

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยนำร่องในการพัฒนาระบบพลาสมาเพื่อใช้ปรับปรุงสมบัติของสิ่งทอ โดยเป็นการทดลองนำพลาสมา SF_6 มาปรับปรุงสมบัติการไม่ซึมน้ำของผ้าไหม ซึ่งพลาสมา SF_6 นี้ผลิตจากระบบพลาสมาแบบเหนี่ยวนำด้วยคลื่นวิทยุที่มีความถี่ 13.56 MHz ภายในแชมเบอร์เหล็กไร้สนิมรูปทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 31.2 cm และยาว 42.5 cm และติดตั้งแม่เหล็กถาวรแบบกระดุมล้อมรอบแชมเบอร์เพื่อช่วยในการกักพลาสมา โดยเงื่อนไขที่ใช้ทำการทดลองคือ ที่กำลังคลื่นวิทยุ 25 50 และ 75 W ในช่วงความดัน 1-7 mTorr ในการทดลองได้ใช้เทคนิคหัววัด Langmuir และเทคนิค Optical Emission Spectroscopy เพื่อวัดหาตัวแปรพลาสมา และใช้การวัดค่า Absorption times และ Contact angles เพื่อทดสอบผลการปรับปรุงสมบัติการไม่ซึมน้ำ

ผลการทดลองวัดตัวแปรพลาสมาพบว่า อุณหภูมิอิเล็กตรอนและความหนาแน่นไอออนบวกที่วัดได้ในตำแหน่งกึ่งกลางแชมเบอร์มีค่าอยู่ระหว่าง 3-5 eV และ $1-3.5 \times 10^{10} \text{ cm}^{-3}$ ตามลำดับ ส่วนผลจากเทคนิค Optical Emission Spectroscopy พบส่วนประกอบของ F I อยู่ในพลาสมา SF_6 และสรุปได้ว่าพลาสมา SF_6 มีประสิทธิภาพสูงในการปรับปรุงสมบัติการไม่ซึมน้ำของผ้าไหม โดยจากการทดสอบวัดผลการปรับปรุงสมบัติการไม่ซึมน้ำ ผ้าที่ผ่านการปรับปรุงสมบัติสามารถวัดค่า Absorption times ได้สูงสุดเท่ากับขอบเขตที่ตั้งไว้คือ 180 นาที ส่วนค่า Contact angles ก็มีค่าเพิ่มขึ้นไปอยู่ที่ช่วง 130-140 องศา ซึ่งค่าทั้งสองมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนเมื่อเทียบกับผ้าที่ไม่ผ่านการปรับปรุงสมบัติ โดยเงื่อนไขที่เหมาะสมอยู่ที่กำลังคลื่นวิทยุประมาณ 50 W ในช่วงความดัน 3 – 5 mTorr

This is a preliminary research on the development of plasma system for textile treatment. The SF_6 plasma was applied to improve hydrophobic property of silk. It was produced by inductively coupled 13.56 MHz RF discharge in a cylindrical stainless steel chamber of 31.2 cm diameter and 42.5 cm long and confined by arrays of permanent magnet buttons. The operating RF power was at 25 50 and 75 W while the pressure was varied from 1-7 mTorr. The plasma parameters were characterized by using a single movable Langmuir probe and an Optical Emission Spectroscopy. The absorption times and contact angles were utilized to analyze the result of treated sample.

The SF_6 plasma parameters measured at the center of chamber, the electron temperature and ion density was about 3-5 eV and $1-3.5 \times 10^{10} \text{ cm}^{-3}$ respectively. The Optical Emission Spectroscopy results show the mixture of fluorine inside the SF_6 plasma. The hydrophobicity improvement of silk was achieved. The treated samples reach the limit of the absorption times at 180 min and increase the contact angle to 130-140 degree. These results show significant increasing of hydrophobic property compare with untreated sample. The optimum operating conditions were at RF power of about 50 W and pressure of 3-5 mTorr.