

유화제

이번 호로 그동안 제과의 분류를 시작으로 해서 만 2년에 걸쳐 연재되던 양과자 이론 부분을 마감한다. 이번 호에서는 현장에서 많이 사용하고 있는 S·P 즉 유화제 등이 초콜릿, 캔디, 비스킷, 파이, 앙갱, 젤리 등에 어떻게 사용되고 있는지 알아본다. 2년이라는 적지 않은 기간동안 보여준 독자 여러분들의 관심에 감사드린다. 다음 호부터는 이론 지상 특강 제 2부 '제빵' 편 연재가 마련된다. 독자들의 지속적인 관심을 부탁드린다. <편집자 주>



글 / 채동진
동우대학 제과제빵과 교수

1. 유화제의 역할

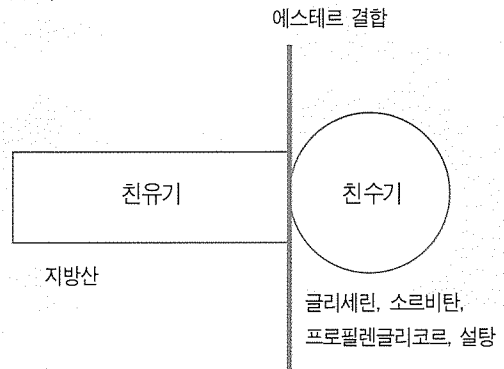
물과 기름처럼 본래 서로 섞이지 않는 액체가 있다. 그런 액체 중에 한쪽이 다른 액체 속에 소량 분산되어 있을 때가 있는데 이것을 에멀전(Emulsion)이라고 한다. 에멀전을 만드는 방법은 액체에 기계적인 조작용을 가해 한데 휘저어 섞으면 된다. 다만 액체를 강하게 휘젓는 동작을 멈추게 되면 두 액체는 다시 분리되고 만다. 이처럼 기름과 물이 서로 섞이지 않는 이유는 서로의 표면 장력의 차이 때문이다.

이럴 경우 두 액체를 혼합할 때 계면활성제를 첨가하게 되면 흡착력이 발생한다. 여기서 물의 표면 장력이 계면활성제의 작용으로 기름과 같은 강도까지 표면 장력이 떨어지면서 물과 기름의 에멀전 상태가 계속 유지된다. 계면활성제가 물과 기름의 경우처럼 액체 사이의 중간연결고리 역할을 하는 것을 유화제(乳化劑)라고 한다.

제과·제빵에서 유화제는 3가지 타입의 재료에 관계한다. 액체와 액체의 경우 기름과 물을 들 수 있는데 쇼트닝 등의 유지와 계란이나 우유 등의 물(수분)이다. 고체와 액체는 밀가루 등의 곡류, 코코아가루 등과 물, 그리고 기체와 액체는 흰자를 거품 낼 때 흰자와 기포 속에 들어가는 공기에 작용한다. 이 두 재료의 중간에서 작용하여 작업성을 좋게 하거나 조직의 형태를 좋게 할 목적으로 사용된다.

유화제는 <그림 1>처럼 성냥 형태의 모델로 설명되는데 한 개의 분자가 친유성(Lipophile) 부분의 친유기와 친수성(Hydrophile) 부분의 친수기 성질을 동시에 가지고 있다.

<그림 1> 유화제 모형도



- 친유기 : 기름 성분을 지닌 물체와 친하려는 성질
- 친수기 : 수분 성분을 지닌 물체와 친하려는 성질

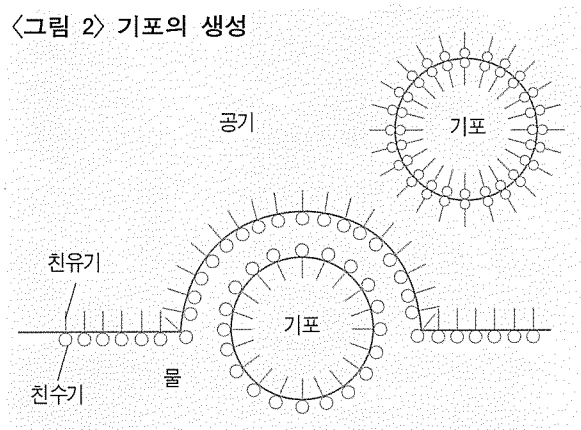
친유기에는 지방산이 해당되고 친수성기는 글리세린, 소르비탄, 프로필렌글리콜리(PG 에스테르), 설탕(설탕에스테르)같은 수용성 알콜 또는 당류가 속한다.

유화제는 물과 기름이 서로 분리되지 않도록 미세한 입자에 연결되어 있다. 스펀지 케이크를 믹싱할 때 계란의 노른자에 있는 레시틴은 흰자의 기포성을 좋게 해 안정된 거품을 만드는 유화제의 역할을 한다. 우리 나라에서는 케이크시트를 만들 때 유지를 제외하고 밀가루 등 모든 재료를 한꺼번에 넣고 믹싱하는 제법(All in mix 법)을 많이 사용한다. 유화제 S·P를 사용하기 때문에 소위 'S·P다이'라고 하는 반죽은 유화제를 사용하여 반죽의 기포성을 증가시키고 안정된 거품을 만들어 준다. 유화제를 사용하면 다음과 같은 작용이 일어난다.

<기포>

기포작용은 유화제의 가장 큰 특성이라 할 수 있다. 유화제의 용액을 강하게 휘젓는 과정에서 만들어진 기포의 표면에 유화제가 흡착해서 단분자 막을 만든다. 기포는 공기 중에서 <그림 2>처럼 유화제의 2분자 막을 만든다. 기포 속에는 공기가 들어가므로 다음과 같은 구조가 된다.

<그림 2> 기포의 생성



조직 속에 기포가 형성돼 조직을 소프트하게 만든 과자류나 디저트류는 다음과 같다.

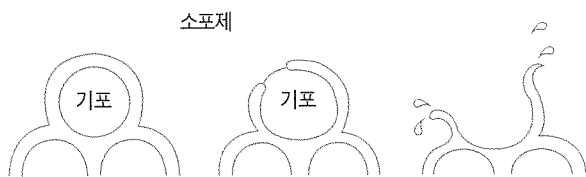
- ☞ 스폰지 케이크, 생크림, 버터크림, 쿠키, 마시멜로, 아이스크림, 사베트

<소포 消包>

기포를 가라앉히는 소포작용도 계면활성제의 기능 중 하나이다. 소포작용은 포집된 기포를 가라앉혀 기포형성을 어렵게 한다. 소포제에 필요한 유화제의 성질은 친유성이 강하고, 물에 잘 녹지 않으며 액상에서 비중이 작고, 액체 면에 쉽게 떠올라 퍼지고, 표면장력이 작아야 한다.

이 작용은 그림처럼 기포의 표면에 소포제인 유화제가 떨어지게 되면 유화제는 표면장력이 낮기 때문에 기포막의 일부가 얇게 되고 그 곳에서 기포가 깨져 버리게 된다. 펙틴 젤리, 한천 젤리, 넓게는 잼을 제조할 때도 소포제 역할을 하는 유화제가 사용된다.

<그림 3> 소포제의 작용



<습윤 濕潤>

젓기 어려운 고체표면을 물에 잘 젖게 하는 것이 습윤이다. 계면활성제는 고체에 적당량 넣게 되면 고체 표면에 달라 붙어 표면을 친수성으로 만들어 주기 때문에 분말 식품을 물에 젓기 쉽게 하여 분산성을 좋게 해준다. 습윤은 소프트 캔디의 경우 먹었을 때 입에 달라붙는 것을 막아준다.

<분산 分散>

코코아처럼 물에 잘 녹지 않는 불용성의 미세한 분말은 수면에서 엉겨붙어 분산을 어렵게 한다. 강하게 휘저어 수중에서 분산시켜도 다시 응집해서 침전해 버린다. 유화제는 불용성인 미세한 분말의 표면에 흡착해서 입자표면을 친수성 또는 친유성으로 만들어 용액이 물 또는 기름의 표면에 달라붙는 것을 가능하게 만들어 분산시키는 작용을 한다.

2. 제과에 사용되는 유화제

초콜릿

콘치를 할 때 점도(粘度 : 유동체가 고체의 표면에 달라 붙는 정도) 저하를 목적으로 레시틴 0.3%를 첨가한다. 또한 카카오 버터를 8% 계산하여 배합해도 같은 점도 저하를 낼 수 있다.

▶ 스위스 초콜릿의 성분 ◀

- 비타 초콜릿 43.7%
- 분 당 48.5%
- 카카오 버터 7.5%
- 레시틴 0.3%

캐러멜, 누가 등의 캔디

모노글리 슈가 에스테르 0.1%~0.5%를 첨가해 가공 공정 중에 달라붙는 것을 막고 배합 원료의 유지나 연유 등의 유화 분산성을 좋게 해서 먹을 때 치아에 붙는 것을 방지해준다.

비스킷

비스킷 속의 유지 유화는 W/O형(유중수적형)이 좋다. 사용하는 쇼트닝에 대해 1~3%의 모노글리, 스팩, 슈가 에스테르, 레시틴 등을 혼합한다. 유지를 W/O형으로 하면 첨가한 수분을 유지 중에 감싸고 있는 밀가루와 접촉해서 글루텐의 생성 촉진을 막아 준다. 또한 유화제는 성형의 작업성을 향상시켜주고 굽기 중 열전도를 쉽게 해주고 쇼트닝성(부드러움)을 향상시켜 준다.

파이

사용하는 유지의 70~85%와 약 10%의 슈가 에스테르를 함유한 물 30~35%를 가열, 유화시킨 뒤 식혀서 고형화시킨 것을 파이의 제조에 사용하면 급냉, 숙성, 혼합의 고도의 기술 없이도 쉽게 층상구조가 좋고 팽창이나 쇼트닝성이 좋은 제품을 만들 수 있다.

양갱, 엿

양갱이나 엿 종류는 설탕이 과포화 용액의 상태로 되므로 설탕의 결정이 생기기 쉽다. 여기에 슈가 에스테르를 0.4~0.6% 정도 첨가하면 설탕결정의 강도를 약하게 할 수 있어서 재결정을 막을 수 있다.



젤리, 잼의 제조 중에 줄일 때 생기는 거품

젤리나 잼의 제조시 불에서 줄일 때 기포가 생겨 작은 거품이 생기게 된다. 이때 친유성이 강하고 비중이 작은 액상의 액화제를 첨가하여 기포를 가라앉힐 수가 있다.

3. 유화제 사용 시 주의사항

- 1) 많은 유화제 중 작업하는 용도에 적합한 유화제를 선택하기란 쉽지 않다. 그렇다고 각 제품을 실험을 통해 선택할 수 없으므로 유화제의 특성에 대해 각 제조사에 문의하여 사용하는 것이 좋다.
- 2) 유화제는 70°C 이상의 고온이 되면 유화력이 상실된다.
- 3) 유화제는 산, 염, 알칼리성 물질에는 유화력이 없어진다.
- 4) 반죽의 배합에 들어가는 유지분이 많을 경우에는 HLB(Hydrophile Lipophile Balance)수치가 높은 유화제를 사용한다.
- 5) 슈가 에스테르처럼 HLB수치가 높은 것은 일단 따뜻한 물에 용해시킨 뒤 사용한다.