탄닌 후처리에 의한 천연염색물의 일광견뢰도 향상에 관한 연구

이정진, 문정철, 김도훈, 엄성일*, 김재필
서울대학교 섬유고분자공학과, *산업자원부 기술표준원 섬유과

Tannin Treatment to Improve Lightfastness of Natural Dyes on Protein Fibers

Jung-Jin Lee, Jung-Chull Mun, Do-Hoon Kim, Sung-Il Eom* and Jae-Pil Kim
Department of Fiber and Polymer Science, Seoul National University, Seoul, Korea
**Agency for Technology and Standards, MOCIE, Korea*

1. 서 론

천연염료는 합성염료에 비하여 자연스럽고 깊은 색상을 얻을 수 있을 뿐만 아니라 항균성, 인체에의 무해성 등 여러 가지 장점을 가지고 있으나 일광견뢰도를 비롯한 제반 견뢰도가 낮다는 단점이 있다. 특히 염색물의 일광견뢰도는 쪽 등 특정한 천연염료를 제외하고는 대부분 1등급으로 매우 낮아 천연염색물의 고부가가치화를 위해서는 일광견뢰도의 향상이 필수적으로 요구되고 있다.

탄닌 처리는 염색물의 견뢰도를 향상시키기 위한 방법 중의 하나로서 면섬유를 염기성 염료로 염색할 경우 염료의 고착을 위하여 사용되었으며, 나일론 섬유에 적용하여 습윤견뢰도를 향상시키거나 양모섬유에 적용하여 방염(防染)효과를 부여하는 등의 용도로 응용되어 왔다. 탄닌은 polyphenolic compound로 면이나 견직물에 좋은 친화력을 나타내며, 고분자량의 탄닌산(tannic acid)은 양모직물에도 양호한 친화력을 가진다고 알려져 있다. 전통적인 탄닌 처리는 탄닌산을 섬유에 적용한 다음 토주석(tartar emetic, potassium antimony tartrate)으로 고착시킨다. 이 때 섬유의 표면에서 antimonyl tannate가 형성되어 염료의 확산을 저하시킴으로써 견뢰도의 향상을 얻을 수 있다.

이 실험에서는 황련, 황백, 자초, 소목 등의 천연염료와 여러 종류의 금속 매염제를 이용하여 염색한 양모와 견직물에 대하여, 탄닌산과 토주석을 처리하였다. 처리 전후의 광퇴색 정도와 일광견뢰도 변화를 조사함으로써 탄닌 후처리가 천연염색물의 일광견뢰도에 미치는 영향을 고찰하였다.

2. 실 험

2.1. 시료 및 시약

피염물은 (주)대한모방의 정련 표백된 양모, 견을 사용하였으며, 천연염료는 황련, 황백, 자초, 소목을 메탄올 추출하여 사용하였다. 매염제인 $FeSO_4$, $Al(CH_3COO)_3$, $K_2Cr_2O_7$, $Cu(CH_3COO)_2 \cdot H_2O$, $SnCl_2$, $NiCl_2 \cdot 6H_2O$ 와 탄닌산($C_{76}H_{52}O_{46}$, MW 1701.23) 및 토주석($C_8H_4K_2O_{12}Sb_2 \cdot 3H_2O$, MW 667.86)은 시약급을 사용하였다.

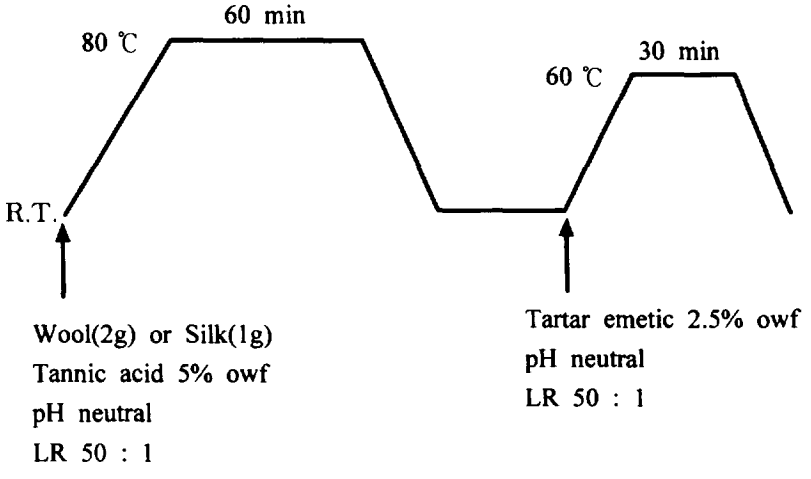
2.2. 염색 및 매염염색

황련, 황백, 자초(고온, 저온추출액), 소목과 6종의 금속매염제를 사용하여 양모, 견 직물에 대하여 염색 및 매염염색을 실시하였으며 염색조건은 다음과 같다. 매염은 5% o.w.f.의 매염제 농도, 50℃, 60분의 조건으로 선매염과 후매염을 각각 실시하였다.

섬유	Wool (2g)				Silk (1g)			
조건 / 염료	추출액 (*ml*)	Temp. (℃)	Time (min)	pH	추출액 (*ml*)	Temp. (℃)	Time (min)	pH
황련	6	40	60	중성	8	40	60	중성
황백	15	40	60	중성	20	40	60	중성
자초고온	25	70	60	4	30	70	60	4
자초저온	30	70	60	4	30	70	60	4
소목	10	70	60	7	7	70	60	5

2.3. 탄닌 후처리

염색 및 매염염색한 직물은 다음 조건으로 탄닌산과 토주석을 처리하였다.



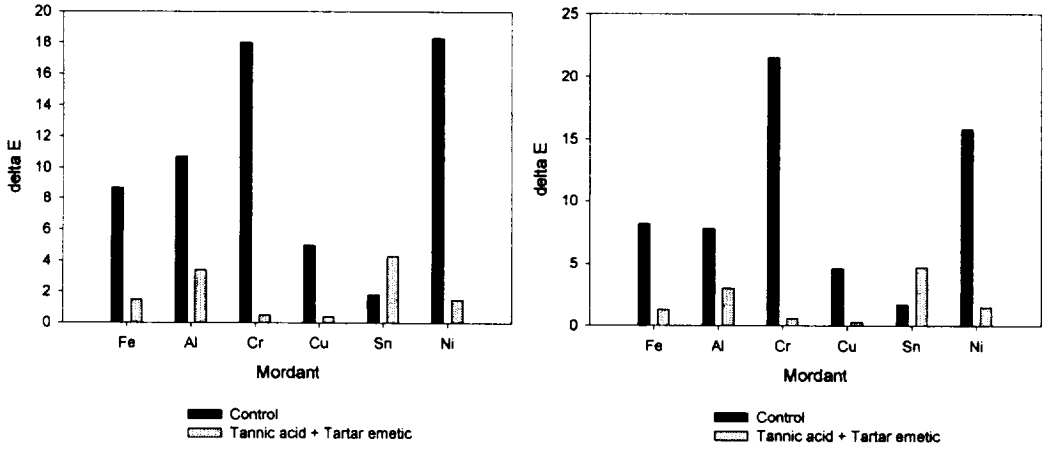
2.5. 광퇴색 및 일광견뢰도 평가

염색물과 이를 탄닌 처리한 직물은 일광견뢰도 시험기를 이용하여 20시간 광조사하였다. 광조사한 직물은 분광광도계(Coloreye 3000, Macbeth, 미국)를 이용하여 L^*, a^*, b^* 등을 측정하고, 광조사 전후의 색차를 계산한 후 광퇴색 정도를 평가하였다. 또한 KS K 0700의 방법에 의거하여 일광견뢰도 등급을 조사하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1. 광퇴색 평가

Figure 1은 황련과 6종의 매염제를 이용하여 양모를 매염염색한 직물과 이를 탄닌 후처리한 직물의 광퇴색 정도를 살펴본 것으로 20시간 광조사 전후의 색차를 나타낸 것이다. Sn을 제외한 모든 경우 탄닌 후처리함으로써 처리하지 않은 직물에 비하여 광조사 전후의 색차가 감소함을 알 수 있으며 이로부터 광퇴색을 억제하는 효과를 확인할 수 있었다. 황백도 황련과 비슷한 경향으로 탄닌 후처리에 의하여 광퇴색이 억제되는 것을 알 수 있었다. 자초는 Fe, Cr, Cu 매염염색물의 경우 탄닌 처리에 의한 광퇴색 억제 효과를 나타내었으며, 소목은 상대적으로 큰 효과를 얻을 수 없었다. 견은 양모보다 탄닌 처리 효과가 크지 않았으며, 황련, 황백의 경우 Fe, Cu 매염염색물에 있어서 광퇴색 억제 효과를 나타내었다.



(a) 선매염 (b) 후매염

Figure 1. Color difference of Goldthread dyed and tannin treated Wool fabric after 20hr irradiation.

3.2. 일광견뢰도 평가

Table 1은 황련 또는 황백과 6종의 매염제를 이용하여 양모를 염색 또는 매염염색한 직물과 이를 탄닌 후처리한 직물의 일광견뢰도 등급을 나타낸 것이다. 매염을 하지 않은

직물을 탄닌 처리한 결과 일광견뢰도가 미량 증가하였다. 매염염색 직물의 경우에는 Sn 매염염색물을 제외한 모든 경우 탄닌 후처리에 의하여 일광견뢰도 등급이 향상되었다. 특히 Fe, Cr, Cu, Ni은 탄닌 처리 전 1등급에서 처리 후 3.5 또는 4등급으로 일광견뢰도가 크게 향상되었다. 자초는 Fe, Cr, Cu 매염염색물의 경우 일광견뢰도가 향상되었으며, 소목의 경우에는 효과가 크지 않았다.

견직물은 몇 가지 경우에 있어서 탄닌 처리 후 2-4등급으로 향상되었으나 양모에 비하여 일광견뢰도가 향상되는 경우가 적었다.

Table 1. Lightfastness of Wool dyed with Goldthread and Amur Cork Tree

매염제	황련				황백			
	선매염		후매염		선매염		후매염	
	Control	Tannin	Control	Tannin	Control	Tannin	Control	Tannin
None	1	1.5	1	1.5	1	2	1	2
Fe	1	4	1	4	1	3.5	1	4
Al	1	1.5	1	1.5	1	1.5	1	1.5
Cr	1	4	1	4	1	4	1	4
Cu	1	4	1	4	1	4	1	4
Sn	4	1.5	2	1	2	1	2	1
Ni	1	3.5	1	3.5	1	3.5	1	3.5

4. 결 론

천연염색물에 탄닌 후처리 방법을 적용한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1) 매염하지 않은 염색물에 탄닌 처리한 결과 황련과 황백의 경우에 약간의 일광견뢰도 향상을 얻을 수 있었다.

2) 매염염색한 양모에 탄닌 처리한 결과 광조사 전후의 색차가 감소하여 광퇴색 억제 효과를 얻었으며 많은 경우에 있어서 일광견뢰도의 향상을 얻을 수 있었다.

2) 매염염색한 견에 탄닌 처리한 결과 양모에 비하여 광퇴색 억제효과가 크지 않았고, 일광견뢰도가 향상되는 경우도 적었다.

5. 참고 문헌

1) C. C. Cook, *Rev. Prog. Coloration,* **12**, 73(1982).
2) W. S. Simpson, *Textile Res. J.*, **45**, 796(1975).
3) W. S. Simpson, *Textile Res. J.*, **45**, 868(1975).
4) C. C. Cook, M. Hajisharifi, *Textile Res. J.*, **47**, 244(1977).