

빈랑자 추출물의 염색성 및 기능성에 관한 연구*

Dyeability and Functional Characteristics of *Arecae semen* Extract*

대구가톨릭대학교 생활과학부 패션산업학 전공

강사 김지선

교수 조용석

중부대학교 예체능대학 패션디자인학과

부교수 최순화

Dept. of Fashion Industry, Catholic University of Daegu, Gyeongsan, Korea

Lecturer : Ji-Seon Kim

Professor : Yong-Suk Cho

Dept. of Fashion Design, Joongbu University, Kumsan, Korea

Associate Professor : Soon-Hwa Choi

◀ 목 차 ▶

I. 서론

II. 실험

III. 결과 및 고찰

IV. 결론

참고문헌

< Abstract >

Recently there has been interested in the use of natural dyes in textile applications. Generally natural dyes can exhibit better biodegradability and have a higher compatibility with the environment.

In this study, cotton, wool and silk fabrics were dyed with alkali extract of *Arecae semen* using various mordants, and their dyeabilities were discussed. Additionally the fastness to washing, perspiration, light, rubbing, and drycleaning and UV-B protection rate were also investigated.

Cotton, silk and wool fabrics dyed with alkali extract of *Arecae semen* were colored in reddish yellow tint.

The optimum dyeing condition of the colorants extracted from the *Arecae semen* was three repeated dyeing at 95°C for 1.5 hrs.

Corresponding Author: Ji-Seon Kim, Dept. of Fashion Industry, Catholic University of Daegu, 330 Geumnak 1-ri, Hayang-eup, Gyeongsan-si Gyeongbuk, Korea, 712-702 Tel: 82-53-850-3532 Fax: 82-53-850-3532 E-mail: icesaida@nate.com

* 본 연구는 2003년도 대구가톨릭대학교 일반 연구비 지원에 의하여 이루어 졌음

The dyed fabrics by using mordanting methods improved the fastness to washing, perspiration and drycleaning, but the fastness to light and rubbing were not increased.

The UV-B protection rate of the wool fabrics were increased by dyeing with extract of *Arecae semen*.

주제어(Key Words): 빈랑자(*arecae semen*), 염색성(dyeability), 자외선 차단율(UV-B protection rate)

I. 서론

인류가 사용해 온 천연염료의 종류는 매우 많으며, 그들 중 대부분은 식물의 잎, 뿌리, 줄기, 꽃, 열매 등에서 채취한 식물성염료로서 그 종류가 다양하여 수천 종에 달하는 것으로 알려져 왔으나, 원료의 정제와 보관의 불편함, 염색의 재현성 및 대량생산의 어려움, 복잡한 염색방법 등의 이유로 오늘날에는 그 대부분이 합성염료로 대체되었다. 그러나 천연염료는 그 색상이 우아하고 자연스러워 현대인의 취향에 잘 부합될 뿐만 아니라 또 천연물질이기 때문에 활용단계에서 염색폐수에 의한 수질오염을 줄일 수 있는 장점을 가지고 있어 천연염료에 대한 연구들(소황옥, 1983; 유혜자 외 2인, 1997; 조승식 외 2인, 1998; 주영주 외 1인, 1990; E. G. Tsatsaroni 외 1인, 1994; 麓泉 외 1인, 1993; 임명은 외 2인, 1997; 藤居 眞理子 외 2인, 1991)이 다각적으로 이루어지고 있으며, 또한 최근에는 합성섬유에 천연염료를 사용하여 염색하는 연구(H.T. Lokhande 외 1인, 1999)도 활발하게 진행되고 있다.

본 연구에서 염재로 사용한 빈랑자(*Arecae semen*)는 필리핀, 말레이시아, 대만, 중국 남부, 인도, 스리랑카 등 따뜻한 지방을 중심으로 재배되고 있는 야자과의 상록교목인 빈랑수의 열매로써 길이 3~4cm, 지름 2~3cm 내외의 둥원추형 또는 편평한 구형으로 바깥면은 적갈색~회갈색으로 색이 옅은 그물무늬가 있고 절단면은 회갈색의 종피가 백색의 배유 속에 침입하여 대리석 무늬를 나타내며, 맛은 떫고 약간 쓰다(한대석, 1995). 본초강목이나 동의보감 등과 같은 한의학 고서에 의하면 복통, 소화불량, 구충에 특히 효능을 가지고 있어, 예로부터 한방 제재로 사용되었다는 기록(이시진, 1977; 허준, 1993)이 있으며, 빈랑수가 자라는 동남아시아, 인도, 대만 등지에서는 빈랑자에 2~3종의 향료를 가해 구강청

량제로 사용되었다(吉岡常雄, 1978). 최근에는 빈랑자 추출성분이 기존의 레티놀, 아데노신 등 고가의 수입 외국원료들에 비해 우수한 주름개선효과를 가지고 있는 것으로 나타나 이를 주성분으로 하는 기능성 화장품이 개발(조중제 외 3인; 2000)되고 있으며, 또한 지구상의 오존층 파괴로 인체에 유해한 자외선이 계속 증가되면서 자외선으로부터 인체의 건강을 보호하기 위한 다양한 자외선 차단 가공에 관한 연구검토가 이루어지고 있는 가운데 빈랑자와 같은 식물추출성분의 자외선 흡수제로서의 효과에 관한 연구(김경동 외 3인; 2000)도 진행되고 있다. 빈랑자의 성분은 pyridine계 alkaloids로 arecoline, arecaidine, guvacine, guvacoline 등을, steroid계로 diosgenin, kryptogenin, β -sitosterol을, tannins계로 (+)-catechin, (-)-epicatechin, arecatannin, 기타 지질 등을 함유하고 있다(생약회교재편찬위원회, 2001).

이러한 빈랑자의 약리적인 활성과 함께 색소 성분을 섬유에 염색에 이용해도 그 효과가 나타난다면 새로운 천연염료로서의 가치가 더욱 클 것으로 기대되어 빈랑자를 알칼리용액으로 추출하여 얻은 염액으로 면, 양모, 견섬유를 염색했을 때의 염색성과 견뢰도, 자외선 차단효과 등을 측정, 평가하여 빈랑자의 색소성분을 천연염료 염재로 활용할 수 있는 가능성을 검토하였다.

II. 실험

1. 색소추출 및 자외선-가시광선 흡수스펙트럼측정

빈랑수 열매 20 g을 80% MeOH 20 ml를 가하여 상온에서 48시간 방치한 후 여과시켜 얻은 액을 40 °C 이하에서 rotary evaporator를 이용하여 농축한 후 5°C 에서 24시간 방치한 후 다시 여과하였다. 여과

액을 UV-visible spectrophotometer(S2030, Shinco, Co., Korea)를 사용하여 200~800 nm의 파장범위에서 최대흡수파장을 측정하였다.

2. 염색

1) 시험포

염색에 사용한 시험포는 KS K 0905에 규정된 면, 양모 및 견섬유의 백포를 사용하였다.

2) 염액의 조제

빈랑자를 잘게 분쇄하여 분말로 만든 후 0.5% Na₂CO₃ 용액 2l에 200 g의 조분말을 넣고 95°C에서 1시간 동안 3회 반복추출하여 그 혼합액을 염액으로 사용하였다.

3) 염색 및 매염방법

빈랑자 알칼리 추출액을 아세트산(1급, 덕산화학, Korea)으로 pH를 조정하여 후 이를 염액으로 하여 액비 50:1로 조정하여 Shaking water bath(국제 SH-WA, Korea)를 사용하여 염색하였으며, 매염제는 천연매염제와 화학매염제로 나눌 수 있는데, 실험에 사용한 매염제는 화학매염제로서 K₂Cr₂O₇(덕산화학, Korea), K₂Al₂(SO₄)₄·2H₂O(Shinyo Pure Chemical Co., Japan), SnCl₂·2H₂O(덕산화학, Korea), FeSO₄·7H₂O(Katayama Chemical Co., Japan), CuSO₄·5H₂O(Wako Pure Chemical Industries, Ltd., Japan) 등의 1급 시약을 사용하였다. 천연매염제는 화학매염제보다 매염효과가 약할 뿐만 아니라 매염제 제조공정이 복잡하고 시간 소비가 많은 것과 같은 여러 가지 문제점을 가지고 있어 사용상 편리하고 농도를 균일하게 조정할 수 있는 화학매염제를 0.5% 저농도로 조정하여 사용하였다.

㉞ 반복염색 : 95°C에서 1시간씩 소정의 횟수로 반복염색하였다.

㉟ 온도 및 시간에 따른 염색 : pH를 조정하여 염액으로 소정의 온도에서 소정의 시간으로 염색하였다.

㊱ pH에 따른 염색 : 아세트산으로 pH 2~10 범

위에서 소정의 pH로 조정하여 95°C에서 1시간 염색하였다.

㊲ 매염처리 : 5종의 매염제를 각각 0.5 % 농도로 조정하여 매염액으로 액비 100:1로 95°C에서 매염처리하였다.

㊳ 매염방법에 따른 염색 : 선매염, 후매염의 방법으로 매염처리하였으며 pH를 조정하여 염액으로 95°C에서 1시간 염색하였다.

3. 표면색 측정

1976년 CIE에서 제정한 색차식에 의하여 L* a* b* C* ΔE* 값을 Color Computer(SUGA Co., SM-3, Japan)를 사용하여 측정하였다.

4. 염색견뢰도 측정

세탁견뢰도는 Launder-O-meter(Suga Test Instrument Co., LM-80, Japan)를 사용하여 KS K 0640의 A-2법에 규정된 조건으로 세탁견뢰도를 측정하였으며, 일광견뢰도는 KS K 0700에 규정된 방법으로 시료를 Weather-O-meter(Atlas Electric device Co., 18WT, U.S.A)에 걸어 10시간 동안 Carbon arc 광을 조사 퇴색시킨 후 일광견뢰도를 측정하였고, 땀견뢰도는 KS K 0715에 규정된 방법으로 Perspiration Meter(Daiei Kagakuseiki Seisakusho Ltd., Japan)를 사용하여 측정하였으며, 마찰견뢰도는 KS K 0650에 의거한 방법으로 Crock meter(Atlas Electric Device Co., CM-5, U.S.A)를 사용하였고, 드라이클리닝견뢰도는 KS K 0644에 의거한 방법으로 Launder-O-meter(Suga Test Instrument Co., LM-80, Japan)를 사용하여 측정하였다.

5. 자외선 차단율

자외선 차단율은 UV-B lamp(05E, UV-VIS NIR spectrophotometer, Varian Cray, Australia)를 이용하여 KS K 0850에 의거한 방법으로 측정하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 빈랑자 추출물의 자외선-가시광선 흡수스펙트럼

빈랑자로부터 색소를 추출하여 자외선-가시광선 흡수 스펙트럼을 측정된 결과를 <Fig. 1>에 나타내었다. <Fig. 1>에 나타난 것과 같이 탄닌 계통의 식물인 빈랑자(吉岡常雄, 1978)는 268 nm에서 최대흡수파장을 나타내고 있다. 염료 식물의 추출액 중에 포함되는 탄닌의 λ_{max} 는 272~285nm 범위에 있는 것으로 알려져 있는데(林孝三, 1980), 문헌상의 최대흡수파장 272~285nm범위와는 약간의 차이가 인지되나 이는 탄닌이외의 식물성분 등의 협잡물의 영향이거나 탄닌구조의 차이에 기인된다고 생각된다.

탄닌은 식물계에 널리 분포하고 있으며 식물탄닌은 온수에 의하여 쉽게 추출되며 다가페놀을 기본 구조로 하는 화합물로 분자량 600~2000정도의 복잡한 수용성화합물이다. 탄닌은 철염, 구리염, 크롬염 등 금속염에 의하여 황색, 황갈색, 흑갈색, 흑색 등의 색으로 발색하며 여러 가지 기준으로 분류할 수 있으나 그 중 가장 일반적인 것은 화학구조에 따라 분류하는 것으로 pyrogallol계와 catechol계가 있다(조경래, 1997). 빈랑자의 색소성분은 축합형탄닌인

catechol계(吉岡常雄, 1978)로써 구조내의 하이드록시기의 존재로 각종 섬유에 대한 염착성이 기대된다.

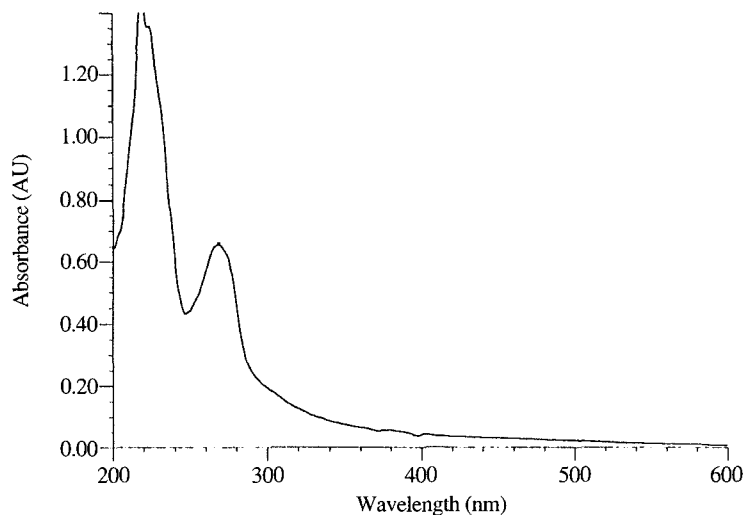
2. 빈랑자 알칼리 추출액의 섬유에 대한 염착성

1) 반복염색에 따른 염색성

빈랑자 알칼리 추출액을 염액으로 하여 면, 견 및 양모 섬유를 무매염법으로 95°C에서 1시간 5회 반복 염색하면서 각 단계에서 표면색을 측정된 값을 <Table 1>에 나타내었다.

<Table 1>에서 알 수 있는 바와 같이 염색을 반복하면 모든 염색포의 L^* 는 작아지고 ΔE^* 는 커지는 것으로 보아 반복염색에 의한 농색효과가 나타나는 것을 알 수 있다. 견, 양모섬유는 5회까지 계속해서 반복염색하면 L^* 의 저하와 ΔE^* 와 C^* 의 증가 현상이 계속해서 나타나며, 면섬유도 반복염색함에 따라서 L^* 는 작아지고 ΔE^* 와 C^* 가 커지는 것은 같은 경향이었으나 견과 양모섬유에 비해 L^* 가 훨씬 크고 ΔE^* 와 C^* 의 값이 작아서 아주 옅은 색상으로 염색된다.

이처럼 L^* , ΔE^* 및 C^* 에 대한 고찰 결과 빈랑자 알칼리 추출액으로 면, 견, 양모섬유를 각각 5회 반



<Fig. 1> UV-visible absorption spectrum of *Arecae semen*

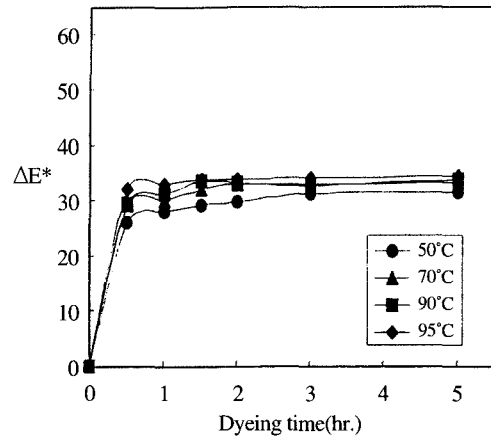
<Table 1> The colorimetric values of the fabrics dyed five times at 95°C for 1hr

Fabric	Colorimetric Value	Dyeing cycle				
		1	2	3	4	5
Cotton	L*	65.66	63.52	53.96	53.75	51.15
	a*	8.79	17.52	24.37	24.99	26.14
	b*	14.16	13.62	13.59	14.14	13.32
	C*	16.67	21.98	27.91	28.71	29.34
	ΔE^*	29.36	34.52	45.83	46.49	48.97
Wool	L*	50.76	37.87	27.17	26.85	26.79
	a*	26.82	18.73	20.56	20.25	20.74
	b*	14.27	27.66	27.20	27.45	27.89
	C*	30.38	33.40	34.10	34.11	34.76
	ΔE^*	49.89	55.88	65.79	66.04	66.39
Silk	L*	49.34	35.90	28.93	28.40	28.16
	a*	27.81	19.68	21.98	20.96	21.80
	b*	13.67	27.73	27.04	25.22	25.94
	C*	30.99	34.01	34.85	32.79	33.88
	ΔE^*	51.42	57.97	66.80	66.22	66.97

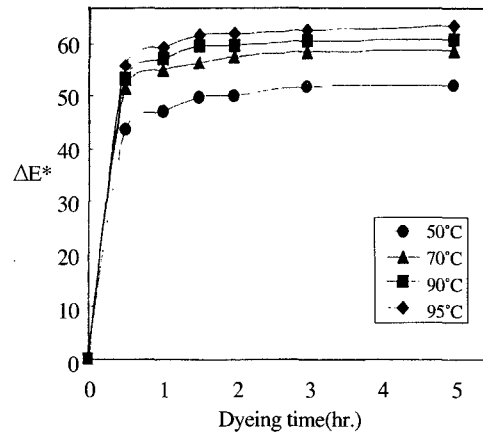
복염색하면 염색횟수의 증가에 따라 점차 농색으로 염착되며 염색을 3회까지 반복했을 때는 농색효과가 뚜렷하나 그 이후의 염색에서는 거의 효과가 증대하지 않음을 알 수 있다. 그래서 색상변화와 염착정도를 비교하기 위해 3회 반복염색한 염색포의 표면색 측정 결과를 비교해 보면 빈랑자 추출액에 의한 염색포는 모두 a*, b*가 +방향이므로 reddish yellow계통의 유사한 색상으로 염색된다. 견과 양모섬유는 명도지수인 L*와 채도지수인 C*가 비슷한 값을 나타내고 면섬유보다 L*가 낮아서 농색으로 염착되는 것을 알 수 있는데 이는 견이나 양모섬유가 면섬유보다 염료와 결합하여 염착을 이루는 활성기를 많이 함유하고 있기 때문인 것으로 생각된다.

2) 염색온도와 염색시간에 따른 염색성

빈랑자 추출액을 염액으로 하여 천연섬유를 염색하였을 때 염색온도와 염색시간의 변화에 따른 염색효과를 알아보기 위해 염색온도를 50, 70, 90, 95°C, 염색시간을 30분에서 5시간까지 변화시켜 면, 견 및 양모섬유를 염색한 후 색차(ΔE^*)를 측정하여 <Fig. 2>, <Fig. 3>, <Fig. 4>에 나타내었다.

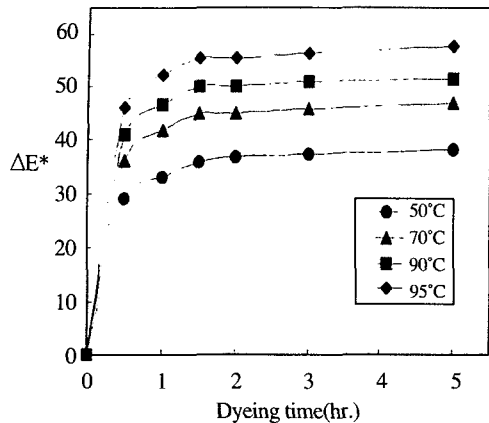


<Fig. 2> The color difference(ΔE^*) versus dyeing time for the cotton fabric dyed one hour at various temperature.



<Fig. 3> The color difference(ΔE^*) versus dyeing time for the silk fabric dyed one hour at various temperature.

면, 견 및 양모섬유는 염색온도가 50~95°C로 점차 높아지고 염색시간이 경과할수록 ΔE^* 값이 증가하며, 15시간 이후는 증가폭이 작아 거의 평형에 도달함을 알 수 있다. 염색온도의 상승으로 염착량이 증대되는 현상은 염색온도가 50~95°C로 점차 높아질수록 색소 입자의 운동성을 증가시켜줌과 동시에 섬유 표면의 공극을 확장시켜 주므로 염착성이 증



<Fig. 4> The color difference(ΔE^*) versus dyeing time for the wool fabric dyed one hour at various temperature.

가한다. 따라서 빈랑자 추출액을 이용한 염색은 95°C에서 1.5시간 반복염색하는 것이 적절한 조건으로 판단된다.

3) 매염처리와 매염방법에 의한 표면색의 변화

빈랑자 추출액을 염액으로 하여, 매염제의 종류별로 매염방법에 따른 표면색을 측정하여 <Table 2>에 나타내었다. 면, 견, 양모섬유 모두 선매염, 후매염 어느 경우에서나 매염제 종류에 관계없이 reddish yellow계통으로 표면색이 변화하였다.

면섬유에 있어서는 무매염 염색포에 비해 매염염색포가 매염제 종류에 관계없이 L*값이 감소하여 농색으로 염착되었음을 알 수 있으며, 선매염의 L*값이 후매염의 L*값보다 작게 나타나 더욱 농색으로 염착이 됨을 알 수 있으므로 후매염법보다는 선매염법으로 염색하는 것이 효과적이다. 견 및 양모섬유는 후매염의 L*값이 선매염의 L*값보다 작게 나타나 더욱 농색으로 염착이 되므로 선매염법보다는 후매염법으로 염색하는 것이 효과적이다.

4) pH에 따른 염색성

빈랑자 알칼리 추출액을 염액으로 하여 면, 견 및 양모섬유를 염색 시 염액의 pH 변화에 따른 표면색

<Table 3> The colorimetric values of non-mordanting fabrics dyed with extract of *Arecae semen* at various pH ; temp. 95°C, dyeing time 1hr

Fabric	Colorimetric Value	pH				
		2	4	6	8	10
Cotton	L*	66.54	66.32	62.86	63.42	63.91
	a*	8.86	9.21	9.69	10.91	10.06
	b*	14.63	14.15	14.25	8.51	7.85
	C*	17.11	16.89	17.23	13.84	12.76
	ΔE^*	28.87	28.95	32.07	30.14	29.23
Wool	L*	39.17	43.52	44.88	43.65	48.68
	a*	18.62	18.01	16.25	16.29	13.31
	b*	28.40	27.74	23.99	14.13	14.38
	C*	33.96	33.07	28.98	21.57	19.60
	ΔE^*	54.99	50.84	47.67	46.51	40.81
Silk	L*	37.01	38.90	40.60	63.26	73.10
	a*	19.86	19.63	18.39	8.38	4.39
	b*	28.76	25.96	24.79	13.73	15.92
	C*	34.96	32.54	30.87	16.08	16.51
	ΔE^*	60.07	57.16	54.81	27.72	20.61

의 색상변화를 측정하여 <Table 3>에 나타내었다. 견 및 양모섬유는 pH 2의 강산성용액에서 L*는 작고 ΔE^* 는 커서 농색으로 염색되며, 그 이상의 pH의 범위에서는 염착량이 감소하는 것으로 나타났다. 그러나 견 및 양모섬유의 등전점 이하의 pH에서 염색하면 염착량은 증가하지만 pH 2에서와 같은 강산성용액에서는 견 및 양모섬유의 손상이 염려되고 pH 6이상에서 견과 양모섬유를 염색하면 균염성이 결여되기 때문에 견 및 양모섬유 염색시 염액의 pH는 4로 조정하는 것이 최적조건인 것으로 판단된다. 한편 면섬유는 pH 6에서 L*는 작고 ΔE^* 는 가장 크므로 면섬유를 염색할 때 염액의 pH는 6으로 조정하여 염색하는 것이 바람직할 것으로 생각된다.

3. 결론

1) 세탁견뢰도

빈랑자 추출액을 염액으로 하여 각종 매염방법에 따라서 매염제의 종류별로 3회 반복 염색한 면, 견 및 양모섬유 염색포에 대한 세탁견뢰도를 <Table 4>에 나타내었다.

<Table 2> The colorimetric values of the fabrics dyed three times according to the mordanting methods and mordants at 95°C for 1hr

Fabric	Mordanting method	Colorimetric value	Undyed	Mordant					
				Non	Al	Sn	Fe	Cu	Cr
Cotton	Pre-mordanting	L*	90.12	68.18	49.03	61.69	62.94	48.77	55.89
		a*	-0.66	6.11	11.73	10.15	5.04	10.65	8.05
		b*	1.15	9.33	14.94	17.70	14.50	8.54	13.30
		C*	1.33	11.16	19.00	20.41	15.35	13.65	15.55
		ΔE*		24.38	45.09	34.64	30.83	43.51	37.36
	Post mordanting	L*	90.12	68.18	53.80	66.01	59.39	52.88	57.15
		a*	-0.66	6.11	9.18	8.11	2.00	7.36	6.84
		b*	1.15	9.33	14.60	17.30	15.83	12.31	16.78
		C*	1.33	11.16	17.25	19.11	15.96	14.35	18.12
		ΔE*		24.38	39.97	30.32	34.17	39.70	37.39
Wool	Pre-mordanting	L*	83.74	42.84	39.81	47.14	29.47	23.88	36.65
		a*	-1.96	13.00	12.66	14.38	3.52	11.87	9.95
		b*	10.36	22.79	18.58	26.86	9.81	21.94	19.32
		C*	10.55	26.23	22.48	30.47	10.42	24.95	21.73
		ΔE*		45.28	47.02	43.35	54.55	62.52	49.39
	Post mordanting	L*	83.74	42.84	36.86	47.70	24.82	20.54	26.94
		a*	-1.96	13.00	11.41	12.20	1.26	10.52	11.65
		b*	10.36	22.79	17.11	24.52	8.55	18.50	28.04
		C*	10.55	26.23	20.57	27.38	8.64	21.28	30.36
		ΔE*		45.28	49.22	41.23	59.04	64.94	61.02
Silk	Pre-mordanting	L*	87.15	40.80	38.66	44.83	30.44	33.34	33.78
		a*	-0.57	16.46	18.21	16.06	8.50	15.78	15.29
		b*	0.66	26.34	24.26	27.10	16.22	24.42	23.75
		C*	0.87	31.06	30.33	31.50	18.31	29.07	28.25
		ΔE*		55.65	57.10	52.60	59.50	61.05	60.27
	Post mordanting	L*	87.15	40.80	37.31	38.51	22.03	27.00	36.18
		a*	-0.57	16.46	15.92	17.29	3.95	13.30	12.13
		b*	0.66	26.34	21.39	25.01	10.90	21.74	26.64
		C*	0.87	31.06	26.66	30.41	11.60	25.49	29.27
		ΔE*		55.65	56.44	57.25	66.08	65.14	58.18

면 및 양모섬유는 무매염 염색포에 비해 매염 염색하면 세탁견뢰도가 향상되는 경향을 보이나 견섬유는 매염처리하여도 견뢰성이 그다지 향상되지 않았다.

매염제의 종류에 따른 염색포의 세탁견뢰도는 Cr, Sn 매염한 염색포가 가장 우수하며, 세제의 종류에 따른 견뢰도는 모든 염색포에 있어서 매염방법에 관계없이 알칼리세제에서 보다는 중성세제에서의 세탁견뢰도가 우수한 것을 알 수 있다.

2) 땀견뢰도

매염제 종류별로 매염방법을 달리하여 3회 반복 염색한 면, 견 및 양모섬유의 염색포에 대한 땀견뢰도를 측정하여 <Table 5>에 나타내었다.

견섬유의 무매염 염색포에 대한 땀견뢰도는 산성 땀액에서 4-5등급, 알칼리성땀액에서 2-3등급으로 특히 알칼리성 땀액에 대한 안전성이 나쁘다. 그러나 이를 매염처리하면 모두 견뢰성이 향상된다. 양모섬유는 매염처리해도 견뢰성이 그다지 향상되지

<Table 4> Washing fastness of the fabrics dyed three times by the mordanting methods and detergents at 95°C for 1.5hr

Fabric	Mordanting method	Detergent	Mordant					
			Non	Al	Sn	Fe	Cu	Cr
Cotton	Pre-mordanting	Alkaline	2-3	3	4	3	2-3	4
		Neutral	3	3-4	4	3	2-3	4
	Post mordanting	Alkaline	2-3	4-5	4	3-4	4-5	4-5
		Neutral	3	4-5	4-5	4	5	4-5
Wool	Pre-mordanting	Alkaline	2	3	3	3	2-3	4
		Neutral	4	4-5	3-4	4	4	4
	Post mordanting	Alkaline	2	3-4	3-4	2-3	3	2-3
		Neutral	4	4	4-5	3	4-5	3-4
Silk	Pre-mordanting	Alkaline	4-5	3-4	4-5	4	3-4	4-5
		Neutral	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
	Post mordanting	Alkaline	4-5	4-5	4-5	3-4	4	4-5
		Neutral	4-5	5	4	4-5	4-5	4-5

<Table 5> Perspiration fastness of the fabrics dyed three times by the mordanting methods and mordants at 95°C for 1.5hr

Fabric	Mordanting method		Mordant					
			Non	Al	Sn	Fe	Cu	Cr
Cotton	Pre-mordating	Acidic	4	2-3	4	3-4	1-2	3-4
		Alkaline	4-5	4	4-5	4	2-3	4-5
	Post mordanting	Acidic	4	3-4	4-5	3	3	4-5
		Alkaline	4-5	4-5	4	4	4-5	4-5
Wool	Pre-mordating	Acidic	4-5	4-5	4-5	3-4	4	5
		Alkaline	3-4	3-4	4	3	3	4-5
	Post mordanting	Acidic	4-5	4	4-5	3-4	3-4	3-4
		Alkaline	3-4	4	4-5	3-4	3-4	3-4
Silk	Pre-mordating	Acidic	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
		Alkaline	2-3	2-3	3-4	3	2-3	4-5
	Post mordanting	Acidic	4-5	5	4-5	4-5	4	4-5
		Alkaline	2-3	3-4	3-4	3-4	3-4	4-5

않고 산성땀액과 알칼리성땀액에 대한 안정성도 비슷하여 견섬유의 땀에 대한 견뢰성과는 차이를 보이고 있다. 면섬유의 무매염 염색포의 산성 및 알칼리성땀액에 대한 견뢰도는 견이나 양모섬유보다 우수하지만 매염처리에 의한 땀견뢰도의 향상은 기대할 수 없다.

3) 일광견뢰도

빈랑자 알칼리 추출액을 염액으로 하여 선매염,

후매염법에 의해 매염제 종류별로 3회 반복염색한 면, 견, 양모섬유의 일광견뢰도를 <Table 6>에 나타내었다.

여기에서 보는 바와 같이 빈랑자 알칼리 추출액으로 염색한 면, 견 및 양모섬유의 염색물은 매염방법, 매염제의 종류에 관계없이 매염처리에 의해 일광견뢰도가 다소 향상되는 것을 알 수 있고, 특히 양모섬유는 매염처리하면 일광견뢰도가 크게 향상되었다.

<Table 6> Lightfastness of the fabrics dyed three times by the mordanting methods and mordants at 95°C for 1.5hr

Fabric	Mordanting method	Mordant					
		Non	Al	Sn	Fe	Cu	Cr
Cotton	Pre-mordanting	1-2	2	1	2-3	2	2
	Post mordanting	1-2	2	1-2	2-3	3	2
Wool	Pre-mordanting	3	3	4	3	4	3-4
	Post mordanting	3	3	4	4	4	3
Silk	Pre-mordanting	2	2-3	2	2-3	3-4	3
	Post mordanting	2	2	2	3	3-4	3-4

4) 마찰견뢰도

무매염 및 매염제 종류별로 3회 반복염색한 면, 견 및 양모섬유 염색포에 대한 견, 습시의 마찰견뢰도 측정 결과를 <Table 7>에 나타내었다. 여기에서 보는 바와 같이 매염처리한 염색포는 모두 마찰견뢰도가 무매염 염색포에 비해 다소 저하하는데 이는 염색과 매염처리를 반복하는 과정에서 섬유가 약화되고 색소성분이 수용성이기 때문에 나타난 현상으로 추측된다.

5) 드라이클리닝견뢰도

면, 견 및 양모섬유를 매염제 종류별로 3회 반복 염색한 염색포와 무매염 염색포를 대상으로 5회 반복해서 드라이클리닝 후의 견뢰도를 <Table 8>에 나

타내었는데 모두 4~5 등급으로 드라이클리닝견뢰도는 우수한 것으로 판정된다. 그리고 <Table 4>의 세제에 의한 세탁시의 결과와 비교해 보면 드라이클리닝견뢰도가 세제세탁시 보다 우수한 것을 알 수 있다. 이는 염색에 사용한 빈랑자 색소는 알칼리 수용액으로 추출하였으므로 유기용제에 대해서는 안정하여 색상의 변화를 일으키지 않기 때문인 것으로 생각된다.

6) 자외선 차단율

3회 반복염색한 양모섬유의 무매염 염색포와 매염처리한 염색포의 자외선 차단율을 측정하여 <Table 9>에 나타내었다.

주요 섬유의 자외선 차단성에 관한 자료에서 직

<Table 7> Rubbing fastness of the fabrics dyed three times by the mordanting methods and mordants at 95°C for 1.5hr

Fabric	Mordanting method		Mordant					
			Non	Al	Sn	Fe	Cu	Cr
Cotton	Pre-mordanting	Dry	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4-5
		Wet	4-5	4	3-4	4	4	4
	Post mordanting	Dry	4-5	4-5	4-5	3-4	4-5	4-5
		Wet	4-5	4	3-4	3	4	4-5
Wool	Pre-mordanting	Dry	4	4	4	4	3	3-4
		Wet	2-3	2	2-3	2	1	2-3
	Post mordanting	Dry	4	3	3-4	3	3-4	3
		Wet	2-3	2	2	1-2	1	2
Silk	Pre-mordanting	Dry	4-5	3-4	3-4	3	4-5	2-3
		Wet	4	4	3-4	4	4	3
	Post mordanting	Dry	4-5	4-5	3-4	2-3	2	3
		Wet	4	3-4	3	3-4	3	3

<Table 8> Drycleaning fastness of the fabrics dyed three times by the mordanting methods and mordants at 95°C for 1.5hr

Fabric	Mordanting method	Mordant					
		Non	Al	Sn	Fe	Cu	Cr
Cotton	Pre-mordanting	4-5	4	4-5	4-5	4	4-5
	Post mordanting	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
Wool	Pre-mordanting	5	5	4-5	4-5	4-5	5
	Post mordanting	5	4-5	4-5	4	4-5	4-5
Silk	Pre-mordanting	4-5	4-5	4-5	4-5	5	4-5
	Post mordanting	4-5	5	4-5	4-5	5	5

<Table 9> UV-B protection rate(%) for the wool fabric dyed three times with *Arecae semen* extract at 95°C for 1.5hr

Mordanting method	Mordant					
	Non	Al	Sn	Fe	Cu	Cr
Pre-mordanting	97.0	97.8	99.6	96.9	97.1	97.5
Post mordanting	97.0	97.8	99.3	96.9	98.1	97.5

Note) UV-B protection rate(%) of the undyed wool fabric is 86.3%

물의 조직과 두께 등에 따라서 자외선 차단성은 차이가 있을 수 있지만 폴리에스테르, 양모, 면, 나일론, 레이온의 순서로 차단효과를 나타내며 양모 섬유는 그 자체로 자외선 차단율이 상당히 우수한 것으로 알려져 있는데 여기에서도 염색하지 않은 양모포의 자외선 차단율이 86.3%로 높은 자외선 차단효과를 나타낸다. 또한 같은 직물을 사용할 경우 염료에 따라 다소 차이는 있으나 직물의 색상이 진할수록 자외선 차단 효과를 나타낸다. 그러나 천연염료 염색에 의한 섬유의 자외선 차단 효과에 관한 연구(조경래 외 2인, 1993; 설정화 외 1인, 1994; 설정화 외 1인, 1999; 최순화, 1999)에 의하면 Flavone계 색소들은 식물세포의 원형질이 자외선에 의하여 파괴되는 것을 막아주는 역할을 하고 있으며 비교적 넓은 자외선 흡수대를 가지고 있어 합성된 자외선 흡수제보다 흡수대상 파장 영역이 넓은 장점을 가지고 있다고 하였으며, polyphenol성 물질인 탄닌화합물은 260~280 nm 사이의 자외선을 강력하게 흡수한다고 하였다. 이는 단지 염색에 의해 섬유의 색상이 진해짐으로써 자외선 차단효과가 나타나는 것만이 아니라 사용한 염색의 색소 성분에 기인하여 자외선 차단효과가 나타난다는 것을 알 수 있다.

일광견뢰도 실험 결과 내일광성이 우수한 양모섬유에 대해 빈랑자 추출액으로 염색하면 자외선 차단율이 무매염 염색포의 경우 97%로 나타나 매염 방법, 매염제 종류에 관계없이 단지 염색함으로써 자외선 차단효과가 향상되었으며, 무매염보다 매염 처리하였을 때 색소의 흡착량이 많아져 자외선 차단효과가 다소 향상되는 것을 알 수 있다. 이와 같이 빈랑자 추출물에 의한 염색시 자외선 차단효과가 향상되는 것은 빈랑자 추출물의 색소 성분 중에 존재하는 다카 페놀성의 탄닌화합물에 의한 강력한 자외선 흡수가 부가됨으로서 자외선의 영향을 크게 저하시켜 주기 때문인 것으로 생각된다.

IV. 결론

빈랑자 추출물에 존재하는 약리적 활성과 함께 색소 성분을 섬유의 염색에 이용하는 데에 필요한 실용적 성질을 검토하고자 빈랑자로부터 색소를 추출하여 면, 양모, 견 등의 천연섬유를 대상으로 매염 방법과 매염제의 종류를 달리하여 염색한 후, 염색물의 표면색 측정을 통하여 적정 염색조건을 평가

하였으며, 아울러 염색포에 대한 각종 견뢰도 및 자외선 차단효과를 측정 평가하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 빈랑자 추출물의 최대흡수파장은 268nm로 탄닌화합물임을 알 수 있다.

2. 빈랑자 알칼리 추출액으로 염색한 면, 양모, 견섬유는 황적색 계통의 색상으로 발색되었다.

3. 빈랑자 알칼리 추출물로 면, 양모 및 견섬유 염색시 염색온도 95°C에서 염색시간 1.5시간으로 3회 반복염색하는 것이 효과적이다.

4. 면, 양모, 견섬유 염색포의 세탁견뢰도는 매염처리 방법에 따라서는 후매염법이, 세제종류는 중성세제를 사용할 때 우수하며, 드라이클리닝 견뢰도는 모두 우수하다.

5. 면섬유 염색포의 땀견뢰도는 산성 땀액보다는 알칼리성 땀액에 대한 안정성이 더 우수하며 양모 및 견섬유 염색포의 땀견뢰도는 알칼리성 땀액보다는 산성 땀액에 대한 안정성이 더 우수하다. 그러나 면, 양모, 견섬유 모두 매염처리해도 땀견뢰성은 그다지 향상되지 않았다.

6. 면섬유 염색포는 선매염, 후매염 모두 건조·습윤시의 마찰견뢰도가 우수하나 양모, 견섬유 염색포는 매염방법에 관계없이 건조시의 마찰견뢰도가 습윤시보다 더 우수하다.

7. 매염방법 및 매염제에 관계없이 면섬유 염색포의 일광견뢰도는 2등급, 양모섬유 염색포는 3-4등급, 견섬유 염색포는 2-3~3-4등급이었다.

8. 빈랑자 알칼리 추출물로 염색한 양모섬유 염색포의 자외선 차단율은 매염제, 매염방법에 관계없이 97% 이상으로 아주 우수하다.

■ 참고문헌

김경동, 이응두, 박성순, 윤성화(2000). 자외선 흡수제로서의 식물 추출성분의 안정성과 효과. 대한화장품학회지, 26(1).
 김공주, 이정민, 구강, 김진우(1998). 섬유가공학. 형설출판사
 생약회교재편찬위원회(2001). 생약학. 동명사

설정화, 최석철(1994). 견의 탄닌처리에 관한 연구(II)-매염제의 영향을 중심으로-. 한국염색기공학회지, 6(2).

설정화, 최석철(1999). 견의 탄닌처리에 관한 연구(IV)-탄닌처리포의 물성변화-. 한국염색기공학회지, 11(4).

소황옥(1983). 한국전통염직에 관한 문헌적 연구. 세종대학교 대학원 박사학위청구논문
 유혜자, 이해자, 변성림(1997). 도토리를 이용한 직물의 염색. 한국의류학회지, 21(4).

이시진, 杏林出版社 編譯(1977). 國譯 本草綱目, 杏林. 임명은, 이해자, 유혜자(1997). 쑥을 이용한 천연염색에 관한 연구. 한국의류학회지, 21(5).

조경래(1997). 염색이론과 실험. 형설출판사, p.48.

조경래, 장정대, 박종범(1993). 천연염료에 관한 연구(V)-동백잎색소처리에 의한 견직물의 광취화 억제효과에 관하여-. 한국염색기공학회지, 5(2).

조승식, 송화순, 김병희(1998). 황색천연염료의 염색성(I)-치자를 중심으로-. 한국염색기공학회지, 10(1).

조중제, 이진국, 조병기, 최정도(2000). 빈랑으로부터 Elastase 저해물질의 분리 및 특성조사. 대한화장품학회지, 26(1).

주연주, 소황옥(1990). 자초염의 매염에 관한 실험연구. 복식, 14, 133.

최순화(1999). 은행나무 수피의 색소분석과 염색성. 대구효성가톨릭대학교 대학원 박사학위청구논문

한대석(1995). 생약학. 동명사, p.310.

허준, 東醫寶鑑編修刊行委員會 編譯(1993). 東醫寶鑑. 民衆書院.

吉岡常雄(1978). 天然染料の研究 -理論と實際染色法-. 光村推古書院, p.141.

麓泉, 菅忠三(1993). 茜の含有色素と染色絹布の色. 染色工業, 41, 328.

藤居 眞理子, 角田光雄, 松本幸子(1991). 紅花染ぬるによる抽出法の検討. 東京家政學院大學紀要, 31, 117.

林 孝三(1980). 植物色素. 養賢堂, p. 199.

E. G. Tsatsaroni and I. C. Eleftheriadis(1994). The Colour and Fastness of Natural Saffron. *J. Soc. Dyers Colour*, 110, 313.

Nylon With Natural Dyes. *Am. Dyest. Rep.*, Feb. 29.

H. T. Lokhande and V. A. Dorugade(1999). Dyeing

(2003년 6월 6일 접수, 2003년 5월 27일 채택)