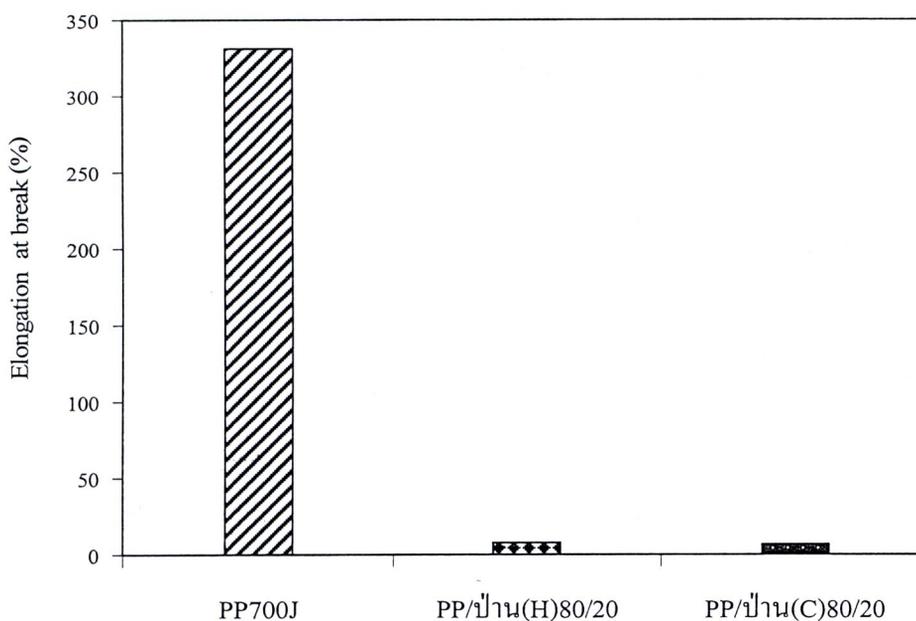
สำหรับค่าความเค้น ณ จุดคราก (2% Offset yield stress) ของพอลิเมอร์คอมโพสิตระหว่างพอลิโพรพิลีน กับเส้นใยปานสรณารายณ์ที่ผ่านการดัดแปรทางความร้อน และทางเคมี นั้นพบว่ามีความใกล้เคียงกัน ดังแสดงในรูปที่ 3.5



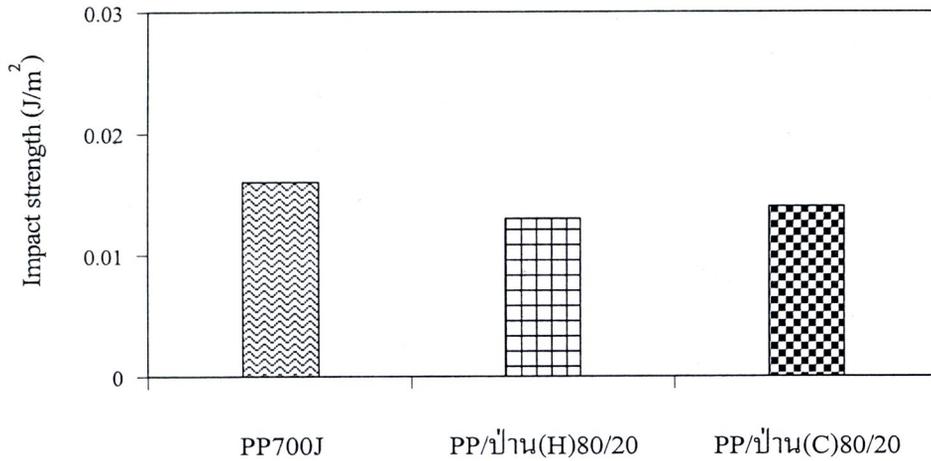
รูปที่ 3.1 ค่าความทนต่อแรงดึงของพอลิโพรพิลีนกับพอลิเมอร์คอมโพสิตระหว่างพอลิโพรพิลีนกับเส้นใยปานสรณารายณ์ที่ผ่านการดัดแปรทางความร้อน (H) และทางเคมี (C)



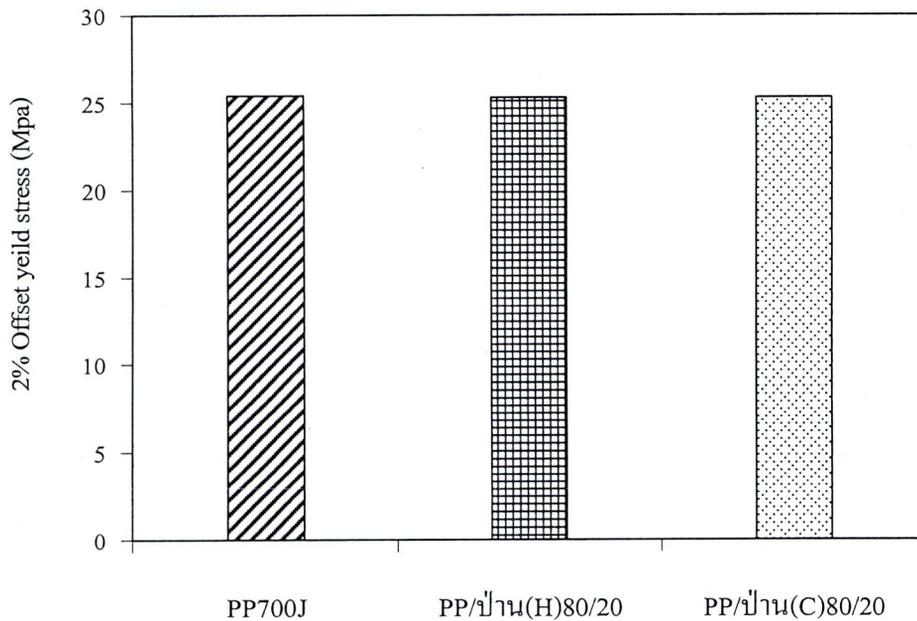
รูปที่ 3.2 ค่ามอดูลัสของยังก์ของพอลิโพรพิลีนกับพอลิเมอร์คอมโพสิทระหว่างพอลิโพรพิลีนกับเส้นใยปาน-สรนารายณ์ที่ผ่านการตัดแปรทางความร้อน (H) และทางเคมี (C)



รูปที่ 3.3 ค่าความยืดหยุ่น ณ จุดแตกหัก (Elongation at break) ของพอลิโพรพิลีนกับพอลิเมอร์คอมโพสิทระหว่างพอลิโพรพิลีนกับเส้นใยปานสรนารายณ์ที่ผ่านการตัดแปรทางความร้อน (H) และทางเคมี (C)



รูปที่ 3.4 ค่าความทนต่อแรงกระแทกของพอลิโพรพิลีนกับพอลิเมอร์คอมโพสิทระหว่างพอลิโพรพิลีนกับเส้นใยปานสรณารายณ์ที่ผ่านการตัดแปรทางความร้อน (H) และทางเคมี (C)



รูปที่ 3.5 ค่าความเค้น ณ จุดคราก (2% Offset yield stress) ของพอลิโพรพิลีนกับพอลิเมอร์คอมโพสิทระหว่างพอลิโพรพิลีนกับเส้นใยปานสรณารายณ์ที่ผ่านการตัดแปรทางความร้อน (H) และทางเคมี (C)

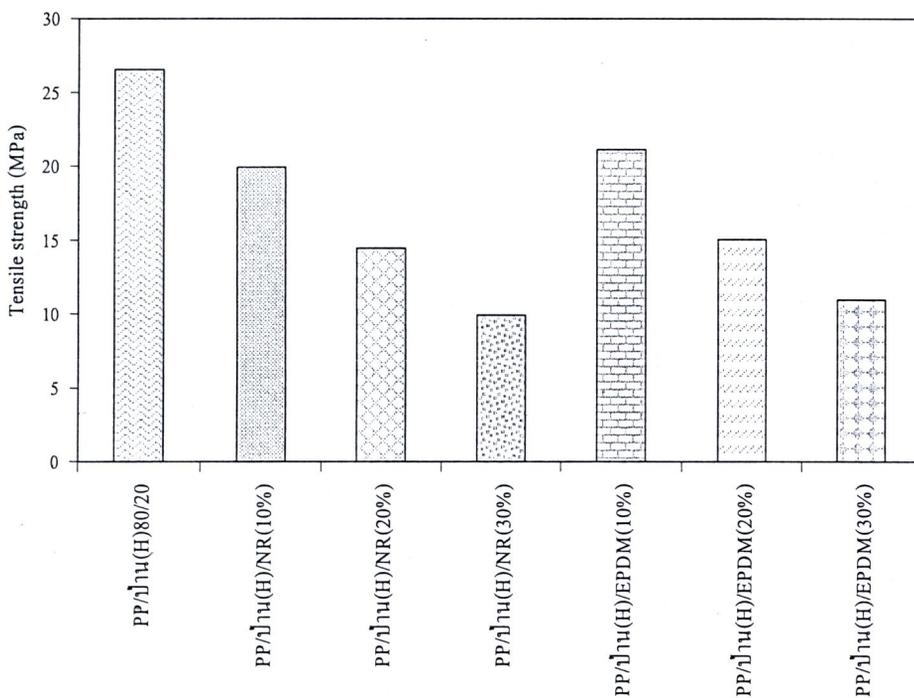


3.2 ผลของชนิด และปริมาณของยางธรรมชาติ (NR) และยาง EPDM ต่อสมบัติทางกลของพอลิเมอร์คอมโพสิตระหว่างพอลิโพรพิลีนกับเส้นใยป่านศรนารายณ์ที่ผ่านการตัดแปรทางความร้อน (Heat treatment)

จากผลการศึกษาศสมบัติทางกลของพอลิเมอร์คอมโพสิตระหว่างพอลิโพรพิลีนกับเส้นใยป่านศรนารายณ์ที่ผ่านการตัดแปรทางความร้อน และทางเคมี จะเห็นว่า การตัดแปรทั้งสองวิธีให้ผลไม่ต่างกัน ดังนั้นจึงเลือกใช้เส้นใยป่านศรนารายณ์ที่ผ่านการตัดแปรทางความร้อนมาใช้ในพอลิโพรพิลีนคอมโพสิต เพื่อศึกษาผลของชนิดและปริมาณยางที่มีต่อสมบัติทางกลของพอลิเมอร์คอมโพสิต เนื่องจากเป็นวิธีที่ไม่ซับซ้อน และไม่สิ้นเปลืองสารเคมีโดยทำการเติมยางธรรมชาติ (NR) และยาง EPDM เข้าไปในคอมโพสิตในอัตราส่วนต่าง ๆ

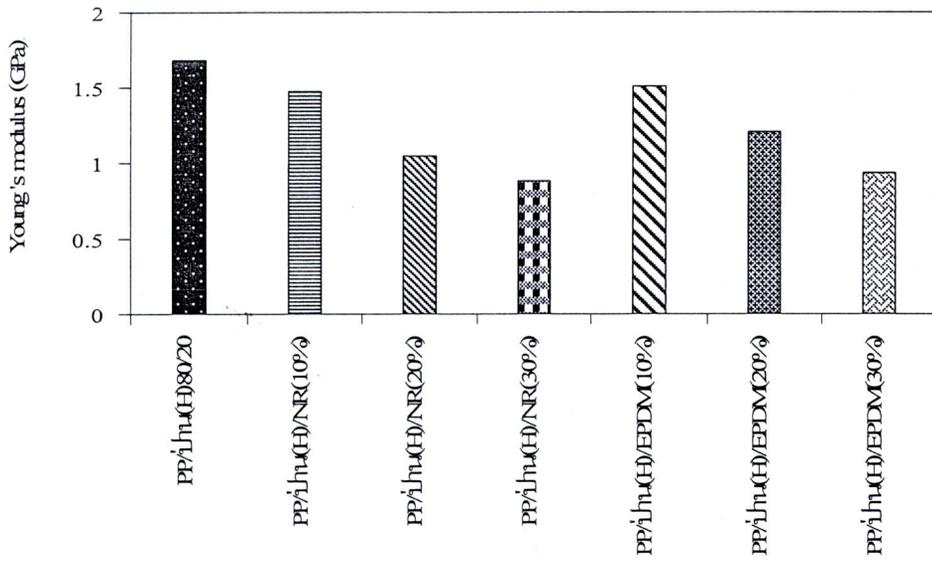
ผลการทดสอบสมบัติทางกลของวัสดุพอลิเมอร์คอมโพสิตที่อัตราส่วนผสมของยางธรรมชาติและยาง EPDM ต่างๆ กัน แสดงในรูปที่ 3.6-3.10 ค่าความต้านทานแรงดึง ค่าความเค้น ณ จุดคราก (2% Offset yield stress) และค่ามอดูลัสของยังก์ของพอลิโพรพิลีนคอมโพสิตจะลดลงเมื่อปริมาณยางเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบระหว่างยางธรรมชาติและยาง EPDM พบว่า พอลิโพรพิลีนคอมโพสิตที่มีการเติมยาง EPDM จะมีค่าสูงกว่ายางธรรมชาติเล็กน้อย ที่ปริมาณยางเดียวกัน

ค่าความยืดหยุ่น ณ จุดแตกหักและค่าความทนต่อแรงกระแทกของพอลิโพรพิลีนคอมโพสิตมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณยางเพิ่มขึ้น โดยพอลิโพรพิลีนคอมโพสิตที่มีการเติมยาง EPDM จะมีค่ามากกว่ายางธรรมชาติ

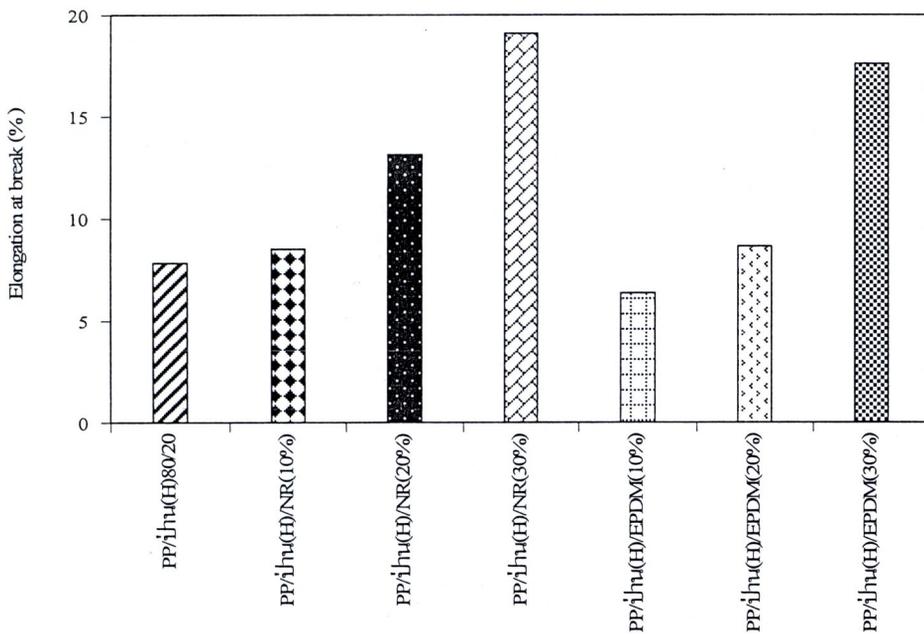


รูปที่ 3.6 ค่าความทนต่อแรงดึงของพอลิเมอร์คอมโพสิตระหว่างพอลิโพรพิลีน เส้นใยป่านศรนารายณ์ที่ผ่านการตัดแปรทางความร้อน (H) ยางธรรมชาติ และยาง EPDM ที่ปริมาณต่าง ๆ

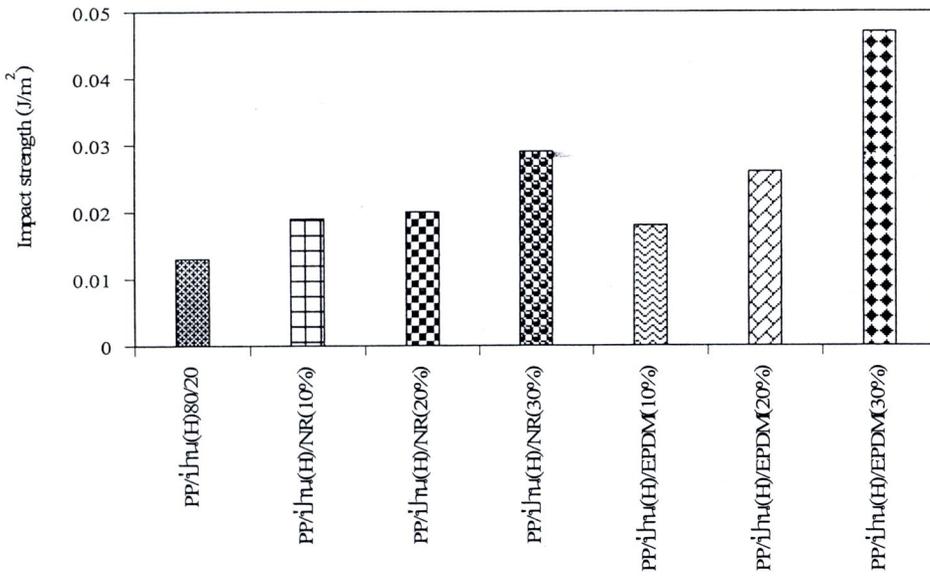
สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ห้องสมุดงานวิจัย
วันที่ 30 ต.ค. 2555
เลขทะเบียน 250446
เลขเรียกหนังสือ



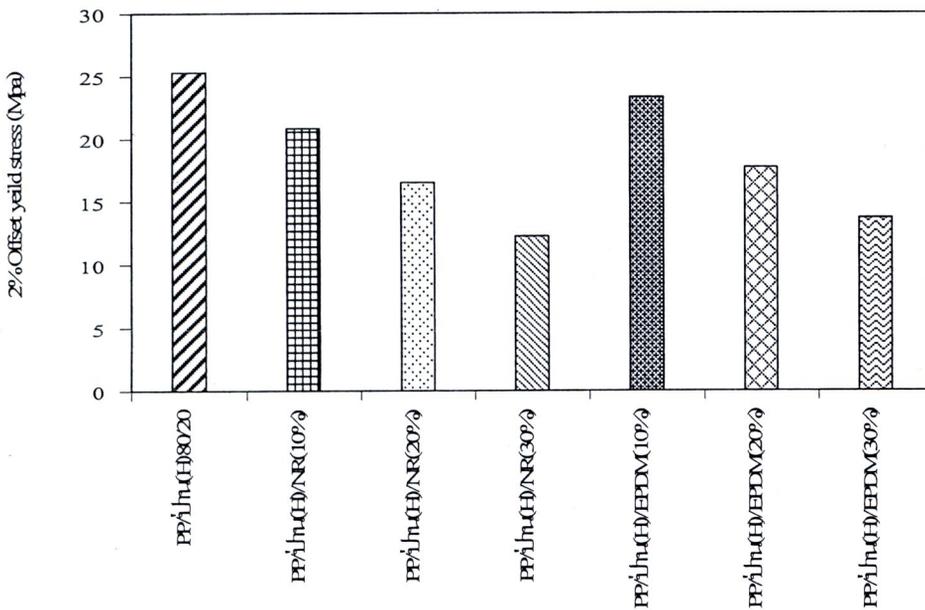
รูปที่ 3.7 ค่ามอดูลัสของยังก์ของพอลิเมอร์คอมโพสิตระหว่างพอลิโพรพิลีน เส้นใยป่านศรนารายณ์ที่ผ่านการคัดแปรทางความร้อน (H) อย่างธรรมชาติ และยาง EPDM ที่ปริมาณต่างๆ



รูปที่ 3.8 ค่าความยืดหยุ่น ณ จุดแตกหัก (Elongation at break) ของพอลิเมอร์คอมโพสิตระหว่างพอลิโพรพิลีน เส้นใยป่านศรนารายณ์ที่ผ่านการคัดแปรทางความร้อน (H) อย่างธรรมชาติ และยาง EPDM ที่ปริมาณต่างๆ



รูปที่ 3.9 ค่าความทนต่อแรงกระแทกของพอลิเมอร์คอมโพสิตระหว่างพอลิโพรพิลีน เส้นใยป่านสรนารายณ์ที่ผ่านการดัดแปรทางความร้อน (H) ยางธรรมชาติ และยาง EPDM ที่ปริมาณต่างๆ

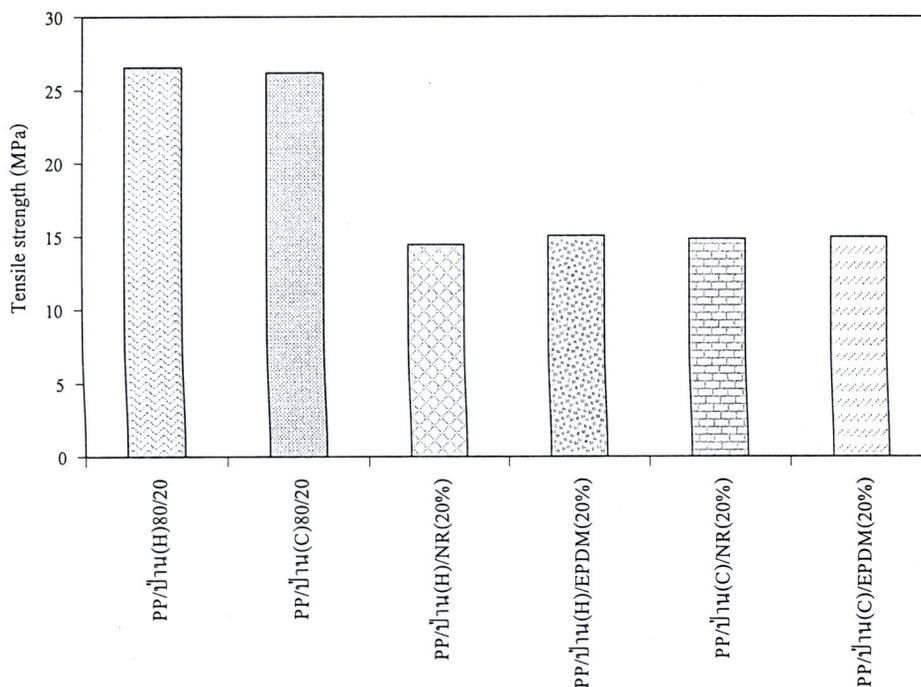


รูปที่ 3.10 ค่าความเค้น ณ จุดคราก (2% Offset yield stress) ของพอลิเมอร์คอมโพสิตระหว่างพอลิโพรพิลีน เส้นใยป่านสรนารายณ์ที่ผ่านการดัดแปรทางความร้อน (H) ยางธรรมชาติ และยาง EPDM ที่ปริมาณต่างๆ

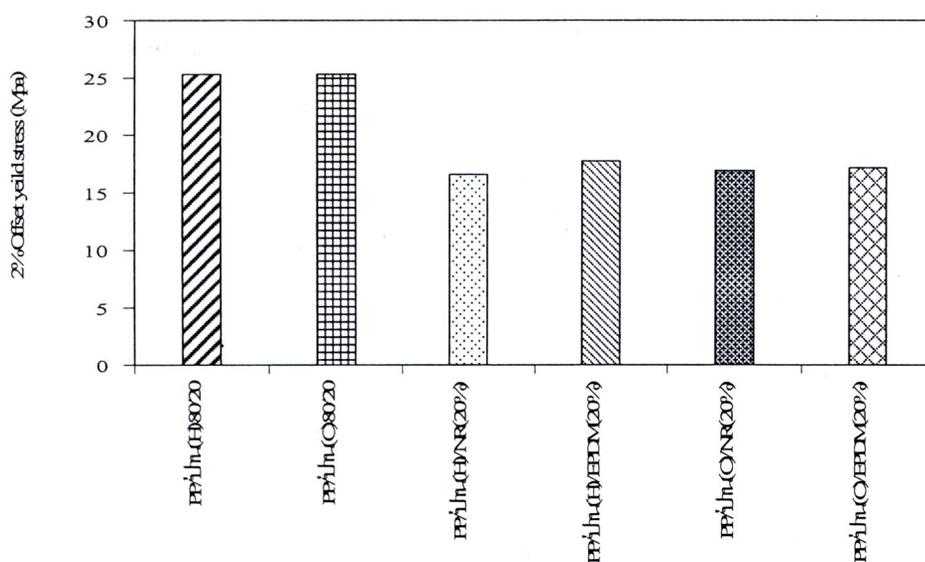
3.3 ผลของการดัดแปรเส้นใยป่านศรนารายณ์ทางความร้อน (Heat treatment) และทางเคมี (Chemical treatment) และชนิดของยาง ต่อสมบัติทางกลของพอลิเมอร์คอมโพสิตระหว่างพอลิโพรพิลีนกับเส้นใยป่านศรนารายณ์

จากผลการศึกษานี้ และปริมาณยางต่อสมบัติเชิงกลของพอลิเมอร์คอมโพสิตระหว่างพอลิโพรพิลีนกับเส้นใยป่านศรนารายณ์ที่ผ่านการดัดแปรทางความร้อนพบว่า ที่ปริมาณยาง 20 เปอร์เซ็นต์ เป็นค่าที่เหมาะสมที่สุด ถึงแม้ค่าความทนต่อแรงดึงและมอดูลัสของยางก็จะลดลง แต่ยังอยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ ดังนั้นจึงทำการเลือกที่ปริมาณยางดังกล่าวเพื่อศึกษาผลของวิธีการดัดแปรเส้นใยป่านศรนารายณ์ต่อสมบัติทางกลของพอลิโพรพิลีนคอมโพสิต

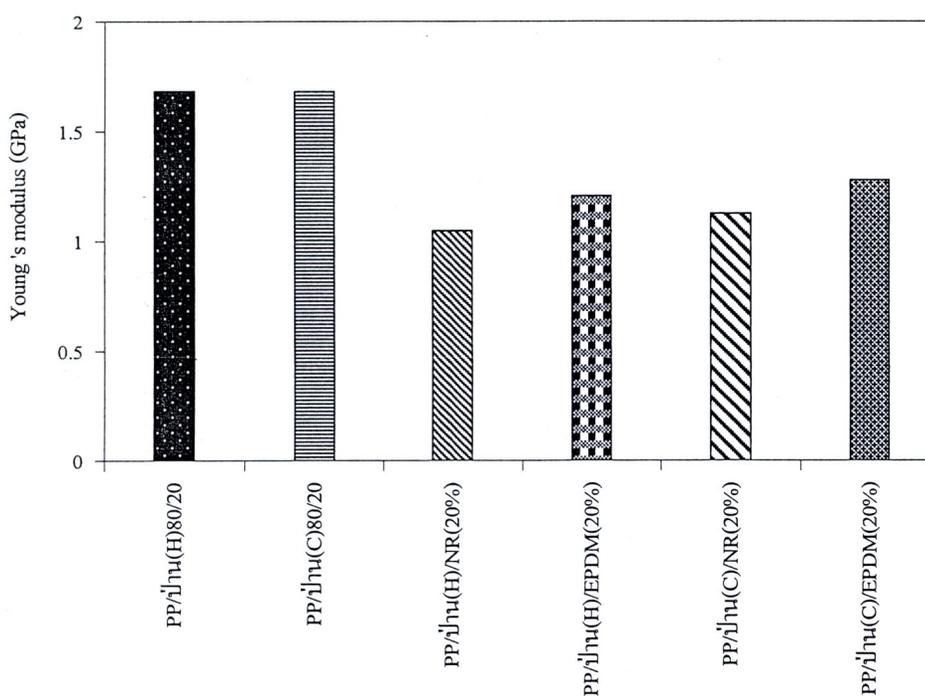
รูปที่ 3.11-3.13 แสดงค่าความทนต่อแรงดึง ค่าความเค้น ณ จุดคราก (2% Offset yield stress) และมอดูลัสของยางค์ ของพอลิโพรพิลีนคอมโพสิตชนิดต่างๆ ผลการทดลองพบว่า พอลิโพรพิลีนคอมโพสิตที่มีการเติมยางจะมีค่าความทนต่อแรงดึง ค่าความเค้น ณ จุดคราก (2% Offset yield stress) และมอดูลัสของยางค์ลดลง เมื่อเปรียบเทียบระหว่างการดัดแปรเส้นใยป่านศรนารายณ์ทางความร้อน และทางเคมี จะเห็นว่า ค่าความทนต่อแรงดึงและค่าความเค้น ณ จุดคราก (2% Offset yield stress) มีค่าใกล้เคียงกัน ส่วนค่ามอดูลัสของยางค์นั้น พอลิโพรพิลีนคอมโพสิตที่มีการเติมยาง EPDM จะมีค่าสูงกว่ายางธรรมชาติเล็กน้อย



รูปที่ 3.11 ค่าความทนต่อแรงดึงของพอลิเมอร์คอมโพสิตระหว่างพอลิโพรพิลีน เส้นใยป่านศรนารายณ์ที่ผ่านการดัดแปรทางความร้อน (H) และทางเคมี (C) และยางชนิดต่างๆ

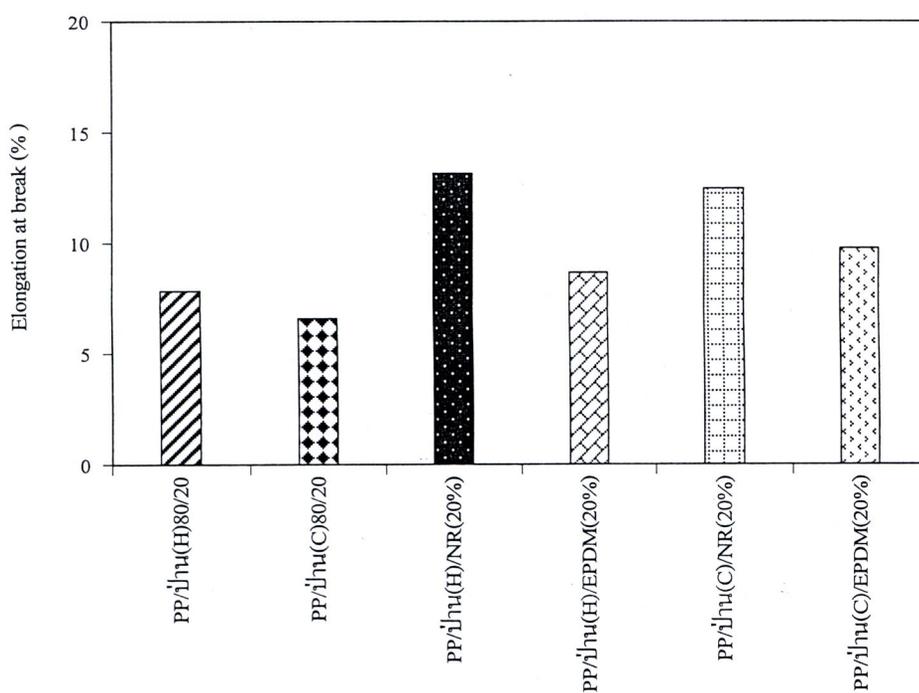


รูปที่ 3.12 ค่าความเค้น ณ จุดคราก (2% Offset yield stress) ของพอลิเมอร์คอมโพสิตระหว่างพอลิโพรพิลีน เส้นใยป่านศรนารายณ์ที่ผ่านการตัดแปรทางความร้อน (H) และทางเคมี (C) และยางชนิดต่างๆ

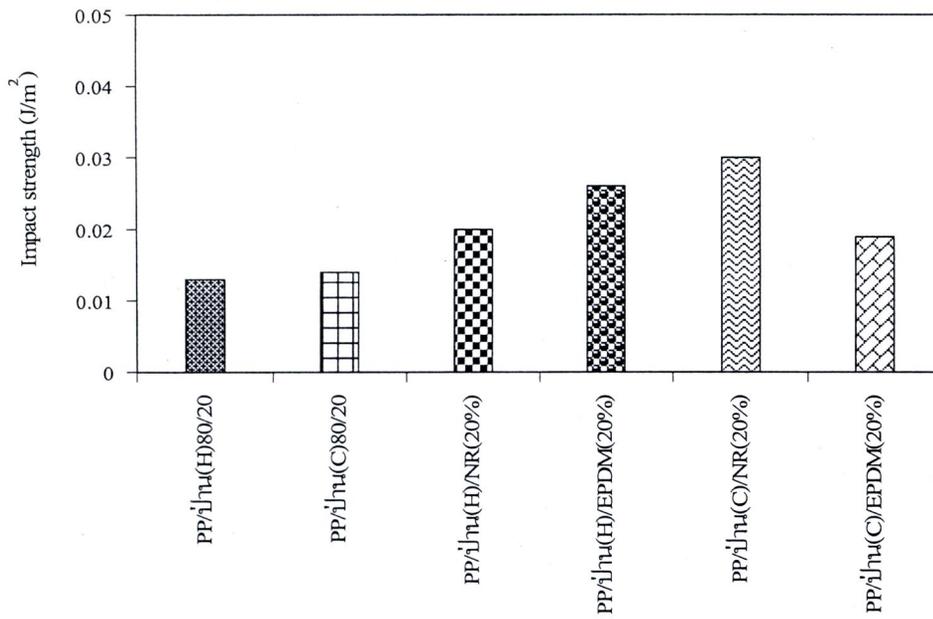


รูปที่ 3.13 ค่ามอดูลัสของยังก์ของพอลิเมอร์คอมโพสิตระหว่างพอลิโพรพิลีน เส้นใยป่านศรนารายณ์ที่ผ่านการตัดแปรทางความร้อน (H) และทางเคมี (C) และยางชนิดต่างๆ

ค่าความยืดหยุ่น ณ จุดแตกหักและค่าความทนต่อแรงกระแทกของพอลิโพรพิลีนคอมโพสิตดังในรูปที่ 3.14 และ 3.15 พบว่า พอลิโพรพิลีนคอมโพสิตที่มีการเติมยางจะมีค่าเพิ่มขึ้น โดยพอลิโพรพิลีนคอมโพสิตที่มีการเติมยางธรรมชาติจะมีค่าความยืดหยุ่น ณ จุดแตกหักสูงกว่ายาง EPDM เมื่อเปรียบเทียบระหว่างการตัดแปรเส้นใยปานสรณารายณ์ทางความร้อน และทางเคมี จะเห็นว่า ค่าความยืดหยุ่น ณ จุดแตกหักมีค่าใกล้เคียงกัน ส่วนค่าความทนต่อแรงกระแทกนั้น พอลิโพรพิลีนคอมโพสิตที่มีการตัดแปรเส้นใยปานสรณารายณ์ทางเคมีและมีการเติมยางธรรมชาติ จะมีค่าสูงที่สุด



รูปที่ 3.14 ค่าความยืดหยุ่น ณ จุดแตกหัก (Elongation at break) ของพอลิเมอร์คอมโพสิตระหว่างพอลิโพรพิลีนเส้นใยปานสรณารายณ์ที่ผ่านการตัดแปรทางความร้อน (H) และทางเคมี (C) และยางชนิดต่างๆ



รูปที่ 3.15 ค่าความทนต่อแรงกระแทกของพอลิเมอร์คอมโพสิตระหว่างพอลิโพรพิลีน เส้นใยป่านศรนารายณ์ที่ผ่านการดัดแปรทางความร้อน (H) และทางเคมี (C) และยางชนิดต่างๆ