

천연색소를 함유하는 유중폴리올(Polyol-in-Oil) 립메이크업 제품에 관한 연구

이 동 원[†] · 김 영 호 · 정 은 지 · 이 상 길 · 표 형 배

한불화장품(주) 기술연구소

(2012년 10월 17일 접수, 2012년 11월 26일 수정, 2013년 2월 20일 채택)

A Study for Polyol-in-Oil Type Lip Makeup Cosmetics with Natural Pigments

Dong Won Lee[†], Young Ho Kim, Eun Ji Jung, Sang Gil Lee, and Hyeong Bae Pyo

R&D Center Hanbul Cosmetics Co. Ltd. 547-62, Daesung-ro, Sansung-myeon, Umsung-gun,
Chungcheongbuk-do 369-834, Korea

(Received October 17, 2012; Revised November 26, 2012; Accepted February 20, 2013)

요약: 립 메이크업 제품은 음식물과 함께 체내로 유입되므로 안전성에 대한 필요성이 다른 화장품보다 크다. 또한 합성 안료인 타르계 색소에 대한 안전성 문제가 지속적으로 부각되고 있는 상황에서 천연색소에 대한 요구가 점점 증가되고 있으며, 많은 종류의 천연 색소가 개발되고 있다. 하지만 립메이크업 제품에 합성색소 대신 천연색소를 이용하기에는 여러 가지 문제점이 있다. 대부분 천연 색소는 안토시아닌 계통의 친수성 물질로 구성되어 있지만, 기존의 립술 화장료는 오일과 왁스로 이루어진 무수상태의 유분산 제형이 대부분이기 때문이다. 따라서 립메이크업 제품은 상기에서 설명한 바와 같은 무수제형이기 때문에 수용성인 천연색소를 사용할 경우에 색상발현도가 낮고 불안정하여 제형에서 색소가 분리되기 쉽다. 또한 천연색소는 pH, 열 및 일광 등에 의해 쉽게 변하는 단점이 있는데, 무수제형에서는 이에 대한 조절이 쉽지 않아 안정도에 문제점을 가지고 있다. 따라서 본 연구에서는 천연색소를 사용하여 인체에 안전하면서 색상 표현력이 우수한 립메이크업 조성물에 대하여 연구를 수행하였고, 천연색소를 유중폴리올 에멀전에 포집하여 색소의 안정도를 확보하였으며, 수분증발 시 생기는 건조함이 없는 우수한 보습력을 갖는 립메이크업 제품을 제조하였다.

Abstract: Lip make-up products can be easily taken into body with food. For this reason, those products are requires to meet lots of qualifications compared with other cosmetic products. In addition, concerns about safety on synthesized tar pigments is constantly issued. Thus, demand of natural pigments is gradually increased and many kinds of natural pigments have been developed. However, there are some problems when natural pigments are applied to cometic products instead of synthetic ones. There is a reason that most of natural pigments consist of hydrophilic materials of sort of anthocyanin, but the existing lip make-up products is anhydrous oil dispersion type without water consisting oil and wax. Therefore, when watersoluble natural pigments are applied to anhydrous lip make-up products, color expression is lower and phase separation occurs due to the instability of the product. In addition, natural pigments have disadvantages that they can easily change by pH, heat and sunlight. There are troubles of stability because it is not easy to adjust for these factors in case of anhydrous forms. Aim of study is to develop lip make-up products which have not only safe to human but being high in expression of color by using natural pigments and securing stability of colorant as natural pigments are offered to polyol in oil emulsion. Then, lip make-up products which have heavy

[†] 주 저자 (e-mail: leedong8@hanbul.co.kr)

moisture while having not dryness that is created when the moisture evaporates are developed.

Keywords: natural pigment, polyol in oil emulsion, lip makeup, moisturizing lipstick, moisturizing lipstick

1. 서 론

색조 화장품의 역사는 고대의 사람들이 미화, 신체 보호, 종족보존의 목적으로 사용한 때부터 이루어져 왔다. 고대의 사람들은 얼굴과 신체의 보호와 자기 과시를 위해 신분, 계급, 종족의 구분 또는 종교적 목적으로 천연색소를 얼굴과 신체에 발랐다. 하지만 현대에 이르러서 색조화장품의 목적은 고전적인 목적에서 벗어나 피부의 채색을 통해 피부색을 균일하고 아름답게 표현하며, 색재의 효과를 이용하여 얼굴에 조화와 미적 기능을 부여함과 동시에 건강하고 매력적인 상태로 보일 수 있도록 하는 것이다[1,2].

색조화장품의 목적이 피부에 색상을 부여하여 아름답고 매력적인 용모를 가꾸는 것이지만, 현대에 이르러서는 이러한 기본적인 목적 이외에도 건강을 고려하고 자연 친화적이며, 피부의 생리작용을 저해하지 않는 기능이 부과된 제품을 더 선호하고 있다. 따라서 색조화장품 산업에서도 예외 없이 천연물질의 성분과 색상을 받아들여서 보다 나은 고부가가치의 천연색조 화장품 개발을 위한 연구에 관심이 모아지고 발전되어 가고 있다[3,4].

이 중 립메이크업 제품은 음식물과 함께 체내로 유입되므로 안전성에 대한 필요성이 다른 화장품보다 크다. 또한 합성 안료인 타르계 색소에 대한 안전성 문제가 지속적으로 부각되고 있는 상황에서 천연색소에 대한 요구가 점점 증가되고 있다[5,6].

하지만 립메이크업 제품에 합성색소 대신 천연색소를 이용하기는 여러 가지 문제점이 있다. 대부분 천연색소는 안토시아닌 계통의 친수성 물질로 구성되어 있지만, 기존의 입술 화장료는 오일과 왁스로 이루어진 무수상태의 유분산 제형이 대부분이기 때문이다. 따라서 립메이크업 제품은 상기에서 설명한 바와 같은 무수제형이기 때문에 수용성인 천연색소를 사용할 경우에 색상발현도가 낮고 불안정하여 제형에서 색소가 분리되기 쉽다. 또한 천연색소는 pH, 열 및 일광 등에 의해 쉽게 변하는 단점이 있는데, 무수제형에서는 이에 대한

조절이 쉽지 않아 안정도에 문제점을 가지고 있다[4].

이러한 문제점을 해결하기 위한 연구는 오래 전부터 시행되어지고 있었다. 한국공개특허공보 제10-1998-0071875에 입술연지 조성물이 제안되었다. 하지만 상기 조성물은 무수제형에 적용하여 유용성 또는 파우더 형태의 색소만 사용이 가능하지만, 수용성 색소를 사용할 시에는 안정도 문제점이 발생하고 적절한 발색을 얻을 수 없기 때문에 색조화장품으로서 요구되는 물성을 만족시킬 수 없다. 특히, 무수제형으로 보습감, 청량감 및 끈적이지 않는 사용감 등이 부족하고 적용 가능한 색소의 범위가 한정되어 있다.

또한 색소를 유중수형의 립메이크업 조성물로 사용한 예로는 일본 특허공개공보 평1-168607호, 평7-267826호 및 한국공개특허공보 제10-2007-0111001호 등이 있다. 그러나 위의 예에서 제조된 유중수형 에멀전은 합성 안료만을 사용하여 제조되었다. 따라서 유중수형 에멀전을 통하여 사용감을 개선시켰지만 인공색소에 의한 안정성 논란이 여전히 문제점으로 남아있다.

이외에 유중수형 립메이크업 조성물로 한국공개특허공보 제10-2010-0043453호에서 천연색소를 에멀전 형태의 립메이크업 제품으로 사용한 사례가 있다. 하지만 물을 사용함으로써 청량감은 좋지만, 보습력이 낮아, 오히려 쉽게 건조해지고 입술 위에 조성물이 남아 있지 않는 단점을 가지고 있다[8-10].

따라서, 본 연구에서는 천연색소를 사용하여 인체에 안전하면서 색상 표현력이 우수한 립 메이크업 조성물을 제조하기 위해, 천연색소를 유중폴리올 에멀전에 포집하여 색소의 안정성을 확보하며, 이 유중폴리올 에멀전을 첨가함으로써 수분증발 시 생기는 건조함이 없는 우수한 보습력을 갖는 립 메이크업 제품에 대한 연구를 진행하였다.

2. 재료 및 실험

2.1. 기기 및 시약

실험에 사용할 색소는 식품, 약품, 화장품 등에 모

두 사용할 수 있는 천연색소이면 모두 가능하며, 이번 실험에서는 *Monascus color* (Nam young F&C, Korea), Safflower yellow (Nam young F&C, Korea), Cochineal extract (Nam young F&C, Korea), Gardenia blue (Nam young F&C, Korea)를 사용하였다.

P/O 에멀전 베이스 제조를 위해 dimethicone (KF-96-6, ShinEtsu, Japan), cyclomethicone (DC-345, Dowcorning, Korea), diisostearyl malate (COSMOL 222, Nissin oil mills, Japan)등의 오일을 사용하였으며, 유화제로서 PEG-7 dimethicone (EMALEX SS 5050K, Nihon Emulsion, Japan), cyclopentasiloxane/PEG/PPG-19/19 dimethicone (BY 11-030, Dowcorning, Korea), cetyl PEG/PPG10/1 dimethicone (ABIL EM 90, Degussa Care specialcaties, Germany), PEG-30 dipolyhydroxystearate (ARACEL P 135, Uniqema, USA), PEG-10 dimethicone (KF-6017, Shinetsu, Japan)을 사용하였다. 또한, P/O 에멀전을 함유한 립스틱 또는 립글로스 제조에 사용된 원료는 ceresin (CERESIN WAX 075, Croda, Japan), microcrystalline wax (MICROCRYSTALLINE WAX 1329/1, Ross, USA), synthetic wax/Candelilla wax/carnauba wax (SMART WAX 7743S, Japan natural products, Japan), dipentaerythrylhexahydroxystearate/hexastearate/hexarosinate (COSMOL 168AR, Nissin Oillio, Japan), sorbitan olibate (OLIVEM 900, B&T SRL, Italy), hydrogenated polyisobutene (POLYSYNLANE, Croda, USA), polygly-

ceryl-2 triisostearate (COSMOL 43V, Nissin Oillio, Ltd, Japan), acrylate/stearylacrylate/dimethicone methacrylate copolymer (KP-561P, Shinetsu, Japan), alumina (ALUSION, Merck, Germany), triethylhexanoin (T.I.O, Nissin, Japan), Brassica campestris/Aleurites fordii oil copolymer (GLOSSAMER L6600, TRI-K industries, USA)을 사용하였다.

에멀전 제조는 ROBO MIXER (TOKUSHU KIKA, Japan)로 제조하였고, 립스틱 또는 립글로스는 homo mixer (BL1200, HEIDON, Japan)를 사용하여 제조하였다.

2.2. 실험 방법

2.2.1. 에멀전 베이스의 제조

유상부를 90 °C에서 가온하여 500 rpm으로 교반하여 용해시켰다. 다가알콜부의 성분들은 상온에서 500 rpm으로 교반하여 용해시켰다. 다음, 상기 유상부에 다가알콜부를 천천히 투입하고, 60 °C에서 3,000 rpm으로 5 min 동안 교반하여 유화시켰다. 다음, 40 °C에서 교반기 속도를 조절하며 탈포 과정을 진행하였다. 이후 30 °C 이하로 냉각시킨 후 유 중 폴리올형 에멀전 베이스를 제조하였다. 각 원료의 처방 함량은 Table 1 과 같다.

Table 1. The Formula for Preparation of P/O Emulsion

Sample No.	A	B	C	D	E	F	G
PEG-7 dimethicone	-	3.0	4.5	3.0	2.0	2.0	-
Cyclopentasiloxane/PEG/PPG-19/19 dimethicone	-	4.0	-	4.0	-	-	-
Cetyl PEG/PPG-10/1 dimethicone	-	-	-	-	4.0	-	-
PEG-30 dipolyhydroxystearate	-	-	-	-	-	4.0	-
PEG-10 dimethicone	-	-	-	-	-	-	3.0
Bees wax	3.0	3.0	3.0	3.0	2.0	3.0	3.0
Dimethicone	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	3.0	8.0
Cyclomethicone	6.0	6.0	7.0	6.0	7.0	1.0	7.0
Diisostearyl malate	TO 100	TO 100	TO 100	TO 100	TO 100	TO 100	TO 100
Butylene glycol	35.0	-	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0
Glycerin	35.0	-	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0
Natural pigments	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
P.W	-	70.0	-	-	-	-	-

2.2.2. 에멀전 베이스의 입자 확인

제조된 P/O 타입의 에멀전 입자 분석을 위해 Bx50 (OLYMPUS, Japan) 및 Mikroskopie (MERCK, Germany)를 이용하였다.

2.2.3. 에멀전 베이스의 안정도 측정

Table 1에 따라 제조된 A ~ G 샘플의 안정도를 평가하기 위해서 원심분리 테스트(5,000, 10,000 rpm, 10 min), 고온(45 °C, 80 °C)안정도 테스트, 사이클링테스트(0 ~ 45 °C, 1 day 6회 사이클링) 및 일광테스트를 실시하였다.

2.2.4. 에멀전 베이스의 보습력 측정

Table 1에 따라 제조된 A ~ G 샘플을 피부수분측정기인 coneometer (CM825, (C+K GERMANY, Germany))를 이용하여 보습효과를 측정하였다. 측정조건은 20 ± 2 °C와 상대습도 20 ~ 30%가 유지되는 항온, 항습실에서 10, 30, 60 min 간격으로 측정하였다.

2.2.5. 에멀전의 변색방지능 측정

제조된 에멀전의 변색방지능의 여부를 평가하기 위해 제조된 샘플을 6well plate에 로딩한 후, UVA lamp (F15T8.BLB, SANKYO DENKI, Japan)와 UVB lamp (G15T8E, SANKYO DENKI, Japan)를 이용하여 1 s에 2.5 mJ/cm²와, 1 s에 0.76 mJ/cm²의 에너지가 방출되도록 4 h 동안 조사하였으며, 또한 자연광 가장 강한 12 ~ 15 h까지 30 ± 5 °C의 일광함에 4 h 동안 방치한 후 분광분석기(Cary 1E UV-VIS spectrometer, VARIAN, Australia)로 코치닐 색소의 최대흡광파장인 495 nm에서의 흡광도를 측정하여 색소의 잔존율을 계산하였다.

2.2.6. 에멀전 베이스의 사용감 측정

Table 1에 따라 제조된 P/O형 립메이크업 조성물의 사용감을 비교하기 위하여 20 ~ 30대 10명에게 도포하도록 한 후, 색상 표현력, 보습감, 청량감 및 끈적임 없는 사용감의 항목에 대해 평가하였다.

2.2.7. P/O 에멀전 베이스를 포함하는 립스틱, 립글로스의 제조

립스틱 및 립글로스의 제조는 원료를 가온하여 왁스를 녹이고, 기계식 교반기를 이용하여 균일혼합한 후 성형, 냉동하여 형상을 만든 후 숙성한다. P/O 에멀전 베이스를 포함하는 립스틱 처방 및 립글로스의 원료의 함량을 Table 2, Table 3에 나타내었다.

Table 2. The Formula for Preparation of Lipstick Contained Emulsion Base

Ingredients	Contents (wt%)
P/O Emulsion base	23.0
Ceresin	5.5
Microcrystalline wax	4.5
Synthetic wax/Candelilla wax/ Carnauba wax	7.0
Dipentaerythrylhexahydroxystearate/ Hexastearate/Hexarosinate	10.0
Sorbitan olivate	2.0
Hydrogenated polyisobutene (liquid)	25.0
Polyglyceryl-2 triisostearate	5.0
Acrylate/Stearylacrylate/Dimethicone methacrylate copolymer	3.0
Alumina	2.0
Triethylhexanoin	5.0
Brassica campestris/ Aleurites fordii oil copolymer	2.0
Antioxidant	q.s.
Preservatives	q.s.
Additives	q.s.
Total	100.0

Table 3. The Formula for Preparation of Lipgloss Contained Emulsion Base

Ingredients	Contents (wt%)
P/O Emulsion base	1.0
Diisostearyl malate	5.0
Hydrogenated polyisobutene (Liquid)	16.5
Magnesium stearate	0.2
Phytostearyl isostearyl dimer dinolate	4.0
Pentaerythryl tetraistearate	5.0
Polybutene	24.0
Hydrogenated polyisobutene (Viscous liquid)	30.0
Acrylate/Stearylacrylate/Dimethicone methacrylate copolymer	1.0
Alkyl modified silicone copolymer	1.0
Sorbitan olivate	3.0
Antioxidant	q.s.
Preservatives	q.s.
Additives	q.s.
Total	100.0

3. 결과 및 고찰

3.1. 유중다가알코올 에멀전 베이스의 제조

3.1.1. 유화제의 종류에 따른 에멀전 베이스의 제조

유화제 종류를 실리콘계 유화제인 PEG-7 dimethicone, cyclopentasiloxane/PEG/PPG-19/19 dimethicone, cetyl PEG/PPG-10/1 dimethicone 및 PEG-10 dimethicone과 일반 소수성 유화제인 PEG-30 dipolyhydroxystearate를 주유화제로 에멀전 베이스를 제조하여 광학현미경을 통해 관찰한 결과를 Figure 1에 나타내었다.

Figure C ~ F는 수상에 물을 함유하지 않은 P/O 에멀전의 입자 사진 측정 결과이다. 실리콘계 유화제를 사용한 경우 오일로서 실리콘오일을 사용하였을 때 에멀전 형성이 양호하였으며, 입자 상태를 확인한 결과 입자가 균일하며 양호하였다.

실리콘 유화제와 일반 소수성 유화제를 함께 사용한 경우 입자가 다소 불균일하며, 크게 형성됨을 Figure 1F에서 확인할 수 있었다.

또한 실험 B는 물을 함유하여 W/O 에멀전 베이스를 제조하는 처방으로, 물을 함유하는 경우 입자크기가 매우 미세한 에멀전이 형성되는 것을 확인할 수 있었다.

3.1.2. 유화제 종류에 따른 에멀전 베이스의 안정도 측정

유화제의 종류에 따른 에멀전의 안정도 테스트 실시 결과를 Table 4에 나타내었다.

Table 4에서 알 수 있듯이 실리콘계유화제 1종을 유일한 유화제로 사용하였을 때와 실리콘 유화제 및 일반 소수성 유화제를 2성분계로 사용하였을 때 여러 평가항목에서 불안정함을 나타내어 실험목적은 달성하기 위한 유화제계로서 부적합을 나타내었다. 그러나 서로 다른 실리콘 유화제 2종을 사용하였을 때 대체로 안정한 에멀전을 형성한다는 것을 알 수 있었다.

Table 4. Stability of Emulsions Depending on the Type of Emulsifier

	C	D	E	F	G
Centrifuge (5,000 RPM, 10 min.)	○	○	○	○	○
Centrifuge (10,000 RPM, 10 min.)	●	○	●	●	●
45 °C (1 week)	○	○	○	○	○
45 °C (3 week)	●	○	●	○	●
80 °C (1 h)	●	○	○	○	●
80 °C (2 h)	●	○	●	●	●
Cycling test (3 day)	○	○	○	○	○
Cycling test (1 week)	●	○	●	○	●

○: Stable, ●: Unstable

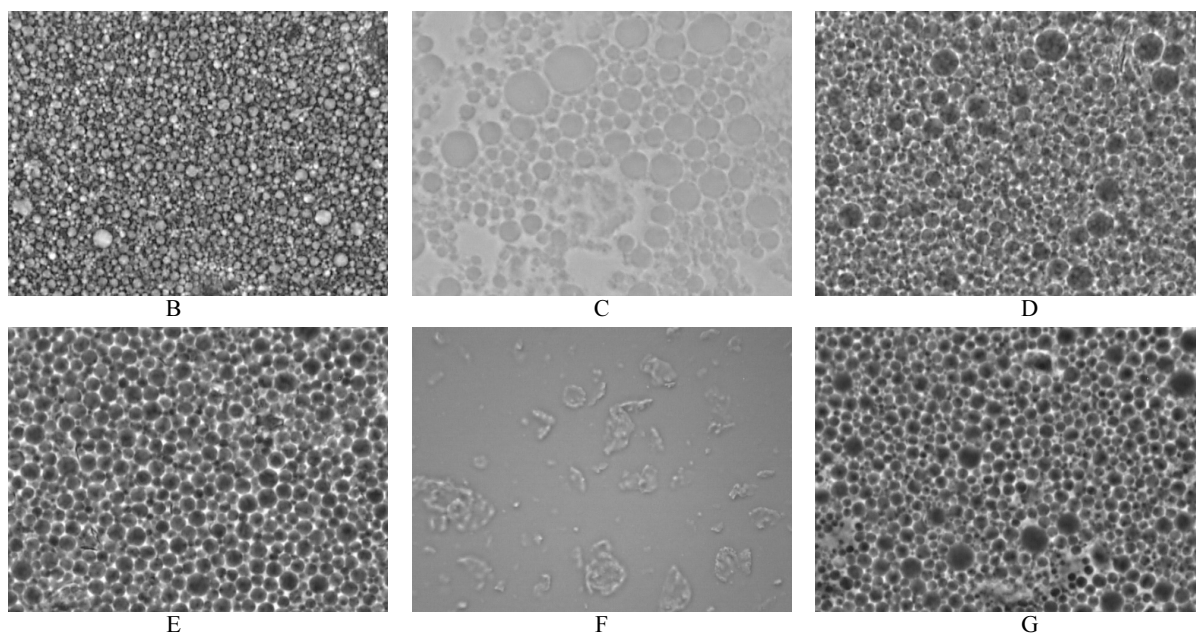


Figure 1. The morphology of emulsions contained polyol and water by type of emulsifier (× 100).

그 중 PEG-7-dimethicone, Cyclopentasiloxane/PEG/PPG-19/19 dimethicone의 조성(실험 D)이 가장 우수한 결과를 나타내었으므로, 이후 유화반응의 유화제 조건으로 선택하였다.

3.1.3. 에멀전 종류에 따른 안정도 측정

무수분산제형 및 유중수형(W/O) 조성물(실험 A, B)과 유화제종류에 따른 에멀전의 안정도에서 가장 좋은 결과를 나타낸 유중폴리올형(P/O) 조성물(실험 D)의 안정도를 비교 평가하기 위하여 원심분리테스트, 고온안정도, 사이클링테스트, 일광테스트를 실시한 결과를 Table 5에 나타내었다.

Table 5에서 알 수 있듯이 실험 D (P/O) 조성물은 원심분리테스트, 고온 안정도, 사이클링 테스트의 모든 평가 항목에서 안정도가 우수하였다. 실험 B (W/O) 조성물 역시 대부분 항목에서 안정하였지만, 고온 및 사이클링테스트 등의 극한 상황에서 불안정하였다. 이는 내부에 있는 수분이 높은 온도에서 증발하려는 성질이 강해지면서 에멀전이 불안정해지는 것으로 판단된다. 실험 A (단순용해제형)에서는 모든 항목에서 불안정하였다.

3.1.4. 에멀전의 보습력 비교 실험

단순용해제형, W/O 조성물, P/O 조성물의 보습력 측정 결과를 Figure 2에 나타내었다.

물을 함유하는 W/O형 조성물의 수분량 측정결과, 도포 전 피부가 갖고 있던 수분량 44.5에서 조성물 도포 즉시 측정된 수분량이 64로 약 1.5배 증가하였다. 이는 도포 시 에멀전 내부의 물이 외부로 유출되어 수분량이 급격히 상승하였기 때문이라고 판단된다. 하지만 시간이 지남에 따라 최초 도포 전 수분량인 41로 측정값이 다시 떨어졌으며, 이 결과는 피부에 도포되어 있던 수분이 증발되면서 발생하는 현상으로 판단된다. 이후 30, 60 min 대에도 더 이상의 수분량 감소가 없었던 이유는 에멀전에 포함되어있는 오일, 왁스 등이 수분의 증발을 막아주기 때문이라고 판단된다. 또한 물을 함유하지 않는 비수계 P/O형 조성물의 수분량 측정 결과에서도 최초 조성물 도포 시는 W/O형 조성물에서 측정된 결과처럼 수분량이 약 1.5배 증가하였다. 하지만 W/O형 조성물과는 달리 시간이 지남에 따라서도 수분량은 일정하게 유지됨을 알 수 있었다.

Table 5. Stability of Emulsions Contained Polyol

	A ¹⁾	B ²⁾	D ³⁾
Centrifuge (5,000 RPM, 10 min.)	●	○	○
Centrifuge (10,000 RPM, 10 min.)	●	○	○
45 °C (1 week)	●	○	○
45 °C (3 week)	●	●	○
80 °C (1 h)	●	○	○
80 °C (8 h)	●	●	○
Cycling test (3 day)	●	○	○
Cycling test (1 week)	●	●	○
Expose to the sunlight (1 week)	●	●	○

○ : Stable, ● : Unstable

¹⁾A: simple solution, ²⁾B: W/O type emulsion, ³⁾D: P/O type emulsion.

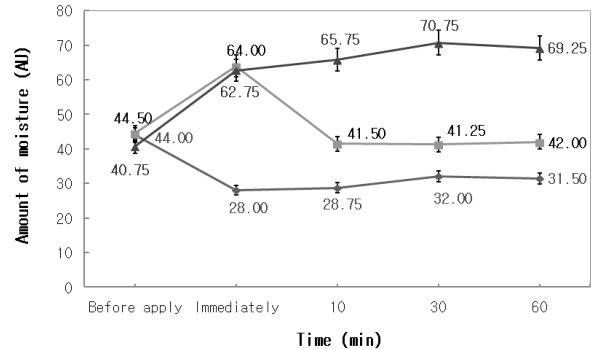


Figure 2. Amount of moisture in the human skin for emulsions: steady temperature and humidity room(20 ± 2 °C, humidity 20 ~ 30%, 4 times using Corneometer CM825 (C+K Germany)), ▲ : P/O type emulsion, ■ : W/O type emulsion, ◆ : solution.

이는 에멀전 내부에 있던 다량의 보습제가 수분을 공급해줌과 동시에 수분의 증발을 막아주기 때문이라고 판단하였다.

3.1.5. 에멀전의 변색 방지능 측정

유화반응에 따른 변색 방지능을 비교하기 위하여 천연색소단순용해 조성물, 내상에 천연색소를 포함하는 W/O형 조성물 및 내상에 천연색소를 포함하는 P/O형 조성물에 자외선 및 일광에 노출시킨 후 흡광도를 측정하여 그 결과를 Table 6, 7에 나타내었다.

코치닐 추출색소의 단순용해 조성물을 자외선 조사 후 흡광도를 측정하면 0.3304에서 0.2846으로 감소

Table 6. Absorbance of Emulsion before and after Exposure to UV¹⁾

	Before UV-exposure	After UV-exposure
Solution	0.3304	0.2846
W/O type emulsion	0.3155	0.2895
P/O type emulsion	0.3018	0.2962

¹⁾UVA and UVB were exposed to samples at the same time for 4 h.

²⁾Absorbance was measured at the maximum absorption wavelength of 495 nm in the cochineal extract.

Table 7. Absorbance of Emulsion before and after Exposure to Sunlight¹⁾

	Before sunlight-exposure	After sunlight-exposure
Solution	0.3304	0.2656
W/O type emulsion	0.3155	0.2858
P/O type emulsion	0.3018	0.2782

¹⁾Sunlight were exposed to samples for 4 h.

²⁾Absorbance was measured at the maximum absorption wavelength of 495 nm in the cochineal extract.

하여 색소 잔존량이 86.12%로 얻어져 13.88%의 색소가 변색됨을 알 수 있었다. 또한 나머지 조성물의 색소 잔존율을 계산하면 W/O 조성물은 91.75%, P/O 조성물은 98.14%로 계산되며, 유화된 조성물이 유화되지 않은 조성물보다 뛰어난 변색방지능을 나타내었다 (Figure 3).

또한 코치닐 추출색소를 일광에 노출한 후의 색소 잔존량을 계산해보면, 단순용해 조성물이 80.35%, W/O 조성물이 90.58% P/O 조성물이 92.18%를 나타내 자외선만 조사하였을 때와 비교하여 색소변색량이 약간 증가하였으나, 이 결과 역시 유화된 조성물이 유화되지 않은 베이스에 비해 좋은 변색방지능을 나타내었다.

이는 조성물 내에 자외선 차단제를 포함하지 않더라도, 유화만응 만으로 천연색소의 변색방지능을 생성 시키는 것으로 보인다(Figure 4).

또한 W/O형 조성물과 P/O형 조성물의 결과를 비교해 보면 P/O형 조성물의 색소 잔존율이 2 ~ 7% 높게 나타나, 비수계 유화 베이스가 물을 포함한 유화 베이스보다 향상된 변색 방지능을 나타내었다.

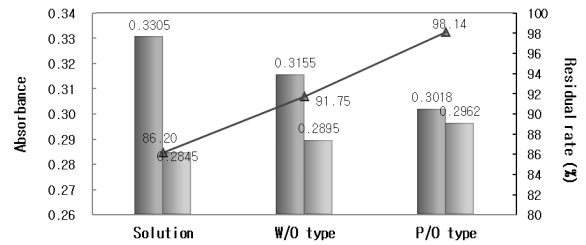


Figure 3. Absorbance and Residual rate of emulsion before and after exposure to UV for 4 h, Cary 1E UV-VIS spectrometer at 495 nm.

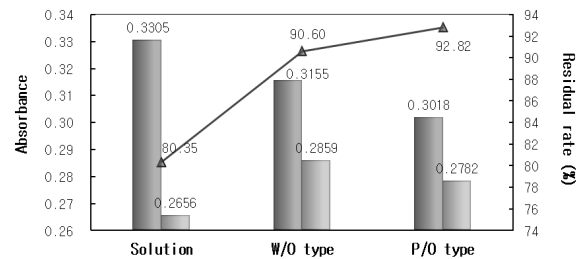


Figure 4. Absorbance and Residual rate of emulsion before and after exposure to Sunlight for 4 h, Cary 1E UV-VIS spectrometer at 495 nm.

Table 8. Result of Sensory Test

	Simple solution	W/O type	P/O type
Color expressiveness	0.3	4.3	4.9
Moisturizing effect	2.9	3.8	4.8
Refreshing effect	1.3	4.9	3.5
Texture with stickiness	3.8	0.3	0.5

3.1.6. 에멀전의 사용감 측정

제조된 단순용해조성물, W/O 조성물, P/O 조성물의 사용감을 색상 표현력, 보습감, 청량감 및 끈적임의 항목에 대해 5점 척도로 평가한 결과는 다음 Table 8 과 같다.

W/O 및 P/O 조성물의 색상 표현력은 매우 우수하였지만, 단순용해조성물은 천연색소가 분리되어 입자로 존재하기 때문에 색상 표현력이 매우 낮아서 립메이크업으로서의 기능을 발휘할 수 없다고 판단된다.

하지만 W/O 조성물은 최초 도포시 청량감에서 좋은 점수를 얻었지만, 시간이 지남에 따라 오히려 쉽게 건조해짐을 알 수 있었다.

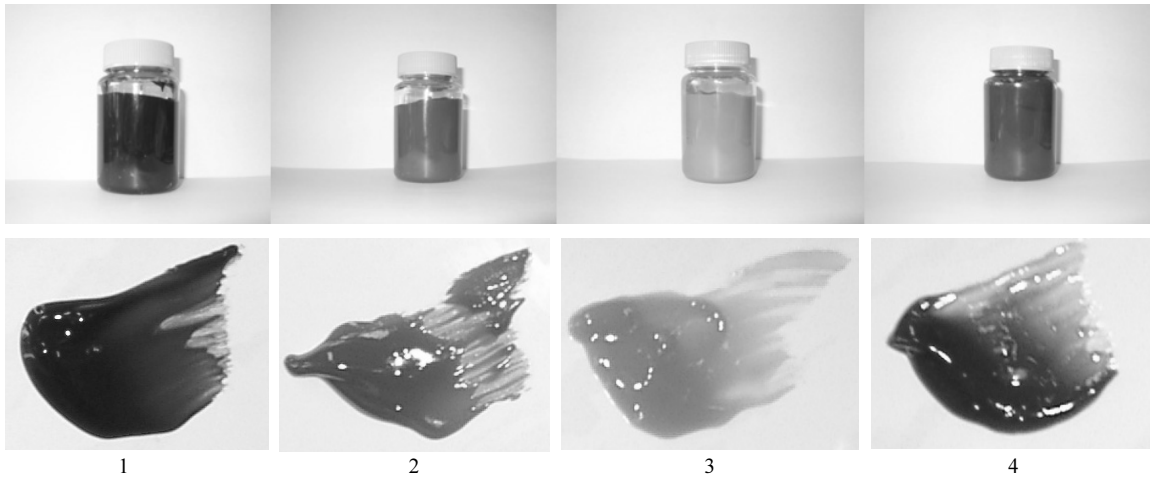


Figure 5. Color of P/O emulsion contained each kind of natural pigments.

1: Monascus color, 2: Cochineal extract, 3: Safflower yellow, 4: Gardenia blue.

3.1.7. P/O 에멀전을 함유하는 립스틱 및 립글로스의 제조

앞선 실험 D와 같은 조건으로 천연색소인 홍국적색소, 코치닐색소, 홍화황색소, 치자청 색소를 사용하여 P/O 조성물을 제조, 립스틱과 립글로스와 같은 립메이크업 제품에 적용하여 외관색, 발색 정도 및 사용감을 기존의 유기색소를 사용하는 립메이크업 제품과 비교해보았다(Figure 5).

외관색상은 일반 립 메이크업 제품과 유사한 수준의 색상을 나타내었으며, 도포하였을 때 역시 일반 립 메이크업 제품 정도의 좋은 발색력을 나타내었다. 특히 유화된 색소 베이스를 사용하는 립스틱, 립글로스는 분산 베이스에서 사용하는 레이크색소와 달리 수용성 색소를 사용하기 때문에 도포된 내용물이 지워지더라도 피부에 착색되는 효과를 나타내었다. 또한 P/O 조성물에는 다량의 보습제를 함유하고 있기 때문에 높은 보습 효과를 기대할 수 있다.

4. 결 론

본 연구에서는 천연색소를 사용하여 인체에 안전하면서 색상 표현력이 우수한 립메이크업 조성물을 찾고자, 천연색소를 폴리올류에 포집하였을 때, 천연색소의 안정도, 변색방지능, 보습력 및 색상 발현력에 대하여 고찰하였다.

P/O 제형의 우수성을 확인하기 위하여 천연색소를 같은 유화조건에서 단순용해 제형과 W/O 제형, P/O

제형으로 제조하여, 원심분리테스트, 싸이클링테스트 및 고온안정성테스트를 실시한 결과 모든 항목에서 P/O 제형이 가장 안정하였다.

또한 보습력 실험에선 물을 포집하고 있는 W/O 제형이 수분공급효과가 우수하지만 시간이 흐를수록 수분이 증발하기 때문에 지속력이 떨어졌으며, P/O 제형에선 W/O형과 유사한 수분공급효과와 우수한 지속력을 보여주었다.

유화와 천연색소의 변색과의 상관관계를 평가한 결과, 단순용해 제형은 쉽게 자외선에 의해서 변색되는 반면, W/O 및 P/O 제형과 같은 유화제형은 다른 변색방지제를 포함하지 않더라도 천연색소의 변색을 상당히 지연시킬 수 있다는 것을 알 수 있었다.

다음으로 본 실험에서 제조된 P/O 조성물을 립스틱이나 립글로스와 같은 립메이크업 제품에 적용한 결과, 기존의 색소 베이스를 사용하는 립스틱, 립글로스와 유사한 외관색상, 도포색상을 나타내어, P/O 형태로 유화된 천연색소 베이스는 실용 가능성이 충분하다고 판단된다.

또한 지금까지 립틴트 제형에서만 가능하였던 착색효과를 나타내는 립스틱이나 립글로스의 제조가 가능하였으며, 동시에 다량의 수분을 함유하여 우수한 보습효과를 나타내는 립메이크업 조성물의 제조가 가능하였다.

결론적으로 색조화장품에서 가장 중요한 요인 중 하나로 떠오르고 있는 안전성 문제를 해결하기 위하

여 인체에 무해한 천연색소를 립메이크업 제품에 사용하고자, 천연색소를 폴리올류에 유화된 형태로 보 호함으로써 유기색소와 유사한 색상 발현력을 갖는 동시에 높은 변색 방지 효과 및 보습력을 가지는 색소 를 개발하였으며, 화장품에 적용이 가능할 것으로 판 단된다.

참 고 문 헌

1. Kobayshi, Research and Development of Lip Products, *Journal of Soc. Cosmet. Chem. Jpn.*, **29**, 322 (1996).
2. J. Nakabayashi, Utility and development of lipstick, *Journal of Soc. Cosmet. Chem. Jpn.*, **36**, 184 (2002).
3. S. E. Park, A barrier of the pigment industry in food using coloring agent(I), *The Monthly Food Industry*, **22**(1), 65 (2004).
4. S. E. Park, A barrier of the pigment industry in food using coloring agent(II), *The Monthly Food Industry*, **22**(2), 75 (2004).
5. H. O. Boo, J. S. Shin, S. J. Hwang, C. S. Bae., and S. H. Park, Antimicrobial effects and antioxidative activities of the cosmetic composition having natural plant pigments, *Korean J. Plant Res.*, **25**(1), 80 (2012).
6. J. H. Choi, J. H. Yeom, and D. K. Bae, Application of natural pigments, *Fiver Technology and Industry.*, **13**, 2 (2009).
7. E. J. Kim, Development of new W/O type glossy Liquid rouge by self-emulsifying silicone gel, *IFSCC Conference*, Amsterdam, 434 (2007).
8. R. Leporati, and L. Tigano, Solid water-in-oil emulsions for lip products, *Cosmet. Toiletr*, **108**, 65 (1993).
9. A. Hrashima, Function of silicone and their application to lipstick, *Fragrance Journal*, **31**(1), 41 (2003).
10. T. S. Wang, The dffect of formulation on the hardness and crystallization of emulsion lipsticks, *J. Soc. Cosmet. Chem.*, **48**, 41 (1997).