

포도과피의 안토시아닌 색소를 이용한 직물 염색

Fabric Dyeing Using Anthocyanin Pigment from Grape Skin

무안 중학교
교사 고영실
한국교원대학교 제3대학 가정교육과
교수 이혜자
서원대학교 의류직물학과
교사 유혜자

Muan Middle School
Teacher : Ko Young Sil

Dept. of Home Economics of Education Korea National University of Education
Prof. : Hye Ja Lee

Dept. of Clothing & Textiles, SeoWon University
Prof. : Hye Ja Yoo

목 차

- | | |
|--------------|--------|
| I. 서론 | IV. 결론 |
| II. 실험 | 참고문헌 |
| III. 결과 및 고찰 | |

< Abstract >

The natural dyestuff, grape skin dye was manufactured from grape skin by boiling in 0.1% HCl solution, eliminating the sugar and powdering in freeze dryer. Cotton, wool, silk and nylon fabrics were dyed under several conditions using the manufactured grape skin dye to investigate the dyeability and color fastness. Dyeing was operated in acidic dyebath of pH 4 because the grape skin is anionic.

The color of dyed fabrics were affected on temperature of dyeing solution. Under 80°C, the color of dyed fabrics were red or violet, but changed to brown in laundering. Above 100°C, the color were brown and safe in laundering.

Dyeabilities on wool, silk, and nylon fabrics were good, especially silk fabrics were dyed deeper than others. Dyeability was developed with concentration of dyeing solution.

All the dyed fabrics were excellent in color fastness to crocking and laundering. Light fastness was low to

moderate. The light fastness of dyed nylon fabrics were as poor as grade 1, but they could be improved to grade 3-4 by aftertreatment with gallic acid.

I. 서론

인공적으로 염료를 합성하기 전까지 모든 염료는 자연으로부터 얻었다¹⁾. 천연염료는 천연에 존재하는 그대로, 또는 약간의 가공에 의해 쓸 수 있는 모든 것을 말하며 채취원에 따라 식물성, 동물성, 광물성 염료로 구분되어 진다. 그 중 사용량이 가장 많은 것은 식물의 잎·뿌리·껍질·꽃·열매 등에서 추출한 식물성염료이다. 이들 염료는 환경친화적이며 자연스런 발색 효과를 나타낸다. 식물의 종류가 같아도 계절이나 지역에 따라, 매염제의 종류에 따라 다양한 색상을 연출하므로 '자신만의 색상' 표현이 가능하다.

그러나 재료 구입이 용이하지 않고, 염료를 작물 채 보관하였다가 염색할 때마다 염액을 추출해야 하는 번거로움이 있어 합성염료에 비하면 사용량이 매우 적은 실정이다. 국내 식물 염료 자원은 대부분 전국적으로 분포되어 있지만, 쪽이나 홍화 등과 같은 몇 종류만 소량씩 식물에 염색되어 고가로 판매되고 있다. 따라서 손쉽게 구할 수 있으면서 구입이 용이하고 저렴한 천연염료를 발굴하여 보편화하는 일은 매우 중요하다고 할 것이다.

이를 해결하기 위한 선행 연구로는 전통 염색법을 기초로 색을 재현한 것 외에 황토²⁾, 도토리³⁾, 쪽⁴⁾, 오징어 먹물을 이용한 염색 연구⁵⁾ 등이 있었다. 또한 천연염료의 염착률이 낮은 섬유소계 식물의 염색성을 향상시키고자 키토산 가공을 실시한 뒤, 이로 인한 직물의 물성 변화를 살피고 밤외피 염료에 의한 염색 효과⁶⁾를 규명한 연구도 있었다. 이런 연구들은 별다른 쓰임 없이 버려지는 원료를 이용한 것이기에 더욱 높은 가치를 지닌다고 할 수 있다.

우리나라 전역에서 재배되는 포도의 과피에는 다른 어느 식물보다 안토시아닌 색소가 많이 함유되어 있다.

안토시아닌 색소는 식물의 꽃, 열매, 줄기, 잎 등에

널리 분포하고 있으며 적, 자, 청색 등 색깔을 띠고 있는 색소 배당체이다⁷⁾. 배당체(glycoside)란 당의 환원기와 당 또는 당 이외의 화합물에 히드록시기가 탈수축합하여 생긴 물질로 이온형이 매우 불안정하여 산성일 때는 적색 계열의 색상을 지니고, 중성에서는 무색이 되며 알칼리성이 되면 청색 계열로 변하는 특징이 있다⁸⁾.

안토시아닌은 천연 색소의 대량 생산이라는 측면에서 유색미⁹⁾,¹⁰⁾, 자색 고구마¹¹⁾, 엘더베리¹²⁾, 나무딸기¹³⁾, 머루¹⁴⁾, 재배 오미자¹⁵⁾, 재래종 갖¹⁶⁾, 포도 과피⁸⁾ 등에서 색소를 추출하고 분석한 연구가 이루어졌다. 그러나 대부분은 안토시아닌 색소의 추출법을 제시하거나 색소의 성분을 분석하는 정도이며, 직물 염색에 사용하였다는 경우는 찾아 볼 수 없었다.

본 연구에서는, 다양한 염재 발굴 차원에서 주변에서 쉽게 구할 수 있을 뿐만 아니라 전량이 쓰레기로 버려지고 있는 포도 과피로부터 안토시아닌 색소를 추출하여 분말로 제조함으로써 염색법과 보관을 간편하게 하고 재원 확보의 계절적 문제점을 극복하고자 하였다. 그리고 면, 견, 모, 나일론포에 대한 염색성과 염색견뢰도를 검토하였다.

II. 실험

1. 시료

본 실험에 사용한 시험포는 한국의류시험검사소

<Table 1> Characteristics of fabrics

Fabrics	Fabric Count (inch ²)	Thickness (mm)	Weight (g/100cm ²)
Cotton	67×73	0.26	9.95
Wool	111×120	0.24	9.39
Silk	69×67	0.27	9.67
Nylon	81×107	0.12	5.89

에서 구입한 100% 면, 모, 나일론포와 시중에서 구입한 유사한 두께의 100% 견포(신화직물)이다. 견포는 정련을 실시한 후 사용하였고, 그 외 세가지의 시험포는 표준포 그대로 사용하였다. 시료의 특성은 <Table 1>과 같다.

2. 포도과피 염료의 제조

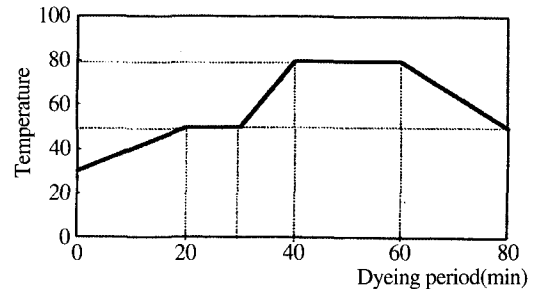
염료를 제조하기 위하여 숙성시 적색을 띠는 포도 캠벨어리(cambell early)종과 델라웨어(Delaware)종의 과피를 수집하여 물기를 제거한 후 교반기와 냉각기를 설치한 1리터 3구 플라스크에 담았다. 0.1% 염산 수용액을 포도 과피가 잠길 정도로 붓고 100°C에서 1시간 동안 가열한 후 포도 과피를 걸러내고 1차 염액을 채취하였다. 염액을 70°C에서 약 1/3이 될 때까지 농축시킨 후, 농축된 염액에 메탄올을 섞어 희석한 후 여과지로 당을 분리하였다. 이 과정을 세 번 이상 반복하여 얻어진 맑은 색소 추출액을 다시 1/3로 농축시켜 당성분을 완전히 제거하였다. 최종 농축액에 5배의 증류수를 넣어 24시간 동안 냉동시킨 후 냉동건조기(Bondiro, 일신엔지니어링)를 이용하여 -50°C, 50mmHg에서 72시간 건조시켜 포도 과피 분말을 제조하였다.

3. 염색

염액은 염료의 농도를 % (a.w.f.) 농도로 하고, 액비는 30:1로 조성하였으며 20% (a.w.f.)의 황산나트륨을 균염제로 첨가하였다. 염색 방법은 조건에 따라 pH, 온도, 농도 등을 달리하여 자동염색기(대립기계, DL-2001)로 1회 실시하고, 실온에서 맑은 물이 나올 때까지 수세하여 자연 건조시켰다.

pH의 변화에 따른 염색성은 염산과 수산화나트륨으로 염액의 pH를 4, 7, 10으로 조절하고 염액의 농도는 5%, 온도는 120°C로 설정하여 실시하였다.

온도 변화에 따른 염색성은 자동염색기의 온도 설정 장치의 온도를 60, 80, 100, 110, 120°C로 설정하여, 60, 80°C에서의 염색은 30°C에서 서서히 승온하여 최고 정점에서 20분간 염색하고 50°C에서 완료하



<Fig. 1> Program of the Dyeing Process

여 총 80분동안 실시하였고, 100, 110, 120°C 염색은 50°C에서 승온하여 최고 정점에서 20분간 염색하고 50°C에서 완료하는 과정으로 총 100분동안 실시하도록 설정하였다. 그 중 80°C의 자동염색기 온도 프로그램을 <Fig. 1>에 나타내었다. 온도 변화에 따른 염색시 염액의 농도는 10%, pH는 4로 설정하여 실시하였다.

농도 변화에 따른 염색성은 염액 농도를 1, 3, 5, 10, 15, 20%로 조절하여 실시하였으며, 이때 염액의 pH는 4, 온도는 120°C를 적용하였다.

시험포의 종류에 따른 염색은 면, 견, 모, 나일론포를 선정하였고, 매염제로는 타르타르산, 갈릭산, 황산구리, 명반을 사용하였다. 매염법은 농도 1% (a.w.f.), 액비 20:1, 80°C의 조건에서 30분간 처리한 후 0.5% 비누액에서 맑은 물이 나올 때 까지 수세하여 건조하였다.

4. 색의 측정

색은 Chroma Meter (CR-200, Minolta, Japan)을 사용하여 각 시험포에 대한 Hunter L*a*b를 구하고 Munsell 표색계 변환법으로 색의 삼속성 H, V/C를 측정하여 염색 결과를 평가하였다.

5. 염색 견뢰도 측정

염색견뢰도는 다음과 같이 측정하였다. 세탁견뢰도는 KS K 0430A-1법(40°C)에 따라 Launder-O-meter(한원상사, 한국)로, 마찰견뢰도는 KS K 0650

에 따라 크로크미터법으로, 일광견뢰도는 KS K 0700에 따라 Carbon-Arc Fade-O-meter (Atlas Electrics Co. U.S.A.)로, 드라이클리닝견뢰도는 KS K 0644에 따라 Launder-O-meter로 측정하였다.

III. 결과 및 고찰

<Table 2>는 염색하기 전에 측정된 면, 포, 모, 나일론포의 L, a, b 값이다.

<Table 3>은 5%농도 염액의 pH를 염산과 수산화나트륨으로 4, 7, 10으로 조절하여 온도 120°C로 염색한 결과를 미염색포와 비교한 색차로 나타낸 것이다.

섬유소재 섬유인 면포는 pH 4에서의 염색성이 가장 좋으나 전반적으로 매우 낮은 염색성을 보이고 있으며, 단백질계 섬유인 견포는 pH 4에서의 염색성이 가장 좋고, pH가 높아질수록 약간 낮아졌다. 나일론포도 pH 4에서 염색성이 월등하였으나 그 이상의 pH에서는 낮아졌다. 모포는 pH가 증가할수록 염색성이 높게 나타나 다른 시험포와는 달리 pH의 영향을 덜 받는 것으로 나타났다.

그러므로 pH의 영향이 가장 뚜렷하게 나타나면서 염색성도 우수한 견포에 대하여 5% 농도인 염액의 pH를 3, 4, 5, 6, 7, 10으로 변화시켜 염색성을

알아보고 그 결과를 <Fig. 2>에 제시하였다.

온도에 따른 염색성은 염액의 온도를 60°C, 80°C, 100°C, 110°C, 120°C로 변화시켜 알아보았으며, 결과를 <Fig. 3>에 나타내었다. 이때 염액의 pH는 4, 농도는 10%로 설정하였다.

모든 종류의 시험포에서 온도가 높아질수록 염색성이 증가하는 경향을 나타내었다. 모포와 나일론포의 염색성은 온도에 정비례하여 현저히 증가하였으며, 면포의 염색성은 낮은 비례로 증가하였으나 온도별 특징이 뚜렷하지 않았다. 견포는 저온에서도 색차가 높아 온도별 차이 없이 염색성이 우수하였다.

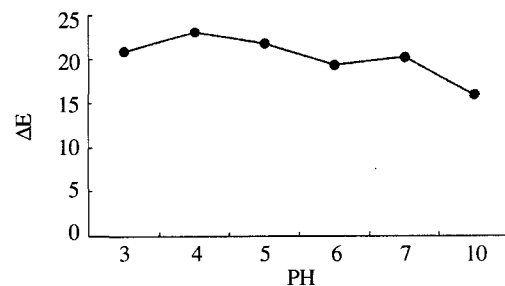
<Table 4>는 농도 10%, pH 4인 염액의 온도 변화에 따른 섬유 종류별 염색포의 색상을 나타낸 것이다. 색상은 온도별로 뚜렷하게 변화되어 나타났다. 면포는 80°C이하에서 적색 계열의 색상으로, 나머지 온도에서는 갈색 계열로 염색되었다. 견포와 나일론포는 60°C와 80°C에서 적색 및 보라색 계열의 색상을 나타내었고, 100°C 이상에서는 갈색 계열로 염색

<Table 2> L, a, b values of undyed fabrics

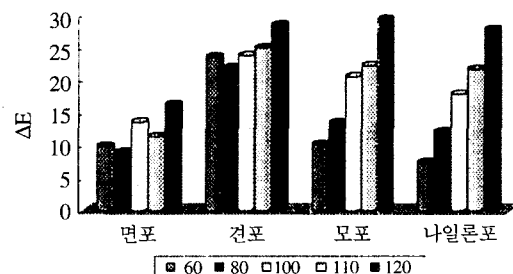
	L	a	b
Cotton	92.55	-0.47	+0.92
Silk	90.39	-0.59	+4.66
Wool	88.87	-1.29	+7.31
Nylon	92.28	-0.09	-0.34

<Table 3> Effects of pH on dyeability of fabrics < ΔE >

	pH4	pH7	pH10
Cotton	12.68	10.14	3.03
Silk	22.99	20.18	15.85
Wool	23.28	27.38	26.53
Nylon	21.71	18.02	7.22



<Fig. 2> Effects of pH on dyeability of silk fabrics (Temp. 120°C)



<Fig. 3> Effects of Temperature on dyeability of fabrics

<Table 4> Colors of fabrics on Temperature of dyeing

	60°C	80°C	100°C	110°C	120°C
Cotton	1.9YR	7.0R	0.6YR	4.0YR	5.2YR
Silk	6.7RP	10.0RP	1.4YR	4.8YR	6.5YR
Wool	5.4YR	4.7YR	5.3YR	6.4YR	6.9YR
Nylon	6.7R	8.5R	3.9YR	4.9YR	6.5YR

<Table 5> Fabrics change of color after dyeing according to the temperature (80°C, 120°C)

	80°C		120°C	
	전	후	전	후
Cotton	7.3RP	5.8YR	5.6YR	6.1YR
Silk	4.6RP	5.7YR	5.6YR	5.8YR
Wool	9.5R	5.4Y	5.8YR	6.4YR
Nylon	0.9R	5.1R	5.1YR	5.6YR

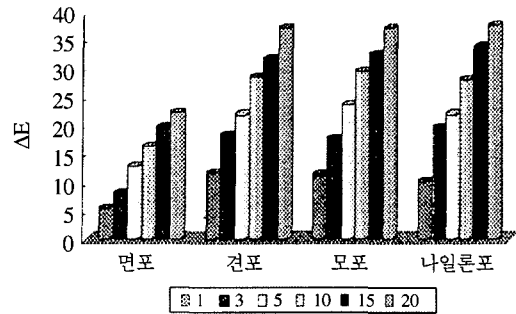
되었으며, 모포는 모든 온도에서 갈색 계열로 염색되었다. 안토시아닌 색소는 열에 의해 갈변되므로 고온 염색에서 포도과피의 색상을 유지할 수 없다¹¹⁾.

(Table 5)는 80°C와 120°C 온도에서 각각 염색한 시험포의 세탁 전 후 색상 변화를 나타낸 것이다. 80°C 이하에서 보라색 및 적색 계열을 나타내었던 염색포의 색상은 비눗물 세탁으로 시행하는 세탁전에도 시험 후 색상이 세탁 전과 다르게 변화되었으나, 120°C에서 갈색 계열을 나타내었던 염색포는 세탁전에도 시험 후에도 색상 변화 없이 안정적이었다.

이와 같이 안토시아닌 색소를 그대로 재현한 염색물을 얻기 위해서는 80°C 이하에서 실시해야 하나 세탁시 색상이 유지되지 않았고, 120°C에서는 색상이 갈색이긴 하였으나 세탁에 안정하였다. 견과 모포는 드라이클리닝으로 유지되게 할 수 있지만, 물세탁에도 안정하게 색상이 유지되는 조건을 설정하기 위해 120°C에서 염색을 실시하였다.

농도별 염색은 염액의 농도를 % (a.w.f.) 농도로 1%, 3%, 5%, 10%, 15%, 20%로 변화시켜 실시한 결과를 (Fig. 4)에 나타내었다. 염색의 적정화를 위해 염액의 pH는 4, 온도는 120°C로 설정하였다.

염색 결과, 색상은 시험포에 상관없이 갈색 계열로 염색되었다. 면포의 염색성은 낮았지만, 다른 시험포에 비하여 농도가 증가할수록 완만하게 향상됨



<Fig. 4> Effects of concentration of dye on dyeability of fabrics

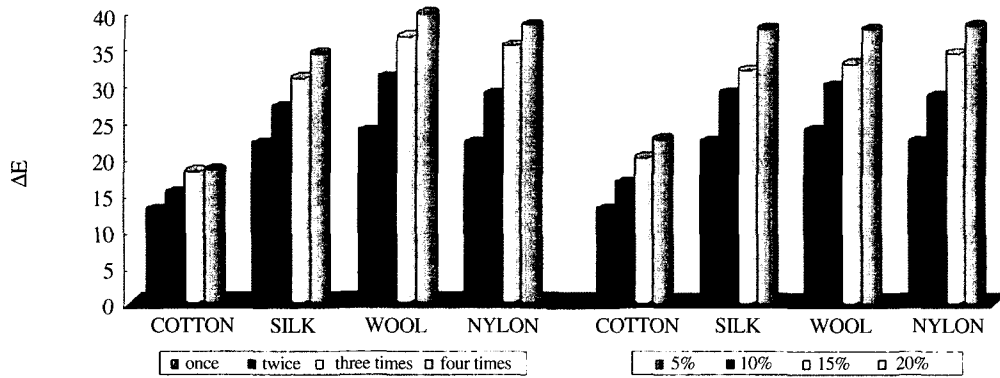
을 알 수 있었다. 견포, 모포, 나일론포는 거의 비슷한 비율로 염색성이 향상되었다. 따라서 염액의 농도가 높을수록 진하게 염색되어진다는 많은 선행연구^{2),3),4),5),6)}와 일치된 결과를 확인할 수 있었다.

(Fig. 5)는 pH 4, 5% 농도의 염액으로 2회, 3회, 4회 반복해서 염색한 결과와 염료 농도를 5% 농도의 2배인 10%, 3배인 15%, 4배인 20%로 설정한 염액에서 각각 1회 염색한 결과를 비교해보기 위하여 염색 횟수 증가와 염료 농도 증가에 따른 염색성향상을 함께 나타낸 것이다. 시험포의 종류에 상관없이 반복 횟수가 늘수록 염색성이 증가하여 1회 염색은 농도 5%, 2회 염색은 농도 10%, 3회 염색은 농도 15%, 4회 염색은 농도 20%와 대응되는 현상을 나타내었다.

그러므로 진한 염색포를 얻기 위해서는 염색의 횟수를 반복하는 방법⁴⁾ 외에 염액의 농도를 높이는 경우도 가능성을 확인할 수 있었다.

(Table 6)은 pH 4, 5% 농도의 염액으로 120°C에서 4회 염색한 후 타르타르산, 갈릭산, 황산구리, 명반매염으로 후처리한 결과를 L, a, b, ΔE 그리고 H, V/C 로 색상을 나타낸 것이다.

색상은 앞서 논의한 대로 120°C에서 염색한 관계로 모든 포에서 무매염과 매염 처리시 모두 갈색 계열(YR)로 나타나 안토시아닌 색소가 갈변되었음을 알 수 있었다. 면포는 다른 시험포에 비해 가장 낮은 염색성을 나타내었고, 견포와 모포의 염색성은 매우 우수하였다. 이것은 견섬유의 피브로인은 18여종의 아미노산으로 구성되어 있어 섬유분자 구조



<Fig. 5> Effects of repeat times of dyeing operation and concentration of dye on the dyeability of fabrics

<Table 6> Effects of after treatments on dyeability

		<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	ΔE	<i>H</i>	<i>V/C</i>
Cotton	non-mordant	77.12	+4.73	+10.46	18.22	5.6YR	7.7/1.9
	tartaric acid	78.58	+4.29	+10.67	17.68	6.3YR	7.8/1.9
	gallic acid	79.53	+4.57	+10.30	16.81	5.7YR	7.9/1.8
	CuSO ₄	77.15	+4.14	+10.42	18.67	6.4YR	7.6/1.8
	alum	78.55	+4.40	+10.19	17.48	5.8YR	7.8/1.8
Silk	non-mordant	60.80	+8.96	+18.23	33.92	5.6YR	6.0/3.3
	tartaric acid	61.91	+9.72	+19.62	33.78	5.5YR	6.1/3.6
	gallic acid	61.95	+9.46	+18.95	33.37	5.5YR	6.1/3.5
	CuSO ₄	59.02	+7.60	+17.89	35.01	6.7YR	5.8/3.1
	alum	61.36	+8.70	+18.82	33.60	6.0YR	6.0/3.4
Wool	non-mordant	55.65	+11.72	+24.07	39.41	5.8YR	5.5/4.4
	tartaric acid	57.77	+11.77	+25.14	38.15	6.0YR	5.8/4.6
	gallic acid	56.54	+11.93	+24.11	38.75	5.7YR	5.6/4.4
	CuSO ₄	52.80	+7.23	+20.13	39.21	7.9YR	5.2/3.4
	alum	54.39	+9.98	+22.76	39.42	6.6YR	5.3/4.0
Nylon	non-mordant	63.24	+11.11	+21.28	37.84	5.1YR	6.2/4.0
	tartaric acid	63.51	+11.19	+22.04	38.10	5.2YR	6.3/4.1
	gallic acid	64.61	+10.81	+21.41	36.79	5.2YR	6.4/4.0
	CuSO ₄	61.05	+10.29	+21.20	39.28	5.7YR	6.0/3.9
	alum	62.85	+11.07	+21.54	38.28	5.2YR	6.2/4.1

중 OH기만을 지닌 면포에 비해 염료를 흡착할 수 있는 말단기(NH₂, COOH)를 더 많이 지니고 있기 때문이다. 나일론포도 함성섬유이면서 아민기를 많이 가지고 있으므로 염색성이 높았다. 이러한 결과는 선행 연구^{5),6)}에서의 결과와 일치하는 부분이다.

매염제 처리로 인한 염색성 향상은 뚜렷하지 않

아 매염제의 처리는 염색성 향상에 거의 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

<Table 7>은 각 시험포의 세탁견뢰도를 측정하여 나타낸 것이다. 면포의 세탁견뢰도는 갈릭산 매염에서 5급으로 가장 높게 나타났고, 무매염 및 그 외 매염 처리에서도 4~4.5급을 나타내었다. 견포는 모

<Table 7> Fastness to laundering of the fabrics dyed with Anthocyanin Pigment

Fastness to laundering		non-mor dant	tartaric acid	gallic acid	CuSO ₄	alum
Cotton	fading	4.5	4	5	4.5	4.5
	staining	5	5	5	5	5
Silk	fading	5	5	5	5	5
	staining	5	5	5	5	5
	dry cleaning	5	5	5	5	5
Wool	fading	5	5	5	5	5
	staining	4	5	5	5	4.5
	dry cleaning	5	5	5	5	5
Nylon	fading	5	5	5	5	5
	staining	5	5	5	4.5	5

<Table 8> Fastness to crocking of the fabrics dyed with Anthocyanin Pigment

Fastness to laundering			non-mor dant	tartaric acid	gallic acid	CuSO ₄	alum
Cotton	dry	fading	3.5	4	4	3.5	4.5
		staining	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
	wet	fading	3.5	4	4	4	4
		staining	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
Silk	dry	fading	4.5	2.5	2.5	4	4.5
		staining	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
	wet	fading	4	2.5	2.5	3	4
		staining	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
Wool	dry	fading	4.5	4.5	4	4.5	4
		staining	4	3.5	3	4	3
	wet	fading	4	4.5	4	4.5	4
		staining	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Nylon	dry	fading	5	5	5	5	5
		staining	5	4.5	4.5	5	5
	wet	fading	5	5	5	5	5
		staining	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5

든 조건에서 세탁견뢰도와 드라이클리닝견뢰도가 5급으로 나타났고, 모포는 무매염과 갈릭산 매염에서 오염도가 4~4.5급이고 그 외는 모두 5급을 나타내었고 드라이클리닝견뢰도도 모두 5급이었다. 나일론 포도 황산구리 매염의 오염도가 4.5급인 것 외에 전부 5급을 나타내었다.

<Table 8>은 각 시험포의 마찰견뢰도를 측정하여 나타낸 것이다. 면포의 마찰견뢰도는 건조시와 습윤

시 모두 무매염에서 3.5급이었으나, 타르타르산, 갈릭산, 명반 매염 처리로 4~4.5급으로 향상시킬 수 있었다. 견포는 건조시와 습윤시 모두 타르타르산과 갈릭산 매염 처리에서 2.5급을 나타내어 무매염보다 낮게 나타났으며, 그 외는 4~4.5급을 나타내었다. 모포는 건조시 오염도가 타르타르산, 갈릭산, 명반 매염에서 3~3.5급이었고, 그 외는 4~4.5급으로 나타났다. 그러나 습윤시 오염도가 모든 조건에서 1.5급

<Table 9> Grades of Light fastness of the fabrics dyed with Anthocyanin Pigment

Ligt fastness	non-mor dant	tartaric acid	gallic acid	CuSO ₄	alum
Cotton	1	1	2	2	1
Silk	2	2	2.5	3	1
Wool	2	2.5	4	2.5	1.5
Nylon	1	1	3	1	1

으로 낮게 나타났다. 나일론포의 마찰견뢰도는 모든 조건에서 모두 4.5~5급을 나타내었다.

<Table 9>는 각 시험포의 일광견뢰도를 측정하여 나타낸 것이다. 전 시험포에서 일광견뢰도는 1~2급으로 나타났으나, 견포는 황산구리 매염 처리에 의해 3급으로 향상되었으며, 모포와 나일론포는 갈릭산 매염 처리에 의해 각각 4급과 3급으로 향상되었다. 특히 갈릭산의 효과가 높게 나타났다.

IV. 결 론

본 연구에서는 포도 과피로부터 안토시아닌 색소를 추출하여 분말화된 염료를 제조하고, 이것을 면, 견, 모, 나일론포에 염색하여 다양한 조건에서의 염색성과 염색견뢰도를 검토하였다.

식물성 천연색소와 마찬가지로 포도 과피의 안토시아닌 색소도 pH 7 이상에서는 염색성이 떨어지고 산성 염액에서 염착되는 음이온성 염료이며, 가장 적합한 염액의 pH는 4~5이다.

포도 과피 염료에 의한 염색성은 면포에 비해 견, 모, 나일론포가 양호한데 이는 섬유내에 양이온인 아민기를 갖고 있기 때문이다. 온도별로는 색상이 다르게 나타나 80°C 이하에서는 적색 및 적자색으로, 100°C 이상에서는 갈색으로 염색되었다. 그러나 전자는 세탁시 색상이 변하여 불안정하였고, 후자는 그렇지 않았기 때문에 이후의 모든 실험은 안정한 색상을 얻는 120°C에서 실시하였다.

농도별로는 염액의 농도가 높을수록, 염색을 반복하는 횟수가 증가될수록 염착이 증가되어 색상이 진해졌다. 견포를 2회 염색한 경우는 10% 농도로

염색하였을 때와, 3회 염색한 경우는 15% 농도로 염색하였을 때와, 4회 염색한 경우는 20% 농도로 염색하였을 때와 유사하게 나타났다. 이는 염색 횟수와 농도가 대응되는 현상으로 염료의 농도를 높이면 반복 염색하는 번거로움을 덜 수 있다.

pH 4, 5% 농도 염액으로 4회 염색한 후 타르타르산, 갈릭산, 황산구리, 명반 매염으로 후처리한 결과는 매염 처리 유무에 관계없이 세탁견뢰도와 마찰견뢰도가 매우 우수하였다. 다만, 모포는 습윤시 마찰견뢰도의 오염도가 1.5급으로 매우 낮았다. 일광견뢰도의 경우 면포는 1~2급, 견과 모포는 무매염시 2급이었으나 매염 처리로 4급까지 향상되었으며, 나일론은 갈릭산 매염 처리로 1급에서 3급까지 향상되어 효과가 뚜렷하였다. 그러나 전체적인 염색성 향상은 나타나지 않았다.

이상과 같은 결과를 종합하면 지금까지 폐기되어 오던 포도 과피로부터 염료 제조는 성공적이었다. 포의 염색에서는 안토시아닌 색소인 적색 및 적자색 염색은 가능하지만, 세탁으로 인한 색상 변화가 심하여 안정적이지 못하였다.

따라서 안토시아닌 색소가 안정적으로 염착된 염색물을 얻기 위해서는 보다 고온에서도 안정적인 안토시아닌 색소 연구 및 화학적인 기초 연구가 계속되어야 한다고 생각한다.

■ 참고문헌

- 1) 임형탁(1997). 염료식물, 대원사
- 2) 유혜자·이혜자·변성례(1997). 황토를 이용한 면직물의 염색, 한국의류학회지, 21(3), 600~606
- 3) 유혜자·이혜자·변성례(1997). 도토리를 이용한 직물의 염색, 한국의류학회지, 21(4), 661~668
- 4) 임명은(1997). 쪽을 이용한 천연염색에 관한 연구, 한국교원대학교 석사학위 논문
- 5) 반성의(1997). 오징어 먹물을 이용한 천연염색, 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문
- 6) 임재희(1998). 키토산 가공 섬유소재 직물의 물리적 성능과 밤외피 염료에 의한 염색 효과, 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문

- 7) 신동천(1995). 포도의 세포현탁배양계에서 안토시아닌 생성과 PAL 및 CHS의 발현에 미치는 Salicylic Acid의 영향, 충남대학교 대학원 석사학위논문
- 8) 심기환 · 강갑석 · 최진상 · 서권일 · 문주석(1994). 포도과피 Anthocyanin색소의 분리 및 안정성, 한국영양식량학회지, 23(2), 279~286
- 9) 오세관 · 최해춘 · 조미영 · 김수연(1996). 유색미 안토시아닌계 및 탄닌계색소의 추출법, 한국농화학회지, 39(4), 327~331
- 10) 윤희현 외(1995). 한국산 유색미의 Anthocyanin 색소 동정, 한국농화학회지, 38(6), 581~583
- 11) 이란숙 · 임종환(1997). 자색고구마 Anthocyanin 색소의 가열에 대한 속도론적 연구, 한국식품과 화학회지, 29(3), 497~501
- 12) 신말식 · 안승요(1980). Elderberry(Sambucus) Anthocyanin에 관한 연구, 한국식품과학회지, 12(4), 305~312
- 13) 주광지 · 박정미(1983). 나무딸기 Anthocyanin에 관한 연구, 한국영양식량학회지, 12(1), 31~35
- 14) 황인경 · 안승요(1975). 머루 Anthocyanin의 분리 및 정량, 한국농화학회지, 18(4), 183~187
- 15) 심희천 · 이종문 · 송기방(1982). 재배 오미자의 Anthocyanin과 그의 안정성에 관하여, 한국농화학회지, 25(1), 35~43
- 16) 박근형(1979). 재래종 갖의 Anthocyanin 색소에 관한 연구 [제2보] Anthocyanin의 정량, 한국농화학회지, 22(1), 39~41