

유화제

유화와 에멀션

서로 양립하지 않는 관계를 물과 기름이라 표현하듯이 이들은 물리적으로 혼합되지 않는다. 강하게 교반하면 일시적으로 섞인듯이 보이지만 시간이 지나면 서로 분리되고 만다. 물과 기름은 극성이라는 분자의 성질이 서로 반발하기 때문이다.

그런데 이 둘 사이를 중재해 안정된 상태로 만드는 물질이 존재하는데 이것을 유화제라 한다. 유화제가 되는 물질은, 그 분자속에 친수성이라 하여 물과 잘 맞는 부분과 반대로 소수성 혹은 친유성이라 하여 기름과 잘 맞는 부분을 다 갖추고 있다.

이러한 물질이 섞이면 계면이라 불리는 물과 기름의 접촉면에, 기름쪽에서는 친유성 부분을 물쪽에서는 친수성 부분을 향해 나란히 붙어 양쪽을 분리하여 안정시킨다. 이러한 상태를 유화라고 말하며 이러한 액을 유탁액(에멀션)이라 한다.

에멀션은 당액과 식염수 등의 용액과는 성질이 다르며 화학적으로는 콜로이드용액이라 한다.

예를 들면 당액은 설탕분자와 물분자가 균일하게 섞여 있고, 각각의 입자도 1~10Å(옹스트롬, 1억분의 1mm를 나타내는 단위)으로 극히 미소하기 때문에 용액의 외관은 투명하다.

콜로이드용액은 녹아 있는 입자의 크기가 보통 용액보다 커서 10~1000Å이 된다. 때문에 용액이 불투명한 것이 많다. 특히 그중에서도 유탁액은 입자가 커서 희고 탁하다. 요컨대 유상(乳狀)이 되는 것이다. 유화란 이 상태에서 유래한 말로, 우유도 수중에 유지방 등이 분산되어 있는 콜로이드라 할 수 있다.

에멀션에는 O/W형과 W/O형 두가지가 있

다. O/W형이란 oil in water의 약어로 수중유전형 말하자면 물속에 기름이 분산된 형태로 되어 있는 것, W/O형(water in oil의 약어)이란 기름속에 수적이 분산되어 있는 유중수전형이다. O/W형 에멀션의 예로서는 우유, 아이스크림, 마요네즈 등이 있으며 W/O형의 가까운 예로서는 마아가린을 들 수 있다.

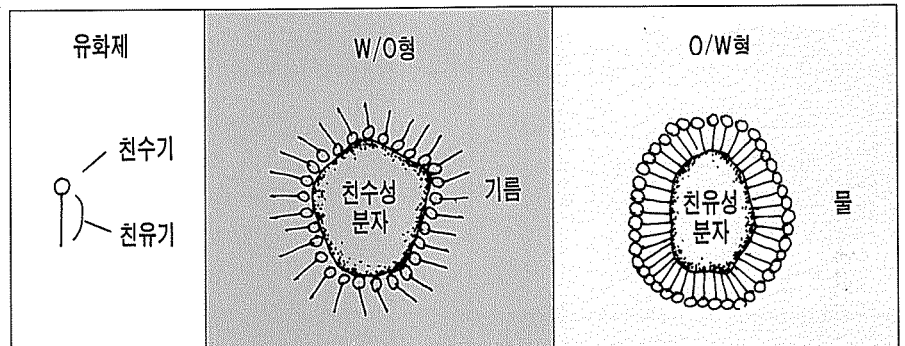
유화제와 제과기술

1960년대는 모든 분야에서 새로운 상품이 등장한 시대지만 석유화학의 발전을 배경으로 계면활성제의 연구개발이 크게 진전된 시기이기도 하다. 그 성과의 하나가 합성제로 계면활성제의 유화력을 이용한 것이었다. 60년대 후반 계면활성제는, 식용유화제로서 식품가공 분야에도 본격적으로 침투하기 시작하여 제과제빵에서도 이용되기 시작했다.

식용유화제는 유화분산성, 기포성, 보습성, 전분의 노화방지 등 여러가지 사용효과가 있다. 그러나 본래의 제과기술에서 보면 필요불가결한 첨가제는 아니다. 말하자면 천연유화제 레시틴을 지니고 있는 노른자는 유지를 균일하게 반죽속에 분산시킬 수 있고, 흰자는 그 자체만으로도 충분한 기포성을 나타내기 때문이다. 보습성이나 전분의 노화방지효과도 전통적인 배합과 제법에서 찾아볼 수 있는 것이 적지 않다.

그러나 유화제는 식품가공의 기술혁신을 가져온 만큼 훌륭한 첨가제이다. 제과 영역에서도 기포의 안정화, 유화분산성의 조장을 통해 작업의 효율화와 제품의 안정적인 생산에 크게 공헌하고 있다. 그러나 또한 이것으로 인해 염려되는 것은 과자 만드는 본래의 의미를 잃는 것이다. 편리하다는 면에 치우치다 보면 맛을 위해 연구개발해 온 기술이 편리성에 밀려날 위험이

제과기술에서 사용되는 첨가물은 팽창제, 유화제, 젤라틴, 착색료 등 여러가지가 있다. 그중 유화제는 유화분산성, 기포성, 보습성, 전분의 노화방지 등의 사용효과가 있는 첨가물이지만, 계란에 천연유화제 레시틴이 존재하는 등 필요불가결한 첨가제는 아니라고도 한다. 그러나 작업의 효율화와 제품의 안정적인 생산에 크게 공헌한 유화제는 기본적인 제과기술을 바탕으로 사용한다면 훌륭한 첨가물임에는 틀림없다.



있기 때문이다.

예를 들면 유화제의 맛이다. 유화제는 결코 맛이 없는 것이 아니기 때문에 좋은 유화제를 선택하지 않으면 소위 유화제 냄새를 남기게 된다. 아무리 작업효율이 오른다 해도 냄새가 나서는 안된다. 또한 반죽의 결이 곱고 잘 부풀어 오른다고 반드시 맛이 좋다고는 할 수 없다. 밀가루의 단백질에 의한 맛도 잊어서는 안될 것이다.

말하자면 정확한 기술을 바탕으로 유화제를 사용한 메리트와 디메리트를 검토하여 사용할 필요가 있다. 그중 맛은 가장 중요한 검토사항이다.

시판 제과용 유화제

현재 식품첨가물로 지정되어 있는 유화제는 6가지이다. (표 참조) 이중 ~지방산에스테라라고 하는 것은 어떠한 구조를 가진 화학물질의 총칭으로, 결합하는 지방산에 의해 각각 다른 특성을 나타낸다. 따라서 유화제로 사용할 수 있는 화학물질은 6종류보다 훨씬 많다.

〈유화제로 사용할 수 있는 물질〉

글리세린 지방산 에스테르	통정 모노글리 또는 모노글리세리드라 부른다. 케이크용 기포유화제로 가장 많이 사용되고 있다.
소르비탄지방산 에스테르	대체로 유지의 유화력으로 뛰어나다. 스펀이라고도 부른다.
지방지방산 에스테르	슈거에스테라라고도 불리며 대체로 친수성이 크다.
프로필렌글리콜 지방산에스테르	단품으로 사용되는 일이 적고, 보통 다른 유화제와 병용된다.
레스틴	천연에 존재하는 대표적인 유화제. 현재는 대두에서 추출된 것이 대부분이다.
콜로이드이틴 유산 나트륨	어육소시지나 마요네즈 등에 사용되며, 양과자 분야에서는 거의 쓰이지 않는다.

일반적으로 유화제는 단품으로 사용하기보다 몇가지를 혼합하여 사용하는 것이 효과적일 때가 있어, 여러가지 상품명으로 시판되고 있는 제제이다. 특히 양과자 관계에서는 유화기포제의 목적을 갖는 것이 많고, 여기에는 스테아린산 등 불포화지방산이 결합된 모노글리세리드를 주체로 기포력을 안정화시키기 위해 자당지 지방산에스테르가 배합되어 있다.

유화제의 사용효과

유화제에는 여러가지 역할이 있지만 양과자에 관련된 분야에서의 주요한 사용효과를 들면, 유지의 유화혼합, 기포력 조장, 반죽의 노화방지를 들 수 있다. 각각의 효과에 대해 알아보자.

(1) 유지의 유화혼합

유화제는 원리적으로 「유화와 에멀션」으로 설명된다. 즉 본래 섞이지 않는 물과 기름을 혼합하는 기능이 있다.

과자 반죽은 여러가지 물질이 혼합한 에멀션의 일종이라 할 수 있으며, 각 물질이 균일하게 분산해야 된다. 유화제는 이 분산을 촉진하며, 특히 유지가 배합되는 버터스펀지(제노와즈)와 버터케이크의 경우는 유지를 유화하여 분산을 조장한다.

물론 노른자속에는 천연의 유화제인 레시틴이 존재하므로 반드시 유화제가 필요한 것은 아니다. 가능한 한 제품을 안정적으로 만들기 위해 보조적으로 이용하는 정도로 충분하다.

또 캐러멜 등을 만들 때, 레시틴을 혼합할 때가 있다. 이것도 유지를 균일하게 분산시키기 위한 것인데, 잘 만들어진 캐러멜은 유지가 당분을 에워싸는 구조로 되기 때문에 자르기 쉽고 쉽게 녹지 않는다.

또한 레시틴은 초컬릿 제조에 없어서는 안되는 유화제로, 반죽의 점도를 낮추고 윤기를 좋게 하며 팻블름을 방지한다.

(2) 기포력의 조장

스펀지케이크는 흰자의 기포성에 의해 가벼운 반죽이 된다. 그만큼 계란의 기포는 스펀지 제조에 중요한 조직이다. 유화제는 흰자의 기포성을 조장하기 위해 단시간에 양호한 기포를 올릴 수 있다.

기포력과 거품의 안정성은 흰자의 표면장력과 관계가 있다. 표면장력이 낮을 수록 거품이 잘 올라가며, 만들어진 기포도 결이 곱고 안정적이다. 유화제는 흰자의 표면장력을 낮추는 기능을 하기 때문에 기포제로서도 사용된다. 일반적으로 사용되는 것은 모노글리세리드의 α형 결정을 슈거에스테르로 안정시킨 것이다.

유화제 즉, 케이크용 기포제는 믹싱시간을 단축시키고, 전재료를 한번에 믹싱하는 올·인·

믹싱법을 가능하게 했다. 또 식물유와 적당히 혼합하여 유동성 쇼트닝도 만들어지고 있다.

말하자면 유화제는 기포력을 조장함으로써 작업의 단순화, 생산의 효율화에 기여하고 있다. 그러나 유화제를 전제로 하는 것은 양과자 기술의 기본이 아니다. 역시 기초적인 기술을 습득한 후 응용하는 것이 좋다.

(3) 반죽의 노화방지

구워낸 제품이 시간이 지남에 따라 건조해져 가는 것은 반죽속의 전분이 노화하기 때문이다. 유화제는 이 전분의 노화를 억제하는 작용을 한다.

전분의 노화는 가열에 의해 한번 풀어진 아밀로오스와 아밀로펙틴이 시간이 지남에 따라 다시 집합하여 물분자를 배제함으로써 일어난다.

모노글리세리드와 같은 유화제를 첨가하면 소성에 의해 전립분 밖으로 나온 아밀로오스와 부용성의 복합체를 만들어 전립분의 표면에 흡착하여 보호한다. 한편 내부에 있는 아밀로오스도 같은 복합체를 만든다. 이들 복합체는 온도가 내려가도 겔화하지 않고 밀착하지도 않기 때문에 제품은 단단해지고 쉽게 바스락바스락해지지 않는다.

시간이 지남에 따라 아밀로펙틴이 점차 집합하므로 최종적으로는 굳어지지만 유화제를 첨가하지 않을 때보다는 제품이 쉽게 노화하지 않는다. **☞**

유화제의 HLB치

유화제의 성질은 친수성 부분(친수기)과 친유성 부분(친유기)의 균형에 따라 크게 영향을 받는다. 친수기가 많으면 물에 녹기 쉽고, 반대로 친유기가 많으면 기름에 녹기 쉽다. 이것을 수치화한 것이 HLB (Hydrophile Lipophile Balance)이다.

HLB치는 물을 중성으로 보고 7보다 커질 수록 친수성이 강하고 가용화력, 고체 내부까지 수분을 침투시키는 힘이 커진다. HLB치가 7보다 작아질 수록 친유성이 강하고 유화력은 커진다.

가용화력이란 물에 용해되지 않는 물질을 투명하게 녹이는 작용이다.