

## 베지터블 가죽의 락 염색 후 가지처리 효과

배 상 경<sup>†</sup>

수원대학교 의류학과

## The Effect of Oiling on Vegetable Leather Dyed with Lac

Sangkyoung Bai<sup>†</sup>

Dept. of Clothing & Textiles, Univ. of Suwon

### Abstract

This paper investigated to the effectiveness of an eco-friendly method for oiling cow leather. After leather was lac-dyed with a vegetable leather processing solution and a mordant, olive oil was used to treat the leather. Changes in surface color and dyeability, light fastness, rubbing fastness, and water fastness were measured. An increase in dyeability caused by the mordant appeared in all the samples. The dyeability of leather treated with Cu-mordant was higher than that treated with Fe-mordant and Al-mordant, and the three times greater than when no mordant was used. Dyeability after oiling more than doubled compare with before oiling. An increase in dyeability by oiling was higher than doubled compared with before oiling. The non-mordant-treated samples exhibited a 5-fold increase in dyeability, and the other samples showed more than two times more dyeability than did non-oiled samples. A color difference of more than 20.0-fold appeared in all samples, and the differences in lightness and chroma were greater than were the differences in other color factors. The colors after oiling were measured R, P, and PB. Light fastness improved in all samples after oiling, and all of the measurements were reduced in the order of Fe-mordant > Cu-mordant > Al-mordant ≥ non mordant.

**Keywords:** vegetable leather(베지터블 가죽), lac(락), oiling(가지처리) dyeability (염착성), color difference(색차), olive oil(올리브 오일)

### I. 서론

인류가 동물의 가죽을 의류로 사용하고 실생활에

서 다양한 형태로 이용해 온 것은 인류 역사와 함께 지금까지 실로 오랫동안 지속되어 왔다. 우리들이 사용하는 가죽들은 매우 다양해서 소가죽, 돈피, 양

<sup>†</sup>Corresponding author: Sangkyoung Bai, Tel.+82-31-220-2225 Fax.+82-31-220-2535  
E-mail: skbai@suwon.ac.kr

피, 염소피 등과 악어, 뱀피, 타조피 같은 특수피로 나눌 수 있다(Kim, 2011). 이 중에서 소가죽은 의류용, 가방, 구두, 가구로, 특수피는 의류, 가방, 구두에, 돈피는 가방의 속지나 의류용으로 쓰이고 있고, 이 들 중에서 가장 많이 생산되고 소비되는 가죽은 소가죽이다. 또한, 가죽의 크기에 따라서는 hide와 skin으로 크게 나누는데 가장 많이 상품화 된 것은 hide이다. 가죽의 구조를 살펴 보면, 표피층, 진피층, 피하조직층으로 이루어져 있다. 이 중 가죽의 주된 부분은 진피층으로 이 부분은 유두층과 망상층으로 다시 나뉜다. 이들을 구성하는 섬유단백질들은 콜라겐이 주성분을 이루고 이는 양쪽성 물질이므로 친수성과 소수성을 모두 갖고 있고 그 외에 엘라스틴, 케라틴, 알부민, 유신 같은 섬유상, 구상 단백질들이 콜라겐을 둘러 싸고 있다(Song, Lee, & Chae, 1992).

베지터블 가죽은 식물성 물질로 유제 처리한 소가죽을 일컫는 말로 통가죽이라고도 하는데 공예용 소재, 가방, 가구에 주로 쓰이며 크롬을 사용하지 않아 친환경적 소재로 알려져 있다. 19C에 크롬 화합물이 유제처리제로 사용되면서 가죽 산업이 빠르게 발전하였고 기존의 가죽에 베지터블이란 이름을 붙여 크롬가죽과 차별화하여 쓰여지고 있다. 크롬 유제에 사용되어 왔던 6가 크롬은 유해성으로 인하여 사용이 금지되어 현재는 대부분 3가 크롬 화합물을 사용하고 있는데 이 또한 자외선, 땀, 매연가스 등과 같은 외부적 요인들에 의해 6가 크롬으로 산화될 수 있고 신체에 대한 위험성과 중금속으로 인한 환경오염을 배제할 수 없는 상황이다(Amor fati, 2016). 크롬 유제처리는 편리함과 색상의 선명함으로 인하여 높은 생산성을 유지하고 있었지만, 점차 다양한 규제들로 인하여 베지터블 가죽으로 관심을 돌리고 있다. 베지터블 유제처리는 주로 식물성 탄닌 물질을 사용하여 40일에서 길게는 거의 100여일까지 처리하는 긴 과정을 필요로 하고 있다. 식물성 탄닌은 사람의 피부에 닿아도 안전하고, 생분해가 가능하기 때문에 이러한 과정을 통해서 친환경적 소재로 인식되고 있다(Hevitz, 2015).

가죽은 동물이 생존 중에는 지방과 단백질에 의해서 가죽을 이루는 단백질섬유들 간에 윤활작용을 하

지만 제혁 공정을 거치면서 여러 가지 화학 물질들과의 작용에 의해 콜라겐과 같은 단백질이 변성되고 유제준비 공정, 유제처리 공정을 거친 가죽은 유지가 대부분 제거되어 표면이 딱딱해지고 사용할 수 없게 된다. 따라서 가죽의 마무리 공정 중 초기 단계에 속하는 염색 후 가지처리를 하고 가죽의 여러 가지 특성들을 조절하여 가죽 표면을 보호하고 발수성과 염착성을 유지한다(Song et al., 1992). 가지작업은 가죽의 종류에 따라서 사용하는 유지의 종류와 양, 가지방법 등이 달라지고, 가지유지로는 광물성유지, 천연유지와 합성유화물인 fatliquor가 있으며 천연유지에는 동물성유지, 식물성유지와 어유가 있다. 이중 식물성 유지에는 미강유, 면실유, 야자유, 올리브유, 피마자유 등이 있는데 동물성 유지는 천연자원의 고갈로 인한 가격상승, 원료구입난 등으로 식물성 유지의 사용이 점차 증가되고 있다. 이들은 열이나 일광에 의한 산화 반응이 많이 일어나지 않으며 내광성이 요구되는 제품에서도 사용할 수 있는 장점이 있다(Kim, 2016).

가죽에 대한 연구들은 소가죽에서 락을 이용한 염색성에 대한 연구(Bai, 2013), 황련을 이용한 돈피의 염색성(Cho, 2009), 흑색, 적색, 청색, 황색계 천연 색소를 이용한 피혁의 친환경적인 염색에 관한 연구(Lee, 2012), 가죽의류 구매시 소비자들의 평가 기준의 연구(Oh & Rhee, 2004), 기존의 염색 방법에서 벗어나 마블링 기법을 이용한 가죽염색법의 개발을 시도한 연구(Lee, Shin, Kim, & Park, 2008), 현대 패션에 나타난 가죽의 표현 기법을 연구(Kim, 2011), 가죽의 활용을 통해서 환경오염을 낮추고 식물성 유제가죽의 재활용을 연구(Cho & Chung, 2004)등으로 주로 염색성과 디자인 관련 연구들이 있었고, 가지제에 관한 연구로는 황련염색 후 가지제 처리에 의한 물성 변화에 관한 연구(Cho & Kim, 2012)가 있었다.

본 연구는 소가죽의 제혁과정 중 한 단계인 가지처리과정의 친환경적 가지효과를 알아보기 위하여 친환경 소재인 베지터블 가죽에 천연염재중에서 색소량이 비교적 풍부한 락염료로 염색하고 합성금속 매염제로 후매염 처리한 후, 올리브유로 가지처리하여, 염착성, 표면색의 변화, 염색건뢰도의 변화를 연

구하였다.

## II. 실험 재료 및 방법

### 1. 시료 및 염료

시험포로 사용된 가죽은 축합형 탄닌인 미모사 추출물로 유제처리한 베지터블 가죽으로 두께 1.0mm로 피할하였고 락 염료(아츠맨 크래프트 제품, 100%)는 시중에서 판매되고 있는 락 파우더를 사용하였다. 가지처리에 사용된 올리브유는 시판중인 엑스트라 버진 압착 100%를 사용하였다.

### 2. 실험 방법

#### 1) 염색 및 매염

염색은 염료농도 30%(o.w.f., 이하 생략), 염색시간 30분, 염색온도 25-30℃, 욕비 30:1로 tray dyeing한 후 자연 상태에서 풍건하였다. 매염은 알루미늄 매염제로는 명반( $AlK(SO_4)_2 \cdot 24H_2O$ )을, 구리 매염제로는 초산구리( $Cu(CH_3COO)_2$ )를, 철매염제로는 염화철( $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ )을 농도 3%로 매염시간 30분, 매염 온도 25-30℃, 욕비 30:1로 후매염하였다. 실험회수는 7회 실시 후 가장 낮은 수치를 나타낸 시험포와 가장 높은 수치를 나타내는 시험포를 제외한 5회의 평균치로 나타냈다.

#### 2) 가지 처리

시험포 무게와 동일한 양의 올리브유를 2회로 나눈 후 염색과 매염이 끝나고 24시간 경과 후 완전히 자연 건조된 시험포에 hand oiling하여 기름이 완전히 스며들게 하였다. 그 후 중성지 사이에 끼워서 2kg 무게의 돌판으로 48시간 동안 눌러 여분의 기름을 제거하였다. 제거된 기름의 양은 교체한 중성지들의 변화된 무게를 측정하여 10% 미만인 것을 확인하였다.

#### 3) 표면색의 변화 및 염착성 측정

표면색의 변화와 염착성 측정은 분광측색계 (Colormeter SP 60)로 하였고, 결과는 CIE-Lab의  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ , 색차  $\Delta E$ , 면셀표색계 H, V/C와 Kubelka-Munk공식의 K/S값으로 정리하였다.

#### 4) 염색 견뢰도 측정

염색견뢰도로는 일광견뢰도(KS K ISO 105-B02:2010 Xenon arc, 수냉식), 마찰견뢰도(KS M ISO 20433:2006) 건-습식, 물 견뢰도(KS K ISO 105-E01:2010) 변퇴색-오염을 측정하였다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 가지 처리에 의한 염착성의 변화

베지터블 가죽을 락으로 염색하고 무매염포와 매염포를 올리브유로 가지처리하여 가지처리 전과 후의 염착성을 K/S값으로 측정하여 Figure 1로 표시하였다.

가지처리 전의 무매염포와 알루미늄, 구리, 철로 매염한 포의 K/S값은 각각 1.3, 3.8, 5.1, 4.8로 무매염포보다 매염시 염착성이 증가하였다.

가지처리 후의 염착성의 변화를 살펴 보면, 무매염포에서는 7, 알루미늄매염에서는 9.4, 구리매염에서는 10.4, 철매염에서는 12로 월등히 높아졌다. 특히 무매염포에서는 5배 이상 증가하였고 알루미늄과 철매염에서는 2.5배 이상, 구리매염에서는 2배 이상 증가하여 매우 높은 효과를 나타냈다.

염색후 가지처리를 하면 천연 유지들이 갖고 있는 극성기들과 염료분자들의 결합을 도와서 섬유분자들과 결합되기 쉽고, 가죽이 딱딱하게 굳는 것도 방지할 수 있으며 물과 같은 용매에 쉽게 추출되지 않는 이점이 있다(Song et al., 1992). 또한 그레인 표면에 고르게 침투될 수 있게 얇게 피할하여 표면에 도포하는 hand oiling 방법을 선택했으므로 표면에서의 침투와 분산이 균일하게 이루어 질 수 있었다.

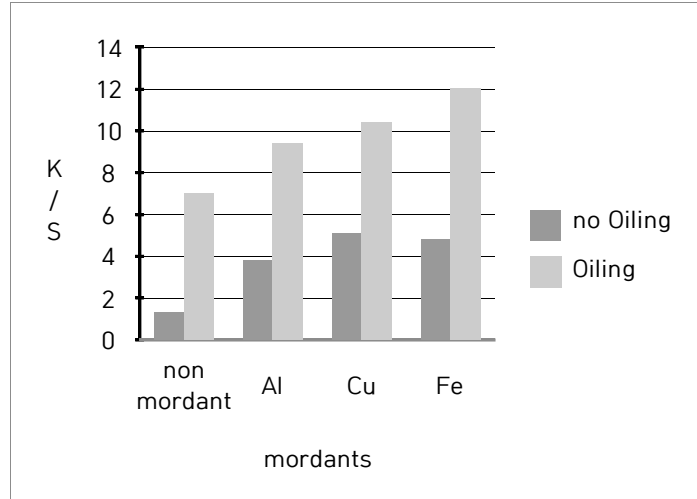


Figure 1. K/S Value of Vegetable Leather Dyed with Lac According to Oiling Conditions

올리브유는 탄소 18개짜리의 불포화지방산인 올레산이 가장 많으며 리놀산, 리놀렌산과 포화지방산인 팔미트산과 스테아르산 등이 같이 섞여 있고, 용점이 낮고 점도도 적당하여 상온에서의 가지 처리에 별다른 어려움이 없었다(Nam & Lee, 2007). 이러한 결과를 이용하여 시중에서 쉽게 구할 수 있고 합성가지유화제가 아닌 천연 식물성 유지인 올리브유로 가지처리를 하여 가죽에서의 염료의 고착을 향상시킬 수 있었다.

## 2. 가지처리에 의한 표면색의 변화

베지터블 가죽을 락으로 염색하고 알루미늄, 구리, 철매염제로 후매염한 후 가지처리 전과 후의 표면색의 변화를 Table 1에 정리하였다.

무매염에서는 가지처리 후 명도는 -29.46으로 많이 낮아졌고, a\*는 약간 증가하여 붉은 기는 증가하였고, 황색을 나타내는 b\*는 약간 감소하였고 색차는 30.20으로 매우 컸다. a\*와 b\*가 크게 변하지 않았으므로 명도가 색차의 변화에 큰 영향을 주었고, 색상은 R로 나타났고 채도의 차이도 크지는 않았으나 가지처리에 의해 약간 감소하였다.

알루미늄매염에서는 가지처리 전후를 비교해 보면 무매염과 같이 명도 차이가 가장 크게 나타났으며

b\*보다는 a\*값의 차이가 더 크게 나타나서 황색보다는 붉은 기가 증가하였다. 색차는 25.19이며 색상은 모두 R을 나타냈고, 채도는 가지처리에 의해 감소하였다.

구리매염에서의 가지처리의 변화를 살펴 보면, 명도 차이는 알루미늄보다 컸으며, a\*와 b\*의 변화에서는 a\*는 감소하여 녹색 기가 좀 더 올라갔고 b\*는 많이 변하지 않았으며 알루미늄매염과 마찬가지로 명도의 차이가 컸고 색차는 27.77로 세 종류의 매염처리에서 가장 높은 수치를 나타냈다. 가지 후의 색상은 R에서 P로 바뀌었으며 채도는 급격히 낮아져서 어둡고 탁한 보라색을 나타냈다.

철매염에서는 명도차이가 제일 낮았으며, a\*와 b\*도 모두 낮아져서 녹색과 청색기가 증가했고 색차는 다른 매염제들보다 낮아서 22.36이었다. 색상은 가지처리 전에는 RP로 나타났다가 가지 후에는 PB로 바껴 적자색에서 진한 청보라색으로 변했다.

가지처리 후 여분의 기름을 제거할 때 미처 염착되지 못했던 염료들이 같이 묻어 나왔으며 염착된 염료분자들은 가죽의 콜라겐의 미세구조로 침투한 올리브유와 함께 고착되어 표면으로 흘러 나오지 않았다고 사료되었다.

이상의 결과를 정리하면, 모든 가죽들이 매염과

Table 1. Color Changes of Vegetable Leathers Dyed by Lac According to Oiling

Color Factor		ΔE	L*	a*	b*	H	V	C
Mordant & Oiling								
Non-Mordant	No Oiling	30.20	70.43	27.57	20.24	7.07R	6.88	7.20
	Oiling		40.99	31.27	14.70	4.68R	3.98	6.99
	ΔL,a,b		-29.46	+3.70	-5.54	*		
Al	No Oiling	25.19	55.81	33.05	7.40	0.22R	5.42	6.96
	Oiling		31.95	25.03	6.49	2.07R	3.11	5.13
	ΔL,a,b		-23.86	-8.02	-0.91	*		
Cu	No Oiling	27.77	51.04	14.04	-5.73	4.68R	3.98	6.99
	Oiling		25.54	3.33	-3.20	5.45P	2.49	0.84
	ΔL,a,b		-25.54	-10.71	+2.53	*		
Fe	No Oiling	22.36	45.36	4.96	-1.92	1.46RP	4.40	1.21
	Oiling		23.44	0.55	-1.44	8.12PB	2.29	0.31
	ΔL,a,b		-21.92	-4.41	+0.46	*		

가지처리를 병행하면 염착성의 증가는 물론 색차가 커져서 원래 락염색의 가죽색과는 다른 다양한 색들의 가죽을 얻을 수 있었다.

3. 염색견뢰도의 변화

락으로 염색한 베지터블 가죽을 후매염한 후 가지처리 전과 후의 염색견뢰도를 일광, 마찰, 물견뢰도로 측정하여 Table 2와 Table 3에 제시하였다.

일광견뢰도는 가지처리 전에는 무매염포가 1-2급, 매염포는 모두 3급으로 개선됐고, 가지처리 후에는 무매염포에서는 2-3급, 알루미늄매염과 철매염처리에서는 4급으로, 구리매염에서는 3-4급으로 개선되었다.

마찰견뢰도는 가지처리 후에 습식과 건식에서 모두 가지처리 전보다 반 단계 낮아졌고 철매염에서 제일 낮게 나타났다.

물견뢰도는 가지처리 후가 가지처리 전보다 변퇴색은 무매염포와 알루미늄에서는 동일하였고 구리, 철매염에서는 반 단계 개선되었으며, 오염실험에서는 다음과 같이 섬유별로 다르게 나타났다.

아세테이트와 폴리에스터에서는 무매염과 알루미늄매염에서 반 단계 낮아졌고, 구리와 철매염에서는

동일했으며, 아크릴에서는 모두 동일한 등급을 나타냈다. 나일론과 울에서는 철을 제외한 무매염, 알루미늄, 구리매염에서는 반 단계 감소하였고, 면에서는 철매염에서 반 단계 개선된다. 구리매염에서는 동일한 등급을 나타냈으며, 무매염과 알루미늄 매염에서 반 단계 내려갔다. 대체적으로 무매염과 알루미늄매염에서 반 단계씩 등급이 내려갔으며, 철매염에서는 동일하거나 개선되었고 구리매염에서는 거의 동일했다.

이상의 결과들을 종합해 보면, 일광견뢰도는 매염과 가지처리에 의해서 개선되었으나 마찰견뢰도는 가지처리에 의해서 등급이 낮아졌으며 이는 미처 고착되지 못한 가지제와 염료가 백면포에 같이 묻어 등급 판정에 영향을 주었다고 생각되었으며, 물견뢰도는 철매염에서는 개선되었으며, 나머지 시험포에서는 동일하거나 반단계 낮아졌다.

우피에 황련염색 후 가지제에 처리하고 염색견뢰도를 측정한 논문(Cho & Kim, 2012)에 의하면 염색견뢰도 중 구리매염에서 일광과 마찰견뢰도가 개선되었다고 하였고, 본 논문에서는 구리와 철매염에서 매염과 가지 효과가 있음을 알 수 있었으며 사용하는 가지제와 염료의 종류와 가죽의 조건에 따라서 매염과 가지 효과가 다르다고 사료되었다.

합성 화합물의 사용을 배제하고 친환경적으로 베지터블 가죽의 염색 후 가지효과를 향상시키기 위해서는 가지 처리 후 가죽과 가지제의 고착을 개선하

기 위한 미세구조로의 고착, 물리화학적 결합을 증가시킬 수 있는 가지제에 대한 연구와 가지처리 방법등에 대한 후속 연구가 필요할 것으로 사료되었다.

**Table 2. Dye Fastness of Vegetable Leather Dyed with Lac Before Oiling**

Test		Standard	Al	Cu	Fe
Light		1-2	3	3	3
Rubbing	Dry	4	4	4	4-5
	Wet	3-4	4	4	4
Fastness		4	4	4	4
Water	Stain	Acetate	4	4	4
		Cotton	3	3	3-4
		Nylon	3	3	4
		Polyester	4-5	4-5	4-5
		Acrylic	4	4	4-5
		Wool	2	2	3

**Table 3. Dye Fastness of Vegetable Leather Dyed with Lac After Oiling**

Test		Standard-Oiling	Al-Oiling	Cu-Oiling	Fe-Oiling
Light		2-3	4	3-4	4
Rubbing	Dry	3-4	3-4	3-4	3
	Wet	3-4	3-4	3-4	3-4
Fastness		4	4	4-5	4-5
Water	Stain	Acetate	3-4	3-4	4
		Cotton	2-3	2-3	3-4
		Nylon	2-3	2-3	3-4
		polyester	4	4	4-5
		Acrylic	4	4	4-5
		Wool	1-2	1-2	2-3

## IV. 결론

소가죽의 친환경적 가치효과를 알아보기 위하여 식물성 탄닌으로 유제처리한 베지터블 가죽에 락염료로 염색한 후 알루미늄, 구리, 철 매염제로 후매염 한 후 올리브유로 가지처리하여, K/S값에 의한 염착성, 표면색의 변화와 일광, 마찰, 물 견뢰도를 측정하여 다음과 같은 결론들을 얻었다.

1) 매염처리에 의해서 염착성의 증가가 모든 시험포에서 나타났다. 구리, 철, 알루미늄 순서로 높게 나타났으며 무매염포보다 3배 이상의 효과를 나타냈다.

2) 가지 처리에 의한 염착성의 증가는 모든 시험포에서 나타났으며 무매염포에서는 5배, 그 외의 시험포들에서는 2배 이상으로 가지 처리 전에 비하면 월등히 높게 나타났다.

3) 색차는 모든 시험포에서 20.0 이상으로 나타났고, 무매염포> 구리> 알루미늄> 철 매염 순서로 나타났다. 명도와 채도 차이가 컸으며, 가지 후의 색상은 R, P, PB등으로 다양하게 발현되었다.

4) 가지처리 후 일광견뢰도는 가지처리 전보다 모든 시료에서 반 등급 이상 개선 되었고, 마찰견뢰도는 반 등급 이상 내려갔다. 철매염과 구리매염에서는 물 견뢰도의 변퇴색이 개선되었고, 무매염과 알루미늄매염에서는 견뢰도에 따라서 동일하거나 반 단계 낮아졌다.

현대사회에서는 피혁산업의 발달과 함께 제조과정 중의 유해약품의 사용과 다량의 폐수의 배출로 인하여 환경오염과 인체에 대한 유해성과 관련된 문제들이 수면위로 떠오르고 있다. 따라서 인체에 유해하지 않으면서 친환경적인 제혁방법에 대한 연구들이 진행되고 있으며 그 일환으로 베지터블 가죽에 대한 소비생산적 관심이 점차 높아지고 있다. 본 연구를 진행하면서 가지처리 과정중 다루지 않았던 베지터블 가죽의 가지제의 개발, 가지제와 가죽간의 결합방법에 대한 연구등 향후 다각적인 연구들이 필요하다고 생각되었다.

## References

- Bai, S. (2013). Dyeing conditions and mordant effects on the cow leather dyed with lac powder. *Journal of Fashion Business*, 17(4), 140-148.
- Cho, S. (2009). Dyeing of pig skin with *Coptis chinensis* franch. *Journal of the Korean Home Economics Association*, 47(1), 85-91.
- Cho, S., & Kim, B. (2012). A Study on Fatliquoring cow skin dyed with Natural *Coptis Chinensis* Franch: Dyeability and Changes on the Physical properties by Fatliquoring of cow skin. *Journal of the Korean Home Economics Association*, 50(2), 85-92.
- Cho, Y., & Chung, J. (2015). A case study on utilizing og leather as sustainable materials. *Bulletin of korean society of basic design & art*, 16(2), 446-457.
- Kim, S. (2011). Expression Techniques and Characteristics of Leather in Contemporary Fashion. *The Research Journal of the Costume Culture*, 19(1), 71-82.
- Kim, W. (2006). *피혁과 환경* [Leather & Environment] . Seoul: Adbooks.
- Leather craft(3)(fatliquoring). (2016). Amor fati. Retrieved August 2, 2016, from <http://blog.naver.com/roal1017/220676855876>
- Lee, S. (2012). *A study on the eco-dyeing of leather using natural dyes* (Unpublished doctoral dissertation). Pusan National University, Pusan, Korea.
- Lee, S., Shin, E., Kim, W., & Park, S. (2008). Design research of the natural leather using a marbling technique(1). *Journal of the korean society of dyers and finishers*, 20(1), 1-7.
- Nam, H., & Lee, K. (2007). Analysis of characterization in commercial extra virgin olive oils, *Journal of koreana society of Food*

- science and Nutrition*, 36(7), 866-873.
- Oh, Y., & Rhee., Y. (2004), A Study of Evaluative criteria for leather garment related to consumers' lifestyle, *Journal of Korean society of Clothing and Textiles*, 28(3/4), 433-443.
- Song, G., Lee, M., & Chae, Y. S. (1992). *피혁과 모피의 과학* [Science of leather and fur] . Seoul: Sunjin publisher.
- Vegetable tanned leather. (2015). Hevitz, Retrieved August 1, 2016, from [http://www.hevitz.com/board/free/read.html?n0=10443&board\\_no=5](http://www.hevitz.com/board/free/read.html?n0=10443&board_no=5)
- 
- Received (June 23, 2016)  
Revised (July 30, 2016; August 16, 2016)  
Accepted (August 26, 2016)