

고사리잎 추출액을 이용한 견직물 염색성

정진순* · 설정화 · 장정대

*세명대학교 디자인학부 의상섬유디자인학과, 부산대학교 생활환경대학 의류학과

Dyeing Properties of Silk Fabrics with *Pteridium aquilinum* Extract

Jung, Jin-Soun* · Sul, Jung-Hwa · Jang, Jeong-Dae

*Dept. of Clothing and Textile Design, Semyung University,
Dept. of Clothing and Textile, Pusan National University
(2002. 9. 16. 접수)

Abstract

In this study, the characteristics of catechol tannin and pyrogallol tannin contained in *Pteridium aquilinum* were analysed by IR spectrum. Silk fabrics were dyed with *Pteridium aquilinum* extracts using various mordants, and their dyeing properties were discussed. Additionally the fastness to the water digestion, perspiration liquid digestion and light irradiation were investigated. IR spectrum of catechol tannin showed bands of O-H at 3417cm^{-1} , C-H at 2930cm^{-1} , C=O at 1722cm^{-1} , C=C at 1644cm^{-1} , CH_2 at 1402cm^{-1} . And IR spectrum of pyrogallol tannin showed bands of O-H at 3409cm^{-1} , C-H at 3003cm^{-1} and 2933cm^{-1} , C=O at 1701cm^{-1} , C=C at 1582cm^{-1} , CH_2 at 1410cm^{-1} , CO at carboxylic acid and carboxylic acid ester at 1287cm^{-1} and 1135cm^{-1} . The maximum absorption wavelength of the extracts appeared at 270.0nm and 311.5nm. The optimum conditions for dyeing silk fabric with *Pteridium aquilinum* extracts were 80°C , 60min. Surface color of the silk fabric dyed with *Pteridium aquilinum* extracts was 2.7Y. Surface color of the pre-mordanted fabrics with Al, Cu and Fe were 4.3Y, 2.5Y and 4.7Y, respectively. And Surface color of the post-mordanted fabrics with Al, Cu and Fe were 3.7Y, 2.8Y and 0.2GY. The water fastness and the alkaline perspiration fastness were improved in the Al-mordanted silk fabrics. By acidic and alkaline perspiration treatment, ΔE of the unmordanted fabrics was lower than that of pre- and post- mordanted fabrics. Also after 40hour irradiation, ΔE of the unmordanted fabrics was lower than that of pre- and post- mordanted fabrics.

Key words: *Pteridium aquilinum*, IR spectrum, Dyeing properties, Fastness, Maximum absorption wavelength; 고사리, 적외선 흡수 스펙트럼, 염색성, 견뢰도, 최대흡수파장

I. 서 론

인간이 도구를 만들기 시작하고 환경 조건을 개선할 수 있는 다양한 방법을 개발하게 되면서 인류는 많은 발전을 가져오기는 했으나 결국 이러한 현상은 환경 오염 및 환경의 파괴를 가져오게 되었다. 이는 궁극적으로 인간의 생명과 직결되는 문제이므로 생명공학 및 의약품 산업 등에서 활발한 연구가 이루어

지고 있다. 의류학 분야에서도 일반적인 제품보다 건강 기능, 환경 친화적인 제품을 선호하는 경향이 증가함에 따라 건강 기능이 포함되어 있고 친환경적인 기능을 갖춘 천연염료 염색에 대한 관심이 높아지고 있는 추세이다.

기존 천연염색은 수작업에 의한 가내공업으로 이어져 내려와 재염이 불가능하며 낮은 제반 견뢰도로 인하여 대량화, 산업화가 불가능한 산업으로만 여기

고 있었으나 생활수준 향상과 함께 일본, 미국, 이태리 등의 선진국은 천연염색에 대한 관심이 고조되면서 이의 발달을 가져왔고 국내 또한 학계와 일반 업체에서 천연염색의 산업화, 표준화를 위한 개발을 꾸준히 해왔으며 천연염료, 천연염색을 대량화한 연구 기관 및 업체들이 속속 나타나고 있다고 다녔 홈페이지에서 밝히고 있다.

천연 염색 원료의 확보와 천연 염색의 보관, 관리 등의 문제 및 제반 건뢰도와 염색된 완제품의 가격이 아직 높다는 것 등의 문제를 해결해 간다면 천연염색이 엄청난 잠재력을 가지는 산업으로서의 가능성을 보여준다고 하겠다.

본 연구에서 사용한 고사리(*Pteridium aquilinum* var. *latiusculum*(Desv.), Underw.Bracken, Brake)는 길상채, 권두채, 권분, 권결근, 고사리밥, 권기근, 권채, 고사리, 권아채(蕨芽菜), 권인채(蕨仁菜), 여의채(如薺菜), 용두채(龍頭菜) 등으로 부르며 다년생 초본으로서 지하경이나 포자로 번식하고, 전국에 걸쳐 산야의 햇빛이 잘 드는 쪽에서 잘 자라며 다소 습하고 그늘진 곳이면 크게 어렵지 않게 볼 수 있다.

다년초(多年草)로서 그 형태는 굵은 지하경(地下莖)이 옆으로 뻗으면서 군데군데 잎이 나오고 높이가 80~120 cm 정도에 이른다. 엽병(葉柄)은 길이 20~80 cm 정도로서 우편(羽片) 밑을 제외하고는 털이 없으나 땅에 묻힌 밑 부분은 흑갈색이고 털이 있으며, 실엽(實葉)의 최종 열편(最終裂片)은 나비 3~6mm로서 가장자리가 뒤로 말려 포막처럼 된 포자낭이 달린다. 어린잎은 삶아서 말렸다가 식용으로 하고 뿌리에서 전분을 채취하여 풀을 만들기도 하며, 전초를 지열, 이뇨, 통변, 통경, 부종 등에 약용으로 사용한다고 야생 초본식물자원 종자은행 홈페이지에서 보고하고 있다.

고사리의 지상부에는 adenine, betaine, choline, gosterin, amino acid, flavonoid glycoside(=astragaline, rutin, isoquercitrin, kaemferol-3-m-atoside), Tannin 등이 함유되어 있고 뿌리에는 ponasteroside A (ponasterone A 3β-glucoside), prunasin 등이 함유되어 있다. 그밖에 ptelatoside, peteroside B, petersin B등과 발암성 물질로 ptaquiloside를 포함한다고 충청남도농업기술원 홈페이지에서 밝히고 있다.

고사리의 여러 가지 성분 중에 염료의 성분이 되는 주색소는 탄닌 성분으로 대부분의 식물 염색에는 비록 함량의 차이는 있지만 탄닌이 함유되어 있고 오래

전부터 탄닌은 다색성 염료로서의 특성을 가지므로 각종 섬유에 이용되어 왔다. 선행연구(조경래, 1991; 이정은, 이문철, 최석철, 2000; 유해자, 이해자, 변성래, 1997; 신윤숙, 최희, 1997; 박순자, 1995)에서 칩잎과 칩뿌리, 도토리, 녹차 그리고 감 등에 포함되어 있는 탄닌류의 염색성에 대하여 보고하였다.

또한 가수분해형 탄닌에 속하는 밤송이 추출물을 이용하여 면과 견직물에 염색하고 염색재료로서의 이용 가능성 및 실용성에 대하여 선행연구(장재철, 전동원, 김애순, 2000; 김애순, 장재철, 2001)에서 검토하였다. 대부분 폐기되는 석류껍질에서 추출한 색소로 견직물을 염색하여 그 염색성과 건뢰도 등을 선행연구(신윤숙, 조은경, 2001)에서 조사하여 천연염료로서의 유효성을 확인하였다.

우리나라에는 거의 전국적으로 고사리, 쇠뜨기, 고비, 일엽초, 속새 등의 다양한 형태의 양치식물들이 자생하고 있으나 그 염색성에 대한 선행연구(김병희, 송화순, 2001)는 작은 편이므로 다량의 염색료 사용할 수 있는 가능성에 대하여 연구하고자 고사리잎에서 카테콜 탄닌 및 피로가롤 탄닌을 정량하고 각각의 적외선 흡수스펙트럼의 특성을 검토하였다. 또한 견직물에 대한 최적 염색조건과 매염처리에 따른 표면색의 변화 및 물, 땀 그리고 일광 건뢰도를 조사하였다.

II. 실험재료 및 실험방법

1. 실험재료

1) 고사리

본 실험에 사용한 고사리(*Pteridium aquilinum*)는 2002년 7월 부산광역시 금정구 부산대학교에서 자생하는 고사리잎을 채취한 후 수세하여 40°C에서 열풍 건조하고 이를 분쇄하여 사용하였다.

2) 시험포

KS K0905에 규정된 염색건뢰도 첨부백포 견을 사용하였으며 사용한 시료의 특성은 Table 1과 같다.

Table 1. Characteristic of fabrics

Fabric	Weave	Yarn Number		Fabric counts (threads/in)		Weight (g/m ²)
		Warp	Weft	Warp	Weft	
Silk	Plain	21D	21D/2	106	132	25±1

3) 시약

매염제로는 Aluminium ammonium sulfate ($Al_2(SO_4)_3(NH_4)_2SO_4 \cdot 24H_2O$), Ferric sulfate($FeSO_4 \cdot 7H_2O$), Cupric sulfate($CuSO_4 \cdot 5H_2O$) 등 시약 1급을 사용하였다.

2. 실험방법

1) 염액 추출

건조한 고사리잎을 분쇄한 후 30배량의 증류수를 넣고 80°C에서 60분간 추출, 감압 여과를 2회 반복하였다. 1, 2회 추출한 액을 혼합하여 염액으로 사용하였다.

2) 자외·가시부 흡수스펙트럼 측정

본 실험에 사용한 고사리잎 추출액을 자외·가시부 분광광도계(Scanning Spectrophotometer, UV-2401, Shimadzu, Japan)를 사용하여 200~700 nm의 파장범위에서 흡광도를 측정하였다.

3) 카테콜 탄닌(Catechol tannin) 및 피로가롤 탄닌(Pyrogallol tannin) 정량

카테콜 탄닌 및 피로가롤 탄닌의 정량은 선행연구(조경렬, 1972)에 근거하여 실시하였다.

카테콜 탄닌 정량은 염산·포르말린법에 의하였다. 건조, 분쇄한 시료 1 g에 증류수 25 ml를 첨가하고 탕욕에서 50분간 추출, 여과를 4회 반복하여 100 ml로 정용하였다. 이를 시료액으로 사용하였다.

시료액 10 ml에 농염산 1 ml와 40%포르말린 2 ml를 첨가하고 이를 30분간 끓인 후 냉각 여과하였다. 여액에 1% 철명반수용액 0.5 ml를 첨가하고 초산나트륨 0.3 g을 조용히 첨가하였다. 이를 2500 r.p.m.으로 25분간 원심분리한 후 침전물을 100°C에서 25분간 건조 칭량하였다. 이것을 카테콜 탄닌의 상대용량으로 하였다.

피로가롤 탄닌 정량은 초산·초산납법 반응에 의하여 실시하였다. 건조, 분쇄한 시료 1 g에 증류수 25 ml를 첨가하고 탕욕에서 50분간 추출, 여과를 4회 반복하여 100 ml로 정용하였다. 이를 시료액으로 사용하였다.

시료액 5 ml에 10%초산 10 ml와 10%초산납 5 ml를 첨가한 후 여과하였다. 여액에 1%철명반수용액 0.5 ml를 첨가하고 초산나트륨 0.3g을 조용히 첨가하

였다. 이를 2500 r.p.m.으로 25분간 원심분리한 후 침전물을 100°C에서 25분간 건조 칭량하였다. 이것을 피로가롤 탄닌의 상대용량으로 하였다.

4) 적외선 흡수스펙트럼 측정

위에서 건조 칭량한 카테콜 탄닌 및 피로가롤 탄닌 분말을 적외선 흡수스펙트럼(Fourier Transform Infrared Spectrophotometer, Mattson, USA)을 사용하여 KBr pellet법으로 측정하였다.

5) 염색

염색 온도에 따른 염착성을 알아보기 위하여 욕비 1:100, 염색 온도는 30, 40, 60, 80, 90°C에서 각각 60분간 교반하면서 염색을 하였고 염색 시간에 따른 염착성을 살펴보기 위하여 욕비 1:100, 염색온도 80°C에서 20, 30, 40, 50, 60분간 교반하면서 염색하였다. 매염 효과를 알아보기 위하여 선매염법과 후매염법을 실시하였는데 욕비 1:100, 염색 온도 80°C에서 60분간 염색하였고, 0.3% 매염제 용액을 사용하여 욕비 1:100, 40°C에서 30분간 매염 처리를 하였다.

6) 표면색 측정

표면색은 Spectrophotometer(CM508i, Minolta, Japan)를 사용하여 D65광원, 10°시야에서 L*, a*, b*값을 측정하고 이들 값으로부터 색차(ΔE)를 구하였으며 염색포의 최대흡수파장(λ_{max})인 400nm의 표면반사율을 측정하여 Kubelka-Munk식으로 표면염착농도(K/S)를 구하여 이를 염착량으로 평가하였다.

$$\Delta E = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$$

$$K/S = (1-R)^2/R$$

K: 흡광계수, S: 산란계수, R: 표면반사

7) 견뢰도 시험

일광 견뢰도는 Xenon arc Fade-O-meter(Hanwon, Korea)를 사용하여 40시간 광조사한 후 표면색의 변화를 측정하였다. 물 견뢰도는 Perspiration Meter(DAIEI KAGAKU SEIKI MFG Co. Japan)를 사용하여 KS K 0645-1998에 의거하여 실험하였다. 땀 견뢰도는 Perspiration Meter(DAIEI KAGAKU SEIKI MFG Co. Japan)를 사용하여 KS K 0715-1997에 의거하여 실험하였다. 모든 견뢰도 평가는 시험 전후의 시료간의 색차(ΔE)로 평가하였다.

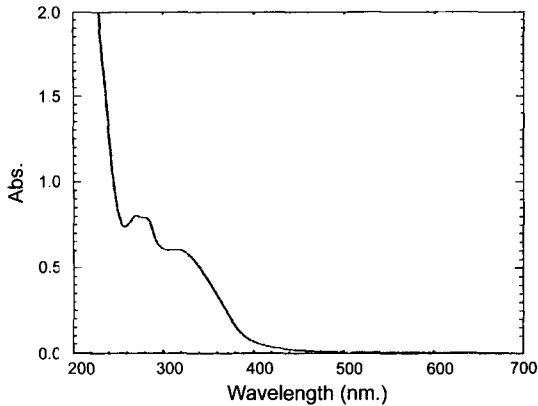


Fig. 1. UV-Vis spectra of pteridium aquilinum extract by distilled water at 80°C/60 min.

III. 결과 및 고찰

1. 고사리잎 추출액의 자외·가시부 흡수스펙트럼

Fig. 1은 고사리잎 추출액의 자외·가시부 흡수스펙트럼이다. 그림에서 알 수 있듯이 고사리잎 추출액의 최대흡수파장(λ_{max})은 270 및 311.5 nm에서 나타났다.

일반적으로 천연 페놀류의 흡광도는 추출 용매나 pH 등 여러 가지 요인에 의하여 영향을 받지만 대개 220~280 nm 에서 λ_{max} 를 가지며 탄소 사슬에 연결된 벤젠 고리의 수에 따라 더 많은 흡수 피크가 나타날 수 있다. 치환 벤젠고리에 있어서 치환기가 -OH 인 경우 270 nm에서, -COOH인 경우 273 nm에서 흡수대가 나타나는데 가수분해 탄닌의 경우 구조에서 -OH와 -COOH, 그리고 에스테르 결합을 하고 있는데 흡수 피크가 단순한 형태로 나타난 것은 극성이 큰 물을 용매로 사용하였기 때문에 벤젠 고리의 진동운동이 용매 분자와 상호 작용에 장애를 받아 피크의 구조가 다르게 나타난 것으로 여겨진다.

2. 카테콜 탄닌 및 피로가롤 탄닌의 적외선 흡수 스펙트럼

탄닌은 여러 가지 기준에 따라 분류할 수 있는데 1894년 Procter가 가열에 의하여 피로가롤을 생성하는 것과 카테콜을 생성하는 것이 있다는 것을 발견하고 전자를 피로가롤계, 후자를 카테콜계로 분류하였고 1920년 Freudenberg가 산이나 효소 등에 의하여 쉽게 가수분해되는 가수분해형과 분해에 대하여 비교적 안

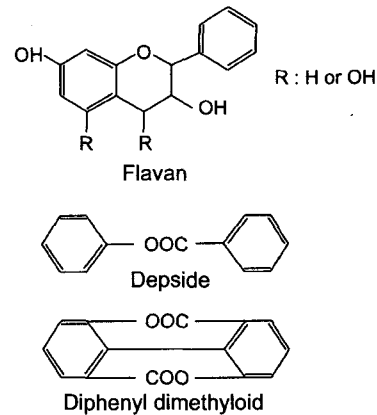


Fig. 2. Flavan, depside and diphenyl dimethyloid.

정된 축합형으로 분류하였다. 이 분류법이 현재 널리 이용되고 있다. 단, 카테콜계의 대부분이 축합형에 속하고 피로가롤계의 대부분이 가수분해형에 속한다.

축합형 탄닌 및 가수분해형 탄닌의 구조식을 Fig. 2에 나타내었다.

선행연구(菅野 英二郎, 1979)에 의하면 축합형 탄닌은 플라반(Flavan) 구조가 골격으로 되어 있지만 가수분해형은 가롤탄닌(Gallol tannin)으로 대표되는 뎀사이드(Depside)형과 디페닐 디메틸로이드(Diphenyl dimethyloid)형이 있다고 한다.

이상의 구조에서 추정할 수 있듯이 축합형 탄닌은 반응기로서 OH기를 가지는 것에 대하여 가수분해형은 OH기 외에 COOH기와 그 에스테르를 포함하고 있다. 또한 전자에 비하여 후자에는 유기산 및 당분이 일반적으로 많아서 그 액의 pH는 낮다.

고사리잎 추출액의 pH는 3.5로 강산성을 나타내었으며 그 탄닌의 종류가 가수분해형임을 미루어 짐작할 수 있다. 고사리잎 속에 함유되어 있는 탄닌의 종류를 알아 보기 위하여 앞의 II. 2. 3)에서 서술한 염산-포르말린법 및 초산-초산납법에 의하여 카테콜 탄닌 및 피로가롤 탄닌을 정량하였다. 얻어진 카테콜 탄닌의 상대용량은 0.1650 g, 피로가롤 탄닌의 상대용량은 0.5727 g이었다.

이와 같은 결과로부터 고사리잎에는 피로가롤 탄닌이 카테콜 탄닌보다 3배 이상 함유되어 있음을 알 수 있었다.

Fig. 3은 고사리잎 속에 함유되어 있는 카테콜 탄닌의 적외선 흡수스펙트럼을 나타낸 것으로서 3417 cm^{-1} 부근의 O-H, 2930 cm^{-1} 부근의 C-H, 1722 cm^{-1}

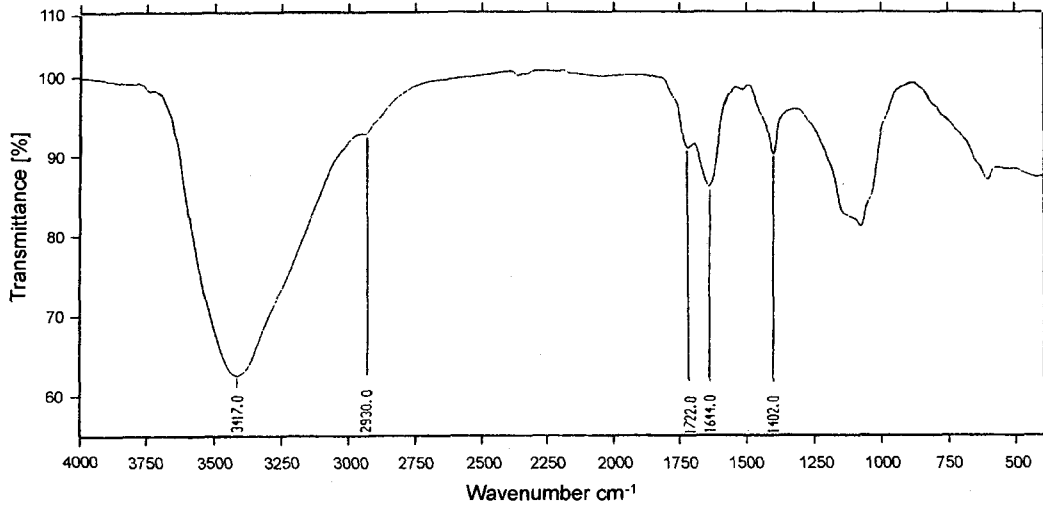


Fig. 3. FT-IR spectra of catechol tannin contained in pteridium aquilinum.

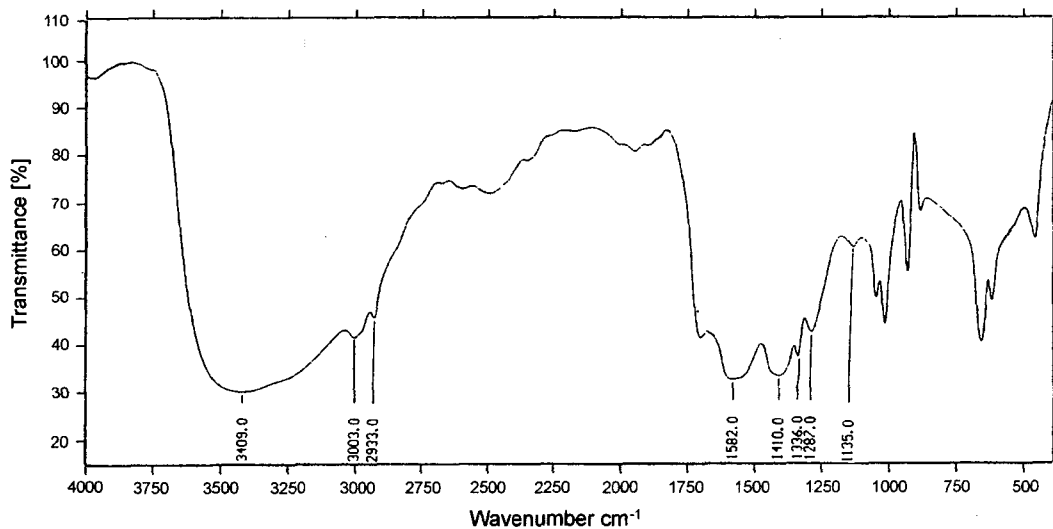


Fig. 4. FT-IR spectra of pyrogallol tannin contained in pteridium aquilinum.

부근의 C=O, 1644cm^{-1} 부근의 C=C, 1402cm^{-1} 부근의 CH₂ peak가 나타났다.

Fig. 4는 고사리잎 속에 함유되어 있는 피로가롤 탄닌의 적외선 흡수스펙트럼을 나타낸 것으로서 3409cm^{-1} 부근의 O-H, 3003cm^{-1} 및 2933cm^{-1} 부근의 C-H, 1701cm^{-1} 부근의 C=O, 1582cm^{-1} 부근의 C=C, 1410cm^{-1} 부근의 CH₂, 1287cm^{-1} 및 1135cm^{-1} 부근의 카르본산 및 카르본산에스테르의 C-O 신축 peak가 나타났다.

이상의 Fig. 3 및 Fig. 4를 비교해 보면 Fig. 3에서

는 반응기로서 OH기를 가지는 것으로부터 카테콜 탄닌임을 확인할 수 있었고 Fig. 4에서는 반응기로서 OH기 외에 1287cm^{-1} 및 1135cm^{-1} 부근의 카르본산 및 카르본산에스테르의 C-O 신축 peak가 나타난 것에서 피로가롤 탄닌임을 확인할 수 있었다.

3. 염색

1) 염색 온도에 따른 염착성

Fig. 5는 염색 온도에 따른 고사리잎 추출액의 견적

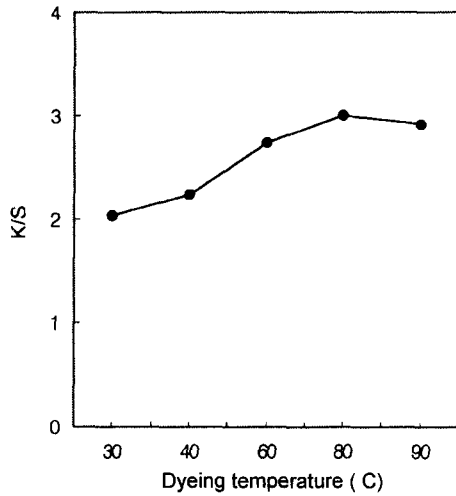


Fig. 5. Relationship between K/S values and dyeing temperature of silk fabrics with pteridium aquilinum extract during 60min.

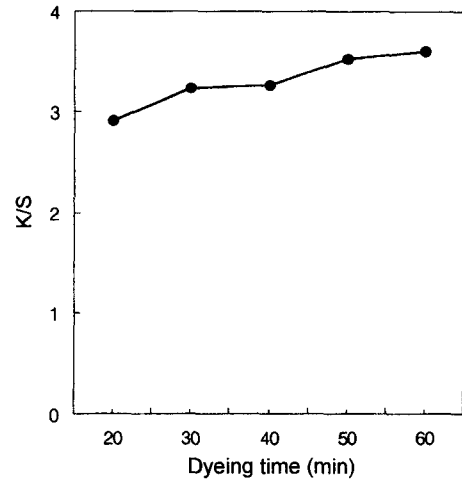


Fig. 6. Relationship between K/S values and dyeing time of silk fabrics with pteridium aquilinum extract at 80°C

물에 대한 염착성을 살펴보기 위하여 욕비 1:100, 염색 온도 30, 40, 60, 80, 90°C에서 60분간 염색한 시료의 K/S값을 나타낸 것이다.

그림에서 보는 바와 같이 80°C까지는 온도가 높을수록 염착량이 증가하였고 90°C에서는 미소하게 염착량이 감소하였다. 이상의 결과로 고사리잎에 의한 염색시 최적 염색온도는 80°C이고 이후의 염색에서는 이 온도에서 염색하였다.

2) 염색 시간에 따른 염착성

Fig. 6은 염색 시간에 따른 고사리잎 추출액의 견직물에 대한 염착성을 살펴보기 위하여 욕비 1:100, 염색 온도 80°C에서 20, 30, 40, 50, 60분간 염색한 시료의 K/S값을 나타낸 것이다.

그림에서 보는 바와 같이 염색시간이 50분까지 염착량이 증가하였고 60분에서는 근소하게 증가하였으므로 이후의 염색시간을 60분으로 하였다.

3) 매염제에 따른 색상 변화

고사리잎 추출액의 매염제 및 매염법에 따른 색 변화를 Table 2에 나타내었다.

식물 탄닌은 일반적으로 황색~황갈색을 띠고 있는데 각종 매염제와 반응하여 황색, 흑갈색, 흑색 등으로 발색한다고 선행연구(木村光雄, 1989)에서 밝히고 있다.

Table 2에서 알 수 있듯이 무매염 처리포는 2.7Y로 인한 황색을 나타내었고 Al매염에 의하여 황색기미가 증가하였으며 Fe 후매염 처리로 인하여 황록색계

Table 2. Difference in L*, a*, b* and Munsell value of silk fabrics dyed with the pteridium aquilinum extract by pre mordanting and post mordanting with Al, Cu and Fe

	Mordants	L*	a*	b*	H	V/C
Unmordanting		65.38	2.54	19.94	2.7Y	6.4/2.9
Pre mordanting	Al	65.44	0.92	23.49	4.3Y	6.4/3.2
	Cu	57.45	3.83	23.82	2.5Y	5.7/3.5
	Fe	45.87	-0.24	11.14	4.7Y	4.5/1.5
Post mordanting	Al	65.29	1.54	22.05	3.7Y	6.4/3.1
	Cu	49.95	4.57	26.19	2.8Y	4.9/3.9
	Fe	42.01	-2.01	7.45	0.2GY	4.1/1.1

로 발색하였지만 대체적으로 매염제의 종류, 선매염, 후매염 처리에 관계없이 황색계로 발색되었다.

Cu 및 Fe에 의한 선매염 및 후매염 처리를 하면 무매염포보다 명도가 낮아져 어둡게 나타났다. 또한 Fe에 의한 선매염 및 후매염 처리를 하면 채도가 낮아져 탁해졌지만 Al 및 Cu에 의한 선 및 후매염 처리를 하면 채도가 조금 높아졌다.

4) 염색 견뢰도

Table 3은 고사리잎 추출액 염색포와 그 매염포의 물 침지 전후의 색차(ΔE) 및 견뢰도 등급을 나타낸 것이다. 표에서도 알 수 있듯이 무매염포에 비하여 Al 매염처리포의 색차가 낮게 나타났으며 견뢰도 등급도 4-5등급으로 높았다. Cu 및 Fe 매염처리포는

변화가 근소하였다. 이와 같이 매염제중에서는 특히 Al에 의한 선·후매염처리에 의하여 견뢰도가 가장 높음을 알 수 있었다. 또한 선매염 처리포가 후매염 처리포보다 색차가 적었고 대체로 고사리잎 추출액으로 염색한 포는 물에 대해서는 견뢰함을 알 수 있었다.

Table 4는 고사리잎 추출액 염색포와 그 매염포의 산성 땀액과 알칼리성 땀액 침지 전후의 색차(ΔE) 및 견뢰도 등급을 나타낸 것이다. 표에서도 알 수 있듯이 산성 땀액 처리의 경우 무매염포가 각 매염처리포보다 색차가 적었고 Cu선·후매염에 의해서 색차가 크게 나타났으며 견뢰도 등급도 2-3등급으로 나타났다. 알칼리성 땀액 처리의 경우 Al 선·후매염 처리한 매염포의 색차가 가장 작았으며 견뢰도 등급

Table 3. Changes in ΔL^* , Δa^* , Δb^* and ΔE before and after water digestion of silk fabrics dyed with the pteridium aquilinum extract by pre mordanting and post mordanting with Al, Cu and Fe

	Mordants	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE^*_{ab}	Fastness	
Unmordanting		-0.97	-0.11	-0.25	1.01	4	
	Pre mordanting	Al	-0.08	0.48	-1.06	0.55	4-5
		Cu	-1.41	1.21	-0.17	1.66	4
Post mordanting	Fe	0.12	0.74	-0.43	0.86	4-5	
	Al	-0.21	-0.05	-0.91	0.94	4-5	
	Cu	-1.02	0.54	0.86	1.44	4	
	Fe	-1.61	0.09	-0.5	1.69	4	

Table 4. Changes in ΔL^* , Δa^* , Δb^* and ΔE before and after perspiration liquid digestion of silk fabrics dyed with the pteridium aquilinum extract by pre mordanting and post mordanting with Al, Cu and Fe

	Mordants	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE^*_{ab}	Fastness	
Acid	Unmordanting	-1.46	-0.42	-0.70	1.67	4	
	Pre mordanting	Al	-2.02	0.74	-0.80	2.30	3-4
		Cu	2.05	-0.36	-4.17	4.66	2-3
		Fe	2.29	1.26	2.62	3.35	3
	Post mordanting	Al	-0.53	0.81	-3.08	3.23	3
		Cu	3.46	-1.56	-3.83	5.39	2-3
		Fe	4.54	2.24	1.39	5.25	2-3
	Alkaline	Unmordanting	-4.26	-0.25	-0.43	4.29	3
		Pre mordanting	Al	-2.04	-0.09	0.33	2.07
Cu			2.10	0.44	-3.70	4.28	3
Fe			4.58	1.17	0.41	4.74	3
Post mordanting		Al	0.40	0.67	-2.27	2.40	3-4
		Cu	4.30	-1.20	-2.99	5.37	2-3
		Fe	5.17	3.00	5.45	8.08	1-2

Table 5. Changes in ΔL^* , Δa^* , Δb^* and ΔE before and after light irradiation of silk fabrics dyed with the pteridium aquilinum extract by pre mordanting and post mordanting with Al, Cu and Fe

	Mordants	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE^*_{ab}	Fastness
Unmordanting		1.80	2.59	-0.41	3.13	3-4
Pre mordanting	Al	-5.14	6.26	1.03	8.16	2
	Cu	-5.07	5.07	0.48	7.32	2
	Fe	-2.18	4.52	2.11	5.44	2-3
Post mordanting	Al	-5.68	6.99	1.67	9.16	1-2
	Cu	-3.74	1.69	0.41	4.12	3
	Fe	-2.27	4.04	5.18	6.95	2

은 3-4등급으로 나타났다. Fe 후매염포의 색차가 가장 크게 나타났으며 견뢰도 등급도 1-2등급으로 낮았다.

신성 땀액 처리포에 비하여 알칼리성 땀액 처리포의 경우가 색차가 큰 것은 탄닌이 알칼리성에서보다 산성에서 더 안정하며 이것은 가수분해형의 탄닌 염색포의 땀 견뢰도 결과와 같은 경향을 나타내었다.

Table 5는 고사리잎 추출액 염색포와 그 매염포의 40시간 일광조사 전후의 색차(ΔE) 및 견뢰도 등급을 나타낸 것이다. 표에서도 알 수 있듯이 무매염포보다 매염처리에 의하여 색차가 커졌으며 견뢰도 등급도 낮았다. 특히 Al 매염포의 색차가 가장 컸고 견뢰도 등급도 1-2등급으로 가장 낮았다. 앞의 물에 대한 견뢰도 및 땀에 대한 견뢰도와는 달리 매염제중에서는 Al 매염처리에 의하여 견뢰도가 가장 떨어졌음을 알 수 있었다.

IV. 결 론

고사리잎으로부터 카테콜 탄닌 및 피로가를 탄닌을 정량하고 각각의 적외선 흡수스펙트럼의 특성을 검토하였다. 또한 견직물에 대한 최적 염색조건과 매염처리에 따른 표면색의 변화 및 물, 땀 그리고 일광 견뢰도를 조사하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 고사리잎 추출액의 자외·가시부 흡수스펙트럼을 측정된 결과, 최대흡수파장(λ_{max})은 270 및 311.5 nm에서 나타났다.

2. 고사리잎속에 함유되어 있는 탄닌의 종류를 알아 보기 위하여 염산-포르말린법 및 초산-초산납법에 의하여 카테콜 탄닌 및 피로가를 탄닌을 정량한 결과, 카테콜 탄닌의 상대용량은 0.1650 g, 피로가를 탄닌의 상대용량은 0.5727 g로 피로가를 탄닌이 더 많

이 함유되어 있음을 알 수 있었다.

3. 고사리잎 속에 함유되어 있는 카테콜 탄닌의 적외선 흡수스펙트럼을 측정된 결과, 3417cm^{-1} 부근의 O-H, 2930cm^{-1} 부근의 C-H, 1722cm^{-1} 부근의 C=O, 1644cm^{-1} 부근의 C=C, 1402cm^{-1} 부근의 CH_2 peak가 나타났다. 또한 피로가를 탄닌의 적외선 흡수스펙트럼을 측정된 결과, 3409cm^{-1} 부근의 O-H, 3003cm^{-1} 및 2933cm^{-1} 부근의 C-H, 1701cm^{-1} 부근의 C=O, 1582cm^{-1} 부근의 C=C, 1410cm^{-1} 부근의 CH_2 , 1287cm^{-1} 및 1135cm^{-1} 부근의 카르본산 및 카르본산에스테르의 C-O신축 peak가 나타났다.

4. 고사리잎 추출액의 최적염색조건은 염색온도는 80°C , 염색시간은 60분이었다.

5. Fe에 의한 후매염 처리로 인하여 황록색계로 발색한 경우를 제외하면 매염제의 종류, 선매염, 후매염 처리에 관계없이 황색계로 발색되었다.

Cu 및 Fe에 의한 선매염 및 후매염 처리를 하면 무매염포보다 명도가 낮아져 어둡게 나타났다. 또한 Fe에 의한 선매염 및 후매염 처리를 하면 채도가 낮아져 탁해졌지만 Al 및 Cu에 의한 선매염 및 후매염 처리를 하면 채도가 조금 높아졌다.

6. 물 견뢰도에 있어서 선매염 처리포가 후매염 처리포보다 색차가 작게 나타났고 땀에 대한 견뢰도에 있어서도 선매염 처리포가 후매염 처리포보다 색차가 작게 나타났다. 일광견뢰도에 있어서도 Cu매염 처리포를 제외하면 선매염 처리포가 후매염 처리포보다 색차가 작게 나타났다. 또한 물견뢰도를 제외하고 매염처리포가 무매염포에 비하여 색차가 크게 나타났다.

참고문헌

다넷 홈페이지. (2002, July 8). <http://www.dynet.co.kr>

- 야생 초본식물자원 종자은행 홈페이지. (2002, July 8).
<http://seedbank.korea.ac.kr>
- 충청남도농업기술원 홈페이지(2002, July 8) <http://www.chungnam.rda.go.kr>
- 조경래. (1991). 칩잎 색소의 특성과 염색성에 관한 연구. *한국의류학회지*, 15(3), 281-288.
- 이정은, 이분철, 최석철. (2000). 칩뿌리를 이용한 단백질 및 폴리머 염색의 염색성. *한국의류학회지*, 12(6), 17-24.
- 유혜자, 이해자, 변성례. (1997). 도토리 추출액을 이용한 견직물의 염색. *한국의류학회지*, 21(4), 661.
- 신윤숙, 최희. (1997). 녹차색소 특성과 염색성. *한국의류학회지*, 23(4), 510.
- 박순자. (1995). 감즙 염색포의 물리화학적 성질에 관한 실험적 연구. *한국의류학회지*, 19(6), 955.
- 장재철, 전동원, 김애순. (2000). 밤송이 추출액을 이용한 견 및 면직물 염색(1). *한국의류학회지*, 12(5), 8-15.
- 김애순, 장재철. (2001). 밤송이 추출액을 이용한 견 및 면직물 염색(2). *한국의류학회지*, 13(2), 2-7.
- 신윤숙, 조은경. (2001). 석류색소에 대한 견섬유의 염색성. *한국의류학회지*, 25(2), 275-256.
- 김병희, 송화순. (2001). 관중의 염색성 및 항균성. *한국의류학회지*, 25(1), 3-12.
- 趙庚烈. (1972). 收斂性 止瀉劑의 生藥資源으로서 Tanning 含量에 對하여. *대구카톨릭대학교논문집*, 507-516.
- 趙庚烈. (1974). 韓國産 植物中 Tannin 分布에 關한 研究. 성균관대학교 박사학위 논문.
- 管野英二郎. (1979). 植物Tannin의 構造とその 利用. *皮革化學*, 24(4), 205-216.
- 木村光雄. (1989). 傳統工藝における 染色方法. *染色工業*, 37(5), 22-29.