碩士學位論文
指導敎授 李 基 助

감 추출액에 의한 견직물의 염색

Dyeing of Silk Fabric with Persimmon Extract

2004年 2月

尙州大學校 産業大學院

纖 維 工 學 科
纖維工學專攻

安 泰 俊

감 추출액에 의한 견직물의 염색

Dyeing of Silk Fabric with Persimmon Extract

指導敎授　李　基　助

이 論文을 工學碩士 學位論文으로 提出함

2004年 2月

尙州大學校 産業大學院

纖維工學科

安 泰 俊

安泰俊의 工學碩士 學位論文을 認准함

2004年 2月

審査委員長_____(印)

審 査 委 員_____(印)

審 査 委 員_____(印)

尙州大學校 産業大學院

감사의 글

대학 시절부터 대학원 과정을 거쳐 이 논문이 완성되기까지 많은 지도와 격려를 베풀어 주신 지도교수 이기조 교수님과 신봉섭 교수님, 전종영 교수님, 최재우 교수님께 진심으로 감사를 드립니다.

또한, 아낌없는 질정(叱正)과 사랑으로 이끌어 주신 상주대학교 김종호 총장님과 지금은 퇴직하신 박승무 교수님께도 깊은 감사를 드립니다.

늘 가까운 곳에서 보살펴 주시고, 힘이 되어주신 상주대학교 교직원, 학과 선배이신 김영만 조교 선생님, 대학원 동료인 장봉식, 배말식 동문과 학과 후배님에게도 고개숙여 고마움을 전합니다.

아울러, 모든 것이 부족한 저에게 지금까지 有形無形으로 도움을 아끼지 않으신 고마운 분들께 감사의 글을 올립니다.

끝으로, 이 조그마한 결실이 있기까지 저를 낳아 길러주신 부모님과 존경하는 장모님, 늘 어려운 여건속에서도 항상 힘이 되어 준 사랑스런 아내 임지영과 이 세상에 계시지는 않지만 제 아내와 부부의 인연을 함께 할 수 있도록 낳아주신 장인 어른 靈前에 바칩니다.

2004년 2월

안 태 준

목 차

요 약 i
표 목 차 ii
그림목차 iii

Ⅰ. 서 론 1
1. 연구배경 1
2. 연구목적 3

Ⅱ. 이론적 고찰 4
1. 천연염색의 역사 및 의의 4
2. 합성염료의 종류 및 특성 5
3. 천연염료의 종류 및 특성 6
4. 감의 종류 및 특성 8

Ⅲ. 재료 및 방법 11
1. 시 료 11
2. 시 약 11
3. 정 련 11
4. 천연염료 채취 방법 11
5. 견직물 염색 12

6. 강연도 시험 12
7. 인장강도 시험 12
8. 색 농도 측정 12

Ⅳ. 결과 및 고찰 14
1. 감의 시기별 채취에 따른 염색성 변화 14
2. 감의 염액 농도에 따른 염색성 16
3. 감나무 잎의 염액 농도에 따른 염색성 18
4. 매염제에 따른 염색성 변화 20
5. 천연 염색한 견직물의 각종 매염제에 따른 강연도 변화 23
6. 천연 염색한 견직물의 각종 매염제에 따른 인장강도 변화 25

Ⅴ. 결 론 27

참고문헌 28
Abstract 29

요 약

본 연구는 자연에 산재되어 있는 천연 염료인 감과 잎을 이용하여 시기별로 염료를 채취하고 염액을 추출하여 최적의 조건에 맞게 견직물에 염색하여 천연염색의 고유의 색상을 재현하기 위한 연구이다. 천연 염료는 어디에서나 쉽게 채취 할 수 있는 염료이지만 상주 함창지역에서 주로 생산되는 감과 잎 및 견직물을 이용하여 염색을 하고 염색성 및 물성을 고찰하였다.

감과 잎의 시기별에 따른 염색성 변화에 있어서는 모두 80% 성숙하였을 때 가장 좋은 염색성을 보였다

색상은 각각의 매염제에 따라 다르게 나타났고 선매염법에 비하여 후매염법이 K/S값이 크게 나타났으며 감이 잎보다는 짙은 남청색을 나타내는 것으로 보아 타닌성분이 잎보다는 다량 함유되어 있는 것으로 추정된다.

농도에 있어서는 감과 잎 모두 농도가 높을수록 농색으로 변하였고 반복 염색할수록 염착량이 증가하는 경향을 나타내었고 염색시 타닌 성분이 견직물에 부착하는 양이 증가하는 것을 볼 수 있었다.

매염제의 종류에 따른 매염량을 측정한 결과 다른 매염제에 비하여 $FeSO_4$ 매염제가 우수한 염착량 및 농색으로 변하는 것을 확인하였다.

감에 의한 천연염색에 있어서 강연도와 인장강도의 물성에는 큰 변화가 없는 것으로 보아 매염제의 큰 영향은 없고, 미처리 시료에 비하여 강도가 약간 저하 하지만 큰 변화가 없음을 알 수 있다. 이것은 탄닌이 처리되는 과정에서 가수분해여하여 견직물과 결합하기 때문에 강도에는 큰 영향을 미치지 못하고 약간 저하하는 경향을 나타내고 있다.

표 목 차

Table 1. Effect of the ripening degree of persimmon on K/S values of Silk fabric ·····15

Table 2. K/S values of silk fabrics treated with various mordants ·····22

그림목차

Fig. 1. Effect of concentration of persimmon extract on K/S values ·····17
Fig. 2. Effect of quantity of persimmon leaves on K/S values ·····19
Fig. 3. Relationship between K/S and various mordants treatment on silk fabrics ·····21
Fig. 4. Relationship between stiffness and treatment of various mordants on silk fabrics ·····24
Fig. 5. Relationship between tensile strength and various mordants treated on silk fabrics ·····26

Ⅰ. 서 론

1. 연구배경

염색은 인간의 장식 본능과 미(美)를 표현하는 수단으로 1856년 합성염료가 개발되기 전에는 천연염료에 의존해 왔다. 오늘날에는 합성염료의 재현성, 풍부한 색상, 경제성 등에 의해 대량 보급이 이루어지면서 양적, 질적 향상을 가져왔지만 염색이나 조제과정에서 인체에 유해한 문제점과 수질오염의 문제가 야기되면서, 천연염료인 식물성, 광물성, 동물성 천연염료의 중요성이 인식되고 있는 현시점에서 합성염료가 개발된 이후 지금까지 환경에 대한 문제점이 지속적으로 논란의 대상이 되고 있고, 천연염료를 이용한 염색법에 관심이 집중되고 있다. (Bonkowski 1987; Milligan 1995; 이 2000)

자연에 산재되어 있는 감으로부터 천연염료를 추출하고, 이 추출한 천연염료를 사용하여 명주직물을 염색함으로써 인체에 무해한 섬유제품을 생산하고 부드러운 자연색을 구현함과 동시에 방추도 향상 등의 성능을 발휘시키고자 하는 것이 천연염색을 연구하는 사람들의 바램이기도 하다. 천연염료의 원료는 제한적이고 염료의 추출과정이 복잡하고 염색 방법도 반복 공정이 많아서 노동력이 많이 들지만, 감에 함유되어 있는 화학성분의 특성을 이용하여 항균성, 방취성 등의 실용성능을 부가하여 상품의 내재가치를 증대시키고, 특산품으로 개발하여 명주산업을 활성화시키고자 많은 연구도 진행중에 있다.(己削 1984; 赤坂 1995; 早川 · 石坂 1984; 정 등 1998; 한 2000)

견을 섬유소재뿐만 아니라 견이 가지고 있는 고유의 장점들을 살려 여러 형태로 재 가공하기 위한 연구가 다방면으로 이루어지고 있다.(배, 1994) 견은 동물성 섬유소로 이루어진 단백질로서 피브로인과 세리신으로 이루어져 있고 정

련을 통하여 세리신을 제거하지만 식물 염료에 있어서는 세리신이 약간 남아 있을 때 오히려 염색이 잘되는 것으로 알려져 있다. (임 · 박 1999)

이러한 견의 기능성을 살리면서 독특한 이미지를 주기 위하여 천연 염료 중의 하나인 감은 가을 수확기에 그 껍질을 깍아 곶감을 만드는데, 감 껍질은 대부분 활용이 되지 않고 폐기되고 있는 실정이다. 감에는 염료성분 외에도 탄닌성분 등 여러 가지 유용한 물질을 함유하고 있으며, 감 껍질에도 이들 성분이 다량 함유되어 있다.(설 · 최 1999) 감의 부산물인 감 껍질을 자원으로 활용하여 인체에 무해한 천연염료를 추출하여 명주에 염색하게 되면, 자원의 재활용이라는 측면과 천연염료와 천연소재를 이용한 새로운 특산품을 개발하는 효과를 동시에 얻을 수 있을 것이다.

皆川 등은 견섬유의 물리, 화학적 구조특성을 밝히고 여러 가지 탄닌의 적합한 처리조건에 관하여 연구하였으며 무색의 합성 탄닌을 매염제로 이용하여 견사를 염색한 결과 견의 등전점 이하의 산성 염욕에서 높은 염착량을 나타 내었으며 매염제로서의 작용이 우수하다는 사실을 확인한바 있다. (皆川 등 1976; 皆川 등 1979)

감을 이용한 염색에 대해서는 아직 체계적인 연구가 이루어져 있지 않으며, 이러한 염색기술을 개발하기 위해서는 염료추출방법, 매염제의 선택, 염색법 등의 시험연구를 통하여, 여러 가지 색상의 구현, 견뢰성있는 염색법, 색상의 재현성 등의 기술적인 문제를 해결하는 것이 선결과제이다.(이 · 이 1999)

따라서 본 연구는 감과 잎 및 부산물로부터 천연염료를 추출하고, 다양한 색상을 구현하기 위하여 여러 가지 매염제와 염색 방법을 밝혀, 명주산업의 활성화와 천연 염색법을 재현함과 동시에 개발하고 이를 통한 고부가가치의 지역특산품을 개발하여 지역경제의 발전에 기여하고자 염색성과 물성을 연구 검토하였다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 합성염료가 개발된 이후 지금까지 환경에 대한 문제점이 지속적으로 논란의 대상이 되고 있는 시점에서 감과 잎으로부터 천연염료를 추출하고, 이 추출한 천연염료를 사용하여 명주직물을 천연 염색함으로써 인체에 무해한 섬유제품을 생산하고 부드러운 자연색을 구현함과 동시에 방추도 향상 등의 성능을 발휘시키고자 하는 것이 천연염색을 연구하는 사람들의 바램이기도 하다. 아울러 감에 함유되어 있는 화학성분의 특성을 이용하여 방충, 방균 등의 실용성능을 부가하여 상품의 내재가치를 증대시키고, 상주 지역의 특산품으로 개발하여 지역의 명주산업을 활성화시키고자 하는 것이 본 연구의 목적이다.

Ⅱ. 이론적 고찰

1. 천연염색의 역사 및 의의

인류가 의복을 필요로 하게 된 것은 지구상의 기후 변화에 대응하기 위함이었으며 원시적인 의복에 염색을 하여 장식한 것은 구석기시대를 전후한 것으로 알려져 있으며 이 시대의 염색이란 식물의 꽃이나 열매, 동물의 피 또는 황토 등을 의복에 문질러 색을 내는 것에 불과하였다. 그러나 이러한 염색은 쉽게 퇴색하여 그 색상을 오래 유지하지 못하였다. 그래서 다음에는 즙을 내어 끓여서 염색하여 그 색상을 오래 유지하였고 매염제인 철장액이나 회즙, 산 등을 이용하여 다양한 색상으로 염색하였다. 이러한 고대 염색은 동서양을 막론하고 식물성 염료를 많이 사용하였으며 증거로 기원전 3000년 이집트 미이라에 감기었던 아마포가 쪽으로 염색되어 있었으며 페루 등 남아메리카에서도 쪽으로 염색된 천을 발견하였고 인도에서도 쪽과 꼭두서니(Madder)의 염색물이 발견되었다.

산이나 들, 생활주변에서 자라는 풀이나 과실, 나뭇잎 등 모든 식물에는 탄닌이나 색소성분이 함유되어 있어 염색재료로서 사용할 수 있으나 좋은 염색 재료라고는 할 수 없다. 식물성 염료로서 가치 있는 것은 어느 정도 농도를 가지고 있는 것이라야 좋은 염색재료라 할 수 있는 것이다. 현재 염료로 사용 가능하다고 알려진 목초로는 약 400여종이 된다고 알려져 있으나 그 분포지역과 기후적인 조건이 매우 복잡하고 방대해서 누구나 흔히 사용할 수 있고 쉽게 활용되는 양파의 껍질과 같이 흔한 것도 있지만, 예로부터 주로 사용해 오던 염색재료는 쪽, 홍화, 오배자, 치자, 자초, 소방 등이 있으며 이것들은 현재에도 사용되어지고 있다.

식물성 염료는 한가지 색깔만 낼 수 있는 단색성 염료와 결합하는 매염제에

따라 다른 색깔을 낼 수 있는 다색성 염료가 뿌리, 줄기, 껍질, 열매, 꽃, 잎과 같이 색소가 들어 있는 부분에 따라 종류를 나누기도 한다. 파란색을 내는 염료로는 꼭두서니, 황화, 소방목이 있고 노란색 염료로 치자, 황련, 울금 등이 대표적이다. 또 중간 녹색염료로 갈매나무, 감귤, 붓꽃, 참쑥, 갈색염료로 감나무 감황, 향나무, 울금 등이 있다.

옛날에는 매염제로 소금이나 식초, 석회, 잿물 등을 썼는데, 요즈음에는 명반이나 초산알루미늄, 초산철, 초산동, 황산제일철, 염화제일주석 등을 사용한다.

매염방법에는 염색 전에 매염을 행하는 선매염법과 염색 뒤에 행하는 후매염법, 그리고 염액에 매염제를 넣어 염색하는 중매염법이 있으며 선매염법은 염착농도가 높고 후매염법은 고르게 염색되는 특징이 있다. 선매염의 경우 매염, 수세, 염색, 수세의 과정을 되풀이하여 염색하고, 후매염은 염색, 수세, 매염, 수세의 순서로 행하고 염색을 다한 뒤에는 헹구기를 여러 번하여 매염제가 남지 않도록 해야 한다. 매염제의 성분이 천에 남아 있으면 부분적으로 변색되는 원인이 된다.

2. 합성염료의 종류 및 특성

합성염료가 사용되어지게된 것은 불과 150여년 전부터이다. 1856년 영국의 W.H. Perkin에 의하여 우연히 얻어진 Mauve 이후 합성염료의 개발이 시작되었고, 1940년경까지 주로 독일을 중심으로 발전되면서 반응염료, Cation염료, 형광증백제 등의 염료들이 나타났다.

합성염료의 종류로는 단백질 및 Polyamide섬유용 염료(Acid dyes, Acid mordant dyes, Basic dyes), Cellulose 섬유용 염료(Direct dyes, Naphthol dyes, Vat dyes, Reactive dyes, Sulfur dyes, oxidation dyes), 소수성 섬유용 염료(Disperse dyes), 그 밖의 cation dyes 등이 있다.

3. 천연염료의 종류 및 특성

천연염료는 광물성염료, 동물성염료, 식물성염료로 나누며 그 중에서 광물성염료는 견뢰성이 부족하여 동물성 또는 식물성염료가 많이 사용되어졌으나 천연염료는 대량으로 획득하기가 어려웠기 때문에 희소가치가 매우 높고, 인체에 대한 자극이 없고, 특유의 품위있는 색조를 나타내며, 환경오염을 줄이고, 항균, 항암성을 갖는 것으로 나타나 있다.

3-1 광물성염료(Mineral dyes)

가. 무기안료(Inorganic pigment)

금속산화물이나 황화물이며 주로 콩즙을 이용하여 채색한다.

나. Bengala

산화철을 주성분으로 하는 적갈색의 안료이며 황토를 태우거나, 황산철을 강한 열로 분해하여 추출한다.

다. 황토

산화철을 함유하며 원사를 체에 담아 물속에서 황토만을 선별하여 추출한다.

라. 朱

황화수은을 주성분으로 하며 색상이 아름답지만 가격이 비싸며, 인공적으로 추출시 유황에 수은을 반응시켜 황화수은을 만들고 다시 농축한 후 수은화칼륨을 첨가하여 50℃ 부근에서 제조한다.

마. 群 青

규석, 탄산나트륨, 무수황산나트륨, 황, 석회 등을 이용하여 제조한다.

바. 紅

잇꽃(紅花)을 알칼리로 추출하여 초산으로 중화시킨 것이며, cellulose에

흡수시켜 구연산 등으로 발색, 수세한 후 다시 탄산칼륨으로 색소분을 용해하여 cellulose에서 분리하고 구연산으로 침전을 만들어 아교 등을 혼합하여 염색에 사용한다.

3-2 동물성 염료(Animal dyes)

가. Cochineal

중남미 사막지대에 자생하는 선인장에 기생하는 cochineal을 분말로 만든 홍색염료 있으며, 코치닐은 주로 면, 견, 양모의 염색에 사용되며 황산알루미늄에 의하여 심홍색으로 착색된다.

나. 古代紫(Tyrian purple)

지중에 연안에 서식하는 Murex 貝(purpura과)에서 분비되는 황색의 액을 공기 중에서 보라색으로 산화시킨 것이며 주로 양모의 염색에 사용되어진다.

3-3 식물성염료(Vegetable dyes)

가. 紫根(gromwell)

紫草, 지치 등으로 불리는 다년생 초목의 뿌리를 말하며, 이것의 속껍질 속에는 적색계통의 색소가 포함되어 있으며 알콜류에 의하여 추출한다.

나. 紅花(safflower)

국화과의 1년생 초본으로 수용성인 황색색소와 알칼리에 의하여 추출되는 적색색소를 함유

다. 蘇芳木(sappan wood, red wood)

蘇木, 丹木, 木紅, 赤木 등으로 불리며 소방목를 잘라 추출하여 적색의 색소를 얻는다.

라. 쪽(indigo)

藍이라고도 불리며 마디풀과의 1년생 초목으로 줄기와 잎을 모두 청색 염색에 사용하고, 쪽의 염색방법은 다른 천연염료의 염색법과는 다르게 환원염법에 의하고, 추출되는 염료는 물에 불용이므로 알칼리에 용해하여 가용성 leuco화합물로 만든 후 섬유에 흡착시켜 다시 산화시켜 復色이 되도록 한다.

마. 鬱金(turmeric)

생강과에 속하는 다년생 초목으로 주로 뿌리에서 색소를 추출하며 매염제에 의하여 색상이 변하는 다색성염료이다.

바. 꼭두서니(madder)

꼭두서니과에 속하는 다년생 초목으로 황색을 띤 적색으로 염색되며 색소 함유량이 적다.

사. 치자(cape jasmin)

꼭두서니과에 속하는 상록활엽관목으로 치자나무의 열매이며 매염제를 사용하지 않고도 염색이 가능한 단색성 염료이다.

4. 감의 특성 및 종류

감은 온대성 과수로서 저온에 약하고 생육 기간 중 높은 온도를 필요로 하며 이러한 기온은 생육 뿐만 아니라 수량, 품질 등에 커다란 영향을 미친다. 우리나라에서 주산지를 이루고 있는 지역은 경상남북도, 전라남북도가 대부분을 차지하고 있다.

감의 떫은 맛은 열매살 내의 탄닌 성분 때문이며 성숙이 진행됨에 따라 탄닌은 가용성에서 불용성으로 변하여 일정 단계에 도달하면 떫은 맛을 느끼지 못한다.

감의 종류와 특성에 대하여는 다음과 같다.

가. 고욤

고욤은 우리나라 전국에 자생하며 씨를 받아 싹을 내어 좋은 품종을 접목하는 대목용으로 쓰인다.

나. 수시감

수시감의 무게는 100g 정도의 과실이며 형태는 원형이고 배꼽 부위도 원형이다. 과실의 껍질은 황홍색으로 곱고 열매살도 황홍색으로 육질이 유연한 점액질로 과습은 적고, 당도는 19도로 품질은 우수하다.

다. 고동시

고동시의 무게는 142g 정도의 중과이며 형태는 장원형이고 배꼽 부분은 뾰족하며 주위는 흑갈색의 무늬가 있고 옆 부분은 잔골이 있다.

라. 갑주백목

무게는 300g 내외의 큰 과실이고 모양은 긴 보석 모양의 장보추형이며 과육은 황홍색이고 서늘한 중남부지방에 주로 산재하고 있다.

마. 월하시

무게는 170~200g 정도이고 모양은 원형에 가까운 편원형이고 열매의 색깔은 주황색이며 육질은 치밀하고, 등황색을 띄며 당도는 20도 정도로 품질이 매우 좋다.

바. 비단시

과실의 무게는 161g 정도로 중간 크기이며 과실의 형태는 편원형이고 과실의 끝부분은 평평하나 약간 넓게 골이 있고 주위에 흑갈색의 무의가 있다.

사. 꾸리감

과실의 무게는 176g 정도로 중간 크기이며 형태는 원통형이다. 배꼽 부분은 뾰족하며 옆 부분은 평평하고, 과실 껍질은 등적색이며 열맬살은 주황색이다.

아. 원시

과실의 무게는 167g 정도로 중간 크기이며 형태는 원형으로 과실 끝부분이 원

형이며 약간 들어가 있다, 과실의 껍질은 주홍색이며 당도는 22도로 상품이다.

자. 따배감

무게는 190g 정도로 중간형 과실이고 형태는 편형이며 배꼽부분에는 4개의 골이 있으며 옆 부분은 넓은 골이 있다. 껍질색은 등황색이며 당도는 19도로 상품이다.

차. 장준시

과실의 형태는 장보추형이며 무게는 148g 정도로 중간 과실이고 배꼽부위는 뾰족하고 5~6개의 능선이 있다. 과실 껍질은 황홍색 띠가 있으며 과즙이 적고 열매살은 등황색이다.

카. 돌감

과실의 무게는 149g 정도로 중간과실이고 형태는 원형이며 꼭지 부분도 원형이고 뾰족하며 불분명한 4개의 골이 있고 옆 부분은 평평하다. 껍질색은 황홍색을 띄고 있다.

타. 골감

무게는 167g 정도로 중간 과실이고 과실의 끝 부분은 뾰족하고 배꼽부분은 4개의 골이 있으며 옆 부분 중간을 지나서는 골이 없다. 껍질색은 등홍색이고 열매살은 등황색이다.

파. 참반시

과실의 무게는 150g 정도의 중간 과실이고 형태는 평평하고 끝 부분은 평평하나 약간 들어가 있다. 껍질은 주홍색이고 당도는 21도로 상품이다.

하. 평핵무

과실의 무게는 180~200g 정도이고 과실의 표면은 등황색이고 광택이 많으며 열매살은 황백색이고 곶감을 만들어도 품질이 좋으며 떫은 맛을 우려내기 용이한 과실이다.

Ⅲ. 재료 및 방법

1. 시 료

시료는 상주 함창지역에서 생산되는 견직물(위사 130denier/2, 경사 130denier)을 사용하여 평직으로 제직한 견직물(경사올수 : 100올/inch, 위사올수 : 95올/inch)과 한국의류시험검사소 표준기준물 백견포를 100℃에서 1 시간 건조한 후 데시게이터 에서 48 시간 방치하여 항량이 되게 조정한 후 시료로 사용하였다.

2. 시 약

Aluminium potassium sulfate($AlK(SO_4)_2$), copper sulfate($CuSO_4$), ferrous sulfate($FeSO_4$), tin chloride dihydrate($SnCl_2$) 등의 매염제와, ethyl alcohol, methyl alcohol, 초산 등의 시약은 덕산화학(주)의 1급 시약을 사용하였다.

3. 정 련

견직물을 마르세이유비누 8~15% owf 및 탄산소다 5~8%를 용해한 95℃용액으로 2시간 처리하고 탈수하여 탄산소다 용액 45~50℃의 온탕으로 수세 건조하여 데시게이터에서 48시간 이상 방치하여 항량이 되게 조정하여 시료로 사용하였다.

4. 천연염료 채취

상주지역에 산재하고 있는 감나무에서 시기별로 감과 나뭇잎을 채취하여

-70℃에서 보관 후 사용하였고 증류수 (1ℓ)에 감과 감잎을 100g을 분쇄하여 넣고, 99℃에서 1시간씩 3회 걸쳐서 추출 후 여과하여 방치 후 사용하였다.

5. 견직물 염색

견직물은 60℃에서 습윤시킨 후 추출된 염액을 욕비 1: 100으로, 염색기를 사용하여 85℃에서 30분간 염색한 후 수세 건조하고 5%의 각각의 매염제 용액을 사용하여 액비 1 : 100, 상온에서 20분간 염색을 행하였다.

6. 강연도 시험

매염제를 처리한 직물의 강연도를 측정하기 위하여 Cantilever법을 이용하는 KS K 0539 에 따라 강연도 측정기(Yasuda Seiki Co.)를 사용하여 측정하였다.

7. 인장강도 시험

매염제를 처리한 실크 직물의 물리적 성질을 측정하기 위해서, 인장강도 시험기 Test-o-metric Micro 350(Maywood Co. Ltd., England)을 사용하여 KS K 0520-90 에 따라 측정하였다.

8. 색 농도 측정

Spectrophotometer를 사용하여 C.I.E 3자극치 X,Y,Z를 구하여 X,Y를 산출한 후 Munsell 표에 의해 표시하였으며, 염색물의 표면반사율을 측정하여,

Kubellka-Munk식에 의거하여 염착농도 (K/S)를 산출하기 위하여 CE-3100 (Macbeth Co. Ltd., USA)를 사용하였다.

$$K/S = \frac{(1-R)^2}{2R}$$

where K : the coefficient of absorption of the dye

S : the coefficient of scattering

R : the reflectance of light

Ⅳ. 결과 및 고찰

1. 감의 시기별 채취에 따른 염색성 변화

상주 지역에서 주로 생산되는 감을 이용하여 감의 채취 시기에 따라 감에 함유되어있는 탄닌 성분에 의한 염색성 변화를 알아보기 위하여 감을 시기별로 채취하여 염색성의 변화를 Table 1에 나타냈다.

Table 1은 감을 시기별로 채취하여 시기별에 따른 감의 염색성을 조사한 것으로서 감의 성숙이 진행됨에 따라 탄닌의 생성이 증가되는 현상으로 인하여 염색성이 농색으로 진행하는 것을 알수 있으며, 또한 감의 성숙이 완전히 진행되었을 때는 오히려 염색성이 저하하는 것으로 나타났다. 이것은 감이 성숙하여짐에 따라 탄닌이 가용성에서 불용성으로 바뀌면서 탄닌에 의한 견직물의 염착량이 저하하여 염색성이 저하하는 것으로 나타내었다.

따라서 감을 이용한 염색은 감의 성숙이 80~90% 진행하였을 때, 즉 감의 적당한 크기와 타닌 성분을 함유하고 있을 때 감을 채취하여 염색하는 것이 경제성이나 염색성을 볼 때 좋다고 추정된다.

Table 1. Effect of the ripening degree of persimmon on K/S values of silk fabric.

Gathering time of persimmon fruits and leaves	Weight of persimmon	Ripening degree of persimmon	K/S
June	48g	60%	2.44
July	60g	70%	2.63
August	80g	80%	2.95
September	100g	90%	3.12
October	130g	100%	2.98

2. 감의 염액 농도에 따른 염색성

증류수 1ℓ에 감의 양을 변화시키면서 90℃에서 30분간 추출하여 얻은 염액에 욕비 1 : 100, 온도 80℃에서 30분간 염색하고 매염제 중에서 K/S값이 크게 나타나 염착이 잘되는 매염제 5% owf 의 $FeSO_4$ 수용액을 사용하여 욕비 1:100, 상온에서 15분간 후매염하여 염액의 농도에 따른 염색성에 미치는 영향을 Fig. 1에 나타내었다.

Fig. 1에 나타낸 것과 같이 감의 염액 농도를 변화시켜 얻은 결과로서 가입한 양에 관계없이 견직물의 색상은 푸른색이었으나 처리액의 농도가 높아질수록 탄닌이 견직물의 비결정영역에 결합하는 양이 많아지므로 견직물이 농색으로 변하고, 반복 염색함으로 인해서 더욱더 짙은 색상을 발휘하는 것이 천연염색의 장점이면서 독특한 이미지를 나타낸다고 볼 수 있다. K/S값은 염액의 농도가 증가할수록 염착 농도는 높아지는 경향을 나타냈다. 이것은 견이 염료를 흡착할 수 있는 말단기($-NH_2$, -COOH)를 가지고 있기 때문이라고 추정된다.

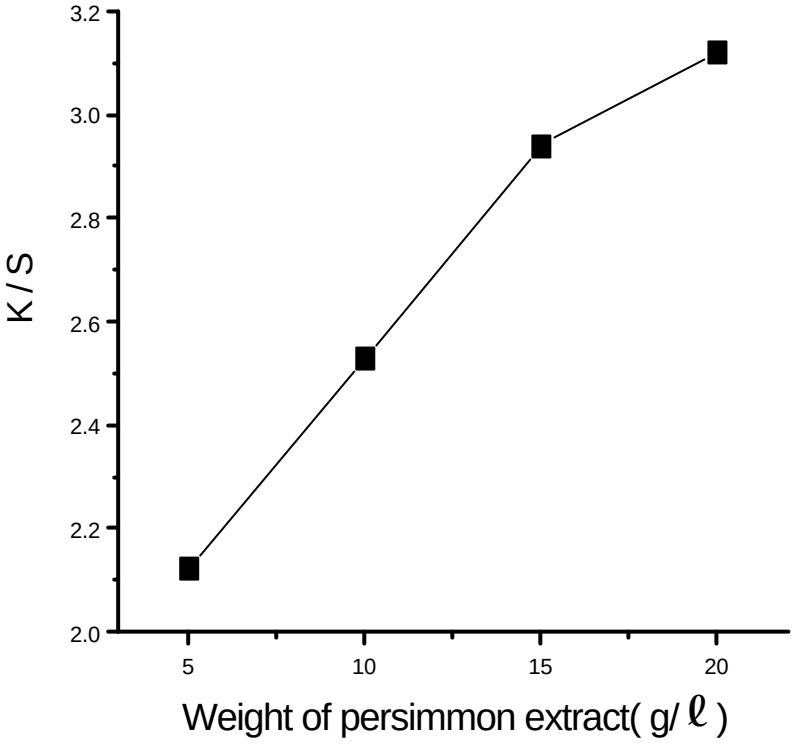


Fig. 1. Effect of concentration of persimmon extract on K/S values.

3. 감나무 잎의 염액 농도에 따른 염색성

증류수 1ℓ에 감나무 잎을 가하여 잎의 양을 변화시키면서 90℃에서 60분간 추출하여 얻은 염액에 욕비 1:100, 온도 80℃에서 30분간 염색하여 매염제 5% owf 의 $FeSO_4$ 수용액을 사용하여 욕비 1:100, 상온에서 15분간 후매염하여, 염액의 농도에 따른 염색성에 미치는 영향을 Fig. 2 에 나타내었다.

Fig. 2 는 감나무 잎의 농도를 변화시키면서 염색한 것으로서 가입한 양에 관계없이 견직물의 색상은 담색의 푸른색이었으나 감 열매의 염색과 비교하였을 때 탄닌성분이 감에 비하여 많이 함유되어 있지 않으므로 인하여 엷은 푸른 색을 나타내는 것을 알수 있었으며, 또한 염액의 농도가 증가할수록 K/S값이 높아지는 경향을 나타내었다.

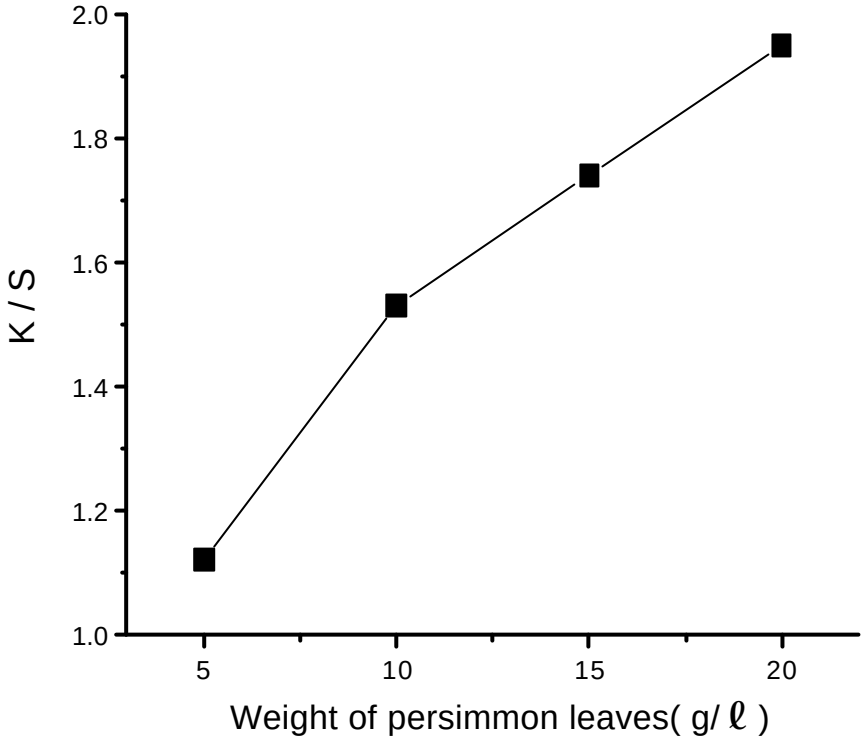


Fig. 2. Effect of quantity of persimmon leaves on K/S values.

4. 매염제에 따른 염색성 변화

견직물을 60℃에서 습윤시킨 후 추출된 염액을 욕비 1: 100으로, 염색기를 사용하여 85℃에서 30분간 염색한 후 수세 건조하고 5%의 매염제(aluminium potassium sulfate($AlK(SO_4)_2$), copper sulfate($CuSO_4$), ferrous sulfate($FeSO_4$), tinchloride dihydrate($SnCl_2$))를 사용하여 액비 1 : 100, 상온에서 20분간 후매염법을 행하였 때의 염색 현상을 조사하였다.

Fig. 3 및 Table 2는 감을 이용한 염색으로서 각각의 매염제에 의하여 얻은 결과로서 매염제에 따라 각각 다른 색상을 발현하는 것으로 나타나고 있으며, 또한 알려져 있는 것과 같이 후매염법을 사용하였는데 Fe을 매염제로 사용하였을 때 K/S값이 가장 높게 나타났다. 이것은 다른 매염제에 비하여 Fe 매염제가 견직물에 염착이 잘되는 것을 알수 있다. Fe 매염제 사용시 견직물의 분자중에 유리 카르복실기가 금속이온과 조염 결합을 하여 금속이 견직물에 흡수, 고착되어 매염이 잘되는 것으로 추정된다.

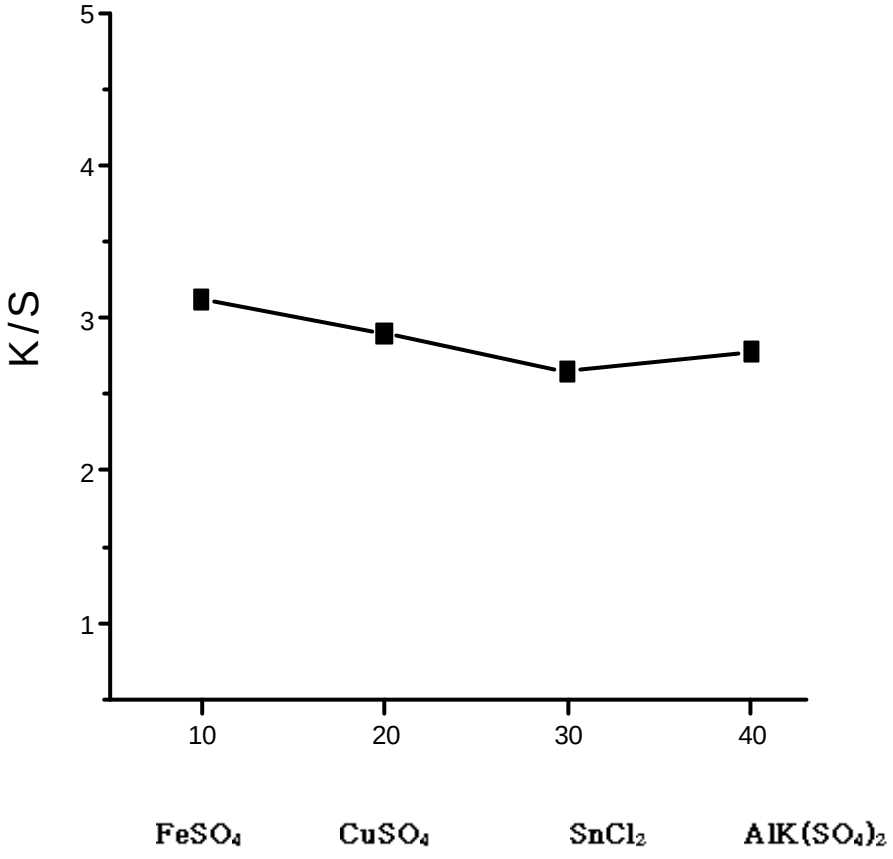
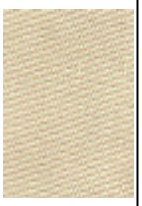


Fig. 3. Relationship between K/S and various mordants treated on silk fabrics.

Table 2. K/S values of silk fabrics treated with various mordants.

sample					
mordant	untreated	$FeSO_4$	$CuSO_4$	$SnCl_2$	$AlK(SO_4)_2$
K/S	-	3.12	2.90	2.65	2.78

5. 천연 염색한 견직물의 각종 매염제에 따른 강연도 변화

감을 이용한 천연염색에 있어서 각종 매염제에 의한 견직물의 염색에 있어서 물성에 영향을 미치는지에 대하여 처리한 견직물의 매염제에 따른 강연도의 변화를 Fig. 4에 나타내었다.

Fig. 4는 감에 의한 천연염색에 있어서 매염제로 처리한 견직물은 매염제의 농도와 종류에 관계없이 강연도는 거의 차이가 없는 것으로 보아 강연도에는 큰 영향을 미치지 않는 것으로 생각된다. 즉 약제가 시료의 비결정영역에 함침되어 촉감변화에는 영향을 미치지 않는 것으로 추정된다.

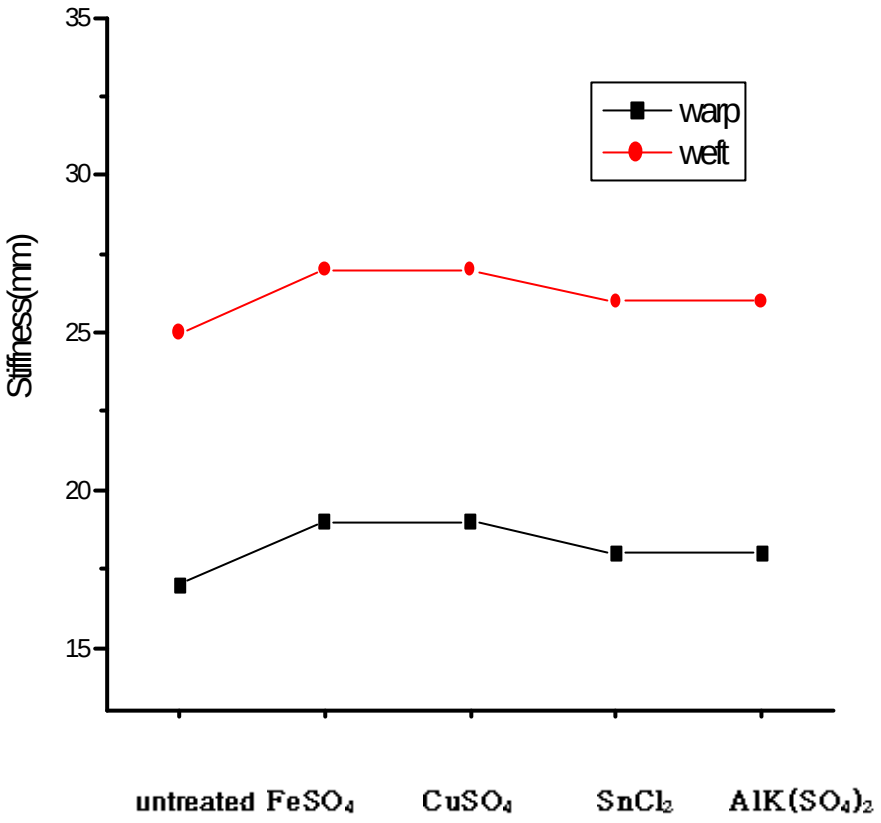


Fig. 4. Relationship between stiffness and treatment of various mordants on silk fabrics.

6. 천연 염색한 견직물의 각종 매염제에 따른 인장강도 변화

Fig. 5 는 감으로 염색한 견직물의 매염제에 따른 인장강도를 나타낸 것이다.

매염제가 강도에 영향을 미치는가를 보기 위해 미처리 시료와 처리후 시료의 강도 변화를 비교하면 강도저하에 매염제의 큰 영향은 없고, 미처리 시료에 비하여 강도가 약간 저하하지만 큰 변화가 없음을 알 수 있다. 이것은 탄닌이 처리되는 과정에서 가수분해여하여 견직물과 결합하기 때문에 강도에는 큰 영향을 미치지 못하고 약간 저하하는 경향을 나타내고 있다.

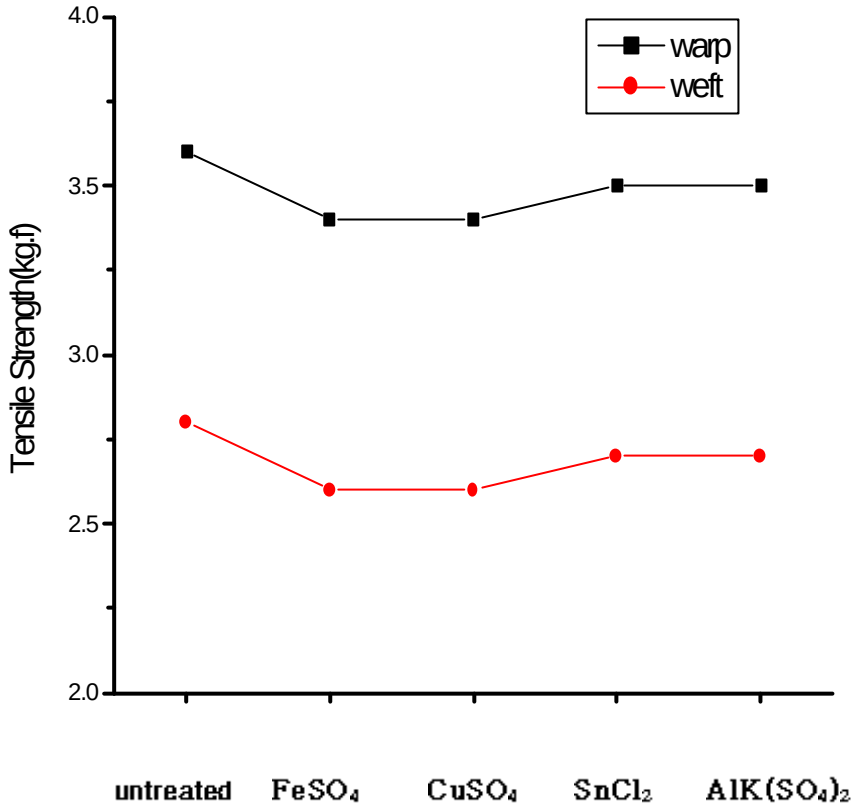


Fig. 5. Relationship between tensile strength and various mordants treated on silk fabrics.

V. 결 론

본 연구는 천연 염재인 감 및 감나무 잎에서 추출한 염액에 견직물을 염색한 후, 매염방법 및 매염제의 종류에 따른 K/S값, 염색성을 측정하였고, 견직물의 천연염색성과 물성을 검토한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 색상은 각각의 매염제에 따라 다르게 나타났고 후매염법이 K/S값이 크게 나타났다.
2. 감 열매가 나뭇잎보다 짙은 남청색을 나타내었다.
3. 추출액의 농도가 높을수록 농색으로 변하였다.
4. 매염제의 종류에 따른 매염량을 측정한 결과, $FeSO_4$ 매염제가 우수한 염착량을 나타내었다.
5. 감에 의한 천연염색에 있어서 강연도와 인장강도의 물성에는 큰 변화가 없었다.

참고문헌

1. Bonkowski, J. E. (1987) Textile Research J., **39**:243

2. Milligan B. and L. A. Holt (1995) Polymer Degradation and Stability, **10**:335

3. 이정은 (2000) J. of the Korean Soc. of Dyers and Finishers, **12**(6):17～24

4. 己創治 (1984) 染色と工業, **32**:260

5. 赤坂昌紀 (1995) 染色と工業, **51**:419

6. 早川博充 · 石坂昇 (1984) 染色と工業, **32**(6):266

7. 정인모 · 김인회 · 남성우 (1998) J. of the Korean Soc. of Dyers and Finishers, **10**:3

8. 한명희 (2000) J. of the Korean Soc. of Dyers and Finishers, **12**(2):129

9. 배도규 (1994) 실크의 非衣類用 이용, 韓蠶學誌., **36**(2):182～185

10. 임형탁 · 박수영 (1999) 식물염색입문, 전남대학교출판부, PP 45

11. 설정화 · 최석철 (1999) J. of the Korean Soc. of Dyers and Finishers, 11(4):16～23

12. 皆川基 · 吉田芳子 · 杉山紀子 (1976)大版市立大學 生活科學部紀要, 24, 17

13. 皆川基 · 松原理恵子 · 佐木美智子 (1979) 大版市立大學 生活科學部紀要, **26**:39

14. 이전숙 · 이득영 (1999) J. of the Korean Soc. of Dyers and Finishers, **11**(6):43～50

Abstract

Silk fabrics were dyed with persimmon dyeing solution. The persimmon extracts were obtained with boiling water from persimmon fruits and leaves, respectively. The changes of K/S values were investigated according to the concentration of solution, the ripeness of persimmons and the method of mordanting. The colours of the fabrics differed according to the kinds of mordants. The mordant, $FeSO_4$, was more effective than other mordants. The physical properties were not changed hardly after the natural dyeing with persimmon extract.