

대두섬유염색성에 관한 연구

최재홍, 강민주, 장지은, 서운영

경북대학교 염색공학과 염료화학 연구실

1. 서론

대두섬유는 콩을 주 원료로 하고 있으며, 23-55%의 아미노산과 77-45%의 폴리비닐알코올(PVA)과 기타물질로 이루어져 있다¹⁾. 대두 섬유는 실크의 1/3, 캐시미어의 1/5 수준의 가격과 수분 흡수 및 통기성이 좋고 우수한 보온성으로 향후 울과 실크의 대체 천연섬유로의 가능성을 가지고 있다. 그러나 전처리, 염색성 및 제반 견뢰도에 관해 해결해야 할 문제점들이 많이 지적되고 있다. 따라서 본 연구에서는, 산성염료와 반응성 염료에 대한 대두섬유의 염색성을 비교하고, 반응성 염료의 반응기에 따른 염색성을 고찰하여 대두섬유의 효과적인 염색방법을 연구하였다.

2. 실험방법

2.1 시료

본 연구에서 사용된 대두섬유(평직물)는 미두섬유(㈜)에서 제공되었으며, 효소호발, 산화표백하여 사용하였다.

2.2 염료

상업화된 산성염료와 반응성 염료를 사용하여 대두섬유에 대한 염색성을 비교하고 반응기에 따른 염색성을 평가하였다 (table 1).

Table 1 List of dyes used for this study

Acid dye	Reactive dye	Reactive group
Dorasy Brill. Blue XLRO	Cibacron Brill. Blue LS-G, Cibacron Brill. Blue FN-G, Drimaren Blue HF-RL	Bifunctional reactive group
ERIOFAST Blue R	C.I. Reactive Yellow 105, C.I. Reactive Red 120, C.I. Reactive Blue 160	MCT (monochlorotriazine)
Doractive Blue W3R	C.I. Reactive Yellow 125, C.I. Reactive Red 147, C.I. Reactive Blue 209	DFCP (difluorochloropyrimidine)
Doracid Cyanine 6B	C.I. Reactive Orange 91, C.I. Reactive Blue 182	MFT(monofluorotriazine)
	C.I. Reactive Yellow 17, C.I. Reactive Red 21, C.I. Reactive Blue 19	VS(vinyl sulfone)

2.3 염색

4종의 산성염료는 욕비 1:10으로 pH 3.5-4에서 시작온도 40℃에서 1℃/min 승온하여 95℃에서 60분간 염색후 70℃까지 2℃/min으로 냉각하였다. 반응성 염료는 욕비 1:10에서 황산나트륨 50g/l, 소다회 5g/l을 가입하여 시작온도 30℃에서 1℃/min 승온하여 60℃에서 60분간 염색후 (Cibacron Brill. Blue LS-G 및 MCT 반응기의 염료: 80℃ 염색) 45℃까지 2℃/min으로 냉각하였다. 45-50℃에서 소핑제 0.2g/l을 사용하여 10분간 소핑하였다. 염색기는 고려과학 (KS-W24InterCooler) IR 염색기를 사용하였다.

2.4 염색성평가

모든 시료의 염색성 평가는 염색 전과 염색 후의 염액의 UV-VIS absorbance 값을 측정하여 흡진율을 구하였고 (eq.1) 소핑 전과 소핑 후의 염색물을 Data color SF 600 plus spectrophotometer을 이용하여 측색한 후 K/S 값의 차를 이용하여 고착률을 구하였다 (eq.2). A_0 와 A_1 은 각각 염색전과 염색후의 염액의 λ_{max} 에서 absorbance값이다. K/S_0 와 K/S_1 은 각각 소핑 전과 소핑 후의 염색물의 K/S 값이다.

$$\text{흡진율 } E(\%) = (A_0 - A_1) / A_0 \times 100 \quad (\text{eq.1})$$

$$\text{고착률 } F(\%) = E(\%) \times \frac{K/S_0}{K/S_1} \times 100 \quad (\text{eq.2})$$

3. 결과 및 고찰

3.1 산성염료와 반응성염료의 염색성 비교

4종의 산성염료와 3종의 반응성 염료를 동일한 염색농도로 염색하여 흡진율 및 고착률을 측정하여 table 2에 정리하였다. 산성염료는 19-55%의 낮은 흡진율을 보이는 반면, 반응성 염료는 80%이상의 높은 흡진율을 나타내었다. 이는 대두섬유의 구성성분 중 45-77%의 함량을 차지하는 PVA의 -OH group과 대두 단백질의 Glutamic acid (6.95%), Aspartic acid (3.81%)의 -NH₂ group이 염색시 반응성 염료와 공유결합을 형성하는 것으로 추정된다.

3.2 반응성염료의 반응기에 따른 염색성 비교

반응성 염료의 반응기에 따른 대두섬유의 염색성을 고찰하고자 다른 4가지 종류의 반응기를 가진 반응성 염료의 흡진율 및 고착율을 비교 평가하였다. 먼저, 반응성이 큰 DFCP 반

응기를 가진 C.I. Reactive Yellow 125, C.I. Reactive Red 147, C.I. Reactive Blue 209가 흡진율이 높았고(색상별로 비교시) blue 색상의 염료는 4가지 염료 모두 90% 대의 높은 흡진율을 나타냈다. 특히 C.I. Reactive Blue 19가 97%의 높은 흡진율을 나타내 염료의 직접성 및 친화성이 큼을 알 수 있었다 (table 2). 면의 반응성 염료 염색시 소평시 제거되는 미고착 염료량보다 대두섬유의 미고착 염료량이 현저히 많아 전반적으로 고착률이 낮았다. 즉 소평 후 겉보기 색농도가 10-50%까지 감소하였다. 반응기별, 색상별 고착률이 상이했지만, DFCE 반응기의 반응성 염료가 다른 반응기를 가진 염료들 보다 우수한 고착률을 보였으며, C.I. Reactive Yellow 17이 36%의 고착률로 가장 낮았다.

Table 2. Exhaustion and Fixation yield of some acid dyes and reactive dyes for blue shade

dyes	E(%)	F(%)
ERIOFAST Blue R	41.58%	25.99%
Doracyn Br.Blue XTRG	40.18%	13.31%
Doractive Blue W3R	19.31%	6.65%
Doracit Cyanine 6B	52.64%	33.31%
Cibacron Br.blue FN-G	80.2%	90.75%
Drimaren Blue HF-RL	94.9%	77.83%
Cibacron Br.blue LS-G	71.68%	81.17%

■ : acid dye

□ : reactive dye

Table 3. Exhaustion and Fixation yield of some reactive dyes

Reactive dyes	반응기	E(%)	F(%)
C.I. Reactive Yellow 105	MCT	63.83%	51.45%
C.I. Reactive Red 120	MCT	83.26%	57.12%
C.I. Reactive Blue 160	MCT	89.63%	81.24%
C.I. Reactive Yellow 125	DFCE	90.43%	82.37%
C.I. Reactive Red 147	DFCE	88.23%	74.15%
C.I. Reactive Blue 209	DFCE	93.66%	83.65%
C.I. Reactive Orange 91	MFT	65.34%	58.54%
C.I. Reactive Blue 182	MFT	94.55%	70.68%
C.I. Reactive Yellow 17	VS	81.72%	36.16%
C.I. Reactive Red 21	VS	85.16%	62.98%
C.I. Reactive Blue 19	VS	97%	87.46%

4. 결론

대두섬유에 대해 4종의 산성염료와 3종의 반응성 염료로 염색하여 염색성을 비교한 결과 산성염료 보다 반응성 염료 염색시 흡진율, 고착률이 더 높았고, 촉감 또한 산성염료 염색시 보다 더 좋았다. 이로써 산성염료 염색보다 반응성 염료의 염색이 대두섬유에 더 적합하다고 판단된다. 반응성 염료의 반응기에 따른 염색성 실험 결과, 색상별 반응기별 흡진율 및 고착률이 상이했지만 DFCE 반응기의 염료가 흡진율 및 고착률이 높게 나타났으며 Build-up성이 우수하였다.

참고문헌

1. <http://www.meedoo.co.kr>.
2. D.M. Lewis, *Wool Dyeing*, Society of Dyers and Colourists, Leeds, U.K., pp.4(1992).