

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเพื่อปรับปรุงสมบัติทางกายภาพและสมบัติในการย้อมติดสีของเส้นใยไหม โดยทำการศึกษาการลอกกาวด้วยสารเคมีหลายชนิด ได้แก่ กรดทาร์ทาริก โซเดียมคาร์บอเนต โซเดียมไบคาร์บอเนตและไตรเอทิลเอมีนในช่วงอุณหภูมิและช่วงเวลาที่แตกต่างกัน พบว่าความสามารถในการลอกกาวของเส้นใยไหมเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิและเวลาเพิ่มขึ้นและเส้นใยไหมที่ผ่านการลอกกาวด้วยสารละลายผสมระหว่างโซเดียมไบคาร์บอเนตและโซเดียมคาร์บอเนตที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 30 นาทีมีสมบัติเชิงกลที่ดีที่สุด จากนั้นศึกษากระบวนการตอกรังไวนิลมอนอเมอร์ 2 ชนิด คือ เมทาคริลาไมด์ (Methacrylamide, MAA) และเมทิลเมทาไครเลต (Methylmethacrylate, MMA) ที่อัตราส่วนระหว่างเมทาคริลาไมด์และเมทิลเมทาไครเลตต่าง ๆ ในช่วงอุณหภูมิและช่วงเวลาที่แตกต่างกัน เส้นใยไหมตอกรังมีปริมาณการเพิ่มขึ้นของพอลิเมอร์บนเส้นใย (Polymer add-on) มากขึ้นเมื่อเวลาที่ใช้ในการตอกรังมากขึ้นและการตอกรังด้วยเมทาคริลาไมด์ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 15 นาทีให้สมบัติเชิงกลและลักษณะของเส้นใยดีที่สุด จากการใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Scanning Electron Microscope, SEM) พบว่าเส้นใยไหมที่ตอกรังด้วยเมทิลเมทาไครเลตและเมทาคริลาไมด์ผสมเมทิลเมทาไครเลตมีพื้นผิวที่ขรุขระเนื่องจากโอลิโกเมอร์ของเมทิลเมทาไครเลตบนเส้นใยไหม ส่วนเส้นใยไหมตอกรังด้วยเมทาคริลาไมด์มีลักษณะพื้นผิวเรียบขึ้น จากการวิเคราะห์ด้วยดิฟเฟอเรนเชียลสแกนนิ่งแคลอริเมทรี (Differential Scanning Calorimetry, DSC) อุณหภูมิในการสลายตัวของเส้นใยไหมเพิ่มขึ้นเล็กน้อยหลังผ่านการตอกรัง ขั้นตอนต่อไป คือ การนำ เส้นใยไหมที่ผ่านการตอกรังแล้วไปศึกษาความสามารถในการย้อมติดสีโดยทำการเปรียบเทียบความสามารถในการย้อมของสี 2 ชนิด คือ สีแอซิด (Acid dye) และสีเบสิก (Basic dye) พบว่าเส้นใยไหมที่ผ่านการตอกรังด้วยเมทาคริลาไมด์มีปริมาณการเพิ่มของสีย้อมบนเส้นใยใกล้เคียงกับเส้นใยไหมที่ไม่ผ่านการตอกรัง แต่เส้นใยไหมที่ผ่านการตอกรังมีความคงทนของสี (Color fastness) สูงกว่า นอกจากนี้เส้นใยไหมก่อนและหลังผ่านการตอกรังแล้วย้อมด้วยสีแอซิดมีความคงทนของสีมากกว่าย้อมด้วยสีเบสิก ส่วนการวิเคราะห์โครงสร้างหลักของไฟโบรอินในเส้นใยไหมด้วยอินฟราเรดสเปกโทรสโกปี (Infrared Spectroscopy, IR) ไม่พบการเปลี่ยนแปลงในโครงสร้างของเส้นใยไหมเนื่องจากการลอกกาว การตอกรังหรือการย้อมสี

This thesis proposed to modify physical properties and dyeability of silk fibers. Raw silk fibers were degummed using different chemical reagents (Tartaric acid, Sodium carbonate, Sodium bicarbonate and Triethylamine) with various temperatures and times. It was found that % degumming of raw silk fiber were increased when reaction temperature and time were raised. The optimum condition for degumming that provided the best mechanical properties, was 80 °C for 30 minutes with solution mixture of sodium bicarbonate and sodium carbonate. The degummed silk fibers were then grafted with vinyl monomers, i.e. methacrylamide (MAA) and methylmethacrylate (MMA) using several comonomer compositions, temperatures and times. Grafted-silk fibers showed improved polymer add-on when reaction time were increased. The optimum condition for grafting was 80 °C and 15 minutes with MAA, leading to great mechanical properties and fiber characteristic. SEM analysis revealed the formed MMA oligomers on the fiber surface, grafted with MMA and MAA/MMA. DSC curves of the grafted silk fibers indicated the slightly increase in thermal decomposition temperatures. Then, the grafted silk fibers were dyed using acid dye and basic dye, and the dyeability were as the compared. It was found that MAA-grafted silk fibers showed the same acid and basic dye uptake as the ungrafted silk fiber but color fastnesses of the grafted silks were better. Moreover acid dyed grafted and ungrafted silk fiber presented better color fastnesses than that of the basic dyed grafted and ungrafted silk fiber. In addition, the structure of silk fibroin, characterised by IR technique, remained unchanged by the degumming, grafting or dyeing processes.