

## 한국 자생 거북꼬리 추출물을 이용한 갈색 염모제 개발

박윤점\*, 김현주, 허복구  
원광대학교 원예·애완동식물학부

### Development of Brown Hair-Dye using The Extracts of *Boehmeria tricuspis* Grown Wild in Korea

Park, Yun Jum\*, Kim, Hyun Ju and Heo, Buk Gu

Division of Horticulture and Pet Animal-Plant Science, Wonkwang Univ., Iksan 570-749, Korea

**Abstract** - To develop the natural brown hair-dye, we investigated the dyeability of hairs dyed with the extracts of *Boehmeria tricuspis* and chemical hair-dye and the changes in its colors as affected by the number of washing frequencies. When dyed with the extracts of *Boehmeria tricuspis*,  $\Delta E$  values was increased over 11 compared with control and dyed an order of descent YR.  $\Delta E$  values treated the ashing juice of Japanese cleyera with a mordant was mostly increased about 15.52. Hairs was dyed with the extracts of *Boehmeria tricuspis* and we investigated L, a, b and  $\Delta E$  values as affected by the number of washing frequencies. When treated the ashing juice of Japanese cleyera with a mordant, L values was mostly decreased, however, a, b and  $\Delta E$  values was increased significantly. L values of hairs dyed with the extracts of *Boehmeria tricuspis* and washed over thirty times became low compared with that dyed with chemical hair-dye and changes in a, b and  $\Delta E$  values of that was small.

**Key words** - Natural Dyes, *Boehmeria tricuspis*, Brown Hair-Dyes, Ashing juice of *Japanese cleyera*

## 서 언

거북꼬리(*Boehmeria tricuspis*)는 쌍떡잎식물 이판화군 쐐기풀목 쐐기풀과에 속하는 여러해살이 풀로서 제주, 전남, 경남, 강원, 경기, 평남, 함남 등에 자생한다. 잎은 마주나고 계란모양이며, 끝이 3갈래로 갈라지는데, 가운데의 갈라진 조각이 거북꼬리처럼 되어 거북꼬리로 불린다(Heo *et al.*, 2004). 거북꼬리의 어린순은 식용이 가능하며, 성숙된 잎과 줄기의 추출물은 천연염료로서 이용되기도 한다(Yamazaki, 1995). 천연염료로서 거북꼬리 추출물은 식물 유래의 천연염료에서 많지 않은 적갈색의 염색성을 나타내기 때문에 중요한 염료 자원으로 취급되고 있다(Park *et al.*, 2004). 더욱이 거북꼬리 추출물은 단색성을 띠며 견뢰도가 높기 때문에 직물뿐만 아니라 목재, 종이 등 그 응용범위가 넓을 것으로 생각되며, 갈색 염모제로서도 개발가치가 크다고 생각되나 이에 대한 연구는 없는 실정이다.

한편, 염모제는 모발을 다양하게 염색하는 조성물로 화학약품이

주종을 이루고 있으며(Kang and Jang, 2004; Lee, 2005), 최근에는 헤나 등을 이용한 천연물 염색제도 출사가 되어 이용되고 있다. 그런데 화학약품의 경우 피부에 대한 자극 등으로 유해성이 나타나고 있으며(Ha, 2001), 헤나의 경우 그 재료를 수입에 의존하고 있는 실정이다. 따라서 화학물질로 구성된 염모제의 단점을 보완하고 수입 염모제의 대체효과를 얻기 위해서는 국내 자생식물을 이용한 염모제 개발이 매우 필요한 실정이다.

이러한 배경에서 본 연구는 갈색 염모제의 개발 측면에서 국내에 자생하는 거북꼬리의 추출물의 천연 염모제로서의 이용가능성을 검토하고자 실시하였다.

## 재료 및 방법

본 연구는 2005년 6월 중순에 전남 나주시의 가야산 일대에 자생하는 거북꼬리 잎과 줄기를 채취하여 실시하였다. 머리의 염색에 사용한 거북꼬리 추출물의 제조는 스테인리스 재질의 염료 추출

\*교신저자(E-mail) : lycoris@wonkwang.ac.kr

출조에 거북꼬리와 거북꼬리 중량의 20배에 해당되는 pH 7 정도의 수돗물을 부어 거북꼬리 식물체를 침지시킨 다음 100℃에서 30분간 열수 추출하였다. 열수 추출물은 감압농축기로 10% 내외로 농축시킨 다음 농축액을 130~150℃에서 스프레이 건조시켜 분말화 하였다.

피염물로 사용한 머리는 미용실에서 수거한 머리카락으로 관행에 준하여 탈색을 시킨 다음 머리카락을 150~200개씩 묶어서 이용했는데, 탈색된 머리카락 색의 현트값은 L=64.9, a=5.9, b=24.7 이었고, 먼셀값은 H=9.1YR, V=6.40, C=3.90이었다. 머리카락염색에 사용한 염료는 거북꼬리 추출물의 경우 무매염과 밀가루, 콩즙, 사스레피나무 회즙 매염으로 구분하여 사용하였는데, 무매염의 경우 거북꼬리 분말염료 5g+물 3mL로 하였다. 밀가루 매염은 거북꼬리 분말염료 5g+밀가루 2g+물 3mL로 하였다. 콩즙 매염은 거북꼬리 분말염료 5g+베지밀 3mL로 하였다. 사스레피나무 회즙매염은 거북꼬리 분말염료 5g+사스레피나무 회즙 3mL로 하였는데, 사스레피나무 회즙은 따뜻한 물 100mL에 사스레피나무 재 6g를 희석하여 24시간 동안 둔 뒤에 상등액을 거름종이로 여과한 것이었다. 붉은 갈색의 화학염색제는 "R5 퍼플와인(소망화장품)" 을 이용하였는데, 염모제와 산화제를 1:1로 비율로 맞춰 6g을 만들어 사용하였다. 세정횟수에 따른 화학염색제와 거북꼬리 추출물로 염색한 머리카락의 색깔변화에 사용한 거북꼬리 추출물에는 사스레피나무 회즙 매염액을 사용하였다.

염색은 처리당 5개씩 준비한 머리카락 묶음을 랩 위에 놓은 다음 화학염색용 솔로 각각의 염액을 머리카락에 3분간 골고루 묻히는 방법으로 하였다. 염색 후에는 랩으로 1회 감싼 다음 화학염색시 사용되는 이중 캡(습도유지와 40~50℃의 열처리가 되는 캡)에 60분간 두었다. 염색이 끝난 머리카락은 수돗물로 깨끗하게 씻은 다음 샴푸(라이스, CJ)로 세정하고, 드라이기를 이용해 건조하였다.

염색한 머리카락의 세정횟수에 따른 색깔의 변화는 염색한 샴푸로 머리를 감는 방식으로 염색된 머리카락을 샴푸(라이스, CJ) 한 다음 드라이기로 건조 후 색도를 측정하고, 다시 같은 방법으로 세정하고, 색도를 측정하길 30회 반복하였다. 머리카락의 색도는 건

조된 머리카락을 기준으로 하여 Hunter 색차계(CR-300, Minolta, Japan)로 L값(0=black, 100=white), a값(+80=red, -80=green) b값(+80=yellow, -80=blue)를 측정하였으며, H, V/C 값은 Munsell 표색계 변환법에 의해 구하였다.

### 결과 및 고찰

#### 거북꼬리 추출물의 염색성

거북꼬리 추출물로 머리카락을 염색한 결과 Table 1과 같이 무염색한 머리카락에 비해 Δ값이 11이상 나타났으며, 모두 YR 계열로 염색이 되었다. 매염제에 따른 염색성은 L값의 경우 무매염시 40.7로 가장 어둡게 나타나 염색이 잘된 것으로 해석되었는데, 적색정도를 나타내는 a값도 15.7로 가장 높았으며, H값도 4.2로 빨강색에 가까웠다. 이러한 결과는 천연염색에서 매염제를 사용시 색이 보다 진하게 염색이 되고, 견뢰도가 높아진다 (Jang *et al.*, 2004; Nam, 1998)는 다른 보고와 다소 차이를 나타냈다. 매염제를 사용한 경우에 명도를 나타내는 L값이나 V 값에서는 콩즙을 사용한 것과 큰 차이가 없었지만 색차값 ΔE는 사스레피나무 회즙을 사용했을 때 15.5로 가장 크게 나타나 사스레피나무 회즙이 매염제로서 효과적임을 알 수 있었다.

화학 염모제로서 이용한 붉은 갈색용 염모제는 H값이 0.67R을 나타내 빨강색으로 염색이 되었으며, 색차를 나타내는 ΔE값도 30.5로 거북꼬리 추출물로 염색한 것과 2배 정도의 차이를 나타냈다. 그런데 이는 거북꼬리 추출물과 화학염모제 종류간의 염색성 차이에 의한 것으로 단순한 비교는 어려울 것이다. 하지만 거북꼬리 추출물로 염색한 머리카락은 화학염모제로 염색한 머리카락에 비해 적색을 나타내는 a값은 낮은 반면에 황색을 나타내는 b값은 높아 화학염모제에 비해 황색 정도가 강하게 염색이 되었다.

#### 세정횟수에 따른 색깔변화

염모제는 염색직후의 색상뿐만 아니라 소비자들이 거의 매일 머리를 세정한다는 점을 감안하면 세정에 따른 색변화가 적어야 한

Table 1. Comparison of dyeabilities between the mordants made from the extracts of *Boehmeria tricuspis* and chemical hair-dye

Hair-dye	Mordanting	Hunter value			ΔE	Munsell value		
		L	a	b		H	V	C
No dyeing	No mordanted	64.89 a <sup>z</sup>	5.95 c	24.67 a	0.00 c	9.13 YR	6.40 a	3.90 b
	No mordanted	40.73 cd	15.73 b	24.10 a	14.62 b	4.20 YR	4.00 b	4.93 a
Extracts of <i>Boehmeria tricuspis</i>	Wheat flour	52.85 b	8.79 c	21.85 a	12.01 b	7.20 YR	5.20 ab	3.76 b
	Soy bean juice	45.28 c	13.80 b	24.77 a	11.67 b	5.27 YR	4.43 b	4.76 a
	Ashing juice of Japanese cleyera	45.79 c	12.10 b	22.10 a	15.52 b	5.47 YR	4.50 b	4.20 a
Chemical hair-dye	Oxidizer	37.37 d	22.67 a	4.92 b	30.55 a	0.67 R	3.60 b	5.40 a

<sup>z</sup>Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

다(Choi *et al.*, 2000). 그런 점에서 거북꼬리 추출물로 머리카락을 염색 후 세정 횟수에 따른 L값의 변화를 조사하였다. 조사결과 Fig. 1과 같이 염색직후에는 무매염시에 L값이 가장 어둡고, 밀가루 매염시에 가장 밝게 나타나 무매염 처리구가 염색이 가장 잘된 것임을 알 수 있었다. 그런데 샴푸를 이용해 30회 동안 세정을 하고 건조하기를 반복한 결과 가장 밝게 염색된 밀가루 매염시와 사스레피나무 회즙 매염처리구가 세정전과 차이가 적게 나타났다. 따라서 염색직후 밝게 염색된 밀가루 매염 처리구를 제외한 사스레피나무 회즙 매염처리구가 실용성이 가장 높은 것으로 판단되었다.

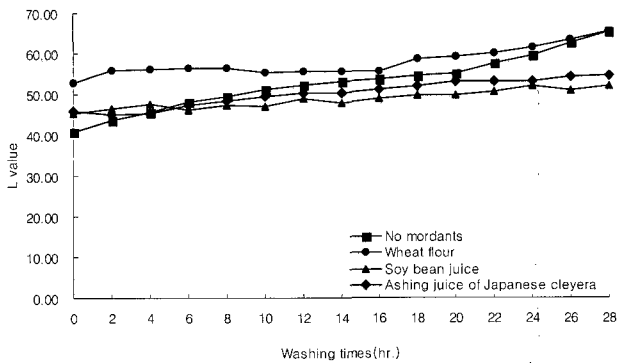


Fig. 1. Changes in L values as affected by the washing frequencies of hairs dyed of the extracts of *Boehmeria tricuspis*.

세정 횟수에 따른 a값은 Fig. 2와 같이 사스레피나무 회즙을 매염제로 사용시 변화 정도가 가장 적었으며, +값도 높게 나타났다. 헌트 값에서 a값은 +값이 높을수록 적색이고, 0일 때는 회색, -값이 높을수록 녹색이므로(Ahn과 Kim, 2001; Kang과 Park, 2003), 사스레피나무 회즙을 매염제로 활용시 +값이 높고, 세정전과 차이가 적었으며, 염색이 갈색이라는 점에서 무매염이나 다른 매염제 처리에 비해 효과적임을 알 수 있었다.

염색한 머리카락의 세정횟수에 다른 b값은 Fig. 3과 같이 세정 30회시 사스레피나무 회즙을 매염제로 사용했을 가장 높게 나타났다. 이러한 결과는 헌트 값에서 b값은 +값이 높을수록 황색계열이라는 점을 감안할 때 사스레피나무 회즙으로 매염을 하면 탈색 정도가 적어진다는 것을 의미하며, 천연염색에서 매염처리를 하면 견뢰도가 높아진다(Cho, 2000; Lee, 1998)는 보고와 일치되는 것이다. 그러므로 b값만을 고려할 때 거북꼬리 추출물을 염모제로 활용시는 사스레피나무 회즙을 매염제로 활용하는 것이 바람직 할 것으로 생각된다.

색차를 나타내는 ΔE값은 세정 7회 이전에는 매염제 종류에 따라 다소 증감이 있었으나 그 이후에는 Fig. 4에서와 같이 서서히 감소하였다. 감소 정도는 콩즙, 무매염, 밀가루 매염, 사스레피나무 회즙 매염으로 나타났다. 따라서 거북꼬리 추출물로 머리카락

을 염색시 사스레피나무 회즙으로 매염을 하면 L값, b값, a값 및 ΔE값의 변화가 적음을 확인할 수 있었으며, 이의 활용방안에 대한 추가적인 연구가 있어야 할 것으로 생각되었다.

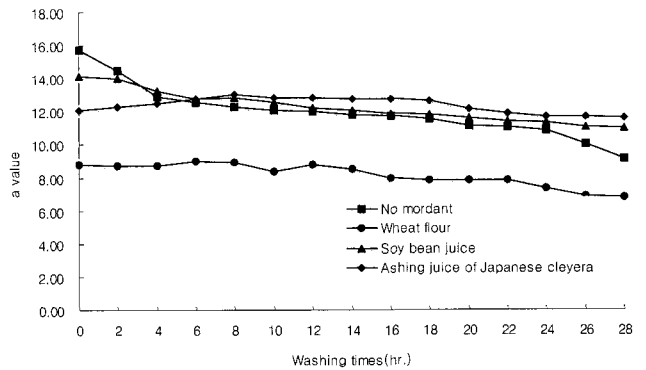


Fig. 2. Changes in a values as affected by the washing frequencies of hairs dyed of the extracts of *Boehmeria tricuspis*.

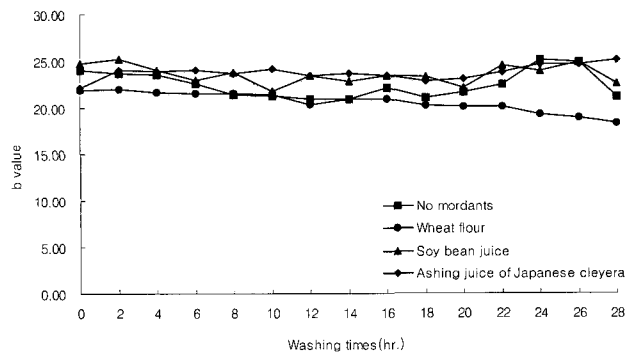


Fig. 3. Changes in b values as affected by the washing frequencies of hairs dyed of the extracts of *Boehmeria tricuspis*.

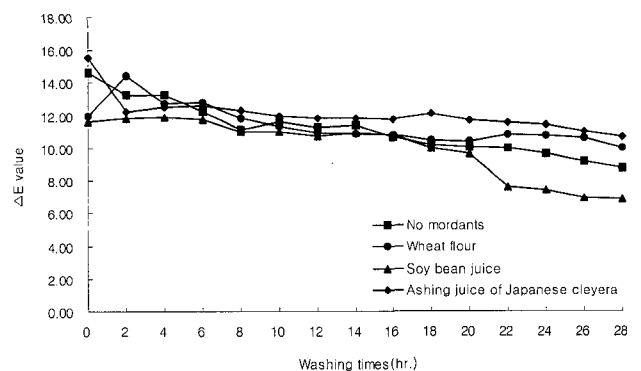


Fig. 4. Changes in ΔE values as affected by the washing frequencies of hairs dyed of the extracts of *Boehmeria tricuspis*.  
세정시 화학 염모제와 색깔변화 비교

거북꼬리 추출물을 천연 염모제로 활용시 세정에 따른 색깔변화 정도에 따른 상품성 평가는 제품화되어 있는 화학염모제와의 비교 함으로서 쉽게 판단할 수 있을 것이다. 그런 의미에서 거북꼬리 추출물로 염색한 머리카락과 화학염모제로 염색한 머리카락의 세정 횟수에 따른 색깔변화를 조사한 결과 L값은 Fig. 5에서와 같이 거북꼬리 추출물(사스레피나무 회즙 매염)로 염색한 머리카락의 색깔 변화가 화학염모제로 염색한 것에 비해 적게 나타났다. 또 염색 직후에는 화학염모제로 염색했을 때 L값이 낮았으나 10회 정도 세정 후부터는 거북꼬리 추출물로 염색한 것의 L값이 낮아서 견뢰도가 우수하였다.

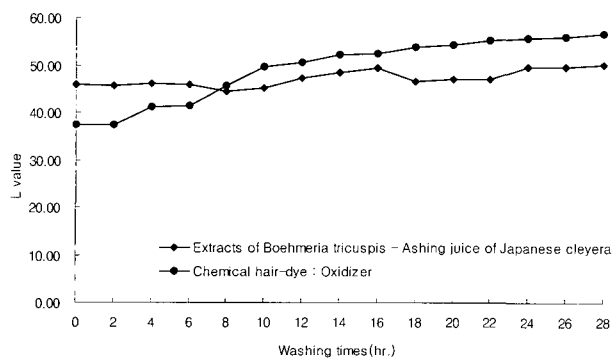


Fig. 5. Changes in L values as affected by the washing frequencies of hairs dyed with the extracts of *Boehmeria tricuspis* and chemical hair-dye.

적색과 녹색 정도를 나타내는 a값은 염색직후에는 화학염모제로 염색한 머리카락이 22.7, 거북꼬리 추출물로 염색한 것은 12.1로 큰 차이를 나타냈지만 2회 세정시부터 그 차이가 줄어들었다. 즉 Fig. 6에서와 같이 거북꼬리 추출물로 염색하는 a값이 14정도로 높아진 다음 30회 세정까지로 비슷한 수준으로 유지되었다. 반면에 화학염모제로 염색한 머리카락의 a값은 8회 세정시까지 급격하게 낮아진 다음 30회 세정까지 일정 수준을 유지하였는데, 거북꼬리 염료로 염색한 것과 1~3 정도의 차이 밖에 나지 않았다. 황색과 청색 정도를 나타내는 b값은 염색 직후부터 거북꼬리 추출물로 염색한 머리카락에서 높게 나타났는데, 거북꼬리 추출물로 염색한 머리카락이나 화학염모제로 염색한 것 둘 다 조금 증가하는 경향을 나타냈다(Fig. 7).

색차를 나타내는 ΔE값은 염색직후나 염색 후 세정 30회까지도 화학염모제로 염색한 머리카락에서 높게 나타났지만 그 차이는 적어졌다(Fig. 8). 즉 화학염모제로 염색한 머리카락은 7회 세정까지 급격하게 낮아진 다음 점진적으로 낮아지는데 반해 거북꼬리 추출물로 염색한 머리카락은 2회까지는 조금 낮아졌으나 그 이후의 세정에서는 조금씩 낮아졌다.

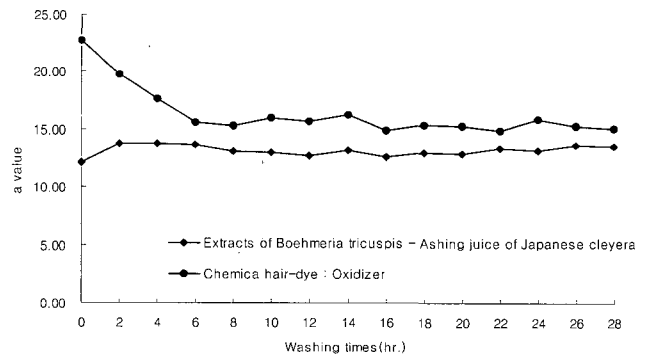


Fig. 6. Changes in a values as affected by the washing frequencies of hairs dyed with the extracts of *Boehmeria tricuspis* and chemical hair-dye.

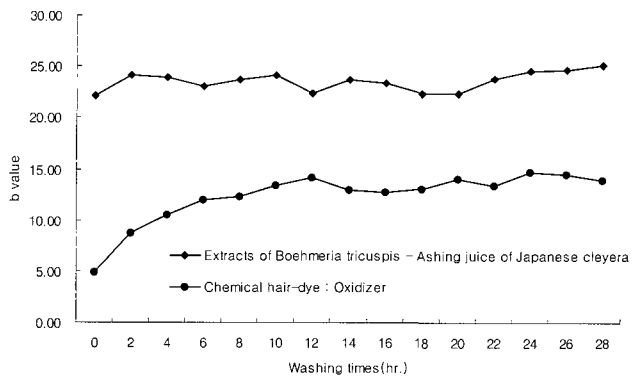


Fig. 7. Changes in b values as affected by the washing frequencies of hairs dyed with the extracts of *Boehmeria tricuspis* and chemical hair-dye.

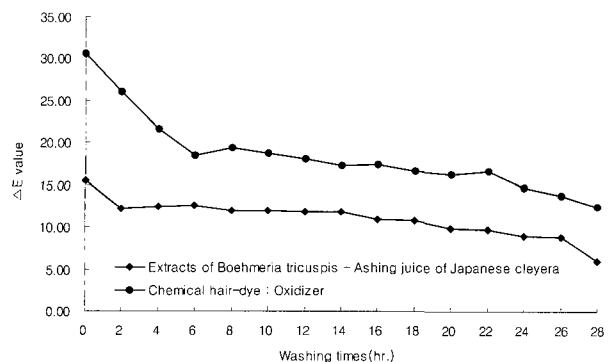


Fig. 8. Changes in ΔE as affected by the washing frequencies of hairs dyed with the extracts of *Boehmeria tricuspis* and chemical hair-dye.

이상의 결과를 종합하면 거북꼬리 추출물로 염색한 머리카락은 붉은 갈색용 화학염모제에 비해 염색직후의 색은 열게 염색되었으나 세정횟수에 따른 색깔변화는 오히려 화학염모제로 염색한 머리

카락에 비해 적은 것으로 나타났다. 따라서 거북꼬리 추출물은 천연 갈색 염모제로 이용해도 될 것으로 나타났다. 다만 일광견뢰도 실험과 더불어 사용하기 편리한 제품화에 대한 연구 등이 추가적으로 이루어진다면 화학염모제 사용에 의한 부작용을 줄이고, 천연 염모제의 수입 대체 효과를 가질 것으로 기대된다.

## 적 요

천연 갈색 염모제를 개발하기 위하여 한국자생 거북꼬리 추출물로 염색한 머리카락의 염색성 조사와 함께 세정횟수에 따른 색갈변화를 화학 염모제로 염색한 머리카락과 비교하였다. 거북꼬리 추출물로 머리카락을 염색한 결과 대조구에 비해  $\Delta E$ 값이 11이상 나타났으며, 모두 YR계열로 염색이 되었다. 매염제 처리에 따른  $\Delta E$  값은 사스레피나무 회즙을 사용했을 때 15.52로 가장 크게 나타났다. 거북꼬리 추출물로 머리카락을 염색 후 세정 횟수에 따른 L값은 사스레피나무 회즙처리구에서 가장 낮았고, a, b 및  $\Delta E$  값은 사스레피나무 회즙처리구에서 가장 높게 나타났다. 염색한 머리카락을 30회 세정한 결과 L값은 화학염모제로 염색한 머리카락 보다 거북꼬리 추출물(사스레피나무 회즙 매염)로 염색한 것에서 낮게 나타났다. 염색한 머리카락의 세정횟수에 따른 a, b, 및  $\Delta E$ 값의 변화는 화학염모제로 염색한 머리카락 보다 거북꼬리 추출물(사스레피나무 회즙 매염)로 염색한 것에서 적게 나타났다. 따라서 거북꼬리 추출물은 천연 갈색 염모제로서 실용성이 있는 것으로 나타났다.

## 사 사

본 연구는 농림부 농림기술개발사업의 지원에 의해 수행된 연구(204089-03-2-CG000) 결과의 일부입니다.

## 인용문헌

Ahn, K.C. and J.H. Kim. 2001. A study of the dyeability and physical properties of mordanted and finished fabrics dyed with natural dye of safflower. J. Kor. Soc. Dyers and Finishers 13: 23-31.

- Cho, K.R. 2000. Natural dyeing. Hyungssul Publication, Seoul.
- Choi, Y.H., M.J. Sim and M.K. Park. 2000. A study of students consciousness and improvements in beauty-related department on hair-dye. J. Kor. Soc. Cosmetology 6: 415-433.
- Ha, B.J. and P.R. Jo. 2001. Studie on the bleaching and dyeing effects of oxidative pemanent hair color product. J. Kor. Soc. Cosmetology 7: 105-112.
- Heo, B.G., Y.J. Park, T.C. Kim, J.O. Park and J.Y. Cho. 2004. History of korean name originated from native plant in korea. J. Life Sci and Nat. 26: 10-21.
- Jang, H.G., S.H. Kim, Y.J. Park, T.C. Kim, S.Y. Ahn and B.G. Heo. 2004. Dyeability and antibacterial activity of the fabrics with *Ficus carica* extracts. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 22: 130-134.
- Kang, J.Y. and K.O. Jang. 2004. Comparison of colorimetry and morpholgical change in semi-permanent hair coloring according to the application times of pH balances. J. Kor. Soc. Cosmetology 10: 93-99.
- Kang, Y.E. and S.O. Park. 2003. A study the dyeing according to kinds of loess. J. Kor. Soc. Dyers and Finishers 15: 397-404.
- Lee, K.K. 2005. Basic study on the wig production for coloring practice. J. Naju College 8: 127-132.
- Lee, Y. 1998. An experimental study on the traditional natural dyestuffs. MS Diss., Hongik Univ., Korea.
- Nam, S.W. 1998. Dyeing with natural dyes. Fiber Technology and Industry 2: 238-257.
- Park, Y.J., C.E. Song, H.J Kim and B.G. Heo. 2004. The profiles for dyeing possibility of extracts isolated from 70 kinds of native herbaceous plants growing in Korea. J. Kor. Soc. Plants, People and Environment 7 (4): 81-86.
- Yamazaki, S.J. 1995. The illustrated book of dye plants. Misul Publishing Co., Tokyo.

(접수일 2005.10.21 ; 수락일 2006.3.20)