

패딩과 자외선조사법을 이용한 감즙 염색 특성 (제2보) - 감즙 염색 견직물의 염색성과 물성 -

이혜자 · 한영숙*

한국교원대학교 가정교육과, *신성여자고등학교

The Characteristics of Persimmon Juice Dyeing using Padding and UV Irradiation Method (Part II) - Color and Properties of Persimmon Juice Dyed Silk Fabrics -

Hyeja Lee · Youngsook Han*

Dept. of Home Economics Edu., Korea National Univ. of Edu.

*Shinsung Girls' High School, Cheju

(2003. 12. 8. 접수)

Abstract

The purpose of this study was to improve dye effect and method in order to facilitate the use of persimmon juice dyeing. Silk fabrics were pad-dyed to 100% pick-up using padding machine after dipping in persimmon juice extracted from unripe persimmons indigenous to Jeju. The color of dyed silk fabrics by padding method was more even and repeatable than that by traditional hand method. Persimmon juice concentrations were 4 types 10, 25, 50 and 100%. The silk fabrics were pad-dyed to 100% pick-up and were repeatedly dyed two times and three times with 100% concentration. The higher the concentration, the more color deepened. UV Irradiation instead of sunlight was applied to color developing. Irradiation times were shortened to 1~8 hrs. Color values which required 30~50 hrs. in sunlight irradiation. were obtained in 3~5 hrs. with UV irradiation. Tensile strengths of silk fabrics in UV irradiation decreased but not decreased in sunlight irradiation. Elongations of silk fabrics in sunlight irradiation increased but decreased in UV irradiation. Drape stiffness increased upto three times.

Key words: Persimmon juice dyeing, Pad-dye, UV irradiation, Color characteristics, Textile properties; 감즙염색, 패딩염색, 자외선조사, 색특성, 직물물성

I. 서 론

천연염색 중 감염색은 제주지역을 중심으로 보편화되었으며 주로 면직물에 염색하여 갈옷으로 상품화되어 제주특산품으로(제주도지, 1993; 한국민속종합보고서, 1974) 널리 보급되고 있다. 감염색에 대한 이론적 연구도 풍부하여 주변에서 흔하게 채취하여 자연스런 색상을 표현하는 것과 더불어 통기성, 강도

가 증가하면서 방오성, 차외선 차단효과가 있다고 보고한 연구(이혜선, 1991)를 비롯하여, 한철에 나오는 원재료의 보관에 따른 문제를 해결하기 위한 감즙의 저장성(기진영, 1995; 정연옥, 1997)에 대한 연구, 매염제, 전처리제, 후처리제를 이용한 색상변화(박덕자, 1998; 정덕상 외, 1996)와 같은 연구들이 있다. 그러나 감즙의 처리방법은 전통적인 방법의 사용으로 발색이 고르지 못하였으며 자연일광을 사용함으로써 10일 이상의 일조시간(고부자, 1971)을 필요로 함으로서 시간과 장소의 확보가 어려워 감염색의 상용화

를 막는 요인이 되어 왔다. 그리고 지금까지의 연구는 주로 우수한 염색성을 재확인할 뿐 실용화나 상업화를 위한 구체적인 접근이 적었다.

그러므로 감즙의 천연 염색의 사용을 확대하고 상품으로서의 고부가가치를 위해서는 간편하고 용이한 염색법으로서 개선, 균일하고 재현성있는 발색효과, 변퇴색 방지 등을 위한 연구가 지속적으로 병행되어야 한다. 그리고 일반화된 면직물 뿐 만 아니라 견직물에도 염색하여 염색특성과 그 상용성을 검토할 필요가 있다. 즉 드라이클리닝을 주로 하는 견직물에서의 염색은 세탁견리도의 문제가 해결되어 고부가가치를 창출할 수 있다.

따라서 본 연구에서는 탄닌 성분이 풍부한 제주도 감즙을 이용하여 감즙의 농도를 10, 25, 50, 100% 4 종류로 변화시켜 견직물에 염색하고 이들의 염색효과를 살펴보았다. 염색방법은 전통적인 방법과 차이를 두어 패딩기로 일관적인 100% 픽업률로 패딩한 후 자외선 램프 조사로 발색시켜 균일하고 재현성있는 염색효과를 얻을 수 있는 방법을 모색하였으며 일광에 의한 발색의 염색성과 비교하였다. 또한 반복 염색하여 감즙의 부착률을 높여 부착률에 따른 발색효과도 살펴보았다.

II. 실험

1. 시료 및 염재

1) 시험포

시험포는 한국의류시험검사소에서 제조된 표준 백 견직물 시료로 사용하였으며 특성은 <Table 1>과 같다.

Table 1. Characteristics of fabrics

Fiber composition	Weave	Density (ends*pics/inch ²)	Weight (g/m ²)	Thickness (mm)
100% silk	plain	133×95	33,6	0.05

Table 2. The Adsorption rates(%) of the persimmon juice dyed silk fabrics

Pickup rate (%)	Repeat number (times)	Persimmon juice concentration (%)	Adsorption of persimmon juice on the fabrics (%)
100	1	10	0.55
		25	5.56
		50	5.67
		100	6.96
	2	100	15.57
		3	100

2) 감

시험에 사용된 염료는 제주도 전통적인 갈옷 제작에 현재에도 이용되고 있는 제주산 토종감을 사용하였다. 제주도에서는 양력7월하순-8월 중(음력 7월초순-중순 경)의 풋감을 대부분 사용하므로 2003년 8월 2일 오전에 재래시장(오일장)에서 구입하였으며 제주도 북제주군 중엄리 소재 농가에서 재배된 제주 재래종 풋감으로 크기는 직경 약 3~4cm이다.

2. 염색과 발색

1) 염액 준비

채취한 감은 각각 꼭지를 따고 깨끗이 닦은 뒤 분쇄기로 1차 분쇄하고 녹즙기로 2차 분쇄하며 감즙을 추출하고 망사천에 3차 여과시켜 찌꺼기를 제거하였다. 추출된 감즙 원액을 냉동 보관하며 염색 직전에 해동시켜 사용하였다. 농도에 따라 증류수로 희석하여 사용하였으며 본 실험에 사용된 염액의 농도는 각각 원액의 10, 25, 50, 100%의 4종으로 하였다.

2) 염색

표준 백색 견직물을 액비 5:1의 감즙 염액에 넣고 약 5분간 침지한 후 픽업률을 100%로 조정된 패딩 맵글(Paddiang Roll Machine, Model DL-2005, Daelin-Engineering)의 압착 로울러를 통과시켜 여분의 감즙을 제거하고 1차 염색한 뒤 그늘에서 자연 건조시켰다. 반복 염색을 시행하는 경우는 100% 픽업률 1차 염색하여 건조한 후 1차와 동일한 방법으로 패딩 염색을 2차, 3차 반복하여 감즙부착률이 증가하도록 하였다. 감즙 부착률은 각각 염색 전 후의 무게의 변화를 계산하여 다음 식에 의해 산출하였다.

$$\text{감즙부착률(\%)} = \frac{A-B}{B} \times 100$$

여기서 A : 염색 후 직물의 건조 중량
B : 염색 전 직물의 건조 중량

3) 발색

견직물을 각 조건별로 자외선 조사장치를 이용한 발색하였다. 자외선 조사장치(UV Aging Tester, Focus Science co., Korea)를 이용한 발색에서는 파장 253nm 인 자외선 램프를 이용하여 시료를 30cm의 거리를 두고 최대 4~8시간까지 조사(照射)하였다(이하 자외선램프조사법이라 칭함). 일광을 이용한 발색을 병행하여 그 효과를 비교하기 위해 옥외 공간에서 8월 10일~9월 5일 사이에 비교적 맑은 날을 골라 오전 8시부터 오후 5시 사이에 직사일광 하에서 천을 발 위에 평평히 펴고 조사(照射)하였다(이하 일광조사법이라 칭함).

3. 감즙 염색포의 염색성과 물성 측정

감즙 염색 견직물의 색은 분광측색계(Color Techno System JS555, Japen)를 사용하여 측정하였다. Hunter L, a, b 값과 색차 ΔE , Munsell 표색변환법에 의한 삼속성 H, V/C 그리고 반사율 R(%)을 측정하여 염색성을 평가하였다.

감즙 염색 견직물에 대해 인장강도 시험기(Testometer M350-500 AX, England)를 사용하여 시료의 길이 10cm에 대해 KS K 0520에 준하여 강도와 신도를 측정하였다.

감즙 염색 견포의 강연성은 강연도 테스트용 스탠드(Han Won Test Machine Co., Korea)를 이용하여

KS K 0539의 Cantilever법으로 드레이프 강연성을 측정하였다.

감즙 염색 견포에 대해 일광견뢰도 시험기(Carbon Arc Fade-Ometer, Atlas co., USA)를 이용하여 KS K 0700에 준하여 표준퇴색시간 동안 광조사한 후 일광 견뢰도를 평가하였다. 감즙염색포의 세탁견뢰도는 세탁견뢰도시험기(Launder Ometer, Atlas co.,USA)을 이용하여 KS K 0430에 준하여 평가하였으며 드라이클리닝견뢰도는 KS K 0644에 준하여 실시하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 감즙 염색포의 염색성

1) 감즙 농도와 발색시간에 따른 염색성

견직물을 10, 25, 50, 100% 4 종류의 감즙 농도에 각각 침지한 후 100% 픽업으로 패딩 맵글로 패딩하였다. 자외선램프로 조사한 후 최대 8시간까지 발색한 뒤 색차를 측정하였고 그 결과를 <Table 3>에 나타내었다. 각 농도에 따른 L, a, b 값을 검토해 보면 농도가 증가함에 따라 L값 즉 백색이 감소하면서 a, b 값이 증가하여 점차 적과 황색이 진해졌다. 10%에서 100%로 농도가 증가하면 8시간 발색시킨 결과에서 a는 약 5.5에서 12.9로, b는 약 26에서 28로 증가하였으며 특히 a값의 증가가 뚜렷하였으며 이는 멘셀

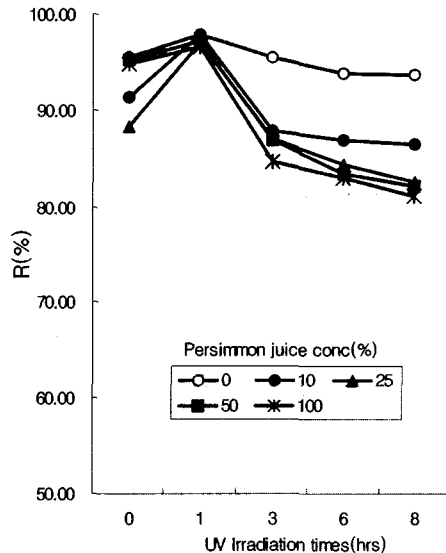
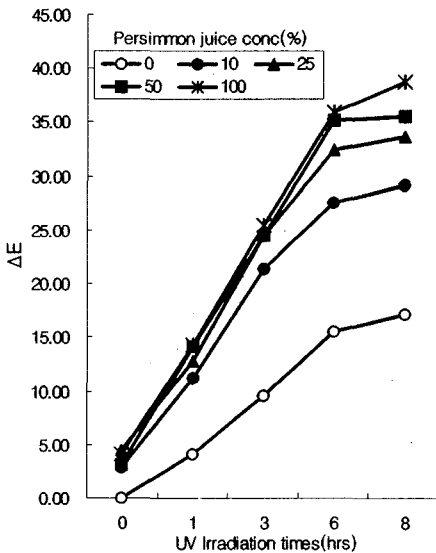


Fig. 1. Effects of persimmon juice concentrations on the ΔE values and R(%)'s of silk fabrics pad-dyed with persimmon juice and irradiated by UV lamp

값으로 색상을 보면 저농도에서는 Y인 황색계이지만 50~100%로 농도가 증가하면 YR로 적황색으로 변화하여 적색이 증가함을 알 수 있다. V값이 감소하고 C 값은 증가하여 명도가 감소하고 채도는 증가 현상이 수반된다. <Table 3>에서 전포는 저농도일수록 감즙

부착률이 낮았으므로 농도 증가는 감즙 부착률을 높여주며 특히 붉은색의 발색을 증가시켜 적색이 짙어지며 색조에 영향을 줌을 알 수 있다.

<Fig. 1>는 감즙 농도 10, 25, 50, 100%의 4종으로 패딩염색한 견직물을 자외선 조사장치에서 발색시켰

Table 3. Color values of silk fabrics pad-dyed with various concentration of persimmon juice and irradiated by UV lamp

Persimmon juice conc (%)	UV irradiation time (hrs)	L	a	b	ΔE	H	V	C	R(%)
10	0	95.41	-0.59	3.40	2.81	0.00	9.44	0.00	91.32
	0.5	92.28	1.03	8.63	8.90	0.00	9.12	0.00	91.00
	1	93.17	2.33	11.59	11.25	0.00	9.21	0.00	97.91
	2	87.45	3.99	15.77	17.94	2.76 Y	8.63	2.67	89.04
	3	85.37	4.96	18.30	21.34	2.03 Y	8.41	3.13	87.94
	4	85.42	4.99	19.69	22.43	2.06 Y	8.42	3.33	88.76
	5	85.00	5.05	21.02	23.75	2.08 Y	8.38	3.53	88.67
	6	83.05	5.27	24.35	27.56	2.10 Y	8.17	4.06	86.96
	7	83.97	5.81	24.76	27.55	1.77 Y	8.27	4.14	90.95
25	8	82.32	5.47	25.82	29.21	2.09 Y	8.10	4.29	86.53
	0	93.89	-0.66	4.11	4.44	0.00	9.29	0.00	88.24
	0.5	90.87	1.33	10.64	11.37	6.93 Y	8.98	1.79	89.65
	1	91.78	3.49	12.36	12.81	0.00	9.07	0.00	97.03
	2	83.27	4.65	23.11	26.31	2.45 Y	8.20	3.82	84.38
	3	82.92	7.14	19.73	24.47	0.51 Y	8.16	3.56	87.01
	4	82.55	7.37	21.02	25.73	0.48 Y	8.12	3.77	86.99
	5	81.93	8.35	23.04	27.92	0.05 Y	8.06	4.15	89.17
	6	78.95	8.22	26.84	32.50	0.62 Y	7.75	4.66	84.37
50	7	79.62	9.09	26.26	31.93	0.04 Y	7.82	4.66	88.11
	8	77.40	8.92	26.90	33.65	0.25 Y	7.59	4.72	82.64
	0	96.67	-0.73	4.46	3.05	0.00	9.57	0.00	95.26
	0.5	91.39	1.34	10.66	11.09	0.00	9.03	0.00	90.86
	1	91.03	4.10	13.30	14.13	2.65 Y	8.99	2.30	97.28
	2	84.27	5.49	17.46	21.49	1.56 Y	8.30	3.08	85.46
	3	82.64	7.49	19.42	24.52	0.23 Y	8.13	3.55	86.85
	4	81.70	8.12	21.27	26.65	9.99YR	8.04	3.88	87.04
	5	80.43	9.81	23.03	29.25	9.25YR	7.91	4.31	88.99
100	6	76.97	9.40	28.41	35.18	0.14 Y	7.55	4.97	83.39
	7	77.56	10.95	26.42	33.81	9.14YR	7.61	4.87	87.79
	8	75.40	10.66	27.21	35.60	9.40YR	7.39	4.93	82.20
	0	96.32	-0.89	5.48	4.13	0.00	9.53	0.00	94.78
	0.5	90.71	1.62	11.21	11.97	6.23 Y	8.96	1.88	90.16
	1	90.49	4.42	13.02	14.26	2.30 Y	8.94	2.29	96.61
	2	83.57	6.16	18.10	22.59	1.08 Y	8.23	3.24	85.93
	3	81.17	7.96	19.19	25.43	9.88YR	7.98	3.59	84.62
	4	81.25	8.80	21.19	27.08	9.56YR	7.99	3.95	87.40
5	79.45	10.90	23.61	30.64	8.76YR	7.80	4.50	88.88	
6	75.34	11.04	27.52	35.98	9.25YR	7.38	5.01	83.08	
7	74.87	12.39	25.80	35.53	8.38YR	7.33	4.93	84.37	
8	72.62	12.93	28.24	38.83	8.45YR	7.10	5.30	81.20	

을 때의 ΔE 와 $R(\%)$ 값의 변화 추이를 나타낸 것이다. 감즙 농도가 증가하면 색차 ΔE 는 증가하고 반사율 $R(\%)$ 가 감소되어 고농도로 염색한 직물일수록 짙은 색으로 염색됨을 알 수 있다. 10~25% 저농도에서는 농도 증가에 따른 색차 및 반사율의 변화 정도가 다소 뚜렷한 반면 25~100%의 고농도에서는 농도 효과가 감소하였다. 각 농도 간의 색차 ΔE 와 반사율 $R(\%)$ 의 변화는 조사 시간이 경과하면서 점차 뚜렷하였다. 저농도는 일찍 발색이 완료되어 더 이상 길어지지 않은 반면 고농도는 지속적으로 발색되었기 때문이다.

2) 광원에 따른 발색 효과

감즙 염색 직물은 일광으로 조사하여 발색시켜왔으며 최소 3~4일에서 길게는 7~10일의 장기간의 조사(照射)과정이 필요하다(고부자, 1971). 자연적 일광에 의존하는 경우는 지역, 계절, 날씨에 따라 지속적이고 균일한 일조시간을 확보하기 어려운 경우가 발생하는

데 이의 개선이 요구된다. 따라서 본 실험에서는 인공 자외선조사장치의 자외선램프(파장 235nm)를 이용하여 발색 실험을 실시하고 색을 측정하였으며 그 결과는 <Table 3>에 나타내었다. 광원의 변화에 따른 발색 효과를 확인하기 위해 동일한 조건에서 견직물을 패딩 염색하고 일광으로 발색시킨 후 색을 측정한 뒤 <Table 4>에 나타냈으며 자외선과 일광의 두 다른 광원에 의한 발색 특징을 비교하였다.

<Table 4>는 감즙 농도 10, 25, 50 및 100%에서 패딩 염색한 견직물을 일광으로 최대 60시간까지 발색 시키면서 색을 측정한 결과이다. 일광에 의해 발색이 진행되는 과정에서 각 농도별로 색차의 변화를 고찰하면 일광 조사 시간이 증가함에 따라 색차가 점차 증가하다가 일정 지점에서 색차가 감소하기 시작하였다. 이 때의 전환점이 발색이 완료된 지점으로 볼 수 있으며 이후의 색차의 감소는 일광에 의해 탈색이 진행되기 때문으로 생각된다. 각 농도별로 발색이 완

Table 4. Color values of silk fabrics pad-dyed with various concentrations of persimmon juice and irradiated by sunlight

Persimmon juice conc (%)	Sunlight irradiation time (hrs)	L	a	b	ΔE	H	V	C
0	0	98.16	-0.27	2.49				
	13	90.78	4.70	18.32	18.16	2.20 Y	8.97	3.04
	22	90.00	4.12	21.01	20.72	2.69 Y	8.89	3.39
	30	90.98	1.58	20.55	19.53	4.68 Y	8.99	3.18
	40	89.43	1.59	21.37	20.89	4.60 Y	8.83	3.31
	50	93.21	0.43	19.16	17.41	0.00	9.22	0.00
10	60	96.10	-1.10	15.71	13.41	0.00	9.51	0.00
	13	85.17	8.35	20.78	24.04	9.78YR	8.39	3.77
	22	80.63	10.12	26.06	31.16	9.47YR	7.93	4.75
	30	82.71	8.67	26.30	29.77	0.23 Y	8.14	4.62
	40	84.91	7.76	25.44	27.69	0.63 Y	8.37	4.37
	50	85.37	6.09	26.72	28.13	1.71 Y	8.41	4.41
25	60	86.24	4.58	26.00	26.81	2.54 Y	8.50	4.18
	13	81.13	9.20	20.69	26.67	9.25YR	7.98	3.93
	22	82.41	9.81	24.82	29.13	9.45YR	8.11	4.54
	30	79.41	10.65	26.81	32.60	9.31YR	7.80	4.90
	40	81.35	10.37	27.11	31.66	9.46YR	8.00	4.93
	50	78.70	10.04	28.19	33.85	9.77YR	7.73	5.01
50	60	80.48	8.22	28.94	32.93	0.78 Y	7.91	4.97
	13	86.37	7.81	17.67	20.86	9.78YR	8.52	3.28
	22	80.96	11.94	23.71	29.92	8.20YR	7.96	4.64
	30	80.94	11.98	24.82	30.75	8.36YR	7.96	4.79
	40	75.46	13.73	27.95	36.88	8.03YR	7.39	5.36
	50	74.89	14.10	29.15	38.19	8.02YR	7.34	5.56
100	60	71.75	15.49	30.05	41.30	7.53YR	7.02	5.80

료된 시점을 확인해 본 결과 픽업률 100%로 패딩 염색한 본 실험의 경우에는 저 농도일수록 빨리 나타났으며 농도가 10%, 25%, 50%순으로 증가함에 따라 발색을 완료시키는데 필요한 조사 시간이 대략 22에서 50시간으로 점차 증가하였으며 100% 농도에서는 60시간에서도 계속 색차가 증가하고 있어 더 장시간의 발색 시간이 필요할 것으로 생각되었다.

이상의 발색이 완료된 시점을 기준으로 했을 때 일광 발색한 감즙염색 견직물의 색 속성을 보면 밝기는 L값이 72~90의 범위에 있었고 먼셀 값으로는 명도 V값이 약 7~9의 범위내에 있어 전 시료에서 밝은 색을

나타내고 있으며 저 농도 감즙일수록 더욱 밝게 염색되었다. a 값은 약 5~15, b 값은 약 21~30의 범위에 있어 redness와 yellowness가 그다지 높지 않았고 먼셀 값으로는 10%에서는 Y 계통이며 25%이상에서는 YR 값으로 농도가 증가하면 황색에서 적황계통으로 변화됨을 알 수 있었다.

동일한 염색 조건에서 광원의 차이가 발색의 속도와 색 특성에 영향을 주는지 동일 조건에서 패딩 염색한 견직물의 자외선 발색 결과와 일광발색 결과에서 ΔE , L, a, b 값을 비교하여 <Fig. 3>에 나타내었다. 색차 ΔE 는 일광을 이용한 발색에서는 자외선 램프법 보

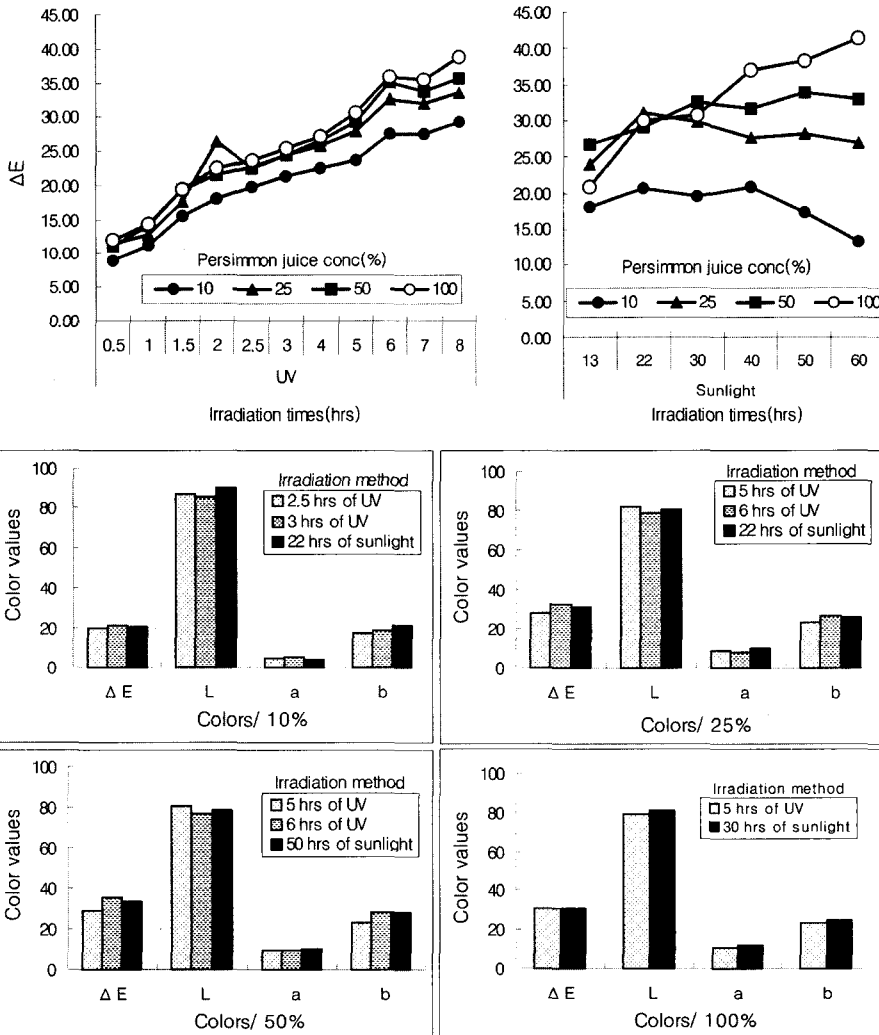


Fig. 2. Effects of irradiation method on the color of silk fabrics pad-dyed with various concentrations(%) of persimmon juice and irradiated by UV or sunlight

다는 시간에 따른 변화가 완만하여 발색이 늦게 진행됨을 알 수 있다. 일광에서 발색이 완료되는 조사시간을 전술한 바와 같이 색차인 ΔE 와 채도인 C 값이 공통적으로 가장 큰 시점으로 가정했을 때 일광조사법으로 발색한 경우는 10% : 22시간, 25% : 22시간, 50% : 50시간, 100% : 60시간이며 자외선 조사법에서는 10%에서는 2~3시간, 25%에서는 5~6시간, 50%에서는 5~6시간에 도달할 수 있었다. 100%에서는 8시간 이후로 추측되므로 일광조사 50시간에 얻은 색차로 비교해보면 유사한 색차를 자외선 조사장치에서는 8시간에 도달할 수 있어 역시 짧은 시간에 발색을 완료할 수 있

을 것으로 추측된다. 전 구간에서 자외선 조사법을 이용하면 발색 속도가 증가하여 발색시간을 단축시킬 수 있었다. 감증을 패딩한 견직물의 발색에서 자외선램프법을 이용하면 일기와 관계없이 기계 가동 후 하루 총 8시간 발색을 진행시켜 위의 결과를 얻을 수 있는 반면 일광 조사에서는 60시간 이상이 요구되며 이는 1일 조사를 약 8~9시간으로 했을 경우 1주일에 해당한다. 일광조사법이 실제 발색 과정에서 날씨의 영향을 받는다는 점까지 감안하면 훨씬 장기간 소모되어 자외선램프조사법은 자외선에 비해 시간적으로 효율적인 방식임을 알 수 있었다.

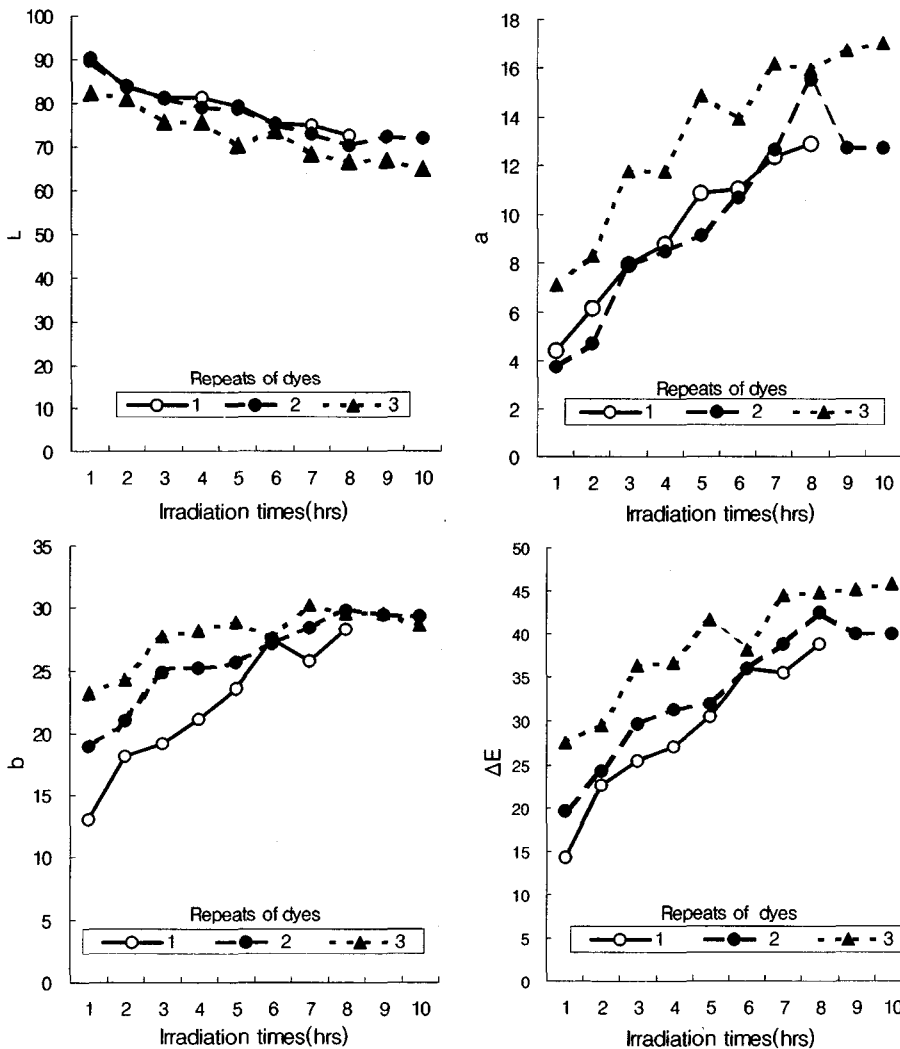


Fig. 3. Effects of repeat dyes on the color of silk fabrics pad-dyed with 100% persimmon juice and irradiated by UV lamp

발색에 이용된 광원의 차이가 색의 밝기와 색상에 영향을 주는지는 동일한 색차를 갖는 지점에서 L, a, b 값을 비교하여 평가할 수 있다. 각 농도 별로 유사한 색차를 나타내는 시간(자외선 : 일광)은 즉 10%는 2~3시간 : 22시간, 25%는 5~6시간 : 22시간, 50%는 5~6시간 : 50시간, 100%는 5시간 : 30시간과 같다. <Fig. 2>는 이 지점에서 L, a, b값을 비교한 것으로 색차가 유사할 때 L, a, b 값도 유사한 값을 나타냈다. 광원은 색상과 밝기등 다른 색의 속성에는 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 이처럼 감즙으로 패딩 염색하고 자외선으로 발색한 경우 발색 속도는 증가하면서 일광 발색과 유사한 색 특성을 지니는 염색 직물을 얻을 수 있어 자외선 조사장치를 이용한 조사법은 감즙 염색의 상업화에 시간적인 효율성을 가져다 줄 수 있는 방식으로 적극적인 개발이 필요하다고 사료된다.

3) 반복염색에 따른 색특성

픽업률을 100%로 하고 염액의 농도를 100%로 패딩한 것을 1회염색으로 하고 이를 자연 건조시킨 후 2회, 3회 반복염색한 결과 부착률이 6.96%에서 15.57%, 24.70%로 증가하였다. 2회, 3회 반복염색함에 따른 발색효과의 L, a, b, ΔE를 <Fig. 3>에 나타내었다. 예상한

바와 같이 감즙 부착률이 클수록 ΔE, a, b값은 상승하였으며 L값은 감소하였다. 그러나 감즙부착률이 2배, 3배, 되는 만큼의 상승률은 기록하지 못하였다. 이것은 감즙 농도를 10, 25, 50, 100%로 높였을 경우 감즙농도가 100%가 10%의 10배이나 그 상승률은 그 배수만큼 높아지지 않았던 앞의 <Fig. 1>의 결과와 같다.

그리고 <Fig. 1>에서 자외선 조사시간이 6시간 이후 색차의 상승률이 둔화되기는 하였으나 8시간 이후의 발색을 알아보기 위하여 2차, 3차 반복 염색포는 10시간까지 발색시켜 보았다. 그 결과 8시간 이후는 상승률이 거의 없거나 약간의 상승에 그쳐 최적 발색 시간은 8시간 이하가 된다고 할 수 있다. 그리고 견직물은 자외선에 의해 강도가 저하되므로 단시간의 자외선 조사가 바람직하다.

2. 감즙 염색포의 물성

1) 감즙 염색포의 강신도

100% 패딩 염색한 감즙 염색 견포의 강신도를 측정하고 절단시 하중(Load break)과 신도 elongation (%)를 <Fig. 4>에 나타냈다. 절단시 부하된 하중(kgf)을 비교하여 강도를 평가한 결과 무염색포에서 약

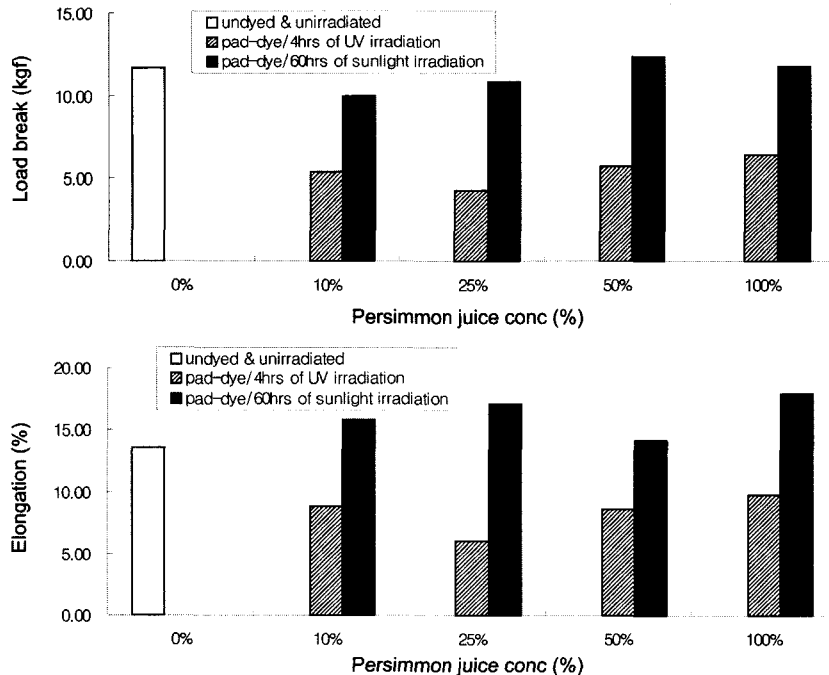


Fig. 4. Tensile strength(kgf) and elongation(%) of the persimmon juice dyed silk fabrics in warp direction

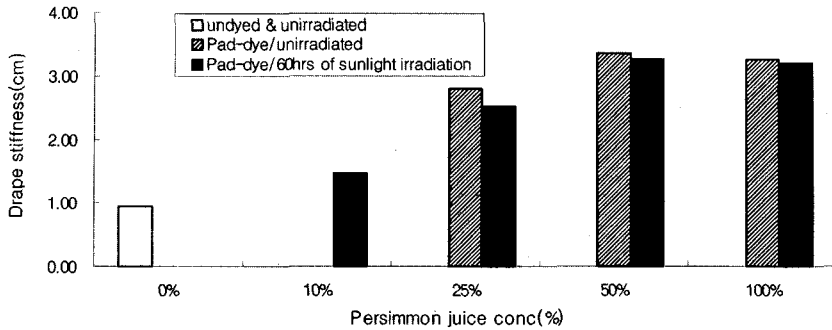


Fig. 5. Drape stiffness of silk fabrics pad-dyed with persimmon juice in warp direction

11.69(kgf)인데 비해 일광을 조사하여 발색시킨 경우는 10%와 25% 농도에서 10~10.82(kgf)로 강도가 저하하였고 50%, 100%로 농도가 증가하면 11.80~12.43(kgf)로 강도가 다시 증가되고 있다.

자외선 조사법으로 발색한 경우는 4시간의 조사에도 전 영역에서 4.3~5.8(kgf)수준으로 강도가 급격히 감소하였다.

신도를 비교하면 무염색포에서 약 13.6%이며 일광 조사한 경우 14.2~18.0%로 전 범위에서 신도가 증가하였고 고농도일수록 더욱 증가하였다. 자외선 조사장치를 이용하여 발색하는 경우는 5.98~9.69%로 강도에서와 마찬가지로 전 영역에서 신도가 상당히 감소하고 있다.

전통적 방식으로 감즙 염색한 대부분의 연구에서 강도 저하 현상이 보고된 바 없으나 본 실험과 같이 패딩법 및 자외선조사법을 이용한 경우 염색 및 발색의 조건과 방법 등에 의해서도 강도 및 신도가 영향을 받을 수 있다고 생각된다. 견직물은 자외선에 취약해가 심한 섬유로서 생견직물의 경우 자외선 조사 시간이 20시간의 경우 25%의 강도 감소, 80시간의 경우 51%의 강도가 감소하며, 정련 견직물의 경우는 20시간의 경우 23%, 80시간의 경우 66.5%의 강도 감소가 더 진행됨을 알 수 있다(유혜자 외, 2003). 그러므로 본 자외선 조사법에서 30cm의 짧은 조사거리, 조사 중 장치 내부 온도의 상승에 따른 열의 영향을 배제할 수 없을 것으로 본다. 이러한 점은 자외선 조사장치를 이용하여 감즙 염색포를 발색할 때 주의해야 할 문제점으로 지적될 수 있으며 자외선에 의존하는 감즙염색에 있어서 견직물의 자외선 취화를 막을 수 있는 연구가 수반되어야 할 것으로 사료된다.

2) 감즙 염색포의 강연성

픽업률 100%로 패딩한 감즙 염색 견직물의 드레이

프 강연성을 측정된 결과는 <Fig. 5>과 같다. 무염색 견포의 강연성은 0.95cm로 매우 낮은 값을 나타냈으나 감즙을 처리하면 1.48~3.35cm 까지 증가하였다. 증가율은 처리한 감즙 농도가 높을수록 증가하여 50%와 100%가 상대적으로 우수하였으며 일광에 노출한 경우에 강연성이 다소 감소하였다. 강연성은 농도에 비례하여 다양한 측감을 얻을 수 있었다.

3) 세탁견뢰도

세탁견뢰도의 측정결과 견직물 10-100%의 4종의 농도에서 탈색도 4.5등급, 오염도 5등급으로 모두 판정되었다. 색은 빠지지 않고 변색되었는데 즉 붉은 계열에서 갈색계열로 변하였다. 견직물에서는 드라이클리닝견뢰도는 모두 5등급으로 판정되었으며 따라서 감즙 염색 견포의 변색을 막으려면 드라이클리닝이 필요할 것으로 예측된다.

IV. 결 론

본 연구에서는 감즙 농도를 원액에 대해 10, 25, 50, 100%의 4 종류로 하여 패딩염색을 시도하였고 픽업률을 100%로 하고, 염색횟수를 1~3회 반복하여 자외선 조사장치를 이용하여 발색하였다. 패딩과 자외선 조사법에 의한 염색을 전통적 손염색과 일광 조사법에 의한 발색과 비교하여 염색 방법 및 광원에 따른 염색 특성을 살펴보았으며 반복 염색에 따른 염색효과도 조사하였다. 그리고 이들 염색포의 물성도 측정하여 면직물과는 달리 고부가가치 감즙 견직물을 얻으려 하였으며 그 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 견직물을 감즙 농도 10, 25, 50, 100%의 4종으로 패딩 염색하고 자외선 조사장치로 발색할 때 농도가

증가하면 색차 ΔE 는 증가하고 반사율 $R(\%)$ 가 감소되며 짙은 색으로 염색되었고 저농도일수록 황색계이며 고농도일수록 적색이 짙어지며 농도 변화로 색의 농담과 색조가 영향을 받았다.

2. 감즙염색포의 발색시간이 증가할수록 L 값 감소, 색차 ΔE , a , b 값이 점진적으로 증가하여 적색과 황색이 짙어졌다. 견포는 $Y\sim YR$ 의 색상을 띠며 명도 저하, 채도 증가로 어두워지고 짙어졌다. 저농도일수록 발색이 조기 완료되어 10%, 25%, 50%, 100%순으로 농도가 증가함에 따라 일광 발색 완료 시간은 22, 22, 50, 60시간으로 증가하였으며 자외선 조사장치를 이용할 경우 2~3, 5~6, 5~6, 8시간 순으로 동일 발색효과가 나타나 발색시간이 단축되었다.

3. 2회, 3회로 반복 염색하여 감즙부착률을 높일 경우 ΔE , a , b 값은 상승하였으며 L 값은 감소하였다.

4. 감즙염색 견포는 일광에 의해 발색할 경우 강도 저하가 일어나지 않았으나 자외선 조사에 의해 발색할 경우 강도저하가 많이 일어나 문제점으로 지적되었다. 강연성은 상당히 증가하여 굉장히 뻣뻣한 견직물이 되었다. 세탁견뢰도는 물세탁의 경우 물빠짐보다는 색변화로 4.5등급을 나타내었으며 드라이클리닝견뢰도는 5등급으로 우수하였다.

이와 같은 결과로 전통염색방법에 의한 감즙염색이 자연광으로 인한 일조시간의 불규칙함과 장시간의 발색, 장소 확보의 어려움 등을 해소하고 감즙염

색의 패딩기에 의한 패딩과 자외선 조사로 발색시킴으로써 기계화에 의한 감즙염색의 상용화를 가져오는 계기가 될 수 있으리라 사료된다.

참고문헌

- 고부자. (1971). *제주도부식의 민속학적 연구*. 이화여자대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 기진연. (1995). 柿染色에 의한 색채 효과. *한국색채교육학 회지*, 10, 39-55.
- 박덕자. (1998). *매염제와 자외선을 처리한 직물의 감즙 염색*. 제주대학교 대학원 석사학위 논문.
- 유혜자, 이해자, 김정희. (2003). 자외선 조사가 견직물의 내구성과 색상에 미치는 영향. *서원대학교 응용과학연구소 응용과학연구*, 12(1), 217-225.
- 이혜선a. (1991). *갈옷에 관한 연구*. 세종대학교 대학원 박사학위 논문.
- 이혜선b. (1991). 제주도 갈옷의 유래 및 제작 방법에 관한 연구. *제주대학논문집* 33, 165.
- 정덕상, 박현영, 현명택. (1996). 풋감즙을 이용한 염색 제품의 색상 변화 방지. *산학연 공동 기술 개발 제주 지역 컨소시엄 사업 최종 보고서*.
- 정영옥, 이순자, 전병관. (1997). 저장감즙을 이용한 직물의 염색 연구. *한국농촌생활 과학회지*, 8(2), 73-81.
- 제주도지. (1993). 3(7), 764.
- 제주제래감. (2003). *제주농업시험장 자료검색일* 2003, 9. 1. 자료출처 <http://www.nces.go.kr>
- 한국민속종합조사보고서. (1974). 제5권, 제주도편, 225.