

양송이 색소의 특성과 염색성에 관한 연구 (II)

— 양송이 색소의 염색성과 견뢰도 —

서 영 숙 · 정 지 윤

경북대학교 생활과학대학 의류학과

A Study on the Characterization and Dyeability of Mushroom Colorant (II)

— Dyeability and colorfastness of mushroom colorant —

Young Sook Suh · Ji Yoon Jung

Dept. of Clothing and Textiles, Kyungpook National University

(1996. 11. 25 접수)

Abstract

The dyeability and colorfastness of browning extracts from mushroom were investigated. The results of this study are as follows,

1. Browning extracts from mushroom exhibited dyeability to wool, nylon and silk.

The wool and silk had the greatest K/S value at pH 4 and nylon at pH 5

2. Furthermore, the increase in K/S value corresponded to temperature, time, and the number of dyeing.

3. In most cases, the value of K/S was increased by mordant treatment. The treatment of pre-mordant caused the increase in K/S value depending on the concentration of mordant, but not in the color. Co-mordant and post-mordant treatments, however, showed various colors of YR, Y, and GY types of Munsell color wheel.

4. In the most cases, color fastness of light, drycleaning, laundry, sweat, rubbing was excellent.

I. 서 론

양송이는 수확후 신선도가 급격히 떨어지면서 심하게 갈변된다. 이 현상은 양송이 자체의 polyphenol성 화합물이 조적내의 효소의 작용으로 갈변 물질을 생성하거나 버섯내의 아미노산과당의 작용에 의한 비효소적 갈변이 일어나기 때문이다. 특히 양송이는 숙성되면서

tyrosine과 GHB(glutaminyhydroxybenzen)가 di-phenol oxidase에 의한 산화가 갈변의 주 원인으로 알려졌으며¹⁻⁶⁾, tyrosinase는 양송이의 효소적 갈변에서 중요한 역할을 하므로 tyrosinase의 사용은 갈변 촉진 및 강화에 효과가 있을 것으로 기대된다.

본 연구에서는 양송이 색소물질에 의한 염색에 있어 선행연구⁷⁾에서 보고된 색소 추출법과 성분의 분리 및 동정과 염색성을 기초로 견뢰한 염색물을 얻을수 있는

효과적인 염색 조건을 알아보고, 양송이 염색의 과학화와 실용화에 중요한 자료를 얻고자한다. 따라서 선행연구 보고에 따라 조성한 양송이 염액을 사용하여 양모, 견, 나일론포에 대한 효과적인 염색 조건을 알아보기 위해서 염액의 pH, 염색 시간, 온도, 반복염색 및 매염제의 종류와 처리량, 처리방법에 따른 염색성 및 염색견뢰도를 알아보았다.

II. 실 험

1. 양송이 추출액의 염색 및 매염

1) 섬유

KS K 0905에 규정된 표준 견포, 표준 모포, 표준 나일론포를 사용하였다.

2) 염액

생 양송이에 종류수를 가해 분쇄기로 마쇄하고 35°C에서 2시간동안 저어주면서 갈변시킨다. 갈변된 양송이 분쇄액을 95°C에서 1시간동안 추출하고 여과하였다. 여과한 액은 종류수로 일정한 농도(510 nm에서 흡광도 1.14)로 맞추어 염액으로 사용하였는데 이는 양송이 추출액의 190~700 nm에 걸친 uv-vis spectrum 측정 결과 510 nm부근에서 시간의 경과에 따라 가장 안정적인 변화를 보였기 때문이다. pH의 조절은 CH₃COOH (Junsei Chemical Co., 특급)와 0.1M NaOH (Shinyo Pure Chemicals Co., 특급)로 조절하였다.

3) 매염제

매염제로는 K₂Al₂(SO₄)₄ · 24H₂O (Shimakyo's Pure Chemicals Co., 특급), K₂Cr₂O₇ (Showa Chemical Co., 특급), CuSO₄ · 5H₂O (Kanto Chemical Co., 특급), FeCl₃ (Junsei Chemical Co., 순정1급), FeSO₄ · 7H₂O (Shinyo Pure Chemical Co., 특급), SnCl₂ · 2H₂O (Katayama Chemical Co., 특급)를 사용하였다.

4) 기기

염액의 농도 및 염색포의 반사율 측정에는 uv-vis spectrophotometer (Beckman co., Du-650, U.S.A)를 사용하였으며, 염액의 pH는 pH meter (Mettler Co., Delta 340, Swiss)를 사용하였다.

5) 실험방법

(1) pH에 따른 염색

pH 2~10별로 욕비 1:100으로 95°C에서 2시간동안

진탕하면서 염색한 후 수세하고 건조하였다. 건조된 포의 반사율은 양송이 갈변의 최종산물인 melanin의 최대 흡수파장인 350 nm에서 측정하였다.

(2) 온도에 따른 염색

온도 40, 60, 80, 95°C별로 욕비 1:100, pH 4로 2시간동안 진탕하면서 염색하고 수세 건조한 후 반사율을 측정하였다.

(3) 시간에 따른 염색

욕비 1:100, pH 4로 95°C에서 시간 0~21시간별로 진탕하면서 염색하고 수세 건조한 후 반사율을 측정하였다.

(4) 반복 염색에 따른 염색

욕비 1:100, pH 4로 95°C에서 2시간동안 진탕하면서 염색한 후 수세 건조하는 과정을 1회, 2회, 3회, 4회 반복하였다. 염색한 포의 반사율을 측정하였다.

(5) 염의 효과

양모의 염에 대한 효과를 보기 위하여 염액에 NaCl 0, 0.5, 1, 1.5, 2g/l를 첨가하여 욕비 1:100으로 95°C에서 2시간동안 진탕하면서 염색하고 수세 건조한 후 반사율을 측정하였다.

(6) 매염제 처리량에 따른 염색

5, 10, 15g/l의 매염제액에 욕비 1:100으로 85°C에서 1시간동안 진탕하면서 매염처리하고 수세하였다. 이 포를 욕비 1:100으로 95°C에서 2시간동안 진탕하면서 염색하고 수세 건조한 후 반사율을 측정하였다.

(7) 매염제 처리방법에 따른 염색

매염제 처리방법으로 선매염법, 후매염법, 동매염법을 사용하였으며, 매염제의 양은 10g/l로 하였다. 욕비 1:100으로 85°C에서 1시간동안 진탕하면서 매염처리하고 수세하였다. 이 포를 욕비 1:100으로 95°C에서 2시간동안 진탕하면서 염색하고 수세 건조한 후 반사율을 측정하였다.

2. 양송이 추출액으로 염색한 포의 염색견뢰도

1) 시료

10g/l의 매염제액에 KS K 0905의 표준백포를 85°C에서 1시간동안 진탕하면서 매염처리하였다. 이 매염포를 CH₃COOH로 pH 4로 맞춘 상기 농도의 염액으로 95°C에 2시간동안 진탕하면서 염색하고 수세 건조하였다. 이 선매염된 포를 5g/l의 마르세이유 비누액으로 50°C에서 30분간 soaping을 행하고 염색견뢰도 측정용

시료로 사용하였다. 오염용 침부백포는 KS K 0905의 기준에 준하였다.

2) 실험방법

일광견뢰도는 KS K 0700의 Fade-O-meter법에 준하였으며, 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 마르세이유 비누를 사용하였다. 드라이크리닝견뢰도는 KS K 0644의 방법에 준하였으며, 시험기는 Launder-O-meter(Heung Shin Industry, Korea)를 사용하였다. 땀견뢰도는 KS K 0715에 의해 행하였으며, Perspirometer는 (Sung Shin Co., SS-220, Korea)를 이용하였다. 마찰견뢰도는 KS K 0650(Crock meter법)에 의해 행하였다.

염색견뢰도 판정은 JIS 염색견뢰도시험용 변퇴색 및 오염용 grey scale로 평가하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 양송이 추출액의 염색 및 매염

양송이 추출액의 염색성을 알아보기 위하여 각 조건별 염착성을 K/S값으로 비교하였다.

[그림 1]은 pH에 따른 각 섬유의 염착성이다. 양모와 견은 pH 4에서 K/S값이 가장 높았으며, 나일론은 pH 5에서 K/S값이 가장 높았다.

따라서, [그림 2]는 가장 높은 염착성을 보인 양모의 pH 4에서의 시간에 따른 염착성 정도를 나타낸 것으로 시간이 지남에 따라 지속적인 K/S값의 증가를 보였다. 잔육의 흡광도도 염색 초기에는 저하되었으나 시간의 경과에 따라 크게 저하됨을 보이지 않았다. [그림 2]의 결과는 대부분 합성염료의 평형염착량 곡선과는 다소 다른 경향을 보인다⁷⁾. 그러나 이것은 양송이의 갈색 색소물질을 증류수로 추출하는 과정에서 용출되어 나온 수용성 당과 아미노산이 95°C에서 장시간 처리함에 의해 이들 당과 아미노산들 사이에 mailard reaction으로 갈변물질이 계속 형성되어 이로 인해 염색 시간이 증가하여도 잔육의 흡광도가 크게 저하되지 않고 지속적인 K/S값의 증가를 보이는 것으로 생각된다²⁻⁴⁾.

[그림 3]은 pH 4에서의 각 섬유의 온도에 따른 염색이다. 온도의 증가에 따라 K/S값은 증가하였다.

[그림 4]는 각 섬유의 반복 염색에 따른 결과이다. 염색 횟수가 증가함에 따라 K/S값이 증가하였다.

[그림 5]는 양모 염색에 있어서 염의 효과를 본 것이다. 그 결과, 염의 첨가는 염착량의 감소를 보였다. 이는 염액에 첨가한 무기염이 염착량의 감소와 관계를 있음을 보여준다.

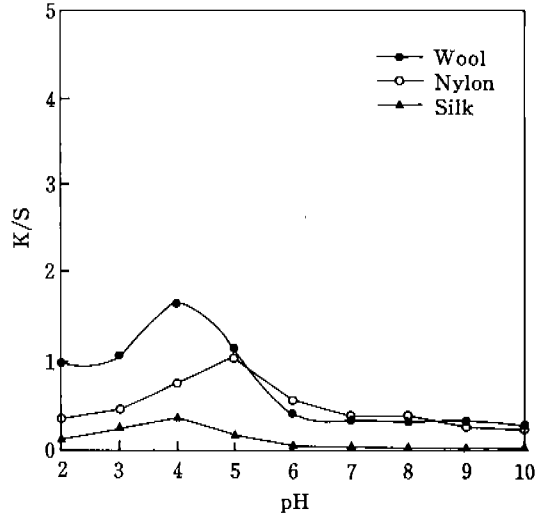


Fig. 1. Effect of pH on dyeability. dyeing time; 2 hr, dyeing temperature; 95°C liqure ratio; 1:100

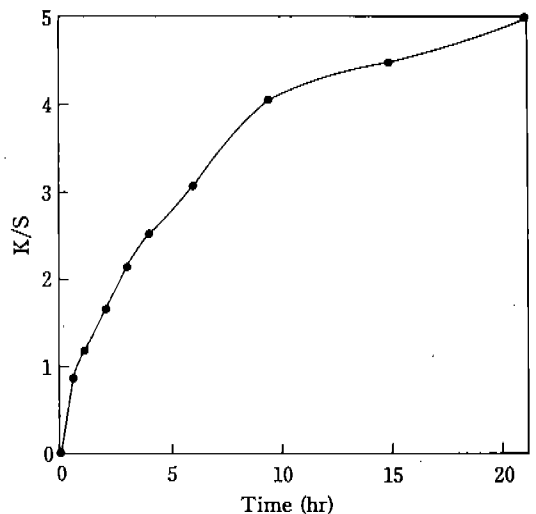


Fig. 2. Effect of the dyeing rate for wool at pH 4. dyeing time; 2 hr, liqure ratio; 1:100

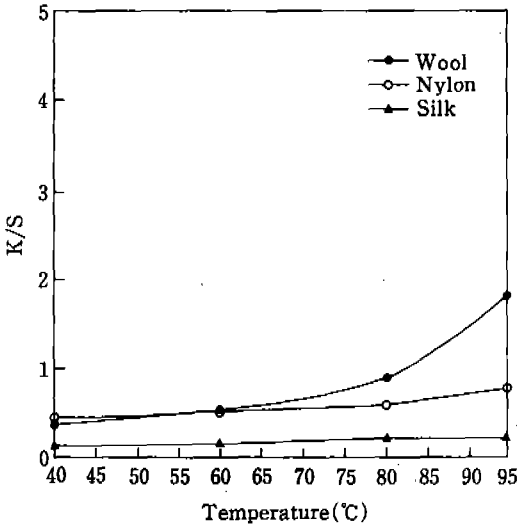


Fig. 3. Effect of temperature on dyeability at pH 4. dyeing temperature; 95°C, liqure ratio; 1:100

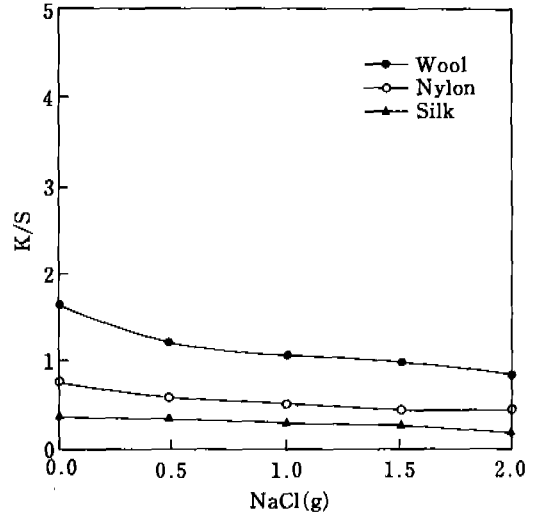


Fig. 5. Effect of salt on wool dyeing at pH 4. dyeing time; 2 hr, dyeing temperature; 95°C liqure ratio; 1:100

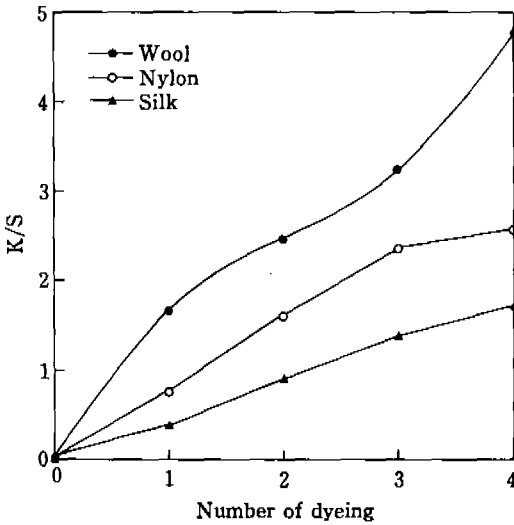


Fig. 4. Effect of the number of dyeing on dyeability at pH 4. dyeing time; 2 hr, dyeing temperature; 95°C liqure ratio; 1:100

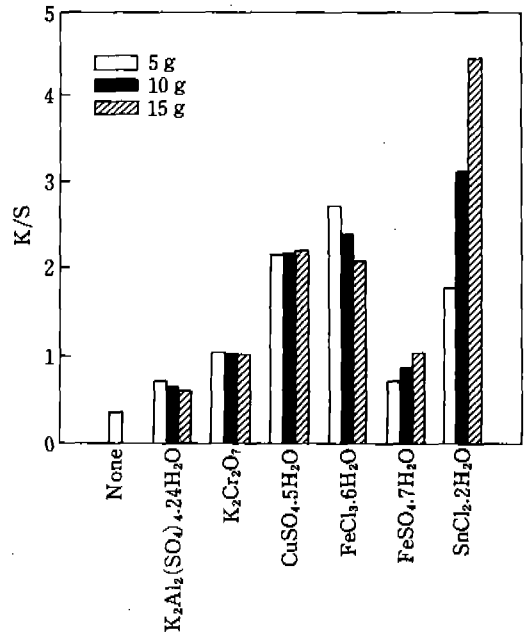


Fig. 6. Effect of the amount of mordant for wool.

[그림 6]은 양모의 매염제 처리량에 따른 효과이다. $K_2Al_2(SO_4)_4 \cdot 24H_2O$, $K_2Cr_2O_7$, $FeCl_3$ 는 매염제량의 증가에 따라 K/S값이 감소하였으며, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$, $FeSO_4 \cdot 7H_2O$, $SnCl_2 \cdot 2H_2O$ 는 매염제량의 증가에 따라 K/S값이 증가하였다.

[그림 7]은 나일론의 매염제 처리량에 따른 효과이

다. $K_2Al_2(SO_4)_4 \cdot 24H_2O$, $K_2Cr_2O_7$, $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ 는 매염제량의 증가에 따라 K/S값이 증가하였으며, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$, $FeSO_4 \cdot 7H_2O$, $SnCl_2 \cdot 2H_2O$ 는 매염제량의 증가에 따라 K/S값이 감소하였다.

[그림 8]은 견의 매염제 처리량에 따른 효과이다. K_2

$Al_2(SO_4)_4 \cdot 24H_2O$, $K_2Cr_2O_7$, $FeCl_3$ 는 매염제량의 증가에 따라 K/S값이 감소하였으며, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$, $FeSO_4 \cdot 7H_2O$, $SnCl_2 \cdot 2H_2O$ 는 매염제량의 증가에 따

라 K/S값이 증가하였다. 이상에서 매염제를 처리하면 염착량이 증가하였으며, 매염제의 양에 따른 효과에서 양모와 견은 같은 경향을 보였다.

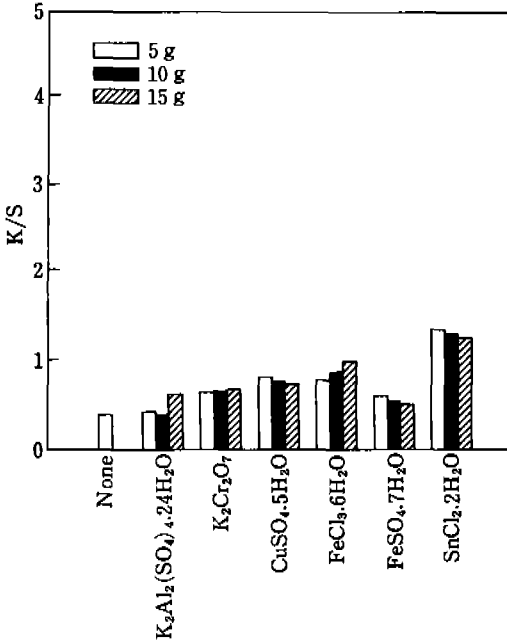


Fig. 7. Effect of the amount of mordant for nylon.

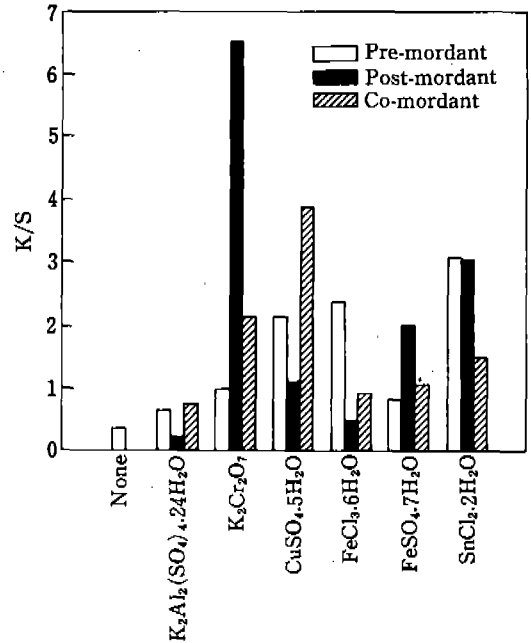


Fig. 9. Effect of the treating method of mordant for wool.

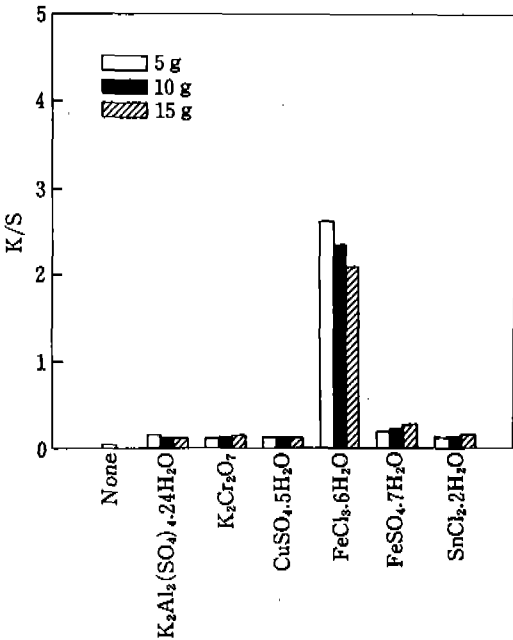


Fig. 8. Effect of the amount of mordant for silk.

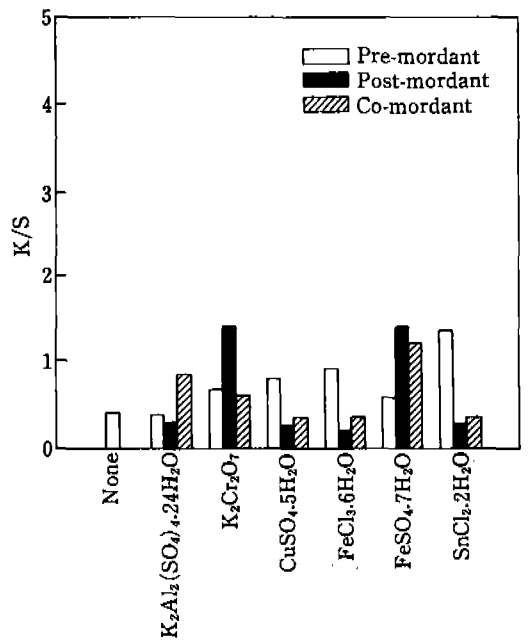


Fig. 10. Effect of the treating method of mordant for nylon.

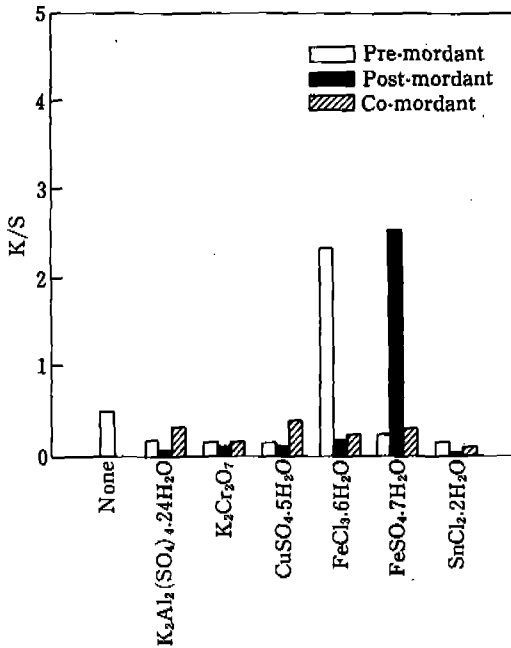


Fig. 11. Effect of the treating method of mordant for silk.

[그림 9]는 양모에 대한 매염제 처리방법에 따른 효과이다. $K_2Al_2(SO_4)_4 \cdot 24H_2O$, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ 는 동매염법, $K_2Cr_2O_7$, $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ 는 후매염법, $FeCl_3$, $SnCl_2 \cdot 7H_2O$ 는 선매염법이 효과적이었다.

[그림 10]은 나일론에 대한 매염제 처리방법에 따른 효과이다. $K_2Al_2(SO_4)_4 \cdot 24H_2O$ 는 동매염법, $K_2Cr_2O_7$, $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ 는 후매염법, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$, $FeCl_3$.

$6H_2O$, $SnCl_2 \cdot 2H_2O$ 는 선매염법이 효과적이었다.

[그림 11]은 견에 대한 매염제 처리방법에 따른 효과이다. $K_2Al_2(SO_4)_4 \cdot 24H_2O$, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ 는 동매염법, $K_2Cr_2O_7$, $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ 는 후매염법, $FeCl_3$, $SnCl_2 \cdot 7H_2O$ 는 선매염법이 효과적이었다.

양모, 나일론, 견 모두에서 $K_2Al_2(SO_4)_4 \cdot 24H_2O$ 는 동매염법, $FeCl_3$ 와 $SnCl_2 \cdot 7H_2O$ 는 선매염법, $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ 는 동매염법법이 효과적이었다. $K_2Cr_2O_7$ 는 양모와 나일론에서는 후매염법, 견에서는 선매염법이 효과적이었다. $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ 는 양모와 견에서는 동매염법, 나일론에서는 선매염법이 효과적이었다.

2. 양송이 추출액으로 염색한 포의 염색견뢰도

<표 1>은 양모의 염색견뢰도 결과이다. 일광견뢰도는 3~4급, 세탁견뢰도와 드라이클리닝 견뢰도의 변퇴색은 4/5~5급, 오염은 5급이었다. 땀견뢰도도 무매염포는 3~4급이나 매염포에서는 우수한 견뢰도를 보였다.

<표 2>는 나일론의 염색견뢰도 결과이다. 일광견뢰도는 무매염포와 매염포 모두 1급으로 낮았으며, 세탁견뢰도의 변퇴색은 2/3~3/4급, 오염은 4~5~5급으로 아주 우수하였다. 드라이클리닝견뢰도, 땀견뢰도도 우수하였다.

<표 3>은 견의 염색견뢰도 결과이다. 일광견뢰도는 3~4급, 세탁견뢰도도 매염처리에 의해 크게 향상되어 4~5급, 드라이클리닝견뢰도는 4~5~5급이었으며, 땀

Table 1. Colorfastness of dyed wool

| Mordant | | None | $K_2Al_2(SO_4)_4 \cdot 24H_2O$ | $K_2Cr_2O_7$ | $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ | $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ | $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ | $SnCl_2 \cdot 2H_2O$ | |
|--------------|----------|--------|--------------------------------|--------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----|
| Washing | Change | 3~4 | 4 | 4~5 | 3~4 | 4~5 | 4 | 3 | |
| | Stain | 4~5/5 | 4~5/5 | 5/5 | 4~5/5 | 5/5 | 4~5/5 | 4/5 | |
| Drycleaning | Change | 4~5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | |
| | Stain | 4~5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | |
| Perspiration | acidic | Change | 3~4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | |
| | | Stain | 5 | 4~5 | 5 | 4~5 | 4~5 | 4~5 | 5 |
| | alkaline | Change | 4 | 4~5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4~5 |
| | | Stain | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Rubbling | Change | 4~5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | |
| Light | Fade | 3~4 | 3~4 | 3~4 | 3~4 | 3~4 | 3~4 | 3~4 | |

Table 2. Colorfastness of dyed nylon

| Colorfastness | | Mordant | | | | | | | |
|---------------|----------|---------|--------------------------------|--------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----|
| | | None | $K_2Al_2(SO_4)_4 \cdot 24H_2O$ | $K_2Cr_2O_7$ | $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ | $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ | $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ | $SnCl_2 \cdot 2H_2O$ | |
| Washing | Change | 2~3 | 2~3 | 3~4 | 3~4 | 4~5 | 2~3 | 2~3 | |
| | Stain | 5/5 | 5/5 | 5/5 | 5/5 | 5/5 | 4~5/5 | 4~5/5 | |
| Drycleaning | Change | 3~4 | 4 | 4~5 | 5 | 5 | 4~5 | 5 | |
| Perspiration | acidic | Change | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| | | Stain | 4~5 | 4~5 | 4 | 4~5 | 4~5 | 4~5 | 4~5 |
| | alkaline | Change | 4~5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4~5 |
| | | Stain | 5 | 4~5 | 4~5 | 5 | 4~5 | 5 | 5 |
| Rubbling | Change | 4~5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | |
| Light | Fade | 3~4 | 3~4 | 3~4 | 3~4 | 3~4 | 3~4 | 3~4 | |

Table 3. Colorfastness of dyed silk

| Colorfastness | | Mordant | | | | | | | |
|---------------|----------|---------|--------------------------------|--------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----|
| | | None | $K_2Al_2(SO_4)_4 \cdot 24H_2O$ | $K_2Cr_2O_7$ | $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ | $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ | $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ | $SnCl_2 \cdot 2H_2O$ | |
| Washing | Change | 2~3 | 2~3 | 3 | 3~4 | 3~4 | 2~3 | 2~3 | |
| | Stain | 4~5/5 | 4~5/5 | 4~5/5 | 4~5/5 | 4~5/5 | 4~5/5 | 5 | |
| Drycleaning | Change | 3 | 4 | 5 | 5 | 4~5 | 4~5 | 4~5 | |
| Perspiration | acidic | Change | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4~5 |
| | | Stain | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | alkaline | Change | 5 | 4~5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 |
| | | Stain | 5 | 5 | 5 | 5 | 4~5 | 4~5 | 4~5 |
| Rubbling | Change | 4~5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | |
| Light | Fade | 3~4 | 3~4 | 3~4 | 3~4 | 3~4 | 3~4 | 3~4 | |

견뢰도도 아주 우수하였다.

IV. 결 론

양송이로부터 얻은 갈색 추출액의 염색성 및 염색견뢰도를 검토하였다. 연구 결과는 다음과 같다.

1. 양송이 추출액은 양모, 나일론, 견에 대한염착성이 있었으며, 양모와 견은 pH 4에서 가장 K/S값이 높았으며, 나일론은 pH 5에서 가장 K/S값이 높았다. 양모 염색에서, 온도의 증가와 시간의 증

가에 따라 K/S값이 증가하였다.

2. 양송이 추출액으로 반복 염색하면, 양모, 나일론, 견에서 K/S값이 증가하였다.
3. 매염제처리에 의해 K/S값이 증가하였으며, 특히 동매염법이나 후매염법에 의해서 그린계열에서 노랑계열 그리고 주황 및 갈색계열의 다양한 색상을 얻을 수 있었다.
4. 염색견뢰도에 있어서 우수한 세탁견뢰도, 드라이클리닝견뢰도, 땀견뢰도, 마찰견뢰도를 나타내었다.

참 고 문 헌

- 1) 김운동, 권용주, 양희천, 윤형식, 식품화학, 영지문화사, 1991.
- 2) 李聖秀, 李哲, 金東勳, Maillard형 갈색화 반응액에서 얻어진 Absolute Ethyl Alcohol과 90% Ethyl Alcohol추출물의 항산화 효과의 비교, *Korean J. Food Sci. Technol.*, 7(1), 1975.
- 3) 김우정, 전영혜, 심현순, 마이아르 반응에 의한 당과 글리신 혼합물의 색변화의 평가와 예측, *Korean J. Food Sci. Technol.*, 18(4), 1986.
- 4) 유병진, 이강호, 이종호, Amino산-Xylose 갈변반응물질의 항산화성 3. 용매추출, Column Chromatography와 Gel 여과에 의한 항산화성 갈변물질의 분리, *Bull. Korean Fish. Soc.*, 20(4), 273~281, 1987.
- 5) 林孝三 編, 植物色素, 養賢堂, Tokyo, 1980.
- 6) 서영숙, 정지윤, 양송이 색소의 특성과 염색성에 관한 연구(I) -색소의 추출과 보관 및 성분분석을 중심으로-, *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 21(1), 1997.
- 7) 조경래, 염색이론과 실험, 형설출판사, seoul, 1991.