

植物性 天然 染料를 이용한 毛髮 染色에 寬限 研究

李恩雨* · 宋熙羅

大元科學大學 메이크업코디코 兼任教授*, 大元科學大學 메이크업코디코 傳任教授

A Study on Hair Coloring Using Natural Vegetable Dye

Lee, Eun-Woo* · Song, Hee-Ra

Visiting Lecturer, Dept. of Make-up and Coordination, Daewon Science College*
Prof., Dept. of Make-up and Coordination, Daewon Science College

Abstract

Hair coloring before the 1980s was mostly to hide white hair by dyeing in black. With the introduction of color TV, however, the size of the coloring market has been expanding. Nowadays, artificial synthetic dyes are widely used, which, though advantageous in many points, have problems such as harmful effects on the human body, carcinogenesis, environmental contamination and damage on hair.

On the contrary, natural vegetables obtained from Curcuma Longa L., A. catechu, polygonum indigo, henna, etc. are little harmful to hair or the skin of the head and cause few environmental problems. In addition, as they are natural materials collected from nature, they are considered positively by consumers. Thus the present study started from the necessity of research on the convenient use of environment-friendly and side-effect-free natural dyes, coloring technology for reproducing original color, the improvement of adhesion rate, etc.

From the present research were obtained yellow color from Curcuma Longa L., brown from A. catechu, blue from polygonum indigo and orange from henna. It is expected that, based on materials from previous researches, there may be more researches on the use of natural dyes as hair colors.

Key words: Hair Coloring(염모), Turmeric(울금), Catechu(아선약), Indigo(쪽), Henna(헤나)

I. 서론

1. 연구의 목적 및 의의

현대 사회는 경제 성장을 통한 생활수준의 향상과 개인의 인식 변화를 통해 과거에 중시되었던 기본적인 욕구와는 다른 자신의 개성표출이나 이미지관리에 대한 부분에 관심이 집중되어 지고 있다. 이러한 현상 중에 헤어 패션에 대한 비중이 날로 커지고 있는데, 이것은 헤어스타일이 개인의 이미지 표현에 큰 도구로 사용되어 지고 있기 때문이다. 헤어스타일을 표현하는

방법에는 물리적 방법과 화학적 방법으로 나눌 수 있는데 물리적 방법으로는 커트와 스타일링이 있으며, 화학적 방법으로는 모발염색이나 펴미 있다.

과거에는 스타일링, 펴미, 커트에 의한 시술이 주를 이루었지만 1990년대를 지나면서 많은 정보매체와 연예인, 모델을 통해 일반인들에게 컬러링이 급속한 유행을 타며 변화하게 되었다. 과거의 모발염색은 단순히 백모염색이나 명도의 밝기만을 주는데 목적을 두었지만 현대의 모발염색은 다양한 색상을 통해 자신의 개성이나 이미지를 표현하고 있다. 컬러TV 보급을 통해 모발염색에 관심이 집중되면서 급속히 전파된 모발

염색 제품은 일반인들도 헤어샵 뿐만이 아닌 여러 경로를 통해 다양한 색상의 염색제를 손쉽게 구입할 수 있게 되었다.

이러한 다양한 염색제로 인해 개인의 개성이나 패션 연출은 활발히 이루어지고 있으나 모발용 화학약품에 함유된 니켈, p-phenylen diamine, glyceryl thioglycollate 등의 성분 등의 노출로 인해 알레르기 반응이나 접촉성 피부염이 발생¹⁾ 할 수 있으며 머릿결의 손상등 부작용에 대한 문제가 나타나고 있다. 시판 중인 일부 모발 제품에는 중금속이 검출되고 있어 인체 유해성 문제 또한 제기되고 있다.²⁾ 이렇게 다양한 문제점이 발생함으로 현대인들은 인체에 무해하며 모발의 손상을 적게 주면서 오염문제까지 줄일 수 있는 천연 염료를 이용한 모발염색에 관심이 집중되어 지고 있다. 천연염료는 식물에서 추출하여 한약 재료로도 이용되고 있어 의약적 효능을 보유함에 따라 건강 차원에서도 그 인식이 점차 증대하고 있는 추세이다. 대부분의 천연염료에 대한 연구는 섬유 쪽의 연구로 천연염료의 색상이나 성분에 대한 연구 결과가 나와 있지만 실제적으로 상품화되지 못하는 가장 큰 단점인 색상의 다양성 문제를 해결할 수 있는 모발에 직접 시술하여 염료의 색상을 표현한 것은 찾기 어렵다.

그러므로 본 논문에서는 자연에서 얻어지는 천연 염료를 중심으로 실험을 하여 천연염료의 문제점으로 제기되는 색소의 한정성을 보완하여 모발에 다양한 천연 염료 색상을 표현할 수 있도록 하는 것을 그 목적으로 한다.

2 연구 방법

1) 실험 재료

(1) 실험 모발

a. 천연염료 시술을 위한 시료 모발

본 연구에서 사용한 모발은 건강한 20대 중국 여성 의 버진 헤어로서 후두부 모발을 모근으로부터 15cm 떨어진 부위에서 가위로 채취한 것을 공시재료로 사용하였다.

채취한 모발은 탈색제를 사용하여 웰라 레벨 스케일

에 맞추어 5레벨, 9레벨, 14레벨인 각각 3단계로 탈색하였으며 탈색한 모발은 색차계를 이용하여 색도 값이 5레벨은 x값 0.3292, y값 0.3352, 9레벨은 x값 0.4287, y값 0.3877, 14레벨은 x값 0.3843, y값 0.3861인 모발들을 선별하여 사용 하였다.

선별된 모발은 현미경으로 굵기와 표피상태를 관찰하여 상태가 같은 것끼리 10g씩 모 근 쪽 2cm를 실리콘으로 묶어 중성샴푸로 세척하고 상온에서 자연 건조 시켰다.

(2) 시술 약제

a. 탈색제

탈색제는 분말형의 1제에 영구 염모제에서 사용하는 것과 동일한 2제인 산화제를 1:2로 작용시켜 탈색한 것을 사용하였다.

b. 중성샴푸

중성샴푸는 pH4.5인 컬러전용 샴푸를 사용하였다.

c. 울금

생강과에 속하는 다년생식물 뿌리에서 색소성분만을 추출하여 스프레이 건조시킨 고순도 엑기스 분말로 인도 원산지에서 직수입한 염료이다.

d. 쪽

쪽잎에서 색소성분만을 추출하여 스프레이 건조시킨 고순도 엑기스 분말로 정제시킨 인도 원산지에서 직수입한 건람으로 일반 니람보다 약 50배가 순도가 높은 것을 사용 하였다.

e. 아선약

카테쥬-아카시아 나무에서 색소성분만을 추출하여 스프레이 건조시킨 고순도 엑기스 분말로 정제시킨 염료이다.

f. 헤나

헤나 잎에서 색소성분만을 추출하여 스프레이 건조시킨 고순도 엑기스 분말로 정제 시킨 인도 원산지에서 직수입한 3회 이상 분쇄한 1등급 100% 천연 헤나 분말이다.

(3) 시술 기자제

전자저울은 Tanit사의 것을 사용하였으며, 모발 시

술용 기구(염색용 볼, 브러쉬, 호일)는 일반살롱의 것을 사용하였다. 착색도의 측정은 색차계를 이용한 자동 측색기는 미국 Data color의 Computer Color Matching System(C.C.M)을 사용하였다.

2) 실험 방법

(1) 천연염료를 이용한 시료 제작

모발시료 5g당 천연염료(울금, 쪽, 헤나, 아선약)분말 정제 5g과 25°C의 물 10ml를 혼합 하여 염색 처리한 후 1시간 자연방치 한 후 중성 샴푸로 샴푸하여 상온에서 자연 건조 시켰다.

(2) CIE 색도도 분석

색을 보다 객관적이고 측정 가능한 값으로 다루기 위하여 색차계를 이용 하여 분석하였다. 여러 가지 과학적인 표색방법중 CIE (Commission Internationale de L'Éclairage : 국제조명위원회) 표색법을 사용하였으며, 그 중 가장 널리 알려진 방법인 Yxy color space 색 좌표계를 이용하였다. 그러나 명도는 웰라 레벨스케일을 이용하여 논문에서 제외 시켰다. 사용된 색차계의 광원은 현재 가장 널리 쓰이고 있는 표준광원인 D65 이다. 측색기 사용을 위해 준비된 모발을 가로(10cm)×세로(10cm)로 크기를 맞추어 빛이 투과되지 않도록 검은색 종이 위에 모발을 고정시킨 후 각각 x, y(색도)값을 측색기로 측정하였으며 이때 피염물을 각각 5회 측정한 후 평균값을 사용하였다.

II. 본 론

1. 이론적 배경

1) 모발의 색상

모발의 색상은 인종에 따라 각기 다르며 그 원인은 모발의 가운데층인 모피질 안에 있는 두 종류의 멜라닌 색소 알갱이와 그 양에 따라 결정되어진다. 멜라닌 색소는 모발을 착색시키고 두피의 과도한 자외선으로부터 보호하는 중요한 역할을 한다³⁾ 멜라닌 색소의 종류는 갈색이나 검은색 색소를 지니고 있는 유멜라닌

(eumelanin)과 노란색과 빨간색 색소를 지니고 있는 페오멜라닌(pheomelanin)으로 나눌 수 있다. 유멜라닌은 주로 동양인들에게서 많이 나타나며 페오멜라닌은 서양인들에게서 나타난다. 모발의 색을 결정하는 이 두 가지 멜라닌은 모발 안에 같이 존재하며 페오멜라닌이 많을 경우 적황색을 띄고 유멜라닌이 많을 경우는 흑갈색을 띄게 된다. 멜라닌 색소는 모모세포 상부에 존재하며 멜라노사이트(Melano cyte)에서 형성된다. 멜라노사이트에 문제가 생겼을 때 나타나는 현상이 바로 백모이다.⁴⁾

2) 모발의 명도 등급

명도는 색의 밝기 또는 어둡기의 정도를 표시해준다. 모든 색은 흰색(white)이나 검정(black)색을 더해서 보다 밝거나 보다 어둡게 만들어서 등급을 바꾸게 할 수 있다. 모발색은 웰라 레벨 스케일에 따라 4레벨에서 15레벨로 등급을 나누었다.

3) 모발의 손상

모발은 모간과 모근으로 나뉘어 지는데 피부표면으로 나온 부분을 모간이라고 부르고 피부 안쪽에 있는 부분을 모근이라 부른다. 모간은 모수질, 모피질, 모표피 3층으로 되어⁵⁾ 있고 모발이 탈락되어 질 때까지 물리적, 화학적, 환경적인 스트레스를 받게되는데 이때 가장 영향을 많이 받는 부분이 모간의 외층을 둘러싸고 있는 모표피층이다.

건강모의 특징은 모표피가 모발에서 차지하는 비율이 높을수록 투명, 습윤, 광택, 마찰의 강도가 높아져 모발이 건강하다고 볼 수 있고 모표피 모양이 규칙적이며 끝이 부드럽고 윤기가 있으며 손상된 모발의 특징은 모표피 끝이 이지러지거나 부분적으로 박리 또는 탈락이 되며 한층 더 진행되어지면 모표피가 용해되거나 박리되어 모피질이 노출되게 된다.

손상모는 모표피의 탈락으로 인해 빛이 잘 반사되지 않기 때문에 윤기를 잃고 부드러움도 없어지게 되며 머리끝이 갈라지기 쉬워서 모질에 누적된 손상의 최종 형태로서 끊어진 모발이 생긴다. 손상된 모발은 스스로 재생할 수 없다.

모발은 대부분이 케라틴 단백질로 이루어져 있으며

로 열에 약하고 보통 10~15%정도 수분을 함유하고 있는데 열을 가하면 수분이 증발해 거칠어지고 감촉도 나빠진다. 손상모(Damaged Hair)에는 외관, 윤기, 강도, 감촉 등에서 건강모 보다 뒤지는 모발로 기모, 결절열모, 열모, 다공성모 등이 있고⁶⁾ 그 원인으로 열에 의한 손상, 퍼머먼트 웨이브에 의한 손상, 염색과 탈색에 의한 손상, 물리적 요인에 의한 손상 등이 있다.⁷⁾

4) 합성 염모제

합성 염모제는 그 성질에 따라 산성 염료, 염기성 염료 및 산화 염료로 분류 할 수 있으며 일반적으로 염모제는 침투도에 따라 나누고 있는데 그 종류가 일시적 염모제, 반영구적 염모제, 준영구적 염모제, 영구적 염모제가 있다.

(1) 일시적 염모제

암모니아나 산화제가 들어 있지 않아 화학반응을 동반하지 않고 유기안료나 carbon black등을 수지 또는 유지류의 접착력에 의해서 염료입자를 모발 표면에 부착시키는 방법으로⁸⁾ 일시적인 착색만 가능하며 여러 가지 컬러로 하이라이트를 줄 수 있고 흰머리를 일시적으로 감출 수⁹⁾ 있어 모발 착색료라고 한다. 종류로는 스프레이, 무스, 칼라 젤, 헤어마스카라 등이 있다.

(2) 반영구 염모제

산성염료가 모발의 모표피까지 침투하여 아미노기와의 이온결합을 통해 착색되는 염색방법이다. 제 1제만으로 구성되어 있어 직접염색이라고도 하며 지속시간은 2~4주이다. 장점으로 약산성이라 모발의 손상이 적으며 시술한 후 약 2~4주가 지나면 본래의 색으로 돌아와 신생모와 색상의 차이가 생기지 않는다.

단점으로는 착색만 가능하므로 모발과 같은 색상이나 어둡게는 염색되나 밝게는 탈색을 통해서만 이루어진다. 장시간 반복하여 염색할 경우 모발이 뽀뽀해지고 피부에 염제가 묻으면 잘 지워지지 않는다.¹⁰⁾ 종류로는 코팅컬러와 산성컬러가 있다.

(3) 준영구 염모제

저 알카리성 산화염모제로서 모피질에 침투하여 수소결합에 염착 된다. 영구적 염모제 보다 모발의 손상

이 적으며 지속 시간은 4~6주이다. 준영구 염모제는 제 1제와 제 2제로 나눌 수 있다. 1제의 주성분은 알카리제 이며 2제는 주성분은 과산화수소이다. 1제의 역할은 표피를 열어주는 역할을 하고 2제는 탈색 작용과 발색작용을 하는데 탈색 작용은 거의 일어나지 않는다. 장점으로는 퍼머 직후에 바로 사용할 수 있으며 신생모와 차이나 나지 않아 자연스럽다. 단점은 탈색 작용이 활발하지 못해 모발의 명도를 높이기 어렵고 밝은 색상과 선명한 색상을 낼 수 없다.¹¹⁾

(4) 영구 염모제

알카리성 산화 염모제로 일반적으로 가장 많이 사용되는 염색제로 지속시간은 영구적이나 모발의 손상에 따라 퇴색된다. 영구 염모제는 제 1제와 제 2제로 나눌 수 있다.

1제의 주성분은 알카리제이며 2제는 주성분은 과산화수소이다. 1제의 역할은 표피를 열어주는 역할을 하고 2제는 탈색 작용과 발색작용을 한다. 산화염료는 단일 저분자로 작은 입자로 모발에 침투한 뒤 산화중합 작용에 의해 고분자화 되면서 입자가 커져서 모피질 밖으로 빠져나오지 못하고 정착된다. 장점은 탈색 및 착색의 효과가 있으므로 모든 블리치 레벨과 수많은 색을 만들어 낼 수 있다. 단점은 모발의 손상이 크며 알러지 반응을 일어날 수 있으므로 페치 테스트를 반드시 하여야 한다.¹²⁾

5) 천연염료

천연염료는 식물성 염료, 동물성 염료, 광물성 염료로 나뉜다. 식물성 염료는 현재 약 2000종 이상이 알려져 있으며 천연염료 가운데 가장 많이 사용되고 있다.¹³⁾ 우리나라에서 사용되어온 염료도 대부분 식물성이다. 옛 문헌에 식물성 염료의 종류가 50여 종 이상이고, 염색법이나 매염제에 따라 100여 가지 이상의 색상을 만들어냈다는 기록도 있다. 하지만 식물성 염료는 색소를 추출하거나 염색을 할 때 많은 시간과 노동력이 필요하며 염색과정도 좀 복잡하다. 또한 같은 염재라도 산지, 채취시기, 보관 상태에 따라 발색에 영향을 주기도 한다.¹⁴⁾ 식물성 염료는 염재에서 한 가지 색상만 추출할 수 있는 단색성 염료와 두가지 이상의

색을 만들어낼 수 있는 다색성 염료로 나눈다.

단색성 염료에는 크게 두 종류가 있다. 중간 매개체 없이 염료와 섬유가 직접 반응하는 직접성 염료와 물질의 성분에 따라 반응하여 염색되는 변이성 염료가 그것이다. 변이성 염료에는 인돌유기체를 가지고 있는 견염, 베르베린을 지닌 염기성 염료, 안토시아닌류와 클로로필을 지닌 화염계 염료가 있다.¹⁵⁾

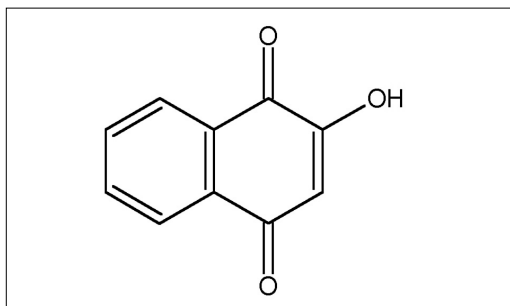
(1) 울금 (Turmeric)

울금(鬱金)은 생강과(zingiberaceae)에 속하는 다년생 식물로 학명은 'Curcuma longa. L.'이고 생약명은 심황이며 울금 색소는 디케톤 화합물인 curcumin 원산지는 인도, 중국, 오카니와 등인데, 인도의 중심으로 한 열대 및 아열대지방에서 많이 재배되고 있다. 울금은 기원전 600년경부터 기록되어 있는 <앗시리아 식물지>중에 착색제의 물질로 기재되어 있고 인도, 동남아, 중국에서는 옛날부터 견, 면의 염색과 식품의 착색에 이용되고 있다.¹⁶⁾ 뿌리에서 노란색을 얻는 직접성염료로 뿌리에 황색의 결정성분인 디케톤 화합물 curcumin과 그 유도체인 p-hydroxycinnamoyl-feruloylmethane 및 p,p'-dihydroxydicinnamoylmethane 으로 된 황색색소를 0.3%정도 함유하며 그 밖에 정유 1~5%, 불휘발성 유약 2.4%, 전분 50%, 조섬유 5%, 회분 4%, 수분 16% 정도를 함유하고 있다. 울금 색소의 성분은 curcumin으로 직접염료의 일종으로 방향족 ketone류에 속하며 ketone기에 공액 이중결합으로 결합된 diketone의 일종으로 turmerone, zingiberene, dehydroturmerone p-coumaroylferuloylmethane, 을 함유하는데¹⁷⁾ 약효로

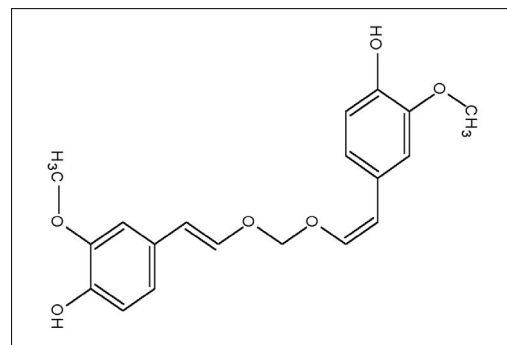
는 해독기능 촉진, 담액분비 촉진, 담도 결석 제거, 이뇨, 지혈제, 염증치료제로 쓰이기도 하며 curry powder의 원료로도 사용된다. 울금의 주색소 curcumin의 구조식은 Fig. 1와 같다.¹⁸⁾

(2) 헤나 (Henna)

헤나는 열대성 관목으로써 'Lawsonia inermis L.'라는 학명을 가진 4피트~ 6.5피트의 크기의 작은 식물로서 작고 푸른 잎과 희고 핑크빛을 띤 향기로운 꽃을 갖고 있다. 또 헤나의 주성분인 "로소니"의 그 자체는 색을 띠지 않지만, 햇빛이나 공기중에 노출되었을 때 연한 오렌지색을 연출하는 성질을 갖고 있다.¹⁹⁾ 헤나 잎에서 추출한 퀴논계의 나프토클로퀴논의 로손(lawsone)은 2-hydroxy-1,4-naphthoquinone으로 예외적으로 이온기가 없는 작고 간단한 화학구조를 가진다. 이처럼 이온기가 없는 간단한 분자만으로 상온에서 견뢰도가 좋은 색상을 얻는다. 또한 로손은 약효 성분까지 지니고 있다. 오렌지색을 띤 황색을 나타낸다. 헤나는 여러 나라에서 발견되고 있는데, 인도 라자스탄 지방의 헤나는 물, 토양, 기후조건과 함께 전 세계적으로 가장 우수한 품질로서 호평 받고 있다. 헤나는 5000년 전부터 피부병의 예방, 지혈, 부스럼, 화상, 타박상, 피부염의 약제로 널리 사용되어져 왔으며 헤나의 잎과 씨에는 무색의 "로소니"를 함유하고 있는데 "로소니" 식물성 세포는 매우 작기 때문에 머리카락의 케라틴 세포를 파괴하지 않고 결합하여 염색, 광택 및 모발을 치유해주고 향균 살균작용으로 두피의 노폐물을 밖으로 배출시켜 두피발진, 가려움증, 비듬을 개선



<Fig 1> curcumin



<Fig 2> Lawsone

하며 체온을 내려 주는 효과가 있음이 알려져 있다. 헤나 주조색의 구조식은 (Fig. 2)와 같다.²⁰⁾

(3) 쪽 (Indigo)

쪽은 마디풀과에 속하는 한해살이 풀이며 학명은 *Persicaria tinctoria* H.gross로 밭에서 재배되는 공예 작물이다.²¹⁾ 쪽은 환원염색법에 의한다. 인디고를 사용하는 염색이지만 쪽풀에 인디고가 포함되어 있는 것은 아니다. 다만 무색의 배당체 상태인 인디칸(indican)이라는 물질이 포함되어 있을 뿐이다. 쪽물은 물에 담가 두면 인디칸이 가수분해하여 인독실로 되고 산소의 작용에 의하여 인독실이 인디고가 된다. 인디고는 물에 용해성이 없으므로 잣물과 같은 알칼리에 용해하여 로이코(leuco)체로 만든 후 섬유에 흡착시키고 다시 공기 중에서 산화하여 본래의 인디고로 환원하는 방법으로 발색시킨다. 천연 인디고의 주성분 인디코틴(indigotin)이며 적색의 인디루빈, 황색의 인디고옐로우 등 부성분이 존재한다. 인디코틴의 화학구조는 A, Von Baeyer에 의하여 결정되었으며 그 후 많은 연구에 따라 트랜드 형(trans type)이라는 것이 확인되었다. 인류 역사상 가장 먼저 사용된 식물성 염료이다. 쪽은 일년생풀로서 인도, 중국 지방에서 처음으로 재배되어 적용되었으며 액즙은 채취하여 발효시키면 환원하여 류코 화합물로 바뀌어 용해되는데 이를 섬유에 흡수시켜 공기와 접촉시키면 산화하여 청색의 색상이 얻어진다. 쪽 잎에서 얻은 즙은 해충에 물렸을 때나 종기에 효과가 있다고 하며, 그 종자는 해독제에 사용되고 쪽을 발효시킬 때 표면에 뜬 거품도 습진이나 부스럼에 효과를 보인다. 또한 암 치료에 효과가 있어 중국에서는 쪽을 포함한 생약으로 만든 혈액암

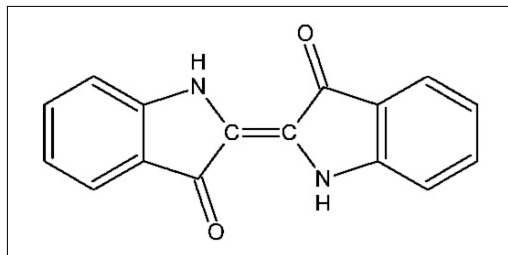
치료제가 이용되어 왔다.²²⁾ 쪽 주조색의 구조식은 (Fig 3)과 같다.²³⁾

(4) 아선 (Catechu Japan earth)

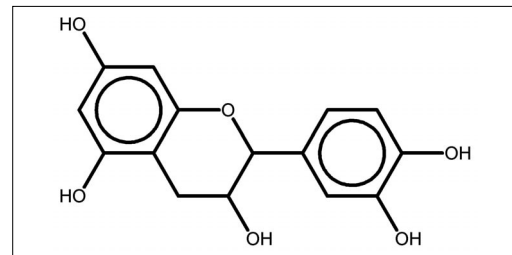
아선약을 카테큐(catechu) 라고도 하는데 학명은 *Acacia catechu* willdenw이다. 카테쿨탄닌류의 염료 중 하나로 주 색소 성분은 Catechin으로 C₁₅H₁₄O₆. 분자량 290.28. 카테콜(catechol)이라고도 하고 5, 7, 3', 4'-테트라히드록시플라바놀-3에 해당한다. 감비아, 아카시아, 마호가니 등 다수의 식물중에 포함되어 있는데 대부분은 탄닌의 모체라고 생각된다. d-형과 d-형 및 수화 d-형과 수화 l-형이 있는데 d-형은 냉수와 에테르에 약간 녹으며 뜨거운 물이나 무수 아세트산, 아세톤 알코올에 녹는다. 벤젠, 클로로포름, 석유 에테르에는 녹지 않는다. 염색 및 탄닌 처리제로 사용된다. 카테큐(阿仙藥樹: A. catechu)의 심재(心材)에서는 카테큐를 추출하여 지혈제·염료·수렴제 및 탄닌 재료 카테큐의 물 용액은 수렴제로서 사용하고 치은엽과 구강 출혈에 사용한다. 이것을 약으로 쓸 때는 아선약이라고 한다. 이것은 흑색이나 갈색의 원료이며 우리나라에서도 영정조 이후부터 흑색을 물들이는 귀한 원료로서 궁중에서 주로 많이 사용했다. 아선약의 주조색 구조식은 Fig. 4과 같다.²⁴⁾

6) CIE 표색법

혼색계를 대표하는 것은 CIE (Commission Internationle de L' Eclairage 국제조명위원회) 표색계이다. CIE는 혼색계로서 color mixing system으로 부른다. CIE 표색계는 혼색실험에 의한 data를 기초로 광원색 및 물체색을 삼색계수계산기로 삼색자극치(三



<Fig 3> Indigotin



<Fig 4> d-Catechin

色刺戟値)를 구해 명도 Y와 x, y좌표로 나타내도록 고안된 것이다. x, y를 색도라 부르고 Y자극치(명도)와 함께 색광을 나타낸다. Daylight는 1963년 표준 광으로 인정되면서 최근에 활용이 급격하게 늘고 있다. 이 표준광은 형광색료의 측정에도 적합하도록 자외선 대역의 분광분포도 충분히 정의되어 있다. 색온도에 따라 D55, D65, D75 등으로 표기하며 색온도에 따른 분광분포도 수식적으로 정의되어 있다. 색온도 6,500K의 광원에 근사한 D65는 현재 가장 널리 쓰이고 있는 표준 광이다.²⁵⁾

III. 결 과

1. 울금을 이용한 색도 측정

5레벨 시료 위에 울금을 시술하였을 때 (Fig. 5)의 색상이 나왔고 모발 명도 9레벨 시료 위에 울금을 시술하였을 때 (Fig. 6)의 색상이 나왔으며 모발 명도 14레벨 시료 위에 울금을 시술하였을 때 (Fig. 7)의 색상이 나왔다. <Table 1>는 (Fig. 5), (Fig. 6), (Fig. 7)의 색도를 분석한 결과이다. 분석의 결과 울금은 황색계열의 색상이 나타났다.

(Fig. 8)는 (Fig. 5), (Fig. 6), (Fig. 7)의 색도를 색좌표로 표시한 것이다.

2. 쪽을 이용한 색도 측정

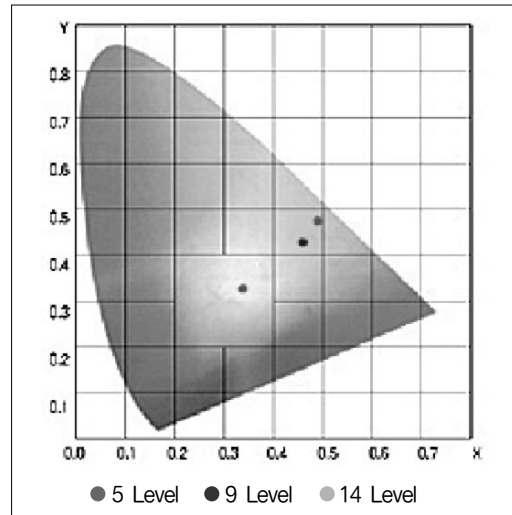
5레벨 시료 위에 쪽을 시술하였을 때 (Fig. 9)의 색상이 나왔고 모발 명도 9레벨 시료 위에 쪽을 시술하

였을 때 (Fig. 10)의 색상이 나왔으며 모발 명도 14레벨 시료 위에 쪽을 시술하였을 때 (Fig. 11)의 색상이 나왔다. <Table 2>는 (Fig. 9), (Fig. 10), (Fig. 11)의 색도를 분석한 결과이다. 분석의 결과 쪽은 그린 계열의 색상이 나타났다.

<Table 1> Turmeric's Chromaticity Value

색도	모발단계	x	y
5 레벨		0.3218	0.3429
9 레벨		0.4553	0.4206
14 레벨		0.4873	0.4615

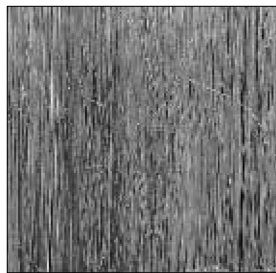
(x, y : Chromaticity)



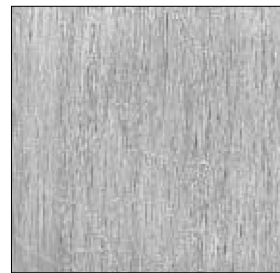
<Fig. 8> Turmeric's Chromaticity Diagram



<Fig. 5> Hair 5 Level Color



<Fig. 6> Hair 9 Level Color



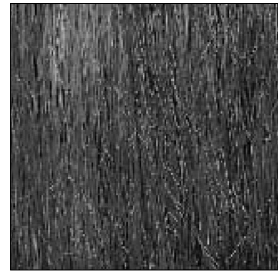
<Fig. 7> Hair 14 Level Color



<Fig. 9> Hair 5Level Color



<Fig. 10> Hair 9Level Color



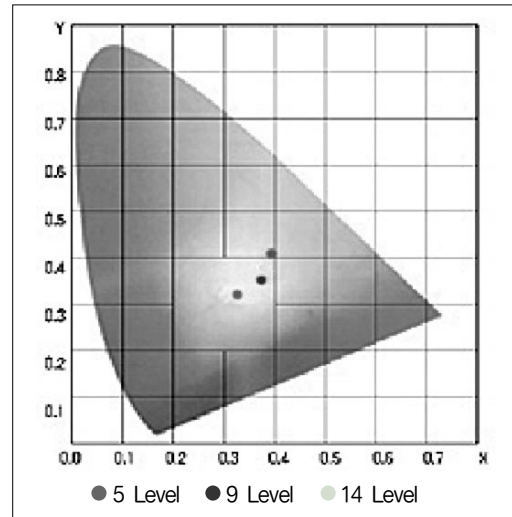
<Fig. 11> Hair 14Level Color

<Table 2> Indigo's Chromaticity Value

색도 \ 모발단계	x	y
5 레벨	0,3228	0,3321
9 레벨	0,3647	0,3495
14 레벨	0,3997	0,4112

(x, y : Chromaticity)

<Fig. 12>은 <Fig. 9>,<Fig. 10>,<Fig. 11>의 색도를 색좌표로 표시한 것이다.



<Fig. 12> Indigo's Chromaticity Diagram

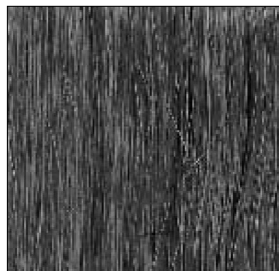
3. 아선약을 이용한 색도 측정

5레벨 시료 위에 아선약을 시술하였을 때 <Fig. 13>의 색상이 나왔고 모발 명도 9레벨 시료 위에 아선약을 시술하였을 때 <Fig. 14>의 색상이 나왔으며 모발 명도 14레벨 시료 위에 아선약을 시술하였을 때 <Fig. 15>의 색상이 나왔다. <Table 3>은 <Fig. 13>,<Fig. 14>,<Fig. 15>의 색도를 분석한 결과이다. 분석의 결과 아선약은 갈색 계열의 색상이 나타났다. <Fig. 16>는

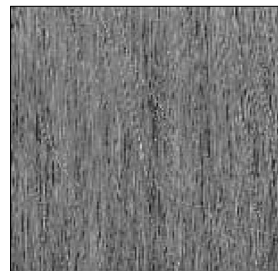
<Fig. 13>,<Fig. 14>,<Fig. 15>의 색도를 색좌표로 표시한 것이다.



<Fig. 13> Hair 5 Level Color



<Fig. 14> Hair 9 Level Color



<Fig. 15> Hair 14 Level Color

<Table 3> Catechu's Chromaticity Value

색도	모발단계	x	y
5 레벨		0.3296	0.3358
9 레벨		0.4350	0.3908
14 레벨		0.4647	0.3978

(x, y : Chromaticity)

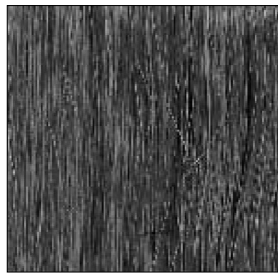
<Table 4> Henna's Chromaticity Value

색도	모발단계	x	y
5 레벨		0.3317	0.3354
9 레벨		0.4559	0.3794
14 레벨		0.4904	0.3939

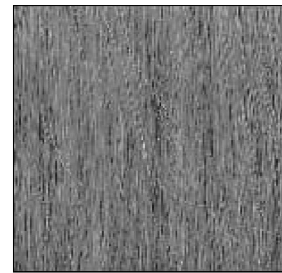
(x, y : Chromaticity)



<Fig. 17> Hair 5 Level Color



<Fig. 18> Hair 9 Level Color



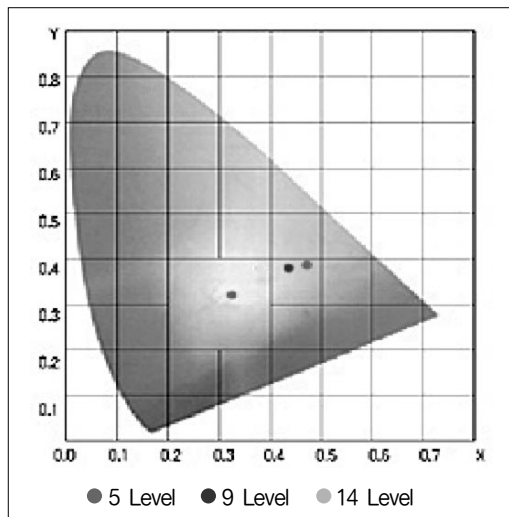
<Fig. 19> Hair 14 Level Color

4. 헤나를 이용한 색도 측정

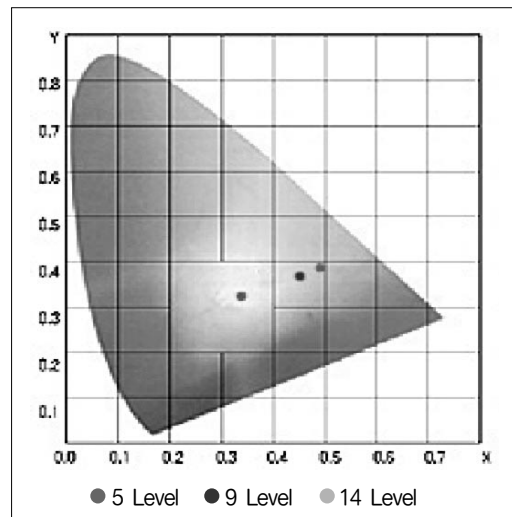
5 레벨 시료 위에 헤나를 시술하였을 때 <Fig. 17>의 색상이 나왔고 모발 명도 9레벨 시료 위에 헤나를 시술하였을 때 <Fig. 18>의 색상이 나왔으며 모발 명

도 14레벨 시료 위에 헤나를 시술하였을 때 <Fig. 19>의 색상이 나왔다. <Table 4>은 <Fig. 17>, <Fig. 18>, <Fig. 19>의 색도를 분석한 결과이다. 분석의 결과 헤나는 주황색 계열의 색상이 나타났다

<Fig. 20>는 <Fig. 17>, <Fig. 18>, <Fig. 19>의 색도를



<Fig. 16> Catechu's Chromaticity Diagram



<Fig. 20> Henna's Chromaticity Diagram

<Table 5> chromaticity valuta

염료	색도값	울금	쪽	아선약	헤나
5레벨	x값	0.3218	0.3228	0.3296	0.3317
	y값	0.3429	0.3321	0.3358	0.3354
9레벨	x값	0.4553	0.3647	0.4350	0.4559
	y값	0.4206	0.3495	0.3908	0.3794
14레벨	x값	0.4873	0.3997	0.4647	0.4904
	y값	0.4615	0.4112	0.3978	0.3939

색좌표로 표시한 것이다.

IV. 결론

본 연구는 인체에 무해한 염색 방법을 찾고자 현대 사회에 관심이 집중되고 있는 천연염료인 울금, 쪽, 아선약, 헤나를 가지고 모발에서 어떠한 색상이 나오는지 분석하였다.

모발을 5레벨, 9레벨, 14레벨로 나누어 시료를 만든 후 각각에 울금, 쪽, 아선약, 헤나를 시술한 뒤 CIE 색도도로 분석한 결과, 울금은 황색계열의 색상, 쪽은 그린계열의 색상, 아선약은 갈색계열의 색상, 헤나는 주황색 계열의 색상을 나타나는 것을 알 수 있었다.

(Table 5)는 울금, 쪽, 아선약, 헤나의 색도 값을 표로 정리한 것이다.

다른 천연 염료보다 착색 율이 좋은 것으로 분석된 것은 울금과 헤나였다. 또한 5레벨의 경우 천연염료 모두 색상이 나타나지 않았다.

이상의 결과 천연염료는 울금, 헤나는 색의 착색이 좋아 새로운 염색방법이 될 수 있을 것이라 생각된다.

참고문헌

- 1) 전선복(2001). 모발관리에 따른 모발손상 및 모발 내 중금속 농도에 관한 연구, 원광대학교 보건대학원 석사학위논문, p.1.
- 2) 김현정(2002). 대구광역시 주민들의 모발에 함유된 중금속에 관한 연구, 대구카톨릭대학교 석사학

- 위논문, pp.1-2.
- 3) 황정원(2002). 권대순, 김세옥, 최연진, Hair Color Design, 고문사, p.13.
- 4) 김미선, 김정희, 배선향, 유유정, 유현주, 정지영, 최근희, 황춘희(2002). The Hair Coloring, 예림출판사, pp.23-24.
- 5) 차미정(2003). 헤어클리닉 문제와 방법에 관한 연구, 대구카톨릭 디자인 대학원 석사논문, p.7.
- 6) 노영희, 서경관(2000). 헤어칼라의 다양화를 위한 칼라 체인지 기법 연구, 한국미용 학회지, 6(3), p.58.
- 7) 윤천성, 김새한별, 김영숙, 김혜란, 이덕수, 이명순, 현지원(2004). 모발과 두피관리, 훈민사, pp.87-88.
- 8) 정연(2001). 퍼머·염색·탈색·코팅 시술에 따른 모발 변화에 관한 연구, 대구카톨릭대학원 의류학과 박사학위 청구논문, p.9.
- 9) 이미선(2001). HAIR COLOR ART, 현문사, p.57.
- 10) 김미선, 김정희, 배선향, 유유정, 유현주, 정지영, 최근희, 황춘희(2002). The Hair Coloring, 예림출판사, p.44.
- 11) 이미선(2001). HAIR COLOR ART, 현문사, pp.67-68.
- 12) 정연(2001). 퍼머·염색·탈색·코팅 시술에 따른 모발 변화에 관한 연구, 대구카톨릭대학원 의류학과 박사학위 청구논문, p.11.
- 13) 이지연(2003). 천연염색을 이용한 스카프 디자인 연구, 조선대학교 대학원 석사학위논문, p.20.
- 14) 이승철, 자연염색, 도서출판 학교재, p.25, (2001).
- 15) 박후나(1993). 황색계 식물성 염료 중 치자와 울금에 관한 비교연구, 한양대학교 박사학위 청구 논문, p.5.
- 16) 조경래, 문광희, 대안스님(2000). 전통염색의 이해, 보광출판사, p.56.
- 17) 김병희(1996). 황색天然染料의 染色性和 抗菌性, 숙명여자대학교 대학원 박사학위 논문, p.2.
- 18) The Merk index(1989). op, cit, p.417.
- 19) www.kenueagram.com
- 20) 신윤숙, 서명희(1995). 섬유에 응용되는 천연염료,

- 家政科學研究, 5(1) p.96.
- 21) 박지희(2002). 한·중·일 남염의 비교연구, 중앙
대학교 대학원 석사학위논문, p.4.
- 22) 이승철(2001). 자연염색, 학교재, p.144.
- 23) 신윤숙(1995). 서명희, 섬유에 응용되는 천연염료,
家政科學研究, 5(1) p.18.
- 24) 신윤숙, 서명희(1995). 섬유에 응용되는 천연염료,
家政科學研究, 5(1) p.99.
- 25) 김공주(1999). 색채과학, 대광서림, p.110.
-
- (2004년 9월 14일 접수, 2004년 11월 8일 채택)