

도토리 추출 염색에 의한 모직물 염색

이 전 숙[†]

전북대학교 생활과학대학 의류학과

Dyeing Properties of Acorn Extract on Wool Fabric

Jeon-Sook Rhie[†]

Dept. of Clothing and Textiles, Chonbuk National University

Abstract

Dyeing properties of the colorants extracted from acorn on wool fabric were investigated. Effects of dyeing temperature, dyeing time, repeating, and pH on dye uptake and colorfastness were explored.

Acorn colorants showed very good affinity to wool fiber and produced bright to dark brown color ranged 4.81~8.97YR, 4.46~7.47/1.79~3.35.

Higher temperature increased dye adsorption, so did longer time and more repeating. Washfastness was fairly good. The Dyed wool fabric had deeper color after irradiation to light. pH had an effect on the development of color, also.

Dye uptake and washfastness were higher in acidic and alkaline pH than in neutral pH solution.

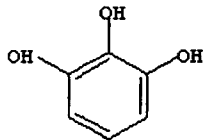
Key Words : acorn, washfastness, lightfastness, color development

[†] Corresponding author : Department of Clothing and Textiles, Chonbuk National University,
Dukjin-dong, Dukjin-gu, Chonju, 561-756, Korea
Tel : 063-270-3846
E-mail : rhie@moak.chonbuk.ac.kr

1. 서론

도토리에는 떡갈나무나 상수리나무 등 참나무 종류의 열매를 통칭하는 것으로 우리나라 전국의 산지에 널리 분포하고 있다. 도토리의 주성분은 전분이며 다량의 탄닌과 사포닌, 비타민, 그리고 인, 철 등의 무기질을 포함하고 있다.(조경래 2001)

식물체에 포함되어 있는 탄닌은 식물의 갈변을 일으키는 무색의 폴리페놀성분의 총칭으로, 매우 불안정하며 쉽게 산화하여 갈색을 띄고 짙은맛을 띄며 철분과 결합하면 흑색으로 된다.(김동연 등 1990) 도토리를 식품으로 사용하기 위해 물에 담가 두면 물 속에 다량의 탄닌이 용출되며(전익한 1981) 물 속에 녹아 있는 탄닌은 주로 피로가롤(pyrogallol) 탄닌으로 알려져 있다.(조경래 2001)



Scheme 1. Structure of pyrogallol

피로가롤은 가죽이나 털을 염색하는 염재로 사용되기도 하는데, 최초의 머리 염색약으로 사용되었던 합성 유기염료이며 현재에도 여러 가지 머리 염색약의 조성 성분으로 포함되어 있다. 도토리에서 추출한 염액은 다량의 피로가롤을 포함할 것으로 추정되어 모섬유의 염색에 이용될 수 있을 것으로 추측되며 유등(4)은 면, 레이온, 견 섬유에 염색 결과를 발표한 바 있다.

오늘날 환경을 오염시키는 합성염료의 사용을 줄이고 자연스러운 색상을 얻고자 하는 목적으로 과거에 많이 사용하였던 염재와 함께 많이 알려지지 않았던 새로운 천연염료에 대한 연구가 보고되어 있다.(유혜자 등 1997, 김애순 2001, 신윤숙 등 2001, 주영주 1998, 이진숙 등 1999, 장재철 등 2000) 이들 천연염색은 일반적으로 환경친화적인 염색방법으로 인식되어 있으나, 합성염료에 비해 견뢰도가 좋지 않고 재현성

이 없을 뿐 아니라 염재의 생산이 계절에 제한을 받는 등의 문제점이 지적되어오고 있다.

대부분의 천연염색에 철, 구리, 알미늄 등 여러 종류의 매염제를 사용하여 견뢰도를 증진시키려는 노력을 하고 있으나 이는 천연염색이 갖는 환경친화적인 본래의 취지와는 어긋나는 것으로 매염제로 사용한 약제들이 중금속을 함유하므로 이들 폐수에는 합성염료 폐수 못지 않은 수질 오염을 일으킬 수 있다. 따라서 천연염색의 취지를 살리기 위해서는 매염제를 사용하지 않고 염색효과를 충분히 살릴 수 있는 방법을 찾는 것이 필요하다.

본 연구에서는 매염제를 사용하지 않고 여러 조건으로 염색함으로써 도토리 염색의 최적 조건을 찾는 데에 목적을 두었다. 또한 일반 가정에서는 매염제를 구하기가 쉽지 않을 뿐 아니라 매염이라는 번거로운 절차 때문에 천연염색과 친숙하지 못하는 문제점을 해결하여 일반 가정에서도 손쉽게 천연염색을 할 수 있도록 하는 데에 의의를 두고자 한다.

II. 실험

1) 시료 및 시약

시료는 Test fabrics, Inc.에서 구입한 100% 소모플란넬(#523, 2/2 twill weave, 55×43/inch², 170.8g/m², 0.498mm)을 사용하였다.

2) 염액추출

도토리는 10월에 채취하여 각정이를 제거하고 껍질 제거 후 수어서 100℃ 오븐에서 1시간 동안 건조하였다. 건조된 도토리 15g에 증류수 100ml의 비율로 실온에서 24시간 방치한 후 윗물을 따라 냉장고에 보관하여 염액으로 사용하였다.

추출된 염액의 pH는 5.03이었다.

3) 염색 방법

욕비 1:50에서 염색하였으며 염색 조건을 온도(60, 80, 100℃), 시간(20, 40, 60분), 그리고 반복 횟수(1, 2, 3회)를 변화시켜가며 염색하였다. 반복염색의 경우 염색 후에 그대로 건조시켜 반복염색을 하였으며 마

지막 염색이 끝난 후에 0.2% 비누액으로 soaping 한 후 수세, 건조하였다.

또한 아세트산과 수산화나트륨용액을 사용하여 pH 3-9로 변화시켜가며 염색하여 pH에 의한 영향도 살펴보았다. 이 때의 염색은 100℃에서 40분 처리하였다.

매 조건마다 3개씩의 시료를 염색하고 결과를 통계 처리하는 데에 이용하였다.

4) 견뢰도 측정

염색포는 세탁, 일광, 그리고 마찰에 대한 견뢰도를 각각 측정하였다.

세탁견뢰도는 AATCC Test Method 61-1986 (Colorfastness to laundering, Home and Commercial : Accelerated) 방법에 의하여 백면포를 부착시켜 시험하였다.

일광견뢰도는 AATCC Test Method 16-1990 (Colorfastness to Light) 방법에 의해 5, 10, 15, 20 시간 광조사후의 견뢰도를 각각 측정하였다.

마찰견뢰도는 AATCC Test Method 8-1989 (Colorfastness to Crocking : AATCC Crockmeter Method) 방법에 의하여 건, 습 마찰견뢰도를 각각 측정하였다.

5) 색측정

염색 조건에 따른 염색 효과를 측정하기 위해 색차계(SpectroColorimeter: Hunter Lab UltraScan XE)를 이용하여 명도지수 L, 그리고 색 좌표를 a, b 값으로 구하였고 이로부터 CIE Munsell 표색변환법에 의한 색의 3속성인 H, V/C과 원포에 대한 색의 농도를 알기 위해 K/S값을 산출하였다.

또한 염색견뢰도 시험 후의 견뢰도 판정을 위하여 염색포와 견뢰도시험 후의 색차를 ΔE값을 구하여 비교하였다.

III. 결과 및 고찰

Table 1은 도토리 추출 염액으로 온도, 시간, 반복 횟수의 변화를 주어가며 염색한 모직물의 색을 나타낸 것이고 Table 2는 색의 농도를 K/S값으로 구하여 유의성을 검증한 것이다.

Table 1. Color of the dyed wool fabric

	L	a	b	ΔE	H	V/C
Control	86.67	-0.32	10.34			
Aa1	76.15	2.77	10.79	10.97	8.39YR	7.47/1.79
Ab1	75.82	2.70	11.37	11.36	8.68YR	7.43/1.85
Ac1	75.51	2.97	11.49	11.69	8.37YR	7.40/1.90
Ba1	73.31	3.25	12.78	14.05	8.57YR	7.18/2.10
Bb1	72.22	3.62	12.91	15.20	8.32YR	7.06/2.15
Bc1	70.53	3.82	13.23	16.91	8.30YR	6.89/2.21
Ca1	65.83	5.04	14.73	21.96	7.86YR	6.41/2.55
Cb1	60.60	5.97	15.27	27.27	7.45YR	5.89/2.72
Cc1	56.60	6.59	15.28	31.25	7.01YR	5.49/2.80
Aa2	75.05	3.00	11.73	12.17	8.45YR	7.35/1.94
Ab2	74.78	3.10	12.15	12.51	8.46YR	7.33/2.0
Ac2	74.20	3.19	12.56	13.15	8.53YR	7.27/2.06
Ba2	72.29	3.19	13.77	15.19	8.97YR	7.07/2.22
Bb2	70.53	3.65	14.23	17.07	8.75YR	6.89/2.33
Bc2	68.67	4.10	14.78	19.06	8.55YR	6.70/2.45
Ca2	59.95	7.39	17.24	25.33	6.88YR	5.83/3.17
Cb2	53.63	8.85	17.32	34.99	5.78YR	5.20/3.35
Cc2	50.08	9.52	16.91	38.45	5.23YR	4.86/3.34
Aa3	73.80	3.15	12.72	13.54	8.63YR	7.22/2.08
Ab3	73.47	3.29	13.19	13.98	8.62YR	7.19/2.16
Ac3	72.84	3.42	13.50	14.67	8.64YR	7.13/2.21
Ba3	71.02	3.46	14.34	16.59	8.92YR	6.94/2.32
Bb3	68.23	4.10	15.14	19.56	8.66YR	6.66/2.50
Bc3	66.44	4.62	15.44	21.44	8.40YR	6.48/2.60
Ca3	55.84	7.88	17.04	32.59	6.48YR	5.42/3.20
Cb3	49.96	9.35	16.71	38.49	5.30YR	4.84/3.29
Cc3	46.01	9.94	16.08	42.32	4.81YR	4.46/3.22

A : 60°C, B : 80°C, C : 100°C
 a : 20min., b : 40min., c : 60min.
 1 : once, 2 : twice, 3 : three times

Table 2. 3-Way ANOVA of Color(K/S) of the dyed Wool Fabric

repeat time	1	2	3	total
20(min.)	1.6952	2.4456	3.1312	2.4240
40(min.)	2.0588	2.9622	3.8559	2.9590
60(min.)	2.4038	3.5757	4.4399	3.4731
total	2.0526	2.9945	3.8090	2.9520
time F	F= 33.135		P= .003	
temp. F	F= 21.522		P= .007	
repeat F	F=4.381		P= .092	
temp. *time	F= 53.611		P= .000	
temp. *repeat	F= 76.215		P= .000	
time *repeat	F= 3.717		P= .054	
temp.*time*repeat	F= .957		P= .479	

1. 염색물의 색

(1) 염색 온도, 시간, 반복염색의 영향

전체적으로 염색 온도가 높을수록, 염색 시간이 길수록, 그리고 반복횟수가 많을수록 진한 색으로 염색되었다.

Table 1에서 보면 낮은 온도에서는 a값과 b값이 낮은 수치를 보이지만 온도가 높을수록, 염색 시간이 길어질수록, 그리고 반복횟수가 증가할수록 a값과 b값 모두 커졌다. 즉, 낮은 온도에서는 연한 황색기미를 띤 YR(주황색)을 띄는데, 온도가 높아질수록 적색과 황색이 동시에 강해지면서 진한 색으로 되었고, 이는 염색 시간과 반복횟수의 증가에도 같은 현상이었다. 이에 따라 ΔE값이 상승하였다.

100℃로 염색한 경우는 8.37~8.68YR, 7.13~7.47/1.79~2.21, 80℃로 염색한 경우 8.30~8.97YR, 6.48~7.18/2.10~2.60, 그리고 60℃로 염색한 경우는 4.81~7.86YR, 4.46~5.89/2.55~3.35의 범위이며 온도가 상승함에 따라 붉은 기미가 많아졌고 온도가 높을수록 명도는 낮아지고 채도는 높아졌다.

Fig. 1은 각 염색 조건별로 염색된 포의 색의 농도를 나타낸 것이다.

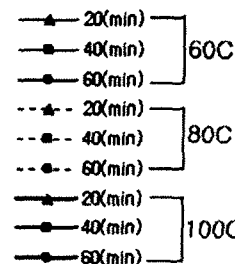
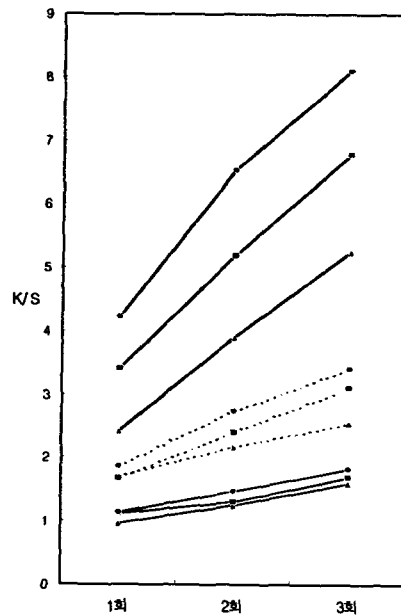


Fig. 1. Dye Uptake of Wool fabric

100℃에서는 20분 1회 염색으로도 충분히 진한 색(ΔE: 21.96)으로 염색되며 이 온도에서의 60분 염색결과는 60℃에서 60분간 3회 반복 염색한 결과(ΔE: 14.67)보다 훨씬 진한 염색 농도를 보이고 있으며 80℃로 60분간 3회 염색한 결과보다 더 진한 색(ΔE: 21.44)을 나타내고 있어 도토리 염색에서의 색의 농도는 염색 온도가 가장 중요한 인자임을 알 수 있다. 이는 통계 결과에서 온도와 시간, 그리고 온도와 반복의 복합 요인에서 유의적인 차이가 가장 크게(p=0.000) 인정된 것으로 확인할 수 있다. 따라서 원하는 농도로 도토리 염색을 하기 위해서는 100℃에서 시간을 조절하여 염색하는 것이 효과적임을 알 수 있다.

(2) pH의 영향

Table 3은 도토리염액에 초산과 수산화나트륨으로 pH를 변화시켜 가며 100℃에서 60분간 1회 염색한 모직물의 색을 나타낸 것이다.

Table 3. Effect of pH to Color of Dyed Wool(100℃, 60min.)

pH	L	a	b	ΔE	H	V/C
3	55.59	9.85	19.33	33.91	5.69YR	5.39/3.75
4	59.15	8.31	18.33	29.94	6.46YR	5.75/3.43
5	59.70	7.73	16.94	28.91	6.41YR	5.80/3.18
6	56.81	8.18	15.02	31.40	5.27YR	5.51/2.99
7	51.81	8.26	12.74	35.98	4.24YR	5.02/2.71
8	48.28	8.39	11.82	39.39	3.78YR	4.68/2.56
9	48.08	7.72	11.57	39.44	4.23YR	4.66/2.43

각 pH에서 보여주는 염착량은 매우 높은 수준으로 의미 있는 차이를 보여 주었다.

모든 pH에서 염색포는 YR을 나타냈는데, pH 5에서 a값이 가장 적은 반면, pH가 높아질수록 b값이 적어지며 채도가 낮아졌다.

Fig. 1은 pH에 따른 염색포의 색을 Munsell 색상환으로 보이는 것이다.

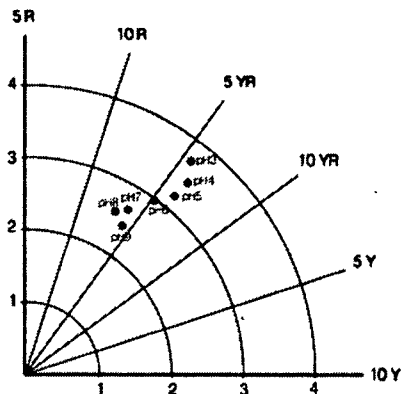


Fig. 2. Color Plots of Dyed Wool in Munsell Color Circle

육안으로 보기에 낮은 pH에서는 황갈색이며 pH가 높아짐에 따라 색깔이 진해지는 것을 볼 수 있었다. 도토리 추출 원액은 pH 5.03으로 염착량이 가장 낮았고 산이 높아짐에 따라 염착량이 많아지며 다시 알칼리로 갈수록 색이 진해지는 것을 볼 수 있는데, 도토리 염액의 피로가를 구조에서 -OH기가 산이 높아지면서 모섬유의 아미노기와, 알칼리가 높아지면서 카르복실기와의 결합이 많아지기 때문인 것으로 판단된다.

2. 염색견뢰도

(1) 세탁견뢰도

Table 4.는 염색 온도, 시간, 그리고 반복횟수에 따른 염색물의 세탁견뢰도를 세탁하기 전의 염색포와의 색차(ΔE)로 나타내고 이를 유의성 검증을 한 것이다.

Table 4. Decoloration of the dyed Wool fabric after Washing

temp.(℃)	time (min.)	repeat			
		20	40	60	total
60	1	6.4(5)	7.7(5)	8.5(5)	7.5
	2	7.3(5)	7.9(5)	8.1(5)	7.8
	3	7.6(5)	8.7(5)	9.7(5)	8.7
80	1	10.0(5)	11.1(5)	11.2(5)	10.8
	2	11.1(4)	12.0(5)	12.4(5)	11.8
	3	10.9(5)	12.0(4)	12.3(5)	11.7
100	1	14.3(4)	14.8(5)	15.2(4)	14.8
	2	13.0(5)	13.1(4)	12.7(4)	12.9
	3	13.1(5)	13.4(5)	12.5(5)	13.0
total	1	10.2	11.2	11.6	11.0
	2	10.5	11.0	11.1	10.8
	3	10.5	11.4	11.5	11.1
repeat F		F= .087,	P=.919		
time F		F=20.939,	P=.008		
temp. F		F=27.847,	P=.004		
temp.*time		F=5.310,	P=.022		
temp.*repeat		F=22.610,	P=.000		
time*repeat		F=1.049,	P=.440		
temp.*time*repeat		F=.262,	P=.975		

모든 염색포는 세탁 후에 탈색되어 세탁 전의 염색포에 비해 연한 색을 나타내었다. 따라서 위 표에서 ΔE 값은 원 염색포와의 색차를 나타내므로 숫자가 작을수록 건뢰도가 우수함을 의미한다.

염색 시간과 온도, 그리고 염색시간과 반복염색의 복합 요인에서 매우 유의적인 차이를 보여주고 있다. 즉 염색 온도가 높을수록, 염색 시간이 길수록 탈색이 많이 일어났다. 높은 온도로 오랜 시간 염색했을 경우 색소가 섬유 내부로의 이동이 많이 일어나 섬유와의 결합이 일어날 뿐 아니라 섬유 표면에 단순히 부착되는 양도 많이 있었을 것으로 추측되며 세탁 과정에서 단순히 부착되어 있던 색소의 탈락이 일어난 것으로 생각된다. 세탁 후에 탈락되는 색소의 양이 많았음에도 불구하고 높은 온도로 오랜 시간 염색한 시료의 색은 여전히 낮은 온도로 짧은 시간 염색한 시료보다 진한 색으로 남아 있었다.

Fig. 3은 염색포의 세탁 후 탈색의 정도를 ΔE 값으로 나타낸 것이다.

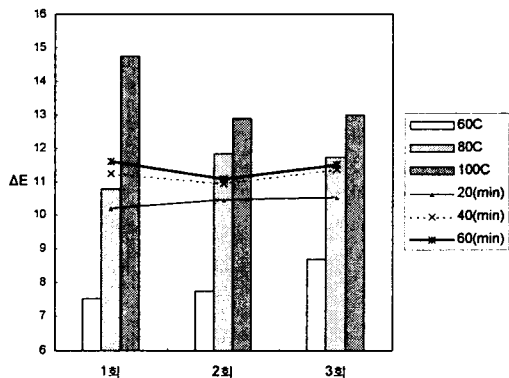


Fig. 3. Decoloration of the dyed Wool fabric after Washing

Fig. 1의 염색 농도에서 보인 바와 같이 낮은 온도로 염색한 경우는 반복염색 횟수가 증가함에 따라 진한 색으로 염색이 되었지만 Fig. 3에서는 탈색의 정도도 많은 것으로 나타나고 있다. 60°C로 염색한 경우는 Fig. 1에서 보인 바, 2회 반복 염색포와 3회 반복염색포의 색차는 크게 나타나는 반면, 탈색의 정도는 차이가 보이지 않으므로 60°C로 염색하는 경우는

3회 반복염색이 진한 염색의 효과가 좋은 것으로 판단된다.

한 편, 100°C로 염색한 경우는 3회 반복염색포가 1회 염색포보다 탈색이 적게 일어났다. 이것은 고온으로 염색을 반복함에 따라 염료가 섬유 내부로의 흡수와 결합이 충분히 이루어지기 때문인 것으로 추측된다.

Fig. 1에서 보면 100°C로 염색하는 경우 3회 반복염색이 2회 반복염색보다 진한 색으로 염색되며 Fig. 3에서 보이는 것과 같이 세탁에 의한 탈색은 차이가 나지 않는 것으로 보아 100°C의 염색에서는 3회 반복염색이 진한색으로의 염색 효과를 유지하는 데에 효과적인 것을 알 수 있다.

세탁건뢰도의 시험에서 첨부 백면포의 오염도는 모두 4~5등급으로 매우 우수하였다.

Fig. 4는 pH를 달리하여 염색한 포의 세탁 전, 후의 색차를 ΔE 값으로 나타낸 것이다.

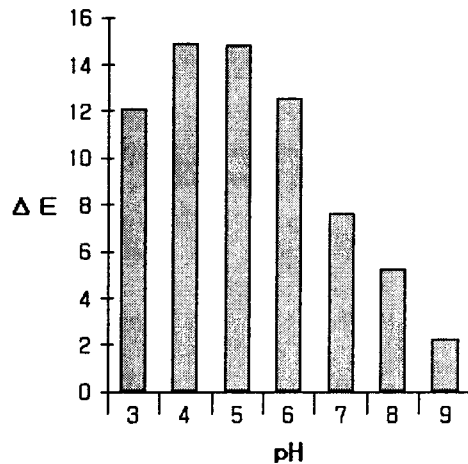


Fig. 4. Effect of pH to Decoloration of the dyed Wool fabric after Washing

pH를 달리하여 염색한 포의 탈색은 pH 4와 5에서 가장 많이 일어났다. 한편 Table 3에서는 도토리 추출 원액, 즉 pH 5의 염액으로 염색한 포의 색 농도가 가장 낮게 나타났는데, 앞에서도 언급한 바와 같이 도토리 염액의 -OH기가 산의 농도, 또는 알칼리 농도가 커짐에 따라 모섬유의 아미노기와 카르복실기와의 결합의 수가 많아지기 때문인 것으로 추측된다. 따라

서 도토리 염색에는 초산이나 수산화 나트륨으로 산 또는 알칼리로 조절하여 염색하는 것이 필요할 것으로 판단된다.

(2) Colorfastness to Light

대부분의 천연염색의 일광견뢰도는 매우 낮아 천연 염색의 문제점으로 지적되고있으나 본 실험에서는 일광조사 후에 높은 pH의 경우를 제외하고 모든 조건에서 일광조사 전에 비해 오히려 색이 진해지는 결과를 나타내었다. 따라서 위 표에서 ΔE 값은 원 염색 포와의 색차를 나타내므로 숫자가 클수록 색이 많이 진해졌음을 의미한다.

Table 5는 일광견뢰도 시험 전, 후의 색차(ΔE)를 조사하고 이를 유의성 검증을 한 것이다.

Table 5. Decoloration of the dyed Wool fabric after Lightfastness Test

temp.	time repeat	time			total
		20(min.)	40(min.)	60(min.)	
60°C	1	3.1	3.7	4.1	3.6
	2	4.5	4.6	5.2	4.8
	3	6.3	7.2	7.8	7.1
80°C	1	5.1	5.1	5.1	5.1
	2	6.5	6.6	9.3	7.5
	3	7.4	7.1	7.3	7.3
100°C	1	4.4	3.6	2.8	3.6
	2	5.1	4.7	3.9	4.6
	3	3.1	2.0	3.0	2.7
total	1	4.2	4.1	4.0	4.1
	2	5.4	5.3	6.1	5.6
	3	5.6	5.4	6.0	5.7
repeat F	F=1.507, P=.333				
time F	F=1.786 P=.279				
temp. F	F=3.970 P=.112				
temp.*time	F=2.243 P=.154				
temp.*repeat	F=11.254 P=.002				
time*repeat	F=.568 P=.693				
temp.*time*repeat	F=9.450 P=.000				

이 결과 도토리염색포의 일광견뢰도는 염색 온도나

염색시간, 그리고 반복염색 횟수에 따라 유의적인 차이를 인정할 수 없으나 온도 차이에 따른 반복염색과 염색 온도, 시간, 그리고 반복염색의 3 요인의 복합적인 요인에서는 그 차이가 유의적인 것으로 인정되었다.

일광견뢰도 시험 전, 후의 색 차(ΔE)를 Fig. 5에 나타내었다.

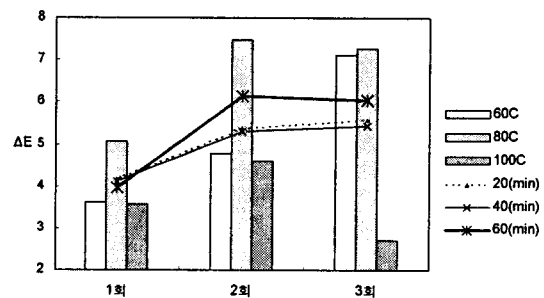


Fig. 5. Effect of Dyeing Conditions to Lightfastness of the dyed Wool fabric

일광견뢰도를 알아보기 위하여 20시간 일광조사 후의 색차를 일광 조사 전의 염색포의 색과 비교한 결과 염색 온도와 염색시간, 그리고 반복 횟수에 의한 모든 염색 조건에서 염색포의 색이 일광조사 전의 색보다 진해지는 것이 발견되었다. 일광 조사 후에 염색포의 색이 더 진해지는 것은 도토리 염액이 탄닌이 주성분으로 되어 있으며 탄닌이 주성분인 감염색의 경우 풋감즙으로 염색한 후 일광 조사에 의해 발색이 되며 시간 경과에 따라 진한 색으로 발색이 되는 것(이혜선 1994)과 같은 경향으로 보인다. 이것은 유등(유혜자 등 1997)이 도토리 염액으로 염색한 포의 일광견뢰도가 1~4급으로 보고한 결과와 다른 경향이므로 도토리 이외의 염재로 염색한 대부분의 다른 천연 염색의 결과와도 상반된 결과를 보이는 것으로 앞으로 도토리염색 대한 계속 연구를 통하여 일광조사를 통한 발색에 대한 구명이 이루어져야 할 것으로 판단된다.

일광조사를 통한 발색의 효과는 80°C로 염색한 포에서 가장 크게 나타났는데, 1회 염색에서 60°C 염색

과 100℃ 염색에서는 ΔE 3.6으로 같은 수준의 색차를 보이며, 2회 염색에서도 60℃ 염색포는 ΔE 4.8, 100℃ 염색은 ΔE 4.6으로 비슷한 수준의 색차의 증가를 보이고 있다. 그러나 80℃ 염색의 경우 1회 염색에서 ΔE 5.1로 가장 큰 색차의 증가를 보이고 있고 2회 반복염색에서도 ΔE 7.5를 나타내 가장 큰 색차의 증가를 보이고 있다. 이는 60℃ 염색포는 80℃ 염색포보다 섬유에 흡착된 색소가 많지 않아 일광에 의한 발색이 일어날 수 있는 요인이 적었기 때문에 색차의 증가가 크지 않은 것으로 보인다. 또 100℃ 염색의 경우는 원 염색포 자체의 색소의 흡착이 많아서 일광 조사 전에도 진한 색을 띄고 있었기 때문에 일광에 의한 발색 효과가 뚜렷이 보이지 않아 색차를 크게 나타내지 않은 것으로 보이며 이 현상은 100℃로 3회 반복한 염색포가 가장 진한 색으로 염색되었으며 발색에 의한 색차는 가장 적게 나타낸 것으로 미루어 추측할 수 있다.

Table 6은 pH가 다른 염액으로 염색한 포의 일광조사 후의 색을 일광 조사 전의 염색포와 색의 차이(ΔE)로 나타낸 것이다.

Table 6. Effect of pH to Decoloration of Dyed Wool fabric

pH	ΔE
3	(+)3.7
4	(+)4.3
5	(+)4.9
6	(+)4.0
7	(-)3.6
8	(-)4.3
9	(-)5.4

일광조사 후의 색차는 두 그룹으로 나뉘어지는 경향을 알 수 있다. 즉, pH 3, 4, 5, 6의 염액으로 염색한 포는 일광조사 후에 색이 더 진해졌고 pH 7, 8, 9의 염액으로 염색한 포는 색이 연하게 퇴색하였으며 알칼리도가 클수록 퇴색의 정도는 더 심해졌다. 즉 산성염액으로 염색했을 때는 일광조사에 의해 발색현상이 나타났으나 중성 및 알칼리 염액으로 염색한 포는

발색현상이 나타나지 않았다. 또 산성염액의 경우 pH 5에서 가장 발색이 많이 일어났는데, 이는 도토리 추출염액에 산이나 알칼리를 가하지 않은 원 추출염액의 상태이다. 이것으로 미루어 도토리 염액은 알칼리 조건으로 염색한 포의 발색효과는 없는 것으로 생각되며 일광조사 후의 발색을 위해서는 도토리로부터 추출한 염액 상태를 그대로 염색하는 것이 가장 좋은 조건인 것을 알 수 있다.

그러나 앞서 세탁건뢰도에서는 알칼리도가 높은 염액으로 염색한 포가 산성염액으로 염색한 포에 비해 우수하게 나타났는데 일광건뢰도와 세탁건뢰도 측면에서 계속 연구를 통하여 최적의 염색 조건을 구명하는 것이 필요할 것으로 판단된다.

IV. 결 론

도토리로부터 추출한 염액의 모직물에 대한 염색 특성을 알아보았다. 이를 위해 염색 온도와 염색 시간, 그리고 반복염색 횟수와 염액의 pH가 염색물의 색상, 염색건뢰도 등에 미치는 영향을 검토하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 도토리 염액으로 염색한 포의 색상은 황갈색으로 색의 범위는 4.81~8.97YR, 4.46~7.47/1.79~3.35에 있었고 낮은 온도로 염색했을 때는 a, b값이 작고 높은 온도로 염색했을 때는 a, b값이 크고 채도가 높아졌다. 온도가 높을수록, 염색시간이 길수록, 그리고 반복횟수가 많을수록 진한 색으로 염색되었다.

2. 세탁건뢰도는 낮은 온도로 염색한 경우 탈색이 많이 일어나며 60℃, 100℃로 3회 반복염색한 것이 탈색이 적었고 오염도가 매우 우수하였다. 또한 100℃로 염색한 포의 일광건뢰도도 가장 우수하였다.

3. 염액의 pH를 달리하여 염색했을 때의 색은 3.78~6.46YR, 4.66~5.80/2.43~3.75의 범위에 있었고 산과 알칼리도가 클수록 진한색으로 염색되었고 세탁건뢰도가 우수하였다.

4. 일광조사에 의해 염색물의 발색이 일어나 색이

더 진행했으며 80℃로 염색한 포에서 발색이 가장 두드러졌다.

5. 산염액으로 염색한 포는 발색이 되어 진행했으며 도토리 추출 원액(pH 5) 그대로 염색하는 것이 가장 탈색이 잘되었다. 알칼리염액으로 염색한 포는 일광조사에 의해 퇴색되었다.

■ 투고일 : 2002년 10월 31일

참 고 문 헌

김동연 등(1990). 식품화학. 영지문화사.
 김애순(2001). 치자를 이용한 한지의 염색성, 한국의류학회지, 25(8) : 1493~1499
 신윤숙 등(2001). 석류색소에 대한 견섬유의 염색성, 한국의류학회지, 25(2) : 268~274
 우혜자 외(1997). 도토리를 이용한 직물의 염색, 한국의

류학회지, 21(4) : 661~668
 이전숙 외(1999). 지의류 추출염액에 의한 견섬유 염색, 한국염색가공학회지, 11(6) : 43~50
 이해선. 갈옷에 관한 연구. 세종대학교 박사학위논문. 1994
 장재철 외(2000). 밤송이 추출액을 이용한 견 및 면 직물 염색(I). 한국염색가공학회지, 12(5) : 8~15
 전역한(1981). 과실중의 탄닌 추출법. 경희대학교 석량자원개발보.
 정나영 외(2000). 염색조건에 따른 양파껍질의 염색효과에 관한 연구. 한국가정과학회지, 3(1) : 51~63
 조경래(2001). 천연염료·염색사전. 보광출판사.
 주영주(1998). 오배자의 염색성에 관한 연구, 한국의류학회지, 22(8) : 971~977