

두충색소의 염료화 및 염색성*

The Acquisition and Dyeability of Eucommiae Cortex Colorant*

경북대학교 생활과학대학 의류학과
시간강사 정 지 윤
교 수 서 영 숙
석사과정 곽 미 진

Dept. of Clothing and Textiles, Kyungpook National University

Lecturer : Ji Yoon Jung

Professor : Young Sook Suh

Master : Mi Jin Kwak

◀ 목 차 ▶

- | | |
|--------------|---------|
| I. 서 론 | IV. 결 론 |
| II. 실험 방법 | 참고문헌 |
| III. 결과 및 고찰 | |

<Abstract>

The dyeability of the Eucommiae Cortex were examined to establish the optimum condition for dyeing of Eucommiae Cortex. The results of this study are as follows,

Wool, nylon and silk had the highest K/S value at pH 3. The dyeability was the highest in wool, nylon, and silk. In addition, the increase in K/S value corresponded to temperature in wool, nylon and silk, and the greatest K/S value at 95°C. The increase in K/S value corresponded to dyeing times in wool, nylon and silk, and the greatest K/S value at 120min. Also, the K/S value increased in concomitance with the increased number of dyeing repetition.

In the most cases, colorfastness of light was low but colorfastness of laundry, sweat was relatively good.

주제어(Key Words): 두충(Eucommiae Cortex), 염색(dyeing), 색소(colorant)

* 이 논문은 1999년도 경북대학교 공모과제 연구비에 의하여 연구되었음.

I. 서론

국내외에서 천연염료에 관한 연구들이 많이 수행되어지고 있으며, 다양한 동물성, 식물성, 광물성 재료가 천연염료 염색의 염색료로 이용되고 있다(조경래, 1991). 천연염료 연구의 목적은 천연염료 연구의 과학화 및, 합성염료와의 차별화, 패션 산업에의 고부가 가치성 소재로의 적극적인 활용, 그리고 산업화가 그 목적이다. 이를 위하여 천연염료로부터 색소를 체계적으로 추출하는 것에 관한 연구와 이 색소들의 성분을 규명하고 이를 바탕으로 염료로서 색소 성분의 안정화를 위한 정제에 힘써 왔으며, 이들 색소의 공업적인 대량 생산 및 합성을 통해 복식 산업을 차별화 하고자 하는 염색업계의 시도가 근년에 와서 구체적으로 이루어지고 있는 경향이다.

이에 천연염료에 관한 연구도 한 차원 높은 도약으로 우리나라의 복식 산업에 기여할 수 있기 위한 적극적인 노력이 필요하다. 본 연구는 이 노력의 일환으로 기존의 연구들에서 거의 다루어지지 않은 두충나무(이상인, 1980; 한덕용, 1985) 인피부를 염색료로 하여, 천연염료로서의 두충나무 인피부의 염색성 및 발색의 다양성으로 인한 중요성을 부각시키고자 한다.

두충나무에 관한 연구는 주로 한약재 또는 기호식품으로서의 성분 분석에 관한 연구였으며, 연구분야도 주로 두충나무 잎의 식용으로서의 활용도에 관한 연구(박종철·김성환, 1995; 최성희, 1990)가 대부분이다. 두충나무 잎의 색소 성분은 녹색색소인 chlorophyll의 분해 산물인 phytol이며, 두충나무에는 혈압강하, 이뇨, 혈관확장, 혈당 상승억제 등의 다양한 약리작용을 나타내는 flavonoid화합물(林孝三, 1980; Jurd, 1962; Seikel, 1962, Seshadri, 1962, Venkataraman, 1962)을 함유하고 있는 것(박종철·김성환, 1995)으로 알려지고 있다.

그러나 본 연구에서는 색소 침착이 많은 두충나무 인피부 색소의 염색성에 관한 연구를 통해 천연염료 염색료로서의 가치와 활용성을 높이는데 기여하고자 한다.

II. 실험 방법

1. 시료 및 기기

1) 염재

두충나무의 인피부 시료는 국산(대구)으로 하였으며, 두충나무로부터 채취한 인피부를 45°C의 열풍 건조기에서 향량이 되도록 건조시킨 후 분쇄기에 넣고 분쇄한 후 10 mesh로 처리하였다. 분쇄된 두충나무 인피부 시료는 메탄올을 용매로 하여 60°C에서 1시간동안 soxlet장치로 추출한 후 동결건조하여 냉동보관하면서 사용하였다.

2) 섬유

섬유는 KS K 0905 규정의 표준 견포, 양모포, 나일론포를 사용하였다.

3) 염액

메탄올을 용매로 60°C에서 1시간동안 soxlet장치로 추출·여과하여 동결건조된 상태의 두충 색소 분말을 buffer solution으로 녹여 λ_{max} 507nm에서 흡광도 1.31가 되도록 buffer solution으로 조정하여 염액으로 사용하였다.

Buffer solution은 Clark and Lubs Buffer Solution을 사용하였다.

4) 매염제

매염제로는 $(K_2Al_2(SO_4)_4 \cdot 24H_2O$ (Shimayo's Pure Chemicals Co., 특급), $K_2Cr_2O_7$ (Showa Chemical Co., 특급), $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ (Kanto Chemical Co., 특급), $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ (Shinyo Chemical Co., 특급)를 사용하였다.

5) 기기

염액의 흡광도 측정에 uv/vis spectrophotometer (Beckman co., Du-650, U.S.A), pH 측정에 pH meter (Mettler Co., Delta 340, SWISS), K/S의 측정에 Computer Color Matching System (Data Color International Co., SF 600 Plus)을 사용하였다.

2. 염색성

염색된 천의 염색성은 각 조건별로 염색한 후, 50°C의 마르세이유 비누액(2g/l)에서 20분간 soaping하고 수세·건조한 천의 507nm에서의 K/S값으로 측정하였다.

1) pH에 따른 염색

각 섬유마다 욱비 1: 50, 온도 95°C, 1시간의 조건에서 pH 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10별로 염색하였다.

2) 온도에 따른 염색

각 섬유마다 욱비 1: 50, pH 3, 1시간의 조건에서 온도 40, 60, 80, 95°C별로 염색하였다.

3) 시간에 따른 염색

욕비 1:50, pH 3, 온도 95°C조건에서 10, 30, 60, 90, 120분별로 염색하였다.

4) 반복염색에 따른 염색

각 섬유의 반복염색에 따른 효과를 알아보기 위하여, 각 섬유의 최적 pH인 pH 3, 온도 95°C의 조건에서 욱비는 1 : 50, 1시간의 염색 조건하에서 1회, 2회, 3회, 4회 반복염색하였다.

5) 매염제 처리방법에 따른 염색

염색은 욱비 1: 50, pH 3, 온도 95°C, 1시간의 조건으로 염색하였다. 매염의 농도는 10g/l로 하였으며, 욱비 1:50, 온도 80°C, 1시간의 조건으로 선매염 및 후매염 처리하였다.

6) 염색견뢰도

염색견뢰도 측정을 위한 염색포는 욱비 1 : 50, pH 3, 온도 95°C, 1시간의 조건으로 염색하였다. 모든 염색포는 상기의 soaping 조건으로 soaping하고 수세·건조한 후 염색견뢰도 실험을 행하였다. 또한, 오염용 백포의 첨부은 KS K 0905 기준의 첨부 백포 첨부 규정에 따라 첨부하였다.

일광견뢰도는 KS K 0700의 Fade-O-meter법에 준

하였으며, Arc-carbon Fade-O-meter(Shimadzu CF-20N, JAPAN)을 사용하였다. 세탁견뢰도는 KS K 0430의 A-1법에 준하였으며, 시험기는 Launder-O-meter(Heung Shin Industry, KOREA)를 사용하였다. 세제로는 시판 시약용 마르세이유비누를 사용하였다. 땀견뢰도는 KS K 0715에 의해 행하였으며, Perspirometer(Sung Shin Co., SS-220, KOREA)를 이용하였다.

염색견뢰도는 Computer Color Matching System(Data Color International Co., SF 600 Plus)의 색차 측정으로 KS K 0910(오염용 표준 회색 색표) 과 KS K 0911(퇴색용 표준 회색 색표)을 기준으로 판정하였다.

III. 결과 및 고찰

1. pH에 따른 염색

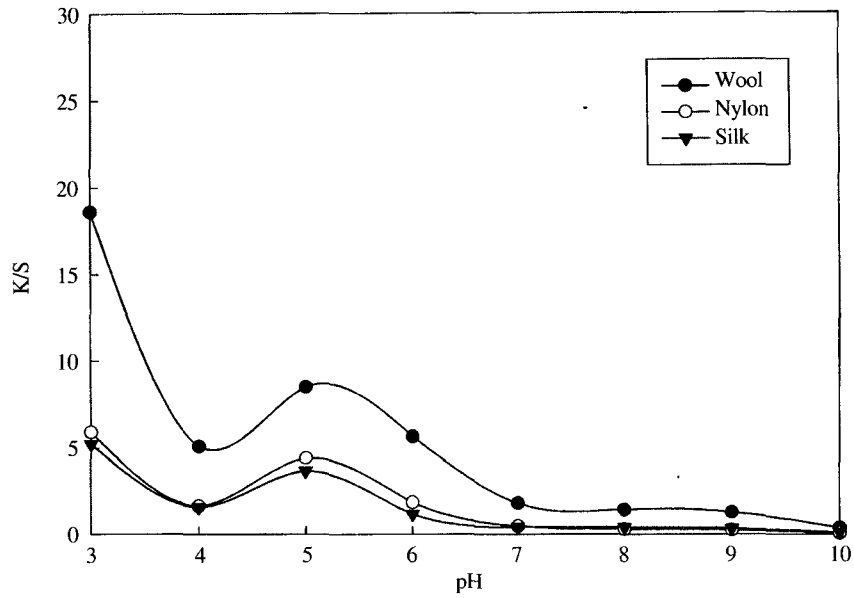
<Fig. 1>은 양모, 나일론, 견직물의 pH 요인에 대한 염색성을 나타낸 것이다.

모든 사용 직물들에서 pH 3이 가장 높은 염색성을 나타내었으며, 그 다음으로 효과적인 조건으로는 pH 5, 6, 4, 7, 8, 9, 10의 순이었다. 사용한 직물의 섬유에 따른 염색성은 양모, 나일론, 견의 순으로 낮았다.

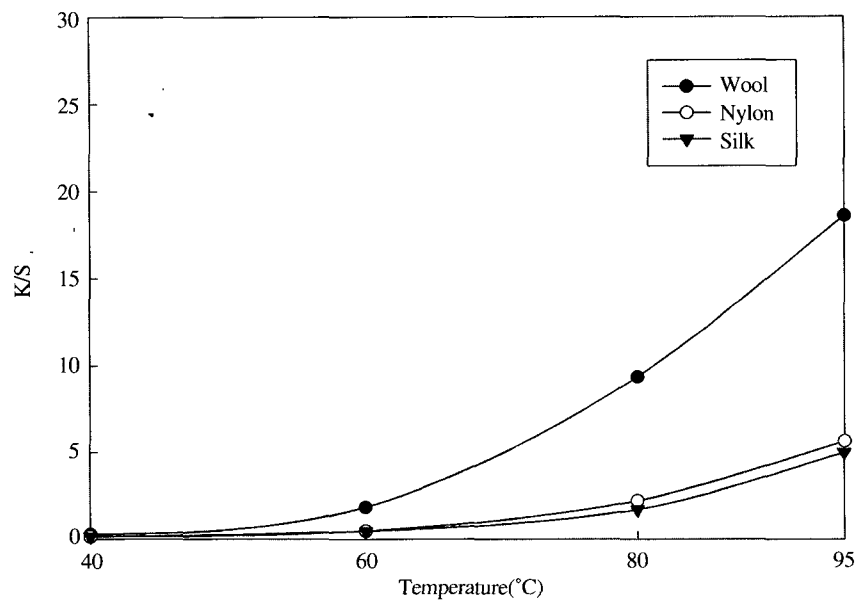
2. 온도에 따른 염색

<Fig. 2>는 양모, 나일론, 견직물의 온도 요인에 대한 염색성을 나타낸 것이다.

모든 사용 직물들에서 95°C에서 가장 높은 염색성을 나타내었으며, 그 다음으로 효과적인 온도 조건은 80°C, 60°C, 40°C의 순이었다. 온도가 상승할수록 높은 염색성을 보였으며, 특히 60°C 이상의 온도에서 온도의 상승에 대해 급격히 염색성이 증가됨을 알 수 있었다. 사용한 직물의 섬유에 따른 염색성의 정도는 양모, 나일론, 견의 순으로 낮았다.



<Fig. 1> Effect of pH on dyeability



<Fig. 2> Effect of temperature on dyeability

3. 시간에 따른 염색

〈Fig. 3〉은 양모, 나일론, 견직물의 시간 요인에 대한 염색성을 나타낸 것이다.

모든 사용 직물들에서 120분에서 가장 높은 염색성을 나타내었다. 시간이 경과할수록 높은 염색성과 온도 상승에 대해 염색성이 증가됨을 알 수 있었다. 특히 나일론이나 견에 비해 양모에서 염색시간의 증가에 따른 염색성의 증가가 컸다.

4. 반복염색에 따른 염색

〈Fig. 4〉는 양모, 나일론, 견직물의 반복염색에 따른 염색성을 나타낸 것이다.

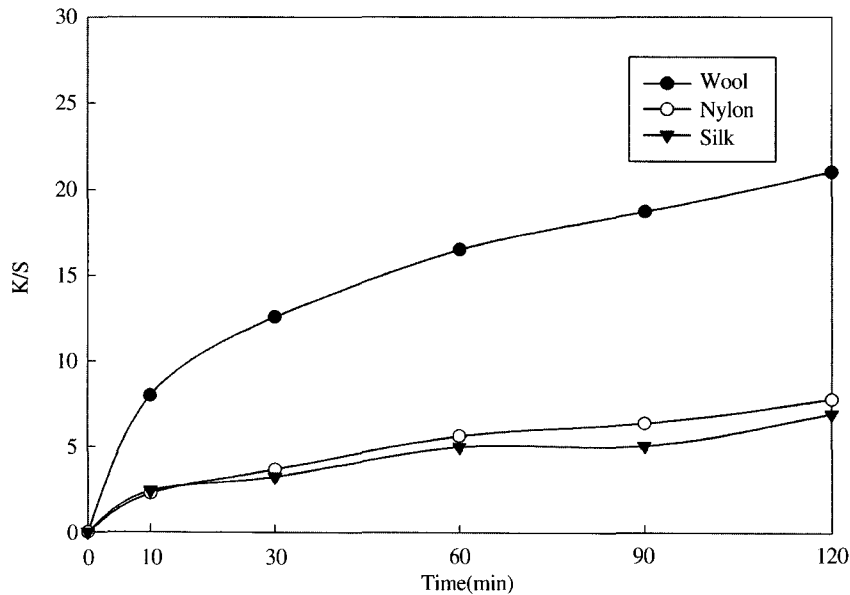
양모의 경우 반복염색함에 따라 큰 K/S값의 증가를 보였으나, 나일론과 견의 경우는 반복염색에 의해서도 크게 K/S값이 증가하지 않는 것으로 나타났다. 반복염색에 따른 염색성은 양모, 나일론, 견직물의 순으로 낮았다.

5. 매염제 처리방법에 따른 염색

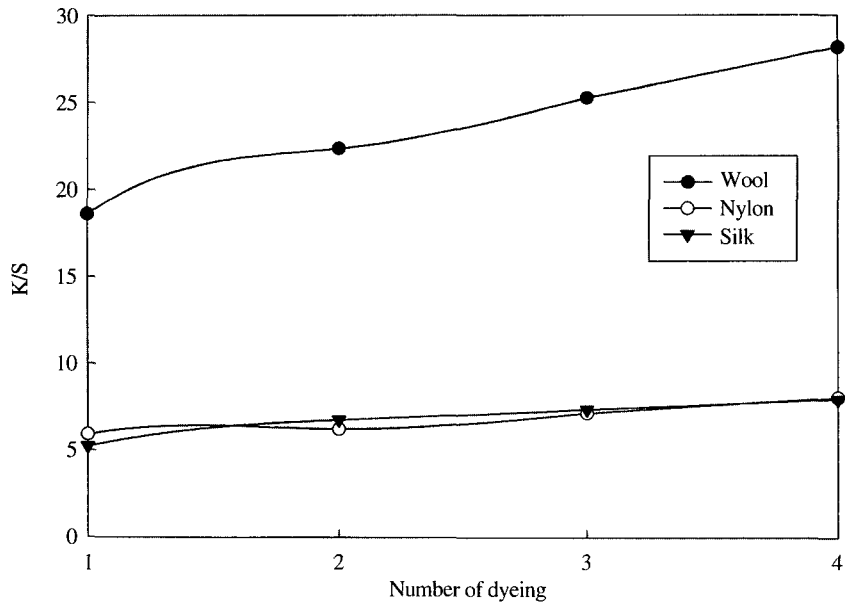
〈Fig. 5〉는 양모에 대한 매염제의 종류와 처리방법에 따른 염색성의 결과이다. 모든 매염제($K_2Al_2(SO_4)_4 \cdot 24H_2O$, $K_2Cr_2O_7$, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$, $FeSO_4 \cdot 7H_2O$)들에서 매염제 종류와 처리방법에 의한 염색성의 향상은 없었다. 그러나, $K_2Cr_2O_7$ 이외의 매염제들에서 선매염 방법이 후매염 방법보다 우수한 염색성을 보였다.

〈Fig. 6〉은 나일론에 대한 매염제의 종류와 처리방법에 따른 염색성의 결과이다. 모든 매염제($K_2Al_2(SO_4)_4 \cdot 24H_2O$, $K_2Cr_2O_7$, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$, $FeSO_4 \cdot 7H_2O$)들에서 매염제 종류와 처리방법에 의한 염색성의 향상은 없었으며, 후매염 방법이 선매염 방법보다 우수한 염색성을 보였다.

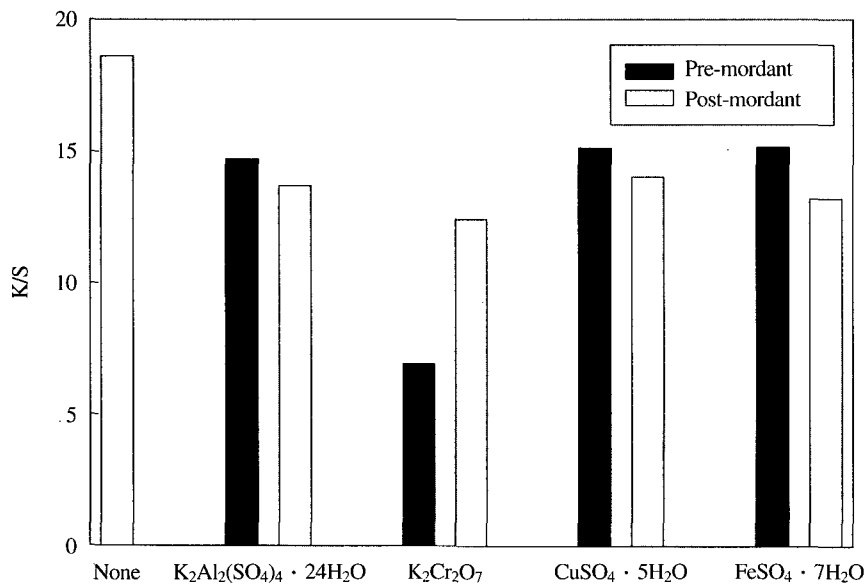
〈Fig. 7〉은 견에 대한 매염제의 종류와 처리방법에 따른 염색성의 결과이다. 모든 매염제($K_2Al_2(SO_4)_4 \cdot 24H_2O$, $K_2Cr_2O_7$, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$, $FeSO_4 \cdot 7H_2O$)들에서 매염제 종류와 처리방법에 의한 염색



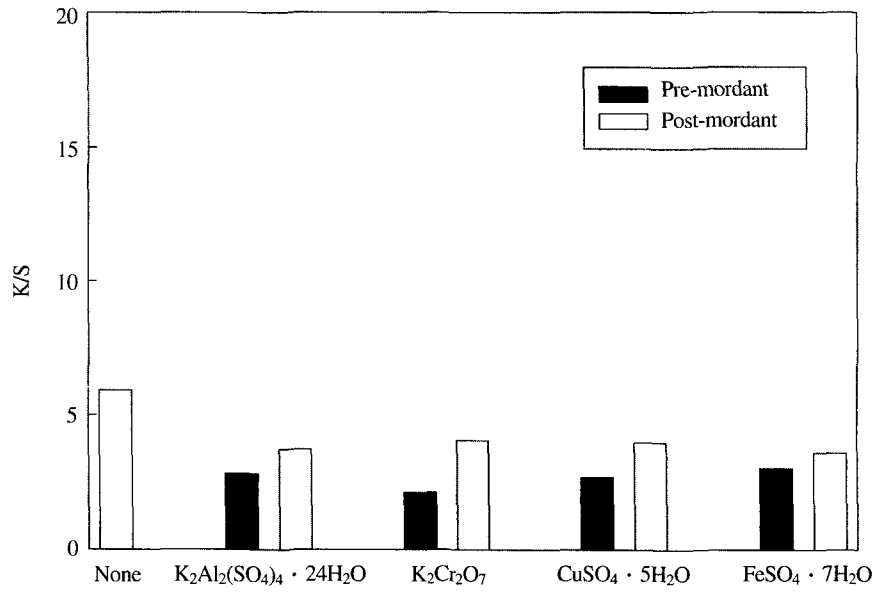
〈Fig. 3〉 Effect of time on dyeability



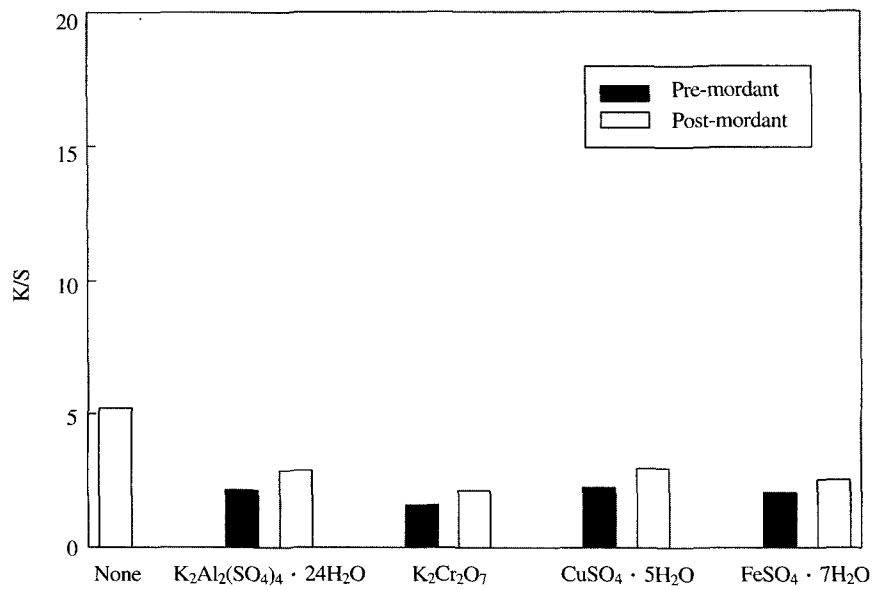
<Fig. 4> Effect of the repeated dyeing on dyeability



<Fig. 5> Effect of the repeated dyeing on dyeability



<Fig. 6> Effect of the treating method of mordant on dyeability for nylon



<Fig. 7> Effect of the treating method of mordant on dyeability for silk

<Table 1> Colorfastness of dyed fabrics

| Colorfastness | | Fabrics | Wool | Nylon | Silk |
|---------------|----------|---------|-------|-------|-------|
| Washing | | Change | 3 | 3/5 | 2/5 |
| | | Stain | 4/5 | 4/5 | 4 |
| Light | | Change | 1 | 1 | 1 |
| Perspiration | acidic | Change | 3/5~4 | 2/5~3 | 3/5~4 |
| | | Stain | 3/5~4 | 5 | 5 |
| | alkaline | Change | 3 | 2/5~3 | 3 |
| | | Stain | 3/5~4 | 5 | 5 |

성의 향상은 없었으며, 후매염 방법이 선매염 방법보다 우수한 염색성을 보였다.

6. 염색견뢰도

<Table 1>은 양모, 나일론, 견직물에 대한 염색견뢰도 결과이다.

세탁견뢰도는 양모의 경우 변퇴색은 3급, 오염은 4/5급이었으며, 나일론의 경우 변퇴색은 3/5급, 오염은 4/5급이었으며, 견의 경우 변퇴색이 2/5급, 오염은 4이었다.

일광견뢰도는 양모, 나일론, 견에서 모두 1급이었다.

산성 팍견뢰도는 양모의 경우 변퇴색은 3/5~4급, 오염은 3/5~4급이었으며, 나일론의 경우 변퇴색은 2/5~3급, 오염은 5급이었으며, 견의 경우 변퇴색이 3/5~4급, 오염은 5급이었다.

알카리성 팍견뢰도는 양모의 경우 변퇴색은 3급, 오염은 3/5~4급이었으며, 나일론의 경우 변퇴색은 2/5~3급, 오염은 5급이었으며, 견의 경우 변퇴색이 3급, 오염은 5급이었다.

IV. 결 론

두충나무 인피부에서 추출한 색소의 양모, 나일론, 견 표준백포에 대한 염색성의 결과는 다음과 같다.

pH에 따른 염색성은 모든 사용 섬유에서 pH 3에서 가장 높은 염색성을 나타내었으며, 그 다음으로

pH 5, 6, 4, 7, 8, 9, 10으로 갈수록 염색성이 낮았다. 섬유에 따른 염색성은 양모, 나일론, 견의 순으로 낮았다. 최적의 pH 3에서 1시간동안 온도별(40, 60, 80, 95°C) 조건에 따른 염색성은 온도가 상승할수록 높았으며, 섬유에 따른 염색성의 정도는 모든 조건에서 양모, 나일론, 견의 순으로 낮아졌다. pH 3, 온도 95°C에서 시간별(10, 30, 60, 90, 120분) 염색의 결과, 염색시간이 길어수록 높은 염색성을 보였다. pH 3, 95°C, 1시간의 염색조건으로 4회까지 반복염색을 한 결과, 양모의 경우 염색회수가 증가할수록 큰 염색성의 증가를 보이나, 나일론과 견의 경우는 염색회수의 증가에 따른 염색성의 증가는 낮았다.

모든 사용 직물들에서 매염제의 종류와 처리방법에 의한 염색성의 향상은 없었으며, 낮은 일광견뢰도와 중간 정도의 세탁견뢰도와 팍견뢰도를 보였다.

이상의 결과들에서 두충색소의 가장 효과적인 염색 조건으로 pH 3, 온도 95°C, 1시간을 제안하며, 특히 양모의 경우 장시간의 염색보다 반복염색하는 것이 염색성 향상에 효과적인 것으로 생각된다. 매염처리하는 염색성의 향상에 도움이 되지 않았다. 두충나무 인피부색소의 염색견뢰도 향상을 위한 연구가 필요하다고 생각된다.

■참고문헌

- 林孝三 編(1980). 植物色素, 養賢堂, 12-21.
 박종철, 김성환(1995). 두충나무잎의 생리활성 Flavonoid 분석. 한국영양식량학회지, 24(6), 901-905.

- 이상인(1980). 본초학, 수서원, 85.
- 장희진, 나도영, 김옥찬, 박준영(1990). 두층껍질의 휘발성 성분. 한국농화학회지, 33(2), 116-119.
- 趙慶來(1991). 染色理論과 實驗. 螢雪出版社, 35-45.
- 최성희(1990). 두층차와 감잎차의 향기성분. 한국식품과학회지, 22(4), 405-410.
- 한덕용(1985). 현대생약학, 한국학습교재사, 235.
- Jurd, L. (1962). *The Chemistry of Flavonoid Compounds*, Pergamon Press, 107-155.
- Seikel, M. K. (1962). *The Chemistry of Flavonoid Compounds*, Pergamon Press, 34-69.
- Seshadri, T. R. (1962). *The Chemistry of Flavonoid Compounds*, Pergamon Press, 159.
- Venkataraman, K. (1962). *The Chemistry of Flavonoid Compounds*, Pergamon Press, 99.