

## 물과 기름의 상극성을 완화시키는 안정제

# 유 화 제

유화제는 식품가공부문의 기술혁신을  
가속화시킨 한 요인으로 여겨질 만큼  
뛰어난 식품첨가물이다.  
제과의 영역에서도 기포의 안정화,  
유화 분산성의 조장을 통하여 작업의 효율화,  
제품의 안정 생산에 공헌 하였다.  
■글/ (주)삼립유지 기술지원팀 과장 **이양원**

서로 상극인 관계를 “물과 기름”이라고 표현하듯이, 물과 기름은 물리적으로 혼합될 수 없다. 때때로 이들을 강하게 교반하여 혼합하면 일시적으로 혼합되듯이 보이지만 시간이 지남에 따라 다시 완전 분리되어 버린다. 물과 기름을 화학적으로 분석해 보면 극성(極性)이라고 하는 분자의 성질이 정반대로 나타난다. 따라서 이러한 성질로 인해 서로 반발을 일으키기 때문이다. 그런데 이러한 반발을 일으키는 극성의 차이를 완화하여 안정화시키는 상태를 만드는 물질이 존재하는데 이것이 바로 우리가 ‘유화제’라고 부르는 것이다.

### 유화제란 이것이다

유화제라는 물질은 그 분자 중에 친수성(親水性)이라 하여 물과 용화되는 부분과, 반대로 친유성(親油性)이라고 불리는 기름과 용화되는 부분의 양쪽 특성을 함께 공유하고 있다. 이와 같이 물질이 섞이면 계면(界面)이라고 불리는 물과 기름의 접촉면에서, 기름 쪽에는 친유성의 부분이, 물쪽에는 친수성의 부분이 작용하여 정렬되므로(그림1 참조) 양쪽을 사이에 두고 동시에 서로 맺어지도록 연결해서 안정화시킨다. 이 상태를 “유화”라고 말하며 이렇게 해서 만들어진 액체상태를 ‘유탁액(乳濁液)’ 혹은 ‘유화(Emulsion)’라고 한다.

**\*계면활성제:** 물질과 물질의 경계면을 계면이라 하고 여기에 작용하는 것을 계면활성제라고 한다. 유화제는 이것의 일종이고 액체의 유화에 작용하는 것을 말한다.

유탁액은 당액(시럽)이나 식염수 등의 용액과 성질이 달라 화학적으로는 콜로이드(Colloid)용액이라고 부른다. 예를 들면 당액에서는 설탕의 분자와 물의 분자가 균일하게 섞여 있고 각각의 입자도 1~10Å (Å:1억분의 1mm를 나타내는 단위)

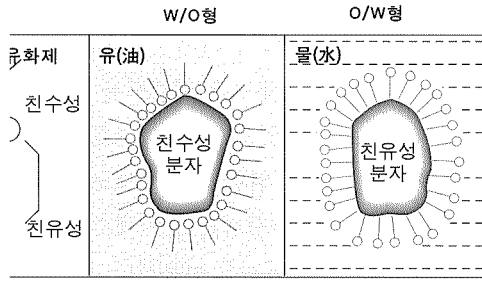
로 극히 작기 때문에 용액의 표면은 투명해 보인다.

콜로이드용액은 아무것도 녹아 있지 않은 순수 용액보다 그 속에 녹아있는 입자의 크기가 크며 보통 10~1,000Å 정도가 된다. 그 때문에 용액이 불투명하게 보이는 경우도 많다. 따라서 유화라는 것은 이러한 상태에서부터 유래된 단어인 것이다. (→우유도 물 중에 유지방 등이 분산해 있는 콜로이드용액이다)

또 유탁액에는 일반적으로 O/W(Oil in Water)형과 W/O(Water in Oil)형의 두 종류가 있는데 O/W형이라는 것은 수중유적형(水中油適型), 즉 물 중에 기름방울이 분산되어 있는 형태의 것이고 W/O형은 기름 중에 물방울이 분산되어 있는 유중수적형(油中水適型)을 일컫는다.

O/W형 유화의 예로서는 우유, 아이스크림, 마요네즈 등이 있고 W/O형의 예로는 마아가린을 들 수 있다.

<그림 1> 유화제의 배열방식



**유화제의 제빵적성 알아보기**

식품첨가물로서의 유화제는 유화분산성(乳化分散性), 기포성(→거품을 일으키는 성질), 보수성, 전분의 노화방지(→보수성과 비슷한 효과, 즉 수분이 증발하여 빵이나 케이크가 딱딱해지는 것을 의미함) 등 여러 가지 효과가 있다. 그러나 본래의 제과기술에서 살펴보면 절대적인 첨가물은 아니라고 할 수 있다. 결국, 천연 유화제인 레시틴(Lecithin)을 함유하는 난황(→계란노른자)은 유지(油脂: 마아가린, 쇼트닝, 버터류 등)를 균일하게 빵반죽 중에 분산시킬 수 있고 난백(→계란흰자)은 그것 자체만으로도 충분한 기포성을 보이기 때문이다. 이러한 이유로 보수성이나 전분의 노화방지 효과가 전통적인 배합·제법에도 있음을 알 수 있다.

유화제는 식품가공부문의 기술혁신을 가속화시킨 한 요인으로 될 만큼 뛰어난 식품첨가물이다. 제과의 영역에서도 기포의 안정화, 유화 분산성의 조장을 통하여 작업의 효율화, 제품의 안정 생산에 공헌했다.

그러나 한가지 유의할 점은 이러한 것이 전통적 과자 만들기에 적잖은 영향을 줄 수도 있다. 특히 제품 제법의 편리성만을 추구하다 보면 제품의 맛을 평가의 절대 기준으로 삼았던 전통적 가치기준을 파괴할 수도 있음을 명심해야 한다.

예를 들면 유화제의 맛이다. 유화제는 결코 무미가 아니기 때문에 좋은 유

화제를 선택하지 않으면 소위 "유화제의 이상한 맛"이라고 하는 뒷맛을 남기게 된다. 비록 작업효율이 오를지라도 어쩔 수 없는 현상이다. 게다가 빵이나 케이크의 조직이 조밀하고 붕긋하게 부풀어 구워져도 반드시 맛이 좋아진다고 할 수 없다. 이것은 소맥분 자체의 담백함에 의한 좋은 맛도 있다는 것을 잊어서는 안됨을 의미한다.

요컨대 이는 확실한 기술이 뒷받침된 안목으로 유화제를 사용했을 때의 장점과 단점을 충분히 검토하여 사용할 필요가 있음을 단적으로 보여준다. 이렇듯 제품의 맛은 제빵공정 중 반드시 검토해야 할 중요 사항임은 두 말할 필요가 없다. 그러나 최근 이러한 점을 감안하여 특별히 고급 유화제만을 선별하여 유화성능은 우수하면서도 맛에는 손상을 주지 않는 '유화기포지' 혹은 '유화기포제'가 개발되고 있다.

유화제는 무미가 아니기 때문에 좋은 유화제를 선택하지 않으면 이상한 뒷 맛을 남기게 된다. 게다가 빵이나 케이크의 조직이 조밀하고 붕긋하게 부풀어 구워져도 반드시 맛이 좋아진다고 할 수 없다.

**시판되고 있는 제빵용 유화제 알아보기**

현행, 유통되는 식용 유화제는 아래 <표1>과 같이 크게 6가지로 나눌 수 있다.

<표 1> 제빵용 유화제의 종류

종 류	특 징
글리세린 지방산 에스테일	일반적으로 모노글리 또는 모노글리세라이드라고 부르며 케이크용 유화기포제의 주물질이다..
솔비탈 지방산 에스테일	일반적으로 유지의 유화력에 뛰어난 효과를 보이며 스파이라고도 불려진다.
지방 지방산 에스테일	슈가 에스테일이라고도 불려지며 일반적으로 친수성이 크다.
프로필렌 글리콜 지방산 에스테일	이 한 종류로 사용되는 일은 희박하며 보통 다른 유화제와 함께 사용된다.
레시틴	천연(특히 계란노른자)으로 존재하는 대표적 유화제, 현재 대두에서 추출된 것이 대부분.
콜로이드 친 유산 나트륨	어육, 소시지나 마요네즈 등에 사용되며 양과자 쪽에는 거의 사용되지 않는다.

이들 중 지방산 에스테일이라고 하는 것은 어떤 특정 구조를 가지는 화학물질의 총칭이고 결합하는 지방산에 의해서 각기 다른 특성을 나타낸다. 따라서 유화제로서 사용할 수 있는 화학물질은 실제 유통되는 식용유화제인 6종류보다 훨씬 많다.

일반적으로 유화제는 한 종류만으로 사용하기보다 여러 종류를 혼합하여 사용하는 것이 효과적일 수도 있기 때문에 현재 여러가지 상품명으로 시판되고 있는 각종 유화제는 보통 이와 같이 몇 종류의 유화제를 배합한 제제(製劑)인 것이다.

특히 양과자에 있어서는 유화기포제라고 하는 목적을 가진 것이 많고 이것에는 스테아린산 등과 불포화 지방산이 결합한 모노글리세라이드를 주체로 하고 기포력을 안정화시키기 위하여 자당 지방산 에스테일이 배합되고 있다.



▲최근 유화성능은 우수하면서도 맛에는 손상을 주지 않는 각종 유화기포제가 개발되고 있다.

<표 2> 시판되는 유화기포제 현황

제조사명	제품명	제품특성	사용량	포장단위
삼립유지	올인 소프트	페이스트 상태	밀가루 대비 10~80% 사용	18 l can
"	하이 스펀지	페이스트 상태	밀가루 대비 12~15% 사용	5kg, 10kg can
삼립테크	에스텔 WA	페이스트 상태	밀가루 대비 2~5% 사용	4kg PVC용기 47개입 18kg can
"	빵에이스 2	페이스트 상태	밀가루 대비 1~5% 사용	15kg can
"	삼립 SP	페이스트 상태	밀가루 대비 2~5% 사용	5kg can
"	하나-100	페이스트 상태	어묵생지 대비 1~2% 사용	18kg can
"	에스텔 DS	페이스트 상태	떡반죽 대비 2~4% 사용	18kg can
"	에스텔 SL	페이스트 상태	맥분대비 2~5% 사용	18kg can

### 유화제의 사용효과 알아보기

유화제는 여러 가지 효과를 가지고 있는데 양과자와 관련된 분야에서의 주요한 사용효과로는 유지의 유화혼합, 기포력 조장, 빵의 노화방지를 들 수 있다. 이들 각각의 효과에 관해서 알아보자.

#### ● 유지의 유화혼합

과자의 반죽은 여러 가지 물질이 혼합된 유화의 일종이라고 말할 수 있고 각 물질이 균일하게 분산돼 있지 않으면 안된다. 유화제는 이 분산을 촉진시키는데 특히 유지가 배합된 버터스폰지(제노와즈)나 버터케이크의 경우는 유지를 유화 시켜서 분산을 촉진시킨다.

물론 난황 중에는 천연유화제인 레시틴이 존재하기 때문에 반드시 유화제가 필요한 것은 아니다. 이렇게 유화제는 제품을 만들 때 안정화시키기 위해 보조적으로 이용하는 것이라 생각하면 된다. 또 캐러멜 등을 만들 때에 레시틴을 혼합하는 일이 많이 있다. 이것도 유지를 균일하게 분산시키기 위함인데 잘 된 캐러멜은 유지가 당분을 에워싼 구조로 되어있기 때문에 자르기가 쉽고 잘 녹아내리지 않는다.

또 레시틴은 초콜릿의 점도를 떨어뜨려 콘체(Conche: 이미취 제거 및 균질화)의 효율을 올려주며 게다가 광택이 양호하게 되고 팻 블룸(Fat Bloom: 기름 성분

이 녹아 나와 초콜릿 표면에 땀방울같이 굳어 있는 것)도 일어나기 어렵게 된다.

#### ● 기포력의 조장

스폰지 케이크는 난백의 기포성에 의해서 가벼운 조직을 갖게 된다. 그만큼 계란의 포립(기포를 올리는 것)은 스펀지 제조에 있어서 중요한 조작이다. 유화제는 난백의 기포성을 도와주기 때문에 단 시간에 양호하게 포립할 수가 있다.

기포들의 가볍기(→공기가 많이 혼합되면 가벼워진다)와 기포의 안정성은 난백의 표면장력과

관계가 있다.

표면장력이 낮아지는 만큼 기포가 혼입되기 쉬운 상태로 되고 혼입된 기포들도 조밀하게 안정되어지는데 이렇게 유화제는 난백의 표면장력을 떨어뜨리는 효과가 있기 때문에 기포제로서도 사용되며, 일반적으로 모노글리세라이드의 α형 결정을 슈가에스텔로 안정화시킨 유화제를 사용한다.

유화제에는 양과지에서 유지의 유화혼합, 기포력 조장, 빵의 노화방지를 들 수 있다.

#### ● 생지의 노화방지

구워진 제품이 시간이 경과함에 따라 건조되어 퍼석퍼석하게 되는 것은 빵이나 케이크 중의 전분이 노화하기 때문이다. 유화제는 전분의 노화를 억제한다.

전분의 노화는 가열에 의해서 한 번 풀어진 아미로스(Amylose)와 아미로펙틴(Amylo-pectin)이 시간이 경과함에 따라 다시 뭉쳐지면서 물분자를 배제해 버리는 것에 의해서 일어나는 현상이다.

모노글리세라이드와 같은 유화제를 첨가하게 되면 굽기에 의해서 유화제는 밖으로 나온 전분입자의 아미로스(Amylose)와 불용성(→녹지않는 성질)의 복합체를 만들어 전분입자의 표면에 흡착하여 보호하게 되고 또 한편으로 빵내부의 아미로스도 같은 복합체를 만들게 된다.

이들 복합체는 빵이 식은 뒤에 겔(Gel: 굳어지는 형태로 되는 것을 말함)화하지 않고 치밀하게 뭉치지도 않기 때문에 제품은 굳어지거나 퍼석퍼석해지기가 어렵게 되는 것이다.

시간이 지남에 따라 아미로펙틴이 점차 뭉쳐지기 때문에 최종적으로는 빵이 굳어지게 되는데 유화제를 넣지 않았을 때보다 훨씬 노화되지(굳지 않는 것)을 경험할 수 있다. [4]



▲제빵시 유화제는 유지의 유화혼합, 기포력 조장, 생지의 노화방지 등의 효과가 있다.