

온주밀감 과피 추출액을 이용한 직물의 천연염색

임 은 숙* · 이 혜 선**

제주대학교 의류학과 강사* · 제주대학교 의류학과 교수**

Natural Dyeing of Fabrics with a Dye bath Extracted from *C. Umshiu Mandarin Peel*

Eun-Suk Im* · Hye-Sun Lee**

Instructor, Dept. of Clothing & Textiles, Cheju National University*

Professor, Dept. of Clothing & Textiles, Cheju National University**

(2004. 7. 7 투고)

ABSTRACT

This study examines the dyeability of fabrics in relation to dyeing temperature, time, concentration, and the number of repeated dyeings. For this study, at first we extracted natural dyes from the peel of *C. umshiu mandarin*, which is fast as a dye and considered as recycling agricultural wastes. Additionally, it represents the image of Jeju Island. Then, we dyed cotton, wool, silk and nylon fabrics with the extracted dyes. The findings of this study are as follows.

- 1) Dyed cotton, wool, silk and nylon fabrics with the extract of *C. umshiu mandarin* peel are generally yellow.
- 2) Wool, nylon, silk, and cotton, in this order, are of good dyeability: Wool fabrics have the highest dyeability and cotton fabrics have the lowest. The dyeability of cotton fabrics was not improved even after dyeing in different conditions.
- 3) Colorfastness with washing, rubbing and perspiration are all good, while colorfastness with light is poor.
- 4) Higher dyeing concentration makes better dyeability.
- 5) Dyeability is enhanced as the dyeing temperature increases, while the dyeability of silk and nylon is relatively good even at low temperatures.
- 6) Looking at dyeability according to dyeing time, the longer the dyeing time, the better the dyeability. Sixty minutes of dyeing time is appropriate to dye fabrics.
- 7) With an increase in the number of repeated dyeings, increased dyeability is obtained.

Key words : natural dyeing(천연염색), *C. umshiu mandarin* peel(온주밀감과피),
 ΔE value(ΔE 값), color spectrum(색상분포도), color fastness(염색견뢰도)

I. 서론

천연염료는 추출하는 과정에서 색소성분 뿐만 아니라 추출용매에 가용성인 다른 유효성분까지도 추출되어 나온 혼합물의 상태로서 이들 성분들의 상호작용으로 인해 합성염료의 염색에서는 느낄 수 없는 색상의 깊이와 자연스러움이 있으며 퇴색하여도 은은하다. 또한 천연염료는 친환경적인 염료로서 환경오염을 줄일 수 있고 독특하면서도 전통미를 살릴 수 있어 염색직물의 부가가치를 높이는 역할을 할 수 있다. 식물성 염료는 주로 식물의 꽃, 잎, 줄기, 뿌리, 껍질, 열매 등에서 염액을 추출하여 사용하는데 그 중에서 열매를 이용하여 염색한 사례로 이해선¹⁾은 뽕은 감 열매를 이용한 연구, 유혜자²⁾는 도토리 열매를 이용한 연구, 이해자³⁾는 밤을 이용한 연구, 고영실⁴⁾은 포도를 이용한 연구, 송경현⁵⁾은 호도를 이용한 연구, 손빈현⁶⁾은 오리나무 열매를 이용한 연구등이 있다.

특히 뽕은 감 열매로 염색한 옷은 제주도에서 오래 전부터 갈옷이라 불리우며 농민복으로 착용되어 왔고 지금도 이용되는 대표적인 천연염색이다. 그런데 감물염색은 염재가 익게 되면 식용 가능한 풋감을 염료로 사용하고, 밭새시 날씨가 맑아야하며 직물을 펼쳐놓을 넓은 장소의 확보 등 제약조건이 매우 많다. 그러므로 염색방법이 간단하고 폐자원을 활용할 수 있는 천연 염재로서 제주도의 상징적인 과실로 감귤을 선택하였다.

감귤나무는 운향과에 속하는 다년생 상록과수로 감귤속·금감속·탱자나무속의 3속에서 파생되어 온 품종의 총칭이다. 원생지는 인도·미얀마·말레이반도·인도차이나·중국·한국·일본까지의 넓은 지역에 이르는데, 특히 동부 히말라야 및 아삼지방과 중국 양쯔강[揚子江] 상류 지방에는 이들 종(種)의 원생지가 있다. 한국에서도 오래 전부터 재배되었다고 전해지는데, 일본야사(野史)인 《히고국사[肥後國史]》에 삼한(三韓)으로부터 귤(橘; Tachibana)을 들여왔다고 기록되어 있으며, 《고려사세가(高麗史世家)》에는 1052년(고려 문종 6)에 탐라에서 공물로 바쳐오던 감귤의 양을 100포(包)로 늘린다고 하였다.

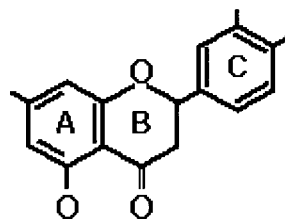
한국은 세계의 감귤류 재배지 중에서 가장 북부에

있으므로 재배 품종은 1911년 일본에서 추위에 잘 견디는 개량 감귤인 온주밀감⁷⁾이 도입되어 주종을 이루고 있다. 1960년 초기에는 서귀포를 중심으로 한 제주도 일부만이 한국 유일한 감귤류생산지로 알려져 왔으나 그 동안 많은 시험재배 결과 최근에는 해발고도 200m 이하의 제주도 일원과 남부지방의 통영·고흥·완도·거제·남해·금산 등지에서도 일부의 감귤류가 재배되고 있다.

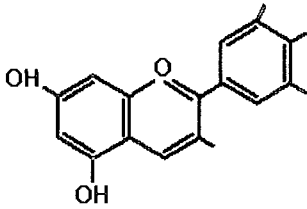
감귤의 과피는 전과실의 20~50%를 차지하고 있다. 과피의 외측(바깥쪽)은 Flavedo층으로 색소층이 발달되어 있고 1%내외의 정유 성분과 Aldehyde, Alcohol, Ester, Ketone등이 주성분이다. 그리고 안쪽은 Albedo층이라 하여 Cellulose 및 당, Lignin, pentosan과 pectin등을 함유하고 있다. 감귤류 과피의 색소는 Flavedo층을 형성하고 있는 조직의 세포 중에는 색소체가 발달하여 있으므로 과실이 익기 전에는 엽록소와 Carotinoid색소가 같이 있지만 성숙이 진행하는 데 따라 엽록소는 파괴되어 차츰 소실되어 가고 이것에 덮여있던 색소는 표면으로 나타내게 되어 종류, 품종의 고유한 색채를 띠게 된다. 이들의 색소 중에는 Carotinoid계에 속하는 α, β, γ 카로틴(이 중에는 β계가 가장 많다) 및 Xanthophyll, Anthocyan계의 Anthocyan, Flavon계의 Flavathnnin, Tangelethine등이 함유되어 이들의 색소에 따라 과피는 노란색 및 등홍색을 나타내게 된다.^{7)~10)}

감귤은 삼한시대부터 재배되기 시작하여 지금까지 재배되고 있으며 2002년도 생산량 70여 만 톤 중 5만여 톤이 가공되었고 그 중에서 25%내외인 1만 톤 내외의 과피가 부산물로 나오고 있다. 이 중 일부가 한약재와 사료로 이용되고 있을 뿐 대부분 폐기물로 버려지고 있는 실정이다.^{11)~12)}

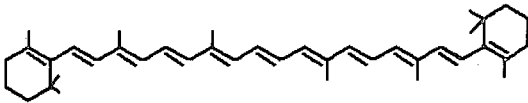
가공처리 과정의 부산물로 폐기되는 과피와 생식



<Fig. 1> Flavonoids in peel of Citrus



<Fig. 2> Anthocyanin in peel of Citrus



<Fig. 3> Carotenoid in peel of Citrus

용으로 과육을 먹고 버리는 과피 등을 모두 모아 천연염료로 사용한다면 자원의 재활용은 물론 감즙 염색과 더불어 새로운 지역 특산품으로 활용할 수 있는 가능성이 매우 크다 하겠다. 그런데 지금까지 감귤류 과피 추출액을 이용한 천연염색에 관한 연구는 전혀 없는 실정이다.

본 연구의 목적은 감귤과피를 이용한 염색의 최적 조건에 관한 기초자료를 제공하는데 있다. 따라서 본 연구에서는 온주밀감의 과피에서 염료를 추출하여 염색온도, 염색시간, 염액의 농도, 염색횟수를 변인으로 하여 면직물, 모직물, 견직물, 나일론직물에 염색한 후 염색성을 검토해보았다.

II. 실험재료 및 방법

1. 실험재료

1) 시험포

실험에 사용한 면, 모, 견, 나일론직물은 한국 의류시

<Table 1> Characteristics of fabrics

	Cotton	Wool	Silk	Nylon
Fiber Content	100%	100%	100%	100%
Weave	Plain	Plain	Plain	Plain
Fabric count (ends×picks/ inch)	78×77	78×75	143×134	100×88
Thickness (mm)	0.219	0.230	0.088	0.091
Weight (g / m ²)	100.2	109.7	28.0	57.7

험 검사소에서 제작한 K/S K 0905에 규정된 섬유류 제품의 염색 건리도 시험용 첨부 백포를 사용하였다.

정련 후 각 직물의 특성은 Table 1과 같다.

2) 염료

제주도에서 유기농으로 재배하여 1월에 채취한 완숙된 온주밀감 과피를 일광에 완전히 건조 시킨 후 염액을 추출하여 사용하였다.

2. 실험방법

1) 시험포의 정련

면직물은 시판 알칼리성세제(5% o.w.f)로 100℃, 액비 1:50으로 2시간 처리 후 맑은 물로 3회 수세하여 사용하였다.

견직물, 모직물, 나일론직물은 시판 중성세제(0.5% o.w.f)로 40℃, 액비 1:50으로 2시간 처리 후 맑은 물로 3회 수세하여 사용하였다.

2) 염액 추출

염액은 잘 말린 과피를 1cm정도로 잘게 자른 후 증류수 1ℓ에 농도별로 소정의 염재를 넣고 100℃에서 2시간 동안 끓인 후 조밀한 망으로 걸러낸 추출액을 사용하였다.

염액의 pH는 5.74 였다.

3) 염색 방법

(1) 염액의 농도는 증류수 1ℓ에 각각 염재 5g, 13g, 14g, 17g, 20g, 25g, 30g씩 넣고 추출하여 조정하였다. 그리고 액비는 1:30으로 하였다.

(2) 염색 온도는 40℃, 50℃, 60℃, 70℃, 80℃, 90℃, 100℃로 변화시켜 염색하였다.

(3) 염색 시간은 10분, 20분, 30분, 40분, 50분, 60분, 70분, 80분, 90분, 100분, 110분, 120분으로 변화를 주어 실험하였다.

(4) 반복 횟수는 각각 1회, 2회, 3회로 하였다.

4) 색의 측정

염색포의 염색조건에 따른 염색성을 알아보기 위해 표면색을 측정하였다. 측정 장치로는 Chroma

Meter (CR-200, Minolta, Japan)를 사용하여 각 시험포에 대한 Hunter L*a*b*와 ΔE값을 측정하였다.

5) 염색 견뢰도 측정

- (1) 세탁 견뢰도는 KS K 0430 A-1법(40℃)에 따라 Launder-O-meter (Yasuda Seiki Seisakusho, Ltd, Japan)를 사용하여 측정하였다.
- (2) 마찰 견뢰도는 KS K 0650에 따라 Crockmeter (東洋精機製作所, Japan)를 사용하여 측정하였다.
- (3) 일광 견뢰도는 KS K 0700에 따라 Fade-O-meter (한원상사, 한국)를 사용하여 측정하였다.
- (4) 땀 견뢰도는 KS K 0715에 따라 Perspiration Tester (대림, 한국)를 사용하여 측정하였다.

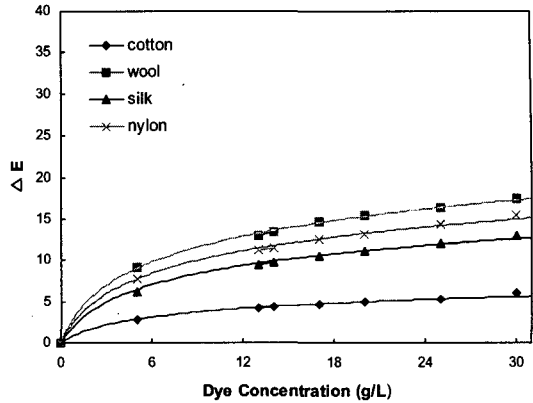
III. 결과 및 고찰

1. 염액농도 변화에 따른 염색성

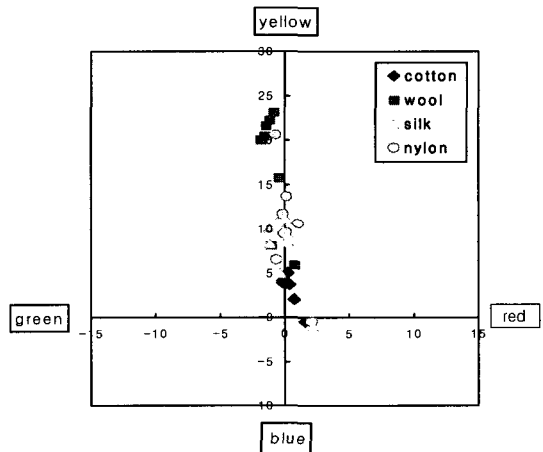
1) 염액 농도 변화에 따른 색차

Fig. 4는 온주밀감 염액 농도 변화에 따른 직물의 색차값을 그래프로 나타낸 것이다. 면직물은 2.76~ 5.96, 모직물은 9.18~17.4, 견직물은 6.15~13.02, 나일론직물은 7.68~15.46 으로 나타났다. 그러므로 염액 농도가 증가할수록 염색성이 향상되어 염료의 농도를 증가시키면 진한 색상을 얻을 수 있는 것으로 나타났다.

섬유종류에 따른 염색성을 살펴보면 모직물, 견직물, 나일론직물의 염색성은 좋았으나 면직물의 염색성은 나빴다. 즉 셀룰로오즈 섬유에 비해 단백질 섬유와 나일론섬유의 염착력이 훨씬 우수하게 나타났다. 이는 직물과 염료성분의 분자 구조를 살펴볼 때 주로 반데르발스력에 의해 염착이 이루어진다고 추정해 볼 수 있는데 염료분자가 고리구조로 되어있는 셀룰로오즈 섬유보다는 직쇄구조로 되어있는 단백질 섬유와 나일론 섬유에 더 접근하기가 쉽기 때문에 나타난 결과라고 생각된다. 그리고 견직물보다 모직물의 염색성이 우수한 것은 모 섬유가 견 섬유보다 비결정영역이 많기 때문이다.¹³⁾



<Fig. 4> ΔE values of fabrics dyed with peel extracts of *C. umshiu* mandarin at various dyeing concentrations (dyeing temp. at 80℃, dyeing time for 60min)



<Fig. 5> Color spectrum of fabrics dyed with peel extracts of *C. umshiu* mandarin at various dyeing concentrations (dyeing temp. at 80℃, dyeing time for 60min)

2) 염액농도 변화에 따른 색상분포도

Fig. 5는 염액농도 변화에 따른 a* b*값으로 직물의 색상분포도를 나타낸 것이다. 전체적인 색상분포에서 면직물의 a값은 -0.16~0.73이며 b값은 2.03~5.04로 나타났고 모직물의 a값은 -1.86 ~ 직물의 a값은 -1.21 ~ 0.31이며 b값은 5.04~11.21로 나타났고 나일론직물의 a값은 -0.68 ~1.02이며 b값은 6.52~20.60으로 나타났다. .

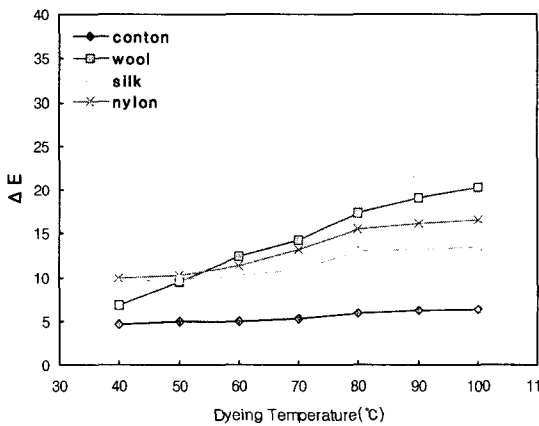
염액농도에 따른 색상 분포도를 보면 염액농도의 증가에 따라 yellowness가 크게 증가한 반면 redness

는 거의 증가하지 않았다. 그리하여 면직물을 제외한 모든 직물에서 yellow 색상으로 염색되었다. 직물의 종류별로는 모직물>나일론직물> 견직물>면직물 순으로 yellowness가 증가 하였다.

2. 염색온도 변화에 따른 염색성

1) 염색 온도변화에 따른 색차

Fig. 6은 온주밀감 염색온도 변화에 따른 직물의 색차값을 그래프로 나타낸 것이다. 온주밀감의 경우 면직물은 4.69~6.32, 모직물은 6.83~20.25, 견직물은 9.39~13.44, 나일론직물은 9.91~16.64 으로 나타났다. 그리고 직물들의 종류별로 살펴보면 모직물 > 나일론직물 > 견직물 > 면직물 순으로 나타났다.



<Fig. 6> ΔE values of fabrics dyeing with peel extracts of *C. umshiu mandarin* at various dyeing temperatures (dye conc. at 30(g/L), dyeing time for 60min)

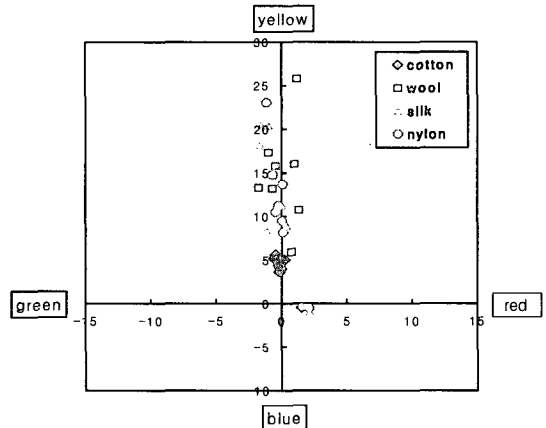
견직물, 나일론직물이 40℃까지는 모직물보다 염색성이 좋았으나 50℃에서 비슷한 염색성을 보이다가 60℃부터는 모직물> 나일론직물> 견직물 순으로 나타났다. 면직물은 온도가 증가하여도 염색성이 거의 향상되지 않았다. 모직물은 온도가 올라갈수록 염색성이 계속 향상되었다. 견직물과 나일론직물은 40℃에서 우수한 염색성을 나타냈고 온도가 올라갈수록 염색성이 서서히 증가하였다.

이로 보아 면직물은 온도증가에 따른 염색성 변화가 매우 적으므로 40℃정도의 저온염색이 가능하고

모직물, 견직물, 나일론직물은 직물의 특성을 고려하여 80℃이하에서 처리하는 것이 바람직하다.

2) 염색온도변화에 따른 색상분포도

Fig. 7은 염색온도 변화에 따른 a* b* 값으로 직물의 색상분포도를 나타낸 것이다.



<Fig. 7> Color spectrum of fabrics dyed with peel extracts of *C. umshiu mandarin* at various dyeing (dye conc. at 30(g/L), dyeing time for 60min)

전체적인 색상분포에서 면직물의 a값은 0.55~1.08이며 b값은 3.81~4.35로 나타났고 모직물의 a값은 -0.23~1.54이며 b값은 9.29~25.40로 나타났습니다. 견직물의 a값은 -1.69~1.48이며 b값은 10.85~20.46로 나타났고 나일론직물의 a값은 -0.10~1.5이며 b값은 14.80~24.18로 나타났습니다.

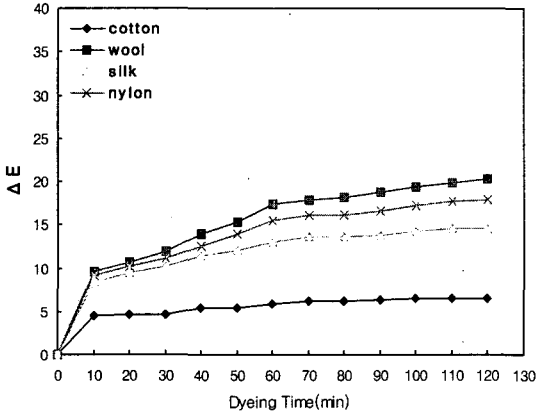
염색온도가 높아짐에 따라 a값은 별로 변화하지 않은 반면, b값은 크게 증가하여 온주밀감 염색온도에 따른 색상 분포도를 보면 전체적으로 Yellow계열 색상으로 염색되었다.

3. 염색시간 변화에 따른 염색성

1) 염색시간 변화에 따른 색차

Fig. 8은 염색시간 변화에 따른 직물의 색차값을 그래프로 나타낸것으로 면직물은 4.5~6.49, 모직물은 9.65~20.25, 견직물은 8.39~14.64, 나일론직물은 9.1~17.8 으로 나타났다. 그리고 염색시간에 관계없

이 모직물 > 나일론직물 > 견직물 > 면직물의 순으로 나타났다.



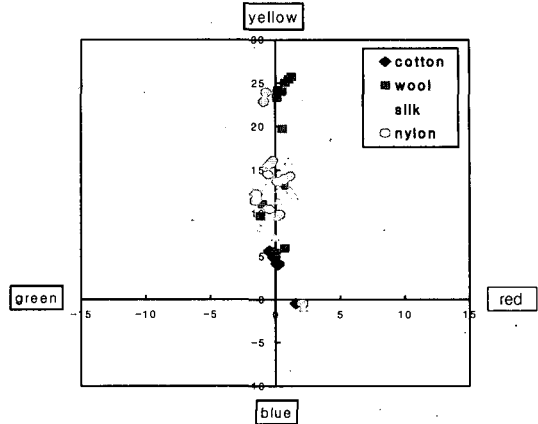
<Fig. 8> ΔE values of fabrics dyed with peel extracts of *C. umshiu mandarin* at various dyeing time points (dye conc. at 30(g/L), dyeing temp for 80°C)

면직물은 염색시간이 증가하여도 염색성에 큰 변동이 없었으며 염색성이 좋지않았다. 그러나 모직물, 나일론직물, 견직물은 염색시간이 증가함에 따라 염색성이 계속하여 증가 하였으며 60분 이후로는 증가폭이 둔화되는 경향이 나타났다. 그러므로 모직물, 견직물, 나일론직물의 염색시간은 60분이 적당하다.

2) 염색시간 변화에 따른 색상분포도

Fig. 9는 온주밀감 염색시간 변화에 따른 a* b* 값으로 직물의 색상분포도를 나타낸 것이다. 온주밀감의 전체적인 색상분포에서 면직물의 a값은 -0.47~0.19이며 b값은 4.00~5.67 로 나타났고 모직물의 a값은 -1.16~1.21이며 b값은 9.68~25.77로 나타났다. 견직물의 a값은 -1.31~1.41이며 b값은 7.19~16 로 나타났고 나일론직물의 a값은 -1.56~1.16이며 b값은 9.86~23.92로 나타났다.

염색시간에 따른 직물들의 색상 분포도를 보면 염색시간이 길어질수록 모직물과 나일론직물, 견직물의 b값 증가폭은 크지만 면직물은 염색시간을 길게 하여도 b값의 증가폭이 크지 않았다.



<Fig. 9> Color spectrum of fabrics dyed with peel extracts of *C. umshiu mandarin* at various dyeing time points (dye conc. at 30(g/L), dyeing temp for 80°C)

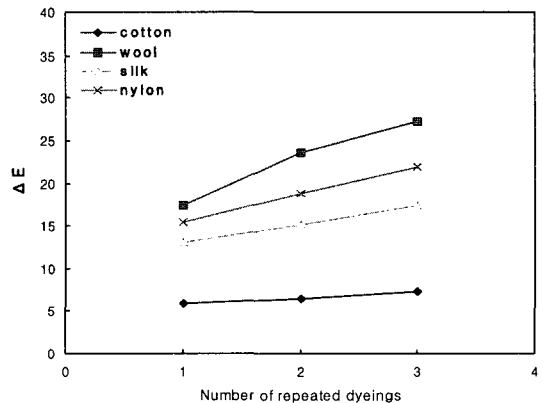
4. 염색횟수에 따른 직물의 염색성

1) 염색횟수에 따른 직물의 색차

Fig. 10은 반복염색 횟수에 따른 직물의 색차값을 그래프로 나타낸 것이다. 면직물은 5.96~7.33, 모직물은 17.4~27.25, 견직물은 13.02~17.47, 나일론직물은 15.46~21.89로 나타났다.

직물종류별로 살펴보면 모직물 > 나일론직물 > 견직물 > 면직물 순으로 나타났다.

반복염색의 경우 모, 견, 나일론직물 모두 염색횟수가 증가할수록 염착량이 증가되어 염색횟수가 염

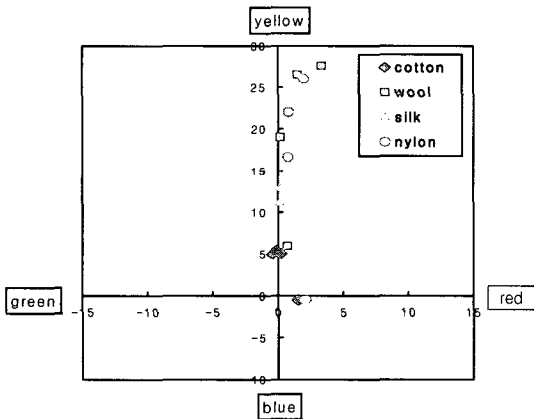


<Fig. 10> ΔE values of fabrics dyed with peel extracts of *C. umshiu mandarin* according to the dyeing frequencies (dye conc. at 30(g/L), dyeing temp for 80°C)

착량 증대에 미치는 영향이 큰 것으로 나타났다. 그러나 염색성이 좋지 않은 면직물에서는 반복 염색을 하여도 염색성이 별로 증가하지 않았다.

2) 염색횟수에 따른 직물의 색상분포도

Fig. 11은 반복 횟수에 따른 a* b* 값으로 직물의 색상 분포도를 나타낸 것으로 면직물의 a값은 -0.41~0.23이며 b값은 5~5.34로 나타났고, 모직물의 a값은 0.16~1.5이며 b값은 19~27.59로 나타났다. 견직물의 a값은 -0.82~0.12이며 b값은 11.21~15.2로 나타났고, 나일론 직물의 a값은 0.78~2이며 b값은 16.64~26으로 나타났다.



<Fig. 11> Color Spectrum of fabrics dyed with peel extracts of *C. umshiu mandarin* according to the dyeing frequencies (dye conc. at 30(g/L), dyeing temp. for 80°C)

모든 직물에서 Yellow 계열의 색상을 나타내었으며 염색횟수가 증가할수록 모직물, 견직물, 나일론직물에서 b값이 증가하여 yellowness가 증가하였으나 면직물의 경우는 거의 변화가 없었다.

5. 염색견뢰도

온주밀감을 이용하여 면직물, 모직물, 견직물, 나일론직물에 농도 30(g/L), 액비 1:30, 80°C에서 60분간 교반하여 염색한 후 직물의 염색견뢰도를 table 2, table 3, table 4, table 5에 나타내었다.

1) 세탁견뢰도

Table2에서 세탁 견뢰도를 살펴보면 변퇴 정도는 면직물이 4급이며 모직물에서 4-5급 견직물에서 5급 나일론직물에서는 5급 으로 면직물, 모직물, 견직물, 나일론직물에서 전반적으로 우수한 견뢰도를 보이고 있다. 오염정도는 면직물이 4급 모직물에서는 4-5급 견직물에서 4-5급 나일론직물에서는 5급으로 나타나 모든 직물에서 우수한 견뢰도를 보이고 있다. 그러므로 온주밀감으로 염색한 직물의 세탁견뢰도는 우수하다.

<Table 2> Colorfastness to washing of fabric

	Cotton	Wool	Silk	Nylon
Color Change	4	4-5	5	5
Stain	4	4-5	4-5	4-5

2) 일광 견뢰도

Table 3에서 온주밀감의 일광 견뢰도를 살펴보면 면직물, 모직물, 견직물, 나일론직물 모두에서 2급으로 일광에 대한 견뢰도는 낮은 것으로 나타났다. 그러므로 일광견뢰도 향상을 위한 후속 연구가 필요하다.

<Table 3> Colorfastness to light of fabric

	Cotton	Wool	Silk	Nylon
Color Change	2	2	2	2

3) 마찰 견뢰도

Table 4에서 마찰견뢰도를 살펴보면 면직물, 모직물, 견직물, 나일론직물에서 건조상태와 습윤상태 모두에서 5급으로 매우 우수하였다. 그러므로 온주밀감으로 염색한 직물의 마찰견뢰도는 매우 우수하다.

<Table 4> Colorfastness to rubbing of fabric

		Cotton	Wool	Silk	Nylon
Dry	Color Change	5	5	5	5
	Stain	5	5	5	5
Wet	Color Change	5	5	5	5
	Stain	5	5	5	5

4) 땀 견뢰도

Table 5에서 땀 견뢰도를 살펴보면 산성 땀액에 대한 변퇴 정도는 면직물에서 4-5급 모직물에서는 4급 견직물에서 4급 나일론직물에서는 4급으로 나타나 면직물, 모직물, 견직물, 나일론직물에서 모두 우수한 견뢰도를 보이고 있다. 오염정도 역시 면직물에서 4-5급 모직물에서는 4급 견직물에서 4-5급 나일론직물에서는 4-5급으로 나타나 모두 우수한 견뢰도를 나타내고있다.

알칼리성 땀액에서의 변퇴 정도는 면직물에서 4급 모직물에서는 4-5급 견직물에서 4급 나일론직물에서는 4급으로 나타나 모든 직물에서 우수한 견뢰도를 보이고 있다. 오염정도 역시 면직물에서 4급 모직물에서는 4급 견직물에서 4급 나일론직물에서는 4-5급으로 나타나 우수한 견뢰도를 나타내고있다. 그러므로 온주밀감으로 염색한 직물의 땀 견뢰도는 우수하다

3. 염색견뢰도는 세탁견뢰도, 마찰견뢰도, 땀 견뢰도는 우수하였으나 일광견뢰도는 낮았다.
4. 염액 농도가 증가할수록 염색성이 향상되었다.
5. 전반적으로 염색온도가 높아질수록 염색성이 증가하였으나 면직물은 온도증가에 따른 염색성 변화가 매우 적으므로 40℃정도의 저온염색이 가능하고 모직물, 견직물, 나일론직물은 직물의 특성을 고려하여 80℃이하에서 처리하는 것이 바람직하다.
6. 염색시간에 따른 염색성을 살펴보면 염색시간이 증가함에 따라 염색성이 점차 증가하였으며 60분이 적정 염색시간으로 나타났다.
7. 염색횟수가 증가함에 따라 염색성은 향상되었다.

참고문헌

<Table 5> Colorfastness to perspiration of fabric

		Cotton	Wool	Silk	Nylon
Acidic	Color Change	4-5	4	4	4
	Stain	4-5	4	4-5	4-5
Alkaline	Color Change	4	4-5	4	4
	Stain	4	4	4	4-5

IV. 결론

본 연구는 염색방법이 간단하고 폐자원을 활용할 수 있는 천연염재로서 제주도를 상징하는 과일인 온주밀감의 과피에서 염료를 추출하여 염색온도, 염색시간, 염액의 농도, 염색횟수를 변인으로 하여 면직물, 모직물, 견직물, 나일론직물에 염색한 후 염색성을 검토해보았다.

1. 온주밀감으로 염색한 직물의 색상은 전체적으로 Yellow계열로 나타났다.
2. 직물의 종류에 따른 염색성은 모직물 > 나일론 직물 > 견직물 > 면직물 순으로 모직물이 가장 높았으며 면직물이 가장 낮았다. 그리고 염색조건을 변화시켜도 면직물의 염색성은 거의 향상되지 않았다.

- 1) 이혜선 (1994). 갈옷에 관한 연구. 세종대학교 대학원 박사학위논문.
- 2) 유혜자, 이혜자, 변성례 (1996). 도토리를 이용한 천연염료의 염색. 서원대학교 응용과학연구소.
- 3) 유혜자, 이혜자 (1997). 밤의 외피에서 추출한 염료를 이용한 면직물 염색. 서원대학교 응용과학연구소.
- 4) 고영실 (1998). 포도과피의 안토시아닌 색소를 이용한 직물 염색. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 5) 송경현, 백천의 (2002). 호도 외피를 이용한 천연염색에 관한 연구. 한국생활과학학회지, 11(4).
- 6) 손민현 (2001). 오리나무 열매 추출물에 의한 견직물의 염색성 연구. 성균관대학교대학원 석사학위논문.
- 7) 한해룡 (1983). 감귤원예신서. 선진문화사, pp. 3~50.
- 8) 김창민, 신민교, 안덕균, 이경순 (1997). 中藥大辭典. 정담출판사, pp. 686~691.
- 9) 배기환 (1997). 귤피의 성분과 약효. 충남대학교 약학대학. 감귤 가공 산업육성을 위한 심포지움 논문.
- 10) 이혜자, 유혜자, 이진숙, 김정희 (2002). 한국산 유색미속겨의 안토시아닌 색소에 의한 견직물염색. 한국의류학회지, 26(2).
- 11) 송은영 (2001). Flavonoid의 연구동향. 감귤시험장.
- 12) 차재영, 김현정, 김성규, 이용재, 조영수 (2000). 감귤류 플라보노이드가 과산화물 함량에 미치는 영향. 농산물저장유통학회지, 7(2).
- 13) 송경현, 유혜자, 이혜자, 이진숙, 안춘숙, 한영숙 (2002). 의류재료학. pp. 105~109.
- 14) 김성련 (2001). 피복재료학. 교문사, pp.16~172.