

# 재료과학 I

본지에서는 그동안 운영해 오던 “자격증을 따시다” 코너를 체계적인 이론 지상 강의로 새롭게 단장했다. 제과·제빵 필기 시험 5가지 과목인 재료과학, 영양학, 제과·제빵 이론, 식품위생학을 중심으로 1년에 걸쳐 진행할 예정이다. 우선 각 분야별로 1회 분량씩 게재한 후 미진한 내용은 다음 차례에 보충하여 심화시킬 계획이다.  
 <편집자 주>



글 / 김기한  
 김상업제과학원 팀장

글 쓰는 순서

I 제과재료

II 제빵

III 영양학

IV 제과

V 식품위생학

## 밀가루의 구분



### (㉠) 단백질함량에 따른 분류

(단백질 7%~9% 박력) (단백질 9%~10.5% 중력)

(단백질 10.5~13% 강력 : 경질의 적색밀의 단백질은 13%~16%)

### (㉡) 경질밀과 연질밀의 차이로 구분

- 경질의 적색 겨울밀 : 단백질 함량이 11~12%로 고급 제빵용이다.

- 연질의 적색 겨울밀 : 저단백질 밀로 과자류, 쿠키용이다

### (㉢) 제빵용으로 적당한 밀을 제분해서 얻은 강력분의 특성

- 단백질 함량이 10.5% 이상인 것. 경질밀로 글루텐 형성이 좋은 것. 회분함량이 0.40~0.50%

믹싱 내구성과 발효 내구성이 크고 흡수율이 높은 것

### (㉣) 제과용으로 적당한 박력분의 특성

- 연질밀을 제분해서 얻는다. 회분함량이 0.40% 이하로 믹싱 내구성과 발효 내구성이 작고 흡수율이 낮다

연질밀로 된 박력분은 작은세포입자와 유리된 전분을 지니고 있어 밀가루 입자가 곱다

## 밀가루의 성분

### (㉠) 단백질

- 글루텐이란 : 빵을 만들 때 충분히 반죽하는 것은 맛있는 빵을 만드는 중요한 포인트라고 할 수 있다. 빵의 골격이 되는 글루텐이라는 단백질은 물과 함께 반죽을 만들어가는 과정에 서서히 형성된다.

### - 글루텐 형성 단백질

글루테닌 20% : 중성용액에 불용성

글리아딘 36% : 70%의 알콜에 용해성

에소닌 17% : 묽은 초산에 용해성

알부민 글루불린 7% : 수용성

### (L) 탄수화물

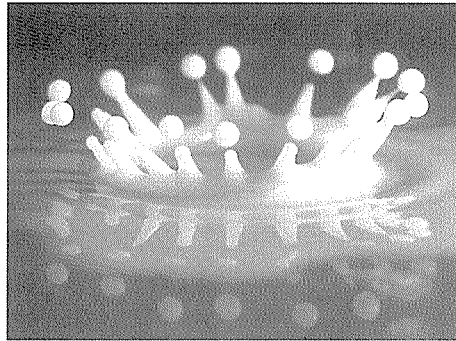
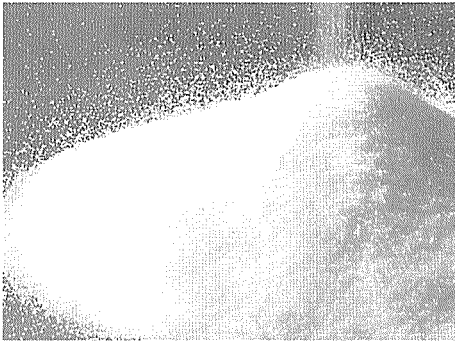
- 밀가루 성분의 70% 이상을 차지하며, 전분, 텍스트린, 셀룰로스 등 여러 가지 형태의 당류와 펜토산으로 구성되어있다.
- 손상된 전분 입자는 알파아밀라제의 공격을 받기 쉬워 제빵에 다음과 같은 영향을 준다. 장시간 발효하는 동안 가스 생산을 지탱해 줄 발효성 탄수화물을 생성한다. 흡수율을 높이고 굽기 과정중에 적정 수준의 텍스트린을 형성한다.

### (C) 지방

- 지방과 그 유사물질은 밀 전체의 2~4% 차지하며 배아에는 8~15%, 껍질에 6%정도가 함유되어 있다. 그러나 밀가루에는 1~2%정도만 남는다.
- 유리 지방은 밀가루 지방의 60~80% 차지하며 에테르산염화탄소와 같은 용매로 추출된다.

### (E) 광물질

- 광물질은 토양, 강우량, 기타 기후 조건과 밀의 품종에 따라 다르지만 밀 전체의 1~2%를 차지한다. 각 부위별로는 내배유에 0.28~0.39%, 껍질에 5.5~8% 함유되어 있다.



## 표백과 숙성

(ㄱ) 표백 : 밀가루의 황색 색소를 제거하는 것을 말한다.

- 자연의 밀가루에는 카로테노이드로 표시되는 1.5~4ppm 정도의 황색 색소물질로 함유하고 있는데 이를 산소나 염소로 표백한다.
- 밀가루의 색을 지배하는 요소

입자크기 : 입자가 작을수록 밝은 색이다. 크기는 표백의 영향 받지 않는다.

껍질입자 : 껍질입자가 많을수록 어두운 색이 된다. 껍질 색소 물질은 일반 표백제의 영향을 받지 않는다.

카로틴색소물질 : 내 배유에 천연 상태로 존재하며, 표백제에 의해 탈색된다.

(ㄴ) 숙성 : -SH그룹을 산화시켜 제빵 적성을 좋게 하는 것을 말한다.

- 포장된 밀가루의 숙성은 24~27°C의 통풍이 잘 되는 저장실에서 3~4주 동안 저장한다.
- 숙성제의 기능

자연숙성과 인공숙성은 제빵 적성을 개선한다.

구운 빵에서 물리적 변화를 일으켜 더 좋은 색깔과 고운 속결을 갖게 한다.

- 밀가루 개량제는 표백 작용없이 숙성제로 작용한다.
- 종류에는 브롬산칼륨, 아조디카본아마이드, 비타민C

## 감미제

(ㄱ) 감미제의 기능 - 감미와 향료 역할이외에 영양소, 안정제, 발효조절제 등의 역할을 한다.

- 이스트발효 제품에서의 기능

이스트에 발효성 탄수화물을 공급한다.

밀가루 단백질과 환원당 사이의 반응과 캐러멜화를 통해 껍질색을 낸다.

속결과 기공을 부드럽게 한다.

수분보유력이 좋아 노화를 지연시키고 보존기간을 늘린다.

휘발성산과 알데히드 같은 화합물의 생성으로 향을 낸다.

- 파자 제품에서의 기능

단맛을 낸다.

수분보유제 역할로 노화 지연시키고 신선도를 지속시킨다.

밀 단백질을 연화시킨다.

캐러멜화를 통해 구운색을 들인다.

독특한 향을 낸다.

(ㄴ) 설탕

- 수크로오스(Saccharose:자당)를 주성분으로 하는 감미료이다.

- 화학식은  $C_{12}H_{22}O_{11}$ 이다

- 설탕의 감미도는 설탕의 양뿐만 아니라 설탕중에 함유된 칼슘의 양이 많을수록 강해진다. 뽕은 맛을 잘 빼고 정제도를 높인 설탕일수록 단맛이 산뜻하다.

- 액당은 고도로 정제된 자당 또는 전화당이 물에 녹아 있는 용액을 말한다.

- 전화당은 설탕을 가수분해하여 생성되는 같은 양의 포도당과 과당의 혼합물을 말한다.

- 빵반죽 속에 설탕이 인베르타아제의 작용을 받아 전화당이 된다.

(ㄷ) 분설탕

- 거친 설탕 입자를 갈아 부수어 고운 눈금의 체에 통과시켜 얻는다.

- 분설탕의 경우 덩어리지는 것을 방지하기 위해 3%의 전분을 혼합한다.

(ㄹ) 맥아와 맥아시럽

- 맥아와 맥아시럽에는 이스트 활성을 활발하게 해주는 영양물질인 광물질과 가용성 단백질 반죽 조절 효소 등이 들어 있어 반죽의 조절을 가속시키고 완제품에 독특한 향미를 준다.

- 맥아 안에는 아밀라아제와 단백질의 분해효소인 프로티아제가 들어 있다.

- 제품에 맥아를 사용하는 이유

가스 생산을 증가시킨다.

껍질색을 개선한다.

제품내부의 수분함량을 증가시킨다.

향의 발생효과를 얻는다.

- 맥아를 다량 사용할 경우 발효중에 반죽이 너무 연해지고 끈적거리 작업시 불편하다.

- 맥아시럽을 사용하는 경우

강한 밀가루 사용시와 분유 사용량이 많을 경우

경수나 알카리성 물을 사용하는 경우

## 우유와 우유제품

(ㄱ) 우유의 수분이 88.7% 이고 고형분 11.3%이다.

(ㄴ) 유지방의 비중은 1.03이다.

(ㄷ) 유단백질

- 주된 단백질은 카제인으로서 산과 레닌 효소에 의해서 응고된다.

- 카제인은 우유전체의 3%, 유단백질의 75~80%를 차지하고 있다.

- 치즈 제조의 주성분이 되는 것은 카제인이다.

(ㄹ) 유당

- 우유안에 있는 유일한 당으로 젖당이라고 한다.

- 감미는 설탕대비 16% 정도인 환원당

- 제빵용 이스트에 의해서 분해되지 않는다.

(ㄹ) 광물질은 주로 용액상태로 우유에 녹아 있지만 칼슘, 인, 마그네슘의 일부는 카제인과 유기적으로 결합

(ㅁ) 효소와 비타민

- 우유에는 리파아제, 아밀라아제, 포스파타아제, 피옥시다아제 등의 효소가 들어 있다.

- 비타민, 리보플라빈, 티아민은 풍부하지만 비타민D, E는 결핍되어 있다.

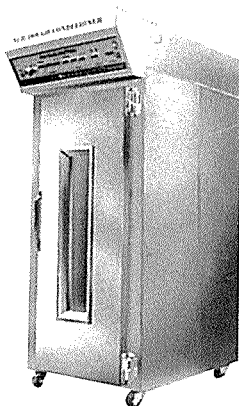
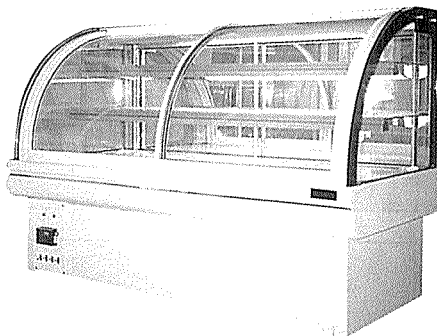
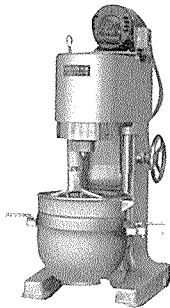
(비타민D, E는 가공과정에서 파괴된다. 열에 불안정하다)

**HSBM**

THE HANSALL BAKING MACHINERY

# 한솔 제과 기계 상사

(중고 기계 전문 업체)



- 제과기계 제작 및 중고기계 일체 취급, 소도구 일체
- 제과제빵 중고기계 매입 및 판매
- 신속한 A/S 및 출장 수리

16인치 믹서기 특수제작

**HSBM**  
THE HANSALL BAKING MACHINERY

**한솔製菓機械商社**

HAN SALL BAKING MACHINERY COMPANY

本社 및 工場 : 서울特別市 麻浦區 上岩洞 128番地

TEL 02)309-0103~4

BEEPER 015-170-8881