

## 천연 유래 수첨 레시틴을 이용한 올레아놀릭산 가용화 제형 개발

피 봉 수 · 최 동 원 · 박 성 일 · 남 진 · 김 연 준 · 한 상 훈<sup>†</sup>

아모레퍼시픽 기술연구원

(2011년 9월 16일 접수, 2011년 11월 11일 수정, 2011년 11월 14일 채택)

### Development of a Solubilization Product Containing Oleanolic Acid with Hydrogenated Lecithin

Bong Soo Pi, Dong Won Choi, Sung-Il Park, Jin Nam, Youn Joon Kim, and Sang Hoon Han<sup>†</sup>

Amorepacific Co. R&D Center, 314-1 Bora-dong, Giheung-gu, Yongin-si, Gyeonggi-do 449-729, Korea

(Received September 16, 2011; Revised November 11, 2011; Accepted November 14, 2011)

**요 약:** 최근 전 세계적으로 석유 유래 합성 화장품 원료의 사용을 배제한 천연 화장품을 찾는 고객들이 계속적으로 증가하고 있지만 이러한 천연 화장품 중에서도 기능성을 소구하는 제품은 거의 없는 상황이다. 이는 천연 유래 원료 중에서 기능성이 검증된 원료가 거의 없을 뿐 아니라, 그러한 천연 기능성 원료들이 있다고 하더라도 그것들을 천연 원료만으로 안정한 제형을 유지하기가 매우 힘들기 때문이다. 본 연구는 난용성 천연 주름 기능성 물질인 올레아놀릭산을 천연 유래 수첨 레시틴을 이용하여 안정하게 가용화시키는 것에 관한 것이며, 유기농 화장품 인증이 가능한 가용화 제형의 처방을 개발하는 것을 목표로 하였다. 다른 합성 가용화제를 사용할 경우 45 °C에서 2 ~ 3일 내에 올레아놀릭산의 석출이 관찰되었지만, 천연 유래 수첨 레시틴을 이용한 제형에서는 4주 동안 입자 크기의 큰 변화 없이 안정하게 유지되었다. 제형 내 올레아놀릭산의 함량은 25 °C 및 40 °C에서 보관중인 샘플을 대상으로 24주간 측정하였는데, 두 온도에서 모두 90 % 이상을 보여주어 올레아놀릭산이 제형 내 분해 없이 안정하게 유지되는 것을 확인하였다. 또한 보습력 및 주름 개선 등의 임상시험을 통해 제품의 피부 효능과 안전성을 확인하였다.

**Abstract:** Recently, the number of customers who want natural cosmetics without petroleum originated cosmetic ingredients is increasing over the world, however, there are few natural cosmetics that claim functionality in the products. Because there are few functional cosmetic ingredients from nature and though so, it is very difficult to stabilize the final products manufactured by using those functional cosmetic ingredients in the long period. This study is on stabilization of oleanolic acid, insoluble anti-wrinkle cosmetic ingredients from nature, with hydrogenated lecithin in the solubilization product, aiming for developing a formulation of solubilization products which can be certified as organic cosmetics. In case of other synthetic solubilizers, they showed unstability at 45 °C within 2 ~ 3 days, however, for natural origin hydrogenated lecithin a stable product was made without particle size change during 4 weeks. The stability of oleanolic acid in the solubilization product was measured for 24 weeks at 25 °C and 40 °C, both samples showed over 90 wt% value of the initial one, which can prove that oleanolic acid was stabilized in the product without any degradation. Also through clinical tests, the effect of moisturizing, anti-wrinkle, safety were confirmed.

**Keywords:** hydrogenated lecithin, oleanolic acid, stability, solubilization, anti-wrinkle

## 1. 서 론

전 세계적으로 천연 유래 원료를 사용한 천연 화장품

에 대한 소비자들의 니즈가 높아지면서 다양한 브랜드에서 천연 화장품을 출시하고 있다. 하지만 사용할 수 있는 천연 유래 계면활성제와 안정화제가 많지 않아 장시간동안 안정도를 보장할 수 있는 천연 화장품을 기대할 수 없는 상황이다. 또한 최근에는 천연 유래 원료를 사용한 보

<sup>†</sup> 주 저자 (e-mail: shhan@amorepacific.com)

습과 피부 안전성 위주의 단순한 기능의 천연 화장품에 만족하지 않고 주름, 미백 등의 기능을 갖춘 기능성 천연 화장품을 원하는 소비자들이 늘어나는 추세이다. 현재 천연 유래 기능성 원료들은 매우 한정적일 뿐 아니라, 제형 내에 완전히 용해되거나 분산되지 못하여 미백 또는 주름 완화같은 기능들이 제대로 발휘되지 못하는 문제점이 있다.

본 연구에서는 이러한 천연 유래 기능성 원료 중에서 물에 대한 용해력이 상당히 낮아 일부 유화 제품에만 사용이 가능한 올레아놀릭산을 가용화 제형에 적용하였다. 올레아놀릭산은 하이드록시 펜타사이클릭 테르펜(hydroxy pentacyclic terpen)의 한 종류로서 화장품 제형에 적용할 경우 우수한 피부 노화 방지효과를 나타내며, 사과 또는 배와 같은 많은 천연 식물에서 발견되는 대표적인 천연 유래 주름 기능성 원료이다[1].

또한 본 연구에서 사용한 모든 화장품 원료는 천연 유래 원료를 사용하는데, 특히 가용화제는 대두에서 추출한 천연 유래 수첨 레시틴을 사용하였으며, 그 중에서도 비유전자 변형 농산물[non genetically modified organism (Non-GMO)] 인증을 획득한 원료를 사용하였다. 일반적으로 레시틴은 포스포리피드류에 속해 있으며, 주로 계란 노른자 및 대두에서 추출되고 있으며[2], 가장 광범위하게 사용되는 계면활성제 중에 하나이다. 최근에는 식품이외에도 의약, 화장품 및 생명공학에서도 분산제 및 계면활성제로서 유용하게 사용되고 있다[3-5].

따라서 본 연구는 천연 유래 수첨 레시틴을 사용하여 난용성 천연 기능성 물질인 올레아놀릭산을 가용화 제형에 안정화시키는 것을 목적으로 하였으며, 올레아놀릭산을 제형 내 안정화시키기 위해서 다양한 천연 유래 원료를 사용하였다. 올레아놀릭산이 포함된 가용화 제형의 제형 안정도와 입자 크기 변화를 장기간에 걸친 다양한 온도 범위에서 관찰하였으며 제형 내 올레아놀릭산의 함량 또한 확인하였다. 그리고 일반적으로 사용되는 합성 가용화제와 천연 유래 수첨 레시틴의 올레아놀릭산의 가용화 능력을 비교 관찰하였다. 또한 임상 시험을 통하여 제형 내에서 안정화된 올레아놀릭산에 의한 피부 주름 개선 효과를 확인하였다.

## 2. 재료 및 실험

### 2.1. 기기 및 시약

가용화 제형 제조를 위한 천연 유래 원료를 다음과 같이 준비하였다. 천연 유래 수첨 레시틴, 피이지-60 하이

드로제네이티드 캐스터 오일(Emalex HC 60), 카프릴릴/카프릴 글루코사이드(Oramix CG 110)는 각각 Lipoid (Germany)사, Nihon Emulsion (Japan)사, 그리고 Seppic (France)사의 제품을 사용하였다. 올레아놀릭산은 (Franken Biochem, China)사, 그리고 xantahan gum 및 cellulose gum은 CP Kelco (USA) 보습제 및 기타 원료는 유기농 인증 화장품에 사용할 수 있는 등급의 원료를 사용하였다. 입자 크기와 제타 전위는 Zetasizer (Zetasizer Nano, Malvern, UK)를 이용하여 측정하였다. 제형 내 올레아놀릭산의 역가는 고성능 액체 크로마토그래피(high performance liquid chromatography, HPLC)를 사용하여 확인하였으며 그 제조사와 모델은 다음과 같다. HPLC (Alliance, Waters, USA)에 사용된 컬럼은 Waters Novapak C18 (3.9 mm × 250 mm, φ4 μm)을 사용하였다. 수분량은 corneometer (corneometer CM 825, dermaviduals, Germany) 각질량과 각질 이미지는 D-squame (Cuderm, USA), 피부 결 및 피부 결 이미지는 PRIMOS (Primos High Resolution, GFM, Germany)를 이용하여 각각 측정하였다.

### 2.2. 올레아놀릭산이 포함된 가용화 제형의 제조

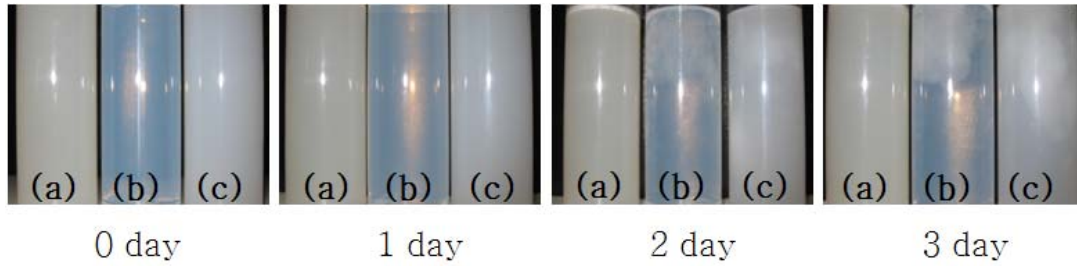
올레아놀릭산이 포함된 가용화 제형은 다음과 같은 방법으로 제조하였다. 프로판디올(25.0 wt%), 글리세린(1.0 wt%), 가용화제(0.6 wt%) (천연 유래 수첨 레시틴 또는 피이지-60 하이드로제네이티드 캐스터 오일 또는 카프릴릴/카프릴 글루코사이드), 그리고 올레아놀릭산을 투입한 후 가온 용해한다. 상기 용액이 모두 용해된 것을 확인한 후, 온도를 낮추어 에탄올(5.0 wt%)을 투입한 후 잘 혼합한다. 미리 정해놓은 비율의 물을 천천히 혼합하면서 가용화한 후, 점증제를 투입하고 냉각 및 탈기 과정을 거쳐 가용화 제형을 완성하였다.

### 2.3. 올레아놀릭산이 포함된 가용화 제형의 안정도 확인

상기 방법으로 제조한 올레아놀릭산이 포함된 가용화 제형의 안정도를 확인하였다. 4 °C, 실온, 45 °C, 사이클(-10 °C ~ 45 °C)의 4개의 온도범위에서 총 8주 동안, 2주 간격으로 안정도를 확인하였으며, 각각의 샘플을 꺼내 실온에서 4 h 동안 온도 평형을 이루게 한 후 육안으로 제형 안정도를 확인하였다.

### 2.4. 올레아놀릭산이 포함된 가용화 제형의 입자 크기 확인

상기 방법으로 제조한 올레아놀릭산이 포함된 가용화



**Figure 1.** Comparison of ability to solubilize oleanolic acid with hydrogenated lecithin (a), PEG-60 hydrogenated castor oil (b), caprylyl/capryl glucoside (c).

제형의 입자 크기를 확인하였다. 안정도 확인과 마찬가지로 4개의 온도범위에서 총 8주 동안 2주 간격으로 입자 크기를 확인하였으며, 각각의 샘플을 꺼내 실온에서 4 h 동안 온도 평형을 이루게 한 후 Zetasizer를 이용하여 입자 크기를 측정하였다.

## 2.5. 천연 유래 수첨 레시틴을 이용한 제형과 합성 가용화제를 이용한 제형의 올레아놀릭산 가용화력 비교

천연 유래 수첨 레시틴 및 합성 가용화제의 올레아놀릭산 가용화력 차이를 확인해 보았다. 합성 가용화제를 사용한 제형의 제조 방법은 위에서 기술한 내용과 같으며 천연 유래 수첨 레시틴 대신 합성 가용화제인 피이지-60 하이드로제네이티드 캐스터 오일, 카프릴릴/카프릴 글루코사이드를 사용하여 가용화 제형을 완성하였다. 45 °C에 보관 중인 샘플을 하루에 한 번씩 꺼내어 실온으로 온도 평형 이루게 한 후 입자 크기 및 제형 안정도를 확인하였다.

## 2.6. 올레아놀릭산이 포함된 가용화 제형의 시간에 따른 함량 확인

천연 유래 수첨 레시틴을 사용하여 올레아놀릭산을 가용화한 제형 내 올레아놀릭산의 함량을 확인하였다. 미리 정해 놓은 일정에 따라서, 각각 25 °C와 40 °C에서 보관 중인 샘플의 일부를 취한 후, HPLC를 이용하여 총 24 주 동안 확인하였다.

## 2.7. 올레아놀릭산 및 점증제 투입에 따른 제타 전위 측정

올레아놀릭산 또는 점증제를 투입한 각각의 시료에 대해서 제타 전위를 측정하였다. 상기 언급한 방법에 의해서 레시틴을 가용화제로 사용된 제형을 제조하였고, 올레아놀릭산과 점증제가 포함되지 않은 시료, 올레아놀릭산만 포함된 시료, 그리고 올레아놀릭산과 점증제가 모두 포함된 시료에 대해서 Zetasizer를 이용하여 제타 전

위를 측정하였다.

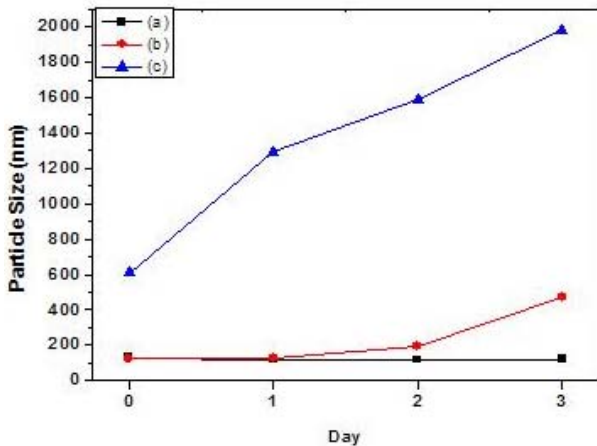
## 2.8. 올레아놀릭산이 포함된 가용화 제형을 이용한 임상 시험

37 ± 2세의 여성 피험자 20명을 대상으로 임상 시험을 진행하였다. 시험기간은 4주이며 사용 전, 2주 후, 4주 후의 피부 상태를 측정하였다. 평가 항목은 보습(수분량), 피부 결(피부 결 3D 및 피부 요철 측정)이며 아침, 저녁으로 세안 후 얼굴 전체에 사용하도록 하였다.

## 3. 결과 및 고찰

### 3.1. 합성 가용화제와 천연 유래 수첨 레시틴의 올레아놀릭산 가용화력 비교

천연 유래 수첨 레시틴과 합성 가용화제를 사용하여 올레아놀릭산의 가용화 능력을 비교하였다. 각 가용화제를 사용하여 제조한 시료를 45 °C에서 보관하였고, 시간에 따른 제형 안정도 및 입자 크기 변화 결과를 각각 Figures 1과 2에 나타내었다. 천연 유래 수첨 레시틴을 사용한 가용화 제형은 시간에 따른 올레아놀릭산의 석출을 관찰할 수 없을 뿐 아니라 입자 크기에 있어서도 비슷한 경향을 보여주었다. 반면 합성 가용화제 피이지-60 하이드로제네이티드 캐스터 오일을 사용한 경우에는 시간이 지남에 따라 올레아놀릭산이 석출되는 현상이 보였으며 입자 크기도 점차 증가하였다. 특히 카프릴릴/카프릴 글루코사이드를 사용한 가용화 제형은 제조 직후부터 올레아놀릭산의 석출을 관찰할 수 있어서 올레아놀릭산을 안정하게 가용화하는 데 부적합하다는 것을 알 수 있었다. 특히 피이지-60 하이드로제네이티드 캐스터 오일을 사용한 가용화 제형은 초기에는 천연 유래 수첨 레시틴을 사용한 제형보다 투명도가 훨씬 높아 올레아놀릭산의 가용화에 더 적합해 보였으나, 시간이 지남에 따라 제형의 상층부에 멍게구름 형태의 올레아놀릭산의 석출을 관



**Figure 2.** Particle size change of solution with a time according to the solubilizers, natural hydrogenated lecithin (a), PEG-60 hydrogenated castor oil (b), caprylyl/capryl glucoside (c).

찰할 수 있었으며, 이는 비이온성 계면활성제의 고온에서의 구름점 현상으로 인하여 가용화력이 하락하였기 때문에 시간이 지남에 따라 올레아놀릭산이 석출된 것으로 생각할 수 있다. 단, 실온, 4 °C 및 사이클에서 보관한 샘플에 대해서 3일 간의 안정도 관찰 기간 동안에는 어떠한 가용화제를 사용한 제형에서도 올레아놀릭산의 석출이 관찰되지 않았다. 따라서 3종류의 가용화제 중에서 천연 유래 수첨 레시틴이 올레아놀릭산을 가용화하는 능력이 가장 뛰어난 것을 확인할 수 있었다.

### 3.2. 제타 전위에 따른 제형 안정도 비교

본 연구에서 사용한 천연 유래 수첨 레시틴은 포스파티딜콜린의 함량이 약 70 % 정도 되는 레시틴의 일종이다. 특히 원료 내 70 %를 차지하고 있는 포스파티딜콜린은 가용화 제형에서 올레아놀릭산을 안정화시키는 데 핵심 성분으로 작용하고 있다[6].

이러한 포스파티딜콜린은 분자 내 친수성 부분에 음전하가 포함되어 있어 이러한 음전하들에 의한 입자 반발력에 의해서 가용화 제형의 안정도가 유지된다. 또한 본 연구에서 사용한 올레아놀릭산과 수용성 점증제도 분자 내 음전하를 포함하고 있기 때문에, 이렇게 음전하가 포함된 원료를 추가적으로 사용할 경우 음전하간의 강력한 반발력으로 제형의 안정도를 크게 개선시킬 수 있을 것이라 생각하였다[7]. 따라서 분자 내 음전하를 포함하는 올레아놀릭산과 점증제를 제형 내 도입하여, 두 원료가 각각 포함된 제형의 제타 전위를 측정하였고 이렇게 측

**Table 1.** Change of Zeta Potential with Introducing Oleoic Acid or Thickeners

Oleoic acid	Thickeners	Zeta potential (mV)
X	X	-14.1
O	X	-16.6
O	O	-23.7

정된 제타 전위값과 각 제형의 안정도와 비교하였다. 각각의 제형은 다음과 같다. 1) 가용화제로서 천연 유래 수첨 레시틴만 사용한 제형, 2) 1)제형에 올레아놀릭산이 포함된 제형, 3) 2)제형에 점증제까지 포함된 제형. Table 1과 Figure 3에서 각 제형의 제타 전위 값과 입자 크기 변화를 나타내었다. 또한 육안으로 관찰한 안정도 결과는 Table 2에 나타내었다. Table 1에서 제타 전위 값은 올레아놀릭산과 점증제를 함께 투입한 제형이 가장 값이 작았으며, 가용화제로서 천연 유래 수첨 레시틴만 사용한 제형이 가장 값이 컸다. 올레아놀릭산과 점증제를 함께 투입한 제형의 제타 전위가 가장 작은 이유는 분자 내 음전하를 많이 포함하고 있는 점증제 이외에 올레아놀릭산까지 제형 내 포함되어 있기 때문에 이러한 다수의 음전하의 영향 때문인 것으로 생각된다. 그리고 올레아놀릭산이 포함된 시료와 천연 유래 수첨 레시틴만 포함된 시료의 제타 전위 값이 차이가 크지 않은 이유는 제형 내 투입한 올레아놀릭산의 함량이 매우 적어 올레아놀릭산만으로는 제타 전위 값을 충분히 감소시키지 못하였기 때문이다. 따라서 이러한 제타 전위 값만을 놓고 비교하여 보았을 때, 가장 제타 전위 값이 작은 3) 제형의 안정도가 가장 우수하고, 가장 제타 전위 값이 큰 1) 제형의 안정도가 안 좋을 것이라는 것을 예측할 수 있었고, 이러한 예측은 Figure 3의 시간에 따른 입자 크기 변화 및 Table 2의 안정도 결과와 일치함을 확인할 수 있다. 제타 전위가 가장 작은 3) 제형의 입자 크기는 45 °C 8주간 동안 일정하게 유지된 반면 제타 전위가 가장 큰 1) 제형은 올레아놀릭산이 포함되지 않아 올레아놀릭산의 석출은 관찰할 수 없었지만 제형 자체가 분리되어 45 °C에서 4주 정도만 안정하였으며, 중간값의 제타 전위를 갖는 2) 제형은 45 °C 6주 정도 안정하여 3), 1) 제형의 중간 정도의 안정도를 보여주었다.

### 3.3. 점증제 함량과 온도에 따른 입자 크기 비교

가용화 제형에 도입한 점증제의 함량을 조절하여 8주 동안 냉온, 실온, 45 °C, 사이클에서 입자 크기 변화를 확

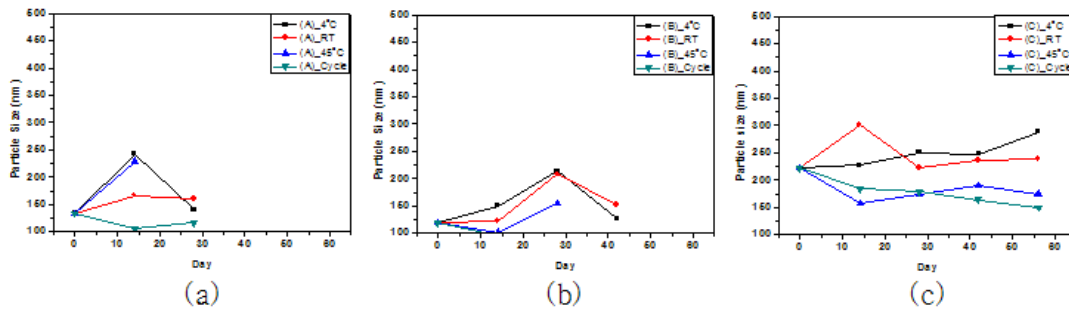


Figure 3. Change of particle size with introducing oleanolic acid or thickeners, only natural hydrogenated lecithin as a solubilizer (a), addition of oleanolic acid (b), addition of oleanolic acid and thickeners (c).

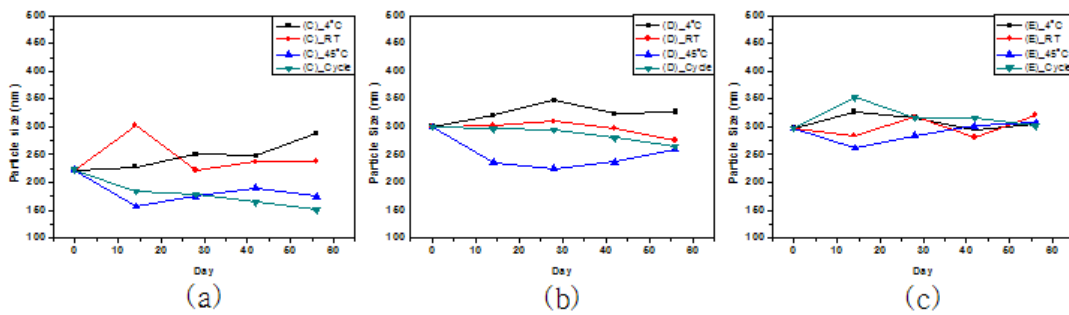


Figure 4. Change of particle size according to the amount of thickeners added for 8 weeks, 0.2 wt% (a), 0.4 wt% (b), 0.6 wt% (c).

인 하였고, 이에 대한 결과를 Figure 4에 나타내었다. 천연 유래 수첨 레시틴을 이용하여 안정하게 올레아놀릭산을 가용화하였더라도, 입자들 간의 반발력이 부족하여 충돌에 의한 응집현상(aggregation)으로 제형 안정도가 불안정해질 수 있다.

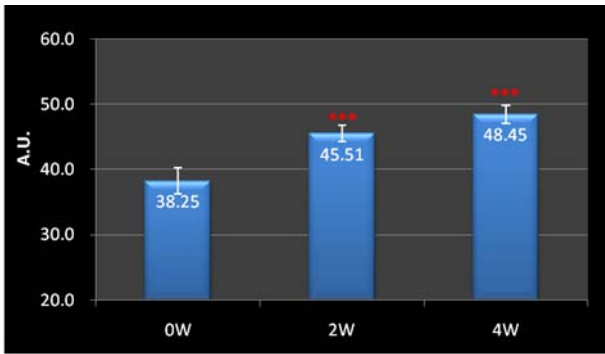
일반적으로 화장품 제형에 포함되는 점증제는 제형의 점도를 높여 입자들 간의 충돌 빈도를 줄여 안정도를 개선시켜 준다. 하지만 본 연구에서 사용된 점증제는 이러한 입자들 간의 충돌 빈도를 줄일 뿐만 아니라 점증제 내부에 다량의 음전하에 따른 반발력 증가로 안정도에 더욱더 긍정적으로 작용할 수 있다[8]. 이는 제타 전위값과 입자 크기 변화 관찰을 통해서 3.2에서 확인하였다. Figure 4를 보면 점증제를 투입한 모든 제형의 경우에는 8주 동안 시간에 따라 비슷한 입자 크기를 유지하는 것을 관찰할 수 있었다. 또한 육안으로 관찰한 안정도 결과도 입자 크기 및 경향 결과에 상응하여 8주 동안 모두 안정한 제형을 보여주었으며, 특히 점증제 함량이 증가할수록 시간에 따른 입자 크기 편차가 작아 입자 크기 안정성이 더 좋아졌다. 단 점증제 함량이 증가할수록 점증제 분자들 간의 얽힘 현상(entanglement)에 의해서 점도가 증가하

Table 2. Stability of the Samples According to Addition of Oleanolic Acid or Thickeners (O : Good, Δ : Normal × : Bad)

Sample	Temp.	2 w	4 w	6 w	8 w
(a)	4 °C	O	O	N/A	
	RT	O	Δ	N/A	
	45 °C	O	X	N/A	
	Cycle	O	O	N/A	
(b)	4 °C	O	O	O	N/A
	RT	O	O	Δ	N/A
	45 °C	O	O	X	N/A
	Cycle	O	O	O	N/A
(c)	4 °C	O	O	O	O
	RT	O	O	O	O
	45 °C	O	O	O	O
	Cycle	O	O	O	O

**Table 3.** Stability of Oleanolic Acid in the Sample for 24 Weeks at 25 °C and 40 °C by HPLC

Conditions	Initial value	4 w	12 w	24 w
25 °C / 60 % R.H.	100.0 %	98.2 %	96.0 %	95.0 %
40 °C / 75 % R.H.		99.5 %	99.5 %	96.1 %



**Figure 5.** Skin hydration capacity by corneometer measurement at normal room temperature before and 2 weeks ~ 4 weeks after application of the solubilization product containing oleanolic acid.

였고, 입자 크기도 증가하였다.

**3.4. 가용화 제형 내 시간에 따른 올레아놀릭산의 함량 분석**

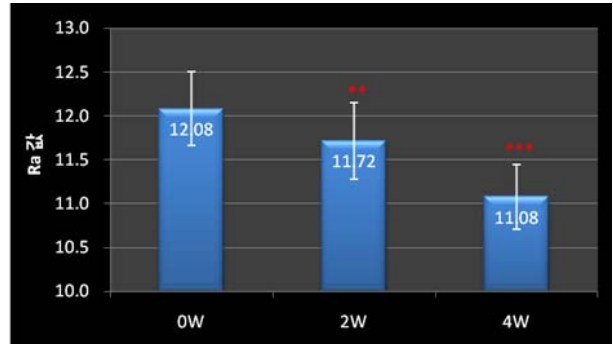
천연 유래 수침 레시틴과 점증제를 통하여 안정도를 향상시킨 가용화 제형에 대해서 시간에 따른 올레아놀릭산의 함량을 확인하였다(Table 3). 24주 동안 확인하였으며, 제형 내 올레아놀릭산이 초기값 대비 90 % 이상 존재하여 올레아놀릭산이 가용화 제형에서 분해 없이 안정하게 가용화되어 있는 것을 확인할 수 있었다.

**3.5. 임상 시험**

올레아놀릭산이 안정하게 가용화된 제품을 이용하여 임상시험을 진행하였다. 임상 항목은 보습(수분량)과 피부 결(피부 결 3D 및 피부 요철 그래프)이다.

첫 번째로 수분량을 측정하였다(Figure 5). 제품 사용 2주 후부터 수분량이 유의하게 증가하였으며( $p < 0.001$ ), 제품 사용 4주 후에는 사용 전 대비 수분량이 27 % 증가하여 제품 사용으로 유의한 수분량 증가를 확인할 수 있었다.

두 번째로 피부 결(거칠기 : Ra)변화를 관찰하였다. Ra 값이 클수록 피부결이 거침을 의미하는데, Figure 6



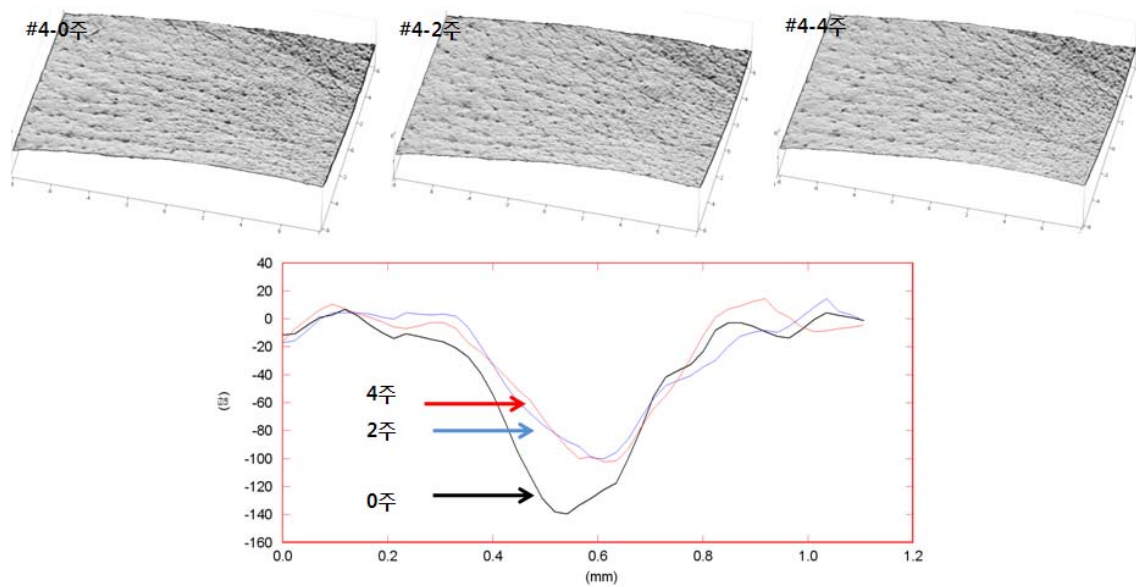
**Figure 6.** Analysis of antiwrinkle effects with Ra values by PRIMOS software before and 2 weeks ~ 4 weeks after application of the solubilization product containing oleanolic acid.

을 보면 제품 사용 2주 후부터 거칠기가 유의하게 개선됨을 확인하였고( $p < 0.01$ ), 제품 사용 4주 후에는 사용 전 대비 피부 거칠기 값은 약 8 % 감소하여 유의한 개선 효과를 보여( $p < 0.001$ ), 제품 사용으로 피부결 개선 효과를 확인하였다.

세 번째로 피부 결 이미지를 확인하였다. 피부 결 이미지 결과는 피부 결 3D 사진 및 요철을 측정하였다. 그래프의 굴곡이 깊을수록 피부가 거침을 의미하며, Figure 7에서 보면 제품 사용 후 4주가 지난 후에 피부 결이 매끄러워지고 그래프의 깊이도 완만해지는 것을 육안으로 확인할 수 있어서 제형 내 올레아놀릭산의 영향으로 인한 주름 완화 효과를 볼 수 있었다.

**4. 결 론**

본 연구에서는 천연 원료를 사용하여 난용성 주름 기능성 원료인 올레아놀릭산을 안정하게 가용화하였다. 가용화제로서 천연 유래 수침 레시틴과 다른 합성 가용화제를 검토하였고 천연 유래 수침 레시틴을 사용한 제형에서 올레아놀릭산의 석출 없이 안정하게 제형을 유지하였으며, 점증제를 추가적으로 도입할 경우 45 °C에서 8주 이상의 안정도를 보여주었다. 제형 내 올레아놀릭산의 함량 또한 측정 기간 동안 분해 없이 초기 값 대비 90 % 이상의 값을 유지하였으며 본 가용화 제형을 통한 임상 실험에서도 주름 개선 뿐 아니라 보습력, 피부 결 개선에 대해서 우수성을 보여주어 실제 천연 화장품에 적용할 수 있는 주름 기능성 가용화 처방을 확보하였다. 본 연구에서 개발한 가용화 제형은 천연 가용화 화장품 및 기능성을 동시에 소구할 수 있어 다양한 제품에 적용될 수 있



**Figure 7.** Analysis of antiwrinkle effects with 3D images by PRIMOS software before and 2 weeks ~ 4 weeks after application of the solubilization product containing oleanolic acid.

을 것이다. 또한 주름 기능성 이외에 천연 미백 기능성 원료 또는 천연 자외선 차단 기능성 원료를 도입할 경우 다 기능성의 천연 가용화 제품으로도 확대 응용이 가능할 것이다.

### 참 고 문 헌

1. J. Liu, Pharmacology of oleanolic acid and ursolic acid, *J. Ethnopharm.*, **49**(2), 57 (1995).
2. F. D. Gunstone, J. L. Harwood, and F. E. Padley, *The lipid handbook* London: Chapman and Hall (1944).
3. N. J. Krog, Food emulsions and their chemical and physical properties in food emulsions, eds. S. E. Friberg and K. Larsson, Marcel Dekker, 112, New York (1997).
4. J. M. Whittinghill, J. Norton, and A. Proctor, A fourier transform infrared spectroscopy study on the effect of temperature on soy lecithin-stabilized emulsions, *J. Amer. Chem. Soc.*, **76**(12), 1393 (1999).
5. W. V. Nieuwenhuyzen and M. C. Tomas, Update on vegetable lecithin and phospholipid technologies, *Eur. J. Lipid Sci. Technol.*, **110**(5), 472 (2008).
6. V. Klang and C. Valenta, Lecithin-based nano-emulsions, *J. Drug Del. Sci. Tech.*, **21**(1), 55 (2011).
7. M. T. Baker and M. Naguib, Propofol : the challenges of formulation, *Anesthesiology*, **103**(4), 860 (2005).
8. D. H. Won, S. Y. Kim, G. N. Lim, and S. N. Park, A study on the stability of DOPC liposome, *J. Soc. Cosmet. Scientists Korea*, **37**(1), 55 (2011).