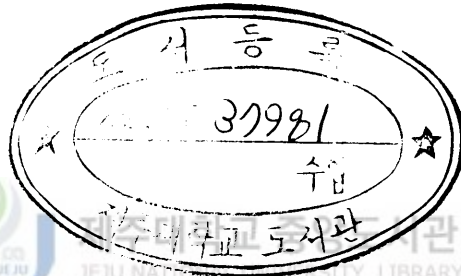


17
EP4.36
H2327

碩士學位論文

媒染劑와 紫外線을 處理한 織物의
감염染色



濟州大學校 大學院

農化學科

朴 德 子

1998年 12月 日

Dyeing of Fabrics with Immature Persimmon Juice added Dyeing Assistants and Ultraviolet Rays Treatment

Duk-Ja Park

(Supervised by professor Jeong-Sam Koh)



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL
FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS
FOR THE DEGREE OF MASTER
OF AGRICULTURE

DEPARTMENT OF AGRICULTURE
GRADUATE SCHOOL
CHEJU NATIONAL UNIVERSITY

1998. 12.

媒染劑와 紫外線을 處理한 織物의
감염染色

指導教授 高 正 三

朴 德 子

이 論文을 農學 碩士學位 論文으로 提出함

1998年 12月

朴德子の 農學 碩士學位 論文을 認准함

審査委員長 玄 海 男 印

委 員 鄭 憲 商 印

委 員 高 正 三 印

濟州大學校 大學院

1998年 12月

目 次

Summary

I. 서론	7
II. 이론적 배경	9
1. 갈옷의 유래	9
2. 제주 재래종 풋감의 성분	10
III. 재료 및 방법	13
1. 재료	13
1) 시험포	13
2) 감	13
3) 매염제	13
2. 실험방법	14
1) 햇빛을 이용한 염색포 제작 및 형태관찰	14
2) 자외선을 이용한 염색포 제작	14
3) 감즙염색포의 통기성과 보온성 측정	14
4) 감즙염색포의 색도 측정	14
5) 자외선에 의한 탈색 시험	15
IV. 결과 및 고찰	15
1. 햇빛을 이용한 염색포제작	15
2. 감즙염색포의 특성 및 형태관찰	18
3. 감즙 염색포의 색도 측정	25
4. 자외선에 의한 탈색 시험	30
V. 요약	32
참고 문헌	34

Summary

This investigation is to explore a way to make the dyed fabrics with good quality of persimmon juice by finding out what a color former and a discoloration former are by means of using ultraviolet rays and dyeing assistants into traditional dyeing method. It was examined that each dyed fabrics, which are cotton, silk and rayon, treated with persimmon juice only, added 3% tartaric acid or 3% aluminium sulfate have difference with the colors, the color forming process, the discoloration process. The results were the followings ;

1. After dyed, ventilation got increased as to all fabrics of cotton, silk and rayon while warm together with ventilation got increased only as to cotton. This means that cotton have a characteristic of 'coolness' mentioned from the experience of wearing the clothes made of this fabrics.
2. All fabrics of cotton, silk and rayon treated 10 times with persimmon juice only, added 3% tartaric acid or 3% aluminium sulfate were dyed in red-brown color as expected.
3. They were treated with ultraviolet rays for 30 hours and the results were like these ;
The fabric treated with persimmon juice was colored in similar to one treated with sunlight 10 times.
The fabric treated with added 3% tartaric acid showed red-brown color, so this means that fabrics can be dyed by method of using ultraviolet rays.
4. As cotton treated for 112 hours with ultraviolet rays of the fabric with

persimmon juice, was added to persimmon juice treatment it showed the strong discoloration effect. As it was treated with added 3% tartaric acid each for 30 hours and 112 hours, it showed little different in each color and tinted with red-brown. As it was treated with added 3% aluminium sulfate each for 30 hours and 112 hours, it showed little different in each color and tinted with yellow-brown. This means that dyeing assistants of both tartaric acid and aluminium sulfate are effective on cotton, the main fabric of Gal Ot which is Cheju traditional clothes.

5. Dyeing fabrics with persimmon juice is supposed to derive from various dyeing assistants such as tannin in unripened persimmon, ultraviolet rays, oxygen, enzyme, etc. Ultraviolet rays is found to have mainly effect on the discoloration.
6. Dyeing assistants into dyeing fabrics with persimmon juice is expected to produce a variety of brown sourced colors while useful to prevent the dyed fabrics and Gal Ot from discoloration, along with preserving a environment-friendly natural dyeing method. Traditional dyeing method is much restricted by period of picking unripened persimmons and also weather conditions. Therefore if persimmon juice, which comes from the unripened fruit picked during August, is reserved in freezing, then fabrics treated with the juice and ultraviolet rays is thought to be produced regardless of season.
7. When the fabrics, as functional new material dyed with persimmon juice by means of dyeing assistants and ultraviolet rays into the traditional dyeing method, is used for summer clothes, hats, pillow covers, bed clothes, interior decoration piece, and clothes for workers in Middle-east countries or soldiers, it is expected to be on of representative product presenting Cheju tradition in the 21 century.

I. 서 론

직물에 감즙을 염색하여 사용한 것은 옛부터의 일이며, 주로 면직물에 감즙 염색하여 만들어진 의복이 갈옷이다. 갈옷은 제주도의 대표적인 민속복으로 전승되어 도민 대다수가 착용해 온 의복으로 첨단 신소재가 추구하는 기능성, 즉 자외선 차단 효과, 활동성, 위생성, 내구성, 통기성이 좋아 시원하며, 풀을 하거나 다림질 등 잔손질할 필요가 없어 관리가 용이하고 어느 정도의 방수성과 항균성도 갖고 있다. 환경친화적이고 착용감이 편안하여 갈옷의 발전 가능성은 충분하고, 독특한 색상으로 새롭게 인식되고 있으며 감성과학 측면에서 요즘 새롭게 연구가 시작되고 있다.

지금까지 연구되어 온 갈옷에 관한 연구보고로는 주로 갈옷의 전통적인 제작법과 물성에 관한 것이었다. 고(1971, 1973)는 전래되는 갈옷의 제작방법과 종류에 대하여 조사하였고, 현(1976)은 실물 중심으로 형태 및 치수를 측정하고 제도법 및 바느질법에 대하여 조사하였으며, 김(1991)은 갈옷을 牧者服의 일종으로 다루어 갈적삼과 갈중이를 실측하여 제시하였다. 양(1975)은 감즙염색을 한 깃광목의 물성을 조사, 측정하였으며, 손(1987)은 갈옷에 대한 제주도민의 의식구조 파악을 위한 설문조사로 갈옷에 대한 장단점을 밝혔다. 이(1991, 1994)는 종래 면직물에 국한된 감즙염색을 면직물, 견직물, 인견직물, 나일론직물로 확대하여 물성을 조사하였다.

박(1995)은 소재의 종류를 마직물과 폴리에스테르 직물까지 확대하여 물리적 성질을 실험을 통하여 조사하였을 뿐만 아니라 화학적 성질로는 주로 염색 견뢰도를 세탁, 땀, 일광에 관한 견뢰도를 조사하여 갈옷의 이용확대와 실용성에 대하여 검토하였다.

최근 들어 염색의 원료가 되는 풋감에 대한 연구로 김(1996)은 제주재래풋감을 30일동안 냉장저장(7℃) 및 냉동저장(-20℃)하면서 저장기간에 따른 성분의 변화를 조사하였으며, 정 등(1997)은 채취 직후의 풋감즙과 저장기간이 다른 풋감즙으로 면, 견, 나일론, 폴리에스테르포에 감즙염색을 하여 이들 염색포간에 색상, 발색과정을 조사하였으며, 정(1997)은 전통적인 감즙염색포 제작법을

보존하면서 색상변화 방지 방법을 연구하였다. 본 연구자(1994)는 전통적인 갈옷의 용도를 확대하여 실생활에 이용하는 방법을 구체적으로 제시하기 위하여 현대감각에 맞는 갈옷을 제작하여 실용화시키고 색상과 착용감이 더 좋은 갈옷을 개발하기 위한 디자인을 개발하고 그 제작법을 연구한 바 있다.^{13,14)} 또한, 감죽염색포와 갈옷의 장점구멍과 신체를 시원하고 쾌적하게 유지시켜주는 성질을 입증하였으며²⁶⁾ 염색재료의 지속적인 공급을 위해 재래감 단지조성에도 힘을 기울이고 있다. 갈옷을 남녀노소의 일상복이나 여행복 또는 중동진출 근로자, 군인의복, 실내장식재료로 공급하여 세계의 Blue Jean의 청색혁명에 이어 21세기 제주의 Brown Jean의 혁명으로 소득원을 창출해야겠다.

60년대 후반부터 합성섬유의 발전으로 의생활이 양복화되어 갈옷, 해녀복, 목자복 등이 자취를 감추더니 최근 천연섬유 및 천연염료에 대한 관심이 많아지고, 패션계에 복고풍의 등장으로 점차 갈옷의 소비가 증가하고 있는 경향이 다. 따라서 갈옷의 재료가 되는 감죽염색포에 대한 연구는 전통문화 계승발전과 우리의 것의 세계화라는 차원에서 매우 중요하나, 전통적인 방법으로는 감죽염색포의 생산량이나 품질의 표준화에 한계가 있다.

본 연구에서는 전통적인 염색방법에 매염제를 이용하는 방법과 자외선 장치를 이용한 풋감죽 염색의 발색원과 탈색원을 구명하여 좋은 품질의 감죽염색포를 제작할 수 있는 방법을 모색하고자 하였다.

Ⅱ. 이론적 배경

1. 갈옷의 유래

제주갈옷의 정확한 유래와 역사는 알 수 없다. 진(1969)은 南國의 歲時風俗에서 '지금부터 약 700여년 전에 한 고기잡이 할아버지가 낚시줄이 끊어지는 것을 못마땅하게 여겨 감즙을 염색한 결과 질기고 또한 고기도 잘 잡혔다는 전설이 있다'고 하였지만¹⁵⁾ 정확한 것이라고는 볼 수 없다. '제주도사논고'에서 1382년(우왕8년)에 명태조(明太祖)가 전원(前元)의 제후왕인 운남양왕(雲南梁王)의 태자와 그의 자손들을 제주에 보냄에 따라 제주에 살기 시작했고, 이들의 풍속인 감즙염색옷도 제주에 전해진 듯 하다고 했다⁴³⁾.

무명이나 삼베에 감즙 염색하여 사용하는 풍속은 조선시대에 한반도와 제주도에 널리 퍼져 있었다¹⁶⁾. 일본에서도 감즙을 옷의 염색에 이용했는데 1600년대의 일본을 배경으로 한 소설¹⁹⁾에 나오며 동남아시아의 일부지역에서 행하여져 왔다는 기록이 있다^{29,35)}.

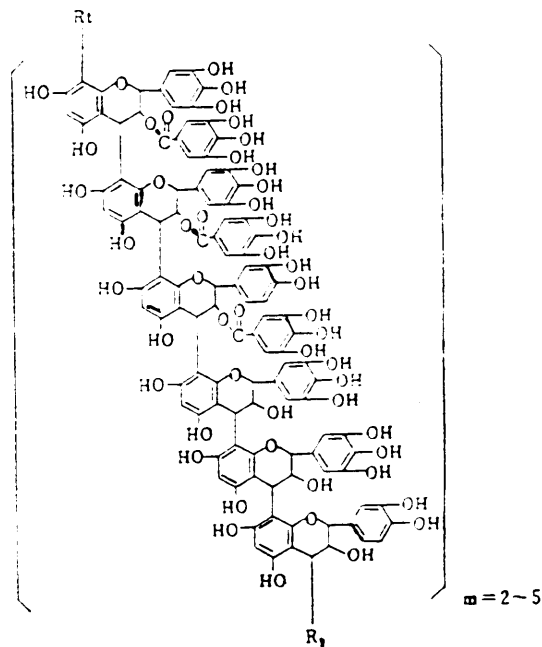
감즙염색을 하면 옷이 질겨지고 관리하기가 편해지며 색이 바래면 다시 염색하여 입을 수 있는 장점이 있다. 특히 옷감과 물이 귀했던 제주도에서 감즙염색이 널리 보급되어 남녀노소의 일상복 또는 작업복으로 정착되었으며, 제주도 개발이 본격화되는 1960년대에 이르기까지 대표적인 민속복으로 전승되어 왔다.

갈옷에 대한 기록은 일제시대 조선 총독부에서 펴낸 생활상태 조사에서 기록이 나온다⁴¹⁾. 그로부터 20여년 후인 1950년대부터 1960년대까지 제주민의 생활모습을 찍은 사진에서 성인들은 대부분 갈옷을 착용하고 있는 모습을 볼 수 있다⁴²⁾. 갈옷의 연혁을 살펴보면 史記의 기록과 방목에 적합했던 동물가죽이나 동물모제품으로 옷을 만들어 입었던 데서 갈옷이란 명칭이 유래되었다고 볼 수 있다. 이는 무명이나 삼베옷에 감즙으로 염색하는 요즘도 감옷이라 하지 않고 갈옷이라 부르는 점에서 타당성이 인정된다.

2. 제주 재래종 풋감의 성분

tannin은 화학적으로 가수분해성 tannin과 축합형성 tannin으로 대별된다. 前者는 기본구조에서 복수의 ester결합을 가지고 산이나 효소(tannase) 등으로 가수분해되기 쉬우나, 後者는 같은 조건 및 산화반응 등으로 분자간의 축합이 진행되어 암갈색의 고분자물질인 phlobaphen으로 변하기 쉬운 경향이 있다. 덜 익은 감의 tannin은 (-)-epigallocatechin, (-)-epicatechin 및 이들의 3위치에 galloyl화된 것의 축합체로 butanol과 염산으로 2~3시간 가열하여 산분해하면 anthocyanidine과 같은 적색을 나타내기 때문에 proanthocyanidine이라 불린다¹²⁾. proanthocyanidine의 polymer이며, 구조식은 아래와 같이 추정하고 있다.

감즙이 섬유에 염색되는 그 발색기구가 정확히 밝혀지지는 않았지만 현재로서는 풋감 속의 chlorophyll 색소가 분해하면서 tannin 성분들이 자외선, 산소, 효소 등의 작용으로 산화중합되면서 proanthocyanidine의 중합체가 형성되어 갈색을 나타낸다¹²⁾.



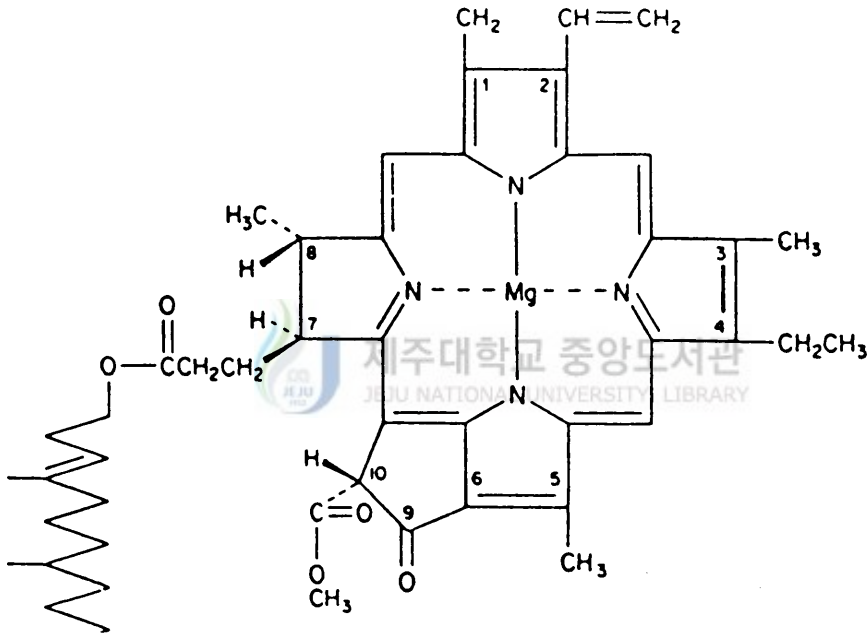
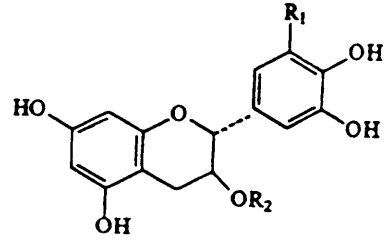
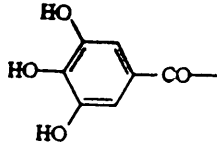
(-)Epigallocatechin : $R_1 = OH, R_2 = H$

(-)Epicatechin gallate : $H, R_2 = Gall$

(-)Epigallocatechin gallate : $R_1 = OH, R_2 = Gall$

(-)Epicatechin : $R_1 = H, R_2 = H$

Galloyl 기 :



클로로필(chlorophyll)의 구조

김(1996)은 수확 직후의 풋감을 꼭지를 따고 500g씩 비닐팩에 담아 수분이 증발되지 않게 밀봉 후 냉장저장(7°C)과 냉동저장(-20°C)하면서 각 성분들의 변화를 조사한 결과, 조섬유는 냉장저장하는 동안 서서히 조금씩 감소하는 경향을 나타내었으나 냉동저장은 거의 변화가 없었다. 폴리페놀함량은 냉장하거나, 냉동저장에서 모두 증가하는 경향을 보였으나 냉장저장의 경우 그 증가폭이 컸다. 총펙틴 함량은 저장기간이 길어짐에 따라 감소하였는데, 냉동저장의 경우 감소율이 매우 적는데 비하여 냉장저장인 경우 감소율이 매우 컸다.

탄닌 함량은 냉동저장의 경우는 거의 변화가 없었으나 냉장저장한 경우는 크게 감소하였으며, 풋감의 색은 냉장저장인 경우 저장기간이 길어질수록 감의

흑변현상이 두드러져 흑갈색으로 변했다. 냉동저장인 경우는 약간 갈색으로 변하기는 하였으나, 큰 변화는 없었다¹⁰⁾.

또한, 신 등(1995)은 감과실의 저장 및 유통과정 중에 일어나는 생화학적 변화로 품질에 많은 영향을 미치는 연화현상은 생체내에 존재하는 세포벽 분해효소의 작용에 의하여 세포벽 구성성분이 분해되어 일어나는 효소적 연화와 칼슘이나 수분의 감소, 기계적인 충격에 의해 일어나는 비효소적 연화로 구분되며, 일반적으로 과실의 연화는 효소적 연화를 의미하고 품질평가에 많은 영향을 준다고 보고하였다²⁷⁾.

본 연구자(1994)는 4℃에서 10일간 냉장저장후 감즙염색이 가능했다¹⁴⁾.



Ⅲ. 재료 및 방법

1. 재료

1) 시험포

감즙염색에 사용한 시험포는 섬유류 제품의 염색 견뢰도 시험용으로 백면포(ksk0905), 백견포(ksk0905), 백레이온포(ksk0905)를 한국의류시험연구원에서 구입하여 사용하였으며, 그 특성(조직, 두께, 밀도)은 Table 1과 같다. 풋감 염색 전에 염색이 잘 되도록 정련하였으며, 백면포는 직물 무게의 1.5% NaOH를 넣은 끓는 물에 20분 정도 담갔다가 헹구었고, 백견포, 백레이온포는 40℃ 정도의 물에 담갔다가 헹구어 자연건조하여 사용하였다.

Table 1. Characteristics of fabrics.

Materials	Style of weaving	Thickness(mm)	Fabric count (warps × ends/cm ²)
Cotton	Plain W.	0.25	20 × 19
Silk	Plain W.	0.10	48 × 45
Rayon	Plain W.	0.18	39 × 22

2) 감

본 실험에 사용된 감은 1997년 8월 7일 제주도 북제주군 애월읍 유수암리 농가에서 구입한 제주 재래풋감으로 직경이 약 3~4cm, 높이 2.5~3.5cm, 1kg에 47개 었다. 감즙제조는 meat chopper(model MN 22S, 한국후지공업)를 이용하여, 풋감즙을 추출하였으며 즙액은 350ml 얻었다.

3) 매염제

3% 주석산 ($C_6H_9O_7$, tartaric acid, Osaka 藥理化學工業, Japan)과 3% 황산알루미늄($Al_2(SO_4)_3 \cdot xH_2O$, aluminium sulfate, Junsei chemical Co. Japan)용액으로 후매염하였다.

2. 실험방법

1) 햇빛을 이용한 염색포 제작 및 형태관찰

97년 8월 7일 무매염(풋감즙 100%) 용액, 3% 주석산 풋감즙 용액, 3% 황산알루미늄 풋감즙 용액을 각각 제조한 후 플라스틱 용기 3개에 각각 담고, 시험포를 담긴 다음 고무 뒤적이며 10분 정도 방치하여 두었다가 손으로 가볍게 짜서 여분의 감즙을 제거한 후 햇빛이 잘 드는 평평한 잔디밭(북제주군 애월읍 소재 향파두리)에서 자연건조시켰다. 8월 8일부터 맑고 바람이 거의 없는 날씨를 택하여 잔디밭에서 물에 충분히 적셔 7일간 햇빛에 10회 반복하며 발색시킨 후 3회, 10회 발색처리 염색포에 대해 micro hi vision (model HR-303, han ra eng. Co.) 및 color video printer (model UP1200 A, sony, Japan)로 40배 확대 촬영하였다.

2) 자외선을 이용한 염색포 제작

자연건조시킨 시험포를 자외선 장치(ultra-violet ray sterilizer, 북제주군농업기술센터)에서 파장 253.7nm인 자외선 등을 쬐서 3회에 걸쳐 물에 충분히 적셔주며 30시간 발색시켰다.

3) 감즙 염색포의 통기성과 보온성 측정

원포와 비교하기 위하여 감즙 염색포의 통기성과 보온성을 박(1995)의 방법⁹⁾으로 측정하였다.

4) 감즙 염색포의 색도 측정

시험포 3종에 대해 염액 3종으로 염색하여 발색시킨 감즙염색포의 색상 차이를

보다 정확하게 알기 위하여 색차계(model color JP 7200F, color techno systec Co. Japan)를 이용하여 색도를 측정하였다.

5) 자외선에 의한 탈색 시험

햇빛을 이용한 감즙 염색포 9종에 대해 자외선 장치에서 탈색 정도를 알아보기 위해 염색포를 3등분으로 나누어 좌측면은 아스테이지로 덮고, 우측면은 광목 염색포로 덮어 자외선 등을 쬐서 2회에 걸쳐 물에 충분히 적셔주며 112시간 동안 처리한 후 색도를 측정하였으며, 무매염, 3% 주석산, 3% 황산알루미늄 염액으로 염색한 면직물에 대해 미세영상장치로 촬영하였다.

IV. 결과 및 고찰

1. 햇빛을 이용한 염색포 제작

감즙염색은 풋감의 수분이 풍부하고 짙은 맛이 강하며 일조시간이 긴 읍력 6월 20일을 기준하여 7월 중순부터 8월말까지를 적당한 감즙염색시기로 보고 있다.

본 연구는 97년 8월 7일 북제주군 애월읍 유수암리 농가에서 구입한 제주 채래 풋감을 이용하였다. 무매염(풋감즙 100%)용액, 3% 주석산 풋감즙 용액, 3% 황산 알루미늄 풋감즙 용액에 시험포를 담근 다음 고루 뒤적이며 10분정도 방치하여 두었다가 손으로 가볍게 짜서 여분의 감즙을 제거한 후 자연건조시켰다. 8월 8일부터 맑고 바람이 거의 없는 날씨를 택하여 북제주군 애월읍 소재 향과두리 잔디밭에서 물에 충분히 적셔 7일간 햇빛에 10회 반복하며 발색처리하였다. 건조중의 색의 변화는 초기에 급격했으나 3~4일이 지나면서 큰 변화가 없었으며, 이 결과는 손(1987), 이(1994)와 일치하였다. 이는 발색시간이 경과함에 따라 색상이 적갈색쪽으로 이동하면서 명도와 채도가 모두 낮아져 진한 갈색을 나타내었다. 또한 감즙은 점도가 높고 끈끈하여 불순물이 묻으면 자국이 남고 염색하는 날 완전히 말리지 못하였을 때에는 썩어서 검게되므로 주의해야 한다. tannin 성분은 구리, 철 등의 금속이온과 결합하면 흑색의 복합체를

형성하는 성질이 있다.

매염제로 이용한 주석산(tartaric acid, $C_6H_8O_7$)은 무색투명하고 강한 신맛을 내며 건조한 공기 중에서는 안정하나 여름에는 흡습성이 있으므로 밀폐용기에 보관해야 한다. 결정분말로 비중은 1.7598이고 융점은 $169\sim 170^\circ C$ 이며 물과 알코올에 녹고, 열을 가하면 이산화탄소, 일산화탄소를 발생하여 탄화한다. 용도는 청량음료, 제과, 나염 防染劑, 벨벳견사공업, 합성수지 등에 쓰이며 산 매염제에 속한다.

황산알루미늄(aluminium sulfate, $Al_2(SO_4)_3 \cdot xH_2O$)은 무색결정이며 비중은 1.69이고, 융점은 $86.5^\circ C$ 로 물에 녹으며, 알코올에는 녹지 않는다. 용도는 염색 매염제, 당즙액 청정, 정수제 등으로 쓰이며 알루미나 매염제에 속한다.

꽃감즙은 교질(膠質)용액이므로 매염제등 전해질의 첨가에 의하여 그의 colloid성은 더욱 높아지게 되고 염료입자의 집속(集束)이 촉진되어 염액에 적당한 분산도로 변화되는 것이다¹²⁾.

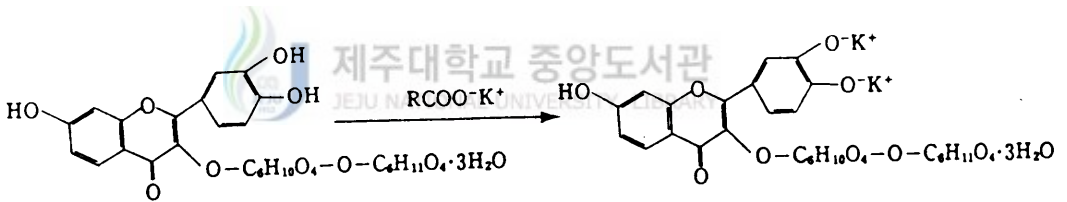
최근에는 합성염료와 염색공정에 사용되는 기계류의 응용에 의한 일정한 염색방법을 떠나서 독특하고도 개성있는 염색이 이루어지도록 대량생산이 아닌 공예염색 등에는 초목염료를 이용한 염색법도 많이 개발되고 있다. 과거 인조 합성 염료가 나오기 이전의 천연염료에 의한 염색법을 오늘날 합성염료나 그 염색법의 개발연구를 토대로 예전에 알지 못했고 미비했던 방법을 개선하고 매염제 등의 사용으로 天然초목의 염색은 세계각국에서 많이 이용하는 추세에 있다.

매염제는 염색 후 견뢰도를 높이기 위해 필요하며, 이는 얼룩이 생기지 않도록 균염제 또는 서서히 흡수하게 하는 완염제로서 사용하기도 한다. 식물성 염색은 침염하는 것이 효과적이며, 적당한 금속염의 매염제가 들어가야 완전한 염색이 가능하며, 주석산 등의 산 매염제는 0.3~5%, 알루미나 매염제인 황산알루미늄 3% 용액이 적당하다²⁰⁾. 또한, 직접염료에 의한 염색물은 세탁, 일광, 습기 등에 의하여 쉽게 변색 또는 퇴색되는 결점이 있다고 보고되었다²¹⁾.

박(1995)은 감즙염색포의 세탁견뢰도, 땀견뢰도, 물견뢰도, 드라이견뢰도, 복합견뢰도를 실험하여 퇴색원인을 구명하였는데 감즙 속의 탄닌성분이 약알칼리와 결합할 때 심한 퇴색을 나타내었다. 약알칼리성 세제를 사용한 세탁견뢰도에서와 알칼리성 인공땀액에 대한 견뢰도 시험에서 같은 결과로 심한 퇴색을

나타냈는데, 이 퇴색을 방지하기 위하여 다른 조건은 동일하게 한 다음 여기에 1.5% 아세트산을 첨가하여^{24,25)} 시험한 결과 5종의 식물 모두 퇴색 정도 4~5급으로 판정되어 원래 색이 보존됨을 알 수 있었다. 이것은 감즙 속의 탄닌 성분과 알칼리가 반응하여 탄닌염이 되어 검게 변색된 것을 약산인 아세트산을 첨가하므로써 탄닌 구조가 회복되어 색이 살아났다.

즉, 탄닌구조의 OH기가 비누성분인 ROO^-K^+ , ROO^-Na^+ , 또 미량의 KOH , K_2CO_3 , KHCO_3 에 의해 치환되어 potassium염이나 sodium염으로 존재하게 된다. 이 탄닌이 potassium염이나 sodium염이 변색의 주원인이다. 세탁으로 변색된 시험포에 아세트산을 가했을 때 원래의 색으로 환원되는 것은 이 탄닌의 potassium염 또는 sodium염이 아세트산에 의해 가수분해 되었기 때문이다 [Scheme 1].



Scheme 1. The discoloring mechanism of tannin by soap.

색의 변화방지를 위해서 후처리법으로 백반을 사용하였는데 큰 효과는 없었고¹⁸⁾ 본 연구자가 아세트산, 명반, 염화나트륨, 탄닌을 매염제로 염색한 결과 발색과정에서 흑갈색이 되어 별효과가 없었다. 또한 본 연구를 위한 예비실험에서 매염제로 각각 3% 황산동과 황산아연, 황산제1철 염액으로 염색한 결과 즉시 흑갈색과 균청색으로 변해 감즙염색 매염제에서 제외시켰다. 감즙염색포를 보자기에 싸서 보관한 실험결과 공기와 직접 접촉했던 부분은 흑갈색으로 색상이 변화되었으며, 접혀져있던 부분은 발색 당시의 색상이 유지되는 것을 관찰할 수 있어, 갈옷 또는 감즙염색포의 보관은 공기의 접촉을 최대한 피할 수 있도록 돌돌말아 비닐 등 포장으로 보관함이 색상변화 방지에 효과가 있었다.

손(1987)은 갈옷에 대한 제주도민의 의식구조 파악을 위한 설문조사를 실시한 결과, 80%가 좋아한다고 하였다. 본 연구자가 감죽 염색포의 색상기호도 및 갈옷계승발전 필요성에 대하여 조사한 결과 가장 좋아하는 색상은 옅은 갈색(3회 발색처리) > 갈색(10회 발색처리)로 나타났고, 취향에 맞게 디자인된다면 즐겨 입겠다가 28%, 생활소품으로는 모자 > 베갯잇 > 쿠션 > 가방 순으로 나타났으며, 제주전통갈옷을 계승발전시켜야 된다는 응답은 70%로 나타나 긍정적인 반응을 나타내었다.



2. 감염염색포의 특성 및 형태관찰

시험포 3종에 대해 원포와 햇빛을 이용한 염색포의 색상차이는 Plate 1과 같다. 면직물이 가장 짙은 갈색을 나타냈으며, 견, 레이온직물은 유사한 갈색을 나타내었다. 발색과정에서 습도의 분포가 고르게 되지않거나 빗방울에 의해 얼룩이 생기기 쉬웠고, 그 정도는 면직물보다 견, 레이온직물에서 더 예민하게 반응하였다.

	Undyed fabrics	Dyed fabrics
Cotton		
	Undyed fabrics	Dyed fabrics
Silk		
	Undyed fabrics	Dyed fabrics
Rayon		

Plate 1. Sample of the fabrics.

감염염색포의 통기성과 보온성은 Table 2, Table 3, Fig. 2, Fig. 3과 같다.

Table 2. Effect of dyeing on the air permeability of the fabrics(cc/cm · sec).

Fabrics	Undyed fabrics	Dyed fabrics
Cotton	39.58	61.26
Silk	88.77	214.37
Rayon	99.59	109.75

감염염색 후 통기성은 원포에 비하여 면직물은 1.5배, 견직물은 2.4배, 레이온 직물은 1.1배 증가하였다.

Table 3. Effect of dyeing on the thermal insulation of the fabrics(%).

Fabrics	Undyed fabrics	Dyed fabrics
Cotton	13.72	20.03
Silk	13.22	13.50
Rayon	8.41	8.41

감염염색 후 보온성은 면직물은 1.4배, 견직물은 약간 좋아졌고, 레이온 직물은 변화가 없었다.

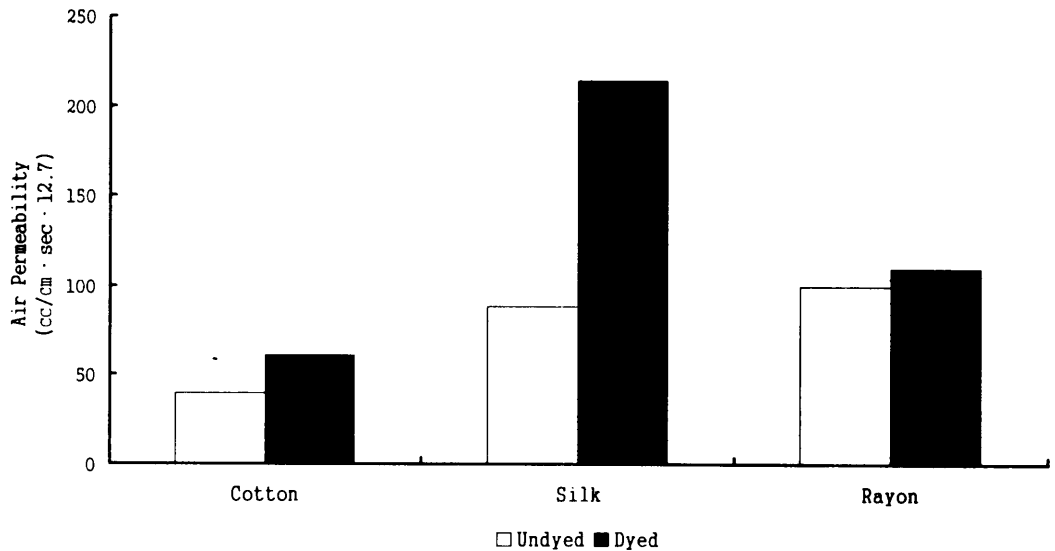


Fig 1. Effect of dyeing on the air permeability of the fabrics.

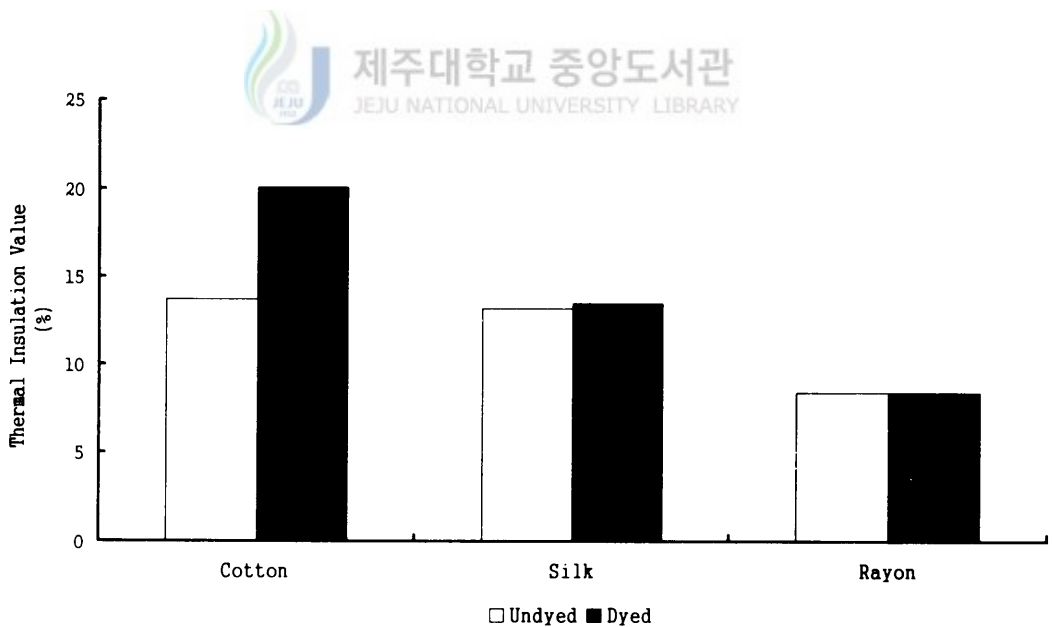


Fig 2. Effect of dyeing on the thermal insulation of the fabrics.

Table 2 , Table 3, Fig. 1, Fig. 2에서 보는 바와 같이 면섬유가 감염염색으로 인하여 보온성이 증가하면서도 통기성이 좋아져 예로부터 착용해 온 경험으로 '시원하다' 라고 일컬어지는 성질이 입증되었다.

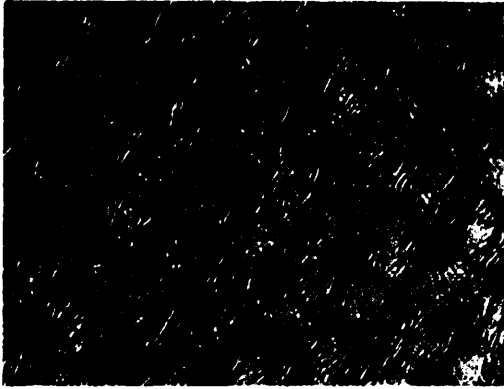


Plate 2. Color of dyed fabrics by sunlight
(cotton - 3) ($\times 40$).

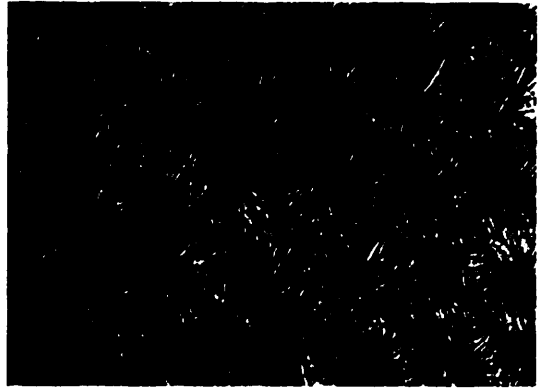


Plate 2-1. Color of dyed fabrics by sunlight
(cotton - 10) ($\times 40$).

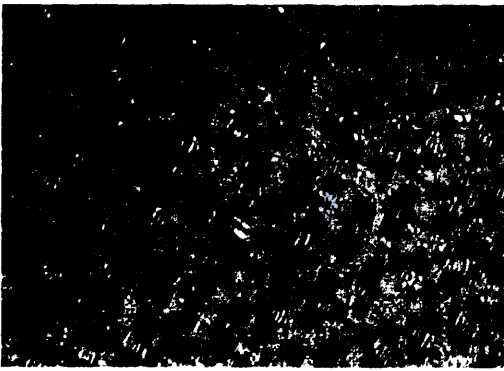


Plate 3. Color of dyed fabrics by sunlight
(silk - 3) ($\times 40$).

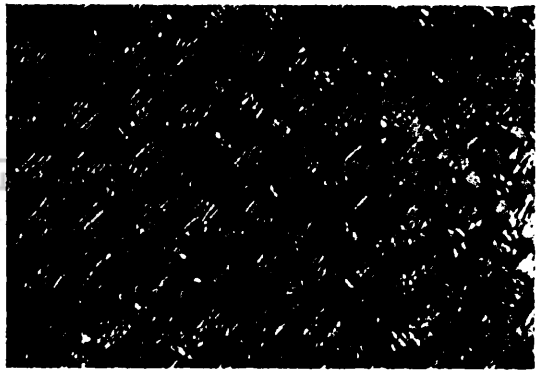


Plate 3-1. Color of dyed fabrics by sunlight
(silk - 10) ($\times 40$).

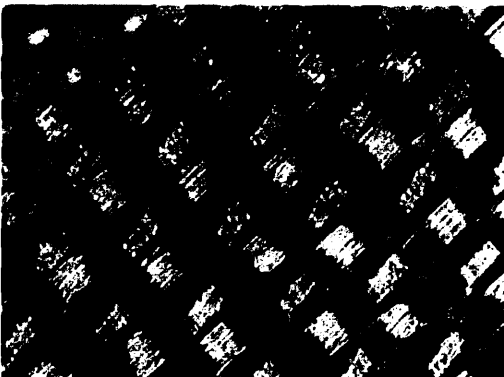


Plate 4. Color of dyed fabrics by sunlight
(rayon - 3) ($\times 40$).

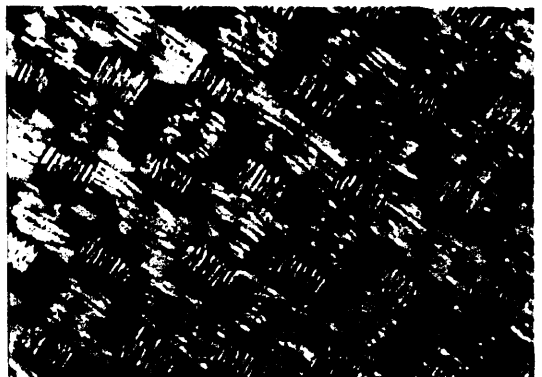


Plate 4-1. Color of dyed fabrics by sunlight
(rayon - 10) ($\times 40$).

감즙염색포의 색상기호도 조사에서 가장 좋아하는 색상으로 나타난 옅은 갈색 (3회 발색) > 갈색 (10회 발색) 염색포를 micro hi vision (model HR-303, han ra eng. Co.) 및 color video printer (model UP1200 A, sony, Japan)에서 40배 확대 촬영한 형태를 Plate 2 ~ 4 에 나타내었다.

[Plate 2] 와 [Plate 2-1]은 면염색포의 3회 발색처리와 10회 처리포인데 경사, 위사 조직이 선명하게 나타났으며, 섬유표면과 섬유와 섬유사이에 감즙이 coating되어 있으며 색상이 뚜렷하게 관찰되었다.

[Plate 3] 과 [Plate 3-1]은 견염색포의 3회 발색처리와 10회 발색처리포인데 섬유조직이 더 치밀하고 검게 나타난 부분이 감즙이 두껍게 덧붙어 있으며 색상의 차이가 뚜렷했다.

[Plate 4] 와 [Plate 4-1]은 레이온 염색포의 3회 발색처리와 10회 발색처리포인데 감즙이 고르게 coating되어 있고 육안으로 색상의 차이를 뚜렷하게 구별할 수 있었다. 이(1994)는 염색포인 경우 coating 효과는 세탁 후에도 유지되었다고 하였다. 직물에 감즙처리를 하면 염색효과 외에 섬유간의 접착 및 coating 효과가 부가되며 세탁 후에도 그 효과가 있으므로 감즙염색은 단지 끈을 내기위한 대부분의 염색방법과는 달리 염색 및 가공처리 방법이라고 생각되었다.

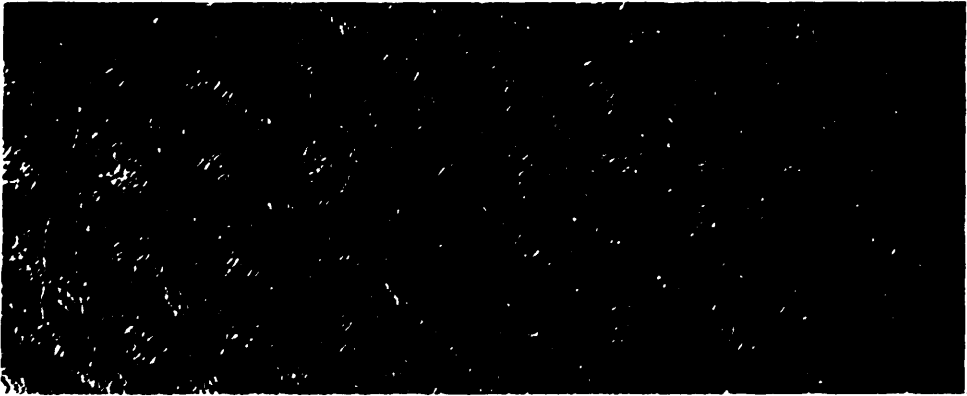


Plate 5. Color of dyed fabrics by UV rays for 112 hrs
(cotton - non treatment) ($\times 40$).



Plate 5-1. Color of dyed fabrics by UV rays for 112 hrs
(cotton - 3% tartaric acid) ($\times 40$).



Plate 5-2. Color of dyed fabrics by UV rays for 112 hrs
(cotton - 3% aluminium sulfate) ($\times 40$).

감염염색포의 자외선장치에 112시간 동안 처리한 면염색포의 무매염처리는 [Plate 5], 3% 주석산 처리는 [Plate 5-1], 3% 황산알루미늄 처리는 [Plate 5-2]에 나타냈으며 색상은 무매염처리포에서 탈색정도가 심했고, 3% 주석산처리포는 30시간 처리와 112시간 처리포의 색상변화가 거의 없어 적갈색을 나타내었으며 3% 황산알루미늄처리포 역시 30시간 처리와 112시간 처리포의 색상변화가 거의 없는 황갈색을 나타내었다.

3. 감염 염색포의 색도 측정

무매염, 매염제 실험 감염별, 시험포별 감염 염색포의 색도를 비교하기 위해 L, a, b를 원포와 무매염(감염 100%), 3% 주석산, 3% 황산알루미늄 감염염색포의 색도 측정 결과를 Table 4와 Table 5에 나타내었다.

Table 4. Color of undyed fabrics.

Fabrics	Color		
	L	a	b
Cotton	93.48	0.06	1.22
Silk	93.54	-0.32	4.10
Rayon	92.45	0.12	2.39

L : Lightness (0~100), a : Redness (-60~+60), b : Yellowness (-60~+60)

원포의 색상은 면직물 > 레이온 직물 > 견직물 순으로 백색에 가까운 색상을 나타내었다.

Table 5. Color of natural fabrics after dyeing.

Treatment	Fabrics	L	a	b
non treatment	Cotton	77.85	1.18	12.99
	Silk	68.71	1.33	12.61
	Rayon	73.43	0.16	9.25
3% tartaric acid	Cotton	80.30	1.61	20.12
	Silk	76.55	-0.22	15.31
	Rayon	74.25	0.68	12.76
3% aluminium -sulfate	Cotton	80.52	-0.18	18.70
	Silk	73.55	-0.07	15.58
	Rayon	73.08	-0.99	17.37

명도는 9 종의 염색포 모두 원포보다 낮아져 어두워졌고, 무매염처리 면직물이 3% 주석산, 3% 황산알루미늄 매염제 처리보다 적색도와 황색도 모두 높아졌다. 특히 면직물인 경우 황색도가 3% 주석산 매염제 처리에서 가장 높아졌음을 알 수 있으나, 무매염(감즙 100%), 3% 주석산, 3% 황산알루미늄 염액으로 염색 직후 자연건조한 직물의 색차는 육안으로 뚜렷한 차이가 없었다.

Table 6. Color of dyed fabrics by treatment of sunlight 10 times.

Treatment	Fabrics	L	a	b
non treatment	Cotton	53.16	15.63	24.73
	Silk	44.19	15.03	22.59
	Rayon	48.20	14.65	23.31
3% tartaric acid	Cotton	51.66	16.02	25.12
	Silk	45.95	17.48	25.70
	Rayon	52.36	12.73	20.44
3% aluminium -sulfate	Cotton	49.44	15.75	23.47
	Silk	44.93	14.28	21.81
	Rayon	48.36	14.45	21.66

무매염(감즙 100%), 3% 주석산, 3% 황산알루미늄 염액으로 햇빛을 이용하여 10회 발색처리한 결과 색도는 Table 6과 같다. 명도는 9종의 시험포 모두 더욱 낮아졌고 색상이 적갈색으로 염색이 되었다. 육안으로 원하는 색상의 무매염 처리포와 매염제 처리 색상이 유사하여 매염제 처리의 실용화를 뒷받침 해주었다.

Table 7. Color of dyed fabrics by UV treatment for 30 hrs.

Treatment	Fabrics	L	a	b
non treatment	Cotton	53.23	15.43	31.01
	Silk	50.33	11.01	25.01
	Rayon	57.26	11.53	26.71
3% tartaric acid	Cotton	65.65	7.10	17.54
	Silk	62.76	7.75	18.68
	Rayon	61.91	8.10	19.66
3% aluminium -sulfate	Cotton	55.63	13.41	27.84
	Silk	53.60	10.87	25.60
	Rayon	55.41	11.39	25.24

무매염(감즙 100%), 3% 주석산, 3% 황산알루미늄 염액으로 염색후 UV 장치를 이용하여 30시간 발색처리한 결과 색도는 Table 7과 같으며, 시험포 9종이 갈색계통의 색상으로 염색되었다. 무매염 염색포는 햇빛발색 10회 처리포와 아주 유사한 색상을 나타내었고, 3% 주석산 처리포는 붉은빛을 띤 갈색을 나타내었고, 3% 황산알루미늄 처리포는 황색빛을 띤 갈색을 나타내어 UV 처리로 염색포 생산이 가능함을 알 수 있었다.

Table 8. Color of dyed fabrics by sunlight.

Color	Fabrics	Dyeing assistant
L	Cotton	non added > tartaric acid > aluminium sulfate
	Silk	tartaric acid > aluminium sulfate > non added
	Rayon	tartaric acid > aluminium sulfate > non added
a	Cotton	tartaric acid > aluminium sulfate > non added
	Silk	tartaric acid > non added > aluminium sulfate
	Rayon	non added > aluminium sulfate > tartaric acid
b	Cotton	non added > aluminium sulfate > tartaric acid
	Silk	tartaric acid > non added > aluminium sulfate
	Rayon	non added > aluminium sulfate > tartaric acid

햇빛 10회 발색 처리에서 L 값인 경우 면직물은 무매염 > 주석산 > 황산알루미늄 처리순으로 L 값이 커졌고, 견과 레이온 직물은 주석산 > 황산알루미늄 > 무매염 순이었다. 적색도인 a 값은 면과 견이 주석산 처리에서 커졌으며 황색도인 b 값에서는 면과 레이온이 무매염, 견은 주석산 처리에서 크게 나타났다.

Table 9. Color of dyed fabrics by UV treatment.

Color	Fabrics	Dyeing assistant
L	Cotton	tartaric acid > aluminium sulfate > non added
	Silk	tartaric acid > aluminium sulfate > non added
	Rayon	tartaric acid > non added > aluminium sulfate
a	Cotton	non added > aluminium sulfate > tartaric acid
	Silk	non added > aluminium sulfate > tartaric acid
	Rayon	non added > aluminium sulfate > tartaric acid
b	Cotton	non added > aluminium sulfate > tartaric acid
	Silk	aluminium sulfate > non added > tartaric acid
	Rayon	non added > aluminium sulfate > tartaric acid

UV 30시간 발색 처리에서 L 값인 경우 면, 견, 레이온 직물 모두 주석산 처리에서 L 값이 커졌고, 적색도인 a 값은 면, 견, 레이온 직물 모두 무매염 처리에서 커졌으며, 황색도인 b 값은 면, 레이온에서 무매염 > 황산알루미늄 > 주석산 순으로 크게 나타났다.

Table 10. Color of dyed fabrics by UV treatment.

Treatment	Fabrics	a
non treatment	Cotton	15.43
	Silk	7.10
	Rayon	13.41
3% tartaric acid	Cotton	11.01
	Silk	7.75
	Rayon	10.87
3% aluminium -sulfate	Cotton	11.53
	Silk	8.10
	Rayon	11.39

Table 6과 Table 7에서와 같이 면직물인 경우 L 값인 명도는 무매염 햇빛 10회 발색처리와 UV 30시간 동안 처리한 결과가 별 차이가 없음을 알 수 있었다. UV 발색처리에서는 Table 10과 같이 적색도인 a 값이 면, 견, 레이온 직물 모두에서 무매염 > 황산알루미늄 > 주석산 순으로 나타났다. 황색도인 b 값은 면, 레이온 직물에서 무매염 > 황산알루미늄 > 주석산 순으로 나타났다.

4. 자외선에 의한 탈색시험

햇빛을 이용한 감즙 염색포 9종에 대해 UV장치를 이용하여 112시간 탈색시험을 실시한 결과 Table 11과 같다. 색상은 무매염 처리포에서 탈색정도가 심했고, 3% 주석산 처리포는 30시간 처리와 112시간 처리포의 색상변화가 거의 없어 적갈색을 나타내었다. 3% 황산알루미늄 처리포 역시 30시간 처리와 112시간 처리포의 색상변화가 거의 없는 황갈색을 나타내었다.

Table11. Color of dyed fabrics after treatment of discoloration by UV rays for 112 hrs.

Treatment	Fabrics	L	a	b
non treatment	Cotton	55.46	12.59	17.26
	Silk	40.42	16.08	24.83
	Rayon	53.84	13.93	22.61
3% tartaric acid	Cotton	56.65	12.82	18.62
	Silk	52.13	12.36	19.10
	Rayon	53.02	14.91	20.51
3% aluminium -sulfate	Cotton	53.79	12.47	18.39
	Silk	49.45	16.27	24.27
	Rayon	51.21	12.37	18.79

UV 112시간 탈색처리에서 L 값인 경우 면은 주석산 > 무매염 > 황산알루미늄 처리순으로 L 값이 커졌다. 적색도인 a 값은 무매염인 경우 견 > 레이온 > 면으로 나타났으며, 주석산처리는 면에서, 황산알루미늄 처리에서는 견에서 크게 나타났다.

Table 12. Comparison of color chromatophore and discoloration of fabrics by UV rays.

Treatment	Fabrics	L		a		b	
		30hr	112hr	30hr	112hr	30hr	112hr
non treatment	Cotton	53.23	55.46	15.43	12.59	31.01	17.26
	Silk	50.33	40.42	11.01	16.08	25.01	24.83
	Rayon	57.26	53.84	11.53	13.93	27.61	22.61
3% tartaric acid	Cotton	65.65	56.65	7.10	12.82	17.54	18.62
	Silk	62.76	52.13	7.75	12.36	18.68	19.10
	Rayon	61.91	53.02	8.10	14.91	19.66	20.51
3% aluminium -sulfate	Cotton	55.63	53.79	13.41	12.47	27.84	18.39
	Silk	53.60	49.45	10.87	16.27	25.60	24.72
	Rayon	55.41	51.21	11.39	12.37	25.24	18.79

UV장치를 이용하여 발색과 탈색시험 후 색도를 비교한 결과는 Table 12와 같다. 자외선 탈색시험 후 82시간 경과 후에 육안으로 탈색이 뚜렷이 관찰되었다. 무매염인 경우 육안으로 면, 레이온은 뚜렷이 탈색 정도를 식별할 수 있었고 견직물은 육안으로 식별하기가 어려웠다. 주석산을 사용하는 경우 면, 견, 레이온 직물 모두 육안으로 탈색 정도를 식별하기 어려웠다. 황산알루미늄은 레이온 직물에서 약간의 탈색 정도를 관찰할 수 있었고 면, 견직물에서는 육안으로 식별하기가 어려웠다.

감염 염색시 매염제 처리로 퇴색 방지 및 자외선에도 별다른 영향을 받지 않음을 알 수 있었으며, 특히 갈옷의 주재료인 면직물인 경우에는 주석산이나 황산알루미늄 매염제가 효과가 있음을 알 수 있었다.

V. 요약

본 연구는 전통적인 염색방법에 매염제를 이용하는 방법과 자외선 장치를 이용한 풋감즙 염색의 발색원과 탈색원을 究明하여 좋은 품질의 감즙염색포를 제작할 수 있는 방법을 모색하고자 백면포, 백견포, 백레이온포에 대해 무매염(감즙 100%), 3% 주석산, 3% 황산알루미늄염액으로 염색한 염색포간에 색상, 발색과정, 탈색과정에 차이가 있는지를 검토하였으며 그 결과는 다음과 같다.

1. 감즙 염색 후 면, 견, 레이온 직물 모두 통기성이 증가하였지만, 감즙염색으로 면직물인 경우 보온성이 증가하면서도 통기성이 좋아져 예로부터 착용해 온 경험으로 ‘시원하다’ 라고 일컬어지는 성질이 입증되었다.
2. 면, 견, 레이온직물의 무매염, 3% 주석산, 3% 황산알루미늄으로 햇빛이용 10회 처리포 직물 모두 원하는 적갈색으로 염색이 되었다.
3. UV장치를 이용하여 30시간 발색처리한 결과 무매염 염색포는 햇빛이용 발색 10회 처리포와 아주 유사한 색상을 나타내었고, 3% 주석산 처리포는 붉은빛을 띤 갈색을 나타내어 UV처리로 염색포 생산이 가능함을 알 수 있었다.
4. 감즙염색포의 UV장치에 112시간 동안 처리한 면염색포의 무매염 처리에서 탈색 정도가 심했고 3% 주석산 처리포는 30시간 처리와 112시간 처리포의 색상변화가 없어 적갈색을 나타내었으며, 3% 황산알루미늄 처리포 역시 30시간 처리와 112시간 처리포의 색상변화가 거의 없는 황갈색으로 나타나 갈옷의 주재료인 면직물인 경우에 주석산이나 황산알루미늄 매염제가 효과가 있음을 알 수 있었다.
5. 감즙염색의 발색원과 탈색원이 풋감류속의 탄닌과 자외선, 산소, 효소 등 여러 복합원인이 있는 것으로 추정되나 자외선이 가장 크게 영향을 주고 있음을 알 수 있었다.

6. 감즙염색포 생산시 매염제를 사용하면 갈색 계통의 다양한 색상을 연출할 수 있을 것으로 기대되고, 친환경적인 천연염색법을 보존하면서 감즙염색포와 갈옷의 퇴색방지에 유용할 것으로 보인다. 전통적인 염색방법은 풋감의 채취시기 및 기상변화로 많은 제약을 받기 때문에, 8월 중 풋감 수확당시 감즙으로 냉동저장해 두었다가 자외선 장치를 이용하면 계절에 관계없이 감즙염색포를 생산할 수 있을 것으로 생각된다.

7. 전통적인 염색방법에 매염제와 UV장치를 이용한 감즙염색으로 신소재가 추구하는 기능성을 갖춘 감즙염색포를 생산하여 하절기 의복이나 모자, 베갯잇, 침구류, 실내장식 소품, 중동진출 근로자, 군인 의복 등의 재료로 활용한다면 전통성을 살린 21세기 제주의 명품으로 발전할 수 있을 것으로 사료된다.



참 고 문 헌

1. 高富子, 1971. 제주도 服飾의 民俗學的 研究, 梨花女子大學敎 育大學院 석사학위 논문.
2. 金東旭, 高富子, 1973. 衣生活 - 農夫服(柿下衣類) - 갈옷 한국민속 종합 보고서 - 제주도편, pp. 225 - 227.
3. 玄惠景, 1976. 제주도 服飾에 관한 연구 - 해녀복과 농민복(갈옷)의 實物을 중심으로 - 수도師大 석사학위 논문.
4. 金義淑, 1991. 제주도 牧者服 考察, 경희대학교 대학원 석사학위 논문.
5. 梁南順, 1975. 제주도 농촌 勞動服의 特性에 관한 實驗的 研究, 고려대학교 석사학위 논문.
6. 孫敬子, 1987. 감즙농도에 따른 cellulose 섬유유의 引張強度 및 색차연구, 세종대학교 논문집 제 14집, pp. 23 - 24.
7. 李惠善, 1991. 감즙처리布的 物性에 관한 연구, 제주대학교 논문집.
8. 李惠善, 1994. 갈옷에 關한 研究, 세종대학교 박사학위 논문.
9. 朴順子, 1995. 감즙 염색포의 물리화학적 성질에 관한 實驗的 研究, 한국의 류학회지 19(6), pp. 955 - 967.
10. 김효선, 1996. 풋감의 성분분석 보고서.

11. 정영옥, 이순자, 전병관, 1997. 저장감즙을 이용한 직물의 염색 연구, 한국 농촌생활과학회지 8(2), pp. 73 -81.
12. 정덕상, 1997. 풋감즙을 이용한 염색제품의 색상 변화 방지, '96 산·학연 공동기술개발 제주지역 컨소시엄사업 최종보고서.
13. 朴順子, 朴德子, 1994. 갈옷의 제작방법과 디자인 開發에 관한 연구, 한국농촌생활과학회지, 5(2), pp. 207 - 215.
14. 제주도농촌진흥원, 1994. 제주갈옷, pp. 1 - 36.
15. 진성기, 1969. 남국의 歲時風俗, 濟州民俗文化研究所.
16. 제주도 문화재 및 유적종합보고서, 1973.
17. 高正三, 1994. 食品加工學, 광일문화사, pp. 323.
18. 孫敬子, 1989. 한국전통갈옷 (澁柿染衣)의 특성연구 II, 세종대학교 자연과학논문집, pp. 32.
19. 光瀨貞龍, 鄭性鎬譯, 1992. 小説 미야모도무사시(上), 原音社, pp. 98.
20. 中英仙, 1994. 染色基礎, 교문사, pp. 104.
21. 高慶信, 裴宇植, 1984. 古代紅花(Cartamus tinctorius L.) 染色的 實驗的考察, 韓國衣類學會誌, 8(3), pp. 1 - 7.
22. 高富子, 1993. 衣生活, 제주도誌, 제3권, pp. 764 - 766.
23. 농촌진흥청, 농촌생활연구소, 1998. 농산물조리가공 교육교재, pp. 47.

24. 金魯洙, 1992. 染色化學, 교문사, pp. 124 - 129.
25. 남창우, 손선관, 조성희, 최진호, 황호관, 1984. 유기화학, 교문사, pp. 265 - 271.
26. 朴順子, 朴德子, 1998. 2. 제주도 재래종 풋감즙(천연염료)을 이용한 의류 개발 보고서, 북제주군농촌지도소.
27. 신승렬, 김미현, 김주남, 원충연, 서지형, 김광수, 1995. 세포벽 분해효소 처리에 따른 감과실의 세포벽 유리다당류의 변화, 한국식품과학회지 2(1), pp. 173 - 183.
28. 김은애, 박순자, 1994. 기초피복위생학, 경춘사, pp. 43 - 61, pp. 80.
29. 李貞淑, 1982. 李朝中期出上 綿織物의 特性에 關한 研究, 서울대학교 석사학위 논문.
30. 高光敏, 1985. 濟州道民具(II)耽羅文化 第4號, pp. 265.
31. 송명건, 박순자, 1998. 기능복, pp. 93 - 94.
32. 濟州道誌, 1993. 第3卷 衣生活, pp. 755 - 789.
33. 韓國民俗綜合調查報告書, 1986. 第十七冊 濟州地方의 衣生活, pp. 336 - 429.
34. 朴順子, 趙鎮愛, 朴一錄 1996. 現代被服學 概論, 修學社.

35. 今井敬潤, 1990. 柿の民俗誌, 現代創造社, pp. 190 - 196.
36. 東亞出版社, 1995. 東亞原色世界大百科事典, vol 21, pp. 95.
37. 정필근, 1993. 生藥草, 흥신문화사, pp. 98.
38. 金一燾, 1979. 天然物化學, 진명출판사, pp. 114.
39. 우원식, 1984. 천연물화학 연구법, 민음사, pp. 117.
40. 天然物化學 教材研究委員會, 天然物化學, 영림사, pp. 232.
41. 조선총독부, 1929. 조선인쇄주식회사, 생활상태조사(其二) 제주도, 조사자료 제29권.
42. 제주대학교 박물관, 1993. 만농 홍정표 선생 사진집, '제주사람들의 삶'.
43. 김태능, 1982. 제주도사논고, 세기문화사.

감사의 글

본 논문이 완성되기까지 아낌없는 지도와 격려를 하여주신 고정삼 교수님께 진심으로 감사드리며, 심사를 하여 주신 현해남 교수님, 자연과학대학 화학과 정덕상 교수님의 지도, 조언에 깊은 감사를 드립니다. 그리고, 평소 가르침을 이끌어주신 강순선 교수님, 유장걸 교수님, 류기중 교수님, 김찬식 교수님께 감사드립니다.

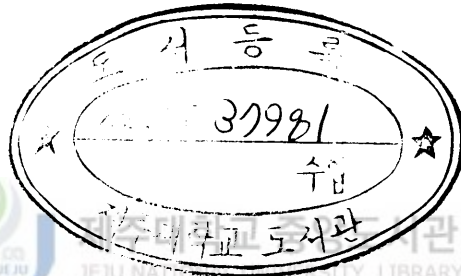
또 피복환경학 박사로서 실험에 많은 도움을 주신 강원대학교 박순자 교수님께 감사드리며, 실험실의 대학원생과 농화학과 후배들에게 고마움을 전합니다.



17
EP4.36
H2327

碩士學位論文

媒染劑와 紫外線을 處理한 織物의
감염染色



濟州大學校 大學院

農化學科

朴 德 子

1998年 12月 日

Dyeing of Fabrics with Immature Persimmon Juice added Dyeing Assistants and Ultraviolet Rays Treatment

Duk-Ja Park

(Supervised by professor Jeong-Sam Koh)



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL
FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS
FOR THE DEGREE OF MASTER
OF AGRICULTURE

DEPARTMENT OF AGRICULTURE
GRADUATE SCHOOL
CHEJU NATIONAL UNIVERSITY

1998. 12.

媒染劑와 紫外線을 處理한 織物의
감염染色

指導教授 高 正 三

朴 德 子

이 論文을 農學 碩士學位 論文으로 提出함

1998年 12月

朴德子の 農學 碩士學位 論文을 認准함

審査委員長 玄 海 男 印

委 員 鄭 憲 商 印

委 員 高 正 三 印

濟州大學校 大學院

1998年 12月

目 次

Summary

I. 서론	7
II. 이론적 배경	9
1. 갈옷의 유래	9
2. 제주 재래종 풋감의 성분	10
III. 재료 및 방법	13
1. 재료	13
1) 시험포	13
2) 감	13
3) 매염제	13
2. 실험방법	14
1) 햇빛을 이용한 염색포 제작 및 형태관찰	14
2) 자외선을 이용한 염색포 제작	14
3) 감즙염색포의 통기성과 보온성 측정	14
4) 감즙염색포의 색도 측정	14
5) 자외선에 의한 탈색 시험	15
IV. 결과 및 고찰	15
1. 햇빛을 이용한 염색포제작	15
2. 감즙염색포의 특성 및 형태관찰	18
3. 감즙 염색포의 색도 측정	25
4. 자외선에 의한 탈색 시험	30
V. 요약	32
참고 문헌	34

Summary

This investigation is to explore a way to make the dyed fabrics with good quality of persimmon juice by finding out what a color former and a discoloration former are by means of using ultraviolet rays and dyeing assistants into traditional dyeing method. It was examined that each dyed fabrics, which are cotton, silk and rayon, treated with persimmon juice only, added 3% tartaric acid or 3% aluminium sulfate have difference with the colors, the color forming process, the discoloration process. The results were the followings ;

1. After dyed, ventilation got increased as to all fabrics of cotton, silk and rayon while warm together with ventilation got increased only as to cotton. This means that cotton have a characteristic of 'coolness' mentioned from the experience of wearing the clothes made of this fabrics.
2. All fabrics of cotton, silk and rayon treated 10 times with persimmon juice only, added 3% tartaric acid or 3% aluminium sulfate were dyed in red-brown color as expected.
3. They were treated with ultraviolet rays for 30 hours and the results were like these ;
The fabric treated with persimmon juice was colored in similar to one treated with sunlight 10 times.
The fabric treated with added 3% tartaric acid showed red-brown color, so this means that fabrics can be dyed by method of using ultraviolet rays.
4. As cotton treated for 112 hours with ultraviolet rays of the fabric with

persimmon juice, was added to persimmon juice treatment it showed the strong discoloration effect. As it was treated with added 3% tartaric acid each for 30 hours and 112 hours, it showed little different in each color and tinted with red-brown. As it was treated with added 3% aluminium sulfate each for 30 hours and 112 hours, it showed little different in each color and tinted with yellow-brown. This means that dyeing assistants of both tartaric acid and aluminium sulfate are effective on cotton, the main fabric of Gal Ot which is Cheju traditional clothes.

5. Dyeing fabrics with persimmon juice is supposed to derive from various dyeing assistants such as tannin in unripened persimmon, ultraviolet rays, oxygen, enzyme, etc. Ultraviolet rays is found to have mainly effect on the discoloration.
6. Dyeing assistants into dyeing fabrics with persimmon juice is expected to produce a variety of brown sourced colors while useful to prevent the dyed fabrics and Gal Ot from discoloration, along with preserving a environment-friendly natural dyeing method. Traditional dyeing method is much restricted by period of picking unripened persimmons and also weather conditions. Therefore if persimmon juice, which comes from the unripened fruit picked during August, is reserved in freezing, then fabrics treated with the juice and ultraviolet rays is thought to be produced regardless of season.
7. When the fabrics, as functional new material dyed with persimmon juice by means of dyeing assistants and ultraviolet rays into the traditional dyeing method, is used for summer clothes, hats, pillow covers, bed clothes, interior decoration piece, and clothes for workers in Middle-east countries or soldiers, it is expected to be one of representative product presenting Cheju tradition in the 21 century.

I. 서 론

직물에 감즙을 염색하여 사용한 것은 옛부터의 일이며, 주로 면직물에 감즙 염색하여 만들어진 의복이 갈옷이다. 갈옷은 제주도의 대표적인 민속복으로 전승되어 도민 대다수가 착용해 온 의복으로 첨단 신소재가 추구하는 기능성, 즉 자외선 차단 효과, 활동성, 위생성, 내구성, 통기성이 좋아 시원하며, 풀을 하거나 다림질 등 잔손질할 필요가 없어 관리가 용이하고 어느 정도의 방수성과 항균성도 갖고 있다. 환경친화적이고 착용감이 편안하여 갈옷의 발전 가능성은 충분하고, 독특한 색상으로 새롭게 인식되고 있으며 감성과학 측면에서 요즘 새롭게 연구가 시작되고 있다.

지금까지 연구되어 온 갈옷에 관한 연구보고로는 주로 갈옷의 전통적인 제작법과 물성에 관한 것이었다. 고(1971, 1973)는 전래되는 갈옷의 제작방법과 종류에 대하여 조사하였고, 현(1976)은 실물 중심으로 형태 및 치수를 측정하고 제도법 및 바느질법에 대하여 조사하였으며, 김(1991)은 갈옷을 牧者服의 일종으로 다루어 갈적삼과 갈중이를 실측하여 제시하였다. 양(1975)은 감즙염색을 한 깃광목의 물성을 조사, 측정하였으며, 손(1987)은 갈옷에 대한 제주도민의 의식구조 파악을 위한 설문조사로 갈옷에 대한 장단점을 밝혔다. 이(1991, 1994)는 종래 면직물에 국한된 감즙염색을 면직물, 견직물, 인견직물, 나일론직물로 확대하여 물성을 조사하였다.

박(1995)은 소재의 종류를 마직물과 폴리에스테르 직물까지 확대하여 물리적 성질을 실험을 통하여 조사하였을 뿐만 아니라 화학적 성질로는 주로 염색 견뢰도를 세탁, 땀, 일광에 관한 견뢰도를 조사하여 갈옷의 이용확대와 실용성에 대하여 검토하였다.

최근 들어 염색의 원료가 되는 풋감에 대한 연구로 김(1996)은 제주재래풋감을 30일동안 냉장저장(7℃) 및 냉동저장(-20℃)하면서 저장기간에 따른 성분의 변화를 조사하였으며, 정 등(1997)은 채취 직후의 풋감즙과 저장기간이 다른 풋감즙으로 면, 견, 나일론, 폴리에스테르포에 감즙염색을 하여 이들 염색포간에 색상, 발색과정을 조사하였으며, 정(1997)은 전통적인 감즙염색포 제작법을

보존하면서 색상변화 방지 방법을 연구하였다. 본 연구자(1994)는 전통적인 갈옷의 용도를 확대하여 실생활에 이용하는 방법을 구체적으로 제시하기 위하여 현대감각에 맞는 갈옷을 제작하여 실용화시키고 색상과 착용감이 더 좋은 갈옷을 개발하기 위한 디자인을 개발하고 그 제작법을 연구한 바 있다.^{13,14)} 또한, 감죽염색포와 갈옷의 장점구멍과 신체를 시원하고 쾌적하게 유지시켜주는 성질을 입증하였으며²⁶⁾ 염색재료의 지속적인 공급을 위해 재래감 단지조성에도 힘을 기울이고 있다. 갈옷을 남녀노소의 일상복이나 여행복 또는 중동진출 근로자, 군인의복, 실내장식재료로 공급하여 세계의 Blue Jean의 청색혁명에 이어 21세기 제주의 Brown Jean의 혁명으로 소득원을 창출해야겠다.

60년대 후반부터 합성섬유의 발전으로 의생활이 양복화되어 갈옷, 해녀복, 목자복 등이 자취를 감추더니 최근 천연섬유 및 천연염료에 대한 관심이 많아지고, 패션계에 복고풍의 등장으로 점차 갈옷의 소비가 증가하고 있는 경향이 다. 따라서 갈옷의 재료가 되는 감죽염색포에 대한 연구는 전통문화 계승발전과 우리의 것의 세계화라는 차원에서 매우 중요하나, 전통적인 방법으로는 감죽염색포의 생산량이나 품질의 표준화에 한계가 있다.

본 연구에서는 전통적인 염색방법에 매염제를 이용하는 방법과 자외선 장치를 이용한 풋감죽 염색의 발색원과 탈색원을 구명하여 좋은 품질의 감죽염색포를 제작할 수 있는 방법을 모색하고자 하였다.

Ⅱ. 이론적 배경

1. 갈옷의 유래

제주갈옷의 정확한 유래와 역사는 알 수 없다. 진(1969)은 南國의 歲時風俗에서 '지금부터 약 700여년 전에 한 고기잡이 할아버지가 낚시줄이 끊어지는 것을 못마땅하게 여겨 감즙을 염색한 결과 질기고 또한 고기도 잘 잡혔다는 전설이 있다'고 하였지만¹⁵⁾ 정확한 것이라고는 볼 수 없다. '제주도사논고'에서 1382년(우왕8년)에 명태조(明太祖)가 전원(前元)의 제후왕인 운남양왕(雲南梁王)의 태자와 그의 자손들을 제주에 보냄에 따라 제주에 살기 시작했고, 이들의 풍속인 감즙염색옷도 제주에 전해진 듯 하다고 했다⁴³⁾.

무명이나 삼베에 감즙 염색하여 사용하는 풍속은 조선시대에 한반도와 제주도에 널리 퍼져 있었다¹⁶⁾. 일본에서도 감즙을 옷의 염색에 이용했는데 1600년대의 일본을 배경으로 한 소설¹⁹⁾에 나오며 동남아시아의 일부지역에서 행하여져 왔다는 기록이 있다^{29,35)}.

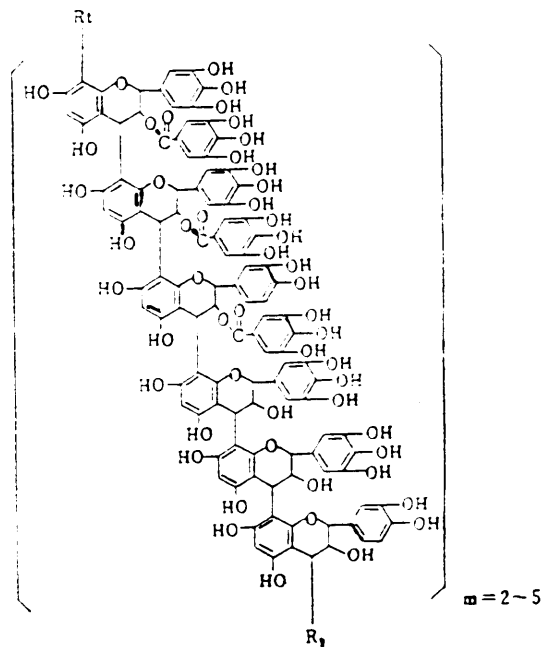
감즙염색을 하면 옷이 질겨지고 관리하기가 편해지며 색이 바래면 다시 염색하여 입을 수 있는 장점이 있다. 특히 옷감과 물이 귀했던 제주도에 감즙염색이 널리 보급되어 남녀노소의 일상복 또는 작업복으로 정착되었으며, 제주도 개발이 본격화되는 1960년대에 이르기까지 대표적인 민속복으로 전승되어 왔다.

갈옷에 대한 기록은 일제시대 조선 총독부에서 펴낸 생활상태 조사에서 기록이 나온다⁴¹⁾. 그로부터 20여년 후인 1950년대부터 1960년대까지 제주민의 생활모습을 찍은 사진에서 성인들은 대부분 갈옷을 착용하고 있는 모습을 볼 수 있다⁴²⁾. 갈옷의 연혁을 살펴보면 史記의 기록과 방목에 적합했던 동물가죽이나 동물모제품으로 옷을 만들어 입었던 데서 갈옷이란 명칭이 유래되었다고 볼 수 있다. 이는 무명이나 삼베옷에 감즙으로 염색하는 요즘도 감옷이라 하지 않고 갈옷이라 부르는 점에서 타당성이 인정된다.

2. 제주 재래종 풋감의 성분

tannin은 화학적으로 가수분해성 tannin과 축합형성 tannin으로 대별된다. 前者는 기본구조에서 복수의 ester결합을 가지고 산이나 효소(tannase) 등으로 가수분해되기 쉬우나, 後者는 같은 조건 및 산화반응 등으로 분자간의 축합이 진행되어 암갈색의 고분자물질인 phlobaphen으로 변하기 쉬운 경향이 있다. 덜 익은 감의 tannin은 (-)-epigallocatechin, (-)-epicatechin 및 이들의 3위치에 galloyl화된 것의 축합체로 butanol과 염산으로 2~3시간 가열하여 산분해하면 anthocyanidine과 같은 적색을 나타내기 때문에 proanthocyanidine이라 불린다¹²⁾. proanthocyanidine의 polymer이며, 구조식은 아래와 같이 추정하고 있다.

감즙이 섬유에 염색되는 그 발색기구가 정확히 밝혀지지는 않았지만 현재로서는 풋감 속의 chlorophyll 색소가 분해하면서 tannin 성분들이 자외선, 산소, 효소 등의 작용으로 산화중합되면서 proanthocyanidine의 중합체가 형성되어 갈색을 나타낸다¹²⁾.



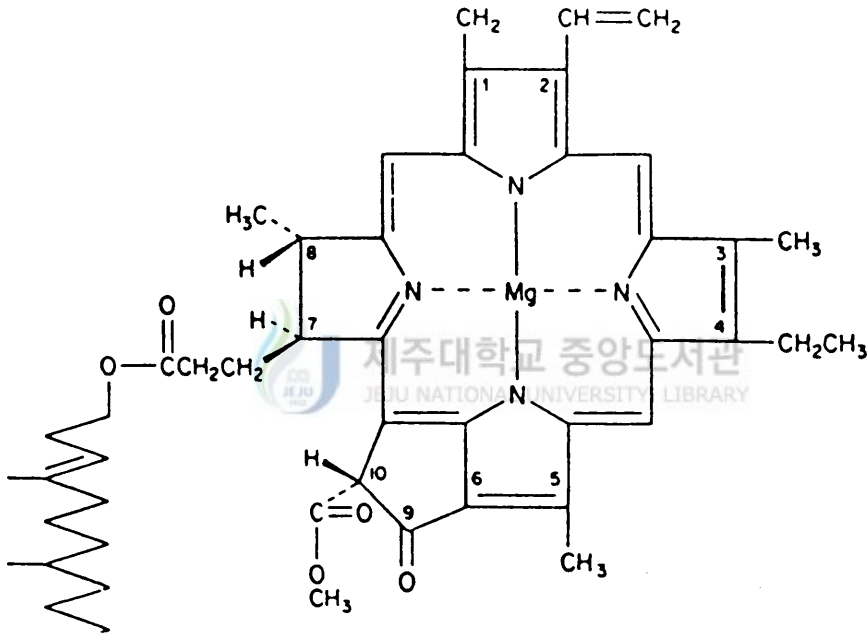
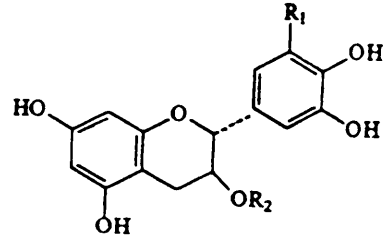
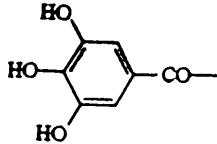
(-)Epigallocatechin : $R_1 = OH, R_2 = H$

(-)Epicatechin gallate : $H, R_2 = Gall$

(-)Epigallocatechin gallate : $R_1 = OH, R_2 = Gall$

(-)Epicatechin : $R_1 = H, R_2 = H$

Galloyl 기 :



클로로필(chlorophyll)의 구조

김(1996)은 수확 직후의 풋감을 꼭지를 따고 500g씩 비닐팩에 담아 수분이 증발되지 않게 밀봉 후 냉장저장(7°C)과 냉동저장(-20°C)하면서 각 성분들의 변화를 조사한 결과, 조섬유는 냉장저장하는 동안 서서히 조금씩 감소하는 경향을 나타내었으나 냉동저장은 거의 변화가 없었다. 폴리페놀함량은 냉장하거나, 냉동저장에서 모두 증가하는 경향을 보였으나 냉장저장의 경우 그 증가폭이 컸다. 총펙틴 함량은 저장기간이 길어짐에 따라 감소하였는데, 냉동저장의 경우 감소율이 매우 적는데 비하여 냉장저장인 경우 감소율이 매우 컸다.

탄닌 함량은 냉동저장의 경우는 거의 변화가 없었으나 냉장저장한 경우는 크게 감소하였으며, 풋감의 색은 냉장저장인 경우 저장기간이 길어질수록 감의

흑변현상이 두드러져 흑갈색으로 변했다. 냉동저장인 경우는 약간 갈색으로 변하기는 하였으나, 큰 변화는 없었다¹⁰⁾.

또한, 신 등(1995)은 감과실의 저장 및 유통과정 중에 일어나는 생화학적 변화로 품질에 많은 영향을 미치는 연화현상은 생체내에 존재하는 세포벽 분해효소의 작용에 의하여 세포벽 구성성분이 분해되어 일어나는 효소적 연화와 칼슘이나 수분의 감소, 기계적인 충격에 의해 일어나는 비효소적 연화로 구분되며, 일반적으로 과실의 연화는 효소적 연화를 의미하고 품질평가에 많은 영향을 준다고 보고하였다²⁷⁾.

본 연구자(1994)는 4℃에서 10일간 냉장저장후 감즙염색이 가능했다¹⁴⁾.



Ⅲ. 재료 및 방법

1. 재료

1) 시험포

감즙염색에 사용한 시험포는 섬유류 제품의 염색 견뢰도 시험용으로 백면포(ksk0905), 백견포(ksk0905), 백레이온포(ksk0905)를 한국의류시험연구원에서 구입하여 사용하였으며, 그 특성(조직, 두께, 밀도)은 Table 1과 같다. 풋감 염색 전에 염색이 잘 되도록 정련하였으며, 백면포는 직물 무게의 1.5% NaOH를 넣은 끓는 물에 20분 정도 담갔다가 헹구었고, 백견포, 백레이온포는 40℃ 정도의 물에 담갔다가 헹구어 자연건조하여 사용하였다.

Table 1. Characteristics of fabrics.

Materials	Style of weaving	Thickness(mm)	Fabric count (warps × ends/cm ²)
Cotton	Plain W.	0.25	20 × 19
Silk	Plain W.	0.10	48 × 45
Rayon	Plain W.	0.18	39 × 22

2) 감

본 실험에 사용된 감은 1997년 8월 7일 제주도 북제주군 애월읍 유수암리 농가에서 구입한 제주 재래풋감으로 직경이 약 3~4cm, 높이 2.5~3.5cm, 1kg에 47개 었다. 감즙제조는 meat chopper(model MN 22S, 한국후지공업)를 이용하여, 풋감즙을 추출하였으며 즙액은 350ml 얻었다.

3) 매염제

3% 주석산 ($C_6H_9O_7$, tartaric acid, Osaka 藥理化學工業, Japan)과 3% 황산알루미늄($Al_2(SO_4)_3 \cdot xH_2O$, aluminium sulfate, Junsei chemical Co. Japan)용액으로 후매염하였다.

2. 실험방법

1) 햇빛을 이용한 염색포 제작 및 형태관찰

97년 8월 7일 무매염(풋감즙 100%) 용액, 3% 주석산 풋감즙 용액, 3% 황산알루미늄 풋감즙 용액을 각각 제조한 후 플라스틱 용기 3개에 각각 담고, 시험포를 담은 다음 고무 뒤적이며 10분 정도 방치하여 두었다가 손으로 가볍게 짜서 여분의 감즙을 제거한 후 햇빛이 잘 드는 평평한 잔디밭(북제주군 애월읍 소재 향파두리)에서 자연건조시켰다. 8월 8일부터 맑고 바람이 거의 없는 날씨를 택하여 잔디밭에서 물에 충분히 적셔 7일간 햇빛에 10회 반복하며 발색시킨 후 3회, 10회 발색처리 염색포에 대해 micro hi vision (model HR-303, han ra eng. Co.) 및 color video printer (model UP1200 A, sony, Japan)로 40배 확대 촬영하였다.

2) 자외선을 이용한 염색포 제작

자연건조시킨 시험포를 자외선 장치(ultra-violet ray sterilizer, 북제주군농업기술센터)에서 파장 253.7nm인 자외선 등을 쬐서 3회에 걸쳐 물에 충분히 적셔주며 30시간 발색시켰다.

3) 감즙 염색포의 통기성과 보온성 측정

원포와 비교하기 위하여 감즙 염색포의 통기성과 보온성을 박(1995)의 방법⁹⁾으로 측정하였다.

4) 감즙 염색포의 색도 측정

시험포 3종에 대해 염액 3종으로 염색하여 발색시킨 감즙염색포의 색상 차이를

보다 정확하게 알기 위하여 색차계(model color JP 7200F, color techno systec Co. Japan)를 이용하여 색도를 측정하였다.

5) 자외선에 의한 탈색 시험

햇빛을 이용한 감즙 염색포 9종에 대해 자외선 장치에서 탈색 정도를 알아보기 위해 염색포를 3등분으로 나누어 좌측면은 아스테이지로 덮고, 우측면은 광목 염색포로 덮어 자외선 등을 쬐서 2회에 걸쳐 물에 충분히 적셔주며 112시간 동안 처리한 후 색도를 측정하였으며, 무매염, 3% 주석산, 3% 황산알루미늄 염액으로 염색한 면직물에 대해 미세영상장치로 촬영하였다.

IV. 결과 및 고찰

1. 햇빛을 이용한 염색포 제작

감즙염색은 풋감의 수분이 풍부하고 짙은 맛이 강하며 일조시간이 긴 읍력 6월 20일을 기준하여 7월 중순부터 8월말까지를 적당한 감즙염색시기로 보고 있다.

본 연구는 97년 8월 7일 북제주군 애월읍 유수암리 농가에서 구입한 제주 재래 풋감을 이용하였다. 무매염(풋감즙 100%)용액, 3% 주석산 풋감즙 용액, 3% 황산 알루미늄 풋감즙 용액에 시험포를 담근 다음 고루 뒤적이며 10분정도 방치하여 두었다가 손으로 가볍게 짜서 여분의 감즙을 제거한 후 자연건조시켰다. 8월 8일부터 맑고 바람이 거의 없는 날씨를 택하여 북제주군 애월읍 소재 향과두리 잔디밭에서 물에 충분히 적셔 7일간 햇빛에 10회 반복하며 발색처리하였다. 건조중의 색의 변화는 초기에 급격했으나 3~4일이 지나면서 큰 변화가 없었으며, 이 결과는 손(1987), 이(1994)와 일치하였다. 이는 발색시간이 경과함에 따라 색상이 적갈색쪽으로 이동하면서 명도와 채도가 모두 낮아져 진한 갈색을 나타내었다. 또한 감즙은 점도가 높고 끈끈하여 불순물이 묻으면 자국이 남고 염색하는 날 완전히 말리지 못하였을 때에는 썩어서 검게되므로 주의해야 한다. tannin 성분은 구리, 철 등의 금속이온과 결합하면 흑색의 복합체를

형성하는 성질이 있다.

매염제로 이용한 주석산(tartaric acid, $C_6H_8O_7$)은 무색투명하고 강한 신맛을 내며 건조한 공기 중에서는 안정하나 여름에는 흡습성이 있으므로 밀폐용기에 보관해야 한다. 결정분말로 비중은 1.7598이고 융점은 $169\sim 170^\circ C$ 이며 물과 알코올에 녹고, 열을 가하면 이산화탄소, 일산화탄소를 발생하여 탄화한다. 용도는 청량음료, 제과, 나염 防染劑, 벨벳견사공업, 합성수지 등에 쓰이며 산 매염제에 속한다.

황산알루미늄(aluminium sulfate, $Al_2(SO_4)_3 \cdot xH_2O$)은 무색결정이며 비중은 1.69이고, 융점은 $86.5^\circ C$ 로 물에 녹으며, 알코올에는 녹지 않는다. 용도는 염색 매염제, 당즙액 청정, 정수제 등으로 쓰이며 알루미나 매염제에 속한다.

꽃감즙은 교질(膠質)용액이므로 매염제등 전해질의 첨가에 의하여 그의 colloid성은 더욱 높아지게 되고 염료입자의 집속(集束)이 촉진되어 염액에 적당한 분산도로 변화되는 것이다¹²⁾.

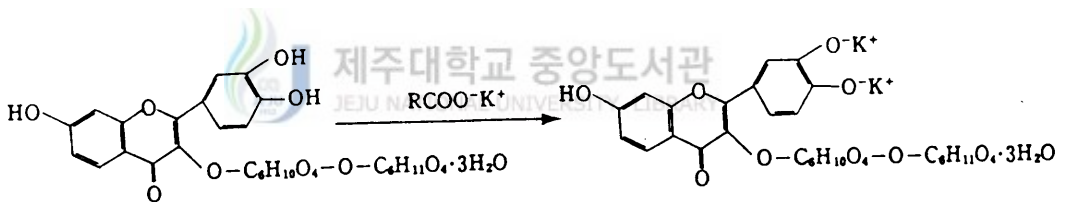
최근에는 합성염료와 염색공정에 사용되는 기계류의 응용에 의한 일정한 염색방법을 떠나서 독특하고도 개성있는 염색이 이루어지도록 대량생산이 아닌 공예염색 등에는 초목염료를 이용한 염색법도 많이 개발되고 있다. 과거 인조 합성 염료가 나오기 이전의 천연염료에 의한 염색법을 오늘날 합성염료나 그 염색법의 개발연구를 토대로 예전에 알지 못했고 미비했던 방법을 개선하고 매염제 등의 사용으로 天然초목의 염색은 세계각국에서 많이 이용하는 추세에 있다.

매염제는 염색 후 견뢰도를 높이기 위해 필요하며, 이는 얼룩이 생기지 않도록 균염제 또는 서서히 흡수하게 하는 완염제로서 사용하기도 한다. 식물성 염색은 침염하는 것이 효과적이며, 적당한 금속염의 매염제가 들어가야 완전한 염색이 가능하며, 주석산 등의 산 매염제는 0.3~5%, 알루미나 매염제인 황산알루미늄 3% 용액이 적당하다²⁰⁾. 또한, 직접염료에 의한 염색물은 세탁, 일광, 습기 등에 의하여 쉽게 변색 또는 퇴색되는 결점이 있다고 보고되었다²¹⁾.

박(1995)은 감즙염색포의 세탁견뢰도, 땀견뢰도, 물견뢰도, 드라이견뢰도, 복합견뢰도를 실험하여 퇴색원인을 구명하였는데 감즙 속의 탄닌성분이 약알칼리와 결합할 때 심한 퇴색을 나타내었다. 약알칼리성 세제를 사용한 세탁견뢰도에서와 알칼리성 인공땀액에 대한 견뢰도 시험에서 같은 결과로 심한 퇴색을

나타냈는데, 이 퇴색을 방지하기 위하여 다른 조건은 동일하게 한 다음 여기에 1.5% 아세트산을 첨가하여^{24,25)} 시험한 결과 5종의 식물 모두 퇴색 정도 4~5급으로 판정되어 원래 색이 보존됨을 알 수 있었다. 이것은 감즙 속의 탄닌 성분과 알칼리가 반응하여 탄닌염이 되어 검게 변색된 것을 약산인 아세트산을 첨가하므로써 탄닌 구조가 회복되어 색이 살아났다.

즉, 탄닌구조의 OH기가 비누성분인 $ROO K^+$, $ROO Na^+$, 또 미량의 KOH , K_2CO_3 , $KHCO_3$ 에 의해 치환되어 potassium염이나 sodium염으로 존재하게 된다. 이 탄닌이 potassium염이나 sodium염이 변색의 주원인이다. 세탁으로 변색된 시험포에 아세트산을 가했을 때 원래의 색으로 환원되는 것은 이 탄닌의 potassium염 또는 sodium염이 아세트산에 의해 가수분해 되었기 때문이다 [Scheme 1].



Scheme 1. The discoloring mechanism of tannin by soap.

색의 변화방지를 위해서 후처리법으로 백반을 사용하였는데 큰 효과는 없었고¹⁸⁾ 본 연구자가 아세트산, 명반, 염화나트륨, 탄닌을 매염제로 염색한 결과 발색과정에서 흑갈색이 되어 별효과가 없었다. 또한 본 연구를 위한 예비실험에서 매염제로 각각 3% 황산동과 황산아연, 황산제1철 염액으로 염색한 결과 즉시 흑갈색과 균청색으로 변해 감즙염색 매염제에서 제외시켰다. 감즙염색포를 보자기에 싸서 보관한 실험결과 공기와 직접 접촉했던 부분은 흑갈색으로 색상이 변화되었으며, 접혀져있던 부분은 발색 당시의 색상이 유지되는 것을 관찰할 수 있어, 갈옷 또는 감즙염색포의 보관은 공기의 접촉을 최대한 피할 수 있도록 돌돌말아 비닐 등 포장으로 보관함이 색상변화 방지에 효과가 있었다.

손(1987)은 갈옷에 대한 제주도민의 의식구조 파악을 위한 설문조사를 실시한 결과, 80%가 좋아한다고 하였다. 본 연구자가 감죽 염색포의 색상기호도 및 갈옷계승발전 필요성에 대하여 조사한 결과 가장 좋아하는 색상은 옅은 갈색(3회 발색처리) > 갈색(10회 발색처리)로 나타났고, 취향에 맞게 디자인된다면 즐겨 입겠다가 28%, 생활소품으로는 모자 > 베갯잇 > 쿠션 > 가방 순으로 나타났으며, 제주전통갈옷을 계승발전시켜야 된다는 응답은 70%로 나타나 긍정적인 반응을 나타내었다.



2. 감염염색포의 특성 및 형태관찰

시험포 3종에 대해 원포와 햇빛을 이용한 염색포의 색상차이는 Plate 1과 같다. 면직물이 가장 짙은 갈색을 나타냈으며, 견, 레이온직물은 유사한 갈색을 나타내었다. 발색과정에서 습도의 분포가 고르게 되지않거나 빗방울에 의해 얼룩이 생기기 쉬웠고, 그 정도는 면직물보다 견, 레이온직물에서 더 예민하게 반응하였다.

	Undyed fabrics	Dyed fabrics
Cotton		
	Undyed fabrics	Dyed fabrics
Silk		
	Undyed fabrics	Dyed fabrics
Rayon		

Plate 1. Sample of the fabrics.

감염염색포의 통기성과 보온성은 Table 2, Table 3, Fig. 2, Fig. 3과 같다.

Table 2. Effect of dyeing on the air permeability of the fabrics(cc/cm · sec).

Fabrics	Undyed fabrics	Dyed fabrics
Cotton	39.58	61.26
Silk	88.77	214.37
Rayon	99.59	109.75

감염염색 후 통기성은 원포에 비하여 면직물은 1.5배, 견직물은 2.4배, 레이온 직물은 1.1배 증가하였다.

Table 3. Effect of dyeing on the thermal insulation of the fabrics(%).

Fabrics	Undyed fabrics	Dyed fabrics
Cotton	13.72	20.03
Silk	13.22	13.50
Rayon	8.41	8.41

감염염색 후 보온성은 면직물은 1.4배, 견직물은 약간 좋아졌고, 레이온 직물은 변화가 없었다.

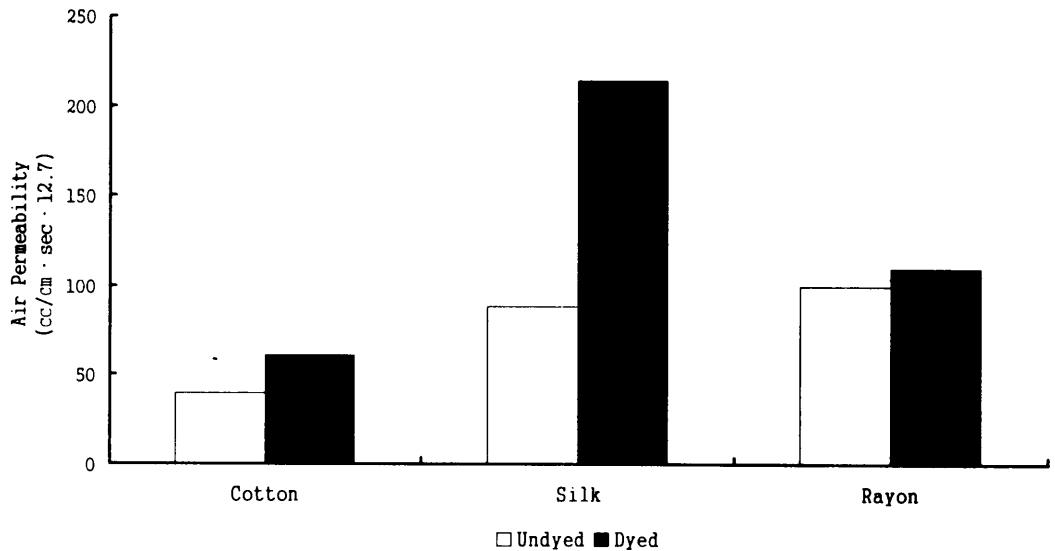


Fig 1. Effect of dyeing on the air permeability of the fabrics.

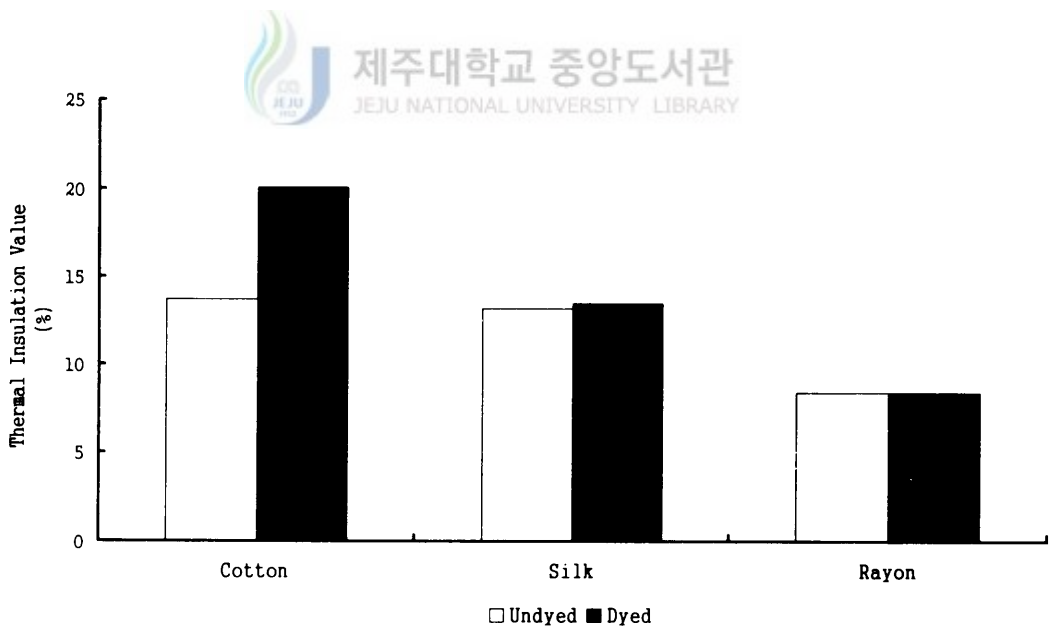


Fig 2. Effect of dyeing on the thermal insulation of the fabrics.

Table 2 , Table 3, Fig. 1, Fig. 2에서 보는 바와 같이 면섬유가 감염염색으로 인하여 보온성이 증가하면서도 통기성이 좋아져 예로부터 착용해 온 경험으로 '시원하다' 라고 일컬어지는 성질이 입증되었다.

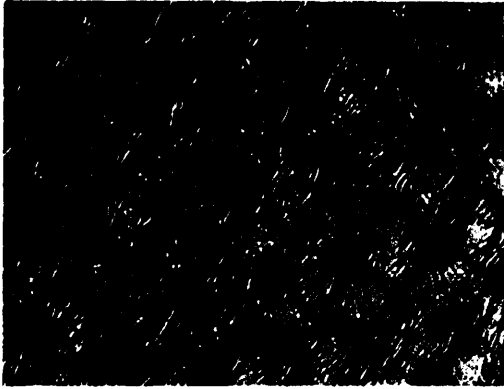


Plate 2. Color of dyed fabrics by sunlight
(cotton - 3) ($\times 40$).

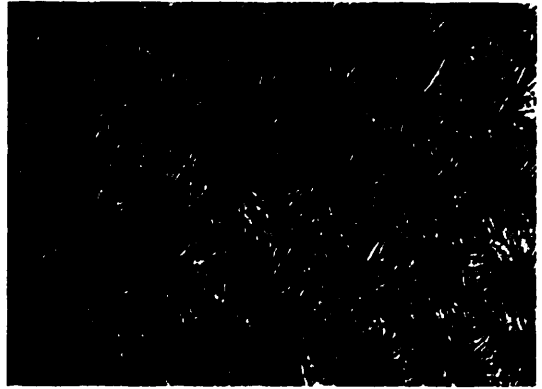


Plate 2-1. Color of dyed fabrics by sunlight
(cotton - 10) ($\times 40$).

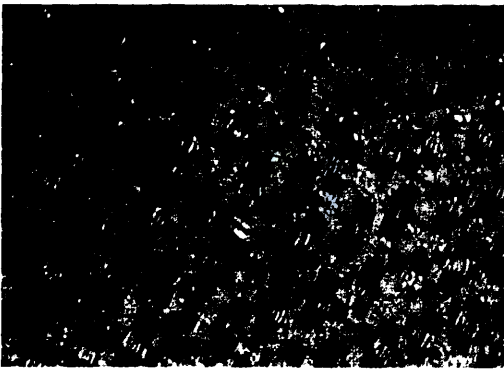


Plate 3. Color of dyed fabrics by sunlight
(silk - 3) ($\times 40$).

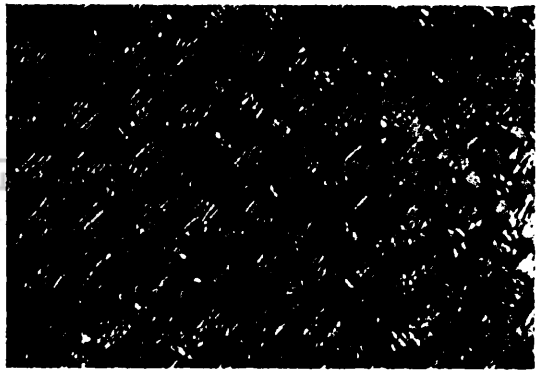


Plate 3-1. Color of dyed fabrics by sunlight
(silk - 10) ($\times 40$).

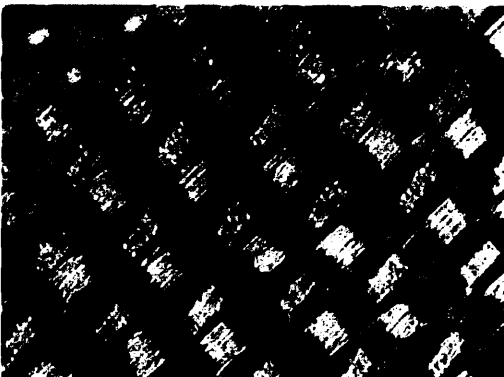


Plate 4. Color of dyed fabrics by sunlight
(rayon - 3) ($\times 40$).

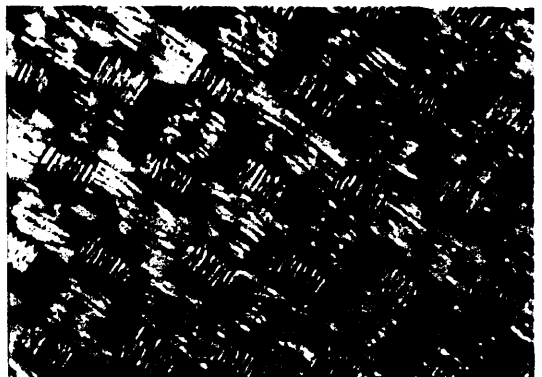


Plate 4-1. Color of dyed fabrics by sunlight
(rayon - 10) ($\times 40$).

감즙염색포의 색상기호도 조사에서 가장 좋아하는 색상으로 나타난 옅은 갈색 (3회 발색) > 갈색 (10회 발색) 염색포를 micro hi vision (model HR-303, han ra eng. Co.) 및 color video printer (model UP1200 A, sony, Japan)에서 40배 확대 촬영한 형태를 Plate 2 ~ 4 에 나타내었다.

[Plate 2] 와 [Plate 2-1]은 면염색포의 3회 발색처리와 10회 처리포인데 경사, 위사 조직이 선명하게 나타났으며, 섬유표면과 섬유와 섬유사이에 감즙이 coating되어 있으며 색상이 뚜렷하게 관찰되었다.

[Plate 3] 과 [Plate 3-1]은 견염색포의 3회 발색처리와 10회 발색처리포인데 섬유조직이 더 치밀하고 검게 나타난 부분이 감즙이 두껍게 덧붙어 있으며 색상의 차이가 뚜렷했다.

[Plate 4] 와 [Plate 4-1]은 레이온 염색포의 3회 발색처리와 10회 발색처리포인데 감즙이 고르게 coating되어 있고 육안으로 색상의 차이를 뚜렷하게 구별할 수 있었다. 이(1994)는 염색포인 경우 coating 효과는 세탁 후에도 유지되었다고 하였다. 직물에 감즙처리를 하면 염색효과 외에 섬유간의 접착 및 coating 효과가 부가되며 세탁 후에도 그 효과가 있으므로 감즙염색은 단지 끈을 내기위한 대부분의 염색방법과는 달리 염색 및 가공처리 방법이라고 생각되었다.

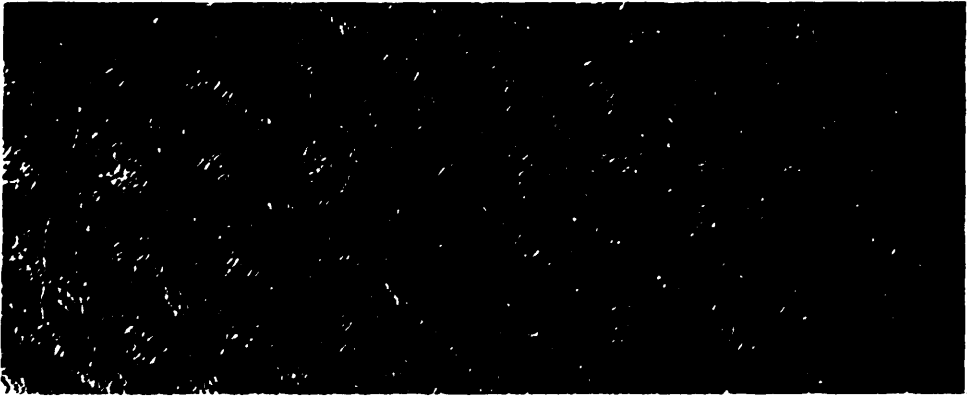


Plate 5. Color of dyed fabrics by UV rays for 112 hrs
(cotton - non treatment) ($\times 40$).



Plate 5-1. Color of dyed fabrics by UV rays for 112 hrs
(cotton - 3% tartaric acid) ($\times 40$).



Plate 5-2. Color of dyed fabrics by UV rays for 112 hrs
(cotton - 3% aluminium sulfate) ($\times 40$).

감염염색포의 자외선장치에 112시간 동안 처리한 면염색포의 무매염처리는 [Plate 5], 3% 주석산 처리는 [Plate 5-1], 3% 황산알루미늄 처리는 [Plate 5-2]에 나타냈으며 색상은 무매염처리포에서 탈색정도가 심했고, 3% 주석산처리포는 30시간 처리와 112시간 처리포의 색상변화가 거의 없어 적갈색을 나타내었으며 3% 황산알루미늄처리포 역시 30시간 처리와 112시간 처리포의 색상변화가 거의 없는 황갈색을 나타내었다.

3. 감염 염색포의 색도 측정

무매염, 매염제 실험 감염별, 시험포별 감염 염색포의 색도를 비교하기 위해 L, a, b를 원포와 무매염(감염 100%), 3% 주석산, 3% 황산알루미늄 감염염색포의 색도 측정 결과를 Table 4와 Table 5에 나타내었다.

Table 4. Color of undyed fabrics.

Fabrics	Color		
	L	a	b
Cotton	93.48	0.06	1.22
Silk	93.54	-0.32	4.10
Rayon	92.45	0.12	2.39

L : Lightness (0~100), a : Redness (-60~+60), b : Yellowness (-60~+60)

원포의 색상은 면직물 > 레이온 직물 > 견직물 순으로 백색에 가까운 색상을 나타내었다.

Table 5. Color of natural fabrics after dyeing.

Treatment	Fabrics	L	a	b
non treatment	Cotton	77.85	1.18	12.99
	Silk	68.71	1.33	12.61
	Rayon	73.43	0.16	9.25
3% tartaric acid	Cotton	80.30	1.61	20.12
	Silk	76.55	-0.22	15.31
	Rayon	74.25	0.68	12.76
3% aluminium -sulfate	Cotton	80.52	-0.18	18.70
	Silk	73.55	-0.07	15.58
	Rayon	73.08	-0.99	17.37

명도는 9 종의 염색포 모두 원포보다 낮아져 어두워졌고, 무매염처리 면직물이 3% 주석산, 3% 황산알루미늄 매염제 처리보다 적색도와 황색도 모두 높아졌다. 특히 면직물인 경우 황색도가 3% 주석산 매염제 처리에서 가장 높아졌음을 알 수 있으나, 무매염(감즙 100%), 3% 주석산, 3% 황산알루미늄 염액으로 염색 직후 자연건조한 직물의 색차는 육안으로 뚜렷한 차이가 없었다.

Table 6. Color of dyed fabrics by treatment of sunlight 10 times.

Treatment	Fabrics	L	a	b
non treatment	Cotton	53.16	15.63	24.73
	Silk	44.19	15.03	22.59
	Rayon	48.20	14.65	23.31
3% tartaric acid	Cotton	51.66	16.02	25.12
	Silk	45.95	17.48	25.70
	Rayon	52.36	12.73	20.44
3% aluminium -sulfate	Cotton	49.44	15.75	23.47
	Silk	44.93	14.28	21.81
	Rayon	48.36	14.45	21.66

무매염(감즙 100%), 3% 주석산, 3% 황산알루미늄 염액으로 햇빛을 이용하여 10회 발색처리한 결과 색도는 Table 6과 같다. 명도는 9종의 시험포 모두 더욱 낮아졌고 색상이 적갈색으로 염색이 되었다. 육안으로 원하는 색상의 무매염 처리포와 매염제 처리 색상이 유사하여 매염제 처리의 실용화를 뒷받침 해주었다.

Table 7. Color of dyed fabrics by UV treatment for 30 hrs.

Treatment	Fabrics	L	a	b
non treatment	Cotton	53.23	15.43	31.01
	Silk	50.33	11.01	25.01
	Rayon	57.26	11.53	26.71
3% tartaric acid	Cotton	65.65	7.10	17.54
	Silk	62.76	7.75	18.68
	Rayon	61.91	8.10	19.66
3% aluminium -sulfate	Cotton	55.63	13.41	27.84
	Silk	53.60	10.87	25.60
	Rayon	55.41	11.39	25.24

무매염(감즙 100%), 3% 주석산, 3% 황산알루미늄 염액으로 염색후 UV 장치를 이용하여 30시간 발색처리한 결과 색도는 Table 7과 같으며, 시험포 9종이 갈색계통의 색상으로 염색되었다. 무매염 염색포는 햇빛발색 10회 처리포와 아주 유사한 색상을 나타내었고, 3% 주석산 처리포는 붉은빛을 띤 갈색을 나타내었고, 3% 황산알루미늄 처리포는 황색빛을 띤 갈색을 나타내어 UV 처리로 염색포 생산이 가능함을 알 수 있었다.

Table 8. Color of dyed fabrics by sunlight.

Color	Fabrics	Dyeing assistant
L	Cotton	non added > tartaric acid > aluminium sulfate
	Silk	tartaric acid > aluminium sulfate > non added
	Rayon	tartaric acid > aluminium sulfate > non added
a	Cotton	tartaric acid > aluminium sulfate > non added
	Silk	tartaric acid > non added > aluminium sulfate
	Rayon	non added > aluminium sulfate > tartaric acid
b	Cotton	non added > aluminium sulfate > tartaric acid
	Silk	tartaric acid > non added > aluminium sulfate
	Rayon	non added > aluminium sulfate > tartaric acid

햇빛 10회 발색 처리에서 L 값인 경우 면직물은 무매염 > 주석산 > 황산알루미늄 처리순으로 L 값이 커졌고, 견과 레이온 직물은 주석산 > 황산알루미늄 > 무매염 순이었다. 적색도인 a 값은 면과 견이 주석산 처리에서 커졌으며 황색도인 b 값에서는 면과 레이온이 무매염, 견은 주석산 처리에서 크게 나타났다.

Table 9. Color of dyed fabrics by UV treatment.

Color	Fabrics	Dyeing assistant
L	Cotton	tartaric acid > aluminium sulfate > non added
	Silk	tartaric acid > aluminium sulfate > non added
	Rayon	tartaric acid > non added > aluminium sulfate
a	Cotton	non added > aluminium sulfate > tartaric acid
	Silk	non added > aluminium sulfate > tartaric acid
	Rayon	non added > aluminium sulfate > tartaric acid
b	Cotton	non added > aluminium sulfate > tartaric acid
	Silk	aluminium sulfate > non added > tartaric acid
	Rayon	non added > aluminium sulfate > tartaric acid

UV 30시간 발색 처리에서 L 값인 경우 면, 견, 레이온 직물 모두 주석산 처리에서 L 값이 커졌고, 적색도인 a 값은 면, 견, 레이온 직물 모두 무매염 처리에서 커졌으며, 황색도인 b 값은 면, 레이온에서 무매염 > 황산알루미늄 > 주석산 순으로 크게 나타났다.

Table 10. Color of dyed fabrics by UV treatment.

Treatment	Fabrics	a
non treatment	Cotton	15.43
	Silk	7.10
	Rayon	13.41
3% tartaric acid	Cotton	11.01
	Silk	7.75
	Rayon	10.87
3% aluminium -sulfate	Cotton	11.53
	Silk	8.10
	Rayon	11.39

Table 6과 Table 7에서와 같이 면직물인 경우 L 값인 명도는 무매염 햇빛 10회 발색처리와 UV 30시간 동안 처리한 결과가 별 차이가 없음을 알 수 있었다. UV 발색처리에서는 Table 10과 같이 적색도인 a 값이 면, 견, 레이온 직물 모두에서 무매염 > 황산알루미늄 > 주석산 순으로 나타났다. 황색도인 b 값은 면, 레이온 직물에서 무매염 > 황산알루미늄 > 주석산 순으로 나타났다.

4. 자외선에 의한 탈색시험

햇빛을 이용한 감즙 염색포 9종에 대해 UV장치를 이용하여 112시간 탈색시험을 실시한 결과 Table 11과 같다. 색상은 무매염 처리포에서 탈색정도가 심했고, 3% 주석산 처리포는 30시간 처리와 112시간 처리포의 색상변화가 거의 없어 적갈색을 나타내었다. 3% 황산알루미늄 처리포 역시 30시간 처리와 112시간 처리포의 색상변화가 거의 없는 황갈색을 나타내었다.

Table11. Color of dyed fabrics after treatment of discoloration by UV rays for 112 hrs.

Treatment	Fabrics	L	a	b
non treatment	Cotton	55.46	12.59	17.26
	Silk	40.42	16.08	24.83
	Rayon	53.84	13.93	22.61
3% tartaric acid	Cotton	56.65	12.82	18.62
	Silk	52.13	12.36	19.10
	Rayon	53.02	14.91	20.51
3% aluminium -sulfate	Cotton	53.79	12.47	18.39
	Silk	49.45	16.27	24.27
	Rayon	51.21	12.37	18.79

UV 112시간 탈색처리에서 L 값인 경우 면은 주석산 > 무매염 > 황산알루미늄 처리순으로 L 값이 커졌다. 적색도인 a 값은 무매염인 경우 견 > 레이온 > 면으로 나타났으며, 주석산처리는 면에서, 황산알루미늄 처리에서는 견에서 크게 나타났다.

Table 12. Comparison of color chromatophore and discoloration of fabrics by UV rays.

Treatment	Fabrics	L		a		b	
		30hr	112hr	30hr	112hr	30hr	112hr
non treatment	Cotton	53.23	55.46	15.43	12.59	31.01	17.26
	Silk	50.33	40.42	11.01	16.08	25.01	24.83
	Rayon	57.26	53.84	11.53	13.93	27.61	22.61
3% tartaric acid	Cotton	65.65	56.65	7.10	12.82	17.54	18.62
	Silk	62.76	52.13	7.75	12.36	18.68	19.10
	Rayon	61.91	53.02	8.10	14.91	19.66	20.51
3% aluminium -sulfate	Cotton	55.63	53.79	13.41	12.47	27.84	18.39
	Silk	53.60	49.45	10.87	16.27	25.60	24.72
	Rayon	55.41	51.21	11.39	12.37	25.24	18.79

UV장치를 이용하여 발색과 탈색시험 후 색도를 비교한 결과는 Table 12와 같다. 자외선 탈색시험 후 82시간 경과 후에 육안으로 탈색이 뚜렷이 관찰되었다. 무매염인 경우 육안으로 면, 레이온은 뚜렷이 탈색 정도를 식별할 수 있었고 견직물은 육안으로 식별하기가 어려웠다. 주석산을 사용하는 경우 면, 견, 레이온 직물 모두 육안으로 탈색 정도를 식별하기 어려웠다. 황산알루미늄은 레이온 직물에서 약간의 탈색 정도를 관찰할 수 있었고 면, 견직물에서는 육안으로 식별하기가 어려웠다.

감염 염색시 매염제 처리로 퇴색 방지 및 자외선에도 별다른 영향을 받지 않음을 알 수 있었으며, 특히 갈옷의 주재료인 면직물인 경우에는 주석산이나 황산알루미늄 매염제가 효과가 있음을 알 수 있었다.

V. 요약

본 연구는 전통적인 염색방법에 매염제를 이용하는 방법과 자외선 장치를 이용한 풋감즙 염색의 발색원과 탈색원을 究明하여 좋은 품질의 감즙염색포를 제작할 수 있는 방법을 모색하고자 백면포, 백견포, 백레이온포에 대해 무매염(감즙 100%), 3% 주석산, 3% 황산알루미늄염액으로 염색한 염색포간에 색상, 발색과정, 탈색과정에 차이가 있는지를 검토하였으며 그 결과는 다음과 같다.

1. 감즙 염색 후 면, 견, 레이온 직물 모두 통기성이 증가하였지만, 감즙염색으로 면직물인 경우 보온성이 증가하면서도 통기성이 좋아져 예로부터 착용해 온 경험으로 ‘시원하다’ 라고 일컬어지는 성질이 입증되었다.
2. 면, 견, 레이온직물의 무매염, 3% 주석산, 3% 황산알루미늄으로 햇빛이용 10회 처리포 직물 모두 원하는 적갈색으로 염색이 되었다.
3. UV장치를 이용하여 30시간 발색처리한 결과 무매염 염색포는 햇빛이용 발색 10회 처리포와 아주 유사한 색상을 나타내었고, 3% 주석산 처리포는 붉은빛을 띤 갈색을 나타내어 UV처리로 염색포 생산이 가능함을 알 수 있었다.
4. 감즙염색포의 UV장치에 112시간 동안 처리한 면염색포의 무매염 처리에서 탈색 정도가 심했고 3% 주석산 처리포는 30시간 처리와 112시간 처리포의 색상변화가 없어 적갈색을 나타내었으며, 3% 황산알루미늄 처리포 역시 30시간 처리와 112시간 처리포의 색상변화가 거의 없는 황갈색으로 나타나 갈옷의 주재료인 면직물인 경우에 주석산이나 황산알루미늄 매염제가 효과가 있음을 알 수 있었다.
5. 감즙염색의 발색원과 탈색원이 풋감류속의 탄닌과 자외선, 산소, 효소 등 여러 복합원인이 있는 것으로 추정되나 자외선이 가장 크게 영향을 주고 있음을 알 수 있었다.

6. 감즙염색포 생산시 매염제를 사용하면 갈색 계통의 다양한 색상을 연출할 수 있을 것으로 기대되고, 친환경적인 천연염색법을 보존하면서 감즙염색포와 갈옷의 퇴색방지에 유용할 것으로 보인다. 전통적인 염색방법은 풋감의 채취시기 및 기상변화로 많은 제약을 받기 때문에, 8월 중 풋감 수확당시 감즙으로 냉동저장해 두었다가 자외선 장치를 이용하면 계절에 관계없이 감즙염색포를 생산할 수 있을 것으로 생각된다.

7. 전통적인 염색방법에 매염제와 UV장치를 이용한 감즙염색으로 신소재가 추구하는 기능성을 갖춘 감즙염색포를 생산하여 하절기 의복이나 모자, 베갯잇, 침구류, 실내장식 소품, 중동진출 근로자, 군인 의복 등의 재료로 활용한다면 전통성을 살린 21세기 제주의 명품으로 발전할 수 있을 것으로 사료된다.



참 고 문 헌

1. 高富子, 1971. 제주도 服飾의 民俗學的 研究, 梨花女子大學敎 育大學院 석사학위 논문.
2. 金東旭, 高富子, 1973. 衣生活 - 農夫服(柿下衣類) - 갈옷 한국민속 종합 보고서 - 제주도편, pp. 225 - 227.
3. 玄惠景, 1976. 제주도 服飾에 관한 研究 - 해녀복과 농민복(갈옷)의 實物을 중심으로 - 수도師大 석사학위 논문.
4. 金義淑, 1991. 제주도 牧者服 考察, 경희대학교 대학원 석사학위 논문.
5. 梁南順, 1975. 제주도 농촌 勞動服의 特性에 관한 實驗的 研究, 고려대학교 석사학위 논문.
6. 孫敬子, 1987. 감즙농도에 따른 cellulose 섬유유의 引張強度 및 색차연구, 세종대학교 논문집 제 14집, pp. 23 - 24.
7. 李惠善, 1991. 감즙처리布的 物性에 관한 研究, 제주대학교 논문집.
8. 李惠善, 1994. 갈옷에 關한 研究, 세종대학교 박사학위 논문.
9. 朴順子, 1995. 감즙 염색포의 물리화학적 성질에 관한 實驗的 研究, 한국의 류학회지 19(6), pp. 955 - 967.
10. 김효선, 1996. 뽕감의 성분분석 보고서.

11. 정영옥, 이순자, 전병관, 1997. 저장감즙을 이용한 직물의 염색 연구, 한국 농촌생활과학회지 8(2), pp. 73 -81.
12. 정덕상, 1997. 풋감즙을 이용한 염색제품의 색상 변화 방지, '96 산·학연 공동기술개발 제주지역 컨소시엄사업 최종보고서.
13. 朴順子, 朴德子, 1994. 갈옷의 제작방법과 디자인 開發에 관한 연구, 한국농촌생활과학회지, 5(2), pp. 207 - 215.
14. 제주도농촌진흥원, 1994. 제주갈옷, pp. 1 - 36.
15. 진성기, 1969. 남국의 歲時風俗, 濟州民俗文化研究所.
16. 제주도 문화재 및 유적종합보고서, 1973.
17. 高正三, 1994. 食品加工學, 광일문화사, pp. 323.
18. 孫敬子, 1989. 한국전통갈옷 (澁柿染衣)의 특성연구 II, 세종대학교 자연과학논문집, pp. 32.
19. 光瀨貞龍, 鄭性鎬譯, 1992. 小説 미야모도무사시(上), 原音社, pp. 98.
20. 中英仙, 1994. 染色基礎, 교문사, pp. 104.
21. 高慶信, 裴宇植, 1984. 古代紅花(Cartamus tinctorius L.) 染色的 實驗的考察, 韓國衣類學會誌, 8(3), pp. 1 - 7.
22. 高富子, 1993. 衣生活, 제주도誌, 제3권, pp. 764 - 766.
23. 농촌진흥청, 농촌생활연구소, 1998. 농산물조리가공 교육교재, pp. 47.

24. 金魯洙, 1992. 染色化學, 교문사, pp. 124 - 129.
25. 남창우, 손선관, 조성희, 최진호, 황호관, 1984. 유기화학, 교문사, pp. 265 - 271.
26. 朴順子, 朴德子, 1998. 2. 제주도 재래종 풋감즙(천연염료)을 이용한 의류 개발 보고서, 북제주군농촌지도소.
27. 신승렬, 김미현, 김주남, 원충연, 서지형, 김광수, 1995. 세포벽 분해효소 처리에 따른 감과실의 세포벽 유리다당류의 변화, 한국식품과학회지 2(1), pp. 173 - 183.
28. 김은애, 박순자, 1994. 기초피복위생학, 경춘사, pp. 43 - 61, pp. 80.
29. 李貞淑, 1982. 李朝中期出上 綿織物의 特性에 關한 研究, 서울대학교 석사학위 논문.
30. 高光敏, 1985. 濟州道民具(Ⅱ)耽羅文化 第4號, pp. 265.
31. 송명건, 박순자, 1998. 기능복, pp. 93 - 94.
32. 濟州道誌, 1993. 第3卷 衣生活, pp. 755 - 789.
33. 韓國民俗綜合調查報告書, 1986. 第十七冊 濟州地方의 衣生活, pp. 336 - 429.
34. 朴順子, 趙鎮愛, 朴一錄 1996. 現代被服學 概論, 修學社.

35. 今井敬潤, 1990. 柿の民俗誌, 現代創造社, pp. 190 - 196.
36. 東亞出版社, 1995. 東亞原色世界大百科事典, vol 21, pp. 95.
37. 정필근, 1993. 生藥草, 흥신문화사, pp. 98.
38. 金一燾, 1979. 天然物化學, 진명출판사, pp. 114.
39. 우원식, 1984. 천연물화학 연구법, 민음사, pp. 117.
40. 天然物化學 教材研究委員會, 天然物化學, 영림사, pp. 232.
41. 조선총독부, 1929. 조선인쇄주식회사, 생활상태조사(其二) 제주도, 조사자료 제29권.
42. 제주대학교 박물관, 1993. 만농 홍정표 선생 사진집, '제주사람들의 삶'.
43. 김태능, 1982. 제주도사논고, 세기문화사.

감사의 글

본 논문이 완성되기까지 아낌없는 지도와 격려를 하여주신 고정삼 교수님께 진심으로 감사드리며, 심사를 하여 주신 현해남 교수님, 자연과학대학 화학과 정덕상 교수님의 지도, 조언에 깊은 감사를 드립니다. 그리고, 평소 가르침을 이끌어주신 강순선 교수님, 유장걸 교수님, 류기중 교수님, 김찬식 교수님께 감사드립니다.

또 피복환경학 박사로서 실험에 많은 도움을 주신 강원대학교 박순자 교수님께 감사드리며, 실험실의 대학원생과 농화학과 후배들에게 고마움을 전합니다.

