

(1주차) 제빵이론

1. 재료 준비 및 계량

1) 배합표 작성 및 점검

☞ 빵이란?

밀가루에 우유·유지·소금 등의 재료와 함께 **이스트**를 넣어 발효 시켜 굽거나 찌거나 튀긴 것

비 교	제 과	제 빵
밀 가 루	박 력 분	강 력 분
반 죽	글루텐 형성 가능한 억제	글루텐 형성 가능한 발전
팽 창	물리적·화학적	생물학적
설 탕 량	다 량	소 량

1. 배합표 작성 및 점검

① 배합표(레시피) - 필요한 재료의 비율이나 무게를 숫자로 나타낸 것으로 제품의 특성을 살려 질적, 양적 균형을 맞춰 정확한 재료를 배합하는 것.

② 배합표 작성

*Baker's%(B%):

밀가루 양을 100%로 보고 각 재료가 차지하는 양을% 표시한 것.

*True %:

전 재료 양을 100%로 보고 각 재료가 차지하는 양을 %로 표시한 것.

2. 배합량 계산

① 각 재료 무게(g) = 밀가루 무게(g) x 각 재료 비율(%)

② 밀가루 무게(g) = 밀가루 비율(%) - 총 반죽무게(g) / 총 배합율(%)

③ 총 반죽무게(g) = 총 배합율(%) - 밀가루 무게(g) / 밀가루 비율(%)

2) 재료 준비, 계량, 성분, 특징, 재료과학

- 구조형성 : 글루텐 형성(열에 의해 단백질 응고) - 밀가루, 계란, 우유 등
- 연화 작용 : 글루텐 형성 억제 - 설탕, 유지, 노른자(레시틴), 베이킹파우더 등

1. 가루제품

- 1) 밀가루 : 탄수화물 70%, 단백질 10~15%, 수분10~14%, 지방, 회분
(밀기울 양 판단) 으로 구성되며 제품의 구조 형성, 부피·맛·색에 영향을 준다.

① 단백질(글루텐) 함량에 따라 구분

종 류	단백질함량	경 도	용 도	특 징
박력분	7~9%	연 질	제과·케이크·튀김옷 등	가볍고 식감이 좋다
중력분	9~11%	중연경질	만두피·우동·면류 등	다목적용
강력분	11~13%	경 질	제빵·식빵·파이· 스파게티 등	· 점탄성 - 조직 내 가스 보유 · 반죽 터짐 방지(접는 파이)

② 밀가루 단백질 : 글루텐 = 글루테닌(탄성) + 글리아딘(신장성 : 점성·유동성)

③ 건조글루텐:

비율은 밀가루(2) : 물(1)로 반죽 후 물로 전분 씻어낸 글루텐 덩어리

- 젖은 글루텐(%) = (젖은 글루텐 반죽 중량 / 밀가루 중량) × 100
- 건조 글루텐(%) = 젖은 글루텐(%) / 3

④ 조질 공정 : 배유와 밀기울(껍질)이 잘 분리 될 수 있도록 하는 공정

- 템퍼링(Tempering) - 밀 원료에 적당한 물을 넣고 일정한 시간 방치 후 배젖과 밀기울을 분리하는 공정
- 컨디셔닝(Conditioning) - 템퍼링 온도를 높여 효과를 높이는 방법

2) 호밀가루(Rye Flour)

① 칼슘, 인이 풍부하여 영양가는 높으나 펜토산 함량으로 글루텐 형성을

방해하므로 탄력성, 신장성이 부족하여 밀가루를 섞어 사용 한다

→ 오래 반죽 시 끈적이므로 짧게 반죽 한다

② 산에 의한 점도 낮아 사워(Sour)종 이용한 발효가 적합하므로 당밀을 첨가한다

③ 반죽의 터짐을 방지하기 위해 구울 때 물을 뿌리기도 함

④ 사워(Sour)종 : 독특한 풍미, 발효·반죽 시간 감소, 보존성 증가

3) 옥수수가루 - 다른 곡류와 함께 사용으로 영양 보충

① 옥수수 단백질 : 제인(불완전단백질) - 펠라그라병

② 글루텐 형성을 위해 활성글루텐 3% 함께 사용 한다

4) 감자가루 - 감자 갈아 만든 제품

① 노화 지연, 이스트 성장 촉진제로 사용 : 혼합 시 품질 개선

5) 보리가루 - 제분 시 껍질을 모두 벗기지 않아 색상이 어둡고 조직이 거침

① 비타민·무기질·섬유질 많은 건강빵 제조 시 사용 : 밀가루의 최고 30%정도 사용

6) 대두분(콩 제품) - 리신 함유량이 많아 영양보강제, 맛·색 향상, 신선함 유지

7) 면실분(목화씨가루) - 밀가루 대비 5% 이하 사용

2. 감미제

1) 설탕(자당.Sucrose) - 밀가루의 5% 사용 시 발효 최대 효과, 45% 사용 시 이스트 활동 정지

① 기능 : 캐러멜화(색상), 방부역할(저장성), 수분 보유력(노화 지연), 연화작용 (조직·촉감), 쿠키퍼짐성(유동성), 반죽 팽창 및 풍미 (이스트 먹이 → 탄산가스 발생)

② 종류 : 정제당, 전화당, 황설탕, 분당(3% 전분 혼합 → 덩어리 방지), 변형당(각 설탕, 커피슈거 등), 액당(시럽)

2) 포도당(Glucose) - 식물체에 많이 존재하며 설탕 감미도의 75%로 자연계 널리 분포하는 6탄당의 하나.

3) 물엿 - 감미도가 낮고 점성·보습성이 좋은 부드러운 조직감을 갖는 반유동성 제품

4) 맥아(Malt) - 발아 시킨 보리의 낱알로 이스트 발효 촉진 시키며 특유의 향·색·겉질과 수분 함유가 많아 촉촉한 제품의 빵 제품 형성

5) 맥아시럽(Malt Syrup) - 맥아분을 만들어 추출한 액체로 설탕 결정화 방지 및 보습

6) 유당(젖당.Lactose) - 우유·분유에 함유되어 감미도·용해도가 낮으며 결정화가 빠르나 이스트 발효가 불가능 하다 : 잔류 당에 의한 진한 겉질 색 형성

7) 그 외 - 당밀(특유의 단맛과 보습성), 올리고당(설탕 감미도 30%), 아스파탐(설탕 감미도의 200배), 이성화당(고과당의 물엿), 꿀(향이 우수하며 수분 보유력 높음) 등

• 감미제 분류 - 천연감미료 : 설탕(이당류), 벌꿀 등 가공감미료 : 포도당, 과당(단당류), 물엿 등 인공(화학)감미료 : 사카린, 스테비오사이드 등 • 감미도 - 설탕100 > 포도당75 > 맥아당32 > 유당16 • 캐러멜화 반응(Caramel Reaction) : 당 가열시 분해 반응으로 갈색으로 착색 • 마이야르 반응(Maillard Reaction) : 아미노산과 환원당(포도당·과당·맥아당 등) 작용 시 멜라노이드 반응으로 갈색화
--

3. 유지

- 특성 :

크림성 (믹싱 시 공기 혼입에 의한 크림화로 부피가 커짐),
신장성 (반죽을 밀어 퍼는 성질), 쇼트닝성 (부드러움과 바삭함),
안정성 (산패 억제에 의한 풍미 유지),
가소성 (힘을 주어 변형 된 경우 힘을 없애도 본래 모양으로 돌아가지 못함)

1) 버터(Butter) - 우유지방 80%, 수분 14~17%, 소금 1~3%, 유당 1% 등

- ① 우유의 유지방을 가공한 제품으로 풍미(디아세틸:Diacetyl)가 좋으나 크림성이 없으며 융점이 낮다
- ② 가소성(plasticity)이 적어 18~22℃에서 작업 후 5℃ 전·후로 보관한다
- ③ 무염버터, 가염버터, 스위트버터, 발효버터 등

2) 마가린(Margarine) : 지방 80%, 우유 16.5%, 소금 3%, 유화제 0.5% 등

- ① 정제한 동·식물성 기름과 경화유를 배합 후 유화시켜 굳힌 제품으로 버터 대용품(버터 유사한 맛·향)으로 사용 → 가소성, 유화성, 크림성이 좋음

3) 라드(Lard) - 돼지지방 분리해 정제한 제품으로 풍미, 가소성이 좋아

빵·파이 등에 많이 사용 : 쇼트닝가 높임

4) 쇼트닝(Shortening) - 지방 100%, 동·식물성 유지에 수소 첨가한 경화유로

라드 대용품으로 사용

→ 무색·무미·무취로 유동성·기공·조직·부피·가소성·저장성 개선

5) 튀김기름(Frying Fat) : 발연점이 높은(200~230℃) 면실유 적합

- ① 기름 4대적 - 온도(열), 수분(물), 공기(산소), 이물질

4. 달걀

- 특성

- 결합제(농후제) : 커스터드 크림, 푸딩 - 달걀 점성 이용, 열 응고
 - 유화제 : 마요네즈 - 노른자의 레시틴(인지질)에 의해 천연 유화 작용
 - 팽창제(기포제) : 머랭, 무스 - 믹싱 중 공기 혼입에 의한 팽창
- 그 외 영양제(완전식품), 색과 풍미, 구조형성 등

- 1) 구성 : 껍데기 10%, 노른자 30% (중 50% 수분), 흰자 60% (중 88%수분)
전란 수분 75%
- 2) 성분 : (흰자) - 라이소자임(Lysozyme:신선도 유지), 오브뮤신, 오브뮤코이드, 글로불린, 오브알부민, 콘알부민(항 세균 물질) 등
(노른자) - 레시틴(인지질의 79% 정도, 유화제, 소화·흡수율 높여줌)
콜레스테롤, 비타민, 칼슘 등
- 3) 신선도 : 껍질이 거칠고 윤기가 없으며 햇빛에 비추어 볼 때 맑게 보이는 것
비중이 1.08로 흔들었을 때 소리가 나지 않으며 6~10% 소금물에 가라앉는 것
깨뜨렸을 때 - 난황이 높이 올라오고 난백이 퍼지지 않는 것
↳ 난황계수(높은 것) = 난황높이 ÷ 난황지름 (0.36이상)
난백계수(높은 것) = 난백높이 ÷ 난백지름 (0.14이상)
- 4) 분말달걀 : 수분 제거한 제품 - 전란:물=1:3, 노른자:물=1:1.25, 흰자:물=1:7

5. 우유 - 색·향·영양가 상승, 노화 방지, 수분 보유에 의한 속결의 부드러움

- 1) 구성 : 수분 88%(비중1.032), 고형물 12.5% 중 단백질 3.4%(그 중 카세인 :
열에 강해 100℃에서 응고 안 됨)로 가장 많음, 유당, 유지방, 회분등

6. 유제품

- 1) 시유 : 마시기 위해 살균, 균질화 된 우유
- 2) 농축우유 : 우유의 수분 함량을 감소 시켜 농축한 제품
 - ① 크림 : 우유의 지방만 분리해 만든 제품 - 지방 함량에 따라 종류 다양
 - ② 연유 : 우유를 농축한 제품으로 당 함유에 따라 구분
(가당 - 우유에 40% 설탕 첨가, 무당 - 우유 그대로 1/3로 농축)
- 3) 탈지우유 : 우유에서 지방을 제거한 제품
- 4) 유장 : 유지방, 카세인을 응유 후 남은 것으로 유당의 주성분을 건조 시킨 분말

- 5) 치즈 : 레닌을 첨가하여 카세인 응고시켜 발효·숙성 시킨 것
- 6) 분유 : 우유의 수분을 제거 후 분말 - 전지분유, 탈지분유, 조제분유, 가당분유
- 7) 발효유 : 젖산균 첨가하여 카세인 응고 시켜 발효·숙성 시켜 만든 제품
- 요구르트

7. 소금

- 타 재료의 맛과 향을 상승, 감미조절, 캐러멜화 작용에 의한 짭짤 색
- 빵 반죽에 1% 이상 사용 시 삼투압 작용에 의해 발효 시간 길어짐

8. 물

- 재료 용해·분산, 글루텐 형성, 반죽 온도·농도·점도 조절, 효소 활성화 등

1) 유·무기물에 따른 분류

- ① 산성 : 용해물질이 산성인 경우 이스트 발효를 촉진시키나 지나친 경우 반죽이 찢어지기 쉽다
- ② 알칼리성 : 반죽을 부드럽게 하나 발효에 지장을 주며 지나친 경우 탄력성 저하와 함께 노란색의 제품이 만들어진다

2) 경도에 따른 분류

- ① 연수(단물. 60ppm 이하) : 증류수·빗물 등
 - 글루텐 연화로 반죽을 연화시키며 끈적임 현상(빵·케이크 축축함)
 - 가스 보유력 부족하므로 이스트 푸스·소금 양 증가
- ② 아연수(61~120ppm 이하)
- ③ 아경수(121~180ppm 미만. pH 5.2~5.6) : 빵 만들기에 가장 적합
- ④ 경수(센물. 180ppm 이상) : 광천수·바닷물·온천수 등 - 글루텐을 단단하게 형성 하여 반죽이 질기고 발효 시간이 증가 된다(빵 조직 섬세)
 - 이스트·물량 증가, 이스트푸드 감소, 맥아 첨가
- 일시적 경수 : 탄산칼슘 형태로 끓이면 불용성 탄산염으로 분해
 - 가라 앉아 연수
- 영구적 경수 : 황산이온이 칼슘염, 마그네슘염과 결합된 형태로 끓여도 불변
- 경도 : 칼슘염(CaSO_3)과 마그네슘염(MgSO_3)을 탄산칼슘으로 환산한 양
- 1ppm = 1백만분의 1g 표시

9. 팽창제 - 제품을 부풀려 부피를 크게 하고 부드러움을 주는 첨가제

(1) 천연품(생물학적)

1) 이스트(효모)

- 유백색·옅은 황갈색으로 냄새를 지님 : 덩어리가 없도록 녹여 사용

① 특징

- 출아법(Budding) 증식, Ph 4.5~5.0 번식, 호기성(산소필요)
- 발육온도 :
28~32℃(가장 활발:38℃), 10℃이하 시 활동 정지(밀봉·냉동보관 금지)
- 63℃전·후 사멸(사용 시 고온의 물과 직접 닿지 않도록 주의),
- 고온 다습 시 활성 증가 : 반죽 온도 낮춤
- 삼투압 현상에 의해 설탕·소금이 직접 닿는 경우 활성 억제 : 주의
- 이스트 3대 영양소 : 질소, 인산, 칼륨

② 효소

- 프로테아제 : 단백질 분해 - 펩티드, 아미노산 생성
- 리파아제 : 지방 - 지방산, 글리세린으로 분해(세포액에 존재)
- 인베르타아제 : 자당(설탕) - 포도당, 과당으로 분해(50~60℃)
- 말타아제 : 맥아당 - 포도당, 포도당으로 분해(30℃)
- 지마아제 : 포도당, 과당 분해 - 빵 반죽 발효, 탄산가스, 알코올 생성 (30~34℃)

③ 종류

- 생 이스트(압착효모) : 수분 70~75%, 고형분 25~30%
(탄수화물·단백질·지방 등) 0~5℃ 2~3개월
- 건조이스트(활성건조효모) : 생 이스트를 저온 건조하여 수분을 7.5~9.0%로 낮추어 생 이스트의 50% 양만 사용하며 저장성, 균일성, 편리성, 정확성, 경제성 우수 40~45℃ 물에 5~10분 수화 후 고루 분산
- 인스턴트이스트 : 건조 이스트의 단점을 보완한 제품으로 물에 희석하지 않고 밀가루에 섞어 바로 사용
- 불활성건조 효모 - 수분을 고온 증발하여 효소를 완전 불활성화 한 이스트로 리신 풍부하여 영양보강제로 사용

④ 이스트 사용을 증가 시켜야 하는 경우 :

삼투압 높은 경우(설탕·소금 사용량 많은 경우), 분유 사용이 많은 경우, 반죽 온도가 낮은 경우, 경수나 알칼리성의 물을 사용한 경우