

〈研究論文(學術)〉

## 느릅나무껍질 추출액에 의한 염색성

<sup>1</sup>조경래·김미숙

신라대학교 패션산업학부  
(2002. 12. 23. 접수/2003. 2. 18. 채택)

### The Dyeing Properties of Ulmi Cortex Extract

<sup>1</sup>Kyung Rae Cho and Mi Sook Kim

Dept. of Fashion Design & Industry, Silla Univ., Busan, Korea  
(Received December 23, 2002/Accepted February 18, 2003)

**Abstract**—Research to dyeing properties of Ulmi cortex extract, silk and cotton fabrics were dyed and mordanted. Dyes were extracted from distilled water according to different pH values. The dyeability of Ulmi cortex extract were evaluated by conditions of dyeing temperature, dyeing time, dyeing pH, mordanting temperature, mordanting time, mordanting concentration and color fastness, etc.

IR spectrum possessed absorption band of -OH at  $3400\text{cm}^{-1}$ , C-H at  $2940\text{cm}^{-1}$ , aromatic C=C at  $1628\text{cm}^{-1}$ ,  $1518\text{cm}^{-1}$ , C-O at  $1107\text{cm}^{-1}$ ,  $1043\text{cm}^{-1}$ . And the  $\lambda_{\text{max}}$  of extract appeared at 220nm and 280nm, so the substance of Ulmi cortex extract were catechin and tannin. Surface color of dyed fabrics were reddish yellow ~yellow ~greenish yellow. From the color fastness test, the fabrics dyed with pH 7 extract were excellent in irradiation and washing. Mordanting improved the color fastness and K/S value of dyed fabrics.

**Keywords** : dyeing property, Ulmi cortex, mordants, catechin, tannin

#### 1. 서 론

느릅나무(*Ulmus davidiana* var. *japonica*)는 느릅나무과(Ulmaceae)에 속하는 낙엽성 활엽교목으로 건조한 수피를 유피(楡皮) 또는 유백피(楡白皮)라 한다<sup>1)</sup>. 유백피는 다량의 점액을 함유하고 있어 완하제로 쓰이며 한방에서는 치습(治濕), 자수보제(滋水補劑), 이뇨(利尿), 소종독(消腫毒)에 내복한다. 민간에서는 뿌리껍질에서 나오는 액을 간암의 치료에, 뿌리를 찢어 환부에 발라서는 염증의 치료에, 그리고 가지와 잎은 위궤양의 치료에 사용하기도 한다. 한편 느릅나무 과실의 가공품을 무이(蕪美)라 하며 구충작용 향진균 작용이 있다고

보고되어 있다. 동속 식물로는 참느릅나무, 비술나무, 왕느릅나무, 큰잎느릅나무, 남티나무, 당느릅나무, 흑느릅나무, 민느릅나무, 좁참느릅나무 등이 있다<sup>2)</sup>.

느릅나무의 주성분은 플라보노이드계인 카테킨과 탄닌으로 알려져 있는데, 이들 성분에 관한 연구로서 손 등<sup>3)</sup>은 당느릅나무 근피에서 +)-catechin, +)-catechin- 5-O- $\beta$ -D-apiofuranoside를 분리하여 보고하였다. 김 등<sup>4)</sup>은 참느릅나무 잎에서 isoquercitrin, rutin을 분리하였고, 문 등<sup>5)</sup>은 참느릅나무에서 sterol, sterol glucoside, catechin rhamnoside 등을 분리하였다. 또 배 등<sup>6)</sup>은 느릅나무 수피 추출물의 주성분이 +)-catechin 및 그 배당체 화합물인 +)-catechin-7-O- $\beta$ -D- apiofuranoside 라고 보고하였다

예로부터 이용해오던 염재에서부터 새로운 염재

<sup>1</sup>Corresponding author. Tel. : +82-51-309-5453; Fax.: +82-51-309-5176; e-mail : rose@silla.ac.kr

에 이르기까지 천연염료에 관한 수많은 연구가 이루어지고 있지만 느릅나무 껍질을 이용한 염색에 관한 연구는 아직 미비한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 플라보노이드와 탄닌의 혼합성분을 함유하고 있는 느릅나무 껍질을 이용하여 그 염색성을 파악하고자 하였다. 특히 추출시의 pH에 변화를 주었을 때 염색물의 색상 및 견뢰성에 어떠한 영향을 주는지를 알아보았고 염색시간, 염색온도, 염색 pH, 매염시간, 매염온도, 매염농도 등이 염색성에 미치는 영향과 염색견뢰도에 대하여 검토해보았다.

2. 시료 및 실험방법

2.1 시료 및 시약

2.1.1 섬유

직물시료는 시판 명주와 옥양목을 정련하여 사용하였으며 그 특성은 Table 1과 같다

Table 1. Characteristics of used fabrics

| Fabric | Weave | Counts(T) |        | Density (threads/cm) |      | Weight (g/m <sup>2</sup> ) |
|--------|-------|-----------|--------|----------------------|------|----------------------------|
|        |       | Warp      | Weft   | Warp                 | Weft |                            |
| Silk   | Plain | 12.1/4    | 25.2/5 | 100                  | 84   | 92.1                       |
| Cotton | Plain | 35.1      | 37.1   | 25                   | 24   | 156.2                      |

2.1.2 염재

느릅나무(한국산)는 강원도 태백산에서 2000년 여름에 채취하여 사용하였다.

2.1.3 시약

추출용 용매로 증류수, 메탄올 등을 사용하였고 매염제로 초산알루미늄, 초산구리, 황산철 염화주석을 사용하였고, pH 조절용으로 구연산과 탄산나트륨을 시약 1급 그대로 사용하였다. 한편 탄닌의 정성분석용으로 염산, 포르말린, 철명반, 초산나트륨, 황산, 초산납, 초산 브롬, 염화나트륨, 황산암모늄, 염화제2철을 시약 1급 그대로 사용하였다

2.2 실험방법

2.2.1 색소추출 및 분말화

잘게 자른 느릅나무 껍질 2g에 100ml의 증류수를 가하여 100℃에서 30분 동안 추출하였다. 또 구연산과 탄산나트륨으로 pH를 3, 7, 11로 조정하면 100ml에 각각 2g의 느릅나무를 넣고 100℃에서

30분간 추출하여 추출 pH에 따른 염액을 조성하였다.

2.2.2 탄닌의 분류실험

**염산-포르말린시험** : 느릅나무 껍질 추출액 10ml에 진한 염산 1ml와 40% 포르말린 2ml를 가하여 30분간 끓여서 침전의 유무를 조사하고 또한 냉각 후 여과하여 여액 2ml에 1% 철명반 수용액 0.2ml를 가하고 다시 초산나트륨 1g을 가해서 정색반응을 관찰하였다.

**초산-초산납시험** : 느릅나무 껍질 추출액 5ml에 10% 초산 10ml와 10% 초산납 용액 5ml를 가해서 5분 후 침전의 유무를 검사하였다.

**브롬수 반응시험** : 느릅나무 껍질 추출액 2~3ml에 브롬수 5~6 방울을 가하여 침전생성 유무를 검사하였다.

**염화제2철에 의한 정색시험** : 염화제2철과 느릅나무 껍질 추출액을 반응시켜 그 정색반응을 관찰하였다.

2.2.3 적외선흡수스펙트럼 측정

추출액의 pH를 각각 3, 7, 11로 조정하여 추출한 pH별 추출물을 분말화 한 후 적외선 분광광도계(Nicolet Impact 400D, FT-IR Spectrometer, USA)를 사용하여 KBr pellet 법으로 측정하였다

2.2.4 자외·가시부 흡수스펙트럼 측정

느릅나무 추출액의 흡광도 변화를 190~780nm 파장범위에서 자외가시부 분광광도계(UV-Visible Spectrophotometer, Perkin-Elmer, USA)로 측정하였다.

2.2.5 염색

염색은 pH 3, 7, 11 조건에서 욕비 1:100, 온도 40~80℃, 시간 10~50분으로 변화시켜 염색하였다

2.2.6 후매염

매염은 Cu, Fe를 사용하여 욕비 1:100, 농도 0.5~3%(o.w.f), 온도 40~80℃, 시간 5~60분으로 변화시켜 후매염 하였다.

2.2.7 표면염색농도(K/S) 및 측색

적분구가 달린 자외 가시부 분광광도계(UV-Visible Spectrophotometer, Perkin-Elmer, USA)를 사용하여 염색물의 표면반사율을 측정하고, Kubelka-Munk 식으로부터 K/S 값을 구하였다. 또, 매염제 처리에 의한 색변화 및 염색견뢰도 시험후의 염색물의 색변화를 측색기(Color Meter R-200, Minolta, Japan)를 사용하여 Munsell 표색

계 방식의 H V/C, Hunter의 Lab 를 측정하였으며 이 L, a, b로부터 색차  $\Delta E_{ab}$ 를 산출하였다.

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

2.2.8 염색견뢰도

세탁견뢰도는 시판 중성세제(울센스, LG 화학)를 사용하여 Launder-O-meter(Atlas, USA)로 KS K 0430 A-2를 응용하여 시험하였다 드라이클리닝 견뢰도는 드라이클리닝시험기(Hanwon, Korea)를 사용하여 각 시험포를 30분간 처리한 후 처리 전후의 색변화 및 색차를 측정하였다. 이때 드라이클리닝용 용제는 퍼클로로에틸렌을 사용하였다. 일광견뢰도는 Xenon-lamp Fade-O-meter(Hanwon, Korea)를 사용하여 5~40 시간 광조사 한 후 처리 전후의 색변화 및 색차를 측정하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 탄닌의 분류 실험<sup>7)</sup>

느릅나무 추출액의 주성분은 플라보노이드계의 카테킨과 탄닌으로 알려져 있다. 탄닌은 온수에 의해 쉽게 추출되며 분자량 범위는 500~3000 정도인 복잡한 수용성 화합물로 강한 극성을 띠며 불안정하기 때문에 그것의 순수 단리는 아주 곤란하다. 탄닌은 화학적으로 가수분해형 탄닌과 축합형 탄닌의 2종류로 나뉘어 있는데 느릅나무 추출액 중의 탄닌이 어느 유형에 속하는지 알아보기 위하여 탄닌의 분류실험을 실시하였고 그 결과를 Table 2에 나타내었다. 일반적으로 염산 포르말린 혼합용액에서 축합형 탄닌은 완전히 침전해서 그 여액에 색을 띠지 않으나 가수분해형 탄닌은 그 일부 또는 전부가 용액 중에 공존하며 철명반 용액을 첨가했을 때 청자색을 띠게된다. 느릅나무 추출액은 염산-포르말린 혼합액과 반응하여 완전히 침전되었고 철명반 용액을 가했을 때 정색반응을 나타내지 않았다. 초산 초산납 시험에서 축합형 탄닌은 초산이 납염 형성을 방해하므로 침전을 일으키지 않으나 가수분해형 탄닌은 침전하는데 느릅나무 추출액은 침전되었다. 브롬수 반응 시험에서 축합형 탄닌은 침전하나 가수분해형 탄닌은 침전하지 않는데 느릅나무 추출액은 브롬수에 의해 침전을 형성하였다. 염화제2철에 의한 정색반응 시험에서 축합형 탄닌은 암녹색을 가수분해형 탄닌은 암흑색을 띠는데, 느릅나무 추출액은 암녹색을 나타내었다. 이상의 결과로부터 느릅나무 추출액 중의 탄닌은 축합형 탄닌으로 생각된다.

Table 2. Test for classification of tannins

| Test                       | Remarks           |
|----------------------------|-------------------|
| Hydrochloric acid-formalin | Sedimentation     |
| Acetic acid-lead acetate   | non-Sedimentation |
| Bromine water              | Sedimentation     |
| Ferric chloride            | Dark green color  |

3.2 적외선 흡수 스펙트럼

Fig. 1은 구연산과 탄산나트륨으로 추출액의 pH를 3, 7, 11로 조정한 후 90℃에서 30분간 추출한 추출물의 적외선 흡수 스펙트럼을 나타낸 것이다. 그림에서 보면 3400cm<sup>-1</sup>에서 -OH, 2940cm<sup>-1</sup>에서 C-H, 1628cm<sup>-1</sup>, 1518cm<sup>-1</sup>, 1443cm<sup>-1</sup>에서 aromatic C=C, 1107cm<sup>-1</sup>, 1043cm<sup>-1</sup>에서 C-O의 흡수피크를 나타내므로 카테킨류의 특성 피크임<sup>8)</sup>을 확인할 수 있으며, pH 3, 7, 11 모두에서 이러한 피크가 나타나고 있다.

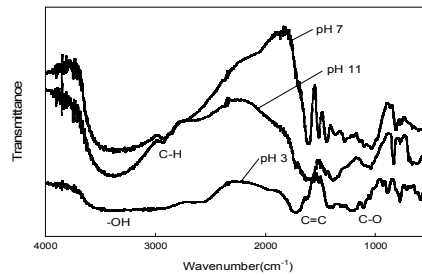


Fig. 1. Infrared spectra of Ulmi cortex extract at various pH.

3.3 자외·가시부 흡수 스펙트럼

카테킨류는 flavan-3-ol이라 불리는 물질군이고, 탄닌은 폴리페놀 중합체 혹은 혼합체로서 탄닌을 구성하는 폴리페놀에는 flavan-3-ol, flavan-3,4- diol 및 양자의 축합에 의해 생기는 procyanidin 등이 있다<sup>8)</sup>. 플라본 및 천연 페놀류의 흡광도는 추출용매나 pH 등의 요인에 의해 영향을 받지만 일반적으로 220~280nm에서 최대흡수파장을 가지며 탄소사슬에 연결된 벤젠고리의 수에 따라 더 많은 피크가 나타날 수 있다. 염료식물 추출액에 포함되는 탄닌의 최대흡수파장은 272~285nm로 약간의 차이가 보이나 이는 탄닌의 구조차이에 기인된

것이다. Fig. 2는 추출 pH에 따른 자외가시부 흡수 스펙트럼을 측정한 결과이다. 그림에서 보면 추출액의 최대흡수파장은 220nm 및 275~280nm 부근으로 flavan 을 중심으로 하는 물질군의 특성 피크임을 알 수 있다. Fig. 1에서 보면 카테킨은 그 구조 중에 많은 비결합전자쌍을 가지고 있고 이들 비결합전자가 전자천이에 관여하는  $n \rightarrow \pi^*$  천이에 의해 광흡수가 주로 자외부에서 일어나고 있음을 알 수 있다. 일반적으로 카테킨 및 탄닌은 알칼리에 의해 붉은색으로 변하며 최대흡수파장도 크게 장파장측으로 이동하는 것으로 알려져 있는데<sup>9)</sup>, 느릅나무의 경우 알칼리에 의해 붉게 변색되었고 흡수스펙트럼상의 최대흡수파장은 5nm 정도 장파장 측으로 이동하였다.

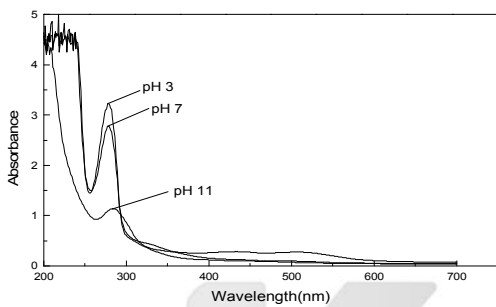


Fig. 2. UV-Vis. spectra of Ulmi cortex extracted with distilled water at various pH.

3.4 염색온도 및 시간에 따른 염색성

염색온도에 따른 염착성을 알아보기 위하여 증류수로 추출한 액에 구연산과 탄산나트륨을 가하여 pH 3, 7, 11로 조정 한 후, 온도 범위 30~80℃에서 각 30분간 염색하였다 또 시간에 따른 특성은 온도 80℃에서 10~50분간 염색하였으며 그 결과를 Fig. 3~4에 나타내었다. 그림에서 보면 염욕의 pH가 3인 경우에 시간 및 온도에 따른 염착량이 가장 높게 나타났고 pH 11의 알칼리역에서는 염착량이 아주 낮음을 알 수 있다. 또 pH 3, 7의 경우 염색온도 70~80℃에서 염착량의 큰 증가를 나타내었고, 시간 및 온도에 의한 뚜렷한 영향을 나타내었지만 pH 11의 염욕조건에서는 염색 시간과 온도에 큰 영향을 받지 않았다. 느릅나무의 주성분인 카테킨류는 Fig. 1과 같은 구조를 가지는데, 구조식에서 보면 카테킨에는 비결합전자쌍이 다수 존재하므로 전기적으로 음성을 띠게 된다. 견섬유는 등전점 이하에서 양이온화 되어 이

들 음성을 띤 염료와의 결합력이 좋아지게 되며, 특히 70~80℃의 온도에서는 섬유 미세구조의 이완과 더불어 염착량이 보다 증가한 것으로 여겨진다. 등전점 이상인 알칼리역에서 견섬유는 음성을 띠게 되며 이때 염료와 반발력이 작용하게 되므로 염색시간 및 온도에 그다지 영향을 받지 않고 낮은 염착량을 나타낸 것으로 보인다.

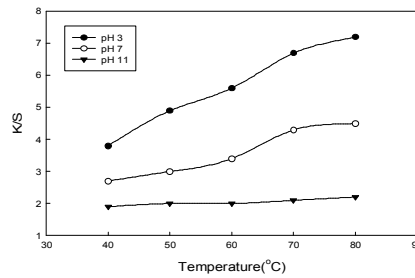


Fig. 3. Relationship between K/S value and dyeing temperature of silk fabric.

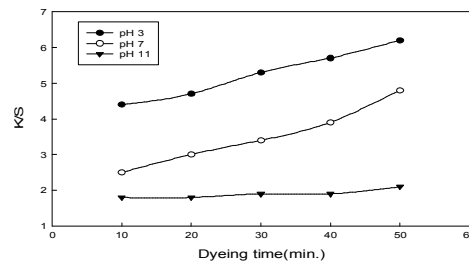


Fig. 4. Relationship between K/S value and dyeing time of silk fabric.

3.5 추출 pH에 따른 염색성 및 일광견뢰도

추출시의 pH가 염색성에 미치는 영향을 알아보기 위하여 구연산과 탄산나트륨을 사용하여 추출액의 pH를 3, 7, 11로 조정 한 후 90℃에서 30분간 추출하였다. 이들 추출물을 이용하여 견포는 80℃에서 30분, 면포는 90℃에서 30분간 염색하였다. 한편 pH 11의 경우 추출액으로부터 그대로 염색(pH 11)한 경우와 여기에 구연산을 가하여 pH를 다시 7 부근으로 맞추어 염색(pH 11\*)한 두 가지

의 경우로 나누었다. 그리고 각 pH 조건에서 염색한 후 2%(o.w.f) 농도의 Al, Cu, Fe, Sn 매염제로 후매염 하였다. Table 3 에서 보면 무매염포에 있어서 pH에 따른 염색물의 색상은 알칼리측으로 갈수록 붉은 기미가 더해져 견포의 경우 Y에서 YR계로, 면포는 GY에서 YR로 나타났다. 각 매염 처리에 의해 전체 색상계열은 YR~Y~GY 범위

를 나타내었으며 특히 Fe 및 Cu 매염포의 경우 매염처리에 의해 명도, 채도의 감소를 보여 어두운 탁색으로 변화었는데 이는 Fe 매염의 경우가 보다 더 두드러졌다. 면포의 경우 대체로 명도값이 높고, 채도값이 낮아 견포에 비해 염료와의 친화성이 낮음을 알 수 있다. Table 4는 이들 pH별 염색포 중 무매염 상태인 포를 40시간 광조사 한

**Table 3.** Changes in L, a, b values and Munsell color value of silk and cotton fabrics dyed with Ulmi cortex extracts by various pH

| pH  | Mordants | Silk  |       |       |       |         | Cotton |       |       |       |         |
|-----|----------|-------|-------|-------|-------|---------|--------|-------|-------|-------|---------|
|     |          | L     | a     | b     | H     | V/C     | L      | a     | b     | H     | V/C     |
| 3   | None     | 77.42 | 1.08  | 25.48 | 2.0Y  | 7.7/3.7 | 90.37  | -4.67 | 9.82  | 4.3GY | 8.9/1.4 |
|     | Al       | 79.85 | 1.13  | 22.91 | 1.7Y  | 7.9/3.3 | 89.98  | -4.30 | 7.65  | 5.5GY | 9.0/1.2 |
|     | Cu       | 61.86 | 4.15  | 22.53 | 0.1Y  | 6.1/3.5 | 86.62  | -4.17 | 11.20 | 1.8GY | 8.6/1.6 |
|     | Fe       | 56.53 | -1.88 | 6.01  | 0.2GY | 5.6/0.8 | 83.29  | -3.79 | 6.80  | 5.2GY | 8.2/1.0 |
|     | Sn       | 81.01 | 1.96  | 23.67 | 0.7Y  | 8.0/3.5 | 90.66  | -4.27 | 7.75  | 5.3GY | 9.0/1.2 |
| 7   | None     | 74.51 | 6.55  | 26.69 | 8.7YR | 7.4/4.3 | 87.62  | -2.14 | 12.88 | 5.8Y  | 8.8/1.8 |
|     | Al       | 74.74 | 6.46  | 24.54 | 8.3YR | 7.4/4.0 | 89.04  | -2.82 | 8.71  | 0.1GY | 8.8/1.2 |
|     | Cu       | 62.18 | 6.99  | 22.80 | 8.3YR | 6.1/3.7 | 84.96  | -1.50 | 11.50 | 4.5Y  | 8.4/1.6 |
|     | Fe       | 42.73 | -2.20 | 2.38  | 7.9GY | 4.2/0.4 | 80.71  | -2.60 | 7.50  | 0.9GY | 8.0/1.0 |
|     | Sn       | 74.41 | 9.00  | 24.75 | 6.8YR | 7.3/4.2 | 87.90  | -2.31 | 9.35  | 7.1Y  | 8.7/1.3 |
| 11  | None     | 78.59 | 8.05  | 14.87 | 4.4YR | 7.8/2.9 | 77.83  | 8.44  | 12.45 | 2.8YR | 7.7/2.6 |
|     | Al       | 80.05 | 4.31  | 16.22 | 8.1YR | 7.9/2.6 | 81.65  | 1.75  | 9.78  | 9.0YR | 8.1/1.6 |
|     | Cu       | 73.46 | 2.36  | 12.45 | 9.8YR | 7.2/1.9 | 78.24  | 2.11  | 8.72  | 9.1YR | 7.7/1.3 |
|     | Fe       | 64.86 | -0.04 | 13.99 | 3.1Y  | 6.4/2.0 | 75.98  | -1.06 | 7.75  | 5.7Y  | 7.5/1.1 |
|     | Sn       | 80.59 | 6.11  | 14.73 | 6.0YR | 8.0/2.6 | 80.93  | 2.64  | 10.00 | 8.1YR | 8.0/1.6 |
| 11* | None     | 74.55 | 5.73  | 21.53 | 8.4YR | 7.4/3.5 | 78.03  | 8.41  | 14.93 | 3.3YR | 7.7/3.0 |
|     | Al       | 74.10 | 6.41  | 18.25 | 7.2YR | 7.3/3.1 | 81.03  | 2.58  | 11.01 | 8.5YR | 8.0/1.7 |
|     | Cu       | 62.55 | 8.03  | 16.46 | 5.6YR | 6.1/3.0 | 77.44  | 3.18  | 10.34 | 7.2YR | 7.6/1.8 |
|     | Fe       | 52.89 | -1.60 | 5.91  | 8.8Y  | 5.2/0.8 | 73.41  | -0.83 | 7.50  | 4.1Y  | 7.2/1.1 |
|     | Sn       | 74.27 | 8.35  | 17.75 | 5.3YR | 7.3/3.3 | 81.01  | 3.57  | 11.49 | 7.4YR | 8.0/1.9 |

**Table 4.** Changes in Munsell color value of silk and cotton fabrics dyed with Ulmi cortex extract after irradiation

| pH  | Fabric | Silk  |         |      |         | Cotton |         |       |         |
|-----|--------|-------|---------|------|---------|--------|---------|-------|---------|
|     |        | 0hr   |         | 40hr |         | 0hr    |         | 40hr  |         |
|     |        | H     | V/C     | H    | V/C     | H      | V/C     | H     | V/C     |
| 3   |        | 2.0Y  | 7.7/3.7 | 0.1Y | 6.5/4.5 | 4.3GY  | 8.9/1.4 | 4.0GY | 8.8/1.5 |
| 7   |        | 8.7YR | 7.4/4.3 | 0.6Y | 7.2/4.0 | 5.8Y   | 8.8/1.8 | 4.5GY | 8.9/1.5 |
| 11  |        | 4.4YR | 7.8/2.9 | 6.5Y | 8.4/2.2 | 2.8YR  | 7.7/2.6 | 0.8GY | 8.7/1.6 |
| 11* |        | 8.4YR | 7.4/3.5 | 2.6Y | 7.7/3.2 | 3.3YR  | 7.7/3.0 | 6.7Y  | 8.6/2.0 |

후의 표면색의 변화를 나타낸 것이고 Fig. 5는 광조사 시간에 따른  $\Delta E$ 의 변이를 나타낸 것이다

Table 4에서 보면 광조사에 의해 염색물의 색상은 대체적으로 황색기미를 많이 띠게 되는데 특히 pH 11인 경우가 견포 면포 모두에서 두드러지게 나타나 색상의 변이가 큼을 알 수 있다. 또한 Fig. 5의 광조사 시간에 따른 색차의 변이는 견과 면포에서 각기 다른 거동을 보이긴 하나 pH 11인 경우가 색차가 가장 커 견포까지 못함을 나타내었고, pH 7은 견포만 현저한 것으로 나타났다 색차가 낮은 포들은 광조사 초기 5~10시간 동안에 현저한 색차를 나타내다가 그 이후로는 약간의 증가만 보인 반면, 색차가 높은 포들은 광조사 시간의 경과에 따라 계속적으로 퇴색이 진행되는 현상을 나타내었다.

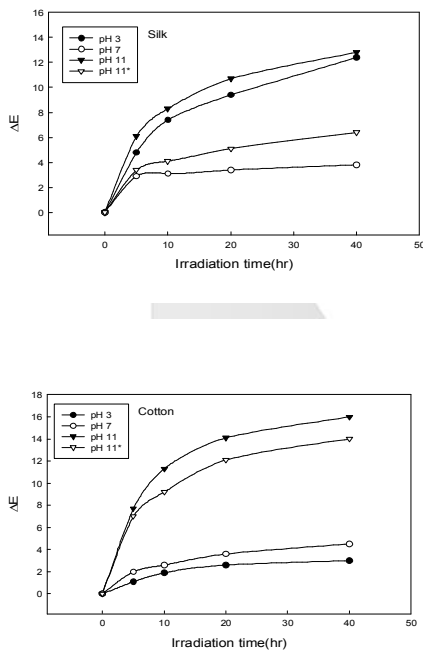


Fig. 5. Relationship between  $\Delta E$  and irradiation time of fabrics dyed with Ulmi cortex extracts at various pH.

3.6 매염조건에 따른 염색성 및 일광견뢰도

매염조건에 따른 염착특성을 알아보기 위하여 매염제의 농도를 0.1~3%(o.w.f)로 변화시켜 옥비 1:100, 60℃에서 10분간 처리하였다. 또 매염시간

에 의한 영향은 농도 2%(o.w.f), 온도 60℃에서 5~60분간 시간별 처리하였고, 온도에 의한 영향은 온도범위 30~80℃에서 10분간 처리하였다. Fig. 6은 매염제 농도에 따른 K/S 값의 변화량을 나타낸 것이고, Fig. 7과 8은 시간 및 온도에 따른 K/S 값의 변화를 나타낸 것이다 먼저 매염제 농도에 따른 K/S 값의 변화를 보면 면포의 경우는 매염제 농도에 그다지 큰 영향을 받지 않으나 견포는 매염제 농도의 증가와 더불어 K/S 값이 급격히 증가하는 경향을 나타내었다. 매염 시간에 의한 영향을 보면 면포는 매염 시간에도 그다지 영향을 받지 않음을 알 수 있고 Fe 매염한 견포는 매염 30분 이후부터는 완전한 흡착이 이루어져 K/S 값이 거의 일정하게 유지되는 반면, Cu 매염 견포는 시간이 경과할수록 점점 흡착량이 많아지는 경향을 나타내었다. 따라서 금속 매염제를 섬유에 완전 흡착시키기 위해서는 Cu의 경우가 Fe에 비해 보다 긴 시간을 요함을 알 수 있다. 매염 처리 온도의 경우 50℃이후부터는 일정한 K/S 값을 유지하다가 80℃에서 갑자기 높은 염착량을 나타냈는데, 이는 80℃에서 견섬유의 미세구조가 이완되면서 금속이온의 흡착량도 많아진 것으로 생각된다. 한편 매염제의 농도가 일광견뢰성에 미치는 영향을 알아보기 위하여 0.1~3%(o.w.f) 농도로 처리된 견 및 면포를 0~40시간 광조사 한 후의 색차를 Fig. 9에 나타내었다. 그림에서 보면 견포, 면포 모두 같은 거동을 나타냈는데, Cu, Fe 매염제 모두 매염처리 농도가 높을수록 색차값이 낮아 일광에 보다 견뢰한 것으로 나타났다. 이상으로부터 매염처리 농도를 높임으로써 염색물의 K/S 값의 현격한 증가와 일광견뢰성의 증진을 가져올 수 있다.

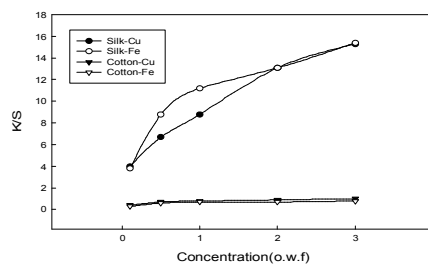


Fig. 6. Relationship between concentrations of mordants and K/S value of dyed fabrics.

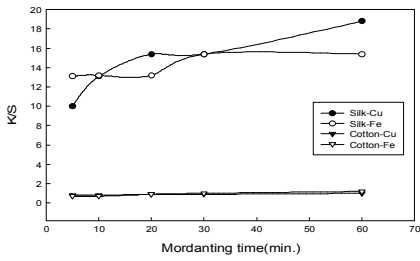


Fig. 7. Relationship between mordanting time and K/S value of dyed fabrics.

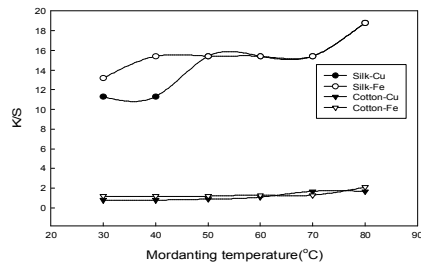


Fig. 8. Relationship between mordanting temperature and K/S value of dyed fabrics.

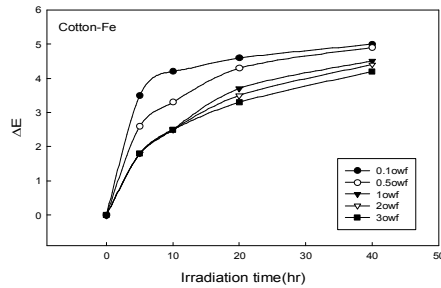
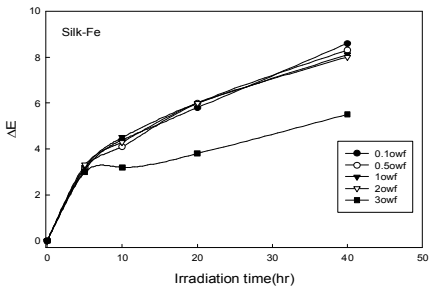
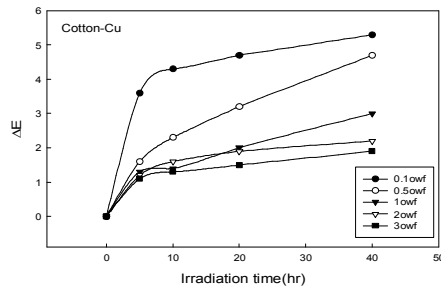
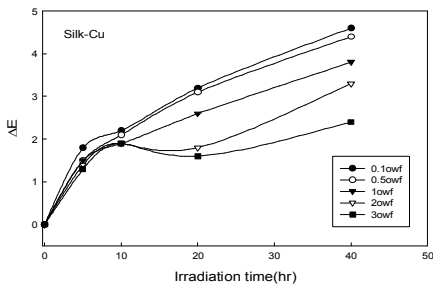


Fig. 9. Relationship between  $\Delta E$  and irradiation time of dyed fabrics mordanted at various concentrate.

3.7 염색건뢰도

Table 5는 다양한 pH 조건에서 추출 및 매염한 염색포의 세탁 및 일광건뢰도 시험 결과이다. 면포는 세탁시험을 건포는 드라이클리닝 시험을 각각 실시하였다. Table 5에서 보면 세탁 및 드라이클리닝 처리에 의해 염색물은 색상에 큰 변색은 없으나 yellow 쪽으로 약간씩 변했고 명도는 높아

지고 채도는 약간씩 낮아져 전체적으로 색미가 열어지고 밝아졌음을 알 수 있다. 세탁시험의 경우 pH별 추출액 중에는 pH 7의 증류수 추출액으로 염색한 포가 세탁에 가장 건뢰하였고, 매염 처리에 의해 세탁 건뢰도의 향상을 나타냈는데 특히 Fe 매염포의 경우 무매염이나 구리매염 포에 비해 아주 우수한 세탁건뢰성을 나타내었다. 드라이 클

**Table 5.** Change in Munsell color value and color difference of fabrics dyed with Ulmi cortex extracts after laundering and dry cleaning

| Mordants |       | Laundering (Cotton) |         |      |       |         | Dry cleaning(Silk) |         |     |       |         |
|----------|-------|---------------------|---------|------|-------|---------|--------------------|---------|-----|-------|---------|
|          |       | Before              |         | ΔE   | After |         | Before             |         | ΔE  | After |         |
|          |       | H                   | V/C     |      | H     | V/C     | H                  | V/C     |     | H     | V/C     |
| None     | pH3   | 6.5GY               | 8.8/1.4 | 8.1  | 5.3GY | 9.3/1.2 | 2.0Y               | 7.7/3.7 | 0.3 | 2.1Y  | 7.7/3.8 |
|          | pH7   | 4.6Y                | 8.6/2.0 | 5.9  | 6.6Y  | 8.9/1.2 | 0.8Y               | 7.9/3.6 | 0.6 | 1.0Y  | 7.9/3.7 |
|          | pH11  | 2.3YR               | 7.7/2.6 | 9.2  | 7.9YR | 8.4/1.6 | 4.6YR              | 7.8/2.8 | 1.9 | 4.9YR | 7.9/3.0 |
|          | pH11* | 4.4YR               | 7.8/2.9 | 10.2 | 8.6YR | 8.3/1.6 | 7.7YR              | 7.3/3.6 | 0.3 | 7.9YR | 7.3/3.5 |
| pH7-Cu   |       | 2.6Y                | 7.8/2.4 | 3.4  | 3.7Y  | 8.0/2.1 | 9.4YR              | 6.3/3.6 | 0.7 | 9.4YR | 6.3/3.5 |
| pH7-Fe   |       | 6.5Y                | 7.2/1.3 | 0.6  | 5.6Y  | 7.2/1.2 | 8.1GY              | 4.4/0.4 | 1.4 | 6.0GY | 4.2/0.3 |

리닝 시험에서는 pH 3과 pH 11\*가 우수한 견뢰성을 나타냈으며, 매염처리에 의한 견뢰성 증진 효과는 그다지 나타나지 않았다. 이상으로부터 추출시의 pH가 염색물의 세탁, 드라이클리닝 견뢰도에 영향을 미침을 알 수 있으며 느릅나무 추출액의 염색물은 세탁 및 드라이클리닝 처리에 의해 그다지 큰 색변화를 동반하지 않았으며 다른 천연염제와 비교해 볼 때 비교적 우수한 염색견뢰성을 가지는 것으로 생각된다.

#### 4. 결 론

느릅나무 껍질을 이용하여 그 염색성을 파악하고자 하였다. 특히 추출시의 pH에 변화를 주었을 때 염색물의 색상 및 견뢰성에 어떠한 영향을 주는지 알아보았고 염색시간, 온도, pH, 매염시간, 매염온도, 매염농도 등이 염색성에 미치는 영향과 염색견뢰도에 대하여 검토해보았다.

1. pH 3, 7, 11 추출액의 IR 스펙트럼 측정결과 3400cm<sup>-1</sup>에서-OH, 2940cm<sup>-1</sup>에서 C-H, 1628cm<sup>-1</sup>, 1518cm<sup>-1</sup>, 1443cm<sup>-1</sup>에서 aromatic C=C, 1107cm<sup>-1</sup>, 1043cm<sup>-1</sup>에서 C-O의 흡수피크를 나타내었다. UV 스펙트럼은 220nm, 280nm에서 최대흡수 파장을 나타내었으므로 느릅나무 추출물은 flavan을 중심으로 하는 물질군인 카테킨 및 탄닌임을 확인하였다.
2. 탄닌의 분류실험을 실시한 결과, 느릅나무 추출액은 염산-포르말린 혼합용액에 침전하여 그 여액에 정색반응을 나타내지 않았고, 초산-초산납 시험에서 침전이 일어나지 않았으며, 브롬수 반응시험에서 침전을 형성하였으며,

염화제2철에 의한 정색반응에서 암녹색을 나타내었으므로 축합형 탄닌으로 생각된다.

3. pH에 따른 염색물의 색상은 알칼리측으로 갈수록 붉은 기미가 더해져 견은 Y에서 YR계로, 면은 GY에서 YR로 나타났다. 각 매염처리에 의해 전체 색상계열은 YR~Y~GY 범위를 나타내었으며 K/S값은 견은 pH 3이 면은 pH 11\*가 가장 높게 나타났다.
4. 면포는 매염농도, 시간, 온도 등에 그다지 큰 영향을 받지 않으나 견포는 매염처리 농도, 시간, 온도가 증가할수록 K/S 값도 높아졌다. Cu, Fe 매염제 모두 매염농도가 높을수록 보다 우수한 일광견뢰성을 나타내었다.
5. 무매염포 중에서는 pH 7 추출액으로 염색한 포가, 매염포 중에서는 철매염 포가 가장 우수한 세탁견뢰성을 나타내었고, 매염처리에 의해 세탁견뢰도가 향상되었다. 드라이클리닝 견뢰도는 pH 3과 pH 11\*의 염색포가 우수한 견뢰성을 나타내었다.

#### 참고문헌

1. 이창복, "대한식물도감", 향문사, 서울, pp. 280(1985).
2. 육창수, "한국약품식물자원도감", 명진출판사, 서울, pp.76(1981).
3. B. W. Son, J. H. Park and O. P. Zee, Catechin Glycoside from *Ulmus davidiana*, *Arch. Pharm., Res.*, **12**, 219~222(1989).
4. S. H. Kim, K. T. Hwang, and J. C. Park, Isolation of Flavonoids and Determination of

- Rutin from the Leaves of *Ulmus parviflora*, *Kor. J. Pharmacogn.*, **23**, 229~234(1992).
5. Y. H. Moon and G. Y. Rim, Studies on the Constituents of *Ulmus parvifolia*, *Kor. J. Pharmacogn.*, **26**, 1~7(1995).
  6. Y. S. Bae and J. K. Kim Extractives of the Bark of Ash and Elm as Medical Hardwood tree Specied, *Mokchae Konghak*, **28**, 62 ~ 69(2000).
  7. 한영구, 식물성 탄닌에 관한 연구, 대구한의 과대학 논문집, **3**, 1~8(1985).
  8. 林孝三, “植物色素”, 養賢堂, 東京, pp.192 (1980).
  9. 林孝三, “植物色素”, 養賢堂, 東京, pp.178 (1980).

K C I