

โครงการนี้ศึกษาความเป็นไปได้ในการนำยางธรรมชาติ (natural rubber, NR) มา
 ทดแทนการใช้ยางสังเคราะห์แซนโตพรีน (santoprene, SP) โดยคุณสมบัติที่ทำการศึกษาคือ
 คุณสมบัติทางกลและทางอุณหภูมิ ซึ่งได้แก่ความแข็งแรง (tensile strength) การยืดตัว
 (%elongation) ความแข็ง (hardness) อุณหภูมิการหลอมตัว (melting temperature, T_m)
 และอุณหภูมิการเกิดผลึก (crystallinity temperature, T_c) จากการศึกษาพบว่าการใช้ NR เพียง
 อย่างเดียวไม่สามารถที่จะทำให้ได้คุณสมบัติเทียบเท่ากับ SP ได้ ถึงแม้จะทำการวัลคาไนซ์แล้วก็
 ตาม เนื่องจากยาง SP เป็นยางชนิดเทอร์โมพลาสติกอีลาสโตเมอร์ (Thermoplastic Elastomer:
 TPE) ซึ่งประกอบไปด้วยยาง Ethylene Propylene Diene Monomer (EDPM) ที่วัลคาไนซ์
 กระจายตัวอยู่ในเมทริกซ์ของพลาสติกชนิดโพลิโพรพิลีน (Polypropylene, PP) เมื่อนำยาง NR
 มาผสมกับ PP พบว่าคุณสมบัติเชิงกลดีมาก เมื่อเพิ่มปริมาณ PP จะทำให้ค่าความแข็งแรงและ
 ความแข็งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แต่ทำให้การยืดตัวมีค่าลดลง ที่อัตราส่วนระหว่าง NR:PP ที่ 90:10 ให้
 คุณสมบัติทางกลดีที่สุด แต่ทั้งนั้นยังไม่ดีเท่า ยาง SP จึงมีการผสมสารตัวเติมแคลเซียมคาร์บอเนต
 (CaCO_3) ลงไปและพบว่า CaCO_3 ที่ความเข้มข้น 10 phr และ 20 phr ทำให้ยางผสมนี้มี
 คุณสมบัติใกล้เคียงกับยาง SP แสดงให้เห็นความเป็นไปได้ในการทดแทน SP ด้วยยาง NR

This project studied the feasibility of replacing synthetic rubber, namely Santoprene (SP), with natural rubber (NR) in toothbrush manufacturing. Due to the fact that Thailand is the world largest natural rubber producer and because of the high price of synthetic rubber, substituting natural rubber for synthetic rubber shows a potential for manufacturing cost savings as well as value-adding to the country's economic product. The preliminary study focused on mechanical properties, such as tensile strength, percent elongation, and hardness, as well as thermal properties, *i.e.* melting temperature (T_m) and crystallinity temperature (T_c). It was found that NR alone cannot be used to replace SP due to very poor mechanical properties compared to those of SP. Even though vulcanized NR enhances the elongation of the non-vulcanized rubber and shows a comparable value to that of SP, other mechanical properties were not similar and were inferior. As SP is a thermoplastic elastomer (TPE) consisting of a fully dynamically vulcanized EPDM rubber particles in a matrix of polypropylene (PP), this research studied mechanically mixed NR with PP and found significant improvement to tensile strength and hardness. However, the percent elongation is decreased. At the NR to PP weight ratio of 90:10 with addition of CaCO_3 10-20 phr, the mechanical properties of these mixtures were comparable to those of SP, showing a possibility to replace SP with NR despite slight differences in thermal properties.