

碩士學位論文

광나무 열매 추출물을 이용한
견직물의 염색성



濟州大學校 大學院

衣類學科

高 聖 美

2008年 12月

광나무 열매 추출물을 이용한
견직물의 염색성

指導教授 李 惠 善

高 聖 美

이 論文을 理學 碩士學位 論文으로 提出함

2008年 12月

高聖美의 理學 碩士學位 論文을 認准함

審査委員長 _____

委 員 _____

委 員 _____

濟州大學校 大學院

2008年 12月

Dyeability of Silk Fabrics Using
Ligustrum japonicum Thunb Fruit

Sung-Mi Ko
(Supervised by professor Hye-Sun Lee)

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE

DEPARTMENT OF CLOTHING AND TEXTILE
GRADUATE SCHOOL
CHEJU NATIONAL UNIVERSITY

2008. 12

Abstract

The objective of this study is to investigate the optimum dyeing conditions of *Ligustrum japonicum Thunb* fruit on silk fabric. Colorant was water-extracted from *Ligustrum japonicum Thunb* fruit and freeze-dried to obtain colorant powder. The effects of dye concentration, dyeing temperature, dyeing time, hydrogen ion concentration and the number of repeated dyeing were studied. Fastness to dry cleaning, rubbing, perspiration, and light was measured according to KS K 0644, KS K 0650, KS K 0715 and KS K 0700 respectively. In order to examine the dyeability according to dyeing conditions, hue, value and chroma of fabrics were measured based on Hunter L*,a*,b* and the Munsell color system by using a surface color measuring device, chroma Meter(CR-200, Minolta, JAPAN)

The bath ratio was 1:20. Dyeing concentration was 100, 200, 300, 400 and 500% on the weight of fiber. Dyeing time was 20, 40, 60 and 80 minutes. Dyeing temperature was 20, 40, 60, 80, and 100°C. The pH value of dyeing solution were pH3, 5, 7, 10. The infrared high pressure dyeing machine (DL-1001 Series, DaeLim Eng., Korea) was used. As dyeing concentration increased dye adsorption increased up to 400% and it slowed down. Dye uptake was increased with raising temperature up to 80°C and it slowed down. Dye adsorption occurred rapidly at first 20 minute and then it slowed down and reached to almost maximum dye uptake at 60 minute. Dye uptake increased by repeated dyeing. Silk fabric had good dye ability at pH3 and 5 but the color was changed in neutral and alkaline solution. The color range of dyed silk fabric was red.

Therefore Optimum dyeing condition is 400%(o.w.f.), 80°C, 60 minute and pH5. And repeated dyeing improves dye uptake. Color fastness to dry cleaning and rubbing was good, but light fastness and perspiration fastness was poor.

목 차

I. 서론	1
II. 실험재료 및 방법	3
1. 실험재료	3
1) 시료	3
2) 염료	3
2. 실험방법	4
1) 시료의 정련	4
2) 염액 추출 및 분말화	4
3) 염색	4
4) 자외선 · 가시광선 흡수 스펙트럼 측정	5
5) 표면색 측정	5
6) 염색 견뢰도 측정	5
III. 결과 및 고찰	7
1. 광나무 열매 추출물 색소의 흡광도 분석	7
2. 염액농도에 따른 염색성	8
3. 염색온도에 따른 염색성	13
4. 염색시간에 따른 염색성	18
5. 염색횟수에 따른 염색성	23
6. 염액pH에 따른 염색성	27
7. 염색견뢰도	30
IV. 결론	32
참고문헌	33

List of Tables

Table 1. Characteristics of fabric	3
Table 2. Effect of dyeing concentration on L^* , a^* , b^* and Munsell values of silk fabrics dyed with <i>Ligustrum japonicum Thunb</i> fruit extracts	9
Table 3. Effect of dyeing temperature on L^* , a^* , b^* and Munsell values of silk fabrics dyed with <i>Ligustrum japonicum Thunb</i> fruit extracts	14
Table 4. Effect of dyeing time on L^* , a^* , b^* and Munsell values of silk fabrics dyed with <i>Ligustrum japonicum Thunb</i> fruit extracts	19
Table 5. Effect of dipping count on L^* , a^* , b^* and Munsell values of silk fabrics dyed with <i>Ligustrum japonicum Thunb</i> fruit extracts	24
Table 6. Effect of pH on L^* , a^* , b^* and Munsell values of silk fabrics dyed with <i>Ligustrum japonicum Thunb</i> fruit extracts	28
Table 7. Color fastness of silk fabrics dyed with <i>Ligustrum japonicum Thunb</i> fruit extracts	31

List of Figures

Figure 1. A photograph of <i>Ligustrum japonicum Thunb</i> fruit	3
Figure 2. The UV/VIS spectra of the <i>Ligustrum japonicum Thunb</i> fruit extracts	7
Figure 3. Effect of dyeing concentration on ΔE values of silk fabrics dyed with <i>Ligustrum japonicum Thunb</i> fruit extracts	10
Figure 4. Color spectrum of silk fabrics dyed with extracts of <i>Ligustrum japonicum Thunb</i> fruit at various dyeing concentration	11
Figure 5. The UV/VIS spectra of silk fabrics dyed with extracts of <i>Ligustrum japonicum Thunb</i> fruit at various dyeing concentration	12
Figure 6. Effect of dyeing temperature on ΔE values of silk fabrics dyed with <i>Ligustrum japonicum Thunb</i> fruit extracts	15
Figure 7. Color spectrum of silk fabrics dyed with extracts of <i>Ligustrum japonicum Thunb</i> fruit at various dyeing temperature	16
Figure 8. The UV/VIS spectra of silk fabrics dyed with extracts of <i>Ligustrum japonicum Thunb</i> fruit at various dyeing temperature	17
Figure 9. Effect of dyeing time on ΔE values of silk fabrics dyed with <i>Ligustrum japonicum Thunb</i> fruit extracts	20

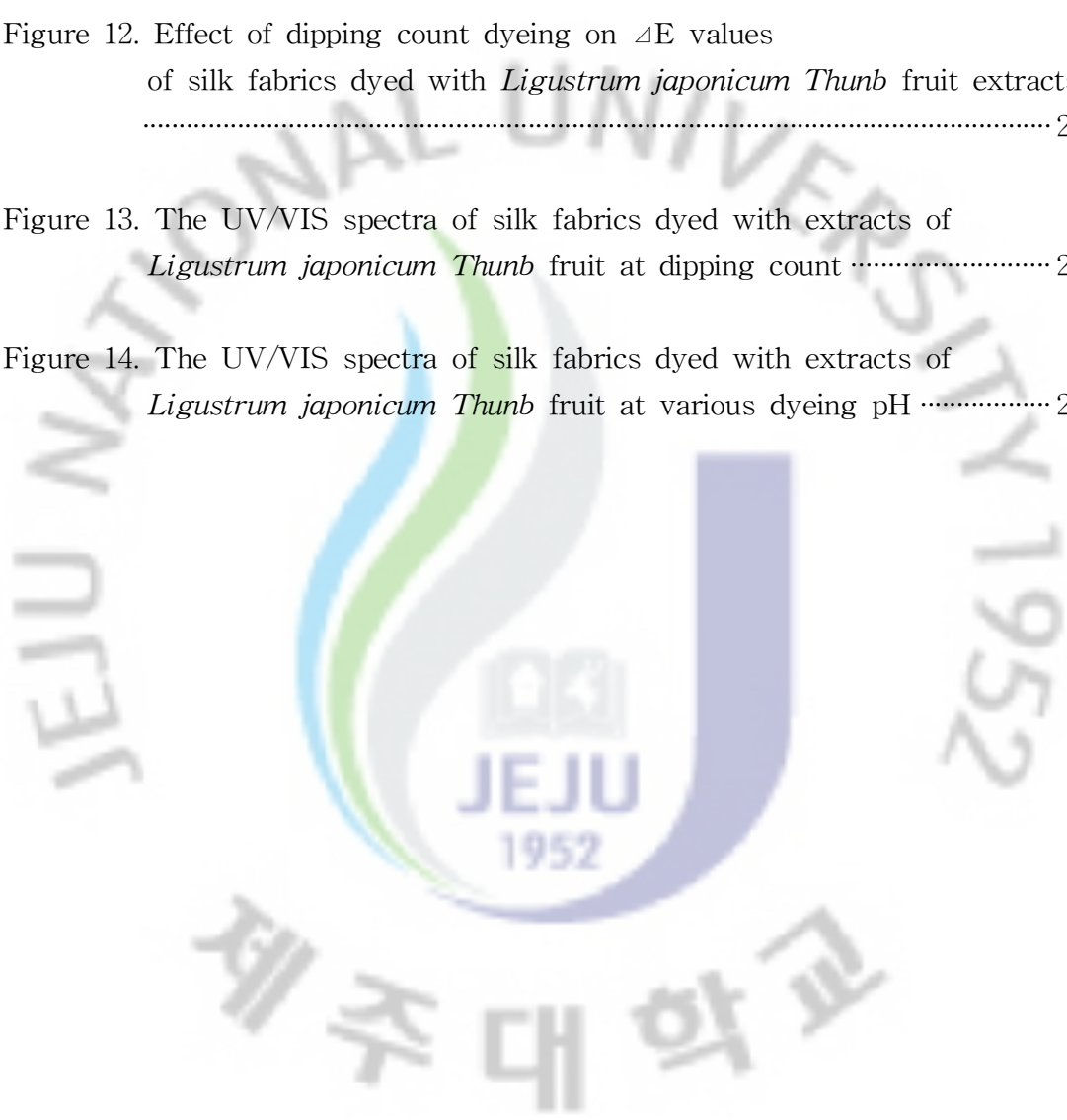
Figure 10. Color spectrum of silk fabrics dyed with extracts of
Ligustrum japonicum Thunb fruit at various dyeing time 21

Figure 11. The UV/VIS spectra of silk fabrics dyed with extracts of
Ligustrum japonicum Thunb fruit at various dyeing time 22

Figure 12. Effect of dipping count dyeing on ΔE values
of silk fabrics dyed with *Ligustrum japonicum Thunb* fruit extracts
..... 25

Figure 13. The UV/VIS spectra of silk fabrics dyed with extracts of
Ligustrum japonicum Thunb fruit at dipping count 26

Figure 14. The UV/VIS spectra of silk fabrics dyed with extracts of
Ligustrum japonicum Thunb fruit at various dyeing pH 29



I. 서 론

지난 20세기는 과학기술의 급속한 발달로 인간의 삶이 경제적으로는 매우 윤택해 졌지만, 자연환경의 파괴와 오염으로 인류는 생존에 대한 위협을 받게 되었다. 이에 환경보호에 대한 관심이 높아지면서 의생활에서도 친환경 소재와 천연 염색에 관한 연구가 늘어나고 있는 실정이다 (고,1998; 조,2004; 김,2006; 박, 2007; 이,2008; 한,2008).

천연염색은 자연에 존재하는 색소를 염료로 이용하는 것으로 채취원에 따라 식물성, 동물성, 광물성 염료로 구분하는데, 식물성 염료가 가장 많이 이용되고 있다. 식물성 염료는 식물의 잎, 줄기, 뿌리, 꽃, 열매 등으로부터 염료를 추출하여 사용하는데, 대부분이 한약제로 항균성, 소취성, 항알레르기성 등을 갖고 있어 인체에 무해할 뿐만 아니라 약리작용이 있으므로 이를 응용한 다양한 기능성 제품들이 생산되어 활용되고 있다. 천연염료는 색상이 고상하고 우아하며 배색할 때 자연스럽게 색상이 조화되는 장점을 갖고 있다. (임,2005; 남,2000; 이 등,2007)

그러나 전통적인 천연염색 방법은 매우 복잡하고 염색할 때마다 염료를 추출해야 하는 불편함과 표준화 및 자동화가 되어 있지 않아 원하는 색상을 얻기 위해서는 시행착오를 반복해야 하므로 시간, 노동력, 비용이 과다하게 발생하는 문제점이 있다. 이러한 문제점들을 보완하기 위해 염색공정의 간편화, 표준화, 자동화에 관한 연구(김 등,2003; 임,2000)가 있으나 아직 합성염료에 비해 천연염료는 색상이 다양하지 못하므로 새로운 염료의 개발과 혼합염색 등으로 색상의 다양화가 필요하다. (고,2000; 임,2003; 박,2005)

광나무 열매는 제주도에서 쉽게 구할 수 있으며, 색상도 아름답고 항균성 등 기능성을 갖고 있다. 그런데 지금까지 이를 이용한 연구는 별로 없다. 광나무 열매를 이용한 염색 결과가 광주 과학전람회(정,1998)에 출품된 적은 있지만 체계적인 연구는 아직까지 전혀 없는 실정이다. 제주도에 널리 자생하는 광나무 (학명 : *Ligstrum japonicum* Thunb)는 일본, 대만, 우리나라 남부지방의 산야지에서 자라는 상록관목으로 높이는 3~5m이다. 가지는 회색이며, 줄기는 단단하고 잎은 각 마디마다 두 개씩 붙어 있는데 두껍고 넓은 타원형으로서 가장자리가 밋밋하고 잎자루는 길이 5~12cm이다. 꽃받침은 가장자리가 물결모양으로서 통부는 열편보다 약간 길거나 같고 뒤로 젖혀져서 수술은 2개이며 열매는 난상원형으로 10월~11월에 자흑색으로 익은 후 겨울 내내 달려 있다. 광나무의 건조한 열매를 여정실이라고 하는데 보간신, 보요슬의 효능이 있어 머리의 어지럼증, 귀의 이상, 요슬통의 치료제와 빈혈제, 영양제 등으로 사용된다. 잎은 항균작용이 있어 민간에서 부스럼 치료용으로 사용되기도 하며 추출한 주사액을 황색포도상구균, 녹농

균, 대장균등의 치료용 항균제로 이용하고 있다. (이,2003)

본 연구의 목적은 광나무 열매를 이용한 염색의 최적조건을 제공하는데 있으며 따라서 광나무 열매를 이용하여 염액 추출 후 염액농도, 염색온도, 염색시간, 염색횟수및 수소이온농도지수를 변인으로 하여 견직물을 IR염색기로 염색한 후 색차계를 사용하여 표면색을 측정하였다. 이와 함께 일광건뢰도, 드라이클리닝건뢰도, 땀건뢰도, 건·습 마찰건뢰도 등을 분석하여 염색성을 검토해 보았다.



II. 실험재료 및 방법

1. 실험재료

1) 시료

본 실험에서 사용된 시료의 특성은 <Table 1>과 같다.

Table 1. Characteristics of fabric

Fiber	Weave	Fabric count (ends×118)	Thickness (mm)	Weight (g/m ²)
Silk 100%	Plain	150×118	0.18	50

2) 염료

본 실험에서 사용된 염료는 제주대학교 정원수로 심어진 광나무 열매를 채취하여 사용하였다.



Fig 1. A photograph of *Ligustrum japonicum* Thunb fruit.

2. 실험방법

1) 시료의 정련

시험포는 시판 중성세제 농도1%(o.w.f.), 40℃에서 2시간 정련 한 후 사용하였다.

2) 염액 추출 및 분말화

증류수 1ℓ에 염재 50g을 넣고 100℃에서 2시간 동안 가열하여 추출한 염액을 -40℃에서 냉동건조하여 분말화하였다. 염액의 pH는 4.82이었다.

3) 염색

IR 염색기 (Model: DL-6000, Daelim Starlet Co. Ltd.)를 이용하여 염액 농도, 염색 온도, 염색 시간, 반복 횟수, 염액의 pH를 변인으로 해서 염색하였다.

(1) 염액 농도

염색온도 80℃, 염색시간 60분, 액비 1:20으로 하여 염료 농도를 각각 100%, 200%, 300%, 400%, 500%에서 염색하였다.

(2) 염색 온도

염액농도 400%(o.w.f.), 액비 1:20, 염색시간 60분으로 하여 각각 20℃, 40℃, 60℃, 80℃, 100℃ 에서 염색하였다.

(3) 염색 시간

염액농도 400%(o.w.f.), 액비 1:20, 염색온도 80℃로 하여 각각 20분, 40분, 60분, 80분 동안 염색하였다.

(4) 반복 횟수

염액농도 400%(o.w.f.), 액비 1:20, 염색온도 80℃, 염색시간 60분으로 하여 각각 1회, 2회, 3회 염색하였다.

(5) 염액의 pH

염액농도 400%(o.w.f.), 액비 1:20, 염색온도 80℃, 염색시간 60분으로 하여 각

각 pH 3, 5, 7, 10에서 염색하였다.

4) 자외선·가시광선 흡수 스펙트럼 측정

자외선·가시광선 분광광도계(UV/VIS spectrophotometer, HP 8453, Hewlett Packard Ltd., U.S.A.)로 염료 용액의 최대 흡수파장을 알아보기 위해 증류수를 대조구로 한 염료 용액의 흡광도를 측정하였다. 또한 각각의 염색된 시료를 근적외선 분광광도계(UV/VIS/NIR Spectrophotometer, UV 3150, SHIMADZU, JAPAN)로 200~800nm 파장 범위에서 원포를 대조구로 하여 염색포의 흡광도를 측정하였다.

5) 표면색 측정

각각의 염색조건에 따른 염색성을 알아보기 위해 염색포의 표면색을 측정하였다. 측정 장치로는 Chroma Mater(CR-200, Minolta, Japan)를 사용하여 Hunter L*a*b*와 Munsell 값을 측정하였다.

6) 염색 견뢰도 측정

모든 견뢰도는 표준광원(Model: HS-204, Honwon soway Co.)에서 측정하였다.

(1) 일광견뢰도

염색된 시료를 KS K 0700에 준하여 Carbon arc Fade-O-meter(Model: HS-213, Han Won Testing Machine Co. Ltd., Korea)를 사용하여 표준퇴색시간 동안 광조사 후 변·퇴색용 Gray Scale(JIS L 0804)로 등급을 판정하였다.

(2) 드라이클리닝 견뢰도

염색된 시료를 KS K 0644에 준하여 용매로 tetrachloroethelene(시약용 1급)을 사용하여 Launder-O-meter(Yasuda Seiki Seisakusho, Ltd., Japan)로 40℃에서 30분간 세탁 후 건조하였다. 탈색정도는 변·퇴색용 Gray Scale(JIS L 0804)을 사용하여 등급을 판정하였다.

(3) 땀 견뢰도

염색된 시료를 KS K 0715에 따라 Perspiration Tester(Model: DL-2012, DaeLim, Korea)를 사용하여 산성 땀 액과 알칼리성 땀 액에 담갔다가 땀 견뢰용 링거(Model: DL-2013, Lab. DaeLim Engineering Co Ltd., Korea)에서 짜준다.

그 다음에 시험포를 유리판 사이에 끼워 Perspirometer의 금속판에 삽입 한 후 4.54kg의 하중을 가한 다음 $38\pm 1^{\circ}\text{C}$ 온도가 되는 건조기에 넣고 6시간 방치하여 건조한 후 탈색정도는 변 퇴색용 Gray Scale(JIS L 0804)로, 백면포의 오염도는 오염용 Gray Scale (JIS L 0805)로 등급을 판정하였다.

(4) 마찰 견뢰도

염색된 시료를 KS K 0650에 준하여 Crockmeter(Seisaku- sho. Ltd., Japan)를 이용하여 건조 시와 습윤 시의 마찰 견뢰도를 측정하여 탈색포는 변 · 퇴색용 Gray scale (JIS L 0804)로 등급을 판정하고, 백면포의 오염정도는 오염용 Gray Scale(JIS L 0805)로 견적물의 견뢰도 등급을 판정하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

본 실험에서는 광나무 열매를 이용하여 농도, 온도, 시간, 반복염색횟수, 염액의 pH를 변인으로 하여 염색한 후 견직물의 염색성을 ΔE 값으로 살펴보고 염색한 견직물의 색상을 색상분포도로 나타내었고 가시광선 흡광도를 그래프로 나타내었다.

1. 광나무 열매 추출물 색소의 흡광도 분석

광나무 열매 추출물 색소의 흡광도를 알아보기 위해 추출한 색소를 200~800nm의 파장대 영역에서 최대 흡수파장을 측정하여 Fig. 2에 나타내었다.

증류수 cell을 대조구로 하여 측정한 결과 자외선 영역에서는 280nm에서 peak가 나타났다. 그리고 가시광선 영역에서는 470nm와 552nm에서 peak가 나타나고 400~600nm에 이르는 범위의 빛을 흡수하여 붉은색으로 나타났다.

Fig. 2. The UV/VIS spectra of the *Ligustrum japonicum* Thunb fruit extracts.

2. 염액농도에 따른 염색성

Table 2에 의하면 광나무 열매 1차 추출한 염액을 각각 100%, 200%, 300%, 400%, 500%로 하여 액비 1:20, 80℃에서 60분간 염색하여 표면색을 측정된 결과이다. 100%에서 14.60, 200%에서 22.07, 300%에서 25.75, 400%에서 27.59, 500%에서 29.52로 나타났다. 색상은 8.7R에서 5.4R로 변하였고, 명도는 7.9에서 6.5로 낮아졌고, 채도는 1.2에서 2.3로 높아졌다. 광나무 열매의 색상분포에서 a값은 5.14~9.83이며 b값은 4.40~5.59으로 나타났다. 따라서 견직물에서의 색상은 Red로 나타났다.

Fig. 3는 광나무 열매 추출액의 농도변화에 따른 직물의 염색성을 그래프로 나타낸 것이다. 염액 농도가 증가할수록 염색성이 향상되었으나 점차 증가 속도가 둔화되고 있다. 따라서 최적의 염색 농도는 400%로 나타났다.

Fig. 4는 광나무 열매의 염액농도에 따른 $a^* b^*$ 값으로 직물의 색상분포도를 나타낸 것이다. 염액농도에 따른 광나무 열매의 색상 분포도를 보면 염액 농도의 증가에 따라 redness는 계속 증가하였다.

Fig. 5는 염액 농도에 따라 염색된 직물의 자외선·가시광선영역에서 흡광도를 측정한 그래프이다. 100%에서 흡광도는 0.201, 200%에서 0.3, 300%에서 0.36, 400%에서 0.419, 500%에서 0.428로 염액 농도가 증가할수록 염색된 직물의 흡광도가 증가하다가 염액농도 400%와 500%에서는 차이가 거의 없는 것으로 나타났다. 그리고 자외선영역에서의 흡광도가 높게 나타나 자외선 차단성이 있을 것으로 생각된다.

Table 2. Effect of dyeing concentration on L*,a*,b* and Munsell values of silk fabrics dyed with *Ligustrum japonicum Thunb* fruit extracts (80°C, 60min).

Color value	Control	Dye concentration(o.w.f.)				
		100%	200%	300%	400%	500%
L*	93.38	80.56	73.35	69.92	67.56	66.15
a*	0.22	5.14	7.70	8.28	9.55	9.83
b*	-0.59	4.40	4.92	6.33	5.15	5.59
ΔE	0	14.60	22.07	25.75	27.59	29.52
H	0.9P	8.7R	6.1R	7.9R	4.7R	5.4R
V	9.2	7.9	7.2	6.9	6.6	6.5
C	0.1	1.2	1.8	2.0	2.2	2.3

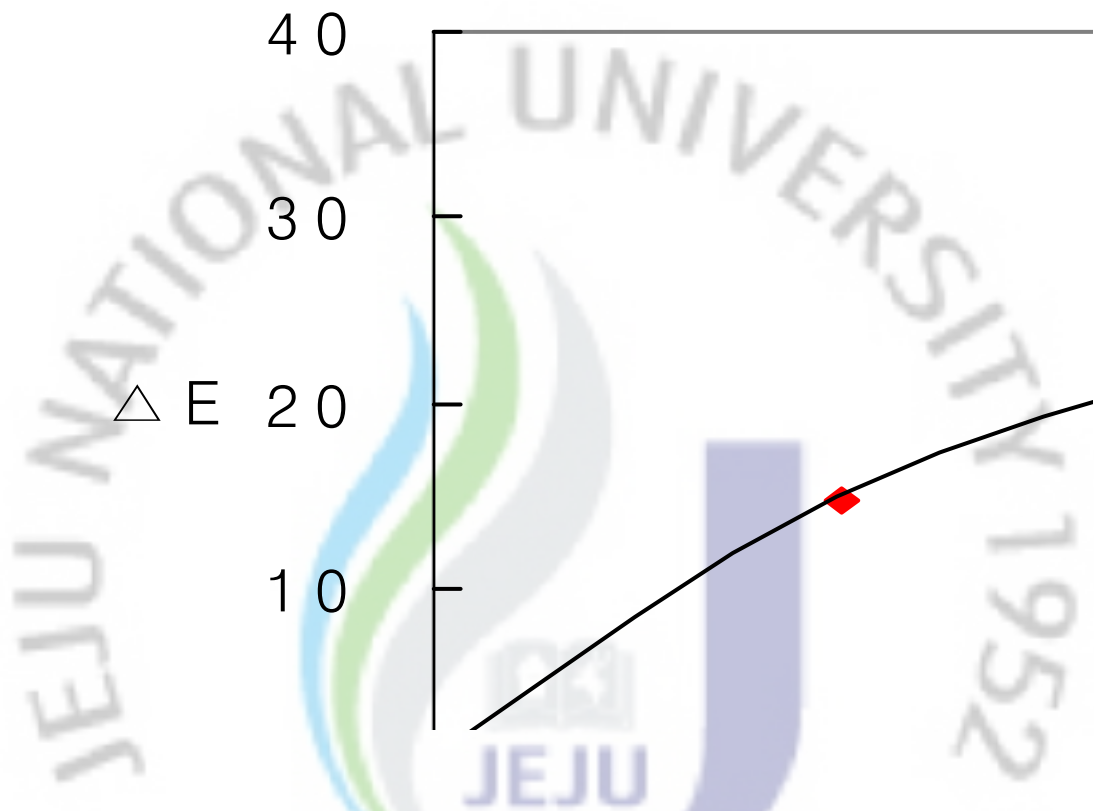


Fig. 3. Effect of dyeing concentration on ΔE values of silk fabrics dyed with *Ligustrum japonicum Thunb* fruit extracts(80°C, 60min).



Fig. 4. Color spectrum of silk fabrics dyed extracts of *Ligustrum japonicum Thunb* fruit at various dyeing concentration (80°C, 60min).

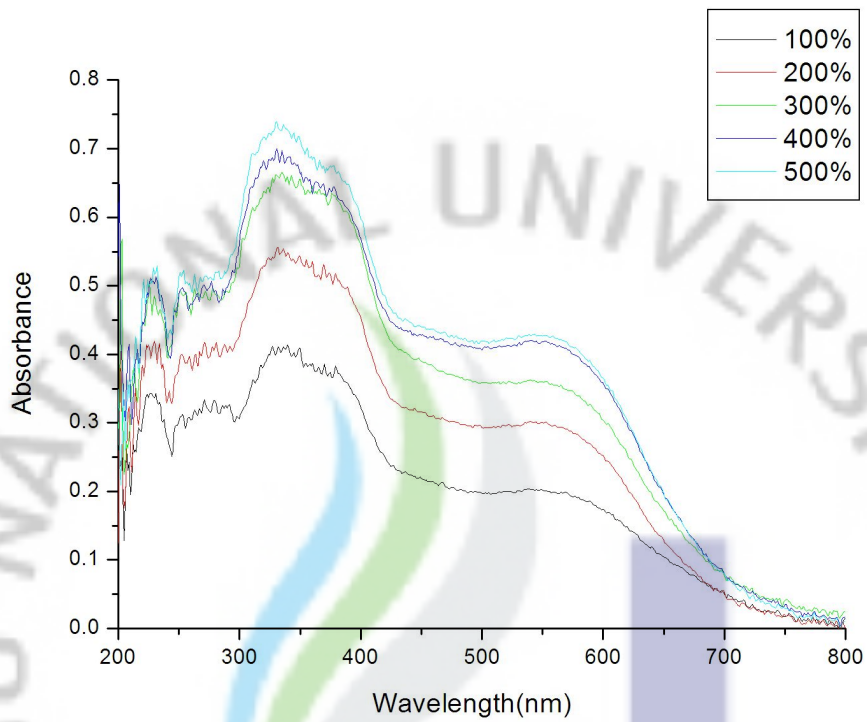


Fig. 5. The UV/VIS spectra of silk fabrics dyed with extracts of *Ligustrum japonicum* Thunb fruit at various dyeing concentration (80°C, 60min).

3. 염색온도에 따른 염색성

Table. 3에 의하면 ΔE 값은 20℃에 18.79, 40℃에 22.41, 60℃에 25.71, 80℃에 27.59, 100℃에 30.96으로 나타났다. 광나무 열매의 전체적인 색상분포에서 a값은 6.52~10.19이며 b값은 2.72~6.06으로 나타났으며, 색상은 2.6R에서 5.9R로 변하였고, 명도는 7.5에서 6.4로 낮아졌으며 채도는 1.5에서 2.4로 높아졌다.

Fig. 6은 광나무 열매 추출액의 염색온도 변화에 따른 직물의 염색성을 그래프로 나타낸 것이다. 염색온도가 올라 갈수록 염색성은 계속 향상되다가 80℃ 이후부터 증가속도가 둔화되었으며 100℃이상이 되면 견직물의 고유한 광택도 현저히 줄어들고 색상이 갈변되었다. 따라서 최적 염색 온도는 80℃로 나타났다.

Fig. 7은 염색온도 변화에 따른 a^* b^* 값으로 직물의 색상분포도를 나타낸 것이다. 염색온도가 높아짐에 따라 redness와 yellowness가 모두 증가 하였다.

Fig. 8은 염색온도를 변인으로 하여 염색한 직물 자외선·가시광선 영역에서 흡광도를 측정한 그래프이다. 이에 의하면 온도가 올라 갈수록 흡광도가 증가하였으며 100℃에서 변색이 일어나는 것을 볼 수 있다.

Table 3. Effect of dyeing temperature on L*,a*,b* and Munsell values of silk fabrics dyed with *Ligustrum japonicum* Thunb fruit extracts (400%, 60min).

Color value	Control	Dyeing temperature(°C)				
		20	40	60	80	100
L*	93.38	75.98	72.45	69.38	67.56	64.83
a*	0.22	6.52	7.46	8.60	9.55	10.19
b*	-0.59	2.72	2.90	3.33	5.15	6.06
ΔE	0	18.79	22.41	25.71	27.59	30.96
H	0.9P	2.6R	2.2R	2.3R	4.7R	5.9YR
V	9.2	7.5	7.1	6.8	6.6	6.4
C	0.1	1.5	1.7	2.0	2.2	2.4

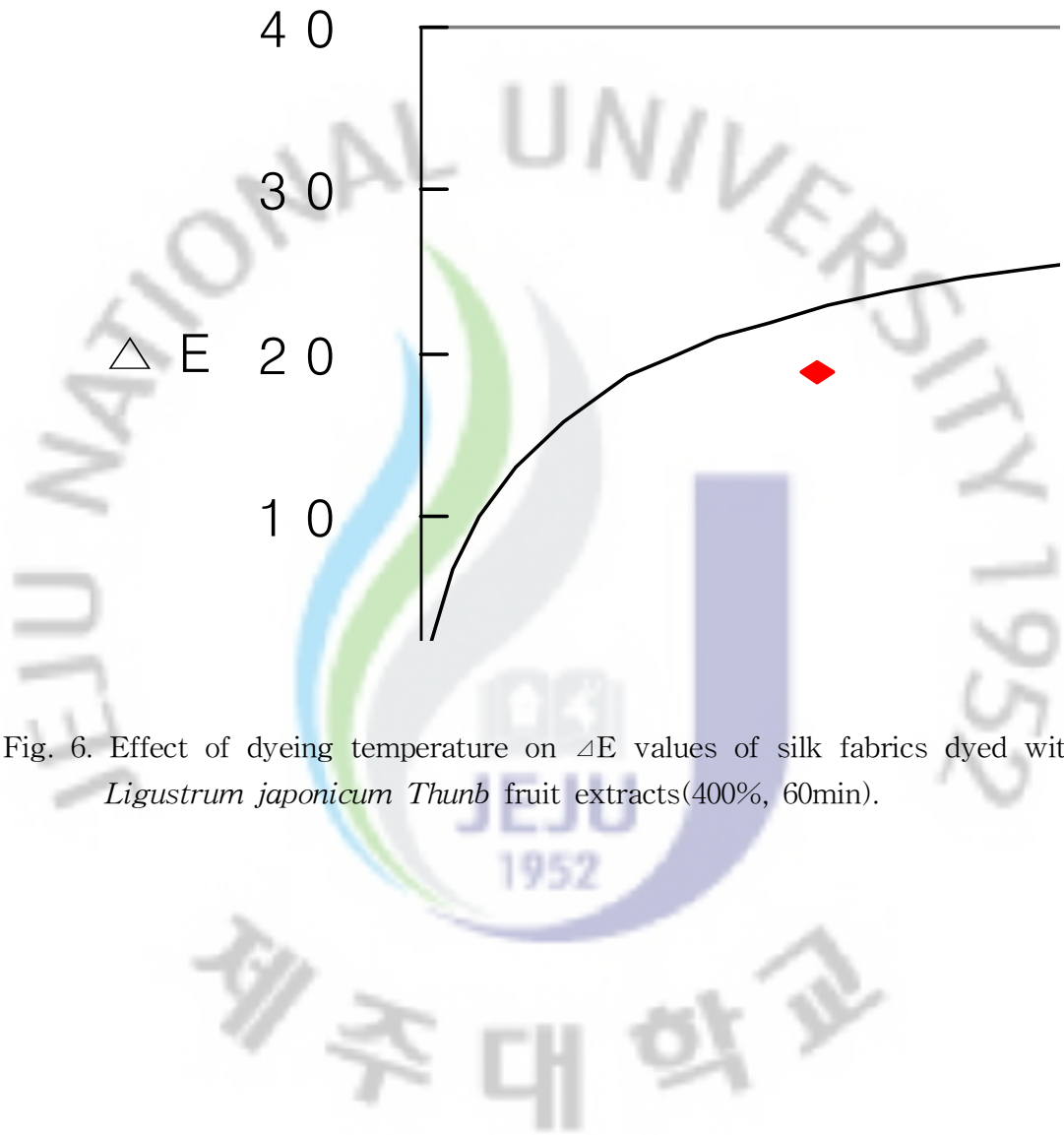


Fig. 6. Effect of dyeing temperature on ΔE values of silk fabrics dyed with *Ligustrum japonicum Thunb* fruit extracts(400%, 60min).



Fig. 7. Color spectrum of silk fabrics dyed with extracts of *Ligustrum japonicum* Thunb fruit at various dyeing temperature (400%, 60min).

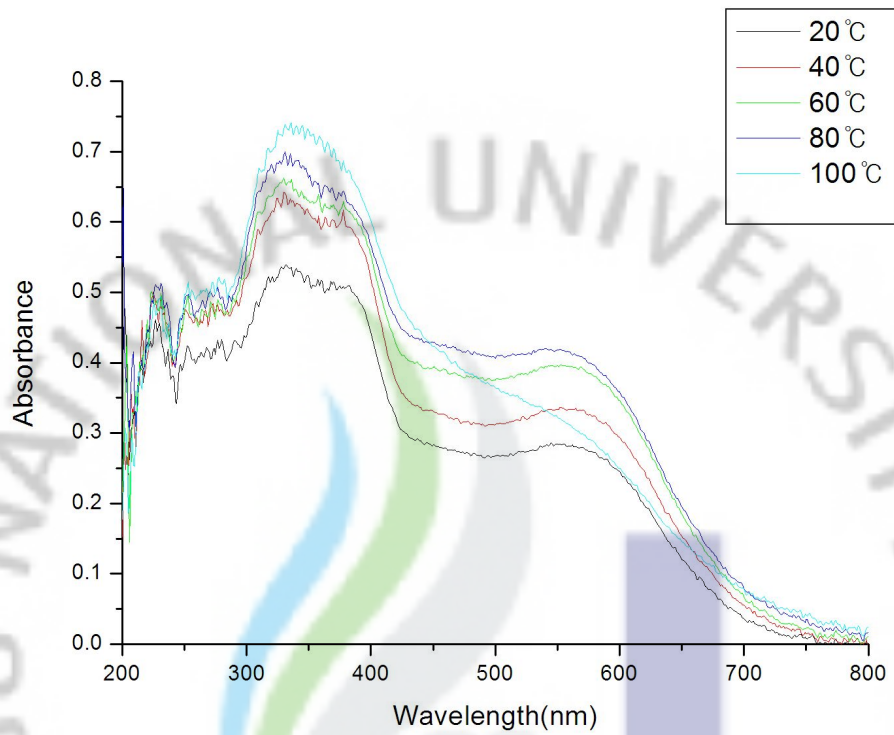


Fig. 8. The UV/VIS spectra of silk fabrics dyed with extracts of *Ligustrum japonicum* Thunb fruit at various dyeing temperature (400%, 60min).

4. 염색시간에 따른 염색성

Table 4에 의하면 ΔE 는 20분에서 24.14, 40분에서 25.04, 60분에서 27.59, 80분에서 28.45로 나타났다. 견직물의 a값은 8.45~9.84이며 b값은 5.15~5.68로 나타났고, 색상은 4.7R로 변함이 없고 명도는 6.9에서 6.5로 낮아졌으며 채도는 2.0에서 2.3으로 높아졌다.

Fig. 9는 광나무 열매 추출액의 염색시간 변화에 따른 직물의 염색성을 그래프로 나타낸 것이다. 광나무 열매 1차 추출한 염액을 각각 20분, 40분, 60분, 80분 동안 염색하여 색차를 측정된 결과이다. 염색 시간이 증가함에 따라 염색성이 증가하였고, 60분 이후부터는 증가폭이 둔화되었다. 따라서 염색시간은 60분이 적정한 것으로 나타났다.

Fig. 10은 광나무 열매 추출액이 염색시간 변화에 따른 a*, b*값으로 직물의 색상분포도를 나타낸 것이다. 염색시간에 따른 직물의 색상 분포도를 보면 염색 시간이 길어질수록 redness와 yellowness가 모두 증가 하였다.

Fig. 11는 염색시간 변화에 따라 염색된 직물의 자외선·가시광선 영역 흡광도 그래프이다. 20분에서 흡광도는 0.284, 40분에서 0.284, 60분에서 0.323, 80분에서 0.324로 나타났다. 이에 의하면 처음 20분 동안에 흡광도가 크게 증가하고 그 후에는 염색 시간이 경과함에 따라 서서히 증가하다가 60분에 거의 염착이 마무리 된다.

Table 4. Effect of dyeing time on L*,a*,b* and Munsell values of silk fabrics dyed with *Ligustrum japonicum* Thunb fruit extracts(400%, 80°C).

Color value	Control	Dyeing time(min)			
		20	40	60	80
L*	93.38	70.81	70.08	67.56	64.76
a*	0.22	8.45	8.96	9.55	9.84
b*	-0.59	5.15	5.43	5.15	5.68
ΔE	0	24.14	25.04	27.59	28.45
H	0.9P	4.7R	4.7R	4.7R	4.7R
V	9.2	6.9	6.8	6.6	6.5
C	0.1	2.0	2.1	2.2	2.3

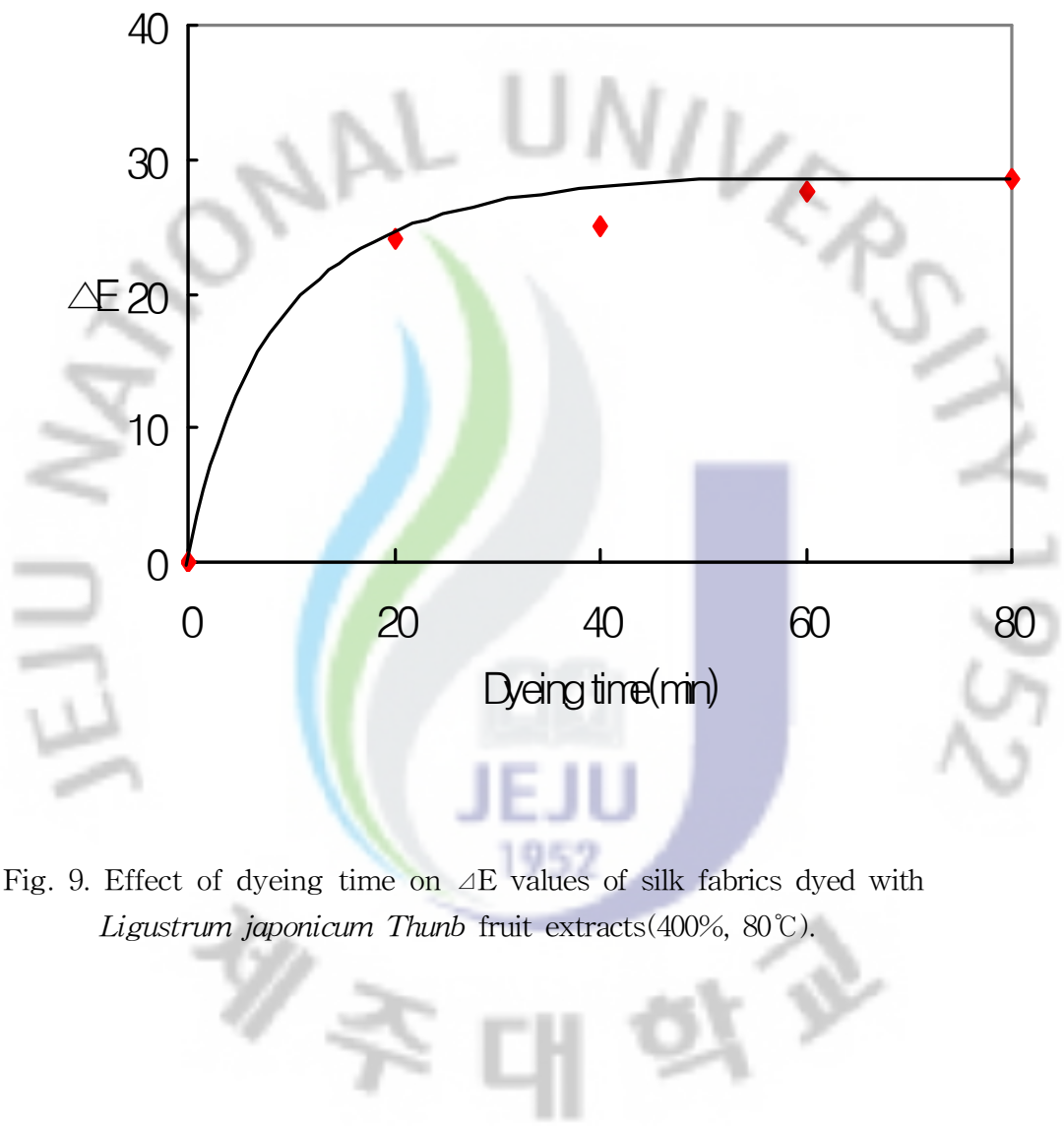


Fig. 9. Effect of dyeing time on ΔE values of silk fabrics dyed with *Ligustrum japonicum* Thunb fruit extracts(400%, 80°C).



Fig. 10. Color spectrum of silk fabrics dyed with extracts of *Ligustrum japonicum* Thunb fruit at various dyeing time (400%, 80°C).

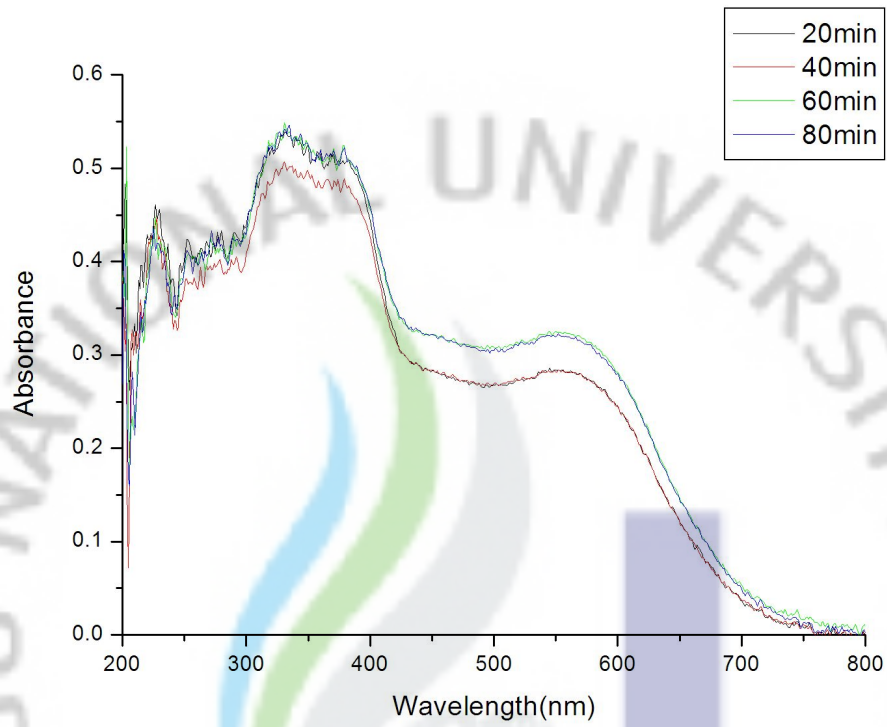


Fig. 11. The UV/VIS spectra of silk fabrics dyed with extracts of *Ligustrum japonicum* Thunb fruit at various dyeing time(400%, 80°C).

5. 염색횟수에 따른 염색성

Table 5에 의하면 ΔE 값은 1회 염색에서 27.59, 2회 염색에서 31.44, 3회 염색에서 37.55로 나타났고 1회 염색 시 a^* 값은 9.55, b^* 값은 5.15회 염색 시 a^* 값은 10.25, b^* 값은 6.42, 3회 염색 시 a^* 값은 10.48, b^* 값은 6.53로 나타났다. 광나무 열매의 견직물에 대한 색상은 전체적으로 Red 계열의 색상을 나타내었고, 염색이 반복 될수록 redness와 yellowness가 모두 증가 하였다.

Fig. 12은 반복횟수에 따른 직물의 염색성을 그래프로 나타낸 것이다. 염색횟수가 반복 될수록 염착량이 증가되어 염색횟수가 염착량 증대에 기여도가 높은 것으로 나타났다.

Fig. 13은 반복횟수에 따라 염색된 직물의 흡광도를 그래프로 나타낸 것이다. 1회 염색에서 흡광도는 0.377, 2회 염색에서 0.422 3회 염색에서 0.512로 염색횟수가 반복 될수록 흡광도가 계속해서 증가하여 진한 색상을 나타내었다.

Table 5. Effect of dipping count on L*,a*,b* and Munsell values of silk fabrics dyed with *Ligustrum japonicum Thunb* fruit extracts (400%, 80°C, 60min).

Color value	Control	Dyeing repetition		
		1	2	3
L*	93.38	67.56	64.11	59.79
a*	0.22	9.55	10.25	10.48
b*	-0.59	5.15	6.42	6.53
ΔE	0	27.59	31.44	37.55
H	0.9P	4.7R	5.0R	5.0R
V	9.2	6.6	6.2	5.7
C	0.1	2.2	2.5	2.5

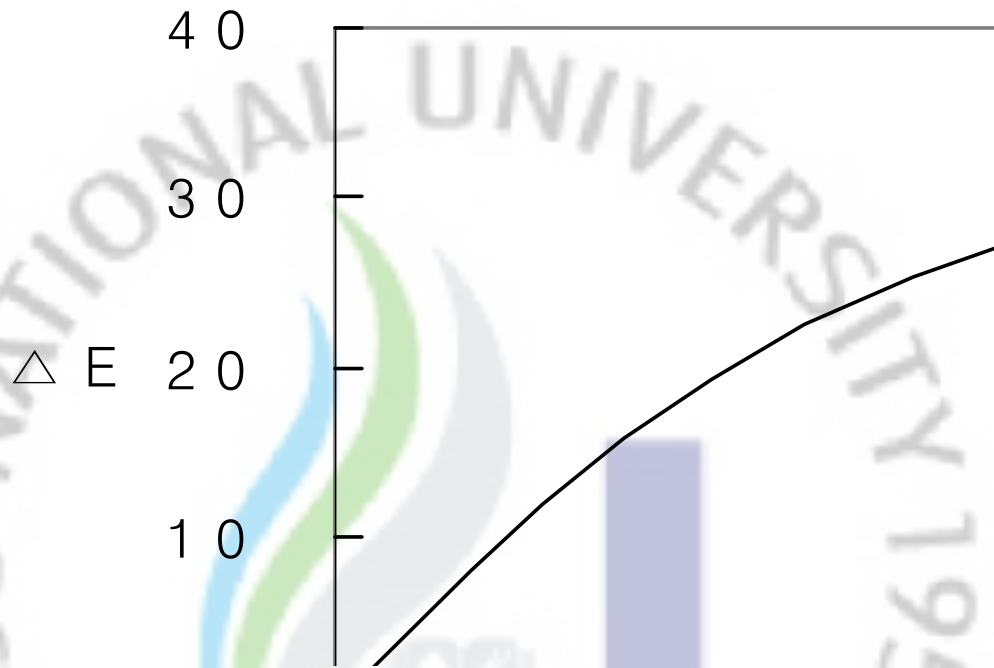


Fig. 12. Effect of dipping count dyeing on ΔE values of silk fabrics dyed with *Ligustrum japonicum* Thunb fruit extracts (400%, 80°C, 60min).

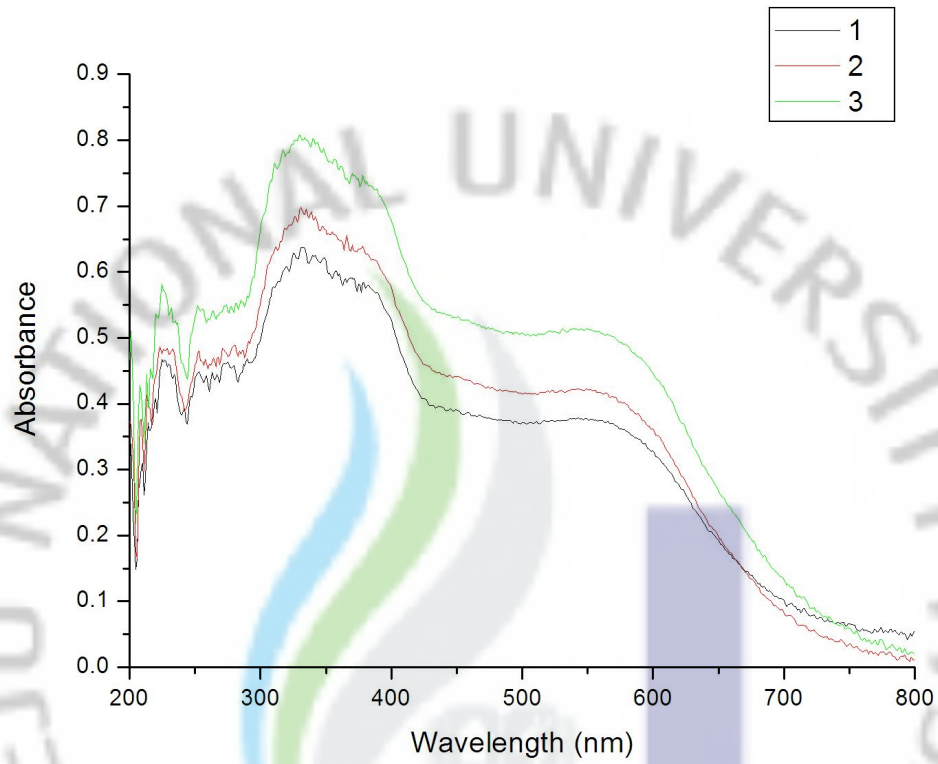


Fig. 13. The UV/VIS spectra of silk fabrics dyed with extracts of *Ligustrum japonicum Thunb* fruit at dipping count (400%, 80°C, 60min).

6. 염액pH에 따른 염색성

Table 6은 광나무 열매에서 추출한 염액을 CH_3COOH 와 NaOH 을 사용하여 각각 pH3, 5, 7, 10으로 조절하여 액비 1:20, 염액농도 400%, 염색온도 80°C , 염색시간 60분으로 하여 염색성을 측정한 결과이다. ΔE 값은 pH3에서 37.12, pH5에서 27.59, pH7에서 12.34, pH10에서 10.02로 나타났다. 그런데 수소이온농도 7이상부터는 갈변현상이 나타나며 염색성이 급격히 저하된다. 광나무 열매 추출물은 산성상태에서 단백질 섬유에 염색이 잘 되는 것으로 산성 염료이고 견섬유의 아민기와 염료의 설펜산기 사이에서 이온결합에 의해 염착이 일어난다.

Fig. 14은 염액의 pH를 변인으로 한 염색포를 자외선·가시광선 영역에서 흡광도를 측정한 그래프이다. Table 6과 Fig. 14에 의하면 광나무 열매는 산성용액에서 염색이 잘 되며 중성이나 알칼리성에서는 변색이 일어나는 것을 알 수 있다.



Table 6. Effect of pH on L*,a*,b* and Munsell values of silk fabrics dyed with *Ligustrum japonicum Thunb* fruit extracts(400%, 80°C, 60min).

Color value	Control	pH value of dyeing solution			
		3	5	7	10
L*	93.38	58.97	67.56	85.66	88.10
a*	0.22	12.60	9.55	2.37	0.80
b*	-0.59	5.82	5.15	8.80	7.91
ΔE	0	37.12	27.59	12.34	10.02
H	0.9P	4.0R	4.7R	7.9YR	0.1YR
V	9.2	5.8	6.6	8.4	8.7
C	0.1	2.9	2.2	1.4	1.2

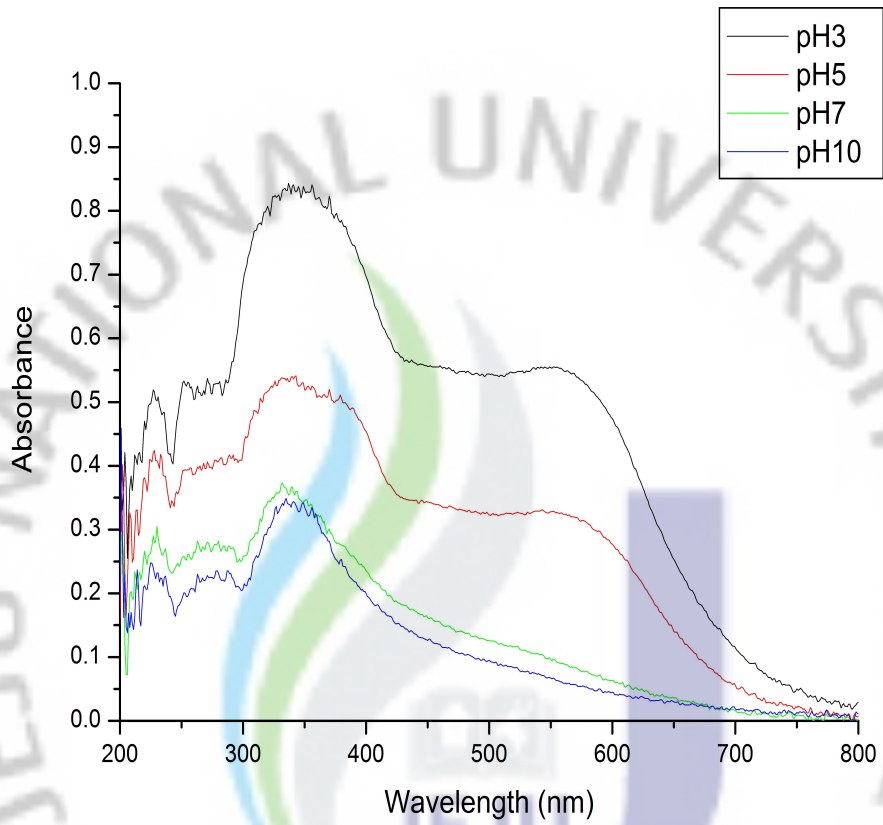


Fig. 14. The UV/VIS spectra of silk fabrics dyed with extracts of *Ligustrum japonicum* Thunb fruit at various dyeing pH (400%, 80°C, 60min).

7. 염색 견뢰도

Table 7은 광나무 열매 추출물로 염액농도 400%, 염색온도 80℃, 염색시간 60분, 액비 1:20으로 하여 염색한 후 염색견뢰도를 판정하였다.

염색물의 일광견뢰도는 1급으로 일광에 대한 견뢰도가 좋지 못한 것으로 나타났다. 드라이클리닝견뢰도와 건·습 마찰 견뢰도에서 5급으로 매우 우수하게 나타났다. 땀 견뢰도는 산성 땀에서 변·퇴색의 정도는 4급, 오염의 정도는 4~5급으로 나타나 양호한 결과를 보였다. 알칼리 땀에서 변·퇴색의 정도는 2~3급, 오염포의 정도는 4급으로 나타나 좋지 못한 것으로 나타났다. 따라서 앞으로 일광견뢰도와 알칼리에 대한 견뢰도 증진 방안과 관련된 후속 연구가 필요하다.



Table 7. Color fastness of silk fabrics dyed with
Ligustrum japonicum Thunb Fruit extracts(400%, 80°C, 60min).

Light Fastness		1	
Dry Cleaning Fastness	colour change	5	
Perspiration Fastness	acidic	colour change	4
		staining	4-5
	alkaline	colour change	2-3
		staining	4
Abrasion Fastness	dry	5	
	wet	5	

IV. 결 론

본 연구는 제주도에서 쉽게 구할 수 있으나 염색료로서 사용되고 있지 않던 광나무 열매를 이용하여 천연염료로서의 실용가능성을 검토해 본 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 광나무 열매 염료는 산성염료이며 염색 메커니즘은 이온결합이다.
2. 광나무 열매의 색상은 Red로 나타났다.
3. 염액농도가 증가할수록 염색성이 향상 되었고, 400%가 적정온도이다.
4. 염색온도가 높아질수록 염색성이 증가하였고, 염색물의 손상을 초래하지 않는 적정 온도는 80℃이다.
5. 염색 시간이 증가 할수록 증가하였으며 60분이 적정시간으로 나타났다.
6. 반복횟수에 따른 염색성은 지속적인 증가를 보이고 있어 반복염색으로 진한 색상을 얻을 수 있는 것으로 나타났다.
7. 염색견직물의 드라이클리닝 견뢰도와 마찰견뢰도는 양호하였으나, 일광견뢰도와 땀 견뢰도는 좋지 않았다.

이와 같이 광나무 열매는 매염제를 사용하지 않고도 견직물에 잘 염색이 되며 견뢰도도 비교적 양호하므로 새로운 친환경 천연염료 자원으로 이용 가능하다는 결론을 얻었다.

참 고 문 헌

- 고영실, 1998, 포도과피의 안토시아닌 색소를 이용한 직물 염색, 한국교원대학교 석사학위 논문
- 고은숙, 2000, 감즙염색이 직물의 물성과 태에 미치는 영향, 제주대학교 석사학위 논문
- 조미숙, 2004, 흑미에서 추출한 천연염료의 염색성에 관한 연구, 계명대학교 석사학위 논문
- 김창권, 2006, 천연염색에 관한 연구 - 자미고구마의 염색 실험 - 성신여자대학교 석사학위 논문
- 임은숙, 2003, 감귤류 과피 추출액을 이용한 직물의 천연염색, 제주대학교 석사학위 논문
- 박지혜, 2005, 제주조릿대를 이용한 천연염색, 제주대학교 석사학위 논문
- 박건순, 2007, 콩즙처리 방법에 따른 천연염색포의 기능성에 관한 연구, 성신여자대학교 박사학위 논문
- 이수연, 2008, 억새 추출액을 이용한 천연염색 연구, 경상대학교 석사학위 논문
- 한미란, 2008, 소루쟁이뿌리를 이용한 천연염색 연구, 경상대학교 석사학위 논문
- 이정현·장승엽·육창수, 1999, 쥐뚫나무속 식물의 형태 및 성분, 경희약대논문집
- 박영희, 2007, 까마중 추출물을 이용한 천연 염색직물의 염색성 및 항균성, 한국 의류학회지
- 이영희·황은경·김한도, 2000, 뽕나무 열매의 색소 추출물에 의한 견 및 면섬유에 대한 염색성 및 견뢰도, 한국염색가공학회지
- 류정민·전영실·김인회·남성우, 2005, 흑두 추출물에 의한 견직물의 염색성, 한국염색가공학회지
- 이세희·조용석·최순화, 2006, 선인장 열매의 색소 추출물에 의한 양모섬유의 염색, 한국염색가공학회지
- 배상경, 2006, 복분자 열매를 이용한 천연염색, 한국의류산업학회지
- 김성연·염선경·이경남, 2007, 김정콩 함유 천연 안토시아닌의 염색성 연구, 한국의류산업학회지
- 정영옥·김순심, 2002, 포도즙스 제조중 폐기되는 포도액을 이용한 직물염색, 한국의류산업학회지
- 이영숙·장정대, 2004, 감초 추출물에 의한 견직물의 염색성, 한국염색가공학회지
- 도성국·강인아, 2005, 결명자 색소 추출액에 의한 견직물 염색 - 매염 및 염착

mechanism을 중심으로 - 한국염색가공학회지

- 김애순, 2004, 봉선화 추출액의 견직물 염색 (II), 한국염색가공학회지
- 이상필, 2006, 오가피 잎 추출물의 견섬유 염색성, 한국색채학회지
- 정선영 · 장정대, 2004, 홍화와 황벽의 혼합염색 견직물의 광퇴색, 한국염색가공학회지
- 배기현 · 정연욱 · 이신희, 2004, 향장 월계수를 이용한 염색성에 관한 연구, 한국염색가공학회지
- 배상경, 2003, 개나리 꽃잎을 이용한 염색성에 관한 연구, 한국염색가공학회지
- 김태연 · 장정대, 2008, 옷나무 추출 염액을 이용한 양모혼방직물의 염색성과 항균효과, 한국의류산업학회지
- 황보수정 · 정양숙 · 배도규, 2005, 물레나물을 이용한 직물의 천연염색, 한국의류산업학회지
- 신남희 · 김성연 · 조경래, 2005, 오배자에 의한 회색계열 염색에 관한 연구, 한국의류산업학회지
- 정진순 · 설정화 · 장정대, 2003, 고사리잎 추출액을 이용한 견직물, 염색성, 한국의류학회지
- 강영의 · 박순옥, 2005, 멥쌀과 황토를 이용한 혼합염색, 한국염색가공학회지
- 한영숙 · 유혜자 · 이혜자, 2006, 감즙과 양파껍질 추출액을 이용한 혼합염색의 특징, 한국의류학회지
- 오순자 · 이혜선 · 고석찬, 2005, 제주도 자생 식물에서 추출한 천연염료에 의한 섬유의 염색성, 제주대학교아열대농업생명과학연구지
- 임용진, 2000, 천연염색의 색상 다양화 및 염색의 재현성 확립 기술 개발, 산업 자원부(최종보고서).
- 김재필 · 이정진, 2003, 한국의 천연염료 -전통염료와 천연염색 기술-, 서울대학교출판부
- 남성우, 2000, 천연염색의 이론과 실제(I), 보성문화사
- 임용진, 2005, 염색이야기, 우신출판사
- 이혜선 · 권숙희 · 장애란 · 홍희숙 · 장현주 · 이은주 · 고석찬, 2007, 천연염색의 이해와 실제, 아열대 생물 산업 및 친환경 농업 생명산업 인력양성사업단
- 이창복, 2003, 대한식물도감, 향문사, 하권, p53
- 조경래, 2000, 천연염료와 염색, 형설출판사
- 김성훈 · 손영아 · 배진석, 2005, 염료화학, 그린출판사
- 이종남, 2004, 우리가 정말 알아야 할 천연염색, 현암사
- 조경래, 2001, 천연염료 · 염료사전, 보광출판사

감사의 글

본 논문이 이루어지기 까지 사랑과 이해와 배려로 이끌어 주시고 지도해 주신 이혜선 교수님께 깊은 감사를 드립니다. 그리고 바쁜 일정 중에도 관심을 가지고 성심껏 지도해주신 남성우 교수님과 이선주 교수님께 감사드립니다. 아울러 본 연구 논문을 쓸 수 있게 항상 격려해주신 학과 교수님들께도 감사드립니다.

또한 화학과 한충훈 선생님과 학과 선·후배님들에게 감사하다는 말을 전하고 싶습니다.

마지막으로 제가 어렵고 힘들 때 항상 저를 믿고 물심양면으로 힘써주신 가족들에게도 진심으로 감사드립니다.



