

งานวิจัยนี้ศึกษาการตกแต่งสำเร็จผ้าฝ้ายและผ้าไหมให้มีสมบัติสะท้อนน้ำด้วยการใช้ซิลิกอนไดออกไซด์และเฮกซะเดคซิลไตรเมทอกซีซิเลนโดยอาศัยเทคนิคการจุ่มอัด-หมัก ขั้นตอนแรกนำซิลิกอนไดออกไซด์ขนาดอนุภาค 14 นาโนเมตร ที่ผ่านการโซนิเคชันในรูปสารแขวนลอย มาจุ่มอัดลงบนผ้าด้วยเครื่องจุ่มอัด โดยที่ตั้งค่าความดันไว้เพื่อให้ได้ร้อยละของผ้าเปียก ที่ร้อยละ 80 ขั้นตอนที่สองนำผ้าที่ได้นั้นไปจุ่มอัดอีกครั้งในสารละลายเฮกซะเดคซิลไตรเมทอกซีซิเลน ต่อจากนั้นนำผ้าใส่ในถุงพลาสติกเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 24 ชั่วโมง เพื่อให้เกิดปฏิกิริยาไฮล-เจล ผลจากการเกิดปฏิกิริยาไฮล-เจลพบว่าอนุภาคนาโนซิลิกอนไดออกไซด์ถูกดัดแปรให้มีสมบัติไม่ชอบน้ำ ซึ่งพบว่ามุมสัมผัสของน้ำสูงกว่า 120 องศา ซึ่งสอดคล้องกับผลจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด พบว่าอนุภาคนาโนที่กระจายอยู่ทั่วพื้นผิวเส้นใยส่งผลให้เส้นใยมีพื้นผิวขรุขระ จากผลการทดลองเป็นการยืนยันว่าพื้นผิวเส้นใยมีความขรุขระมากขึ้นร่วมกับสมบัติไม่ชอบน้ำ ทำให้พื้นผิวผ้ามีสมบัติ superhydrophobic จากผลการทดลองนี้ภาวะที่เหมาะสมในการเตรียมผ้าสะท้อนน้ำ คือ ซิลิกอนไดออกไซด์ร้อยละ 5 ของน้ำหนัก และเฮกซะเดคซิลไตรเมทอกซีซิเลนร้อยละ 3 ของน้ำหนัก ปรับค่าพีเอชเท่ากับ 5 ด้วยกรดอะซิติกเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา และหลังจากการทดสอบซักล้าง 10 ครั้ง ผลที่ได้มุมสัมผัสของน้ำลดลง แต่อย่างไรก็ตามมุมสัมผัสของน้ำสูงกว่า 90 องศา จึงกล่าวได้ว่าพื้นผิวยังมีสมบัติไม่ชอบน้ำ แสดงให้เห็นว่าอนุภาคนาโนยังคงมีความคงทนอยู่บนผ้าซึ่งให้ผลที่น่าพอใจ

The finishing of cotton and silk fabrics to impart the water repellency property was carried out using colloidal silicon dioxide and hexadecyltrimethoxysilane. The application was made pad-batch technique. First, the sonicated colloidal silicon dioxide with the particle size of 14 nm was applied onto fabrics using pad mangle set the percent pick-up at 80 wt%. Second the treated fabric was reimpregnated with the solution of hexadecyltrimethoxysilane. The treated fabric was kept in a plastic bag at room temperature for 24 hours to allow the sol-gel reaction. As a result of sol-gel reaction, the silicon dioxide nanoparticle became hydrophobic, according to the achievable high contact angle of more than 120 degree. According to SEM, the particles were distributed onto fiber surface, created the fiber surface roughness. It was believed that the increased surface roughness combined with hydrophobic contributed to the phenomenon of superhydrophobic surface. From this experiment, the optimum condition was the amount of silicon dioxide 5 wt% and hexadecyltrimethoxysilane 3 wt% at pH 5 adjusted with acetic acid. After 10 cycles washing test, the contact angle of more than 90 degree was still achieved and the evidence of silicon dioxide residue from TGA indicating that the fastness of nanoparticle onto the fabric was satisfactory.