

### 연구개발 지상강좌<55>

## 다중 유화 - 3

다중 유화는 초음파 처리, 교반 및 전상 등의 방법으로 만들 수 있으나 최종 계를 만들 때의 격렬한 제조방법은 가끔 주유화를 파괴해 상을 잃게 되는 결과를 초래할 수 있기 때문에 아주 조심해야 한다.

전통적으로 다중 유화는 상전이 기술에 의해 제조되는 것으로 알려져 왔는데 이 방법은 아주 제한된 내구성을 갖는 결점이 있다. 유용한 다중 유화를 만들고 또한 이를 안정하게 유지시키기 위해서는 계면활성



김 영 대

(공학박사·영코스메틱기술연구소장)

과 처리와 같은 지나친 기계적 교반들은 주유화의 전체적인 응집을 초래해 오일이 빈 입자를 만들 수 있기 때문이다. 따라서 채워진 2차 유화 입자의 수율이 여러 가지 제조방법과 계면활성제 조합의 가치를 평가할 때 아주 중요하다.

## 다중 유화의 제조와 안정도

제 또는 계면활성제 조합을 현명하게 선택해야 한다.

W/o/w 다중 유화를 제조하는 일반적인 절차는 w/o계를 안정화시키는데 필요한 적합한 계면활성제를 사용해 w/o 주유화를 만드는 일인데 일반적으로 이것은 낮은 HLB(2-8)의 유용성 계면활성제를 사용해 만든다.

이렇게 한 후 2차 o/w 유화의 안정화에 적합한 계면활성제 (HLB 6-16)를 함유하는 2차 수용성 상에서 주유화를 다시 유화시키면 다중 유화가 된다. 2차 분산방법을 선택할 때 아주 조심해야 한다.

왜냐하면 고속 혼합기, 초음

다중 유화에서 입자의 성질은 주유화의 입자 크기와 안정도에 아주 의존적이다. Florence와 Whitering은 오일상 입자의 성질에 기초해 w/o/w 유화의 입자에는 세가지가 있다고 제시했다.

A형계는 오일상에 의해 캡슐화된 하나의 큰 내부상을 가진 것이고 B형계는 여러 개의 작고 잘 분리된 내부 입자를 함유하는 계이며, C형의 계는 서로 아주 가까이 접근된 많은 작은 입자를 함유하는 계이다.

일반적으로 주어진 계는 세 종류의 입자 전부를 함유하고 있으나 보통 한 종류의 입자가 압도적으로 존재하게 된다.

### 연구개발 지상강좌<56>

## 다중 유화 - 4



김 영 대

(공학박사·영코스메틱기술연구소장)

Bangham 등은 인지질이 염수용액에서 평행에 도달하면 수용성 층에 의해 분리된 2분자 지질막으로 구성된 다층 라멜라 베시클 구조의 액정을 형성한다고 보고하였다. 더 나아가, 그러한 베시클은 초음파 파괴기에 의해 파괴되면 아주 작게 되고 그들의 대부분은 구형 또는 초승달 모양의 단층 리포솜이 되는 것으로 보인다. 이 지질 베시클은 Kinsky 등에 의해 리포솜이라 명명되었는데, 오늘날 생명체의 멤브레인

(2) 새로 만들어진 water-in-n-hexane 유화 오일상의 n-헥산을 감압 증발시켜 제거하고 water-in-lipid 혼합계를 얻는 단계 (3) 위의 계를 친수성 유화제를 함유하는 수용액과 혼합하여 지질 베시클의 수용액 분산물을 얻는 단계 (4)

## 지질 베시클 분산에 의한 제조

가능연구의 모델계로 이용되고 있다.

구조적으로 보면 w/o/w 유화의 단일 수용성상 부분은 비록 수용성 부분이 단일 층 리포솜의 것보다 훨씬 크지만 형태학적으로는 단일층 리포솜계의 구조와 유사하다. 따라서 마썸모드 등은 분리된 두 가지 유화 단계에 기초하여 리포솜과 유사한 지질 베시클을 만드는 믿을 만한 방법을 제공하기 위해 노력한 결과 예비적인 실험 후에 아래와 같은 4가지 제조 공정을 설계하였다.

(1) 정제 대두레시틴과 Span 80의 혼합물을 이용하여 물을 n-헥산 속에 유화시키는 단계

수용성 분산 액체로부터 친수성 계면활성제를 제거하기 위하여 순수한 물로서 투석하는 단계.

첫 단계의 초기 w/o 유화의 오일상은 예를 들면 10g의 정제 대두레시틴, 10g의 Span 80과 60ml의 n-헥산을 혼합함으로써 만들 수 있다. 그리고 50에서 200ml의 0.5% 글루코스 수용액을 페리스탈틱 펌프를 이용해 오일상에 첨가한다. 이때 오일상은 2000rpm 이상의 속도로 실온에서 교반하여 수용성 글루코스 용액이 오일상에 분산되고 리피드 혼합물에 의해 안정화된 수용성 입자를 형성하게 된다.