

〈研究論文(學術)〉

천연염색에 관한 연구 (1) - 황벽에 의한 면 염색 -

¹김혜인 · 엄성일* · 박수민

부산대학교 섬유공학과, *기술표준원
(2000년 1월 31일 접수)

A Study on Natural Dyeing (I) - Dyeing of Cotton Fabric with Amur Cork Tree -

¹Hea-in Kim, Seong-il Eom*, and Soo-min Park

Dept. of Textile Eng., Pusan National University

**Agency for Technology and Standards, MOCIE*

(Received January 31, 2000)

Abstract—Amur cork tree is natural basic and yellow dye largely used for dyeing on cotton. The most effective solvent for extract of berberine from amur cork tree was methanol. The dyeabilities of the colorant on cotton and the fastness of cotton fabrics dyed with amur cork tree extract were investigated. And according to the concentration, temperature and time of pre-treatment, K/S values, wash fastness and Hand Value of cotton fabrics dyed with amur cork tree extract were investigated.

As a results, K/S values of dyed cotton fabrics were increased by pre-treatment with chinese gallotannin and the optimum condition of chinese gallotannin treatment was 15%owf concentration at 60°C, 30min. The wash fastness was enhanced to 3.5 grades. There was no degradations of Hand Value of cotton fabrics treated with chinese gallotannin.

1. 서 론

과학이 고도로 발달한 현대 사회에서 문명이 발달하고 생활이 윤택해짐에 따라 자연에 대한 향수와 함께 천연지향의 욕구가 증대하고 있다. 또한 건강에 대한 강한 열망과 개성화, 다양화의 욕구로 고감도의 자연감을 불러일으키는 패션의 경향이 형성되고 천연재료가 지닌 깊고 시각을 자극하지 않는 색상과 자연향, 그리고 고유의 기능성 등이 부각되면서 천연염색에 대한 관심이 높아지고 있다.

일본에서는 그들의 전통염색법을 체계적으로 연구하여 과학적인 근거를 확립하고 이들 연구결과를 바탕으로 미술, 의상, 디자인, 염색 등 여러 분야에 매우 유용하게 활용하고 있으며 특히 오늘날 일본의 섬유염색기술이 유럽의 염색기술을 앞서가는 원인 중의 하나가 되고 있다. 그러므로 우리도 우리 전통의 색을 찾는 연구가 매우 중요하며 우리의 고유색을 재현하고 이를 응용할 수 있는 과학적인 근거를 마련해야 한다는 분위기가 고조되어 많은 연구가 진행되고 있다.

그러나 식물재배, 염료추출 및 재래식 염색조제의 사용에 의한 염착법으로 구성되는 전통 염색기술을 그대로 산업 기술화하는 것은 염색물의 원가, 색의 재현, 생산성 및 효율성 등에서 대규모

¹Corresponding author. Tel. : +82-51-510-2153 ; Fax : +82-51-512-8175 ; e-mail : dasomheain@hanmail.net

산업사회인 현재에 그대로 적용하기에는 어려움이 많다. 또한 천연염료는 색소의 추출과 보관이 어렵고 염색도 전통적인 방법을 약간 변화시켜 답습하는 정도여서 염색과정이 체계적이지 않으며 매우 복잡하고 같은 염료라도 산지나 채취시기 및 보관상태, 추출법에 따라 염색물의 색상차가 일어나고 반복염색에서의 재현성 문제나 세탁이나 일광에 의한 변퇴색의 발생 등 많은 체계화의 과제를 안고 있는 분야이다.

최근 천연염색에 관한 연구가 활발히 진행되고 있으나 그들 연구의 대부분이 천연색소의 분말화나 농축화¹⁻³⁾, 각종 매염제 처리에 의한 고유색의 재현⁴⁻⁶⁾ 및 염색에 수반하는 기능성 향상의 확인⁷⁻⁹⁾ 등에 치중되어 실용성과 직접적으로 관련된 천연색소 자체의 불안정성에 근거한 낮은 견뢰성 및 1회 염색에서의 농색화에 관한 연구는 미미한 상태에 있다.

일반적으로 천연염료의 대부분은 면에 염착되기 어렵고 내세탁성도 낮다. 그러나 황벽색소인 berberine은 천연염료 중 유일한 염기성 염료이므로 면과 전기적 반발력이 없어서 음이온성을 나타내는 대부분의 천연염료에 비해서 염착이 비교적 쉽게 이루어질 것으로 생각된다. 또한 berberine은 단색성 염료로서 산, 알칼리에 변화되지 않으므로 매염제 없이 증만으로 염색하는 것이 일반적이며 알루미늄매염을 하면 부드러운 색상의 견뢰한 염색이 가능하고 철매염으로는 어두운 황갈색으로 염색되며 산처리하면 색상이 짙어진다고 알려져 있다. 그러나 이전의 연구결과를 보면 다른 천연염료와 마찬가지로 염착이 어렵고 염색 전의 각종 처리로도 염착량의 증가는 크지 않아서 K/S값이 0.5~2정도이며 그러한 낮은 염착조건에서도 세탁견뢰도가 좋지 못하여^{1,9,10)} 실용화에의 접근은 거의 생각해 볼 수 없는 어려운 상황이다.

따라서 본 연구에서는 황벽색소 추출에 가장 효율적인 방법에 대하여 검토해보고, 1회 염색에서의 농색화 가능성과 황벽의 면에 대한 낮은 내세탁성을 향상시키기 위하여 일반적인 염기성 염료 염색법을 도입하여 염색해보고 또한 일반적인 천연 염색에서 이루어져 온 가능한 모든 전처리를 하여 농염색의 조건에서 내세탁성의 향상 가능성을 검토해보았다.

2. 실험

2.1 시료 및 염재

2.1.1 시료

시료는 한국 의류시험연구원 표준 면백포(KS K 0905)를 사용하였으며 시료의 특성은 Table 1

과 같다.

Table 1. Characteristics of cotton fabric

Fabric	Weave	Density (warp×weft/5cm)	Yarn count		Weight (g/m ²)
			warp	weft	
cotton	plain	141 × 135	30'S	36'S	105

2.1.2 시약

아세트, 메탄올, 에탄올, 테트라하이드로퓨란, 에틸에테르, 탄닌산(M_w=225, 藥理化學工業), chinese gallotannin(M_w=1701.23, Aldrich), 토주석, 구연산, 탄산나트륨, 수산화나트륨과 차아인산나트륨, 포르말린 등은 시약 1급, berberine hydrochloride(和光純藥(株))은 시약 특급을 사용하였다.

2.1.3 염재 및 약재

황벽 및 오배자는 견재상에서 구입하여 사용하였으며 또한 대두와 탈지분유(사강유업(주))는 시판품을 사용하였다.

2.2 황벽색소의 추출 및 농축액 제조

황벽 10g에 30배량의 메탄올을 가하여 환류냉각기가 부착된 둥근 바닥 플라스크에서 60분 동안 추출하고 여과한 다음 3회 반복 추출하여 얻어진 추출액을 합해서 감압농축함으로써 20ml의 농축액을 제조하였다.

2.3 황벽에 의한 면염색

2.3.1 염욕조건의 변화

일반적인 염기성 염료의 염색법을 단계적으로 도입하여 염액의 조건을 변화시켜 염색하였다. 염법1(DM1)은 다른 조제를 첨가하지 않고 추출액을 염액으로 하여 염색하였고 염법2(DM2)는 염색초기에 빙초산을 2%owf 첨가하여 염색하였으며 염법3(DM3)은 염색초기에 빙초산을 2%owf 첨가하여 염색한 후 염색의 마지막 15분전에 탄산나트륨을 5%owf 첨가하여 염색하였다.

2.3.2 전처리

2.3.2.1 천연고분자에 의한 처리

- 글리신

대두를 4배량의 물에 하룻밤 침적한 뒤, 믹서로 분쇄하여 걸르고, 여액에 동일한 양의 물을 넣고 다시 분쇄하여 거른액을 합하여 처리액으로 하였다. 이 처리액으로 욕비 1:50, 40°C에서 40분 처리하였다.

— 카제인

17.8g/l의 포르말린을 100g/l 탈지분유(단백질 34%)에 혼합하여, 용비 1:50, 40°C에서 40분간 처리하였다.

2.3.2.2 구연산

10%(w/w) 구연산 수용액에 촉매 차아인산나트륨을 구연산에 대한 몰비 1:1으로 넣은 용액에 면을 넣고, 용비 1:50, 60°C에서 2시간 동안 반응시켰다.

2.3.2.3 탄닌

15%owf 농도의 탄닌산($M_w=222.23$, 이하 Tan I로 표기)과 chinese gallotannin($M_w=1701.23$, 이하 Tan II로 표기) 및 15g/l의 오베자를 95°C에서 3시간 추출한 추출액을 원액으로 하여 20ml 취해서 1 l에 희석한 것을 처리액(이하 Tan III로 표기)으로 하였다. 이들 Tan I, Tan II와 Tan III를 각각 소정농도로 일정온도에서 일정시간 처리하였다. 각각의 탄닌처리 후, 5% owf 토주석 수용액으로 60°C에서 30분간 처리하였다.

2.3.3 염색

본 실험에서 제조된 황벽 농축액 1.5ml/l 농도의 염욕에서 용비 1:100으로 90°C에서 60분간 항온 염색하였다.

2.4 염료 추출액의 흡광도 측정

여러 조건 변화에 따른 황벽추출액의 흡광도를 UV/Vis spectrophotometer(UV-1601, Shimadzu, Japan)를 이용하여 측정하였다.

2.5 색채 및 K/S value 측정

여러 조건을 변화시켜 염색한 황벽 염색포는 분광광도계(Macbeth Color-Eye, 700A, USA)를 이용하여 K/S value를 구하였다.

2.6 세탁견뢰도 측정

세탁견뢰도는 Launder-O-meter(고려과학산업, 한국)를 이용하여 KS K 0640 A-2법에 준하여 실험하였다.

2.7 Hand Value 측정

Kawabata Hand Evaluation System(KESFB series)을 사용하여 인장, 굽힘, 진단, 압축, 표면, 두께 등의 16 역학 특성치를 표준계측조건에서 측정하여 Hand Value를 평가하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 황벽 색소의 추출

Fig. 1은 동일 시간내에 물 및 유기용제에 의한 황벽 추출액에 황벽색소인 berberine의 함량을 나타낸 것이다.

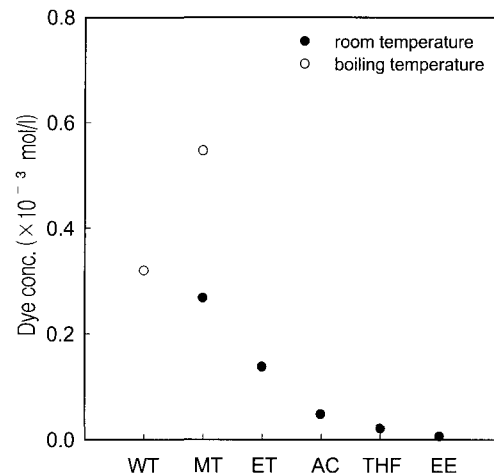


Fig. 1. Berberine concentration in the extraction of Amur cork tree with water and various organic solvents(WT : water, MT : methanol, ET : ethanol, AC : acetone, THF : tetrahydrofuran, EE : ethyl ether).

각 추출액에 황벽색소인 berberine의 함량은 먼저 황벽 1g을 메탄올로 색소가 추출되지 않을 때까지 반복 추출하여 얻은 액을 모두 합해서 황벽 1g에 함유된 색소량으로 하여 얻은 황벽 추출액으로부터의 검량선과 합성 시약인 berberine의 검량선으로부터 정량하였다.

추출량은 극성이 강한 용매 즉 물과 메탄올에 의한 경우가 높게 나타났으며, 실온보다는 끓는점에서의 추출량이 실온에서의 추출량의 약 2배이었다. 황벽색소의 물 및 유기용제에서의 추출량은 berberine의 물 및 각 유기용제에서의 용해도와 같은 경향을 나타내는 것을 추가실험을 통하여 알 수 있었다. 일반적으로 염색은 물을 매체로 하여 이뤄지므로 물 이외의 유기용제에 의한 색소 추출액으로 염색을 하려면 먼저 추출액을 농축해야 하는 등의 번거로움이 있다. 그러나 물 추출액은 보관과정에 곰팡이 등에 의해서 변질이 일어나기 쉬우므로, 황벽색소의 추출은 berberine의 용해도가 가장 크고 동일조건에서 추출량이 가장 높은 메탄

율이 적당하다고 생각된다.

3.2 염욕조건의 변화에 따른 염착량의 변화

농색염색에 가장 적당한 조건을 알아보기 위하여 일반적인 염기성 염료의 염색법을 적용하여, 염색의 초기에 산을 넣고 염색이 끝날 때 알칼리를 넣어서 중화시켜 흡진을 완료시키는 방법을 단계적으로 도입하여 염색하였다. Fig. 2는 염욕조건의 변화에 따른 황벽 염색면의 각 과장별 K/S값의 변화를 나타낸 것이다.

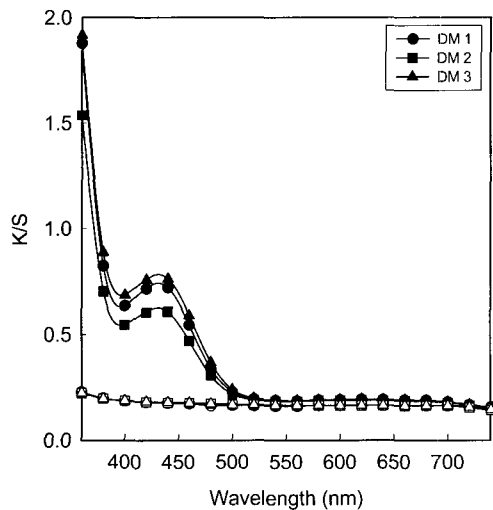


Fig. 2. Changes of K/S values of cotton fabrics dyed with Amur cork tree extract by various dyeing methods(DM)(●■▲ : dyeing fabrics, ○□△ : washing fabrics).

그림을 보면, 염욕의 조건에 관계없이 430nm에서의 λ_{max} 로 보아 동일한 yellow를 나타내는 것을 알 수 있고, 염색초기에 2%owf 초산을 첨가하고 염색의 마지막에 5%owf의 탄산나트륨을 첨가하여 염색한 경우(DM3)가 추출물에서 그대로 염색한 경우(DM1)나 염색초기에만 산을 첨가한 경우(DM2)보다 그 차이는 작지만 가장 높은 K/S값을 나타내는 것을 알 수 있었다.

일반적으로 천연염료는 초기 염착속도가 매우 빨라서 염색시작 5분 이내에 대부분의 염착이 완료되므로 염반이 일어나기 쉽다. 따라서 본 실험의 결과에서 그 차이는 작지만 다소 농색의 결과를 나타낸 DM3의 경우와 같이 염색을 하면, 염색 초기 산성의 조건하에서 섬유표면이 양으로 대전되므로 양이온성의 황벽색소와 전기적 반발력이

작용하여 염착속도를 느리게 함으로써 균염이 이뤄질 것으로 생각되며 염색의 마지막에 5% owf의 탄산나트륨을 첨가하면 섬유표면이 음으로 대전되고 또한 염욕 내 황벽색소의 운동성 저하로 흡진이 향상되어 다른 조건에 비해서 균염이나 농색화의 염색에 유리하게 작용할 것으로 생각된다.

그러나 세탁후의 K/S값을 보면 염욕 조건에 관계없이 430nm에서의 흡수대가 소실된 것으로 보아 염색의 초기에 산을 넣고 염색이 끝날 때 알칼리를 넣어서 중화시켜 흡진을 완료시키는 방법이 균염이나 염착량의 증대에는 기여하지만 세탁견뢰도의 증대에는 영향을 미치지 못함을 알 수 있었다.

3.3 황벽염재량 변화에 따른 흡진율

천연염료는 대부분의 경우 흡진율이 낮아서 염료의 손실이 크고, 염액농도의 증가와 함께 염착량이 증가하는 특성을 지닌다. 따라서 가장 경제적인 염액의 농도를 결정하기 위하여 Fig. 3은 염재의 양을 1, 10, 15, 20, 30, 40, 50g으로 변화시켜 황벽색소를 추출하고 각각의 추출액에서 염색한 다음 염색 전과 후의 흡광도를 측정하여 흡진율 및 K/S값을 비교하였다.

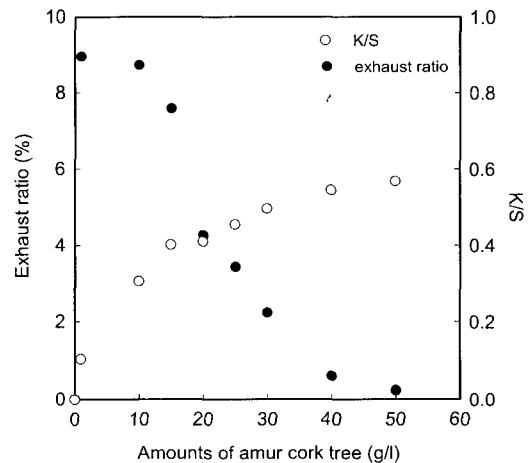


Fig. 3. Exhaust ratio and K/S values of cotton fabrics dyed with amur cork tree extract at various concentrations of extract.

Fig. 3을 보면, 추출액의 농도에 관계없이 흡진율이 10% 미만으로 낮은 값을 나타내었으며 황벽의 양이 증가함에 따라 황벽 10g까지는 흡진율이 약간 저하하다가 이후에는 급격히 저하함을 알 수 있으며, 이때 황벽염색면의 K/S값을 비교해 보면

20g이후에는 서서히 증가함을 알 수 있다. 따라서 가장 경제적인 염료의 양은 10g/l 이라고 생각된다. 또한 황벽에 의한 면염색에서 흡진율의 증가에 따른 경제적인 염액의 이용과 염착량의 증가를 위해서는 염색 전에 전처리가 반드시 필요한 것으로 생각된다.

3.4 각종의 전처리에 따른 염색성

Fig. 4는 각종의 전처리에 따른 황벽 염색면의 K/S값의 변화를 나타낸 것이다.

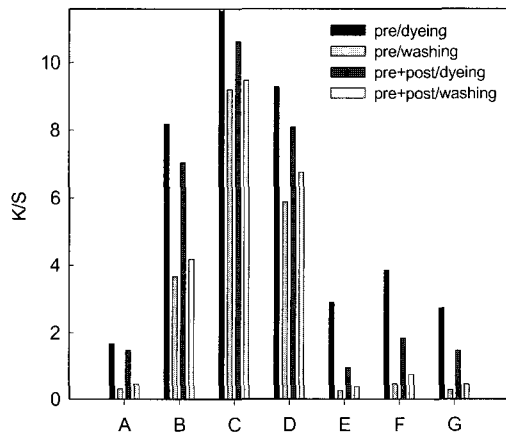


Fig. 4. K/S values of cotton fabrics pre-treated with various mordants, dyed with amur cork tree extract and post-treated with chinese gallotannin(A : non, B : Tan I, C : Tan II, D : Tan III, E : citric acid, F : glycine, G : casein).

구연산, 글리신, 카제인 보다는 탄닌처리가 K/S 값의 증대에 효과적이었으며, 탄닌류 중에서도 분자량이 가장 큰 chinese gallotannin(Tan II)의 경우가 가장 높은 값을 나타내었고 또한 각 조건으로 전처리하여 염색한 다음 후처리(5%owf chinese gallotannin)한 경우가 전처리만 한 경우에 비해서 낮은 K/S값을 나타내는데 이것은 후처리 동안에 미부착 염료의 탈락이 일어난 때문으로 생각된다. 그리고 세탁후의 K/S값을 비교해 보면 전처리의 종류에 관계없이 후처리를 한 경우가 전처리만을 한 경우에 비해서 높은 값을 나타내는 것을 알 수 있는데 이때 탄닌산 후처리에 의한 고착효과를 전처리제의 종류에 관계없이 확인할 수 있었다.

Table 2는 각종 전처리된 황벽염색면의 세탁견뢰도를 나타낸 것이다. 표에서 보면 chinese gallo-

tannin(Tan II)처리 후 염색하고 후처리(5%owf chinese gallotannin)한 경우가 원시료에 비해서 높은 2.5등급의 견뢰도를 나타내었다. 따라서 황벽에 의한 면염색에서 농색화 및 내건뢰 세탁성의 염색 조건은 chinese gallotannin 전처리하고 염색한 다음 탄닌 후처리를 하는 조건임을 알 수 있었다.

Table 2. Wash fastness of cotton fabrics dyed with amur cork tree extract

Pre-treatment	Fastness	
	pre-treatment	pre and post-treatment*
control	<1	<1
Tan I	<1	1.5
Tan II	1.5	2.5
Tan III	1	2
Citric acid	<1	1.5
Glycine	<1	1
Casein	<1	1

* post-treatment : 5%owf chinese gallotannin

따라서 이상의 실험결과에 가장 효과적이었던 전처리의 최적조건을 알아보기 위하여, chinese gallotannin의 처리온도, 시간과 농도를 변화시켜 Scheme 1과 같은 조건으로 염색하여 농색화 및 내세탁성에 가장 효과적인 탄닌산 처리 조건에 대하여 검토하였다.

3.5 탄닌 처리조건에 따른 염색성

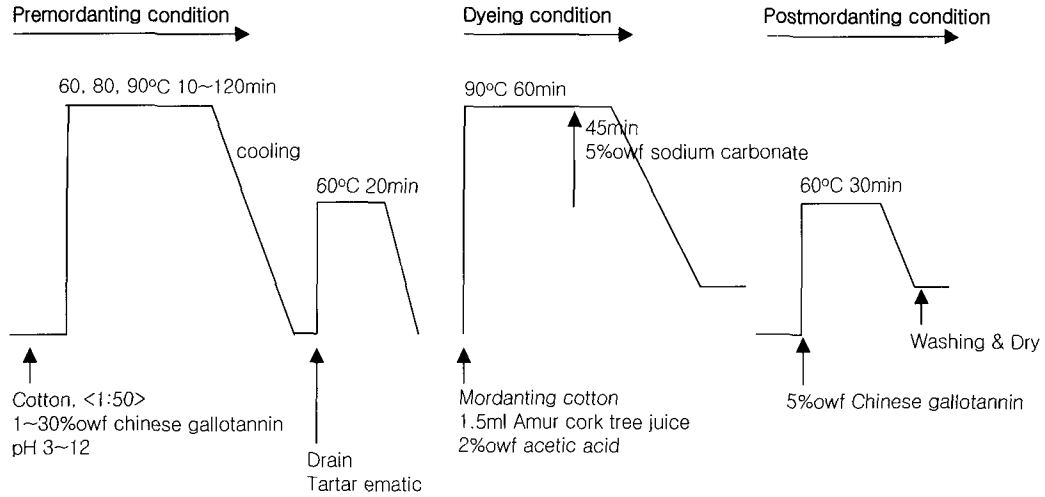
3.5.1 탄닌 전처리 온도와 시간의 변화

Fig. 5는 15%owf의 chinese gallotannin 용액에서 처리온도를 60, 80, 90°C로 변화시키면서 전처리시간 변화에 따른 황벽 염색면의 K/S값 변화를 나타낸 것이다.

처리온도 60°C에서 처리한 경우가 가장 높은 K/S값을 나타내었고, 처리시간에 따라서는 30분 이후에는 시간이 길어지더라도 K/S 값의 변화는 거의 없었다. 이러한 탄닌 처리시간 및 온도변화에 따른 K/S값의 변화는 탄닌 전처리 면의 360nm에서의 K/S값의 변화와 일치함을 알 수 있었다.

따라서 면에 대한 탄닌의 최적 고착조건이 황벽에 의한 면염색에서 농색화 및 내세탁성의 염색에 최적조건임을 확인할 수 있었다.

Table 3은 chinese gallotannin 처리온도 및 시



Scheme 1. Profile of dyeing condition

Table 3. Wash fastness of cotton fabrics pre-treated with chinese gallotannin at various temperature and dyed with amur cork tree extract

Temperature	60°C				80°C				90°C			
Time(min)	30	60	90	120	30	60	90	120	30	60	90	120
Fastness	3.5	3.5	3.5	3.5	2.5	2.5	2.5	2	2.5	2.5	2	2

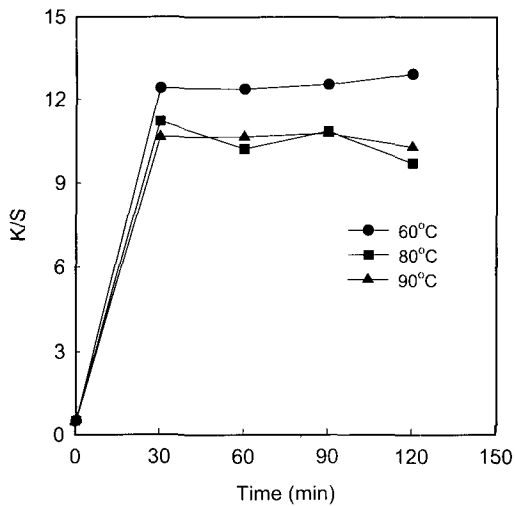


Fig. 5. K/S values of cotton fabrics pre-treated with chinese gallotannin at various temperature and dyed with amur cork tree extract.

간의 변화에 따른 황벽염색면의 세탁견뢰도를 나타낸 것이다.

탄닌 처리온도 60°C의 경우 처리시간에 관계없

이 3.5급으로 80°C나 90°C에서 처리한 경우보다 높은 세탁견뢰도를 나타내었다. 따라서 황벽에 의한 면염색에서 견뢰염색을 위한 탄닌 전처리는 60°C 30분이 적당할 것으로 생각된다.

3.5.2 탄닌 처리농도의 변화

Fig. 6은 처리온도와 시간을 60°C 30분으로 고정하여 처리하는 과정에 chinese gallotannin 처리농도의 변화에 따른 황벽염색면의 K/S값의 변화를 나타낸 것이다.

그림에서 보면 탄닌의 처리농도가 증가함에 따라 K/S값은 증가하는 경향을 나타내며, 처리농도 7%까지는 급격히 증가하다가 이후에는 증가율이 저하하는 것을 볼 수 있다. 또한 세탁견뢰도 (Table 4)를 보면 15%owf 처리에서 가장 높은 3.5급을 나타내었다. 따라서 농색화 및 견뢰세탁에서 탄닌 전처리의 최적농도는 15%owf 라고 생각된다.

3.5.3 탄닌 전·후처리 황벽염색면의 반사율

Fig. 7은 15%owf의 chinese gallotannin 용액에서 pH 6, 60°C 30분 전처리하고 황벽염색한 면과

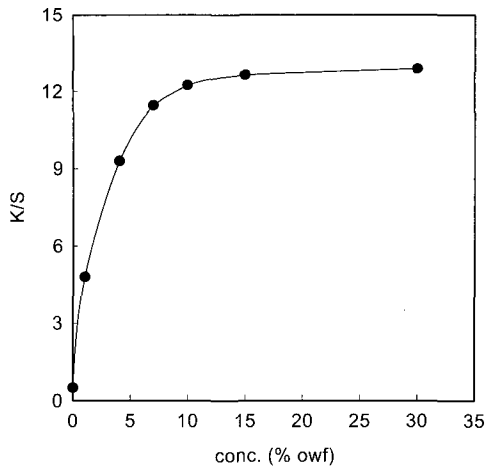


Fig. 6. K/S values of cotton fabrics pre-treated with chinese gallotannin at various concentrations and dyed with amur cork tree extract.

Table 4. Wash fastness of cotton fabrics pre-treated with chinese gallotannin at various concentration and dyed with amur cork tree extract

Conc.(%owf)	1	4	7	10	15	30
Fastness	1	1.5	2.5	2.5	3.5	3

미처리면의 황백염색시료 및 5%owf의 chinese gallotannin 용액에서 60℃ 15분 후처리한 시료의 표면반사율의 변화를 나타낸 것이다.

그림에서 보면 탄닌 전처리에 의한 황백염색면의 색상변화는 없을 것으로 생각되며, 황백에 의한 면염색에서 농색화 및 내세탁성의 향상을 위해서는 수용성의 거대분자인 chinese gallotannin 처리가 효과적인 방법임을 알 수 있었다.

면에 처리된 chinese gallotannin은 처리 후 건조의 과정에 공기 중에 노출되면 면 표면의 탄닌이 광산화하여 orthoquinone이나 phenoxy radical을 형성하고 이후 coupling 반응으로 면 표면에 거대한 비수용성의 복합체를 형성한다. 이 비수용성의 chinese gallotannin 거대 복합체를 지닌 면의 표면은 보다 많은 극성기를 지니게 되고 따라서 수용액내에서 미처리 면보다 큰 δ⁻성을 띄게 되어 황백색소인 염기성의 berberine을 정전기력과 Lewis acid-base 상호작용력으로 흡착하는 것으로 생각된다^{11,12}.

여기에 chinese gallotannin 후처리를 하면 흡착된 염료 위에서 다시 정전기력과 Lewis acid-

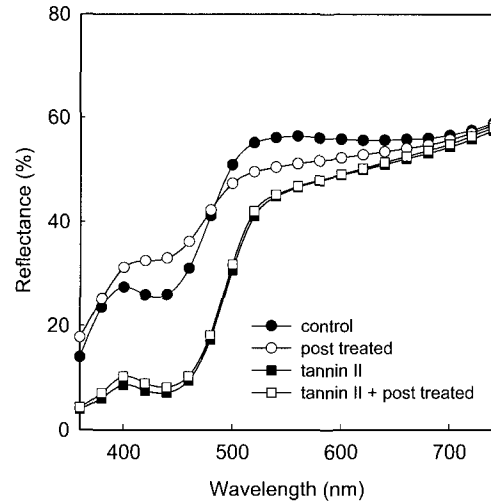


Fig 7. Changes of reflectance of cotton fabrics pre-treated with chinese gallotannin and dyed with amur cork tree extract(post treatment : 5% owf chinese gallotannin).

base 상호작용력으로 흡착되어 이후의 건조과정에서 다시 광산화하여 면 표면에 불용의 탄닌-염료-탄닌의 거대 불용성 화합물을 형성함으로써 내견뢰성을 지닌 농색의 염색이 이루어지는 것으로 생각된다¹³. 또한 탄닌과 berberine complex의 잔존하는 물에 대한 낮은 용해성은 chinese gallotannin 처리 이후의 각 단계에서의 토주석치리로 불용성의 complex형성이 완료되었기 때문¹¹이라고 생각된다.

3.6 탄닌 전처리 면의 Hand Value

일반적으로 면에 탄닌처리를 하는 경우에는 처리농도가 높으면 태에 영향을 준다고 하여 탄닌의 처리농도를 5%owf 내외로 하여 처리되어 왔다⁹. 그러나 본 실험의 결과 황백에 의한 면염색에서 최적의 조건이 일반적으로 처리되어온 조건보다 다소 높은 15%owf 농도였다. 따라서 염색의 최적 조건인 15%owf 농도에서 전처리하여 염색하고 후처리한 면의 Hand Value를 측정함으로써 chinese gallotannin 전처리에 따른 직물 태의 변화를 조사하였다.

Table 5는 chinese gallotannin 농도를 변화시켜 처리한 황백염색면의 Hand Value를 측정한 결과이다.

표에서 보면, chinese gallotannin 전처리의 경우 미처리에 비해서 다소 stiff해졌으나 그 증가율이

Table 5. Hand Value of cotton fabrics pre-treated with chinese gallotannin at various concentration and dyed with amur cork tree extract

Chinese gallotannin (%owf)	KOSHI	NUMERI	FUKURAMI	SOFUTOSA
	Stiffness	Smoothness	Fullness & Softness	Soft feeling
0	4.32	5.70	5.51	3.53
5	4.58	5.35	5.31	3.01
10	4.54	5.61	5.46	3.21
15	4.81	5.27	5.10	2.80
30	4.72	5.15	5.15	2.66

염색물의 태에 영향을 미칠 만큼 크지 않음을 알 수 있다. 따라서 본 실험의 범위에서는 chinese gallotannin 처리에 따른 황벽 염색면의 태 변화는 크지 않을 것으로 생각된다.

4. 결 론

황벽에 의한 면염색에서 황벽색소의 효율적인 추출법을 알아보고, 염색하는 과정에 각종의 전처리를 하여 농염색화 내세탁성의 향상 가능성을 검토해 본 결과로부터 다음의 결론을 얻었다.

1. 황벽색소의 추출에 가장 효과적인 용매는 황벽색소인 berberine의 용해도가 가장 높은 메탄올이었다.
2. 가장 효과적인 염색의 조건은 15%owf chinese gallotannin로 60℃에서 30분 전처리하고, 염색한 다음 5%owf chinese gallotannin으로 후처리하는 것이었다.
3. 미처리에 비해 10배 이상 향상된 K/S값을 얻을 수 있었으며 이때 3.5급의 높은 세탁견뢰도를 얻을 수 있었다.
4. 15%owf chinese gallotannin 처리에 따른 황벽 염색면의 태 변화는 없었다.

참고문헌

1. S. W. Nam, "Studies on modernization of dyeing method with traditional natural dyes", Ministry of Science & Technology, p.429 (1995).
2. S. W. Nam, I. M. Chung, and I. H. Kim, *J. Korean Soc. Dyers and Finishers*, **7**(4), 87 (1995).
3. H. S. Lee, J. H. Chang, I. H. Kim, and S. W. Nam, *J. Korean Soc. Dyers and Finishers*, **9**(5), 314(1997).
4. K. R. Cho, *J. Korean Soc. of Clothing and Textiles*, **13**(4), 370(1989).
5. S. W. Nam, I. M. Chung, and I. H. Kim, *J. Korean Soc. Dyers and Finishers*, **7**(2), 47 (1995).
6. S. S. Cho, H. S. Song, and B. H. Kim, *J. Korean Soc. Dyers and Finishers*, **10**(1), 1(1998).
7. S. R. Lee, Y. H. Lee, I. H. Kim, and S. W. Nam, *J. Korean Soc. Dyers and Finishers*, **7**(4), 74(1995).
8. S. C. Choi and J. S. Jung, *J. Korean Fiber Soc.*, **34**(6), 393(1997).
9. K. J. Yong, I. H. Kim, and S. W. Nam, *J. Korean Soc. Dyers and Finishers*, **11**(1), 9 (1999).
10. H. O. So, "A study of extracting of the coloring matters and standardizing of the dyeing conditions about the vegetable natural dyestuffs", Ministry of Science & Technology, 112(1995).
11. E. R. Trotman, "Dyeing and Chemical Technology of Textile Fibers", p.392(1975).
12. Gerald J. Smith, Ian J. Miller, Vincent Daniels, and Andrew J. *Soc. Dyers Colour.*, **113**, 124(1997).
13. R S Davidson, *J. Photochem. Photobiol. B.* **33**, 3(1996).
14. A. Ontiveros Ortega, M. Espinosa Jimenes, E. Choibowiski, and F. Gonzalez Callero, *J. Colloid and Interface Sci.*, **202**, 189(1998).