

# 천연 쑥과 쪽을 이용한 단백질 섬유의 녹색 염색

## Dyeing Protein Fiber to Green Color Using Natural Mugwort and Indigo

서원대학교 의류학과

교수 유혜자

Department Of Clothing and Textiles, Seowon University

Professor : Hye Ja Yoo

### ◀ 목 차 ▶

I. 서론

II. 시료 및 실험방법

III. 결과 및 고찰

IV. 결론

참고문헌

### <Abstract>

We need to diversify the colors by natural dyeing for promotion and extension of the natural dyes market, because natural dyestuffs have the limitation the number of the colors to express, compare to synthetic dyestuffs.

It was investigated that wool and silk fabrics could be dyed to green colors using natural mugwort and indigo as one of color diversification, in order to express green color that is difficult to be shown by natural dyeing.

The mugwort dyebath was prepared to concentration of 25~100g/l using dried mugwort plant and indigo dyebath was prepared to concentration of 5~20g/l using natural indigo powder. Wool fabrics and silk fabrics were dyed to green(GY, G, BG in Munsell color wheel) by two batch methods using the mugwort and indigo dyebaths. the mugwort dyeing was applied at 80℃ for 20minutes and indigo dyeing applied for 5~7 minutes in room temperature.

The colorfastness to drycleaning and abrasion of the dyed fabrics were shown good as grade 4-5 or 5.

주제어(Key Words): 쑥(mugwort), 쪽(indigo), 2욕법(two batch method), 먼셀 색상값(Munsell color values)

### I. 서론

환경친화적 인체 친화성 제품에 대한 관심이 날로 높아지면서 천연염색제품의 개발에 대한 관심도 점차 커지고 있다. 천연염색 제품의 개발은 주로 전통적으로 사용되어 오던 염

재와 염색법을 재현하고 현대에 맞게 적용하여 발전시키는 과정으로 진행되고 있다.

현재 섬유의 천연염색 염재로는 광물성인 황토 이외에는 주로 식물성이 사용되고 있다. 주로 사용되고 있는 식물성 염료로는 푸른색의 쪽, 노랑색의 치자, 괴화, 황련, 황백, 울

금, 붉은색의 홍화, 보라색의 자초, 갈색의 도토리나 밤피, 황갈색의 봉숭아, 카키색의 쑥 등이 있으나 천연염료는 합성염료에 비해 연출할 수 있는 색상의 수가 매우 적다. 따라서 천연염색 섬유제품의 보급 확대를 위해서는 천연염료의 색상 다양화가 매우 중요하다. 천연염료의 색상을 다양하게 하기 위해 매염제를 사용할 수도 있으나 이는 주로 구리, 크롬, 철 등의 중금속 성분의 약품을 사용해야 하므로 환경친화에 역행하게 되며, 천연매염제를 사용하려면 염색과정이 매우 복잡해지고 색상의 재현성이 매우 낮아진다.

이에 본 연구에서는 식물성 천연염재인 쑥과 쪽을 사용하여 색상의 다양화를 이루고자 시도하였으며 이를 통해 천연염재를 단독으로 사용해서는 얻기 어려운 녹색의 염색물을 얻을 수 있었다.

쑥이나 쪽은 약초로 쓰일 뿐 아니라 오래 전부터 흔히 사용되어 온 천연염색 재료이다. 쑥은 애엽(艾葉)이라고도 하며 국화과에 속하는 다년생 초목으로서 학명은 *Artemisia vulgaris* L.이다(장광진, 2004:154-155). 고대에는 母子草라고 불리기도 했다.(임명은, 1997) 허준의 동의보감에는 “쑥은 성질이 따뜻하여 피를 잘 통하게 하므로 100가지 병을 고치는 醫草”라고 서술되어 있으며 家艾, 灸草, 氷台, 野蓮頭, 艾蓬, 黃草 등 다양한 이름으로 사용되었다고 한다(장준근, 1997:347-349). 쑥은 강한 알칼리성 식품으로써 건강에 좋은 음식일 뿐 아니라 여성질환의 예방에 약효가 높은 한방약초이며(이경훈, 2000; 배기환, 2000:488-490) 쑥으로부터 추출한 즙이나 액을 피부에 바르면 근육통, 신경통, 여드름, 습진 등에 효과가 있다고 한다. 쑥의 주요 색소성분은 클로로필로서 추출액으로 염색하면 황갈색 혹은 갈색으로 염색되는데(임명은, 1997), 쑥 염색물을 착용할 경우 쑥이 인체에 미치는 유익한 효과를 기대할 수 있다(이상숙, 2003). 쪽은 마디풀과에 속하는 일년생 초목으로서 아토피 등의 피부질환이나 비듬에 대해 억제력을 지니고 있으며 살균, 항균성 등의 작용을 지닌다고 한다(최옥자, 2005). 쪽은 여뀌과에 속하는 일년생 초목으로서, 주색소성분은 인디고틴이라는 청색 색소이며 학명은 *Persicaria tinctoria* H. Gross 이다(배기환, 2000:82-85 ; 장광진, 2004:215-216). 쪽풀에는 인디고틴은 존재하지 않으며 인독실과 글루코스가 결합된 배당체인 인디칸의 형태로 존재하는데, 인독실이 공기중의 산소에 의해 산화되어 청색 색소인 인디고틴으로 되며 청색으로 염

색된다(강지연, 유효선, 2001, 정영진 외, 2000).

그러나 이들의 중간색에 해당하는 녹색을 구현하기 위한 천연염료 혹은 천연염색방법은 잘 알려져 있지 않다. 치자열매로부터 조제된 치자황색소를 변환시켜 청록색계 색소로 제조하는 방법(신현재, 2005)이 제시되어 있으나, 미생물을 이용하여 황색소를 청색소로 변환시켜야 하는 복잡한 공정과 미생물에 따라 변환능 및 변환양상이 차이가 있어 실용적이지 못하다.

본 연구에서는 천연염색으로 녹색을 연출하기 위해서 염재로서 쑥과 쪽을 선택하였으며 2욕조법으로 염색하였다. 쑥염액과 쪽염액의 농도, 이중염색 순서 및 염색조건을 검토하여 탈색이나 변색없는 안정적인 녹색을 얻을 수 있었다. 피염물로는 쑥염액과 쪽염액에 대해 모두 염착력이 좋은, 단백질 섬유, 즉 모섬유와 견섬유에 적용하였다.

## II. 시료 및 실험방법

### 2.1 시료

염색에 사용한 직물은 정련된 양모직물과 견직물이며 이들의 규격은 <Table 1>에 나타냈다.

### 2.2 쑥염액의 제조

0.5% 탄산나트륨 수용액 1ℓ 당 한약재상에서 구입한 건조된 천연 쑥을 각각 25g, 50g, 100g씩 넣고 80℃에서 1시간 가열하였다. 이를 식힌 후, 여과해서 불용물질을 걸러내고 초산을 첨가하여 pH 4로 조정하여 쑥염액을 제조하였다.

### 2.3 쪽염액의 제조

수산화나트륨으로 pH 11로 조정한 알칼리 수용액 1ℓ 에 천연 쪽염료((주)한국한약무역<원산지:중국 福建省>) 각 5g, 10g, 20g을 넣고, sodium hydrosulfite를 첨가하여 쪽염료를 환원시켜 완전히 용해시킨 후, 1시간 이상 방치하고 불용물을 걸러냄으로써 쪽염액을 제조하였다.

### 2.4 염색방법

50℃의 1%명반 수용액에 양모직물과 견직물을 액비 1:50로 하여 30분간 담가 선매염 처리한 후 헹구어서 탈수하여 준비한다.

<Table 1> The Characteristics of the Fabrics for Experiments

	Weave	Fabric count (ends x picks/inch <sup>2</sup> )	Thickness(mm)	Weight(g/m <sup>2</sup> )
Wool 100%	Plain	142×135	0.25	102
Silk 100%	Plain	97×95	0.19	68

준비한 3가지 농도의 쪽염액으로 양모직물과 견직물을 80℃에서 30분간 각각 염색한 후 충분히 수세하고 탈수하여 자연건조시킨다. 또한 3가지 농도로 준비한 쪽염액으로 양모직물과 견직물을 상온에서 5분간씩 각각 염색한다. 쪽염액은 pH 11로서, 알칼리성에 약한 단백질 섬유가 염색 중의 손상이 우려되었으나, 상온에서 단시간에 염색함으로써 섬유의 외관이나 촉감 등의 변형은 나타나지 않았다. 침지해서 염색한 후에는 쪽색이 충분히 산화 발색될 때까지 충분히 수세하여 탈수, 건조시킨다.

이중염색은 쪽염액과 쪽염액으로 2욕조법(Two batch method)으로 실시하였다. 두가지 염액으로 염색하는 순서를 바꿔서 쪽염색을 한 후 쪽염색을 하는 방법과 쪽염색을 한 후 쪽염색을 하는 방법으로 실험하였다.

쪽염색을 한 후 쪽염색을 하는 방법은 25g/l, 50g/l, 100g/l 농도의 쪽염액을 pH 4로 맞춘 후 액비 1:50로 직물들을 담그고 80℃로 가열하여 30분간 각각 염색한다. 쪽염액으로 염색을 완료한 시료는 상온의 깨끗한 물로 여러 번 충분히 헹구어 수세하고 탈수시킨다. 쪽염색을 완료한 시료를 준비한 5g/l, 10g/l, 20g/l 농도의 쪽염액에 액비1:50로 상온에서 2~7분 침지하여 각각 염색한다. 염료농도와 염색시간에 따라 염색된 섬유의 색상이 달라지므로 최종제품에서 요구되는 녹색을 발현시키기 위해서는 염색조건이 적절히 조합되어야 한다. 염색이 끝난 시료를 상온의 깨끗한 물로 맑은 물이 나올 때까지 충분히 수세하고 그늘에서 건조시킨다.

쪽염색을 한 후 쪽염색을 하는 방법은 5g/l, 10g/l, 20g/l 쪽염액에 액비1:50로 상온에서 5분간 염색한 후 산화되어 푸른 색으로 충분히 발색될 때까지 상온의 깨끗한 물로 여러 번 충분히 헹구어 수세하고 탈수시킨다. 쪽염색을 완료한 시료를 25g/l, 50g/l, 100g/l 쪽염액에 액비 1:50로 하

여 80℃에서 10~20분간 염색하고 깨끗한 물로 여러 번 헹구고 탈수하여 건조시킨다.

2.5 염색된 시료의 색 측정

염색된 시료의 색을 분광색차계(Spectrocolorimeter, JS-555, Japan)를 이용하여 CIE 표색값인 L\*, a\*, b\*, ΔE 와 Munsell값인 H, V/C 와 400nm~700nm범위의 K/S 등을 측정하여 나타냈다. <Table 2>는 염색을 시행하기 전, 정련된 양모직물과 견직물의 색을 측정한 결과이다.

2.6 인장강도 측정

양모직물과 견직물의 염색 전 후의 인장강도를 인장강도 시험기(Testometric M350-5KN, Rochdale, England)로 측정하여 염색에 의한 강도 변화를 검토하였다. 인장속도는 300mm/min로 하였으며 시료의 길이는 700mm로 하였다.

2.7 염색견뢰도 측정

염색된 양모직물과 견직물의 드라이클리닝 견뢰도는 KS K 0644에 준하여, 마찰견뢰도는 KS K 0650에 준하여 측정 한 후 등급으로 나타냈다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

3.1 쪽염색과 쪽염색의 단독염색

양모직물과 견직물을 25g/l, 50g/l, 100g/l 의 농도로 제조된 쪽염액을 사용하여 pH 4, 80℃로 30분간 각각 염색하고 그 결과를 <Table 3>에 나타냈다. 쪽염액으로는 먼셀색상환의 Y 또는 YR의 범위에 있는 색으로 염색되었으며 농도가 높아질수록 색상은 Yellow에서 Yellowred 쪽으로 이동하였으나 100g/l 의 농도로 염색한 양모직물의 경우도 9.95YR로서 거의 Y와의 경계선에 있어 쪽염색직물은 모두 yellow의 범위에 있었다. YR로 이동한 양은 견직물보다 양모직물이 약간 크게 나타났다. 또한 쪽 염액의 농도가 높아질수록 명도는 낮아지고 채도는 높아졌다.

양모직물과 견직물을 5g/l, 10g/l, 20g/l 의 농도로 제조한 쪽염액에 넣고 상온에서 5분간 각각 염색하고 그 결과

<Table 2> The Color Values of the fabrics before dyeing

	Color Values		
	L*	a*	b*
Wool fabrics	93.72	-2.36	11.0
Silk fabrics	98.26	-0.29	1.54

<Table 3> Munsell Color Values of the Wool and Silk Fabrics dyed in Natural Mugwort Dyebath

Conc. of Mugwort Dyebath Fabrics	25g/l		50g/l		100g/l	
	H	V/C	H	V/C	H	V/C
Wool Fabrics	1.08Y	6.0/2.7	0.12Y	5.8/3.4	9.95YR	5.6/3.7
Silk Fabrics	0.80Y	6.2/2.7	0.77Y	5.7/3.4	0.46Y	5.7/3.6

〈Table 4〉 Munsell Color Values of the Wool and Silk Fabrics dyed in Natural Indigo Dyebath

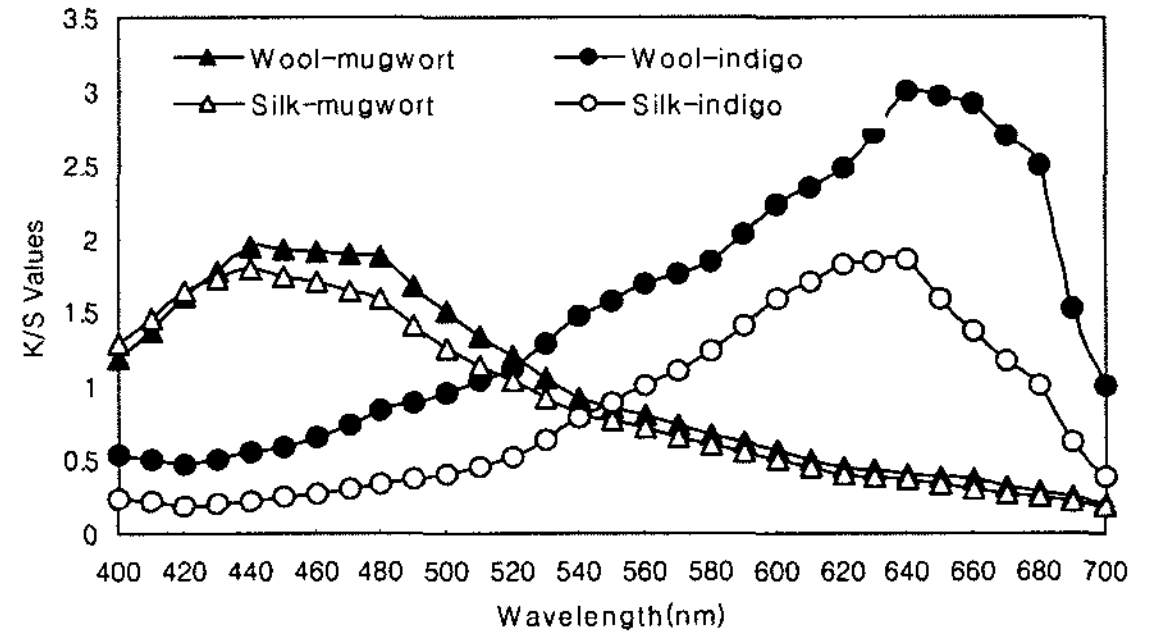
Conc. of Mugwort Dyebath	5g/l		10g/l		20g/l	
	H	V/C	H	V/C	H	V/C
Wool Fabrics	6.27B	6.3/3.1	1.53PB	5.1/4.7	3.43PB	4.1/5.6
Silk Fabrics	8.81B	6.8/5.2	0.02PB	5.9/5.7	1.31PB	4.8/6.2

를 Table 4에 나타냈다. 쪽염액으로 양모직물과 견직물은 먼셀색상환의 B 또는 PB의 범위에 있는 색으로 염색되었으며 쪽 염액의 농도가 높아질수록 색상은 Blue에서 Purpleblue로 이동하였으며 명도는 낮아지고 채도는 높아졌다. 본 실험에 적용한 농도 범위에서는 쪽염색 직물들의 염액 농도에 따른 색상변화(6.27B→3.43PB/8.81B→1.31PB)가 쪽염색 직물(1.08Y→9.95YR/0.80Y→0.46Y)들에 비해 더 크게 나타났다.

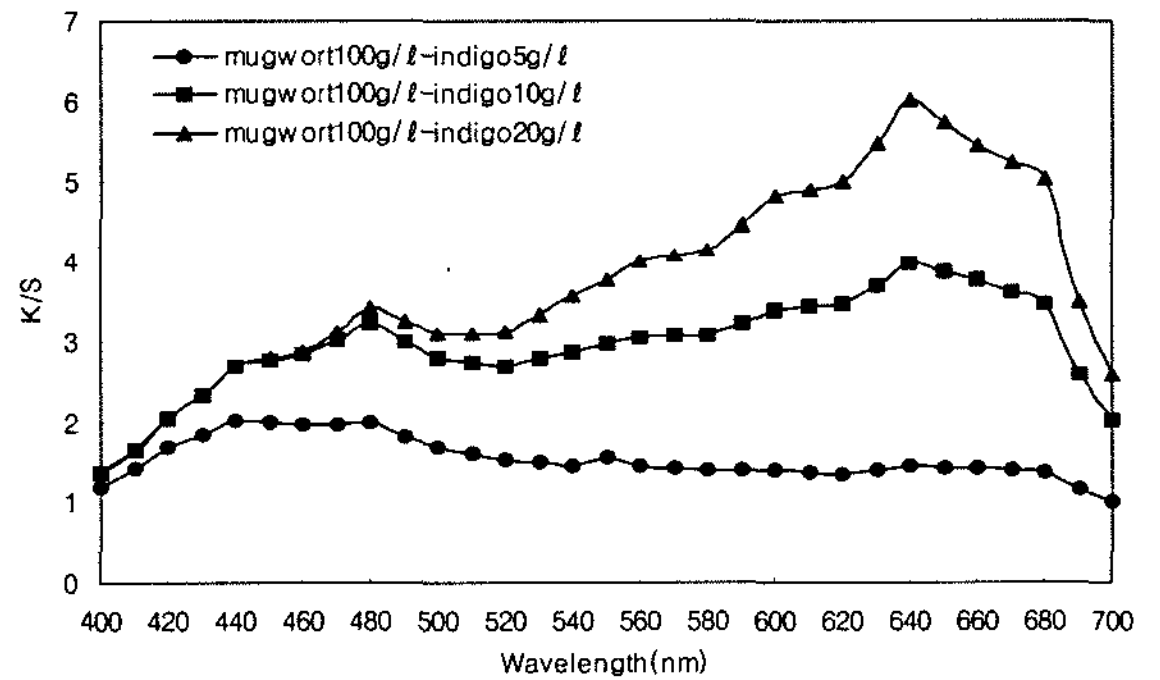
Fig. 1은 50g/l 농도의 쪽염색과 10g/l 농도의 쪽염액으로 각각 염색한 양모직물과 견직물의 K/S값을 400nm~700nm의 가시광선 범위에서 10nm 간격으로 측정하여 그 결과를 나타낸 그래프이다. 먼셀 색상이 〈Table 3〉에서 나타냈듯이 Yellow 또는 Yellowred로 염색되는 쪽염색의 경우, peak는 양모직물과 견직물이 모두 440nm~480nm에서 나타났으며 이 때의 K/S값은 양모직물은 1.95, 견직물은 1.69로써, 양모직물의 염착력이 약간 더 좋았으며 곡선의 경향은 비슷하게 나타났다. 한편, 〈Table 4〉에서 먼셀 색상이 Blue 또는 Purpleblue로 나타난 쪽염색의 경우, peak는 양모직물과 견직물이 둘 다 640nm에서 나타났으며 이 때의 K/S값은 양모직물은 3.00, 견직물은 1.86으로 나타나 쪽염색도 역시 양모직물의 염착력이 더 높았으며 쪽염색의 경우보다 양모직물과 견직물의 염착력 차이가 훨씬 더 컸다. 또한 쪽 염색의 경우와는 달리, K/S 값의 peak 범위에서 곡선의 형태가 다르게 나타났는데, 염색된 양모직물은 K/S값의 최대치를 보이는 범위가 640nm~680nm인 반면, 견직물은 610nm~640nm로 나타났다. 이는 양모직물이 견직물보다 Purpleblue를 더 많이 띠기 때문이다.

3.2 쪽염색과 쪽염색의 이중염색

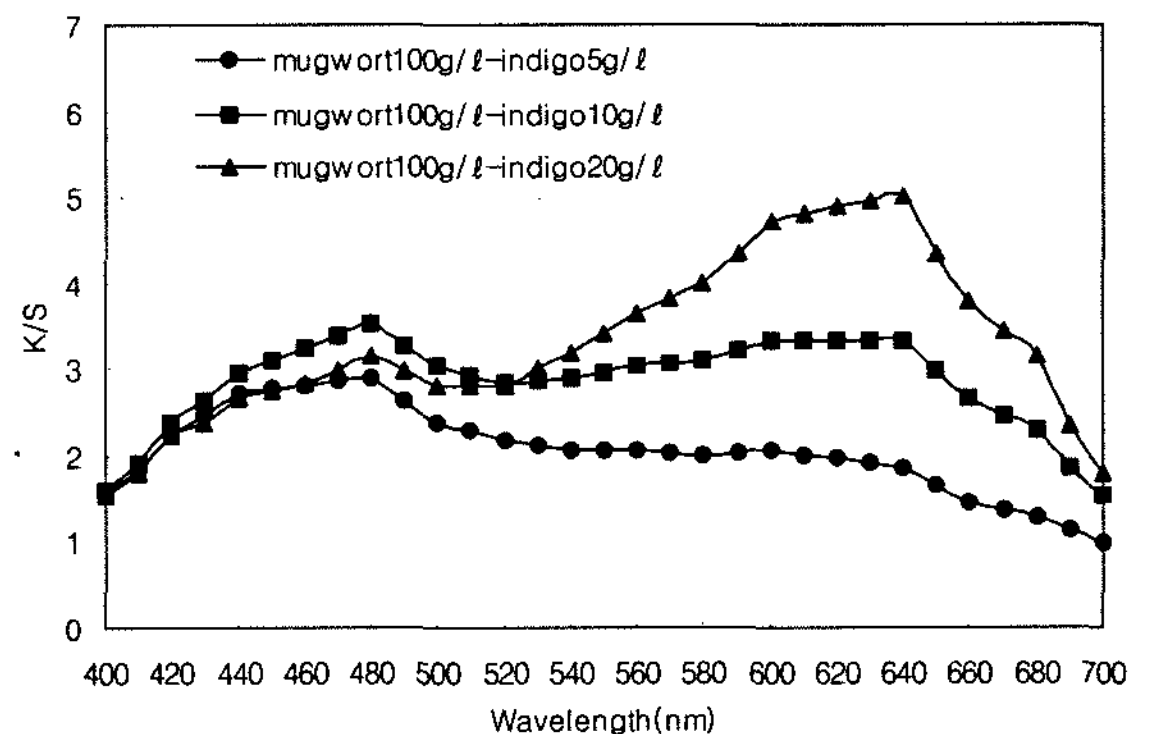
50g/l 농도의 쪽염액으로 염색한 후, 5g/l, 10g/l, 20g/l 농도의 쪽염액으로 덧염색한 양모직물과 견직물의 K/S값을 400nm~700nm의 가시광선 범위에서 10nm 간격으로 측정하여 그 결과를 Fig.2과 3에 나타냈다. 양모직물과 견직물을 쪽염액과 쪽염액으로 이중 염색하는 방법으로 염색한 직물들은 K/S값의 곡선에서 480nm와 640nm, 두개의 peak를 지니며, 견직물의 경우도 480nm와 640nm에서 peak가 나타났다. 이는 Fig. 1에서 나타냈던 쪽염액과 쪽염액의 peak를 동시에 지니게 된다.



〈Fig. 1〉 K/S Values of the Wool and Silk Fabrics dyed with mugwort and Indigo Dyebaths (Concentration of dyebath: mugwort-50g/l, indigo-10g/l)



〈Fig. 2〉 K/S Values of the Wool Fabrics dyed with mugwort and Indigo Dyebaths by Two Batch System



〈Fig. 3〉 K/S Values of the Silk Fabrics dyed with mugwort and Indigo Dyebaths by Two Batch System

쪽염색과 쪽염색을 2욕조법으로 이중염색을 함에 있어 앞서 했던 쪽염색을 완료한 후 쪽염색을 실시했을 때와 순서를 바꿔 쪽염색으로 먼저 염색하고 쪽염색으로 염색한 결과, 얼룩이 심해서 색상을 측정하기가 어려웠으며 이 방법으로 얻어진 염색물의 실용성은 없을 것으로 판단되었다. 즉, 5g/l ~20g/l 농도의 쪽염색으로 염색한 양모직물과 견직물 시료들을 25g/l ~100g/l 농도의 쪽염색으로 10분~20분간 가열하여 덧염색을 실시하였는데, GY, G, BG 등의 녹색 계열의 색상을 일부 얻기도 하였으나 색이 균일하지 못하고 얼룩얼룩하며 색상이 선명하지 못했으며 동일 조건으로 다시 염색한다해도 동일한 색상의 직물을 얻을 수 없어 염색 재현성을 확보할 수 없었다. 이러한 현상은 쪽 염료가 상온에서 섬유의 표면에 빠르게 염착되는 염색특성을 지니고 있어 2~7분 정도로 단시간 실시하는 쪽염색 조건에 비해 쪽염색은 pH 4의 염액에서 고온으로 염색하며 염착속도가 빠르지 않기 때문에 염색이 진행되는 동안 섬유표면에 염착된 쪽염료가 변색을 일으키거나 빠져나가기 때문이다. 즉, 쪽으로 상온에서 염색한 염색물을 쪽염색을 위해 고온에서 장시간 가열할 경우, 쪽 염료가 부분적으로 탈색 및 변색이 일어나므로 녹색 연출을 위해 적용할 수 없었다.

쪽의 인디고 염료는 염색특성이 빠른 속도로 섬유표면에 염착되고 깊이 염착되지 않는 특성을 지니고 있어 바탕염색보다는 나중에 하는 덧염색으로 적합하다. 선명한 녹색의 염색물을 얻기 위해서는 쪽염색으로 염색한 후 쪽염색으로 염색하는 이중 염색방법으로 실시해야하며 쪽염색의 농도와 염색시간, 그리고 쪽염색의 농도와 염색시간의 조건의 조합을 통해 원하는 녹색을 얻을 수 있다.

일반적으로 단백질 섬유가 알칼리에 약하므로 pH 11의 염액에서의 강도 변화를 검토하기 위해 인장강도를 측정하였다. 양모직물의 염색전의 인장강도는 15.03kgf였으며 쪽염액 100g/l 와 쪽염액 10g/l 으로 5분간 염색한 경우의 인장강도는 15.51kgf이었다. 견직물의 경우는 염색 전에는 8.78kgf로, 쪽염액 100g/l 와 쪽염액 10g/l 으로 5분간 염색한 직물은 9.12kgf, 양모직물과 견직물 모두 강도 손상이 없음을 확인하였다.

쪽염색의 농도, 쪽염색의 농도 및 염색시간을 잘 조절함으로써 녹색 계열(먼셀색상환 GY, G, BG)의 선명하고 균일한 색상으로 염색할 수 있었다. 양모직물과 견직물을 쪽염액과 쪽염액으로 순차적으로 염색하는 2욕조법으로 염색하여 녹색을 얻을 수 있었던 조건들과 그 결과를 <Table 5>에 먼셀의 색상값으로 나타냈다. 양모직물과 견직물을 쪽염액으로 80℃에서 30분간 쪽염색하였으며, 맑은 물이 나올 때까지 여러번 충분히 수세하고 탈수한 후 상온에서 쪽염색을 실시하였다.

양모직물을 농도 25g/l 인 쪽염색을 이용하여 80℃로 30분간 먼저 염색하고 이를 수세 및 탈수한 후, 연속하여 농도 5g/l 의 쪽염색으로 상온에서 염색할 경우 2분간 염색하면 9.34Y로 녹색을 얻을 수 없었으나, 5분간 염색하면 5.28GY, 7분간 염색하면 3.25G의 녹색을 얻을 수 있었다. 견직물도 같은 조건으로 염색했을 경우, 쪽염색으로 2분간 염색하면 8.86Y가 되었으나 5분간 염색하면 0.68GY, 7분간 염색하면 5.39GY의 녹색을 얻을 수 있었다. 한편 25g/l 의 쪽염색으로 염색한 후 20g/l 의 쪽염색으로 5분간 염색했을 경우 양모직물은 8.94B로 염색되어 녹색의 범위를 벗어났으나 쪽염색 시간을 2분으로 짧게 하면 4.46BG로 녹색이 되었으며 견직물은 5분간 염색시 9.85BG, 2분간 염색시 2.48BG로 모두 녹색을 얻을 수 있었다.

농도가 50, 100g/l 인 쪽 염액으로 염색한 양모직물과 견직물 모두 5g/l 농도의 쪽 염액으로 5~7분간 또는 10g/l 농도의 쪽 염액으로 5분간 염색했을 경우 모두 GY, G 또는 BG의 녹색을 얻을 수 있었다. 그러나 쪽 염액의 농도를 20g/l로 높게 한 경우에는 염색시간을 5분으로 하면 2.82B, 4.32B로 각각 염색되어 녹색을 얻을 수 없었고 염색시간을 2분으로 줄이면 6.78BG, 4.24BG의 녹색을 얻을 수 있었다. 견직물은 농도 20g/l 인 쪽 염액을 사용한 경우 염색시간이 2~5분일 때 모두 녹색으로 염색되었다.

쪽염색은 상온에서 염착이 이루어지면서도 염색속도가 매우 빨라서 염색 초기에 흡착되는 염료의 양이 많을 뿐 아니라 섬유의 중심까지는 염색되지 않고 섬유의 표면에 염색

<Table 5> The Munsell Color Values of Dyed Fabrics in Mugwort and indigo dyebaths in turns by Two-batch system

Conc. of Mugwort (g/l)	Indigo dyeing		Munsell Color Values	
	Concentration (g/l)	Time(min)	Wool	Silk
25	5	5	5.28GY	0.68GY
	5	7	3.25G	5.39GY
	10	5	4.61BG	1.90BG
	20	5	8.94B	9.85BG
	20	2	4.46BG	2.48BG
50	5	7	9.03GY	8.69GY
	5	5	2.95GY	2.50GY
	10	5	2.18BG	1.43G
	20	5	4.32B	8.97BG
	20	2	6.78BG	1.89BG
100	5	7	7.88GY	6.55GY
	5	5	1.00GY	0.21G
	10	5	2.15BG	1.99G
	20	5	2.82B	7.95BG
	20	2	4.24BG	0.77BG

\*1 Munsell color : GY:greenyellow G:green BG:bluegreen dyeing condition in mugwort dyebath : 80℃, 30min

〈Table 6〉 L, a, b Values of the Wool Fabric Dyed in Dyebaths of Mugwort and Indigo by two batch system

		Conc. of Mugwort											
		25g/l				50g/l				100g/l			
		L*	a*	b*	ΔE	L*	a*	b*	ΔE	L*	a*	b*	ΔE
Conc. of Indigo	0g/l	59.82	5.81	14.69	35.60	61.59	7.99	20.25	35.00	57.50	8.06	18.78	38.48
	5g/l	55.31	-0.85	2.98	39.27	48.70	1.15	4.94	45.53	53.05	-0.55	6.76	40.93
	10g/l	45.47	-1.36	-3.55	50.41	43.43	-2.13	-2.81	52.16	42.17	-2.50	-2.77	53.36
	20g/l	41.93	-2.63	-11.70	56.54	41.82	-3.72	-8.04	55.29	38.62	-3.12	-8.41	58.42

〈Table 7〉 L, a, b values of the Silk Fabric Dyed in Dyebaths of Mugwort and Indigo by two batch system

		Conc. of Mugwort											
		25g/l				50g/l				100g/l			
		L*	a*	b*	ΔE	L*	a*	b*	ΔE	L*	a*	b*	ΔE
Conc. of Indigo	0g/l	58.99	6.22	14.86	41.98	63.26	7.05	20.54	40.50	58.58	7.30	18.74	43.91
	5g/l	50.49	0.22	4.69	47.87	48.85	0.60	6.72	49.69	47.83	0.21	6.50	50.68
	10g/l	45.38	-3.24	-2.44	53.11	44.06	-2.13	0.13	54.25	42.11	-1.59	0.02	56.18
	20g/l	41.56	-4.32	-8.03	57.64	38.73	-3.92	-5.76	60.08	39.86	-4.70	-6.81	59.16

되는 'Ring Dyeing' 현상이 나타나며(정영진 외, 2000), 이는 종종 천연 쪽이나 합성 인디고 염료의 문제점이 되기도 한다(Kawahito *et al.*, 2003). 그러나 오히려 쪽의 이러한 특성은 직물을 쪽염액으로 염색한 후 topping을 하기에 매우 적절하며 또 상온에서 염착이 되므로 염색된 밀염색에 영향을 적게 미치므로 topping으로 색상을 배합하기에 아주 유리한 조건이다.

〈Table 6〉과 〈Table 7〉은 양모직물과 견직물을 25~100g/l 농도의 쪽염액으로 80℃에서 30분간 염색하고 수세한 후 5~20g/l 농도의 쪽염액으로 5분간 염색해서 얻은 염색물의 L\*, a\*, b\*, ΔE를 측정된 결과이다. 두 직물 모두 쪽 염액과 쪽 염액의 이중 염색에 의해 a값과 b값이 저하되어 -값을 띠고 있으며 농도가 높아질수록 더욱 낮아지고 있어 녹색과 푸른색이 증가됨을 보여 주었다. 색차는 각 염액의 농도가

〈Table 8〉 Colorfastness to Drycleaning and Abrasion of the Fabrics Dyed with Mugwort and Indigo by Two batch system

Fabrics	Conc. of Mugwort Dye bath (g/l)	Indigo Dyeing		Colorfastness to Drycleaning		Colorfastness to Abrasion			
		Dye Conc. (g/l)	Time (min.)	fading	staining	dry		wet	
						fading	staining	fading	staining
Wool	25	5	5	5	5	5	5	5	5
	25	10	5	5	5	5	5	5	5
	50	10	5	5	5	5	5	5	4-5
	50	20	2	5	5	5	5	5	4-5
	100	10	5	5	5	5	5	5	4-5
Silk	25	5	7	5	5	5	5	5	4-5
	25	5	5	5	5	5	5	5	5
	50	10	5	5	5	5	5	5	4-5
	50	20	5	5	5	5	5	5	4-5
	100	10	5	5	5	5	5	5	4-5

높아질수록 크게 나타났으며 쪽 염액의 농도보다는 쪽 염액 농도의 영향이 더 크게 미침을 알 수 있었다.

쪽 염액과 쪽 염액으로 이중염색한 녹색 시료들 중 양모 직물과 견직물을 각각 5종씩을 선택해서 드라이클리닝 견뢰도(KS K 0644)와 마찰 견뢰도(KS K 0650)를 KS 규격에 준해 시험하여 측정된 결과를 <Table 8>에 나타냈다. 각각의 탈색도와 오염도 등급이 4-5 정도로서 매우 안정적임을 확인하였다.

#### IV. 결론

양모직물과 견직물을 쪽염액으로 염색하면 면셀색상환의 Y(노랑) 또는 YR(갈색)의 범위에 있는 색을 얻을 수 있으며 쪽염액으로 염색하면 면셀색상환의 B(파랑) 또는 PB(청자색)의 범위에 있는 색의 염색물을 얻을 수 있었다.

1. 쪽염액과 쪽염액 모두에 염착성이 있는 양모직물과 견직물을 쪽염액과 쪽염액을 사용하여 2욕조법으로 염색함으로써 면셀색상환에서 GY, G, BG의 범위에 있는 녹색 계열의 색상을 나타낼 수 있었다.
2. 쪽염색과 쪽염색을 2욕조법으로 이중염색을 함에 있어 쪽염색을 완료한 후 쪽염색을 실시하는 방법과 쪽염액으로 먼저 염색하고 쪽염액으로 염색하는 두가지의 방법이 있으나 쪽 염색 후 쪽 염색하는 방법으로 녹색의 염색물을 얻을 수 있었다. 그러나 쪽 염색 후 쪽 염색을 하는 경우에는 상온의 쪽 염액에서 염색한 염색물을 고온에서 가열하며 쪽 염색을 해야 하므로 쪽 염료가 부분적으로 탈색 및 변색이 일어나 색이 균일하지 못해 얼룩얼룩하며 색상도 선명하지 못했다.
3. 쪽염색과 10g/l 농도의 쪽염액으로 각각 염색한 양모직물과 견직물의 400nm~700nm의 가시광선 범위에서의 K/S값은 쪽염색(면셀색상: Y 또는 YR)의 경우, peak가 양모직물과 견직물이 모두 440nm~480nm에서 나타났으며, 쪽 염색(면셀색상:B 또는 PB)의 경우, peak가 양모직물과 견직물이 둘 다 640nm에서 나타났으며 쪽염색과 쪽염색 모두 양모직물의 K/S값이 더 높았다. 양모직물과 견직물을 쪽염액과 쪽염액으로 이중 염색하는 방법으로 염색한 직물들은 K/S값의 곡선에서 480nm 와 640nm에서 두개의 peak가 나타났으며 이로서 쪽염액과 쪽염액의 peak를 동시에 지니게 됨을 알 수 있었다.
4. 쪽의 인디고 염료는 염색특성이 빠른 속도로 섬유표면에 염착되고 깊이 염착되지 않는 특성을 지니고 있어 바탕염색보다는 나중에 하는 덧염색이 적합하다. 선명한 녹색의 염색물을 얻기 위해서는 쪽염액으로 염색한 후 쪽염액으

로 염색하는 이중 염색방법으로 실시해야하며 쪽염액의 농도와 염색시간, 그리고 쪽염액의 농도와 염색시간의 조건의 조합을 통해 원하는 녹색을 얻을 수 있다.

5. 쪽 염액의 농도 25~100g/l 로 80℃로 30분간 염색한 견직물을 5, 10, 20g/l 의 쪽 염액으로 5~7분간 염색하면 면셀 색상이 GY, G, BG인 녹색으로 염색되었으며 양모직물은 쪽 염액의 농도가 높은 20g/l 일 경우 염색시간을 2분 정도로 줄여서 염색해야 녹색을 얻을 수 있었다.
6. 쪽 염액과 쪽 염액으로 이중염색한 녹색 시료들의 드라이클리닝 견뢰도(KS K 0644)와 마찰 견뢰도(KS K 0650)는 각각의 탈색도와 오염도 등급이 5급 또는 4-5등급으로서 매우 안정적임을 확인하였다.

#### ■ 참고문헌

강지연, 유효선. (2001). 천연 쪽을 이용한 양모섬유의 염색(1). 한국염색가공학회지, 13(4), 241-248.

배기환. (2000). 한국의 약용식물, 서울:교학사

신현재. (2005). 치자 청색계 색소 및 그의 제조방법. 대한민국 공개특허. 특10-2005-0067984.

유혜자, 이해자. (2003). 쪽과 홍화를 이용한 색상배합 염색. 한국염색가공학회지, 15(4), 232-238.

이경훈. (2000). 쪽을 이용한 섬유 염색방법 및 그 제품. 대한민국 공개특허 특2000-0012634

이상숙. (2003). 천연 쪽염료의 제조방법 및 천연 쪽염료를 이용한 천연섬유 염색방법. 대한민국 공개특허. 특 2003-0093176.

임명은, 유혜자, 이해자. (1997). 쪽을 이용한 천연염색에 관한 연구. 한국류학회지, 21(5), 911-921.

장광진. (2004). 약용식물대사전. 서울:동학사.

장준근. (1997). 산야초 동의보감. 서울: 아카데미북

정영진, 이명환, 최해욱, 이언필. (2000). 쪽풀로부터 제조한 고품쪽과 합성인디고의 염색성에 관한 연구. 한국염색가공학회지, 12(3), 174-182.

최옥자. (2005). 쪽염료로부터 쪽색소의 추출방법. 대한민국 공개특허. 특10-2005-0116552.

Kawahito, M., Yasukawa, R., Urakawa, H., Ueda, M., & Kasiwara, K. (2003). The Effect of Washing on Color Unevenness in Cotton Cloth Dyed with Natural and Synthetic Indigo. *Seni Gakkaishi*, 59(11), 59-64.

(2007년 1월 19일 접수, 2007년 3월 16일 채택)