

## 1 ความสำคัญและความเป็นมาของงานวิจัย

ยางธรรมชาติจัดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย มีการนำยางธรรมชาติไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆมากมาย สมบัติที่เด่นของยางธรรมชาติได้แก่ ยางธรรมชาติมีสมบัติดีเยี่ยมในด้านการทนต่อแรงดึง (tensile strength) แม้ไม่ได้เติมสารเสริมแรงและมีความยืดหยุ่นสูงมาก มีสมบัติเชิงพลวัต (dynamic properties) ที่ดี มีความร้อนภายใน (heat build-up) ที่เกิดขึ้นขณะใช้งานต่ำ และมีสมบัติการเหนียวติดกัน (tack) ที่ดี มีความต้านทานต่อการฉีกขาด (tear resistance) สูง ทั้งที่อุณหภูมิต่ำและอุณหภูมิสูง แต่ยางธรรมชาติก็มีข้อเสียหลักคือ การเสื่อมสภาพเร็วภายใต้แสงแดด ออกซิเจน โอโซน และความชื้น

ในขณะที่ยางสไตรีนบิวทาไดอีน (styrene-butadiene rubber) หรือยางเอสบีอาร์ เป็นยางสังเคราะห์ชนิดหนึ่งที่ใช้ในงานทั่วไป ราคาไม่แพง มีหลายเกรดขึ้นกับกระบวนการสังเคราะห์และมีข้อดีกว่ายางธรรมชาติคือ มีคุณภาพสม่ำเสมอกว่า มีสิ่งเจือปนน้อยกว่า ไม่ต้องบดขย้างให้นิ่มก่อนทำการผสมเคมียางเนื่องจากยางชนิดนี้ถูกสังเคราะห์มาให้มีน้ำหนักโมเลกุลที่ไม่สูงมากนัก จึงมีความหนืดที่เหมาะสมทำให้สารเคมีกระจายตัวได้ดี ไหลได้ง่ายในระหว่างการขึ้นรูป มีแนวโน้มที่จะเกิดยางตายในระหว่างกระบวนการผลิตน้อยกว่า มีอัตราเร็วในการคงรูปช้ากว่าและถูกออกซิไดซ์ได้ช้ากว่ายางธรรมชาติ ทำให้สามารถผสมยางในเครื่องผสมระบบปิดที่อุณหภูมิสูงกว่าได้ แต่ยางเอสบีอาร์ก็ยังมีค่าความทนต่อแรงดึงและความทนต่อการฉีกขาดต่ำกว่ายางธรรมชาติ เนื่องจากไม่สามารถเกิดการตกผลึกได้เมื่อถูกยืด เวลาใช้งานจึงจำเป็นต้องมีการเติมสารตัวเติมเสริมแรง (reinforcing filler) เข้าช่วย เช่น เชมม่าดำจะทำให้ยางมีความทนทานต่อการขัดสี ยางเอสบีอาร์สามารถนำไปใช้งานได้หลากหลาย เช่น การผลิตสายพาน พื้นรองเท้า ฉนวนหุ้มสายไฟ และส่วนมากจะถูกนำไปใช้ในอุตสาหกรรมผลิตยางล้อยานพาหนะขนาดเล็กโดยใช้ผสมกับยางชนิดอื่นๆ เช่น ยางธรรมชาติ และยางบิวทาไดอีน เป็นต้น

เมื่อพิจารณาจากข้อมูลข้างต้นพบว่าทั้งในยางธรรมชาติและยางเอสบีอาร์ต่างมีจุดเด่นและด้อยแตกต่างกัน ถ้านำยางทั้งสองชนิดมาผสมกันในสัดส่วนที่เหมาะสม แล้วเสริมแรงด้วยวัสดุเสริมแรงบางชนิด เช่น เชมม่าดำ นาโนเคลย์ หรือซิลิกา ซึ่งทำให้วัสดุผสมที่ได้ผสมที่ได้ มีสมรรถนะสูงขึ้นกว่าเดิม อย่างไรก็ตามการเติมตัวเติมดังกล่าวมาแล้วในยาง ต้องใช้ในปริมาณที่มากเช่น การเติมเชมม่าดำอาจต้องใช้ปริมาณ 70-80 phr หรือมากกว่า เมื่อไม่นานมานี้ท่อนาโนคาร์บอน (carbon nanotube, CNTs) ถูกประยุกต์ใช้สำหรับการเสริมแรงในพอลิเมอร์หลายชนิด เนื่องจากมีสมบัติเฉพาะตัวที่ดี ได้แก่ ด้านแรงดึง นำไฟฟ้า หรือความร้อนได้สูงมาก นอกจากนั้นยังใช้เป็นวัสดุเสริมแรงในปริมาณที่น้อยกว่าตัวเติมแบบเก่าเพราะมีพื้นที่ผิวจำเพาะสูงมากทำให้สามารถลดเวลาในการผลิตได้ ดังนั้นในการศึกษานี้จึงเลือกใช้ท่อนาโนคาร์บอนเสริมแรงในยางผสมระหว่างยางธรรมชาติกับยางเอสบีอาร์ โดยได้ศึกษาผลของตัวเติมชนิดนี้ต่อสมบัติเชิงกลและสมบัติอื่นๆ ของยางคอมพอนด์ เพื่อใช้งานด้านต่างๆ เป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับยางธรรมชาติ ซึ่งยังไม่มีการวิจัยในเรื่องนี้อย่างชัดเจนและเจาะจง