

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

ผลของมอร์แดนที่ต่อความคงทนของสีและการดูดซับสีย้อม
ธรรมชาติที่สกัดจากผลมะกาศัดบนเส้นด้ายฝ้าย

ผู้เขียน

นายปณิธาน สุระยศ

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เคมีอุตสาหกรรม)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รศ. ดร. อนันต์เสวก เห่าซึ่งเจริญ

บทคัดย่อ

ในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาผลของมอร์แดนที่ 4 ชนิด คือ อลูมิเนียม ทองแดง เหล็ก และดีบุก ที่มีต่อการย้อมสีเส้นด้ายฝ้ายด้วยสีสกัดจากผลมะกาศัดด้วยน้ำและสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ pH 11 ได้ทำการหาอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการย้อมสีระหว่าง 35 ถึง 75 องศาเซลเซียส และเวลาระหว่าง 3 ถึง 60 นาที ใช้อัตราส่วนด้ายต่อน้ำย้อม 1:10 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร ติดตามการดูดซับสีโดยวิธีการทางสเปกโทรสโกปี นำภาวะที่เหมาะสมไปใช้ในการศึกษาผลของมอร์แดนที่มีต่อการดูดซับสีและความคงทนของสี ปัจจัยที่ศึกษาได้แก่ความเข้มข้นของมอร์แดนที่ระหว่างร้อยละ 0.125 ถึง 1.0 ของน้ำหนักด้าย และวิธีการย้อมมอร์แดนที่ 3 แบบคือ ก่อน พร้อม และหลังย้อมสี นำเส้นด้ายฝ้ายที่ทำการย้อมสีไปวัดสีในระบบ CIELAB และความเข้มสี (K/S) ทำการทดสอบความคงทนของสีต่อแสงและความคงทนของสีต่อการซักตามวิธีมาตรฐาน

ผลการทดลองพบว่า การดูดซับสีลดลงเมื่อเพิ่มอุณหภูมิที่ใช้ย้อมสี การดูดซับสีมีค่าระหว่าง 10-40% โดยมีค่าเฉลี่ยการดูดซับสีจากน้ำย้อมที่สกัดด้วยน้ำและที่สกัดด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ประมาณ 24 และ 20% ตามลำดับ สีที่ย้อมได้มีสีเหลืองอ่อน มีค่าความสว่าง (L*) ในช่วง 79-86 ค่าความเป็นสีแดง (a*) ในช่วง 0.3-2.5 และค่าความเป็นสีเหลือง (b*) ในช่วง 19-30 น้ำย้อมสกัดด้วยเบสเมื่อย้อมด้ายฝ้ายให้สีมีค่าและสีออกเหลืองมากกว่าน้ำย้อมสกัดด้วยน้ำอุณหภูมิและเวลาข้อมมีผลต่อค่าสีที่ได้ พบว่าภาวะที่เหมาะสมสำหรับการย้อมสีคืออุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส เวลา 60 นาที

การใช้มอร์แดนก่อนย้อมสีทำให้ด้ายฝ้ายดูดซับสีเพิ่มขึ้นมาก เมื่อเทียบกับการย้อมโดยไม่ใช้มอร์แดนที่ ดีบุก อลูมิเนียม ทองแดง และเหล็ก ทำให้การดูดซับสีจากน้ำย้อมสกัดด้วยน้ำเพิ่มขึ้น 51, 53, 77 และ 97% ตามลำดับ และการดูดซับสีจากน้ำย้อมสกัดด้วยเบสเพิ่มขึ้น 121, 109, 174

และ 217 % ตามลำดับ นอกจากนี้พบว่า การดูดซับสีเพิ่มตามการเพิ่มความเข้มข้นของมอร์แดนท์ ยกเว้นเหล็กที่การดูดซับสีคงที่ การใช้มอร์แดนท์พร้อมย้อมสีในน้ำย้อมที่สกัดด้วยน้ำนั้น พบว่าโดยเฉลี่ยทองแดงไม่ทำให้การดูดซับสีเพิ่มขึ้น ดีบุกทำให้การดูดซับสีลดลง 4 % เหล็ก และอลูมิเนียม ทำให้การดูดซับสีเพิ่มขึ้น 22 และ 57 % ตามลำดับ แต่ในน้ำย้อมที่สกัดด้วยเบส ดีบุก เหล็ก ทองแดง และอลูมิเนียมให้การดูดซับสีเพิ่มขึ้น 46, 61, 131 และ 181 % ตามลำดับเมื่อเทียบกับการย้อมโดยไม่ใช้มอร์แดนท์

มอร์แดนท์อลูมิเนียมและดีบุกไม่มีผลต่อเนคสี ทองแดงให้สีเหลืองออกเขียว ในขณะที่เหล็ก ให้สีน้ำตาลอมเหลืองถึงน้ำตาลเทา วิธีการใช้มอร์แดนท์ที่ไม่มีผลต่อค่าสี (L^* , a^* และ b^*) แต่ชนิด และความเข้มข้นของมอร์แดนท์ที่มีผลต่อค่าสี ชนิด ความเข้มข้น และวิธีการใช้มอร์แดนท์ที่มีผลต่อ ความเข้มสี (K/S) ค่าย้อมสีโดยไม่ใช้มอร์แดนท์ให้สีที่มีความคงทนต่อแสงระดับ 1-2 ชนิดของ ตัวทำลายสีกัดและความเข้มข้นของมอร์แดนท์ที่ไม่มีผลต่อความคงทนของสีต่อแสง การใช้ มอร์แดนท์อลูมิเนียมก่อนหรือพร้อมย้อมสีช่วยเพิ่มความคงทนของสีต่อแสง 0.5-1 ระดับ การใช้ มอร์แดนท์หลังย้อมสีไม่มีผลต่อความคงทนต่อแสง ดีบุกก่อนหรือหลังย้อมสีให้สีที่มีความคงทน ต่อแสงเพิ่มขึ้น 0.5 ระดับ การใช้มอร์แดนท์พร้อมย้อมสีไม่มีผลต่อความคงทนต่อแสง การใช้ ทองแดงก่อนหรือพร้อมย้อมสีให้สีที่มีความคงทนต่อแสงเพิ่มขึ้น 2.5 ระดับ แต่จะเพิ่มขึ้นเพียง 1.5 ระดับถ้าใช้ทองแดงหลังย้อมสี เหล็กทำให้สีทนต่อแสงเพิ่มขึ้น 1 ถึง 1.5 ระดับไม่ขึ้นกับวิธีการย้อม มอร์แดนท์

การย้อมโดยไม่ใช้มอร์แดนท์ให้สีที่มีความคงทนต่อการตกสีของสีหลังซักระดับ 1-2 ของ สเกลเทา การเปื้อนติดสีบนผ้ามาตรฐานอยู่ที่สเกลเทากระดับ 4 ถึง 4-5 การใช้มอร์แดนท์ช่วยทำให้สี มีความคงทนต่อการซักดีขึ้น การตกสีของสีหลังการซักขึ้นอยู่กับชนิดของมอร์แดนท์แต่ไม่ขึ้นกับ วิธีดำเนินการและความเข้มข้นของมอร์แดนท์ที่ใช้ อลูมิเนียมและดีบุก ทำให้ความคงทนของสีต่อ การตกสีหลังซักเพิ่มขึ้น 0.5 ถึง 1.5 ระดับสเกลเทา ทองแดงทำให้ความคงทนเพิ่มขึ้น 1.5 เท่า เหล็กทำให้ความคงทนเพิ่มขึ้น 0.5 ถึง 2.5 เท่า การเปื้อนติดสีหลังการซักพบว่าสีเปื้อนติดผ้า มาตรฐานอื่นน้อยลงไม่ขึ้นกับชนิด ความเข้มข้น และวิธีการย้อมมอร์แดนท์ แต่สีเปื้อนติดผ้า ในลอนเพิ่มมากขึ้นเมื่อเทียบกับการย้อมโดยไม่ใช้มอร์แดนท์

Thesis Title Effects of Mordants on Color Fastness and
Adsorption of Natural Dye Extracted from *Mallotus
philippensis* Fruit on Cotton Yarn

Author Mr. Panitan Surayot

Degree Master of Science (Industrial Chemistry)

Thesis Advisor Assoc. Prof. Dr. Anunsawake Haewsungchareen

ABSTRACT

In this research work, the effects of four different mordants namely; aluminium, copper, iron and tin, on dyeing of cotton yarn with dye extracted from seed of Kamala (*Mallotus philippensis*) with water and sodium hydroxide solution of pH 11 were studied. The optimum dyeing temperature between 35-75 °C and dyeing time from 3 to 60 minutes were determined using the ratio of cotton yarn to dye solution of 1:10 (w/v). Dye exhaustion was followed spectrophotometrically. The optimum conditions obtained were then employed in the study of the effects of mordant on dyeing and color fastness. The investigated parameters were mordant concentrations in the range of 0.125-1.00 %o.w.f. and mordanting methods: pre-, simultaneous, and post-mordanting. Dyed yarn was subjected to measurement of color in CIELAB system and color strength (K/S) and was tested for color fastness to light and washing using standard methods.

It was found that dye adsorption decreased with increasing dyeing temperature. Dye adsorption varied from 10 to 40% with the average value of 24 and 20 % for dye extracted with water and sodium hydroxide solution respectively. The color obtained was light yellow having the brightness (L*) of 79-86, the redness (a*) of 0.3-2.5 and the yellowness (b*) of 19-30. Dyeing in alkaline solution gave darker and yellower color than that in water solution. Both dyeing temperature and time had some effects on color values. It was found that the optimum dyeing conditions were as follows: dyeing at the temperature of 55 °C for 60 minutes.

On comparison to dyeing results without mordant, pre-mordanting of cotton yarn provided higher dye adsorption. Tin, aluminium, copper and iron increased dye adsorption from water extract dyebath by 51, 53, 77 and 97% respectively. Dye adsorption from alkaline extract dyebath increased by 121, 109, 174 and 217% respectively. Dye adsorption increased with increasing mordant concentration except iron which gave rather constant dye adsorption. For simultaneous mordanting, it was found that, in water extract dyebath, copper had no any effect on dye adsorption, tin decreased dye adsorption by 4% while iron and aluminium increased dye adsorption by 22 and 57% respectively. In alkaline extract dyebath, tin, iron, copper and aluminium increased the dye adsorption by 46, 61, 131 and 181%, respectively.

Aluminium and tin mordants had no effect on color shade of dyed yarn. Copper gave yellowish green while iron gave yellowish brown to greyish brown color. The color values (L^* , a^* and b^*) depended not on the mordanting method but on the mordant type and concentration, while the color strength (K/S) depended on all three. It was found that yarn dyed without mordant had the light fastness rating of 1-2. The type of extracting solvent and mordant concentration had no effect on light fastness. Aluminum mordant in both pre- and simultaneous mordanting enhanced the light fastness by 0.5 to 1 step compared to that without mordant. Post-mordanting with aluminium did not change the light fastness. Pre- and post-mordanting with tin improved the light fastness by 0.5 step but simultaneous mordanting had no effect on light fastness. In case of copper mordant, it was found that both pre- and simultaneous mordanting gave higher light fastness by 2.5 steps but only 1.5 steps higher was obtained with post-mordanting. Iron mordant improved, independent of the mordanting method, the light fastness by 1 to 1.5 steps.

Yarn dyed without mordant had washing fastness of 1-2 grey scale grade for change in color and 4 to 4-5 grey scale grade for staining of adjacent fabric. Mordants provided better color fastness to washing. The degree of decoloration varied with mordant type but not with mordanting method and mordant concentration. Aluminium and tin improved color fastness rating by 0.5 to 1.5 of grey scale. Copper mordant gave better fastness rating by 1.5 while iron enhanced fastness rating by 0.5 to 2.5. The staining of all other adjacent fabrics except nylon decreased when compared to that without mordant, and was independent of mordant type, mordanting method and mordant concentration.