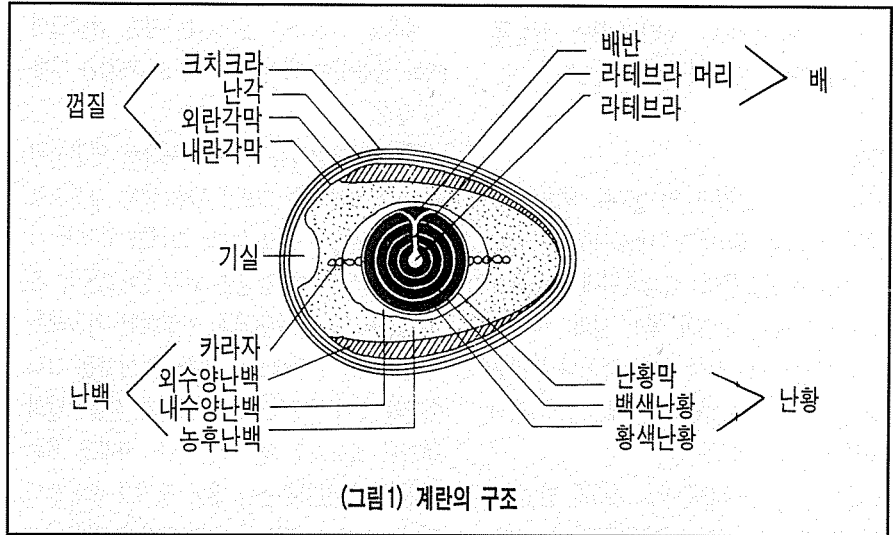


계란 (Egg)



(그림1) 계란의 구조

1. 계란의 구조와 성분

계란은 그림1과 같이 노른자, 흰자, 껍질 3부분으로 구성되어 있다. 일반적으로 각부분의 중량은 계란중량에 대해 껍질 10%, 흰자 60%, 노른자 30%를 차지한다. 그러나 갯수로 표기되어 있는 경우 계란 55g, 흰자 30g, 노른자 20g으로 계산하는 것이 보통이다. 또한 흰자는 용량(ml)으로 표시하는 경우가 있는데 이것은 중량(g)으로 바뀌어도 지장은 없다.

계란의 성분구성은 수분(74.7%), 단백질(12.3%), 지질(11.2%), 탄수화물(0.9%), 회분(0.9%)으로 이뤄져 있다.

노른자

계란 중량의 약 30%를 차지하며 카라자라는 끈에 의해 계란의 중심에 자리하고 있다. 노른자는 표면에 밝은 반점상의 배반이 있어 이것이 발달하면 병아리가 된다. 얇은 난황막으로 싸여있고 카로치노이드색소를 함유하고 있어 담황색에서 짙은 오렌지색을 띠고 있다.

노른자의 성분은 수분 51.0%, 단백질 15.3%, 지질 31.2%, 탄수화물 0.8%, 회분 1.7%로 칼로리가 높고 비타민 A, B₁, B₂, D 등도 풍부하게 함유하고 있다.

노른자의 단백질은 열에 의해 응고하지만 흰자만큼 응고력이 강하지 않다. 따라서 제과

의 가공적성으로 열응고력이 이용되는 일은 많지 않다. 오히려 노른자의 성분인 레시틴의 유화작용이 많이 이용된다. 또한 노른자는 식품을 담황색으로 착색하고 시각적인 효과를 올린다.

노른자를 냉동하면 단백질이 변성해 고무상태로 응고한 덩어리가 생기는데 설탕을 혼합하여 냉동하면 이것을 방지할 수 있다.

흰자

흰자는 그림1을 보면 알 수 있듯이 황란에 가까운 순부터 내수양난백, 농후난백, 외수양난백으로 구분한다. 흰자에는 미생물의 성장을 저지하는 효소와 단백질이 포함되어 있고 노른자를 보호하는 역할을 하고 있다.

농후난백은 단백질이 사슬모양으로 되어 있고 노른자를 감싸고 있다. 이 때문에 농후난백은 걸쭉하게 볼록하게 올라온 모양을 하고 있지만 시간이 지남에 따라 수양화되어 평평하게 퍼지게 된다. 그래서 계란과 같이 농후난백의 올라온 모양으로 신선도를 측정할 수 있다.

흰자는 계란 중량의 약 60%를 차지하고, 수분 88%, 단백질 10.4%, 탄수화물 0.9%, 회분 0.7%의 성분으로 이뤄져 있다. 그래서 제과에서 대신 물을 사용할 경우 대체로 물배합량의 1.1배를 사용하면 된다.

흰자의 단백질은 교반에 의한 기포성, 마카

계란은 제과재료로서

중요한 부분을 차지한다.

풍부한 풍미를

부여할 뿐 아니라

기포성, 유화성, 열응고성,

착색성 등의 성질은

제과에 필요불가결한 것이다.

이번호에는 계란의 특성과

그것을 최대로 살리는

사용방법에 대해 알아본다.

롱, 푸딩, 치즈케이크와 같이 소성에 의해 열 응고성의 중요한 가공적성을 갖고 있다.

껍질

껍질은 계란 중량의 약10%를 차지한다. 두께는 0.3~0.35mm정도. 배의 육성을 위해서 산소가 필요한데, 껍질표면에 기공이라 불리는 미소한 구멍이 열려 있다. 미생물은 이 기공을 통해 들어 올 수 있으나 껍질표면에는 크치크라층이라는 단백질층이 있어 미생물의 침입을 막고 있다.

껍질은 거의 탄산칼슘으로 이뤄져 있고 이것은 약산을 중화시키는 역할을 한다. 식품의 산미가 지나치게 강할 때나 발효에 의해 산미가 있는 경우는 잘 씻은 껍질을 가제 등으로 싸서 액체속에 넣어 두면 산미를 조절할 수 있다

또한 껍질색은 백색에서 짙은 갈색등 여러 가지 있지만 가공적성이나 영양과는 상관없다.

2. 계란의 가공적성

단백질의 열응고성

독일과자는 반죽을 크게 타이크와 맛세로 나누는데 이유는 다음과 같은 차이 때문이다. 타이크의 기초가 되는 것은 밀가루이고 맛세의 기초가 되는 것은 계란이다. 맛세는 머랭, 마카롱, 스펀지, 버터케이크, 슈 등의 반죽에 해당되며, 이들 반죽에서 계란의 열응고력이 과자의 기본을 형성하는데 크게 기여하고 있다.

계란을 가열하면 굳어지는 것은 단백질이 변해 불용성이 되기때문인데 그 과정은 다음과 같다.

계란의 단백질은 분자가 사슬로 연결되어 있고 생계란액은 그림2-A와 같이 구상으로 겹쳐진 모양을 하고 있다. 그리고 겹쳐진 사슬모양의 분자가 점선과 같이 2차결합을 하고 있다. 이 생계란액을 가열하면 처음에는 보슬보슬한 유동상으로 변한다. 이것은 그림 2-B와 같이 2차결합이 끊어져 사슬모양의 분자가 실상태로 되기때문이다. 가열을 계속하면 다시 결합부분이 많이 생기고 불용성이 된다. 그래서 내부에 다량의 물을 포함하고 망사구조를 형성하게 되는 것이다.

흰자와 노른자는 응고온도와 응고상태가 다르다. 응고력은 흰자가 노른자 보다 강하다.

계란의 응고력은 재료에 따라 다르게 나타난다. 소금과 산, 칼슘은 단백질의 응고를 촉진하는 물질이며 반면 설탕은 단백질 응고를 늦추는 작용을 한다.

흰자의 기포성

흰자의 거품을 내는 일은 제과에서 빈번히 이뤄지는 조작. 머랭뿐만 아니라 가벼운 마카롱, 자포네 등은 반드시 흰자의 거품을 올려 만든 제품들이다. 또한 별립법의 스펀지 반죽은 흰자에 거품을 올려 가볍게 구워낸 것이다. 현재 유행하는 무스라 불리는 바바로와의 일종도 역시 거품을 낸 흰자를 사용한 것.

이러한 흰자에 거품을 올리는 조작은 반죽

내부에 많은 기포를 포함시킴으로써 반죽을 가볍게 하기 때문이다.

반죽을 가볍게 하기 위해 거품올린 흰자가 사용되는 것은, 흰자가 교반에 의해 내부에 기포를 포함하고 마치 전혀 다른 물질과 같은 특성을 갖고 있기 때문이다. 이 특성을 흰자의 기포성이라 한다.

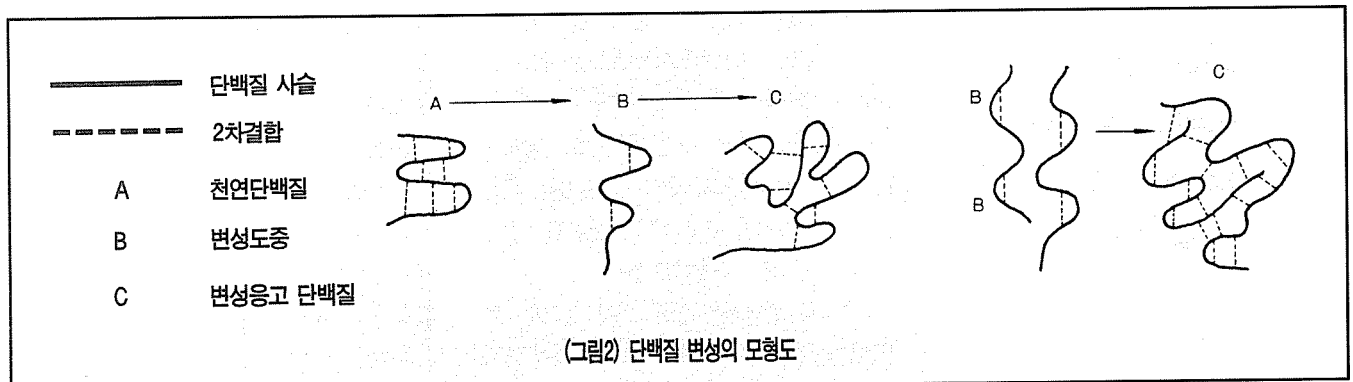
1)기포의 정도

흰자의 거품을 올리는 정도는 만드는 제품 특히 다른 재료와의 배합에 따라 달라진다. 그 정도는 5분간, 7분간, 완전히 거품을 올린 것으로 구분된다. 5분간 거품을 올린 흰자는 기포가 작고 윤기가 있으며 흐름성이 있다. 7분간 거품을 올리면 기포는 작아지고 부피는 늘어난다. 또한 견고한 느낌이 든다. 휘퍼를 들어올렸을 때 기포의 끝이 뾰족하고 탄력이 있어 자연스럽게 휘어진다. 완전히 거품을 올리면 부피는 최대한으로 커지고 기포의 입자가 더욱 고와진다. 또한 색은 희어지고 윤기가 없어진다.

제과에서 흰자에 거품내는 방법은 같은 배합이라도 사람에 따라 혹은 다른 재료와의 배합에 따라 다를 수 있다. 어느쪽이 바르다기 보다는 적당한 볼륨을 내고 입자가 고운 빵을 구워내기 위해서는 입자를 너무 으깨지 않도록 하며 모든 재료가 반죽속에서 균일하게 분산되도록 하면 된다.

2)기포성의 장단점

흰자의 기포성을 생각할 때, 실제작업에서 중시되는 점은 기포작업의 편리성(기포가 잘 오르는가), 기포의 안정성, 기포의 내용을 들 수 있다. 이 3가지 점은 흰자의 선도, 거품



울릴 때의 온도, 흰자의 pH, 조작시 첨가되는 물질에 의해 변한다. 이들 조건에 의해 어떻게 변하는지 알아보자.

①흰자의 선도

일반적으로 신선한 계란은 거품내기가 어려운 것으로 되어 있다. 거품이 잘 나는 것은 물질의 표면장력에 의해 좌우되는데, 갓 낳은 신선한 계란은 흰자가 많고 표면장력이 커서 시간이 지남에 따라 수용성을 띠고 표면장력이 작아진 흰자보다 거품내기가 어려운 것이다. 그러나 오래돼 수용성 흰자가 많아진 계란은 쉽게 거품이 오르지만 안정성이 없고 결이 곱지 않아 제과적성에는 떨어진다.

②농도

흰자는 수분이 적고 농도가 높을 수록 거품이 잘 오르지 않지만, 완성된 거품은 탄력이 있고 안정성이 좋다. 머랭을 올릴 때, 소량의 건조된 흰자를 병용하는 것은 흰자의 농도를 높이고 탄력있는 거품을 올리기 위해서이다.

또한 흰자를 1~2일 정도 찬곳에 보관하였다가 거품을 올리면, 양호하게 거품이 오른다고 한다. 이것은 수분이 증발하여 농도가 높아지기 때문이다.

③거품 올릴 때의 온도

표면장력은 온도와 깊은 관계가 있어 온도가 높아지면 표면장력은 약해진다. 표면장력이 약해질 수록 거품이 잘 오르기 때문에 흰자도 온도가 높을 수록 거품이 잘 오른다. 그러나 높은 온도에서 거품을 낸 흰자는 결이 거칠고 탄력이 없을뿐 아니라 안정성도 좋지 않다.

일반적으로 흰자의 거품을 올릴 때는 10℃ 전후에서 작업을 하는 것이 좋다.

④흰자의 pH

제과 기술에서 소량의 주석산수소칼륨, 초, 레몬즙 등을 첨가하여 거품을 내는 조작이 자주 소개되고 있다. 흰자는 보통 pH8.8~9정도여서 약산을 넣어 이 pH수를 낮춰 pH8 전후로 하면 거품이 잘 일어나기 때문이다.

이론적으로는 흰자의 pH가 4.8정도일때 단백질의 용해도가 최소가 되므로 가장 양호

하게 거품이 일어날 것으로 생각할 수 있다. 그러나 산성측면에서만 조절한 흰자는 안정성이 떨어지고 산미가 강한 것이 된다.

흰자의 pH를 조절하기 위해 첨가하는 산의 첨가량은 사과산의 경우 흰자의 중량에 대해 0.08%, 주석산수소칼륨 0.4%, 레몬즙 1%를 사용하면 좋은 효과를 볼 수 있다. 또한 약알카리 물질 탄산수소암모늄을 사용하면 양호하게 거품이 오르고 기포의 안정성도 향상된다.

⑤첨가물

앞에서 설명했듯이 약산을 소량 첨가하면 기포가 양호하게 오르지만, 이외에 소량의 설탕이나 소금도 기포성을 향상시킨다.

머랭을 올릴 때 5~6%정도의 설탕을 첨가하여 조작, 순차적으로 설탕을 첨가하면서 교반을 하는 것은 제과기술에서 많이 사용하는 방법중의 하나. 이렇게 하면 결이 곱고 안정성이 뛰어난 머랭을 얻을 수 있다.

특수한 예지만 소금을 첨가하여 거품을 내는 것도 있다. 이 경우에도 흰자만으로 거품을 내는 것보다 좋은 기포를 얻을 수 있다.

또한 탄산수소암모늄을 흰자 중량에 대해 0.2~0.3% 첨가하여 거품을 내면 안정된 기포를 얻을 수 있다. 주석산수소칼륨 등의 약산에 비해, 이것은 소성하면 완전히 물과 알모늄으로 변해 과자에는 남지 않는 장점이 있기도 하다.

계란의 기포성

계란의 기포성은 흰자의 기포성에 의한 것이나 노른자의 지방이 들어가기 때문에 흰자만큼의 기포력은 생기지 않으나 부드러운 크림사의 거품이 된다.

유지가 섞이면 흰자의 기포성은 크게 떨어지지만 다른 유지와 비교할 때 노른자는 그렇게 기포력을 저하시키지는 않는다. 노른자속의 지방은 작은 입자상태로 리포 단백질이란 막에 싸여 있어 직접 흰자와 접촉하지 않기 때문이다. 그런데 열리거나 혹은 건조시키면 리포 단백질이 변성해 흰자와 지방을 격리시

키는 막이 상하게 되고 이로 인해 기포력이 저하하게 된다. 그래서 건조계란이나 냉동계란을 사용할 때는 기포제가 병용되는 것이다.

계란의 기포에 가장 큰 영향을 미치는 것은 온도. 일반적으로 온도가 오르면 표면장력이 작아지기 때문에 거품을 내기 쉽다. 계란은 온도가 어느정도 높지 않으면 양호하게 거품이 오르지 않는다.

일반적으로 스펀지반죽에서 계란에 거품을 올리는 경우 따뜻하게 하면서 교반을 한다. 거품을 올리는 작업중에 휘퍼돌아간 자리가 남게 되면 충분히 거품이 오른 것으로 생각하면 된다.

노른자의 유화성

노른자는 강한 유화작용이 있는 레시틴이 포함되어 있는 점, 또 그 지질이 단백질과 결합한 리포 단백질 형태로 되어 있는 점 등 식품가공에서는 천연유화제로서 작용하고 있다. 그 대표적인 예가 마요네즈로, 노른자는 반죽속에 유지를 균일하게 분산시키는 중요한 역할을 하고 있다. 버터스펀지, 버터케이크, 슈반죽, 노른자가 들어간 버터크림 등은 노른자가 갖는 유화력을 나타내는 좋은 예이다.

유화란 본래 혼합되지 않는 유지와 물을 혼합하여 균일하게 분산시킨 상태를 말한다. 유유는 천연 유화식품으로 수중에 유지방의 미소입자가 균일하게 분산되어 있다. 마요네즈를 예로 들어 계란의 유화작용을 설명하면 다음과 같다.

마요네즈는 샬러드유에 초와 노른자, 스파이스를 첨가하여 만든 것으로 샬러드유와 초는 문자 그대로 물과 기름이어서 섞이지 않는다. 그런데 노른자를 넣어 섞어주면, 교반에 의해 미립자가 된 샬러드유에 노른자의 레시틴 등 유화성 있는 물질이 흡착되어 표면을 덮게 된다. 이 때문에 샬러드유의 입자끼리 다시 결합하여 분리하는 것을 방지하고 있다. 또한 샬러드유에 흡착된 친수성 물질로 인해 수중에서 안정적으로 분산할 수 있다. 