

재료과학

지난 호로 자격증 필기시험에 관한 이론 기본편이 끝나고 6월호부터는 보다 심화된 지상강의를 시작한다. 제과의 가장 기본이 되는 계란과 유지제품에 대해 자세히 알아보고 유지의 변화 및 성질에 대해서도 꼼꼼히 살펴보겠다.
<편집자 주>



글 / 김기환
김상업제과학원 팀장

1. 계란

1) 구조

껍질, 흰자, 노른자로 구성되어 있다. 비중은 껍질 10~12%, 흰자 55~63%, 노른자 26~33%이다. 계란의 크기가 클수록 흰자의 비율이 높다.

2) 성분

계란은 100g당 열량이 162kcal이고, 수분 74.4%, 단백질 12.3%, 지질 11.2%, 당질 0.9%, 칼슘 55mg이 포함되어 있다. 그리고 비타민 C와 섬유질 외의 모든 영양소가 들어 있다.

흰자와 노른자에 함유되어 있는 성분은 크게 다르다. 흰자의 주성분은 단백질이 10.4%로 지방은 없으며, 비타민 B2가 조금 많다. 무기질로는 나트륨과 칼슘이 들어 있고, 특수 성분으로서 살균작용이 있는 라이소자임(lysozyme)은 계란의 신선도를 유지시키는 역할을 한다.

노른자는 흰자보다 수분이 적고 단백질 15.3%, 지방 31.2%를 함유하고 있다. 노른자의 색소이기도 한 레티놀(retinol)과 비타민B, 칼슘, 인, 철 등이 포함되어 있다. 또한 특수 성분으로서 지방의 하나인 레시틴이 있다. 레시틴은 유화제로 쓰일 만큼 유화성이 높은 물질로서 노른자의 특성을 이루는 성분 중 하나이다.

3) 조리 특성

① 기포성 : 흰자의 단백질인 글로불린에 의해 교반(攪拌)하면 거품이 일어나는 성질. 흰자에 기포성이 두드러지게 나타나는 이유는 지방처럼 기포성을 저해하는 물질이 없기 때문이다. 노른자에는 기포성이 없지만 전란으로는 기포를 만들 수 있다. 노른자에 들어있는 지방이 레시틴에 의해 수분 속에서 유화 분산돼 기포가 직접 지방구에 닿지 않기 때문이다. 계란의 기포성을 이용해 만든 과자류로는 머랭, 무스, 수플레, 머시멜로 우, 스펀지 케이크 등이 있고 그 밖의 응용범위도 넓다.

② 유화성 : 노른자 속의 레시틴에 의해 나타나는 성질. 노른자로 만들 수 있는 대표적인 제품은 마요네즈이다. 레시틴의 유화력이 식초와 기름을 결합시키는 원리를 이용한 것이다.

노른자 유화력의 기본은 레시틴을 포함하고 있는 리포프로테인이라는 불안정 단백질로 노른자 단백질의 주성분이다. 동결란, 건조란의 유화력이 떨어지는 이유는 이 리포프로테인이 변했기 때문이다.

③ 열 응고성 : 단백질이 열에 의해 굳는 성질. 가열속도, 온도, 재료배합에 따라 응고 상태가 바뀐다.

④ 색상 : 멜라노이딘 반응에 의해 생기는 빛깔.

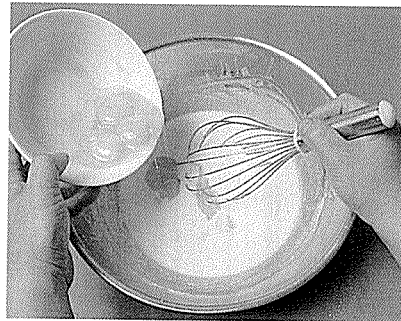
빵 반죽표면에 계란을 발라 구우면 당과 아미노산이 화학변화를 일으켜 갈색 물질을 만든다.

⑤ 영양, 풍미 : 계란은 양질의 단백질원이다. 계란

자체의 맛은 없지만 다른 재료의 맛을 살린다.

4) 계란의 신선도

계란의 신선도를 감별하는 방법으로 비중법이 있다. 물 1ℓ, 소금 60~100g의 소금물에 계란을 넣어 계란이 가라앉으면 신선한 것이다. 또한, 계란을 깨뜨렸을 때 흰자는 진하고, 노른자는 공모양으로 별로 움직이지 않는 것이 신선한 계란이다.



5) 냉동계란

살균 세척한 계란은 전란, 흰자, 노른자 등을 용도에 따라 껍질과 분리한다. 살균된 전란은 이물질질을 걸러내고 -23~-26℃로 냉동시키고 출고될 때까지 -18~-21℃에 저장한다. 냉동계란은 21~27℃에서 해동하거나 흐르는 물에 5~6시간 녹여 사용하고 해동한 계란은 2일 이내에 사용하는 것이 좋다.

6) 거품 내는 방법

① 흰자만을 쓰는 방법

- 굵은 기포(foamy) : 기포가 물거품처럼 크고 투명하다.
- 젖은 기포(wet peak) : 기포가 작고 희며 윤기가 흐른다. 거품기로 떠올렸을 때 끝이 자연스럽게 굽는다.
- 단단한 기포(stiff) : 최적상태이다. 아주 작은 기포로 안정적이다. 거품기로 떠올렸을 때 끝이 뾰족하게 선다.
- 마른 기포(dry) : 탄력성이 없고 기포에 힘이 없어 부서지기 쉽다.

② 별립법 : 흰자와 노른자를 따로 거품 낸 뒤 합친다.

③ 공립법 : 계란 전체를 거품 낸다.

④ 계란의 기포성

- 계란의 기포성에 영향을 주는 조건에는 계란의 신선도, 온도, 교반 방법, 첨가물 등이 있다. 신선한 계란을 냉장고에서 꺼내 실온(20~30℃)에 둔 다음 쓰는 것이 좋다.

거품 내기는 저온보다 고온에서 쉽지만 대신 안정성이 떨어진다. 샐러드유나 버터 같은 유지는 흰자의 기포를 깨뜨리는 작용을 하므로 거품낼 때 유지가 섞

이지 않도록 주의해야 한다. 스펀지 반죽에 녹인 버터를 넣을 때도 마지막에 섞는다.

유지류와는 반대로 설탕은 흰자의 기포성을 높여 굵고 안정된 기포를 만든다. 또 레몬즙, 주석산을 쓰면 계란의 pH는 낮아지고 단백질의 기포성은 커진다. 단, 산의 종류나 사용량에 신중을 기할 필요가 있다.

2. 유지제품

1) 유지(油脂)의 정의

① 유지는 물과 섞이지 않는 불용성 물질중의 하나로 물과 혼합시 비중이 가벼워 물위에 뜨는 특징이 있다.

② 유지는 상온에서 액체인 유(oil)와 고체인 지(fat)로 구분된다. 그러나 대부분의 유지에는 유(oil)와 지(fat)가 동시에 존재하고 있으며 그 비율은 온도에 따라 달라진다.

- 유(oil) : 대두유, 옥배유 등

- 지(fat) : 우지, 돈지 등

③ 체내에서 주로 열량원(9kcal/g)으로 이용된다.

④ 유지는 1개의 글리세린과 3개의 지방산이 결합된 물질로, 결합하고 있는 지방산의 종류 및 그 위치에 따라 종류가 다르다.

글리세린 1개와 지방산 1개가 결합하면 모노글리세라이드(monoglyceride), 글리세린 1개와 지방산 2개가 결합하면 디글리세라이드(diglyceride)라 부르고 이것들은 보통 유화제로 사용된다.

2) 지방산과 글리세린

① 지방산 (fatty acid) : 유지의 90% 이상을 차지하고 있는 지방산은 탄소 사슬에 카르복실기가 결합되어 있는 구조로 되어있고 탄소수와 이중결합수에 따라 명칭이 결정된다.

② 글리세린 (glycerine) : 글리세린은 점성이 있는 단맛의 액체로 유지, 화장품, 유화제 제조 등 많은 용도로 이용된다. 유지의 가수분해를 통하여 얻을 수 있으

며 이외에도 화학적인 합성에 의해 제조가 가능하다.

3) 필수지방산

체내에서 합성되지 못하므로 꼭 외부에서 섭취해야 하는 지방산.

- 종류 : 리놀레산, 리놀렌산, 아라키돈산

4) 포화지방산과 불포화지방산

① 포화지방산

- 일반적으로 용점이 높아 상온에서 고체 상태.

- 탄소수가 많을수록 용점이 높아진다.

- 불포화지방산에 비해 산화 안정성이 좋다.

- 종류 : 라우린산, 미리스틴산, 팔미틴산, 스테아린산

② 불포화 지방산

- 포화지방산에 비해 용점이 낮아 상온에서 액체 상태.

- 이중결합수가 많을수록 용점이 낮아진다.

- 이중결합수가 많을수록 산화 안정성이 떨어진다.

- 종류 : 올레인산, 리놀레인산, 리놀레닌산

5) 유지의 변화 및 성질

① 유지의 변화

- 유지는 시간이 경과함에 따라 다음과 같은 과정으로 변질된다. 가수분해에 의하여 유리지방산 생산 → 산화반응이 일어나 과산화물 생성 → 2차 분해를 통하여 과산화물의 양 증가 → 과산화물끼리 결합하여 중합체 형성 → 점도 증가 → 결국에는 변질되어 사용할 수 없게 된다.

② 유지의 성질





ㄱ. 산가

유지 1g중에 함유되어 있는 유리지방산을 중화하는데 필요한 수산화칼륨의 mg 수로 나타낸다. 산가는 정제 상태를 나타내는 자료로 이용된다. 일반 튀김유의 산가는 0.2이하로 2이상이 되면 사용하지 않는 것이 좋다.

ㄴ. 과산화물가

유지는 시간이 경과함에 따라 자극적인 냄새가 나는데 이는 유지가 산소와 반응하여 과산화물을 생성하는데 기인한다. → 산화작용

과산화물가란 이처럼 유지의 산화작용에 의하여 생성된 과산화물의 양을 나타내며 유지 1g당 소오된 요오드의 mg 수로 표시된다. 일반적으로 유지의 산패 정도를 알려주는 자료로 이용된다.

ㄷ. 색상

유지의 색소 성분은 정제 공정 중 탈색, 탈취돼 대부분 제거되나 100% 제거되지는 않는다. 보통 정제도에 따라서 색상차이가 나므로 유지의 색도를 체크하여 정제도의 지표로 삼을 수 있다. 색도의 측정은 측정기에 따라 여러가지가 있는데 보통은 lovibond 비색계가 많이 사용되고 있다.

ㄹ. 융점

고체지가 액체유로 변하는 온도가 융점인데 유지는 융점이 다른 각종 지방산의 혼합물이므로 다른 순수한

유기화합물에서처럼 일정 온도에서 한번에 녹지 못하고 서서히 액체유로 변하게 된다. 따라서 유지의 융점은 이들의 평균값으로 이해될 수 있다.

ㅁ. 발연점

발연점이란 유지를 가열할 경우 온도가 높아지면서 유지의 표면으로부터 얇은 푸른색 연기가 발생하는 온도를 말한다. 이 연기가 튀김제품에 흡수되면 맛이나 냄새가 나빠지므로 발연점이 높은 기름을 사용하는 것이 좋다. 튀김유를 여러 번 사용하게 되면 유리지방산량이 증가되는 동시에 발연점 또한 낮아진다. 보통 정제유의 발연점은 230℃ 이상이다.

ㅂ. 가소성

온도차에 상관없이 지방 고형질 계수의 차이가 적어서 저온에서 단단하지 않고 고온에서 무르지 않는 성질.

6) 유지제품분류

① 버터 - 유지에 물이 분산되어 있는 유탕액으로 향미가 우수하다. 우유 지방 80%, 수분 14~17%, 카제인, 단백질, 유당 등 1%로 구성되며 동물성이다. 낮은 온도에서 보관하고, 작업온도는 18~21℃가 좋다.

② 마가린 - 천연버터대신 사용되는 인조버터이다. 정제된 동·식물성 기름과 경화유를 알맞은 비율로 배합하고 여기에 유탕제, 향료, 색소, 소금물, 발효유 등을 더해 유탕시킨 뒤 버터상태로 굳힌 지방성 식품이다. 성분 조성은 지질 80%, 수분 15%, 소금 1.5~2%이다.

③ 쇼트닝 - 지방이 100%이고 반고체 상태인 가소성 유지제품이다. 쇼트닝의 특징은 비스킷 등에 비삭함을 주는 쇼트닝성과 교반했을 때 공기를 포집하는 크리밍성이다. 수분이 0.5%이하, 대부분이 지방으로 향료, 소금 성분이 없고 유탕제(레스틴, 모노글리세라이드)를 많이 함유하고 있다. **141**