

재료과학 II

이번 호에서는 지난 호의 식물성 유지에 이어 동물성 유지의 채취원과 사용용도, 소맥의 단백질에 대해 자세히 알아본다. <편집자 주>



글 / 김기환
김상업제과제빵학원 팀장

용도에 따른 유지분류

용도에 따른 분류	특징
튀김용	<ul style="list-style-type: none"> · 무색, 무취로 발연점이 높은 것 · 가열안정성이 우수한 것 · 자동산화에 대한 보존안정성이 우수한 것 · 색과 풍미가 좋은 것 · 사용하기 간편한 것
샐러드유	<ul style="list-style-type: none"> · 정제한 식용유지를 저온에서 냉각시켜 침전물을 제거한 기름으로 마요네즈, 드레싱용으로 이용 · 산화안정성, 보존안정성이 우수한 것
마가린 쇼트닝	<ul style="list-style-type: none"> · 온도에 따른 굳기 변화가 적은 것(가소성 범위가 넓은 것) · 조직이 매끄럽고, 풍미안정성이 우수한 것 · 빵이나 과자 반죽과의 친화성이 좋은 것
크림용 유지	<ul style="list-style-type: none"> · 저온에서 일정한 굳기를 유지하는 것 · 체온정도에서 부드럽게 녹는 것(구용성이 좋음) · 양호한 유화성 (물성분과 기름성분이 분리되지 않고 잘 혼합되는 성질)과 휘핑성을 갖는 것
코팅용 유지	<ul style="list-style-type: none"> · 급속히 냉각하는 식감과 융해성을 갖는 것 · 고화 속도가 빠르고, 깨끗한 광택을 갖는 것 · 점도가 쉽게 상승하지 않는 것
초콜릿 유지	<ul style="list-style-type: none"> · 저온에서 굳고, 체온 가까이에서 급속히 녹는 것 · 산화안정성이 우수하고, 보존 중에 변질되지 않는 것 · 코코아버터와의 친화성, 안정성이 양호한 것
스프레이 오일	<ul style="list-style-type: none"> · 가공식품의 표면 색깔을 양호하게 유지시키는 것 · 산화안정성이 높아 변질된 냄새가 생기지 않는 것 · 건조가 빨라 가공식품에 침투는 적되 얇은 기름막을 형성하는 것

3. 단백질 (proteins)

단백질은 50~55%의 탄소, 20~23%의 산소, 12~19%의 질소와 나머지 수소로 구성되어 있는데 질소가 단백질의 특성을 규정한다.

① 아미노산 (amino acid)

가. 기본구조

단백질을 가수분해하면 알파 아미노산이 되는데 이것이 단백질의 기본 단위이며, 염기를 나타내는 아미노 그룹(-NH₂)과 산을 나타내는 카르

복실 그룹(-COOH)을 함께 지니고 있는 공산 염기성 (amphoteric)이다.

나. 아미노산의 분류

반응성과 성분을 기준으로 다음과 같이 분류할 수 있다.

㉔ 중성 아미노산은 아미노 그룹과 카르복실 그룹이 각각 1개씩으로 필수아미노산인 발린, 류신, 이소류신, 트레오닌이 여기에 속한다.

㉕ 산성 아미노산은 1개의 아미노 그룹과 2개의 카르복실 그룹을 가지고 있어 약산의 성질을 띠며 여기에 필수 아미노산은 없다.

- ㉔ 염기성 아미노산은 2개의 아미노그룹과 1개의 카르복실 그룹을 가지고 있어 약염기성을 띠며 필수 아미노산으로는 리신이 여기에 속한다.
- ㉕ 함황 아미노산은 시스테인(cysteine), 시스틴(cystine), 메티오닌(methionine) 등이 있으며 메티오닌은 필수아미노산이다.
- ㉖ 페닐알라닌은 방향족, 트립토판은 이중 환상 아미노산에 속한다.

② 단백질의 분류

단백질은 생물학적 방법으로 식물성 단백질과 동물성 단백질로 나누고 화학적 성질에 따라 단순 단백질, 복합 단백질, 유도 단백질로 분류한다.

가. 단순 단백질 (simple proteins)

가수분해로 알파 아미노산이나 그 유도체만이 생성되는 단백질이다.

㉑ 알부민 (albumins)

물이나 묽은 염류 용액에 녹고 열과 강한 알코올에 응고되며 흰자,



혈청, 우유, 식물의 조직에 존재하는데 단백질소라고도 한다.

㉒ 글로불린 (globulins)

물에는 녹지 않으나 묽은 염류 용액에 녹고 열에 의해 응고되며 구소라고도 한다. 계란, 혈청, 대마씨, 완두 등에 존재하며 인을 함유한 것은 물에도 녹는다.

㉓ 글루테린 (glutelins)

중성 용매에는 녹지 않으나 묽은 산이나 염기에는 가용성으로 열에 의해 응고된다. 곡식의 낱알에 존재하며 밀의 글루테닌(glutenin)이 대표적이다.

㉔ 글리아딘 (gliadins, prolamins)

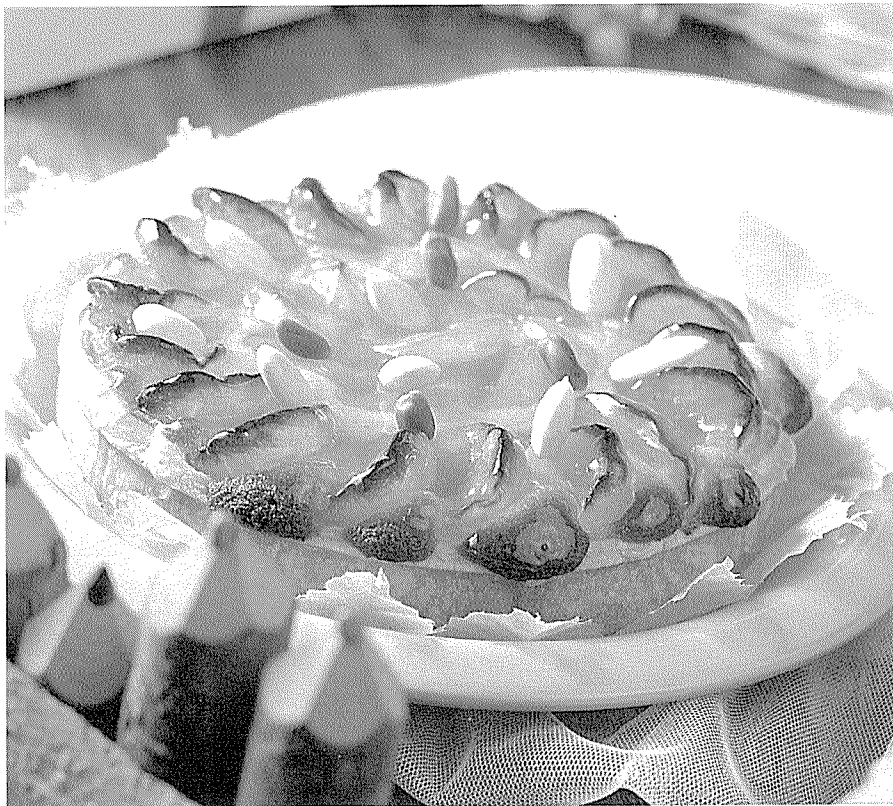
물과 중성 용매에는 불용성이지만 묽은 산과 알칼리에는 녹으며, 특히 70~90%의 알코올에 용해되는 특징이 있다. 곡식이 낱알에 존재하는데 밀의 '글리아딘', 옥수수의 '제인(zein)', 보리의 '호르데인(hordein)'이 대표적이다.

㉕ 알부미노이드(albuminoids)

모든 중성 용매에 불용성이며, 동물의 결합 조직인 인대, 건, 발굽 등에 존재한다. 가수분해되면 젤라틴이 되는 콜라겐(collagen)과 모발, 발굽, 뿔, 피부와 같은 보호 조직을 형성하는 케라틴(keratin)이 여기에 속한다.

㉖ 히스톤 (histones)

동물의 세포에만 존재하는데 핵산, 철 등과 조합하여 핵단백질, 헤모글로빈 등을 만든다. 물이나 묽은 산에 녹으며 암모니아에 의해 침전되지만 열에 응고되지 않는다.



㉔ 프로타민 (protamins)

거의가 기본 아미노산으로 구성된 가장 간단한 단백질 또는 폴리펩티드(polypeptide)로 물에는 녹으나 열에 응고되지 않는다.

나. 복합 단백질 (conjugated proteins)

단순 단백질에 다른 물질이 결합되어 있는 단백질이다.

㉑ 핵 단백질 (nucleoproteins)

핵산을 함유한 단백질로 세포의 활동을 지배하는 세포핵을 구성하며 RNA, DNA와 결합하여 동식물의 세포에 존재한다.

㉒ 당 단백질 (glycoproteins)

복잡한 탄수화물과 단백질이 결합한 화합물로 동물의 점액성 분비물에 존재하는 뮤신(mucin), 연골의 점성 물질인 뮤코이드(mucoid)가 여기에 속한다.

㉓ 인 단백질 (phosphoproteins)

단백질이 유기 인과 결합한 화합물로 우유의 카세인(casein), 노른자의 오보비텔린(ovovitellin)이 여기에 속하며 대부분이 열에 응고되지 않는 특성이 있다.

㉔ 색소 단백질 (chromoproteins)

발색단을 가지고 있는 단백질 화합물로 포유류의 혈관, 무척추 동물의 혈관, 녹색 식물에 존재한다. 헤모글로빈, 엽록소 등이 여기에 속한다.

㉕ 금속 단백질 (metalloproteins)

철, 구리, 아연, 망간 등과 결합한 단백질로 호르몬의 구성 성분이 되기도 한다. 이외에 레시틴과 결합한 레시틴 단백질, 지방과 결합한 지단백질이 있다.

다. 유도 단백질 (derived proteins)

천연 단백질이 효소나 산, 알칼리, 열 등의 작용에 의하여 부분적인 분해로 생성되는 제 1차, 제 2차분해 산물을 유도 단백질이라 한다.

㉑ 메타단백질 : 제 1차분해 산물로 물에 불용성, 묽은 산과 알칼리에 는 가용성이다.

㉒ 프로테오스 : 메타보다 더 많이 가수분해된 중간 산물로 수용성이다.

㉓ 펩톤 : 펩티드 직전의 분자량이 적은 중간 산물로 교질성이 없고 수용성이다.

㉔ 펩티드 : 2개 이상의 아미노산 화합물로 아미노산 직전의 유도 단



백질이다. 펩티드 결합은 2개 아미노산의 수산기와 아미노기가 상호 작용에 의해 1분자의 물을 잃고 연결되는 화학적 축합 반응으로 되어 있다.

③ 소맥의 단백질

가. 젖은 글루텐 채취

㉑ 50g의 밀가루를 계량하여 스테인리스 그릇에 넣는다.

㉒ 50 ~ 60%의 물을 부위 스파틀러로 뒤적여 반죽 덩어리를 만들고 치댄다.

㉓ 글루텐이 형성된 반죽을 등글러서 공모양으로 만든다.

㉔ 그릇에 물을 붓고 공모양 반죽을 넣어 잠기게 하고 25분간 담가둔다.

㉕ 전분을 씻어낸다. 떨어져나가는 반죽이 없도록 하고 탁한 물이 나오지 않을 때까지 조심해서 세척한다.

㉖ 깨끗한 물에 30분간 담가둔다.

㉗ 손가락으로 만지면서 물기를 제거하고 표피가 매끈한 젖은 글루텐 공을 만든다.

㉘ 저울에 무게를 단다.

$$\text{젖은 글루텐(wet gluten) (\%)} = \frac{\text{젖은 글루텐 무게}}{\text{밀가루 무게}} \times 100$$

$$\text{건조 글루텐(dry gluten) (\%)} = \text{젖은 글루텐(\%)} \div 3$$

최근에는 수동이 아닌 자동식 글루텐 채취기를 사용하기도 한다.

나. 글루텐의 구성

밀가루와 물이 반죽이 되면 응집성, 탄력성, 신장성을 가진 물질이 생성된다.

글루텐의 성분을 보면 수분이 67%, 고형분이 33% 정도이고 고형질 기준으로 단백질이 80%, 전분이 10%, 지방이 6%, 회분이 3%, 섬유질이 1%로 구성돼 있다.

글루텐을 형성하는 주 단백질은 글리아딘과 글루테닌으로 되어있다. 글루텐에는 나선형 폴리 펩티드<Poly Peptide>사슬이 적다.

이것이 프롤린 함량이 많아서 전체 사슬을 휘게하여 나선형 형성을 방해한다.

글루텐을 형성하는 주요 단백질 중 글루테닌은 분자량이 5만에서 백만, 글리아딘은 2만에서 4만의 분자량을 가지고 있다.

이 두가지 단백질이 완전히 수화되면 글루테닌은 질기고 탄력성이 있는 물질이 된다.

글리아딘은 점성이 있고 유동적인 물질이 되어 응집성이 있고 탄력성과 신장성, 점성과 유동성을 가진 '글루텐'이 된다.

다. -SH와 -SS-결합

밀가루 단백질 중에 황을 함유한 아미노산이 있다.

빵 반죽중의 -SH집단이 산화제에 의해 다른 폴리펩티드 사슬을 공격하여 -SS-결합을 형성시키면 단백질 사슬이 서로 얽힌 망상 구조를 만들어 반죽의 유동성이 감소하고 교질성과 탄력성이 증가된다.

* 탄력성이 적고 질은 반죽 : S - H

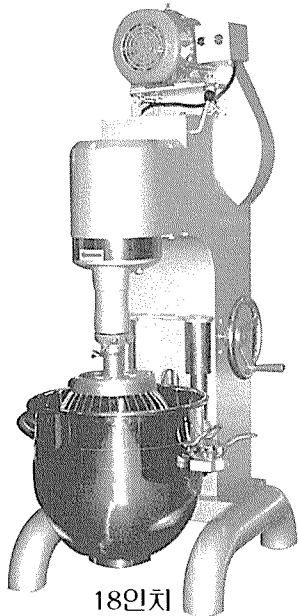
* 반죽의 탄력성이 크고 강한 결합 : - S - S -

밀가루 단백질의 황 함유 아미노산인 시스테인(cysteine)은 -SH기를 가지고 있어 산화제에 의해 쉽게 산화하여 -SS- 사슬이 되는 시스틴(cystine)이 된다.

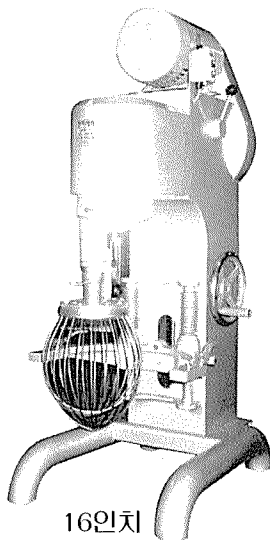
반죽의 특성에 중요한 영향을 주는 -SH는 아미노산 1,000에 대하여 0.8이고 -SS-는 8정도로 극히 소량이다.

반응성이 큰 글루테닌은 분자량이 더 작은 폴리펩티드 단위를 -SS-결합에 의해 연결된 것으로 본다. 환원제의 사용으로 -SS- 결합이 끊어지면 글루테닌이 강하고 탄력적인 성질이 없어지고 분자량도 글리아딘 수준으로 줄어든다.

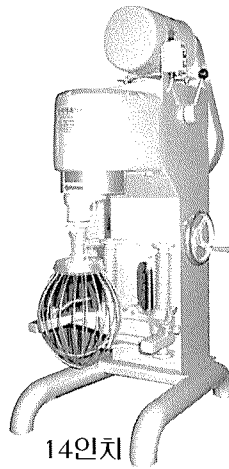
믹서기 전문 생산업체



18인치



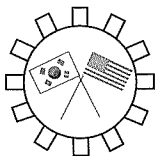
16인치



14인치

- 20여년의 축적된 기술
- 엄선된 자재만 사용
- 無고장에 도전하는 한미제과기계 믹서기

믹서기 병원
(중고를 새것처럼)



한미제과기계공업

대표 : 박봉순(전 마포 공장장)

서울 성동구 송정동 73-21

TEL : 469-1422

H.P : 019-398-1422