

# 오징어 먹물 색소를 이용한 직물에의 염색

이 혜 자 · 반 성 의 · 유 혜 자\*

한국 교원대학교 제 3 대학 가정교육과 · \*서원대학교 자연과학대학 의류직물학과

## Fabrics Dyeing using Natural dyestuff Manufactured from Squid Ink

Hye Ja Lee · Sung Yee Ban · Hye-Ja Yoo\*

Dept. of Home Economics of Education, Korea National University of Education

\*Dept. of Clothing and Textiles, SeoWon University

(1998. 6. 22 접수)

### Abstract

The natural dyestuff(squid ink) was manufactured from squid ink by boiling in 0.1% NaOH solution and powdering in freeze dryer. Cotton, wool, silk and nylon fabrics were dyed under several conditions using the manufactured squid ink to investigate the dyeability and color fastness. Dyeing was operated in acidic dyebath of pH 4 because the squid ink is anionic.

Dyeabilities on wool, silk and nylon fabrics were good, especially silk fabrics were dyed deeper than others because of being amine group. But dyeability on cotton fabrics was low and developed with chitosan treatment.

All the dyed fabrics showed excellent in color fastness to crocking and laundering. Also light fastness of them were excellent except nylon. The light fastness of dyed nylon fabrics was as poor as grade 1, but they could be improved to grade 4 by aftertreatment with gallic acid.

Using the natural dyestuff-squid ink powder, we could execute whenever we want to dye fabrics in the adequate concentration. Dyeabilities were developed according to repeating times of dyeing and the increased dye concentration. We could recycle the wasting sources.

**Key words:** squid ink, natural dyestuff, chitosan treatment; 오징어 먹물, 천연염료, 키토산 가공

### I. 서 론

최근 천연 염색이 소비자들과 업계에 큰 관심을 불러 일으키고 있다. 기계 문명에 지친 현대인들이 천연 염

색이 주는 자연 그대로의 색, 전통적인 색에서 합성 염료 염색에서는 얻을 수 없는 소박함, 자연의 따뜻함, 편안함을 느끼는 듯하다.

지금까지의 천연염료 염색은 몇몇 공예염색가와 기능 보유자를 중심으로 산사에서, 농촌에서 조금씩 이어져 왔다<sup>1)</sup>. 그 대표적이 것이 쪽 염색과 갈옷이다. 쪽 염색은 인도, 이집트, 소아시아 등 전세계적으로 오래 전부

\*본 연구는 1997년도 학술진흥재단 지방대 육성과제 연구비로 조성되었으며 당재단의 지원에 감사드립니다.

터 사용되어온 염색 방법이며 일본에서도 대량생산을 위한 기술 개발을 꾀하고 있다<sup>2)</sup>. 갈옷은 제주도에서 짧은 감으로 면에 염색하여 서민들의 노동복으로 입혀져 왔으며 근래에 이론적인 연구도 활발하여 실용화를 뒷받침하고 있다.

천연 염색에 대한 이론적 연구는 1980년대에 활성화되기 시작하여 쪽염<sup>3)</sup>, 짧은감<sup>4)</sup>에 대한 연구를 시작으로 치자<sup>5)</sup>나 홍화<sup>6)</sup>, 황백<sup>7)</sup>, 양파외피<sup>8)</sup>, 울금<sup>9)</sup> 등의 염색으로 이어지며 근래에 도토리<sup>10,11)</sup>와 쑥<sup>12)</sup>, 양송이<sup>13)</sup>, 마로니에<sup>14)</sup>, 유카리<sup>15)</sup>가 있었고, 그 밖에 유일하게 천연 광물염료에 의한 염색인 황토<sup>16)</sup>에 대한 연구가 있었다. 그러나 천연 동물 염색 재료에 대한 연구는 전무하다. 오징어 먹물은 건조가공시 폐기시켜 왔으나 이를 재활용하여 천연동물 염색재료로 활용하려는 것이므로 의의가 있다. 오징어 먹물에는 Sepio melanin이라는 색소가 함유되어 있다. 일반적으로 멜라닌은 페놀류가 유도된 갈색 내지 흑색의 고분자 색소를 총칭하는데 오징어의 경우 먹물 주머니내벽에서 Cu를 함유하는 Tyrosinase가 분비되어 Tyrosine이 Dopa로 산화된 다음 멜라닌을 형성시키는 것으로 알려졌다<sup>17)</sup>. 주로 식품속의 아미노산인 Tyrosine이 Tyrosinase에 의해 산화되어 갈변하는 현상과도 같다<sup>18)</sup>. 떡류에 착색할 경우 떡의 고형분의 0.08%이상 첨가되면 곰팡이 발생이 억제되며<sup>19)</sup> 포도상구균(St. Aureus)에 대해 항균성을 지닌 것으로 알려져 있다<sup>20)</sup>. 그러나 직물에서의 염색성은 확인된 바 없다.

지금까지 천연 염색연구에서 보면 공통적으로 천연염료는 단백질 섬유보다 섬유 소계 섬유에 염착성이 낮아서 여러차례 반복 염색을 하고 있다. 그 이유는 분자구조에 기인하는 것으로 섬유소 섬유는 단백질 섬유에서와 같이 아민기나 카르복실기 등의 말단기가 없어 염료와의 친화성이 좋지 않기 때문이라 사료된다. 따라서 이를 보완할 대안이 요구된다.

천연 고분자 물질중에 염색성을 증가시킬 말단기인 아민기를 지닌 키토산이 있다. 키토산을 섬유소계 직물에 가공하여 염색을 하면 섬유소계 직물의 낮은 염색성과 천연 염색에서의 빈거로운 반복염색을 줄이면서 짙은 색을 얻을 수 있다고 사료된다.

키토산은 계, 새우등의 갑각에 많이 포함되어 있는 키틴을 4~50% 수산화 나트륨처리로 N-탈아세틸화 시킴으로서 얻을 수 있으며 이때 키틴의 아세틸기(-

NHCOCH<sub>3</sub>)가 아민기(-NH<sub>2</sub>)로 되면서 반응성 친수성이 증가하고 약산(CH<sub>3</sub>COOH)에서 염을 형성하여 쉽게 용해되는 특성을 나타낸다. 키토산은 의료, 식품, 미용, 바이오 테크놀로지, 중금속 흡착등에 쓰이는 것<sup>21)</sup>은 물론 섬유가공제로 섬유산업에 널리 사용될 수 있다<sup>22,23)</sup>. 그러나 아직은 항균, 방취가공분야에 집중되어 있고 섬유가공분야에는 그 활용이 적으며 앞으로 확대되어가리라 생각된다<sup>24-27)</sup>. 키토산 가공 섬유소계 직물은 키토산을 묶은 초산에 적정농도로 용해시켜 섬유소계 직물에 PDC(Pad-Dry-Cure)로 얻을 수 있다. 또한 키토산을 1~2% 초산에 용해하였을 경우 1차 아민이 4차 암모늄 염을 형성하므로서 항균성이 생성되는 것으로 이중 효과를 얻을 수 있다.

본 연구에서는 오징어 가공시 폐기되는 오징어 먹물로부터 색소를 추출하여 정제하고 분말로 제조함으로써 보관과 활용을 용이하게 하였다. 제조된 오징어 먹물 염료로 면, 모, 건, 나일론 직물에 염색하여 염색성과 견뢰도를 검토하였으며 오징어 먹물의 항균성도 고찰하였다. 또한 천연 염색의 섬유소계 섬유에 대한 낮은 염색성을 개선하기 위하여 키토산으로 가공하여 그 염색성을 검토하였다.

## II. 실험

### 1. 시 료

염색에 사용된 면, 모, 나일론직물은 의류시험검사소에서 구입한 표준포를 사용하였고 견적물은 시장에서 구입하여 혼용물을 확인하고 정련하여 사용하였다. 염색에 사용한 시료들의 규격은 다음과 같다.

Table 1. Characteristics of fabrics

Fabrics	Fabric Count (inch×inch)	Thickness (mm)	Weight (g/100 cm <sup>2</sup> )
Cotton	72×80	0.28	0.98
Wool	70×68	0.28	1.08
Silk	162×108	0.23	0.86
Nylon	102×88	0.11	0.58

### 2. 오징어 먹물 염료의 제조

오징어 먹물의 채취는 10월부터 12월 성수기에채취

하여 냉장고의 냉동실에 보관하였다가 해동하여 사용하였다. 오징어 먹물을 0.1% 수산화나트륨으로 용해하여 추출하고 용액의 pH를 10% 아세트산으로 한방울씩 첨가하여 pH를 3으로 조절하여 오징어 먹물을 침전시킨다. 이를 3회 반복 수세한 후 침전시킨 다음 증류수에 투척하여 -20°C로 냉동시킨 후 냉동건조기(Boniro, 일신엔지니어링)에 넣고 -60°C, 10microns Hg의 조건으로 48시간 건조시켜 분말화하여 염료로 사용하였다.

3. 면, 모, 견, 나일론직물의 키토산가공

키토산가공에 사용한 키토산(탈아세틸화도 70%, 동경화성)은 NaBO<sub>3</sub> 1%수용액 1l에 10g을 넣어 40°C에서 3시간 반응시켜 수세처리하여 분자량(약 52,000)을 낮춘 후 사용하였으며<sup>20)</sup> 분자량측정은 Ubelode점도계를 이용한 점성도법으로 하였다<sup>21)</sup>. 키토산을 0.1%, 0.3%, 0.5%, 0.7%의 농도로 2% 초산 용액에 용해하여 각 직물을 30분간 침지하였다. 경사, 위사 방향으로 각각 2회씩 맹글에 통과시켜 Add-on을 100%로 한 후 바람이 잘 통하는 그늘에서 건조시켰다.

4. 염 색

염색은 염액의 pH, 농도, 그리고 반복염색에 따른 염색성과 후처리에 따른 염색건뢰도를 살펴보았다. 농도 3%염액의 pH를 각각 3, 4, 5, 6, 7, 10으로 조절하여 면직물, 모직물, 견직물, 나일론직물을 액비 30:1로 염색하여 염액의 pH가 각 직물의 염색성에 미치는 영향을 검토하였다. 염액의 농도에 따른 염색성의 향상을 알아보기 위하여 0.3%, 0.5%, 1%, 2%, 3%, 5%, 10%, 15%의 농도로 pH4에서 액비 30:1로 염색하였다. 염색은 자동염색기(대립기계, DL-2001)를 이용하였고 4회씩 반복하여 반복염색에 따른 염착성의 경향을 살펴보았으며 염색과정은 Fig. 1과 같은 프로그램으로 시행하였다. 염색이 끝난 후 80°C에서 10분간 소핑하고 수세, 건조하였다. 오징어 먹물 염료로 염색한 후 매염 후처리의 효과를 알아보기 위해 환경친화적인 후처리제로 Tartaric acid, Gallic acid, 젓물과 일반적으로 많이 쓰는 CuSO<sub>4</sub>를 3%로하여 60°C에서 30분간 각각 처리하고 수세하고 건조하였다. Tartaric acid, Gallic acid, CuSO<sub>4</sub>는 일급시약을 그대로 사용하였으며 젓물은 콩대물 태운 재로 만들어 사용하였다.

5. 색의 측정

염색 또는 매염의 과정이 완료되어 건조시킨 시료들에 대해 측색기(Minolta CR-200)를 이용해서 Hunter L, a, b, ΔE(염색포의 ΔE는 각 직물의 미 염색포에 대한 색차이다.)를 측정하여 염색의 결과를 평가하였다.

6. 염색 건뢰도 측정

오징어 먹물로 염색된 직물들 중 3회 염색한 시료와 매염처리한 시료들에 대해 세탁건뢰도와 마찰건뢰도, 일광건뢰도를 측정하였다. 세탁건뢰도는 KSK 0430에 준하여 Launder-O-meter로, 마찰건뢰도는 KS K 0650에 의거하여 Crock meter법으로, 일광건뢰도는 KS K 0700에 준하여 Carbon arc Fade-O-meter로 각각 측정하였다.

7. 항균성 Test

각 농도별 오징어 먹물용액의 항균성과 오징어 먹물 염색포의 항균성을 측정하였다. 측정방법은 Shake flask법(CTM0923)으로 하였으며 균의 사용은 황색 포도상구균(Staphylococcus. Aureus KCTC 1916)으로 하였다.

III. 결과 및 고찰

Table 2는 염색을 하기전 직물의 색을 측정하여 L, a, b값으로 나타낸 것이다

Table 2. L, a, b values of undyed fabrics

	L	a	b
cotton	94.94	-0.60	+4.18
wool	95.03	-0.78	+4.10
silk	95.03	-0.69	+3.42
nylon	94.19	-0.93	+4.92

염색은 Fig. 1과 같은 프로그램으로 자동염색기에서 30°C에서부터 서서히 승온시켜 80°C에서 20분간 염색하고 50°C로 염색을 완료하였다.

Table 3은 3%농도 염액의 pH를 초산과 수산화나트륨으로 조절하여 산성, 중성, 알칼리성에서 염색한 후 각각 미염색포와의 색차를 나타낸 것이다. 모든 직물에

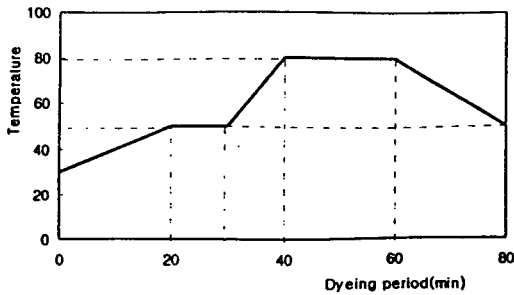


Fig. 1. Program of the dyeing process

서 pH 4에서 염색이 우수하였으며 중성, 알칼리성으로 갈수록 염색성이 저하되었다. 특히 나일론은 현저히 저하하였다. Fig. 2는 염색이 가장 잘 되었던 견직물에 대해 pH 3~pH 10의 염액에서 염색을 해서 pH에 따른 염색성을 알아보았다. 오징어 먹물에 의한 염색도 밤피에서와 같이 pH 4를 전후로 염색이 잘 되는 음이온성 염료이다<sup>2)</sup>.

염액이 산도가 높아져 pH 3이 되면 염액의 용해성이 낮아져 염료의 침전이 일어나 균염성을 기대하기가 어려워진다. 그러므로 염액의 가장 적절한 pH는 4정도로 볼 수 있다. 본 실험에서는 pH 4의 염액에서 염색을 실시하였다.

Table 3. Color differences of dyed fabrics by dye bath pH (ΔE)

	pH 4	pH 7	pH 10
cotton	16.05	12.53	10.80
wool	22.91	19.16	16.40
silk	42.96	28.37	20.85
nylon	32.68	11.45	6.38

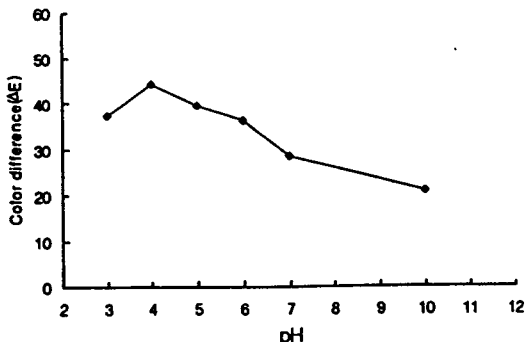


Fig. 2. Effects of pH on dyeability of silk fabrics

Table 4는 pH 4, 염액농도 3%인 염액에서 1회에서 4회까지 반복염색한 결과이다. 모든 직물에서 염색횟수를 반복할수록 염착이 일정하게 증가되었다. 오징어먹물염색은 다른 천연염색과 비교할 때 면, 모, 견, 그리고 나일론직물 모두에서 저농도에서도 높은 염색성을 나타내었다. 그중 견직물이 가장 높아 1회 염색으로도 짙은 색상을 얻었다. 견직물은 면직물의 약 3배의 색차를 보였고 나일론 직물은 면직물의 약 2배의 색차를 나타내었다. 모직물이 견직물보다 낮은 염색성을 보인 것은 스케일로 인해 침투성이 낮은 데 기인한다고 생각된다. 모직물 염색을 위해서는 침투제 첨가 방법 등의 개선이 요구된다.

Table 4. Color differences of dyed fabrics by number of dyeing (ΔE)

	once	twice	three times	four times
cotton	16.05	18.62	21.57	28.39
wool	22.91	28.67	32.96	39.89
silk	42.96	44.26	49.37	54.85
nylon	32.68	36.93	40.51	46.13

Fig. 3는 염액의 농도에 따른 염색성을 알아보기 위해 염액의 농도를 0.3%, 0.5%, 1%, 3%, 5%, 10%, 15%로 변화시켜 4종류의 직물을 염색한 결과를 나타낸 것이다. 염액의 농도가 높아갈수록 염착율은 일정하게 증가하는 비례 경향이다. 0.3%에서 1%까지 저 농도에서는 농도와 염착성의 비례기울기가 상당히 급격하며 1%이상에서는 기울기가 완만한 경향을 나타내었다. 염색은 비교적 저농도에서도 잘 이루어졌으며 견직물과

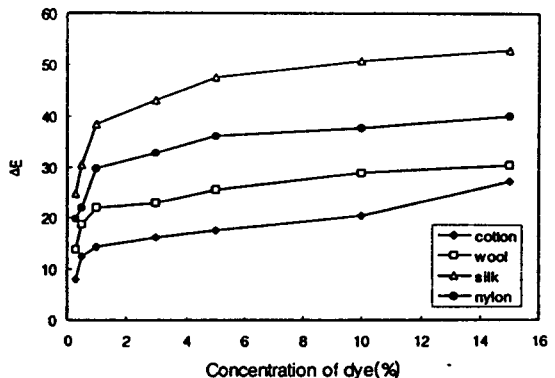


Fig. 3. Effects of concentration of dye on dyeability of fabrics (pH : 4)

나일론 직물의 염색성이 두드러져 0.3%에서의 견직물의 염색색차는 면직물의 15%의 색차와 유사하였으며 0.3%에서의 나일론의 염색색차는 10%에서의 면직물의 색차와 유사하였다.

단백질 섬유와 나일론 섬유내에는 섬유소계섬유에 비해 양이온인 아민기를 보다 많이 지니고 있기 때문에 앞서 연구된 논문에서와 같은 결과이다<sup>22)</sup>.

Fig. 4는 염색횟수와 염료농도가 각각 직물의 염색성에 미치는 효과를 비교하기 위하여 염색횟수증가와 염료농도의 증가에 따른 염색성을 함께 나타낸 그림이다. 염색횟수의 반복(1회 염색농도: 3%, 2회 6%, 3회 9%, 4회 12%)이 염료농도(3%, 5%, 10%, 15%)와 완전히 일치하지는 않지만 염색횟수와 염료농도가 대응되는 현상이 확인되므로 염료의 농도를 높여주면 반복염색하는 번거로움없이도 동일한 염색물을 얻을 수

있음을 알게 되었다.

이와 같이 오징어 먹물염료에 의한 염색은 염료를 제조하여 분말화하였으므로 원하는 색상에 따라 알맞은 농도로 정량적으로 염색할 수 있다.

Fig. 5는 키토산가공에 의한 천연염색의 염색성 향상과 반복염색에 의한 번거로움을 줄이기 위하여 키토산 농도 0.1%, 0.3%, 0.5%, 0.7%로 가공한 면, 모, 견, 나일론직물을 pH4, 3% 오징어 먹물 염액에서 염색한 후의 결과를 나타낸 것이다. 면키 도직물은 견이나 나일론직물에 비해 현저히 염색성이 향상되었다. 면직물에서는 0.1% 키토산가공만으로 키토산 미처리면을 염색농도 15%( $\Delta E$ : 27.02)에서 염색한 결과보다 더 높은 색차를 나타내었으며 가공농도가 높아갈수록 염색성이 좋아 0.7%가공 정도로 견직물에서의 유사한 염색성을 나타냈다. 그러나 0.3%이상의 농도에서는 색

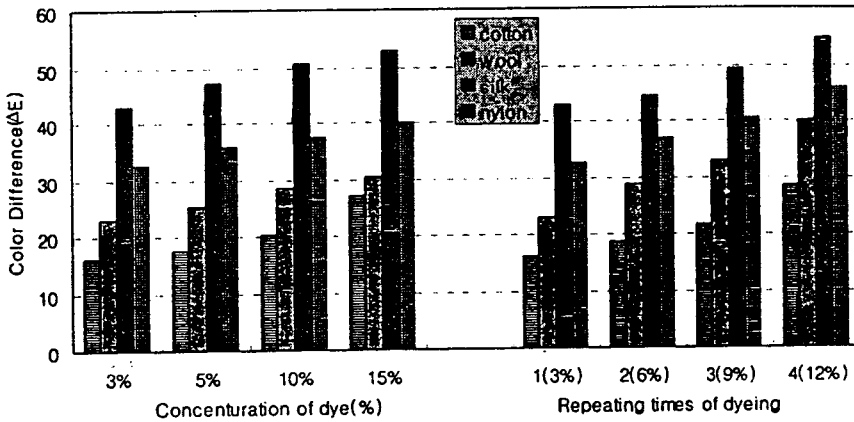


Fig. 4. Effects of number of dyeing and concentration of dye on dyeability of fabrics (pH : 4)

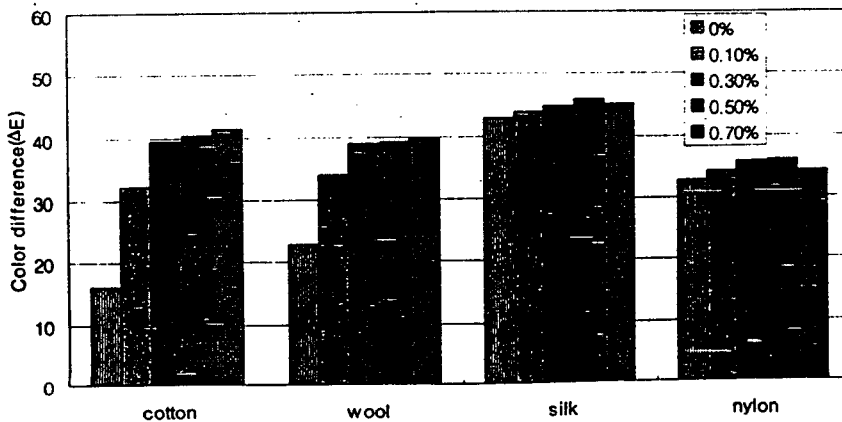


Fig. 5. Dyeability of chitosan treated fabrics (pH : 4, conc. : 3%)

Table 5. Effects of aftertreatments on dyeability

		non-mordant	tartaric acid	gallic acid	CuSO <sub>4</sub>	lye
Cotton	L	76.25	76.65	75.62	73.05	79.35
	a	+2.97	+2.79	+2.81	+2.87	+2.23
	b	+14.35	+14.64	+13.69	+13.28	+13.04
	ΔE	21.57	21.34	21.80	23.95	18.15
Wool	L	62.18	63.80	62.12	58.99	60.44
	a	+6.02	+5.91	+6.04	+4.57	+5.40
	b	+22.52	+23.05	+22.11	+20.04	+20.84
	ΔE	32.96	31.66	32.88	34.86	33.88
Silk	L	47.72	48.47	47.16	44.33	48.12
	a	+6.02	+6.15	+6.17	+5.11	+4.98
	b	+20.07	+20.47	+20.13	+18.08	+19.06
	ΔE	49.37	48.81	49.93	51.92	48.55
Nylon	L	63.79	64.91	65.98	62.48	67.13
	a	+7.81	+7.51	+7.26	+7.93	+6.37
	b	+27.78	+28.43	+28.08	+27.37	+25.85
	ΔE	40.51	39.81	39.07	41.32	36.48

차상승효과가 둔화되어 가공농도가 높은 만큼의 색차상승은 나타나지 않았다. 모직물도 0.3%이하 저농도에서 가공효과가 있으며 그 이상의 농도에서는 농도가 높은 만큼 그 효과는 적었다. 이에 비해 견과 나일론직물은 키토산가공에 의한 염색성 향상 이 거의 이루어지지 않았다. 견과 나일론직물은 키토산가공없이도 염색성이 높았기 때문이라 생각된다.

이와 같이 키토산가공은 면과 모직물에 효과적이며 저농도가공으로 천연염색의 반복 염색에 따른 번거로움을 줄일 수 있으며 염료의 소비를 줄일 수 있다.

Table 5은 pH 4인 3%농도 염액에서 오징어 먹물 염료로 3회 염색한 후 Tataric acid, Gallic acid,

CuSO<sub>4</sub>, 젓물로 후처리한 결과를 L, a, b 와 ΔE로 나타내었고 Fig. 6은 매염제 후처리에 따른 염색성을 색차로 나타내 비교한 그림이다.

오징어먹물 염료의 염색시 매염제 후처리로 인한 뚜렷한 염색성 향상은 찾아볼 수 없으나 그중 CuSO<sub>4</sub>처리에 의해서는 모든 직물에서 ΔE가 증가되었으나 명도가 낮아서 색상이 어둡고 L값이 낮게 나타났다. 젓물의 경우는 면과 나일론에서 탈색이 되어 색차가 다소 낮아졌다. 그 외에는 매염제가 염색성 향상에는 거의 영향을 미치지 않았다.

Table 6은 3회 염색한 시료와 매염처리한 시료에 대해 세탁견뢰도를 측정된 결과이다. 세탁견뢰도는 매우 우수한 편으로 탈색도에서는 모, 견, 나일론직물은 4~5급 정도이나 면직물은 후처리하지 않은 경우 3급에서 후처리로 다소 향상되었다. 오염도는 후처리 하지 않은 면직물 4~5급을 제외하고 모, 견, 나일론직물의 매염처리전후 모두 5급으로 나타났다.

Table 7은 3회 염색한 시료와 매염처리한 시료에 대해 마찰견뢰도를 측정된 결과이다. 모직물의 경우 습윤시 마찰에 의한 오염도가 4급에서 후처리에 의해 4~5급 정도로 향상된 것을 제외하고는 모든 조건의 건조시와 습윤시의 마찰견뢰도는 5급으로 나타내 지극히 우수하였다.

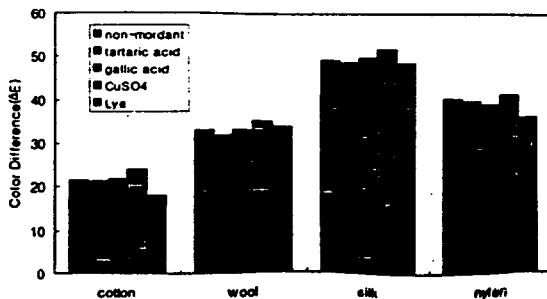


Fig. 6. Color differences of the fabrics dyed and aftertreated

Table 6. Fastness to laundering of the fabrics dyed with squid ink

Fastness to Laundering		non-mordant	tartaric acid	gallic acid	CuSO <sub>4</sub>	lye
cotton	fading	3	3.5	4	3.5	4.5
	staining	4.5	5	5	5	5
wool	fading	4.5	4.5	4.5	4	5
	staining	5	5	5	5	5
silk	fading	4.5	4.5	4.5	4	5
	staining	5	5	5	5	5
nylon	fading	4	4.5	4.5	4.5	5
	staining	5	5	5	5	5

Table 7. Fastness to crocking of the fabrics dyed with squid ink

Fastness to Crocking			non-mordant	tartaric acid	gallic acid	CuSO <sub>4</sub>	lye
fading	cotton	dry	5	5	5	5	5
		wet	5	5	5	5	5
	wool	dry	5	5	5	5	5
		wet	5	5	5	5	4.5
	silk	dry	5	5	5	4.5	5
		wet	5	5	5	5	5
	nylon	dry	5	5	5	5	5
		wet	5	5	5	5	5
staining	cotton	dry	5	5	5	5	5
		wet	5	5	5	4.5	5
	wool	dry	5	5	5	5	5
		wet	4	4.5	4.5	4.5	4.5
	silk	dry	5	5	5	4.5	5
		wet	5	5	5	5	5
	nylon	dry	5	5	5	5	5
		wet	5	5	5	5	5

Table 8는 3회 염색한 시료와 매염후 처리한 시료에 대해 일광견뢰도를 측정된 결과이다. 일광견뢰도는 매염처리에 의한 향상이 두드러지게 나타났다. 특히, Gallic acid와 CuSO<sub>4</sub> 처리에 의해 일광견뢰도가 많이 향상되었다. 특히 나일론의 경우는 1급의 낮은 일광견뢰도를 나타내었으나 Gallic acid로 처리한 경우만 4급으로 나타나 확실한 매염효과를 보여주고 있어 널리 사용될 수 있다. Gallic acid는 본 실험실에서 일광견뢰

도를 향상시키면서 환경친화적인 후처리제에 대한 다각적인 검토를 한 결과 얻어진 후처리제이다. 이처럼 확실한 매염효과를 나타낸 Gallic acid에 대해 보다 면밀하고 이론적인 연구가 차후에 이루어져야 한다.

오징어 먹물로 염색한 포는 모든 시료에서 항균성이 나타나지 않았다. 그러나 오징어 먹물로 착색한 때에는 곰팡이나 균의 생장을 억제한다는 보고가 있어 오징어 먹물 염색 자체에 대한 항균성을 측정하여 보았다. 오

Table 8. Grades of light fastness of the fabrics dyed with squid ink

Light Fastness	non-mordant	tartaric acid	gallic acid	CuSO <sub>4</sub>	lye
cotton	1.5	2.5	4	4	2
wool	2	2.5	3	4.5	2
silk	3	3	4.5	3	2.5
nylon	1	1	4	1	1

징어 먹물 염료를 소정의 농도로 제조하여 오징어 먹물 자체에 대해 항균성을 측정하여 Fig. 7에 나타내었다. 오징어 먹물 염료 자체에는 그림에서와 같이 0.075% 농도 이상에서 항균성이 나타나고 있다. 오징어 먹물염료 자체에는 항균성이 있으나 오징어 먹물로 염색한 포에는 없는 것은 그 흡착한 염료의 양이 매우 미미하기 때문으로 생각된다. 이 결과로 오징어 먹물 염색포가 항균성을 나타내기 위해서는 섬유 무게에 대한 염료 흡착률이 0.075% 이상의 질은 색으로 염색되어야 하므로 염색포의 항균성을 기대하기는 어렵다고 사료된다.

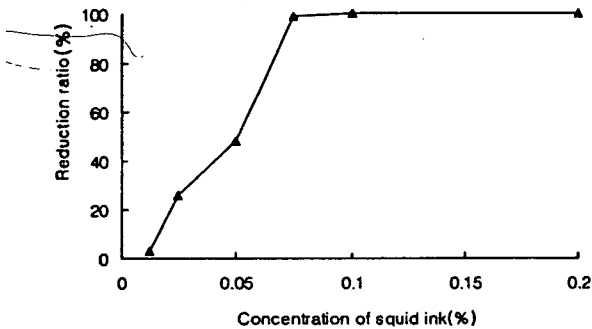


Fig. 7. Antimicrobial activity by concentrations of squid ink.

키토산 가공하여 염색한 포에 대한 항균성도 나타나지 않았다. 키토산 가공포는 항균성이 있으나 키토산 가공포를 염색한 포가 항균성을 나타내지 않은 것은 균을 흡착할 수 있는 키토산 좌석에 염료가 자리하기 때문으로 생각되나 이를 검증하지 못하여 차후에 보다 더 연구할 필요가 있다.

#### IV. 결 론

오징어로부터 먹물을 채취하여 동물성 색소인 흑색의 멜라닌 색소를 추출하고 분말화된 염료를 제조하였다. 제조된 염료를 이용하여 면, 모, 견직물과 나일론직물

에 염색하여 다양한 조건에서의 염색성과 염색견뢰도를 검토하였다.

오징어 먹물염료에 의한 염색은 다른 천연염료에 의한 염색보다 저농도에서도 높은 염색성을 나타내었다. 면, 모, 견, 나일론직물중 면직물은 다른 직물들에 비해 염착성이 낮았다. 오징어먹물 색소는 pH 7이상에서는 염색이 잘 이루어지지 않고 산성 염액에서 염착이 이루어지는 음이온성 염료의 일종이며 염색에 가장 적합한 염액의 pH는 4로 나타났다. 면직물에 비해 모, 견직물과 나일론직물의 염색이 대단히 양호한데 이는 이들 섬유 내에 양이온인 아민기를 갖고 있기 때문이라 생각된다.

면직물의 낮은 염색성은 키토산가공으로 향상시킬 수 있으며 낮은 농도의 가공만으로도 그 효과가 뚜렷하였다. 그러나 염색성이 우수했던 견직물이나 나일론직물에는 효과적이지 못하였다.

염색을 반복하는 횟수가 증가될수록, 그리고 염액의 농도가 높을수록 염착이 증가되어 색상이 진해졌으며 염색횟수와 농도의 배수에서 염색성이 유사하게 나타났다. 3%농도로 2회 반복 염색한 경우에는 5%염액에서 염색했을 때와, 3회 염색한 경우에는 10%염액에서 염색했을 때와, 4회 염색했을 때는 15%염액에서 염색했을 때와 각각 비슷하게 나타났다. 이와 같이 염색횟수와 염료의 농도가 대응되는 현상이 나타났기 때문에, 염료의 농도를 높여주면 반복 염색하는 번거로움 없이도 유사한 염색물을 얻을 수 있다.

pH 4, 농도 3%의 염액에서 오징어 먹물염료로 3회 염색한 후 tartaric acid, gallic acid, CuSO<sub>4</sub>, 젖물로 후처리를 했는데, 염색된 직물을 젖물로 처리했을 때는 많은 탈색이 일어났으며 tartaric acid으로 처리했을 때가 모든 종류의 직물에 대해 색상도 선명하고 염색성도 가장 우수한 것으로 평가되나 오징어 먹물염료의 염색시 후처리로 인한 뚜렷한 염색성 향상은 나타나지 않았다.



매염처리를 하지 않은 염색시료나 매염처리한 시료의 세탁견뢰도와 마찰견뢰도는 모두 우수하게 나타났다. 단지 면직물의 세탁견뢰도는 후처리하기 전의 탈색도가 3급이었으며 후처리에 의해 다소 향상되었을 뿐이다.

세탁견뢰도나 마찰견뢰도에 비해 일광견뢰도는 다소 낮은 편이나 면, 모와 견직물은 gallic acid와 CuSO<sub>4</sub>로 처리함으로써 3급에서 4~5급까지 향상되었다. 그러나 나일론직물은 염색성이 매우 우수했음에도 불구하고 대부분 시료의 일광견뢰도가 매우 낮았는데, gallic acid로 처리한 경우만 4급으로 향상되었으므로 오징어 먹물 염료로 나일론직물을 염색할 때는 반드시 gallic acid로 후처리를 해야만 한다.

오징어 먹물염료는 모직물과 견직물에 대해 염색성과 염색견뢰도가 후처리 과정없이 염색과정만으로도 우수해서 간편하고 환경보전에도 유익해서 바람직하다. 나일론직물에 대해서는 염색 후 gallic acid로 매염 후처리하면 염색성과 염색견뢰도도 좋은 염색물을 얻을 수 있어 기대가 되는 천연염료이다.

이상의 결과로 오징어먹물은 천연 염료화하여 원하는 농도로 염색할 수 있으며 염색성은 저농도에서도 우수하여 자원의 활용성과 상용성이 크다고 여겨진다.

### 참 고 문 헌

- 박정삼, 전통염색문화 강좌-꼭들들이기, 영축불교문화연구원, 8월 1-3일, 1996.
- 川哲雄, 渡 弘, 中山隆幸, "レトロとラッド를 연출하는 藍染めと 草木染めへの 신제안 I-V", 加工技術 23(1), pp. 44-341, 1988.
- 한광석, 전통염색전, 1997. 3. 7.
- 최선옥, "뽕은감에서 추출한 감즙의 염색성에 관한 연구" 동아대학교 교육대학원 석사학위 논문, 1993.
- 조경래, 장정재, "천연 염료에 관한 연구 6: 치자 색소에 의한 셀룰로즈 섬유염색", 부산여대논문집 36, pp. 323-334, 1993.
- 남성우 et al, "천연 염료에 의한 면섬유 염색 I: 홍화" 한국염색가공학회지 23, pp. 161-168, 1995.
- 김병희, 조승식, "황백에 의한 견직물의 염색", 한국염색가공학회지 8(1) pp. 26-33, 1996.
- 조경래, "천연 염료에 관한 연구(IV) 양파 외피 색소에 의한 견섬유 염색-" 부산여대 논문집 제33집 pp. 295-309, 1992.
- 주영주, 소황옥, "울금의 염색성에 관한 연구", 한국염색가공학회지, 20(3), 429-37, 1996.
- 유혜자, 이혜자, 변성례, "도토리를 이용한 직물의 염색", 한국염색가공학회지, 21(4), 661-668, 1997. 6월
- 박재영, 구성자, "도토리 전분의 탄닌 성분과 물리적 특성에 관한 연구 -gallic acid량과 점도특성", 한국염색가공학회지 17(1), 41-49, 1984.
- 임명은, 유혜자, 이혜자, "쑥을 이용한 천연 염색에 관한 연구", 한국염색가공학회지, 21(5), 911-21, 1997.
- 서영숙, 정지윤, "양송이 색소의 특성과 염색성에 관한 연구(I)", 한국염색가공학회지, 21(1), 228-36, 1997.
- 金子 幸一, "マロニエ染めについて", 繊維加工, 44(3), pp. 123-26, 1992.
- 飯田 紘, 芦澤 賢一, "ユカリ染めについて", 繊維加工, 43(6), pp. 251-56, 1991.
- 유혜자, 이혜자, 변성례, "황토를 이용한 면직물의 염색", 한국염색가공학회지, 21(3), 600-606, 1997.
- 日本 공개특허 平6-298656, 育毛기능의 改善制
- 김동연, 권동주, 양희천, 「식품화학」, 영지문화사, 305, 1990.
- 日本 공개특허 平4-349863, 頭髪黒汁含有餅類
- Sheu T-y, Chou C-C, J. of Chinese Agricultural Chemical Soci. 28(1), 59-68, 1990.
- 유혜자, 이혜자, "인산화 가교 키토산의 금속흡착능에 관한 연구", 한국섬유공학회지, 34(7), 451-458, 1997.
- 유혜자, 임재희, 이혜자, "밤피를 이용한 직물의 천연 염색", 한국염색가공학회지, 22(4), 469-76, 1998.
- Paul A. Sandford, "Chitosan: Commercial uses and potential application, In proceeding of the 4th international conference on chitin and chitosan", Elsevier Applied Science, London & N. Y, pp. 51-69, 1989.
- Hiroshi Seo, "キトサンを 應用した 抗菌 防臭 纖維", 染色工業 41(4), pp. 177-83.
- 신운숙, 민경혜, "키토산을 이용한 면직물의 항균 가공(I)", 한국섬유공학회지 33(6), pp. 487-491.
- 日本 特許, 平3-51369, 항균성 섬유 표백 및 그 제조 방법
- 김신희, "키토산으로 처리한 직물의 물성 변화에 대한 연구" 이화여자대학교 대학원 석사학위 논문, 1995.
- 일본특허 昭 61-40303, 저분자 Chitosan의 제조방법.