

인피섬유의 천연염색 및 염색성

-오배자에 의한 복합 염색-

박명옥, 윤승락

진주산업대학교 인테리어재료공학과

1. 서론

염색은 가시광선을 선택적으로 흡수하여 고유의 색을 갖는 물질을 물과 다른 매체로 섬유 및 그 외의 소재에 흡수하여 염착시키는 방법으로 기원전 수천 년부터 염색하여 오늘에 이르고 있다. 당시 이용된 염료는 무기체, 식물체, 동물로부터 얻은 천연색소였다. 우리나라의 경우는 적색, 청색, 황색, 백색, 흑색을 기본적으로 오방색을 사용하였기 때문에 이 색상의 염료가 많이 개발되어 사용되었다.

적색류 염료는 엉시과에 속하는 홍화의 꽃에서 홍화 즙을 짜고, 청색류 염료는 마디풀과에 속하는 쪽의 잎에서, 황색류 염료는 꼭두서니과에 속하는 치자나무의 과실에서 추출하여 사용하였다. 백색류 염료는 흰 조가비를 구워 분쇄한 폐각분, 흑색류 염료는 옷나무과에 속하는 붉나무 잎에 곤충이 기생하여 만들어진 충영(오배자)을 말려 사용하였다.

소목, 치자는 우리나라 오방색의 기본이 되는 노랑과 빨강을 쉽게 얻을 수 있는 염제로서 누구나 가장 많이 하는 염색이다. 하지만 낮은 염착량과 견뢰도의 문제로 인해서 망설여지는 부분이 많다. 소목과 치자의 견뢰도를 높이고 제 색깔을 살리면서 보완해 줄 수 있는 방법으로 복합매염에 대한 연구도 많다.

전보¹⁾에서는 닥 섬유의 천연염색 및 염색성을 구명하기 위하여 소목, 치자, 오배자의 염색성을 닥섬유, 면, 견에 비교 분석하였다. 닥섬유 염색성은 면과 견에 비해 염착물의 표면 흡착성은 떨어지지만, 견뢰도는 동일하였다. 한편 Al, Cu, Fe의 선매염에 의해 다양한 색상이 발현되었다.

본 연구는 닥 섬유의 천연염색의 염색성을 향상시키기 위하여 오배자 염색 후 소목, 치자의 복합 염색과 Al, Cu, Fe의 선매염 방법으로 닥 섬유, 면, 견에 염색하여, 각 염료 및 염색 방법별 표면 흡착성, 발현되는 색상, 견뢰성에 대하여 닥 섬유를 기준으로 면과 견을 비교분석하였다.

2. 재료 및 방법

2.1. 공시재료

본 연구에 사용된 염제는 시중 한약재상에서 판매중인 중국산 소목, 국산 치자, 중국산 오배자를 구입하여 공시재료로 하였다.

염착물은 실크, 면, 닥섬유를 사용하였다. 실크는 시판되는 정련직물을 구입하였으며, 면은 KS K 0905에 준하는 백포를 의류시험 원구원에서 구입하였다. 닥섬유는 한지공장에서 사용하는 100% 국산 닥섬유를 구입하여 사용하였다.

매염제는 황화알루미늄칼륨(Al), 황산구리(Cu), 황산철(Fe)을 사용하였다.

2.2. 실험방법

2.2.1. 염액 제조

소목, 치자, 오배자의 염액 제조는 각 염제 20g/L을 온도 90℃에서 60분간 추출하였다.

2.2.2. 염색 및 선매염 조건

염색 조건은 추출된 소목, 치자, 오배자의 염액으로 온도 60℃에서 60분간 염색하였다. 선매염의 조건은 매염제(알루미늄 명반, 황산구리, 황산철)의 농도 5g/L, 40℃에서 40분간 처리를 하고 충분히 세척하였다.

복합 염색은 오배자 염색 후 충분히 세척한 후 매염제(Al, Cu, Fe)로 처리하고 세척 후 소목과 치자 염액으로 염색하였다.

2.2.3. 쉬트 제조 및 염색성 분석

염색된 닥 섬유는 KS M 7030에 의해 시트를 제조하였다.

표면 흡착율(K/S값)은 Computer Color Matching System(JX777, Japan, 이하 CCM이라 함)을 사용하여 각 염색 시료의 표면 반사율을 측정한 후 Kubelka-Munk식에 의해 산출하였다.

색상 측정은 CCM(Macbeth Color-Eye 7000A, U.S.A)을 사용하여 염착물의 표면색을 측정하고, 색상색차계(Chroma-meter CR-12A, Minolta Japan)를 이용하여 색상, 명도, 채도 값을 구하였다. 일광 건뢰도는 Fade-O-Meter를 사용하여 KS K 0700에 의해 측정하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1. 복합매염의 염색성

3.1.1. 표면 흡착율(K/S값)

닥섬유, 면, 견에 오배자 염액에 먼저 염색한 후 Al, Cu, Fe로 매염 처리 한 후 소목과 치자로 복합 염색을 하였다. 복합 염색에 의해 얻어진 표면 흡착율(K/S값)과 색상은 표 1, 2와 같다.

표 1은 오배자-매염제-소목의 복합 염색에서 얻어진 표면 흡착율과 색상이다. 전보¹⁾에서 소목 염색의 단독 염색에서 K/S값은 닥섬유가 0.2, 면이 0.5, 견은 1.8이었다.

오배자와 착염제 처리에 의한 K/S값은 단독 염색의 K/S값 보다 착염제 모두 향상되었다. 복합 염색에서 착염제별 K/S값은 Al보다 Cu, Fe가 높았고, 착염제별은 견>면>닥섬유 순이었다.

천연염료는 섬유와 화학적인 반응을 통해 염색되는 것이 아니고 대부분 흡착에 의해 염색되는 것이기 때문에 염료의 양은 실제 피염물의 색상 농도에 영향을 미치는 중요한 인자라 할 수 있다. 이와 관련하여 임경울 등²⁾은 면, 양모의 천연염료 흡착거동 및 염착율에 대한 연구에서 흡착 거동의 차이는 섬유에 대한 천연염료의 친화력 차이를 의미하며, 친화력을 결정하는 요인은 염료 및 섬유의 화학구조에서 -OH기의 수가 크게 영향하고, 염착량 및 염착율은 면보다 양모가 컸다고 하였다.

표 1. 오배자-매염제-소목의 복합 염색에서 표면 흡착율과 색상

매염제	착염제	K/S값	색상
Al	닥섬유	1.0	1.3R 6.6/4.0
	면	4.0	3.7R 5.1/9.4
	견	4.3	2.5YR 6.0/7.8
Cu	닥섬유	1.0	3.7YR 6.5/7.8
	면	4.4	2.0R 4.5/5.0
	견	7.2	1.2YR 4.6/6.5
Fe	닥섬유	1.3	8.7RP 5.1/0.7
	면	4.3	5.8RP 3.8/1.3
	견	7.2	5.1YR 3.6/1.6

표 2는 오배자-매염제-치자의 복합 염색에서 얻어진 표면 흡착율과 색상이다. 치자 염제의 단독 염색에서 K/S값은 닥섬유가 0.5, 면이 1.5, 견은 4.0이었다.

치자 단독매염의 K/S값보다 면과 견의 오배자-매염제-치자의 복합매염에서의 K/S값은 향상되었지만 닥섬유의 경우는 향상되지 않았다.

소목, 치자의 단독 염색보다 오배자-매염제에 의한 복합 염색에 의해 K/S값은 면, 견에서 크게 향상되었고, 닥섬유의 경우는 조금 향상되었다.

3.1.2. 색상

오배자-매염제-소목, 치자의 복합 염색에서 발현된 색상은 표 1, 2와 같다.

표 1은 오배자-매염제-소목의 복합 염색에서 발현된 색상이다. 소목 단독 염색에서 닥섬유 3.3YR 8.6/0.6, 면은 3.5YR 7.9/2.9, 견은 6.4YR 6.9/5.1이었다. 복합 염색에 의해 Al, Cu 매염처리에서 R, YR로 변했고, Fe는 RP, YR로 변했다.

표 2는 오배자-매염제-치자의 복합 염색에서 발현된 색상이다. 치자 단독 염색에서 닥섬유 5.5Y 9.0/2.9, 면은 3.9Y 8.4/8.7, 견은 3.3Y 7.7/12.3이었다. 오배자-매염제에 의한 치자의 복합 염색의 색상은 치자 단독 염색의 Y 색상과 동일하였다.

치자는 단독 염색과 복합 염색 모두 Y 색상이 발현되었지만, 소목의 경우는 단독 염색과 복합 염색의 색상은 달리 발현되었다.

표 2. 오배자-매염제-치자의 복합 염색에서 표면 흡착율과 색상

매염제	착염재	K/S값	색상
Al	닥섬유	0.5	4.4Y 8.3/4.0
	면	3.4	2.6Y 7.8/7.6
	견	6.0	3.0Y 7.1/8.7
Cu	닥섬유	0.4	5.2Y 8.3/3.6
	면	3.4	3.0Y 7.8/7.8
	견	6.7	2.8Y 6.8/8.3
Fe	닥섬유	0.7	4.8Y 7.1/1.6
	면	3.8	5.4Y 5.9/3.5
	견	5.2	3.7Y 5.4/3.7

3.2. 일광 건뢰도

40시간 염색물에 빛을 조사한 후 변색과정을 측정하는 일광 건뢰도는 염색성에 매우 중요한 인자이다. 표 3은 소목, 치자, 오배자의 단독 염색물¹⁾, 오배자-매염제(Al, Cu, Fe)-소목과 치자의 복합 염색의 매염물에 대한 일광 건뢰도를 나타낸 것이다.

소목 단독 염색에서 탁섬유 3급, 면 2급, 견 2급으로 건뢰도는 보통이라 할 수 있다. 치자는 탁섬유 3급, 면 2급, 견 3급, 오배자는 탁섬유 2급, 면 4급, 견 2급이었다. 단독 염색에서 매염제 및 착염제별로 뚜렷한 경향은 보이지 않고, 3종의 매염제 모두 건뢰도는 좋지 않았다.

신윤숙 등³⁾은 천연염료의 염재 종류 및 매염에 관계없이 자외선 조사에 의해 14일 동안에는 염착량이 서서히 감소되고, 그 후는 급격히 감소되기 때문에 천연염색의 일광 건뢰도는 불량하다고 하였다.

주영주⁴⁾가 보고한 오배자의 염색에서 견의 일광 건뢰도는 2급, Al과 Cu의 선매염에서는 1급, Fe의 선매염에서는 2급이었다.

표 3. 오배자-매염제-소목, 치자의 복합 염색에서 일광 건뢰도 (단위:급)

착염제	소목	치자	오배자	매염제	오배자-매염제-소목	오배자-매염제-치자
탁섬유	3	3	2			
면	2	2	4			
견	2	3	2			
탁섬유					2	3
면				Al	1	2
견					1	2
탁섬유					4	2
면				Cu	3	2
견					3	3
탁섬유					2	1
면				Fe	3	2
견					3	3

단독 염색에서 3종의 매염제는 2-4급의 일광 건뢰도를 나타냈다. 오배자 염색 후 매염제 처리 후 소목의 염색에서는 Al의 매염 처리를 제외한 Cu, Fe 매염제의 경우의 일

광 견뢰도는 약간 향상되었다. 오배자-매염제-치자의 경우는 Al, Cu의 매염 처리에 의해 단독 염색의 일광 견뢰도와 동일하였지만, Fe 매염의 경우는 약간 떨어진 경향을 보이고 있다.

소목, 치자, 오배자의 단독 염색에 비하여 오배자-매염제-소목, 치자의 복합 염색의 일광 견뢰도는 크게 향상되지 않았다.

4. 결 론

닥 섬유의 천연염색의 염색성을 향상시키기 위하여 오배자-매염제-소목, 치자의 닥 섬유, 면, 견의 복합 염색 표면 흡착성, 발현되는 색상, 일광 견뢰성에 대하여 면, 견과 비교 분석한 결과는 다음과 같다.

1. 표면 흡착율은 소목, 치자의 단독 염색보다 오배자-매염제에 의한 복합 염색이 향상되었다. 한편, K/S값은 면, 견에서 크게 향상되었고, 닥섬유의 경우는 조금 향상되었다.
2. 소목의 복합 염색에 의해 Al, Cu 매염처리에서 R, YR로 변했고, Fe는 RP, YR의 색상이 발현되었지만, 치자의 경우는 단독 염색과 복합 염색 모두 Y 색상이 발현되었다.
3. 소목, 치자의 단독 염색에 비해 오배자-매염제-소목, 치자의 복합 염색에 의한 일광 견뢰도는 크게 향상되지 않았다.
4. 오배자에 의한 복합 염색은 염색성이 크게 향상되지는 않았지만, 다양한 색상 발현이 가능할 것으로 추정된다.

참고문헌

1. 尹承洛, 朴命玉, 靱皮纖維の天然染色および染色性, 2009, 59回 日本木材學會大會, 研究發表要旨集: 136
2. 임경율, 전택진, 윤기중, 엄성일, 2001, 천연염색 특성에 관한 연구(I) -면, 양모에서의 흡착 거동 및 염착률-, 한국섬유공학회지, 38(2):86-94
3. 신윤숙, 최승연, 2007, 자외선에 의한 천연염색 견직물의 취하 연구 -치자, 소목 염색을 중심으로-, 한국의류학회지, 31(5):659-669
4. 주영주, 1998, 오배자 염색성에 관한 연구, 한국의류학회지, 22(8):971-977