

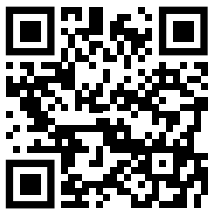
# Color Change based on Mixing Ratio of Acidic Hair Dye by Hair Brightness

Eun Ji Shim, Won-Ji Jung\*

Department of Beauty Science, Kwangju Women's University, Kwangju, Korea

\*Corresponding author: Won-Ji Jung,  
Department of Beauty Science, Kwangju  
Women's University, 69 Kwangju yeodae  
Gil, Gwangsang, Gwangju Gwang-Yeoksi  
62396, Korea  
Tel.: +82 62 950 3798  
Fax: +82 62 950 3797  
Email: jwj65@hanmail.net

Received June 26, 2023  
Revised November 05, 2023  
Accepted November 27, 2023  
Published December 30, 2023



## Abstract

**Purpose:** This study seeks to examine the difference in color change depending on the mixing ratio of acidic hair dye and hair brightness and provide baseline data on the color change of hair dye using acidic hair dye. **Methods:** Gray, ash blue, pink, and orange colors were used alone, mixed with gloss in transparent color in the ratio of 1:1, 1:10, and 1:20, and were applied to unbleached hair, once, twice, and three times bleached hair, respectively, and color images were taken. The  $L^*a^*b^*$  values were measured using a spectrophotometer, and their average value was obtained. **Results:** It was found that when acidic hair dye was used alone, hair was less bright and more saturated. Brightness increased more when acidic hair dye was mixed with transparent shimmering gloss. Also, when dyeing with pink and orange colors, it was possible to express the desired color on once-bleached hair even with a high value of yellow color. Bright grey and ash-blue color could be expressed when the gray color was bleached three times. For the pink color, high saturation could be expressed on once-bleached hair. For orange color, it was found that various orange colors could be expressed. **Conclusion:** This study is meaningful in that it enhances customers' satisfaction with hair coloring and increases the efficiency of hair dyeing service by minimizing the error between the objective color desired by the designer and the customer, and the resulting color.

**Keywords:** Hair color, Semi-permanent hair dye, Acidic hair dye, Mixing ratio, Dyeing

## Introduction

오늘날 모발 염색은 모발을 단순히 한 가지 색상으로 염색하는 것에서 벗어나, 다양한 색상과 기법을 활용한 멀티 컬러링이 유행하고 있으며 개인의 개성을 돋보이게 하는 미용 서비스로 자리 잡고 있다 (Na & Wang, 2011; Kim & Na, 2018; Lee & Do, 2019). 또한 자신의 욕망을 표현하고 타인과 차별된 소비를 함으로써, 심리적 자아 정체성을 확립하고 (Park & Jung, 2015), 사회적으로 인정받기 위해 자신만의 새로운 정체성을 표현할 수 있는 수단으로 이용되고 있다 (Park & Lee, 2019).

최근, 색다르고 개성있는 색상으로 염색을 하기 위해 미용실을 찾는 사람들은 점점 증가하고 있다 (Kim, 2021). 하지만 Lee & Do (2019)의 헤어 샵 종사자들을 대상으로 연구한 조사 결과에 의하면 염색 서비스 중 고객이 원하는 색상과 결과색은 다를 수 있다는 질문에 대부분 '그렇다'라고 답변하였고, 염색 기술 시 가장 힘든 점에 대한 질

문에서는 '결과색을 예측하기 힘들다'는 답변이 가장 많았다. 이러한 사전 연구 결과를 통해서 헤어 미용 현장에서 근무하는 디자이너들은 고객이 요구하는 색상, 염색 차트에서 보이는 색상과 동일하게 염색을 진행하는 것에 대해 어렵게 느낀다는 것을 알 수 있었다. 고객들의 개성있는 염색에 대한 욕구가 증가하고 있는 현실에서 그들의 요구사항을 만족시키기 위해서는 미용인들에게 체계적이고 과학적인 전문적 기법과 색채에 대한 올바른 지식이 있어야만 한다 (Lim, 2005). 또한 고객들의 요구사항을 만족시킬 수 있도록 헤어 디자이너들이 고객이 원하는 색상과 결과색의 오차를 줄이고 정확한 결과색을 도출할 수 있는 다양한 염색 방법에 대한 연구 결과가 필요한 시점이다.

우리나라의 헤어 미용 현장에서는 오랫동안 염색이 지속되는 특성이 있는 영구 염모제를 일시적 염모제와 반영구 염모제보다 많이 사용하고 있다 (Lim & Choe, 2010; Moon & Kim, 2015). 매장에서 산화 영구 염모제를 주로 사용하며 1제의 알칼리 성분이 모발에 염색제 침투를 쉽게 하여 2제의 과산화수소가 모피질 내 멜라닌 색소를 파괴

시키고 산화 중합 반응이 일어나며 모발에 발색을 하게 되는 것이다 (Ahn *et al.*, 2020; Kim, 2007). 이러한 과산화수소의 작용으로 염색 중 모발 손상을 유발하게 된다(Na & Wang, 2011).

반영구 염모제에 속하는 산성 염모제는 모발 손상이 적고 산화 염모제와 다르게 1제로만 구성되어 있어 사용하기에 편리하고, 발색이 선명하게 된다는 장점이 있다(Kim *et al.*, 2010). 작은 분자들이 모피질까지 침투하고, 이온결합을 하며 모발에 부착됨으로써 지속력이 일시적 염모제에 비해 뛰어나고(Kang & Wang, 2006), 여러 차례의 세정에도 견딜 만큼의 염착성을 가진다. 산성 염모제는 영구 염모제처럼 모발을 밝게 할 수 없으나 영구 염모제에 비해 모발 손상도가 적기 때문에 이미 염색을 해서 모발의 명도가 높아진 고객들에게 모발 손상을 최소화하면서 개성있는 색상을 표현하기에 편리한 장점을 가지고 있다.

Choi & Cho (2009)의 산화 염모제의 명도 조합 규칙에 대한 연구에서는 산화 염모제의 사용은 혼합하는 명도 차에 따라 상승할 수 있는 명도의 범위를 알 수 있다고 보고하였다. Eom *et al.* (2019)의 염모제 삼원색의 혼합에 따른 컬러 변화에 대한 연구에서는 삼원색 알칼리 염모제를 사용하여 컬러 혼합을 시도했을 때 1:1의 비율로 혼합하였을 때는 예상하던 2차색의 결과를 도출할 수 없었고 다른 비율로 혼합하였을 때 예측하였던 2차색상과 유사한 결과값을 얻었다고 보고하였다. 이렇게 산화 염모제의 조색에 관한 연구는 간간히 발표되고 있는 추세이다. 또한 Kim & Na (2016a), Kim & Na (2016b)의 파란색 산성 염모제를 이용한 모발 견뢰도 실험에서는 세정과 마찰 등 물리·화학적 반복 시술은 색상 변화에 영향을 준다고 보고하였다. 그리고 황색 산성 염모제를 이용한 염색 모발은 생활 속의 모발 관리 행동으로 인하여 염색된 모발의 색상 변화를 유발하고 손상을 준다는 것을 보고하였다. 이처럼 산성 염모제를 사용하여 모발 견뢰도 및 색도 변화에 대한 연구들은 쉽게 찾을 수 있지만 산성 염모제를 사용하여 원하는 색상을 선명하고 정확하게 표현할 수 있는 방법에 대한 연구는 미흡한 실정이다.

따라서 본 연구는 산성 염모제를 혼합하여 색상을 만들어 원하는 모발 색상을 표현하고자 할 때 산성 염모제 혼합비율과 모발의 명도에 따라서 변화되는 색상의 차이를 알아볼 것이다. 이를 통해 헤어 현장에서 일하고 있는 디자이너들에게 산성 염모제 염색시 목적색과 결과색의 오차를 줄이고 보다 더 정확한 색상을 표현할 수 있는 방법에 대해 제시하고 산성 염모제를 사용한 모발 염색의 색상 변화에 대한 기초 자료로 제공하고자 한다.

## Methods

### 1. 재료 및 방법

#### 1) 시료 및 제품

연구에 사용된 모발은 M사(MATAHARI, Korea)제품의 국가자격증 컬러 시험용 7레벨 컬러 피스를 사용하여 가로 1 cm, 세로 7 cm로 절단한 다음 모발 상단을 글루건으로 처리하여 시료 모발을 제작하였다.

사용된 제품은 A사(AMOS, Korea)의 분말형 탈색제와 A사(AMOS, Korea)의 6% 산화제를 사용하였다. 반영구 염모제는 A사(AMOS, Korea)에서 출시된 산성 염모제인 슬레이트 그레이, 셀핑크, 코발트 블루, 버밀리언 오렌지, 쉬머링 글로스 색상을 사용하였다.

#### 2) 실험 방법

##### (1) 탈색

A사의 분말형 탈색제와 과산화수소가 주성분인 6% 산화제를 제품의 권장 비율에 따라 1:3의 비율로 혼합하여 건조한 시료 모발에 각각 10 g씩 두겹게 도포하고 호일로 감싼 후 실온 25℃에서 30 min 동안 방치하였다. 방치 후 미온수로 흐르는 물에 세척하고 자연 건조시켜서 탈색 모발을 만들어 실험에 사용하였다. 실험에 사용되는 1회, 2회, 3회 탈색한 모발 모두 동일한 방법으로 탈색을 진행하였으며, 탈색 안함은 NB, 탈색 1회는 B1, 탈색 2회는 B2, 탈색 3회는 B3로 명명하였다.

##### (2) 조색

본 실험대상의 색상은 그레이, 애쉬 블루, 핑크, 오렌지 색상이다. Park & Lee (2019)의 연구에서 최근 세계적으로 가장 인기 있고 영향력 있던 방탄소년단이 했던 모발 색상들 중 대중들의 선호도가 높았던 애쉬 그레이 색상, 매트 브라운 색상, 파스텔 핑크 색상, 피치 오렌지 색상 중에서 산성 염모제로 표현할 수 있는 애쉬 그레이의 애쉬 색상과 파스텔 핑크의 핑크 색상, 피치 오렌지의 오렌지 색상을 선정하였고 Kim & Kim (2021)의 연구에서 가장 인기 있는 트렌드 컬러로 선정된 클래식 블루였던 것을 참고하여 애쉬 블루 색상을 선정하였다.

A사의 산성 염모제인 슬레이트 그레이, 코발트 블루, 셀 핑크, 버밀리언 오렌지와 쉬머링 글로스의 색상을 Table 1과 같이 각각 1:1,

**Table 1. Experimental color mixing ratio**

Color	S	R1	R2	R3
Gray	Single use	1:1	1:10	1:20
Ash blue	Gray:Blue=1:1	1:1	1:10	1:20
Pink	Single use	1:1	1:10	1:20
Orange	Single use	1:1	1:10	1:20

S=single, R1=1:1, R2=1:10, R3=1:20.

1:10, 1:20의 비율로 조색을 하였으며, 단독(single)사용은 S로 1:1 비율은 R1, 1:10 비율은 R2, 1:20의 비율은 R3로 명명하였다. 애쉬 블루 컬러는 A사의 산성 염모제에 존재하지 않아 슬레이트 그레이 색상과 코발트 블루 색상을 1:1의 비율로 조색하여 만들어 낸 색상을 사용하였다. 그리고 애쉬 블루 색상의 R1, R2, R3 실험에서는 앞서 조색한 색상에 쉬머링 글로스를 각각의 비율에 맞춰 조색하여 사용하였다.

### (3) 측정 방법

실험 모발은 실내 LUX 288의 환경에서 20 cm의 일정한 거리에서 핸드폰 카메라(IPHONE XS, China)를 사용하여 촬영하였고 분광 측색계 CM-2500d (KONICA MINOLTA, Japan)를 이용하여 동일한 표면을 5회 측정한 값의 평균을  $L^*a^*b^*$ 값으로 나타냈다. 정반사광을 포함한 SCT방식으로  $L^*a^*b^*$ 값을 측정하였고 D65광원을 사용하여 10도 시야에서 8 mm 타겟 마스크를 사용하여 측정하였다.

$L^*a^*b^*$ 값의 평균과  $L^*$ 값,  $a^*$ 값,  $b^*$ 값의 색차는 엑셀을 사용하여 산출하였다.

## 2. 모발 명도 별 산성 염모제의 혼합 비율에 따른 색상 변화

산성 염모제인 슬레이트 그레이, 코발트 블루, 셀 핑크, 버밀리언 오렌지와 쉬머링 글로스를 단독, 1:1, 1:10, 1:20의 비율로 혼합하여 탈색하지 않은 모발과 탈색을 1, 2, 3회씩 실시한 모발에 4가지 조색 비율로 만든 색상으로 염색하여 그에 따른 색상 차이를 실험하여 이미지로 나타내었다.

염색한 후 모발을 자연 건조시켜 핸드폰 카메라를 사용하여 사진을 촬영해 표면색상의 변화를 이미지로 기록하였고 분광 측색계를 이용하여  $L^*a^*b^*$ 값을 측정하여 실험 모발의 명도, 적색도와 황색도를 확인하여 색상 차이를 알아보았다.

Hunter의 색차는 색을 L (명도), a (적색도), b (황색도)의 3차원 공간 좌표상의 점으로 나타냈을 때 두 색 점 사이에 거리를 색차로 표현하는 것으로 Hunter의 색차식에 의하여 색차( $\Delta E$ )를 구하였다.

$$\Delta E = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}$$

구해진 색차를 미국의 표준 감각적 표현(NBS Unit)을 6단계로 구

분하여 색차 기준값(Koksal & Dikbas, 2008)에 따라 색차이를 분석하였다(Jang, 2016). 색차가 0-0.5일 경우 'Trace'로 명명하여 이는 색차가 거의 눈에 띄지 않는 것을 의미하고 0.5-1.5일 경우 'Slight'로 명명하여 색차가 근소하다는 것의 의미하고 1.5-3.0일 경우 'Noticeable'로 명명하여 색차가 감지된다는 것을 의미하였다. 또한 색차가 3.0-6.0일 경우 'Appreciable'로 명명하여 이는 색차가 확연히 눈에 띄는 것을 의미하고 6.0-12.0일 경우 'Much'로 명명하여 색차가 많이 나타난다는 것을 의미하고 12.0 초과일 경우 'Very much'로 명명하여 색차가 아주 많이 나타난다는 것을 의미한다.

## Results and Discussion

### 1. 염색 전 대조군 모발의 $L^*a^*b^*$ 값





CIE Lab 색차계는 일반적으로  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ 로 표시하는데  $L^*$ 값은 명도를 나타내는 것으로 0은 검정을 나타내고, 100에 가까울수록 흰색을 나타낸다. 그리고  $a^*$ 값은 적색도로 +를 나타내는 경우 붉은색에 가까워짐을, -로 가까워질수록 초록색을 나타낸다.  $b^*$ 값은 황색도로 +를 나타내는 경우 노란색, -에 가까울수록 파란색에 가까워짐을 의미한다.

본 실험에서는 M사의 헤어 피스를 탈색 안함(NB)과 1회(B1), 2회(B2), 3회(B3)씩 탈색한 후 염색에 사용하였다. 염색 전 대조군들의  $L^*a^*b^*$ 값을 Table 2에 나타내었다.

NB의  $L^*a^*b^*$ 값은  $L^*$ 값은 54.16,  $a^*$ 값은 7.26,  $b^*$ 값은 21.56 이다. B1의  $L^*$ 값은 63.6,  $a^*$ 값은 7.67,  $b^*$ 값은 27.24이다. B2의  $L^*$ 값은 70.85,  $a^*$ 값은 5.72,  $b^*$ 값은 24.99이다. B3의  $L^*$ 값은 68.07,  $a^*$ 값은 6.19,  $b^*$ 값은 24.57로 측정되었다.

이러한 결과를 바탕으로 NB와 B3를 비교했을 때 탈색 횟수가 증가할수록  $L^*$ 값이 더 높아진다는 것을 알 수 있었고  $a^*$ 값은 1.07의 차이로 많은 값의 차이를 보이지 않지만 탈색을 진행하면 어느정도 붉은색의 정도가 낮아진다는 것을 알 수 있었다. 또한  $b^*$ 의 값은 3.01의 차이로 탈색이 진행될수록 노란색의 정도가 증가한다는 것을 알 수 있었다.

Table 2.  $L^*a^*b^*$  values of sample hair before dyeing

Color	NB	B1	B1	B1
Image				
$L^*$	54.16	63.60	63.60	63.60
$a^*$	7.26	7.67	7.67	7.67
$b^*$	21.56	27.24	27.24	27.24

NB, no bleaching; B1, bleaching once; B2, bleaching twice; B3, bleaching three times.

## 2. 그레이 색상의 색상 변화

그레이 색상은 기존 A사의 솔레이트 그레이 색상과 쉬머링 글로스 색상을 단독, 1:1, 1:10, 1:20의 비율로 4색상을 염색한 결과 L\*a\*b\* 값의 평균값과 이미지, 염색모별 색차값을 Table 3에 나타내었다.

NB의 솔레이트 그레이 단독으로 염색한 S는 L\*값이 37.90이고 a\*값이 4.07, b\*값은 3.54이다. R1의 L\*값은 45.25이고 a\*값은 4.68이고 b\*값은 11.99이다. R2의 L\*값은 53.79이고 a\*값은 6.73이고 b\*값은 19.73이다. R3의 L\*값이 53.00, a\*값이 6.52, b\*값이 19.63로 나타났다.

















B1의 S는 L\*값이 38.72이고 a\*값이 5.20이고 b\*값이 -4.75이다. R1은 L\*값이 50.58이고 a\*값이 4.56이고 b\*값이 7.25이다. R2는 L\*값이 60.15이고 a\*값이 6.12이고 b\*값은 19.82이다. R3은 L\*값이 61.20, a\*값이 6.75, b\*값은 22.29로 나타났다.

B2의 S는 L\*값이 38.87, a\*값은 4.80, b\*값은 -4.22이고 R1의 L\*값은 48.69, a\*값은 4.71, b\*값은 2.04이다. R2의 L\*값은 62.52이고 a\*값은 4.13이고 b\*값은 16.80이다. R3의 L\*값은 64.78이고 a\*값은 4.45이고 b\*값은 17.90이다.

B3의 S는 L\*값이 37.70 이고 a\*값은 5.51 이고 b\*값은 -7.54이다. R1의 L\*값은 43.43이고 a\*값은 3.89 이고 b\*값은 -0.33 이다. R2의 L\*값은 61.20 이고 a\*값은 3.36 이고 b\*값은 10.44 이다. R3의 L\*값은 66.61이고 a\*값은 4.07이고 b\*값은 16.16 이다.

국가표준국의 색차 기준값에 따라 그레이 색상을 S로 염색할 경우 NB와 B1의 색차는 'Much' 이고 NB와 B2의 색차는 'Much' 이고 NB와 B3의 색차는 'Much'로 각각 색차가 많이 나타난다는 것을 알 수 있다. B1과 B2의 색차는 'Slight'로 색차가 근소하고 B1과 B3의 색차는 'Noticeable'로 색차가 감지된다는 것을 알 수 있다. B2와 B3는

**Table 3. Changes in image and colorimetric values depending on the mixing ratio of grey color by hair brightness**

Gray								
	S (single)		R1 (1:1)		R2 (1:10)		R3 (1:20)	
	Image	L*a*b*	Image	L*a*b*	Image	L*a*b*	Image	L*a*b*
NB		L*: 37.90 a*: 4.07 b*: 3.54		L*: 45.25 a*: 4.68 b*: 11.99		L*: 53.79 a*: 6.73 b*: 19.73		L*: 53.00 a*: 6.52 b*: 19.63
B1		L*: 38.72 a*: 5.20 b*: -4.75		L*: 50.58 a*: 4.56 b*: 7.25		L*: 60.15 a*: 6.12 b*: 19.82		L*: 61.20 a*: 6.75 b*: 22.29
B2		L*: 38.87 a*: 4.80 b*: -4.22		L*: 48.69 a*: 4.71 b*: 2.04		L*: 62.52 a*: 4.13 b*: 16.80		L*: 64.78 a*: 4.45 b*: 17.90
B3		L*: 37.70 a*: 5.51 b*: -7.54		L*: 43.43 a*: 3.89 b*: -0.33		L*: 61.20 a*: 3.36 b*: 10.44		L*: 66.61 a*: 4.07 b*: 16.16

ΔE							
S	B1	B2	B3	R1	B1	B2	B3
NB	8.4	7.85	11.17	NB	7.13	10.52	12.47
	Much	Much	Much		Much	Much	Very much
B1		0.68	2.98	B1		5.54	10.44
		Slight	Noticeable			Appreciable	Much
B2			3.59	B2			5.82
			Appreciable				Appreciable
R2	B1	B2	B3	R3	B1	B2	B3
NB	6.38	9.56	12.35	NB	8.62	12.08	14.25
	Much	Much	Very much		Much	Very much	Very much
B1		4.32	9.83	B1		6.11	8.6
		Appreciable	Much			Much	Much
B2			6.54	B2			2.55
			Much				Noticeable

NB, no bleaching; B1, bleaching once; B2, bleaching twice; B3, bleaching three times.

'Appreciable'로 색차가 확연히 눈에 띈다고 할 수 있다.

R1로 염색할 경우 NB와 B1의 색차는 'Much' 이고 NB와 B2의 색차는 'Much'로 색차가 많이 난다는 것을 알 수 있고 NB와 B3의 색차는 'Very much'로 색차가 아주 많이 나타난다는 것을 알 수 있다. B1과 B2의 색차는 'Appreciable'로 색차가 확연히 눈에 띈다는 것을 알 수 있다. B1과 B3의 색차는 'Much'로 색차가 많이 나타난다는 것을 알 수 있고 B2와 B3는 'Appreciable'로 색차가 확연히 눈에 띈다고 할 수 있다.

R2로 염색할 경우 NB와 B1의 색차는 'Much' 이고 NB와 B2의 색차는 'Much'로 색차가 많이 난다는 것을 알 수 있고 NB와 B3의 색차는 'Very Much'로 색차가 아주 많이 나타난다는 것을 알 수 있다. B1과 B2의 색차는 'Appreciable'로 색차가 확연히 눈에 띈다는 것을 알 수

있다. B1과 B3의 색차는 'Much'로 색차가 많이 나타난다는 것을 알 수 있고 B2와 B3는 'Much'로 색차가 많이 나타난다고 할 수 있다.

R3로 염색할 경우 NB와 B1의 색차는 'Much'로 색차가 많이 나타나고 NB와 B2, NB와 B3의 색차는 'Very much'로 색차가 아주 많이 나타난다는 것을 알 수 있다. B1과 B2, B1과 B3의 색차는 'Much'로 색차가 많이 나타난다. B2와 B3는 'Noticeable'로 색차가 감지된다고 할 수 있다.

그레이 색상 산성 염모제를 단독으로 사용한 경우 모발의 탈색횟수와 상관없이 비슷한 명도를 보이고 있다. 쉬머링 글로스를 1:10으로 혼합한 염색과 1:20으로 혼합한 염색이 거의 비슷한 명도를 보이며 색상 차이가 나지 않았고 이미지로도 뚜렷한 그레이 색상은 보이지 않는다는 것을 알 수 있다. 이것은 그레이 색상이 무채색이므로 붉은색

**Table 4. Changes in image and colorimetric values depending on the mixing ratio of ash blue color by hair brightness**

Gray								
S (single)		R1 (1:1)		R2 (1:10)		R3 (1:20)		
Image	L*a*b*	Image	L*a*b*	Image	L*a*b*	Image	L*a*b*	
NB	L*: 26.33 a*: -0.24 b*: -9.59		L*: 36.17 a*: -0.17 b*: 1.56		L*: 48.77 a*: 3.60 b*: 14.06		L*: 48.77 a*: 3.60 b*: 14.06	
B1	L*: 27.58 a*: 0.65 b*: -11.34		L*: 40.39 a*: -1.38 b*: -6.01		L*: 55.10 a*: 2.60 b*: 14.32		L*: 55.10 a*: 2.60 b*: 14.32	
B2	L*: 29.18 a*: 1.36 b*: -14.70		L*: 34.58 a*: 0.22 b*: -13.01		L*: 53.53 a*: -1.07 b*: -0.17		L*: 53.53 a*: -1.07 b*: -0.17	
B3	L*: 21.26 a*: 3.21 b*: -14.97		L*: 33.65 a*: 0.36 b*: -14.56		L*: 53.53 a*: -1.07 b*: -0.17		L*: 53.53 a*: -1.07 b*: -0.17	

ΔE								
S	B1	B2	B3	R1	B1	B2	B3	
NB	2.32 Noticeable	6.06 Much	8.15 Much	NB	8.75 Much	14.66 Very much	16.32 Very much	
B1		3.78 Appreciable	7.72 Much	B1		9.23 Much	11.02 Much	
B2			8.13 Much	B2			1.81 Noticeable	
R2	B1	B2	B3	R3	B1	B2	B3	
NB	6.41 Much	15.71 Very much	15.71 Very much	NB	7.34 Much	13.41 Very much	15.83 Very much	
B1		15.02 Very much	15.02 Very much	B1		8.17 Much	15.15 Very much	
B2			0 Trace	B2			10.04 Much	

NB, no bleaching; B1, bleaching once; B2, bleaching twice; B3, bleaching three times.

인  $a^*$ 와 노란색인  $b^*$ 값이 높을수록 선명한 그레이 색상을 표현하기 어렵다는 것을 실증한 것이다. Choi & Cho (2009)의 연구에 따르면 산화 염모제 사용 시 명도가 낮은 염모제와 높은 염모제를 혼합하여 사용하면 결과 색의 명도가 높아지는 것을 확인할 수 있었다. 산성 염모제 또한 명도 낮은 애쉬 그레이 색상과 명도 높은 쉬머링 글로스 색상을 혼합하였을 때 결과 색의 명도가 높아지는 것을 확인할 수 있다.

### 3. 애쉬블루 색상의 색상 변화

애쉬블루 색상은 A사의 솔레이트 그레이 색상과 코발트 블루 색상을 1:1의 비율로 조색하여 만든 색으로 애쉬블루와 쉬머링 글로스 색상을 단독, 1:1, 1:10, 1:20의 비율로 염색하여  $L^*a^*b^*$ 값의 평균값과 이미지를 Table 4에 나타내었다.

NB의 S는  $L^*$ 값이 26.33이고  $a^*$ 값은 -0.24 이고,  $b^*$ 값은 -9.59이다. R1의  $L^*$ 값은 36.17 이고  $a^*$ 값은 -0.17 이고  $b^*$ 값은 1.56 이다. R2의  $L^*$ 값은 48.77 이고  $a^*$ 값은 3.6 이고  $b^*$ 값은 14.06 이다. R3의  $L^*$ 값이 51.25 이고,  $a^*$ 값이 4.74 이고,  $b^*$ 값이 16.65로 나타났다.

B1의 S는  $L^*$ 값이 27.58이고  $a^*$ 값이 0.65 이고  $b^*$ 값이 11.34 이다. R1의  $L^*$ 값이 40.39 이고  $a^*$ 값이 -1.38 이고  $b^*$ 값이 -6.01 이다. R2의  $L^*$ 값이 55.10 이고  $a^*$ 값이 2.60 이고  $b^*$ 값은 14.32 이다. R3의  $L^*$ 값이 58.34,  $a^*$ 값이 2.89,  $b^*$ 값은 17.21로 나타났다.

B2의 S는  $L^*$ 값이 29.18,  $a^*$ 값은 1.36,  $b^*$ 값은 -14.7 이고 R1의  $L^*$ 값은 34.58,  $a^*$ 값은 0.22,  $b^*$ 값은 -13.01 이다. R2의  $L^*$ 값은 53.53 이고  $a^*$ 값은 -1.07 이고  $b^*$ 값은 -0.17이다. R3의  $L^*$ 값은 62.17 이고  $a^*$ 값은 -0.34이고  $b^*$ 값은 10.75이다.

B3의 S는  $L^*$ 값이 21.26 이고  $a^*$ 값은 3.21 이고  $b^*$ 값은 -14.97 이다. R1의  $L^*$ 값은 33.65 이고  $a^*$ 값은 0.36 이고  $b^*$ 값은 -14.56 이다. R2의  $L^*$ 값은 53.53 이고  $a^*$ 값은 -1.07 이고  $b^*$ 값은 -0.17 이다. R3의  $L^*$ 값은 55.95 이고  $a^*$ 값은 -1.73 이고  $b^*$ 값은 2.98 이다.

색차 기준값에 따라 애쉬 블루 색상을 S로 염색할 경우 NB와 B1의 색차는 'Noticeable'로 색차가 감지되고 NB와 B2, NB와 B3의 색차는 'Much'로 각각 색차가 많이 나타난다는 것을 알 수 있다. B1과 B2의 색차는 'Appreciable'로 색차가 확연히 눈에 띈다는 것을 알 수 있고 B1과 B3, B2와 B3의 색차는 'Much'로 색차가 많이 나타난다는 것을 알 수 있다.

R1로 염색할 경우 NB와 B1의 색차는 'Much'로 색차가 많이 난다는 것을 알 수 있고 NB와 B2, NB와 B3의 색차는 'Very Much'로 색차가 아주 많이 나타난다는 것을 알 수 있다. B1과 B2, B1과 B3의 색차는 'Much'로 색차가 많이 나타난다는 것을 알 수 있고 B2와 B3는 'Noticeable'로 색차가 감지된다는 것을 알 수 있다.

R2로 염색할 경우 NB와 B1의 색차는 'Much' 이고 NB와 B2, NB와 B3, B1과 B2, B1과 B3의 색차는 'Very much'로 색차가 아주 많이 나타난다는 것을 알 수 있다. B2와 B3는 'Trace'로 색차가 거의 눈에 띄지 않는다고 할 수 있다.

R3로 염색할 경우 NB와 B1의 색차는 'Much'로 색차가 많이 나타나고 NB와 B2의 색차는 'Very much', NB와 B3의 색차는 'Very much'로 색차가 아주 많이 나타난다는 것을 알 수 있다. B1과 B2의 색차는 'Much'로 색차가 많이 나타난다. B1과 B3의 색차는 'Very much'로 색차가 아주 많이 나타난다는 것을 알 수 있다. 마지막으로 B2와 B3는 'Much'로 색차가 많이 나타난다고 할 수 있다.

애쉬 블루 색상 산성 염모제를 단독으로 사용했을 때 탈색을 하지 않은 모발과 1, 2회 탈색한 모발은 비슷한 명도를 보이고 있으며 탈색을 3회한 모발부터 명도 차이를 보였다. 1:1로 조색했을 때 탈색 횟수 별로 파란색의 정도가 뚜렷하게 달라지는 것을 알 수 있다. 1:10, 1:20으로 조색했을 때 명도차이는 뚜렷하지 않지만 탈색 2, 3회를 했을 때 파란색의 정도가 더 높아지는 것으로 보인다. 애쉬블루를 표현하기 위해서는  $b^*$ 값이 낮을수록 색상 표현이 잘 될 것으로 사료된다. 산성 염모제 또한 애쉬 블루 색상을 더 표현하기 위해서는 보색을 통해  $b^*$ 값을 낮추고 파란색 산성 염모제를 더 추가함으로써 원하는 색상을 표현할 수 있을 것으로 사료된다.

### 4. 핑크색상의 색상 변화

핑크 색상은 A사의 쉘 핑크 색상과 쉬머링 글로스 색상을 단독, 1:1, 1:10, 1:20의 비율로 조색하여 염색한 결과  $L^*a^*b^*$ 값의 평균값과 이미지를 Table 5에 나타내었다.

NB의 S는  $L^*$ 값이 34.37 이고  $a^*$ 값은 30.46이고,  $b^*$ 값은 0.01 이다. R1의  $L^*$ 값은 43.72이고  $a^*$ 값은 24.61 이고  $b^*$ 값은 5.08 이다. R2의  $L^*$ 값은 50.69 이고  $a^*$ 값은 16.21 이고  $b^*$ 값은 16.81 이다. R3의  $L^*$ 값이 52.62 이고,  $a^*$ 값은 14.59 이고,  $b^*$ 값은 18.05로 나타났다.

B1에 S의  $L^*$ 값이 44.65 이고  $a^*$ 값은 36.46이고  $b^*$ 값은 0.34 이다. R1의  $L^*$ 값이 49.03 이고  $a^*$ 값은 40.13이고  $b^*$ 값은 3.68이다. R2의  $L^*$ 값이 61.99 이고  $a^*$ 값은 24.31 이고  $b^*$ 값은 15.47이다. R3의  $L^*$ 값이 63.15 이고  $a^*$ 값은 19.67 이고,  $b^*$ 값은 19.56로 나타났다.

B2의 S는  $L^*$ 값이 38.94,  $a^*$ 값은 46.6,  $b^*$ 값은 -2.36이고 R1의  $L^*$ 값은 46.08,  $a^*$ 값은 46.69,  $b^*$ 값은 1.63이다. R2의  $L^*$ 값은 64.43이고  $a^*$ 값은 29.01 이고  $b^*$ 값은 16.09 이다. R3의  $L^*$ 값은 63.99이고  $a^*$ 값은 27.01 이고  $b^*$ 값은 14.47 이다.

B3의 S는  $L^*$ 값이 33.96 이고  $a^*$ 값은 45.53이고  $b^*$ 값은 -2.21이다. R1의  $L^*$ 값은 47.62 이고  $a^*$ 값은 54.16이고  $b^*$ 값은 -1.49 이다. R2의  $L^*$ 값은 61.8 이고  $a^*$ 값은 33.75이고  $b^*$ 값은 9.82이다. R3의  $L^*$ 값은 64.00 이고  $a^*$ 값은 29.84 이고  $b^*$ 값은 12.03이다.

색차 기준값에 따라 핑크 색상을 S로 염색할 경우 NB와 B1의 색차는 'Much'로 색차가 많이 나타나고 NB와 B2, NB와 B3의 색차는 'Very much'로 각각 색차가 아주 많이 나타난다는 것을 알 수 있다. B1과 B2의 색차는 'Much'로 색차가 많이 나타나고 B1과 B3는 'Very much'로 색차가 아주 많이 나타난다는 것을 알 수 있다. B2와 B3의 색차는 'Appreciable'로 색차가 확연히 눈에 띈다는 것을 알 수 있다.

R1로 염색할 경우 NB와 B1, NB와 B2, NB와 B3의 색차는 'Very much'로 색차가 아주 많이 나타난다는 것을 알 수 있다. B1과 B2의 색차는 'Much'로 색차가 많이 나타난다는 것을 알 수 있고 B1과 B3는 'Very much'로 색차가 아주 많이 나타난다는 것을 알 수 있다. B2와 B3는 'Much'로 색차가 많이 나타난다고 할 수 있다.

















R2로 염색할 경우 NB와 B1, NB와 B2, NB와 B3의 색차는 'Very much'로 색차가 아주 많이 나타난다는 것을 알 수 있다. B1과 B2는 'Appreciable'로 색차가 확연히 눈에 띈다는 것을 알 수 있고 B1과 B3, B2와 B3는 'Much'로 색차가 많이 나타난다고 할 수 있다.

R3로 염색할 경우 NB와 B1의 색차는 'Much'로 색차가 많이 나타나고 NB와 B2의 색차는 'Very much', NB와 B3의 색차는 'Very Much'로 색차가 아주 많이 나타난다는 것을 알 수 있다. B1과 B2

의 색차는 'Much'로 색차가 많이 나타난다. B1과 B3의 색차는 'Very much'로 색차가 아주 많이 나타난다는 것을 알 수 있다. 마지막으로 B2와 B3는 'Appreciable'로 색차가 확연히 눈에 띈다고 할 수 있다.

핑크색 산성 염모제를 단독으로 사용할 경우 탈색을 하지 않은 모발과 탈색을 1, 2, 3회 실시한 모발이 붉은색의 정도가 확연히 높아지는 것으로 나타났다. 명도가 비슷한 모발에 염색을 해도 원색 산성 염모제에 쉬머링 글로스의 혼합 비율이 높아짐에 따라 명도가 점차 높아지는 것으로 나타났다. 이것은 Eom *et al.* (2019)의 연구에서 산화 염모제 혼합 시 컬러의 힘이 강한 염모제의 비율이 낮더라도 그 색을 따라간다고 보고하였던 것과 유사한 결과로 핑크색과 쉬머링 글로스를 혼합하였을 때도 컬러의 힘이 강한 핑크색 쪽을 따라 모발의 결과색이 표현되었다.

**Table 5. Changes in image and colorimetric values depending on the mixing ratio of pink color by hair brightness**

Gray								
S (single)			R1 (1:1)		R2 (1:10)		R3 (1:20)	
Image	L*a*b*		Image	L*a*b*	Image	L*a*b*	Image	L*a*b*
NB	 L*: 34.37 a*: 30.46 b*: 0.01		 L*: 43.72 a*: 24.61 b*: 5.08		 L*: 50.69 a*: 16.21 b*: 16.81		 L*: 52.62 a*: 14.59 b*: 18.05	
B1	 L*: 44.65 a*: 36.46 b*: 0.34		 L*: 49.03 a*: 40.13 b*: 3.68		 L*: 61.99 a*: 24.31 b*: 15.47		 L*: 63.15 a*: 19.67 b*: 19.56	
B2	 L*: 38.94 a*: 46.60 b*: -2.36		 L*: 46.08 a*: 46.69 b*: 1.63		 L*: 64.43 a*: 29.01 b*: 16.09		 L*: 63.99 a*: 27.01 b*: 14.47	
B3	 L*: 33.96 a*: 45.53 b*: -2.21		 L*: 47.62 a*: 54.16 b*: -1.49		 L*: 61.80 a*: 33.75 b*: 9.82		 L*: 64.00 a*: 29.84 b*: 12.03	
ΔE								
S	B1	B2	B3	R1	B1	B2	B3	
NB	11.9 Much	16.94 Very much	15.23 Very much	NB	16.46 Very much	22.47 Very much	30.52 Very much	
B1		11.94 Much	14.24 Very much	B1		7.47 Much	15.01 Very much	
B2			5.09 Appreciable	B2			8.24 Much	
R2	B1	B2	B3	R3	B1	B2	B3	
NB	13.96 Very much	18.79 Very much	21.9 Very much	NB	11.78 Much	17.21 Very much	19.95 Very much	
B1		5.33 Appreciable	11 Much	B1		8.97 Much	12.68 Very much	
B2			8.28 Much	B2			3.73 Appreciable	

NB, no bleaching; B1, bleaching once; B2, bleaching twice; B3, bleaching three times.

### 5. 오렌지 색상의 색상 변화

오렌지 색상의 염색은 A사의 버밀리언 오렌지 색상을 사용하였으며 그 결과 L\*a\*b\*값의 평균값과 이미지를 Table 6에 나타내었다.

NB의 S는 L\*값이 44.66이고 a\*값은 33.24 이고 b\*값은 42.25이다. R1의 L\*값은 49.56 이고 a\*값은 22.95 이고 b\*값은 32.91 이다. R2의 L\*값은 52.75 이고 a\*값은 17.71 이고 b\*값은 29.56 이다. R3의 L\*값이 53.66 이고, a\*값은 10.52 이고, b\*값은 23.64로 나타났다.

B1에 S의 L\*값이 51.39이고 a\*값은 41.85 이고 b\*값은 54.62 이다. R1의 L\*값이 56.00 이고 a\*값은 32.32 이고 b\*값은 46.32 이다. R2의 L\*값이 59.70이고 a\*값은 14.42 이고 b\*값은 27.89 이다. R3의 L\*값이 63.47 이고 a\*값은 14.48 이고, b\*값은 29.60로 나타났다.

















B2에 S의 L\*값은 49.32, a\*값은 45.92, b\*값은 55.75이고 R1의 L\*

값은 59.32, a\*값은 40.53, b\*값은 57.6이다. R2의 L\*값은 63.7 이고 a\*값은 23.62 이고 b\*값은 36.26 이다. R3의 L\*값은 67.79 이고 a\*값은 10.56 이고 b\*값은 26.8 이다.

B3에 S의 L\*값은 57.58 이고 a\*값은 47.44 이고 b\*값은 65.79 이다. R1의 L\*값은 58.98이고 a\*값은 33.69 이고 b\*값은 49.51 이다. R2의 L\*값은 64.25이고 a\*값은 23.60 이고 b\*값은 37.04 이다. R3의 L\*값은 66.26 이고 a\*값은 25.31이고 b\*값은 41.14이다.

오렌지 색상으로 염색한 모발의 색차를 색차기준값에 따라 구분할 경우 S로 염색하였을 때 NB와 B1, NB와 B2, NB와 B3의 색차는 'Very Much'로 색차가 아주 많이 나타난다는 것을 알 수 있다. B1과 B2는 'Appreciable'로 색차가 확연히 눈에 띈다는 것을 알 수 있고 B1과 B3, B2와 B3는 'Very much'로 색차가 아주 많이 나타난다고 할

**Table 6. Changes in image and colorimetric values depending on the mixing ratio of orange color by hair brightness**

Gray								
	S (single)		R1 (1:1)		R2 (1:10)		R3 (1:20)	
	Image	L*a*b*	Image	L*a*b*	Image	L*a*b*	Image	L*a*b*
NB		L*: 44.66 a*: 33.24 b*: 42.25		L*: 49.56 a*: 22.95 b*: 32.91		L*: 52.75 a*: 17.71 b*: 29.56		L*: 53.66 a*: 10.52 b*: 23.64
B1		L*: 51.39 a*: 41.85 b*: 54.62		L*: 56.00 a*: 32.32 b*: 46.32		L*: 59.70 a*: 14.42 b*: 27.89		L*: 63.47 a*: 14.48 b*: 29.60
B2		L*: 49.32 a*: 45.92 b*: 55.75		L*: 59.32 a*: 40.53 b*: 57.60		L*: 63.70 a*: 23.62 b*: 36.26		L*: 67.79 a*: 10.56 b*: 26.80
B3		L*: 57.58 a*: 47.44 b*: 65.79		L*: 58.98 a*: 33.69 b*: 49.51		L*: 64.25 a*: 23.60 b*: 37.04		L*: 66.26 a*: 25.31 b*: 41.14
ΔE								
	S	B1	B2	B3	R1	B1	B2	B3
NB		16.5 Very much	19.09 Very much	30.37 Very much	NB	17.58 Very much	31.84 Very much	21.9 Very much
B1			4.7 Appreciable	13.94 Very much	B1		14.34 Very much	4.57 Appreciable
B2				13.08 Very much	B2			10.59 Much
R2		B1	B2	B3	R3	B1	B2	B3
NB		7.86 Much	14.13 Very much	14.92 Very much	NB	12.14 Very much	14.47 Very much	26.14 Very much
B1			13.06 Very much	13.73 Very much	B1		6.47 Much	16.06 Very much
B2				0.95 Slight	B2			20.62 Very much

NB, no bleaching; B1, bleaching once; B2, bleaching twice; B3, bleaching three times.

수 있다.

R1로 염색하였을 때 NB와 B1, NB와 B2, NB와 B3, B1과 B2의 색차는 'Very much'로 색차가 아주 많이 나타난다는 것을 알 수 있다. B1과 B3의 색차는 'Appreciable'로 색차가 확연히 눈에 띈다는 것을 알 수 있고, B2와 B3는 'Much'로 색차가 많이 나타난다고 할 수 있다.

R2로 염색할 경우 NB와 B1의 색차는 'Much'로 색차가 많이 나타나고 NB와 B2, NB와 B3, B1과 B2, B1과 B3의 색차는 'Very much'로 색차가 아주 많이 나타난다는 것을 알 수 있다. 마지막으로 B2와 B3는 'Slight'로 색차가 근소하다고 할 수 있다.

R3로 염색하였을 때 NB와 B1, NB와 B2, NB와 B3의 색차는 'Very much'로 색차가 아주 많이 나타난다는 것을 알 수 있다. B1과 B2의 색차는 'Much'로 색차가 많이 나타난다고 할 수 있고 B1과 B3, B2와 B3는 'Very much'로 색차가 아주 많이 나타난다고 할 수 있다.

오렌지색 산성 염모제 단독으로 사용할 경우 탈색 회수가 증가할수록 붉은색 값이 증가하는 것으로 나타났다. 명도가 비슷한 모발에 염색을 해도 쉬머링 글로스의 혼합 비율이 높아짐에 따라 명도가 점차 높아졌다. 이것은 오렌지 색상의 염색은 탈색을 많이 하지 않아도 원하는 색상을 만들어낼 수 있는 것으로 풀이된다.

## Conclusion

본 연구는 산성 염모제 혼합비율과 모발의 명도에 따라서 변화되는 색상의 차이를 알아보고 이를 통해 산성 염모제를 사용한 모발염색의 색상변화에 대한 기초자료를 제공하고자 연구한 결과 다음과 같은 결론을 도출하였다.

첫째, 산성 염모제 원색을 단독으로 사용했을 경우 대조군과 실험군 모두에서 명도는 낮아지고 채도도 높아지는 것을 확인할 수 있었다. 이것은 원색의 산성 염모제 색상이 비교적 짙고 선명하여 짙음은 모든 모발에 명도는 낮추고 선명함은 채도를 높이는 것으로 생각할 수 있다. 그리고 그레이, 애쉬블루, 핑크, 오렌지 색상을 쉬머링 글로스와 혼합하여 염색했을 때 쉬머링 글로스의 혼합비율이 높아질수록 명도는 점점 높아지는 것을 확인할 수 있었다. 이것은 비교적 투명한 쉬머링 글로스가 원색과 혼합되었을 때 원색의 명도를 높이는 결과를 나타내는 것으로 풀이할 수 있다.

둘째, 그레이와 애쉬블루 색상을 염색했을 때 노란색( $b^*$ )이 높으면 원하는 색상을 표현하기 어려웠다. 이것을 해결하기 위해서는 노란색의 보색인 보라색을 통해 노란색을 제거한 후 염색이 진행되어야 할 것으로 사료된다. 오렌지 색상의 염색은 노란색( $b^*$ )이 높아도 원하는 색상을 표현할 수 있다는 것을 확인하였다. 이것은 붉은색을 가진 오렌지 색상이 노란색의 영향을 받지 않는다는 것을 반증하는 것이다.

셋째, 그레이 색상에서 탈색을 3회 정도 해야 명도가 높아지며 그레이 색상을 만들 수 있었다. 탈색하지 않거나 탈색을 1, 2회 실시한 경우 노란색( $b^*$ )이 높아 원하는 색상이 나타나지 않았다. 이것은 무

채색의 그레이 컬러는 노란색( $b^*$ )과 붉은색( $a^*$ )이 남아 있으면 색상을 표현하기 어렵다는 것을 나타내며 원하는 색상을 얻기 위해서는 탈색을 추가로 진행하여 명도를 더 높이고 보색작업으로 노란색과 붉은색을 지워서 백색 모발에 가깝게 만들어야 가능할 것으로 판단된다.

넷째, 애쉬블루 색상에서 탈색 1회에서는 낮은 명도의 애쉬블루 색상을 표현할 수 있었지만, 명도 높은 애쉬블루 색상은 탈색을 반복할수록 더 나타났다. 그러므로 비교적 선명한 애쉬블루 색상으로 염색을 원할 경우 노란색과 붉은색이 남아있지 않도록 탈색을 진행하거나 보색 작업을 진행 한 후에 염색을 실시하는 것이 필요하다.

다섯째, 핑크 색상은 탈색 1회에서 핑크색의 비율을 높여 채도 높은 핑크 색상을 표현할 수 있지만 핑크색에 쉬머링 글로스를 혼합하여 채도를 낮출 경우 노란색 값이 높으면 코랄색으로 표현되었다. 베이지 핑크색의 염색을 원할 경우에는 탈색을 3회 이상 진행하여 명도를 높이고 염모제에 쉬머링 글로스의 혼합 비율을 높이면 원하는 색상을 얻을 수 있을 것으로 생각된다.

여섯째, 오렌지 색상에서 탈색 1회로도 오렌지색의 비율을 높여 채도를 높이면 오렌지 색상을 표현할 수 있으며 탈색을 1, 2, 3회 실시한 모발에 오렌지 색상 염모제를 단독 또는 1:1로 혼합해서 염색했을 때 다양한 오렌지 색상을 만들어 낼 수 있었다.

이와 같은 연구결과를 살펴보면 모발에서 색상을 선명하게 나타내는 염색은 명도가 낮은 모발에 표현하는 것은 어려움이 있으며 이미 사전에 탈색을 진행하여 모발 손상이 진행된 손님에게 산화 염모제가 아닌 산성 염모제의 사용으로 모발의 손상을 줄이면서 다양하게 조색하여 많은 색상을 표현할 수 있다는 것을 실증할 수 있다.

본 연구의 제한점으로는 사람 모발이 아닌 시제품의 인모 피스를 사용했기 때문에 실제 사람 모발과 차이가 있을 수 있고 A사의 산성 염모제제품으로만 연구를 진행했다는 점이다. 회사별로 산성 염모제 색상이 다를 수 있기 때문에 타사의 제품과 비교연구를 진행한다면 산성 염모제를 사용하는 미용인들이 더욱더 다양한 색상을 표현하는 데에 도움이 될 수 있을 것이다.

## Author's contribution

EJS and JWJ contributed equally to this work. EJS designed all experimental investigations and collected data. JWJ assisted with experimental design. JWJ oversaw the project, and contributed to all aspects of analysis and experimental design. EJS wrote the manuscript with assistance from JWJ.

## Author details

Eun Ji Shim (Graduate student), Department of Beauty Science, Kwangju Wonmen's University, 22-1 Bomun-ro 30-gil, Seonbuk-gu, Seoul 02849, Korea; Wonji Jung (Professor), Department of Beauty Science, Kwangju

Women's University, 69 Kwangju yeodae Gil, Gwangsan-gu, Gwangju Gwang-Yeoksi 62396, Korea.

## References

- Ahn CE, Song YS, Lee KK. The effect of appearance satisfaction and psychological happiness according to hair dyeing. *Journal of the Korean Society of Cosmetology*, 26: 140-148, 2020.
- Choi JS, Cho JH. A rule of level in lightness combination of oxidation hair color. *Asian Journal of Beauty and Cosmetology*, 7: 251-262, 2009.
- Eom SK, Shim DS, Jung YJ. Analysis of changes in hair color caused by mixing hair dye in three primary colors. *Journal of the Korean Society of Beauty and Art*, 20: 287-302, 2019.
- Jang MH. Dyeability of hair with semi permanent hair dyeing (1). *Journal of the Korean Society of Beauty and Art*, 17: 133-142, 2016.
- Kang JJ, Wang HJ. The influence of shampoo treatment on the dye hair coated with an acid coating agent. *Journal of The Korean Society of Beauty and Art*, 7: 89-100, 2006.
- Kim HJ, Hong BK. A study of annual hair color trends through analysis of trend color: focusing on hair colors from 2006 to 2020. *Journal of The Korean Society of Beauty and Art*, 23: 251-270, 2022.
- Kim JH, Kim SN. A study on convergence relationship between gender consumption value and behavior Intention: focused on hair trend color. *The Korean Society of Science & Art*, 39: 33-45, 2021.
- Kim JS. Hair-dyeing effects and changes in hair texture by Arecae semen pigment. *Asian Journal of Beauty and Cosmetology*, 19: 47-56, 2021.
- Kim MS, Chang MH, Choi CN. Effect of solvent in hair dyeing with semi-permanent hair dyeing. *Journal of the Korean Society of Beauty and Art*, 11: 5-13, 2010.
- Kim NH. A study on the oxidized hair dye using and safety recognition. *Asian Journal of Beauty and Cosmetology*, 5: 219-227, 2007.
- Kim SM, Na MS. A study of changes in physical features of hair and its coloring fastness in hair dyed with yellow acidic hair dye. *Journal of the Korean Society of Cosmetology*, 22: 939-946, 2016a.
- Kim SM, Na MS. A study of hair coloring and its fastness using blue acidic hair dye. *Journal of the Korean Society of Cosmetology*, 22: 947-953, 2016b.
- Kim SM, Na MS. Hair coloring effect using black acidic hair dye fastness analysis. *Korean Society of Cosmetics and Cosmetology*, 8: 29-39, 2018.
- Koksai T, Dikbas I. Color stability of different denture teeth materials against various staining agents. *Dental Materials Journal*, 27: 139-144, 2008.
- Lee YH, Do JY. Current hair coloring services and perception of hair Dyeing in Beauty Salon. *Journal of the Korean Society of Beauty and Art*, 20: 125-138, 2019.
- Lim DJ, Choe TB. A comparative study on dyeing performance of oxidized alkali-hairdyes with various surfactant dosage. *Asian Journal of Beauty and Cosmetology*, 8: 145-154, 2010.
- Lim MY. A study on the preference of color recognition in the beauty shoppers: the focus on dyeing perform in the beauty shop' workers. *The Korean Society of Beauty and Art*, 6: 227-241, 2005.
- Moon JW, Kim KY. Change of physical properties and observation of hair cuticles' morphology in *Caesalpinia sappan* colored hair. *Journal of the Korean Society of Beauty and Art*, 16: 59-73, 2015.
- Na HY, Wang HJ. The study on the chromaticity change of acid coating hair-dyeing products by shampoo treatment II. *Journal of the Korean Society of Beauty and Art*, 12: 57-66, 2011.
- Park JH, Jung YJ. Study on color system in hair color chart: focusing on the hair color chart of permanent hair coloring for salon professionals. *Journal of the Korean Society of Beauty and Art*, 16: 113-133, 2015.
- Park SI, Lee KK. A study on preferences of hair trend color from idol boy group. *Journal of the Korean Society of Beauty Cultural Arts*, 8: 2-14, 2019.
- Yoon SY. Entertainers hair color tend: focused on the from 2013 to 2016s. *Journal of Beauty Art Management*, 10: 53-68, 2016.

## 국문초록

## 모발 명도 별 산성 염모제의 혼합비율에 따른 색상 변화

심은지, 정원지\*

광주여자대학교 미용과학과, 광주, 한국

**목적:** 산성 염모제 혼합비율과 모발의 명도에 따라서 변화되는 색상의 차이를 알아보고 이를 통해 산성 염모제를 사용한 모발염색의 색상변화에 대한 기초자료를 제공하고자 한다. **방법:** 그레이, 애쉬블루, 핑크, 오렌지 색상을 단독사용, 1:1, 1:10, 1:20의 비율로 투명 색상인 글로스과 혼합하여 탈색을 하지 않은 모발, 1회, 2회, 3회 탈색한 모발에 각각 염색하여 색상 이미지를 촬영하였고 분광측색계를 사용하여 각각의  $L^*a^*b^*$  값을 측정하여 평균을 구하였다. **결과:** 산성 염모제를 단독으로 사용했을 경우 모발의 명도는 낮아지고 채도는 높아지는 것을 알 수 있었다. 산성 염모제를 투명 색상인 쉬머링 글로스와 조색할 경우 명도는 점점 높아지는 것을 알 수 있었다. 그레이와 애쉬블루 색상을 염색할 경우 탈색을 3회 실시한 것이 명도 높은 색상을 표현할 수 있었다. 핑크 색상은 탈색 1회에서 채도 높은 핑크를 표현할 수 있었다. 오렌지 색상에서 탈색을 1, 2, 3회 했을 때 다양한 오렌지 색상을 표현할 수 있다는 것을 확인하였다. **결론:** 본 연구는 디자이너와 고객이 원하는 목적 색과 결과색의 오차를 최소한으로 줄여 고객들의 헤어컬러링 만족도를 높이고 염색서비스의 효율성을 높이는 데에 의의가 있다.

**핵심어:** 헤어컬러, 반영구 염모제, 산성염모제, 조색비율, 염색

## 참고문헌

- 강주진, 왕혜자. 샴푸 시술이 산성 코팅한 염색모발에 미치는 영향. *한국인체미용예술학회지*, 7: 89-100, 2006.
- 김남희. 알칼리성 산화 염모제 사용실태와 안전의식에 관한 연구. *아시아뷰티화장품학술지*, 5: 219-227, 2007.
- 김미선, 장미화, 최창남. 웅매에 따른 반영구 염모제의 모발염색 효과(I). *한국인체미용예술학회지*, 11: 5-13, 2010.
- 김신미, 나명석. 김정색 산성염모제를 이용한 모발염색 효과 및 견뢰도 분석. *한국화장품미용학회지*, 8: 29-39, 2018.
- 김신미, 나명석. 파란색 산성염모제를 이용한 모발염색 및 염색견뢰도. *한국미용학회지*, 22: 947-953, 2016b.
- 김신미, 나명석. 황색 산성염모제로 염색한 모발의 염색견뢰도 및 물리적 특성 변화. *한국미용학회지*, 22: 939-946, 2016a.
- 김주섭. 빈랑자 색소에 의한 모발 염색효과와 모질의 변화. *아시아뷰티화장품학술지*, 19: 47-56, 2021.
- 김주형, 김성남. 성별에 따른 소비가치가 행동의도에 미치는 융합적 관계 연구 (헤어 트렌드 컬러를 중심으로). *한국과학예술통합학회*, 39: 33-45, 2021.
- 김효정, 홍보경. 트렌드컬러 분석을 통한 연도별 헤어컬러 경향에 대한 연구 2006년~2020년 헤어컬러 중심으로. *한국인체미용예술학회지*, 23: 251-270, 2022.
- 나혜운, 왕혜자. 샴푸 시술 횟수에 따른 산성코팅 염모제의 색도변화에 관한 연구 II. *한국인체미용예술학회지*, 12: 57-66, 2011.
- 문재원, 김기영. 소목으로 염색한 모발의 물리적 성상 변화와 모표피의 형태 관찰. *한국인체미용예술학회지*, 16: 59-73, 2015.
- 박솔이, 이근광. 남자 아이돌의 헤어 트렌드 컬러 선호도에 관한 연구. *대한미용문화예술학회지*, 8: 2-14, 2019.
- 박진현, 정연자. 헤어컬러차트 색체계에 관한 연구: 살롱 프로페셔널용 영구 염모제 헤어컬러 차트를 중심으로. *한국인체미용예술학회지*, 16: 113-133, 2015.
- 안초의, 송연숙, 이근광. 모발염색에 따른 외모만족과 심리적 행복감의 영향. *한국미용학회지*, 26: 140-148, 2020.
- 엄슬기, 신다솜, 정연자. 모발 염모제 삼원색의 혼합에 따른 헤어 컬러 변화에 관한 연구. *한국인체미용예술학회지*, 20:

287-302, 2019

- 윤소영. 여자연예인 헤어컬러 트렌드 분석: 2013-2016년을 중심으로. *미용예술경영연구*, 10: 53-68, 2016.
- 이영희, 도주연. 헤어샵 종사자의 염색 서비스 실태와 인식에 관한 연구. *한국인체미용예술학회지*, 20: 125-138, 2019.
- 임대진, 최태부. 계면활성제의 함량에 따른 산화염모제 비교 연구. *아시아뷰티화장품학술지*, 8: 145-154, 2010.
- 임미연. 뷰티산업 근무자의 색채 인식의 선호도 조사연구: 미용실 근무자의 염색 기술을 중심으로. *한국인체미용예술학회지*, 6: 227-241, 2005.
- 장미화. 산성 염료의 모발 염색성 연구(1). *한국인체미용예술학회지*, 17:133-142, 2016.
- 최지선, 조지훈. 酸化染毛製の 明渡調合에 Dyeing level의 規則. *아시아뷰티화장품학술지*, 7: 251-262, 2009.

## 中文摘要

# 根据头发亮度的酸性染发剂混合比例的颜色变化

沈垠志, 鄭圓至\*

光州女子大学美容科学科, 光州, 韩国

**目的:** 本研究旨在检查酸性染发剂的混合比例和头发亮度所导致的颜色变化的差异, 并提供使用酸性染发剂的染发剂颜色变化的基线数据。**方法:** 单独使用灰色、灰蓝色、粉色、橙色等颜色, 与透明色光泽剂按1:1、1:10、1:20的比例混合, 涂抹在未漂白的头发上, 一次、两次, 和3次漂白的头发, 并拍摄彩色图像。使用分光光度计测量 $L^* a^* b^*$ 值, 并获得它们的平均值。**结果:** 发现单独使用酸性染发剂时, 头发颜色不那么鲜艳, 饱和度更高。当酸性染发剂与透明闪光光泽混合时, 亮度会增加更多。另外, 用粉色和橙色染色时, 即使黄色值较高, 也可以在一次漂白的头发上表现出所需的颜色。灰色经3次漂白后可呈现亮灰色和灰蓝色。对于粉红色, 可以在曾经漂白过的头发上表现出高饱和度。对于橙色, 发现可以表现各种橙色。**结论:** 本研究的意义在于, 通过最大限度地减少设计师和顾客期望的客观颜色与最终颜色之间的误差, 提高顾客对染发的满意度, 提高染发服务的效率。

**关键词:** 染发剂, 半永久染发剂, 酸性染发剂, 混合比例, 染色

