

食빵의 原·副材料의 役割에 관한 研究

신길만¹⁾·정진우²⁾

목 차

I. 서론

1. 연구의 목적
2. 연구의 방법과 범위

II. 食빵의 이론적 분류

1. 食빵의 정의
2. 食빵의 종류
3. 食빵의 主·副材料
 - 1) 밀가루
 - 2) 물
 - 3) 소금
 - 4) 이스트
 - 5) 油脂
 - 6) 설탕
 - 7) 이스트푸드
 - 8) 乳製品
 - 9) 프리믹스
 - 10) 기타가루

III. 결론

참고문헌

ABSTRACT

1) 초당대학교 조리과학과 교수

2) 문경대학 호텔조리과 교수

1. 서론

1. 연구의 목적

최근 국민들의 건강에 대한 관심이 증가함에 따른 건강 지향적인 식품개발이 활발히 진행되고 있으며, 제과·제빵에 관한 관심이 날로 높아지고 있다. 패스트푸드점과 학교급식의 확대에 의한 빵의 수요는 증가추세에 있다. 따라서 올바른 빵문화의 정착을 위한 빵의 이론과 재료과학의 바탕이 있어야 한다.

빵 중에서도 식빵은 서양의 주식으로 오랜 역사와 전통을 지니고 많은 발달을 해 왔으며, 서양문화를 꽃 피우는 데 큰 역할을 해 왔다. 식빵을 제조하는 데에도 매일 만들어도 서로 전혀 다른 빵이 만들어지는 등의 빵 만들기의 어려움을 경험 할 수 있다. 식빵은 원 재료가 같고 제법이 같아도 조그만 한 차이가 식빵 제조에 있어서는 큰 차이를 나타내는데 그 이유는 제빵 주재료와 부재료에 있다고 본다. 좋은 빵 만들기는 기능 습득과 이론체계를 확립하는데 있으므로 지속적인 주의와 노력, 숙련을 필요로 한다.

오늘날 빵 업계는 대량생산화 시대가 되고 분업화, 전문화되어 날로 발전해 가는 시기에, 주식으로써 중요시 되어가고 있고 식빵을 만들기 위한 첫 걸음으로 식빵의 개념과 재료학을 이해 하여 식빵이 만들어지는 과정중의 주재료·부재료가 식빵에 어떤 역할을 미치는지 올바르게 숙지해야한다. 그래서 더 맛있는 식빵을 만들어 소비자에게 제공할 수 있으며 식빵 만드는 기술력을 향상에 기여코자 본 연구를 하게 되었다.

2. 연구 방법과 범위

본 연구는 목적과 개념을 정립하고 제빵을 만들 때 물리화학적 변화를 알기 위한 재료학을 숙지하여 관련분야 종사자가 가공에 알맞은 재료를 선택하거나 가공하는 좋은 재료선택하는데 정확한 지식이 필요하다.

빵의 가장 기본이 되는 식빵의 제조과정을 체계적으로 정리하여 제품에 어떻게 영향을 주고 변화하는지를 알아본다.

II. 식빵의 이론적 분류

1. 식빵의 정의

식빵은 넓게 해석하면, 식사에 나오는 빵이고, 주식으로서 먹는 빵이다. 주식이라는 해석에서 국제적으로는

백색 식빵으로서 미국계의 풀만, 완로프 타입에서 물, 번스류까지 영국계 타입의 타타임의 빵까지, 프랑스계의 트리플에서 삼피니온 까지를 포함하고, 흑색의 식빵으로 브라운 브레드, 그라함브레드까지 포함하는 분류의 빵도 있다. 그것들은 각 나라의 주식으로서 먹고있는 빵이라고 생각하는 방법도 있다. 우리 나라에서는 식빵을 확실하게 빵을 말하고 식빵에 해당하는 외국어는 없으며 그저 white bread 라고 할 수 있겠다.

요컨대, 하얀 밀가루를 주제로 한 빵을 말한다.

<그림1> 각종 식빵의 종류

식빵은 밀가루, 이스트, 식염, 물을 주원료로 하여, 필요에 따라 당류, 유제품, 식용유지, 그 외 다른 부 재료 또는 식품 첨가물을 배합하여, 혼합한 반죽을 발효시켜서, 구워낸 것으로, 당분 10% 이하의 빵이다.

또한, 구울 때에 빵틀에 넣어 구운 것이 있고, 그냥 넓은 팬에 손으로 비벼 만들어 구워낸 것이 있다



2. 식빵의 종류

식빵에는 틀에 넣고 뚜껑을 덮지 않고 산형으로 구운 것도 있다.

뚜껑을 씌워서 구운 식빵은 그 모양에서, 각형 또는 풀만 식빵은 기차 차량을 닮아 있는 것에서 풀만 이라고 칭하고 크기에서 3가닥, 2가닥, 1가닥이라고 부르고 있다.

뚜껑을 씌우지 않고 구운 식빵에는 그 형상에서 산형, 또는 산형 식빵이라고 부르고 있다. 이 산형은 한 개의 반죽을 버겨 형태로 구운 것을 완로프, 한 개에서 여섯 개로 구운 것을 영국 빵이라고 부르고, 반죽을 트리스트, 스파리털, 산 모양으로 넣어서 구운 것을 단순히 산형, 또는 형상에 맞게 유명한 이름이 붙여지기도 한다.

국가별로는 영국빵, 프랑스빵, 독일빵, 미국빵, 오스트리아빵, 일본 빵, 중국빵 등으로 나눈다.

1. 영국빵 2. 영국의산형식빵 3. 산형식빵
4. 완로프식빵 5. 풀만식빵

3. 식빵의 주재료

식빵의 주재료는 강력분이고 그외에 들어가는 것을 부재료라 한다. 식빵에는 밀가루, 물, 이스트, 식염을 주 원료로 하여, 필요에 의한 당류, 식용유지, 유제품, 이스트 푸드, 그 기타의 부재료를 혼합하여, 적당한 온도에서 발효시켜 구워 낸다. 이 주재료의 좋고 나쁨이나 선택에 의해, 또한 배합에 의해 크게 변화되는 것이므로 재료의 기초 지식을 지니는 것이 중요하다. 먼저 가장 기본적인 밀가루에 대해서 알아보기로 한다.

1) 밀가루

(1) 밀가루의 역할

밀가루의 제일 중요한 역할은 빵의 골격을 형성하는 것이다.

밀가루에 들어있는 단백질이 물을 흡수해 팽창하여 이기는 것에 의해 점성과 탄력이 생기고 그물망 상태로 늘어나기 쉬운 글루텐이 생긴다. 그 사이에 전분을 싼 막을 만들어 발효에 의해 생성하는 탄산가스를 보존하고 그 외의 재료를 씌운다.

그래서 다시 언급하면, 밀가루는 빵의 상태를 좌우하는 중요한 재료이다.

<표 1> 밀에 존재하는 효소

효 소	예	집중분포부위
아밀라제	α -amylase β -amylase	호분층에 내측 및 반상체
프로테아제	protease dipeptidase	호분층 호분층, 배아
리파제	lipase	호분층
포스파타제	phytase hlycerophosphatase	반상체부근 배아
옥시타제	lipoxidase throsinase catalase peroxidase	배아의 경계부위 표피 배아 배아

자료 : 제과제빵 재료학, 광문각, 1991

<표 2> 밀의 각층별 화학 조성(무수물%)

전립중 비열	단백질	지 방	회 분	탄수화물			
				조섬유	펜토산	전분 및 당질	
전립	100.0	14.4	1.8	1.7	2.2	5.0	74.9
외피	14.0	15.6	3.7	5.0	11.3	30.0	16.2
배아	2.7	25.4	12.3	4.5	2.5	5.3	50.0
배유	82.0	12.8	1.0	0.4	0.3	3.5	82.0

자료 : 제과제빵 재료학, 광문각, 1991

(2) 밀가루의 종류

밀가루에는 강력분, 중력분, 박력분으로 용도별 분류와 등급별 분류가 있다.

용도별 분류에는, 밀가루에 들어있는 글루텐의 양과 질의 다름에 따라 나누어져 이것은 원료 밀에 의해 유래한다. 그 가운데 글루텐의 양은, 글루텐의 주체인 단백질 함량에서 측정하고 질은 글루텐이나 밀가루를 특수 측정기로 조사한 물리적 성질에 의해 분류된다.

등급 분류는 밀가루에 들어있는 회분량에 따라 나누어져 제분공정의 각 단계에서 생기는 밀가루의 조합에 의해 생긴다. 밀가루 입자는 외층의 외부 껍질에 가까울수록 회분량이 많고, 광택과 성질이 나쁘게 된다.

그러므로 내 층의 맥유부 만으로 분쇄한 것은 양질의 단백질이 있고 회분량이 적고 색이 하얀 상급 밀가루가 되고 맥유 부분 가운데에서도 외부에 가까운 부분을 분쇄한 것은 외부의 일부가 혼입된 것이므로 광택이 나쁘고, 회분 량도 많은 하급 밀가루가 된다. 이 회분량은 원료 밀에 의해 차가 있기 때문에 같은 일등급에서도 강력분과 중력분에는 다소의 차가 생긴다. 또한 효소류는 외부에 많기 때문에 빵 발효에 영향을 주는 효소 활성은 상급밀가루 일수록 약하고 하급 밀가루일수록 강하게 되어 원료 밀의 산지, 종류, 수확량 조건에 의해 효소 활성이 다소 다르다.

일반적으로 식빵의 밀가루의 용도별에는 강력분, 중력분, 등급별에는 특등밀가루, 일등밀가루가 많이 사용된다.

〈표3〉 밀가루의 용도별 분류

종 류	용 도	단백질(%)	글루텐 량	글루텐 질	원료밀
강력분	빵용	14~11.5	40%정도	강한 늘어남이 있다	캐나다윈스타(CW), (DNS)
준 강력분	면용	12.5~11.5	37%정도	조금 강하다.	캐나다(DHW) 오스트레일리아하드 (PH)
중력분	면, 과자용	10~8	30%정도	부드럽다	국산밀 오스트레일리아 화이트 (ASW)
박력분	과자, 케익용	9~7	20%정도	부드럽고 잘 부서진다.	W.W

자료 : 제과제빵 재료학

〈표 4〉 밀가루의 등급별 분류

종 류	회 분	광 태	효 소 활 성
특등분	0.35정도	황색 비슷한 흰색	약하다
1등분	0.38정도	좋은 황색에 가까운 흰색	↓
준1등분	0.45정도	좋은 좋다	
2등분	0.50정도	보통	
3등분	1.00정도	조금 어두운 색	
하급분	1.2-1.3정도	검정색, 상당히 나쁘다.	강하다.

자료 “식빵조합

〈표 5〉 밀가루의 회분 조성표

인산(P2O5)	49%
칼륨(K2O5)	35%
마그네슘(MgO)	10%
석회(CaO)	4%
나트륨(Na2O)	0.5%
철 또는 알루미늄(Fe2O3, Al2O3)	0.5%
유산(SO3)	0.2%
염소(Cl)	0.2%
규소(SiO2)	미량

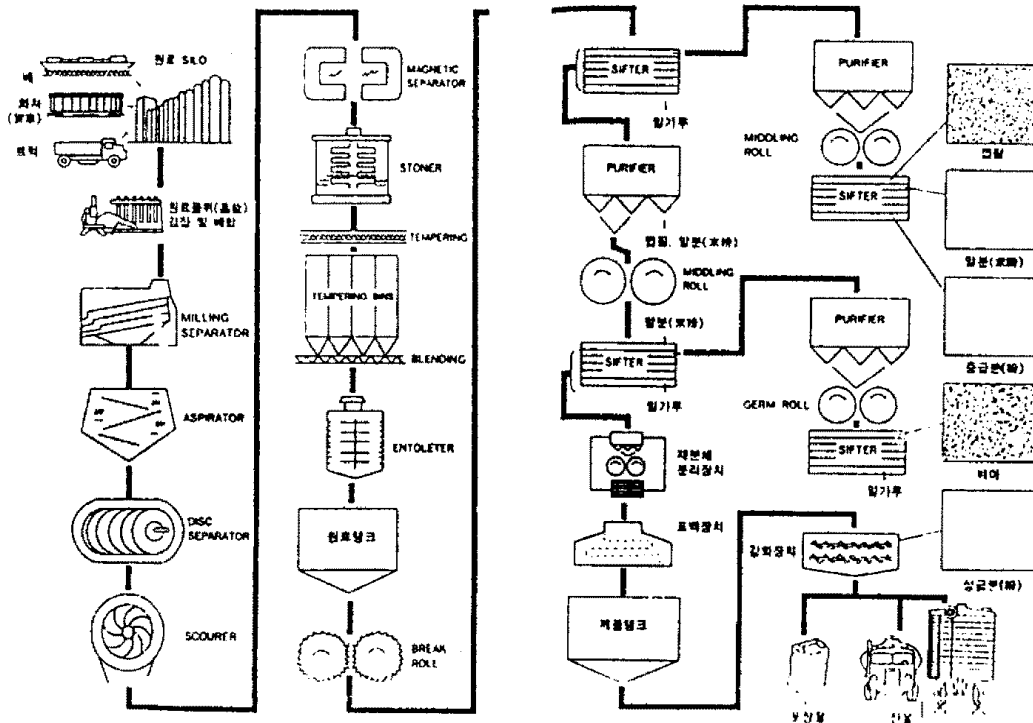
자료 : 제과제빵 재료학

(3) 밀가루의 성분

밀은 약 15%정도 껍질, 약 83% 맥유부, 약 2% 맥아부의 3부분으로 나누어져 외피는 주로 사료용 맥유부는 밀가루로서 식용으로 쓰이고 맥아부는 영양식품으로 가공하거나 비타민의 원료나 사료에 쓰인다.

밀을 물에 분쇄해, 물과 체질을 반복하는 것에 의해 밀의 중심부의 맥유에서 2차 밀가루를 만들어 낸다.

〈그림 2〉 밀가루의 제조 공정



자료 : 제과제빵 재료학

밀가루의 주성분은 수분 13~14%, 단백질 7~15%, 회분 0.3~1.3% 지방 0.8~2%, 탄수화물 70~78%이다. 이 가운데 수분은 밀가루가 흡수하기 쉬우므로 꼭 일정하지 않지만 수분이 많게 될수록 밀가루 층에 들어있는 효소의 움직임이 활발하게 되어 변질을 초래할 수 있으므로 주의가 필요하다. 밀가루 중의 회분(미네랄)은 린, 칼슘이 주체로 외부에 많은 맥유 부터 10배 이상 들어 있다. 또한 원료가 되어 박력분이 강력분보다 일반적으로 적은 경향이 있다. 단백질은 밀가루 성분 중 꼭 많지는 않지만 중요한 성분으로 물과 결합하여 글루텐을 만든다.

원료 밀에 의해 단백질의 양과 차이가 있고 경질 밀에는 양이 많고 신전성이 많고 빵용 밀가루에 적합하다. 밀가루의 탄수화물은 주로 전분이다. 전분가운데 손상전분은 흡수율이나 발효에 영향을 주는 요인이 된다. 脂質, 밀가루 중에는 지질이 들어있는데 반죽의 신전성 등에 중요한 영향을 주는 것으로서 최근 특히 연구가 진행되고 있다. 효소는 밀가루 중에 많이 들어 있으나 제빵에 있어서 필요한 것은 전분에 작용하는 아밀라제와 단백질에 작용하는 프로티아제이다.

〈표 6〉 물의 특성과 이스트후드 요구량 관계

물의 형태	분 류	이스트후드의 형태	이스트후드의 요구량	기타특수조치
산성 (PH 7이하)	①연수 (120ppm미만)	정규	정상	스폰지에 소금 첨가 (심한 경우CaSO4첨가)
	②아경수 (120~180ppm)	정규	정상	불필요
	③경수 (180ppm이상)	정규	감소	심한 경우 스폰지에 맥아 첨가
중성 (PH 7~8)	①연수	정규	증가	불필요
	②아경수	정규	정상	불필요
	③경수	정규	감소	스폰지에 맥아첨가
알칼리성 (PH 8이상)	①연수	산성	증가	CaHPO4첨가
	②아경수	정규+CaHPO4	정상	불필요
	③경수	산성	감소	맥아첨가량 증가, 유산첨가

자료 : 제과제빵 재료학

2) 물

제빵에 사용하는 밀가루와 물의 양과 질은 빵이 만들어지는 상태를 좌우하는 중요한 요인이다.

(1) 물의 역할

- ① 재료를 녹여 주는 움직임. 물은 다른 재료를 균일하게 분산시킴과 동시에 설탕, 이스트 푸드 등을 녹이고 이스트의 영양분을 제공한다. 이스트는 그 성질상 용해된 것을 세포막에서 흡수해 영양을 얻어 활동한다. 그러므로 이스트는 물에 녹지 않는 것은 이용할 수 없다.
- ② 글루텐을 형성한다. 밀가루의 단백질은 수분을 제공하지 않으면 글루텐이 만들어지지 않는다. 수분과 결합해 글루텐이 되고 빵 구조를 형성한다.
- ③ 전분을 팽윤 시키고 호화 시켜 글루텐간 막 사이를 채우는 작용을 한다.
- ④ 반죽의 온도를 조절한다. 반죽을 이겨나가는 사이에 수온의 조절에 의해 표준 반죽 온도를 이겨내 발효를 자유스럽게 할 수 있다.
- ⑤ 부드러움의 조절, 작업성이 좋은 정도. 발효에 적합한 부드러움으로 조절하는데는 물이 될 수 있고 특히 최근의 여러 가지 기계생산에 있어서는 가수량에 의해 정도를 조절할 필요가 있다.
- ⑥ 발효를 돕는 영양제, 물에는 여러 가지 유기물이나 무기물을 함유하고 있다. 용해되는 무기염 중에는 글루텐은 끌어 당겨 이스트의 영양이 되는 것이다.

(2) 물의 종류

가. 물에는 그 안에 용해되어 있는 무기염류의 양에 의해 경수, 연수로 분류된다.

경수: 칼슘, 마그네슘 등. 탄산염이나 유산 염 등의 형태로 녹아 있는 물.

탄산염은 끓이는 것에 의해 침전하기 때문에 탄산염만의 경우는 일시 경수라 부르고 유산 염은 이온 교환으로 빼낼 수 없다.

제빵 공정에 주는 영향으로는 글루텐을 수축하기 때문에 발효가 늦어지고

- ① 이스트 푸드를 줄인다.
- ② 이스트를 증가시킨다.
- ③ 발효 온도를 높인다.
- ④ 흡수를 많게 한다.
- ⑤ 몰트 시럽을 증가하는 등 발효를 늦게 하는 것을 개량할 필요가 있다.

연수: 비교적 무기염(광물질)이 없는 물. 제빵이 주는 영향으로는 글루텐이 연화되어 반죽이 끈적거리기 때문에 작업성이 나쁘고 흡수율의 저하를 초래함과 함께 가스 발생이 번성하여 가스 보유력이 떨어지기 때문에 용적이 적은 제품이 된다.

연수를 사용할 경우,

- ① 이스트 푸드를 증가시킨다.
- ② 소금은 조금 많이 한다. 중간 발효가 너무 지나치는 것을 방지할 필요가 있다.

나. 물은 PH에 의해 알칼리성 물, 산성 물로 분류된다.

PH는 시판(약국)의 리트머스 시험지에 의해 간단하게 조사 될 수 있다.

알칼리 성수: 발효 속도를 늦추고 반죽의 속성을 저해하는 움직임(효소 활성이 저하된다.)이 있다. 더욱이, 잡균이 번식하기 쉽고 로프균이 발생하기 쉽다.

이 경우에 물을 사용할 경우에는,

- ① 소량의 산성 물질을 넣어 PH를 조절한다.
- ② 이스트 푸드를 조금 증가한다.(이 경우, 너무 사용량이 많지 않도록.)
- ③ 발효 시간을 길게 한다.

산성수: 이스트의 활동이 활발하게 되기 쉬우므로 이온 교환 방식 등에 의해 산성물질은 제거할 필요가 있다.

(3) 제빵에 적합한 반죽 물

중간 정도의 아경수(120-180ppm)를 지니고 약 산성(PH6-7)의 물이 최적이다. 또한 중요한 것은 박테리아나 대장균의 검출이 없으며 공장에 의해 지하수나 우물물을 이용할 때에는 수질 검사가 필요하다. 만일 품질이 제빵 반죽에 영향을 주는 경우, 각각에 적합한 이스트 푸드나 반죽 개량제를 선택할 필요가 있다.

3) 소금

(1) 소금의 역할

- 가. 이스트 발효를 제압하는 재료의 하나, 반죽중의 소금농도를 조절하는 것에 의해 이스트의 활동을 제어해 반죽의 숙성에 맞는 가스를 발생시킨다. 또한 작업의 조절에 행한다.
- 나. 잡균의 제어와 번식 방법, 반죽중의 효소나 이스트의 활동을 저해하는 박테리아 등에 작용해 이스트의 움직임을 활발하게 하는 한편 이산한 발효에서 오는 향을 방지해 맛을 개량한다.
- 다. 소금은 조미료, 식염은 여러 가지 식물에 쓰여 맛을 주는 역할을 한다. 소금에 들어 있지 않은 빵은 사이에 빠지는 맛의 빵이 되고 상품가치가 없는 것이 된다.
- 라. 반죽의 글루텐을 수축시킴과 함께, 단백질 분해 효소에 작용해 신장성이 풍부한 반죽이 된다. 글루텐의 강화와 신전성의 향상되어 팽창을 촉진해 탄력이 있는 반죽이 된다.

(2) 소금과 반죽 및 빵

소금을 넣지 않았을 때,

- ① 반죽이 두껍고 신장성이 없고 수축 없는 이진 반죽이 된다.
- ② 발효가 진행되기 때문에 반죽에 소금 동동 뜬다.
- ③ 발효에서 너무 크게 빨리 부풀고 약하게 된다.
- ④ 구운 색이 옅고, 덜 구워진 듯이 구워진다.
- ⑤ 식감은 단맛, 소금 맛이 없고 이미 이취가 생긴다. 내상의 막은 두껍고 내상이 굵다. 반죽 단계에서 위와 같은 이상한 느낌이 생길 경우에는 반죽을 먹어보면 알 수 있다. 믹싱 중에는 그 지점에서 넣고 발효 초기라면 다시 반죽하는 요령으로 넣어도 된다.

규정 이외의 소금을 넣은 경우,

- ① 반죽이 딱딱하게 뭉치고 신장성이 적다.
- ② 발효의 시간이 걸리고 다량이 되면 언제까지나 발효가 되지 않는다.

(3) 소금의 종류

소금은 전통 판매 제도에서 크게 분류하면 다음의 12종류가 있다.

일반적으로 제빵에 사용하는 것은 다음의 5종류이다.

천일염을 재가공한 순도99.8%이상의 특급 정제염 순도99.5%이상의 정제염 순도 99%이상의 소금, 순도 95%이상의 보통 염, 순도 99.5%이상의 판매 특별 염의 5종류로 그 외 식탁염, 쿠키염, 절임염, 수입 원염, 특수용 염, 수입 분쇄염, 약국염등이 있다.

순도는 주성분의 염화 나트륨으로 이물질로서 염화 마그네슘, 류산 마그네슘, 염화 칼슘, 유산 칼륨등 쓴 성분이 들어 있다. 천일염은 멕시코, 오스트레일리아에서 수입되는 수입 염은 바다 물을 염전에서 천일 건조되어 제조된다.

(4) 소금의 사용량

사용량을 지배하는 요인으로는 글루텐 질이 약한 밀가루, 발효시간이 긴 제법, 연수 사용의 경우, 잡균이 번식하는 여름을 들 수 있다.

이 시기에는 소금 사용량은 표준보다 많게 된다. 일반적으로 밀가루 100%에 대하여 0.5%~2.3% 사용한다. 식빵에는 1.7~2.2% 과자 빵에는 0.3~1.3% 사용 한다.

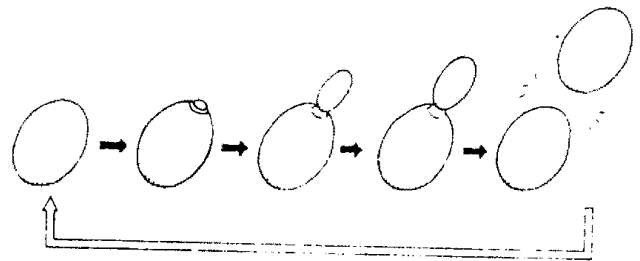
사용에 있어서는 이스트에 직접 닿는 것을 방지해 넣어리는 반죽물로 용해하여 사용한다. 식염은 될 수 있는 한 수분이 없는 곳에 보관한다. 그렇지 않으면 수분을 흡수하여 용해 되는 것도 있다.

4) 이스트(yeast)

<그림 3> 이스트의 출아와 증식

이스트는 제빵에 있어서 없어서는 안될 중요한 재료이다.

그러나 밀가루는 소금과 달리 이스트는 미생물이고 이스트는 그것이 중요한 재료가 아니고 활동에 의해 발생하는 탄산 가스나 알코올 등이 중요한 것이다.



(1) 이스트의 역할

이스트의 움직임에 중요한 것이 2가지 있다.

하나는 이스트는 여러 가지 효소에 들어있는 미생물에서

자료 : お菓子の(こつ) 科學

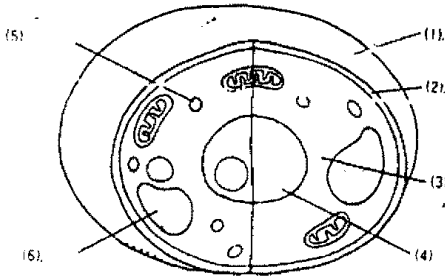
효소 가운데 말타제균이 있는데 이것은 당류에 작용해 탄산가스와 알코올을 발생, 탄산가스는 반죽을 팽창시키는 중심으로 오븐 중에서 불의 통함을 좋게 한다. 식물로서 소화에 좋은 식품이 될 뿐 아니라 식감을 부드럽게 하는 제품 또한 발효에 의해 생성하는 각종 산에 의해 반죽 숙성을 얻는다. 다른 하나는 여러 종류의 효소의 활동에 의해 생성하는 산이나 알코올 방향 성분에 의해 특유의 향을 낸다.

(2) 이스트의 생성 성분

이스트 학명 *saccharomyces cerevisiae* 균으로 출아법의 의해 증식하는 식물계의 미생물이다. 크기는 현 미경으로 볼 수 있는 7μ 모양은 달걀형보다 적은 긴 타원형으로 1cm³의 이스트는 약 100억 개의 세포의 순수한 집단이다. 성분은 수분 65%~70%, 단백질 10~14%, 탄수화물 12~15%, 지방이 0.1~1.5%, 회분 1.5~3.5%로 출아법에 의해 증식하는 조건으로 당분, 질소, 무기질 등의 영향, 호기성 이기에 이를 증식하기 위해 대량의 공기, 활동에 적합한 25~35%의 온도, 산성 측에서 발효하기 때문에 pH5 등의 조건이 필요하다.

이스트는 세포균에 쌓여 있는 미생물로 그 활동을 억제하는 식물(영양)은 용액으로서의 세포막을 통해 흡수해 분해성 생물을 배출해 살아가고 있다. 그러므로 용액이 되지 않는 것은 소화하지 못하므로 이스트의 식물 은 될 수 없다.

〈그림 4〉 이스트의 세포막



자료 : お菓子(こつ)科學

(3) 이스트의 제조

- ① 세포벽 : 세포의 세일 외측에 있고 세포의 보호와 영양분 보급의 역할을 한다.
- ② 세포질막 : 세포벽을 통해 만들어진 물질을 유익한 것과 무익한 것으로 나누어 흡수한다.
- ③ 원형질 : 세포의 생명력 유지에 큰 역할을 나타낸다.
- ④ 핵 : 유전자가 존재해 핵산의 합성이 이루어진다. 세포 분열할 때 모체형상, 성질 등을 복제하여 유전시킨다.
- ⑤ 단백질 : 단백질 합성이나 호흡의 기능을 지닌다.
- ⑥ 액포 : 노폐물 등 저장 탱크 노화된 세포일수록 액포는 크다.

〈표 7〉 생이스트 와 건조 이스트(fresh yeast dry yeast)

제품명	성분(%)				
	수분	단백질	탄수화물	회분	비타민류
생이스트	70	40~45	35~45	5~10	다량
건조이스트	8	30~35	40~45(5)	5~10	다량

본 배양 탱크에 전 배양된 종 효소를 넣어 다시 배양 제조 액을 반응함에 따라 유가 하면서 증식한다. 알코올 발효를 억제한다. 증식한 효모는 발효액 분리 농축을 하여 냉각, 탈수해 이스트를 얻는다.

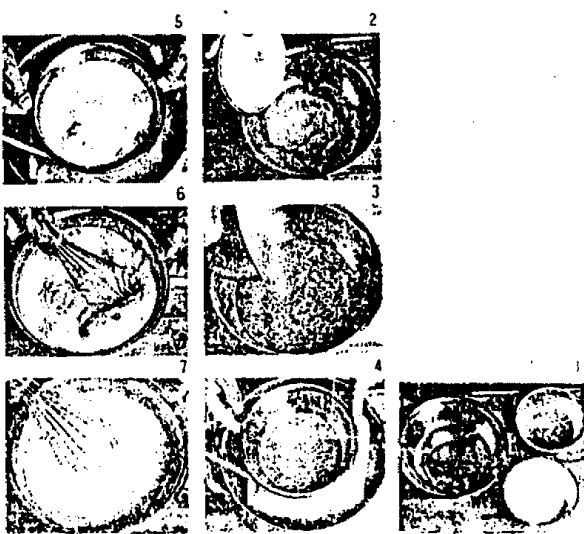
(4) 이스트의 종류

내당성의 면에서 ①설탕의 배합률이 적은 유럽 타입의 빵에 적합한 무당 반죽용의 이스트 ② 과자 빵처럼 다량의 설탕(25~30%)을 넣은 반죽에 적합한 가당 반죽용 이스트로 나누어져 후자의 내당성이 강한 범용형 이스트가 넓게 사용되고 있다. 수분 함량 면에서 ① 수분 65%~70%을 들어있는 생이스트 ② 수분 7~8% 건조하여 보존성을 지닌 드라이 이스트로 나누어진다. 발효는 일반적으로 과립상의 것 과 과립상대, 분말상태, 으깬 상태의 것이 있다. 일반적으로 생이스트가 많이 쓰이고 있다.

사용량은 2~3% 표준이나 배합에 의해 다소 차이가 있다. 연한 사용 조건에 의해 양이 과소하다. 제빵 시간이 길 때, 기온이 낮을 때 그 외 우유 등의 부재료가 많은 고배합 반죽 일 때는 사용량은 조금 많게 한다.

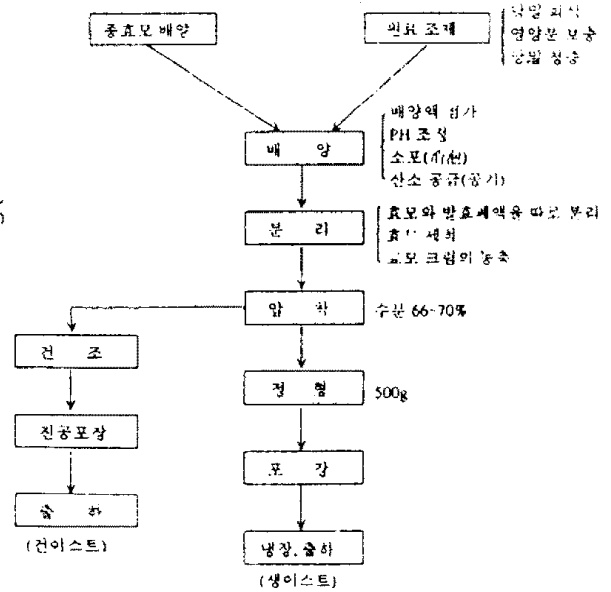
사용에 있어서는 통상 반죽물의 일부를 생 이스트의 5배 량 이상의 물로 용해한다. 식염이나 설탕 등과 함께 용해하지 않는다. 입과립 건조 효소는 5%정도의 설탕액을 넣고 20분 정도 놓아두면 표면의 기포가 올라 오르는 것에 의해 효소가 후면에서 눈을 때 활동을 하는 것을 볼 수 있는 녹아 있는 상태에서 반죽에 넣는다. 과립상 건조 효소와 분말상태, 건조 효소는 밀가루에 혼합하는데 그대로 믹서에 투입한다.

<그림 6> 드라이 이스트의 예비발효



자료 : お菓子のかつ科學

<그림5> 효모의 제조과정



자료 : 제과제빵 재료학

- ① 재료 약 38-39℃의 온수, 드라이이스트, 설탕
- ② 온수에 설탕을 넣는다.
- ③ 여기에 드라이이스트를 넣는다.
- ④ 따뜻한 발효실에서 용액을 40℃ 지낸다.
- ⑤ 발효한 드라이이스트
- ⑥ 용액을 밀가루반죽에 섞어 반죽한다.
- ⑦ 이스트 용액 완성

(6) 이스트의 보존

이스트는 15℃이상의 온도가 되면 자기 발열에 의해 온도를 상승해 방치하면 부패를 시작한다. 바로 냉장고에 보관한다.

생 이스트는 탄력성을 느끼고 잘 부서지고 이취가 얇은 부실냄새의 것이 정상품, 이것에 반해 손으로 눌러 버리가 고무상태로 부서지고 갈변하거나 이취를 느끼는 것은 사용하지 않는다. 건조 이스트도 냉장고에 보존한다. 뚜껑을 딴 것은 생 이스트와 같은 방법으로 함께 취급한다.

<그림 7> 페이트츄리



5) 油脂

제빵 용에는 각종의 유지가 각각 용도에 맞게 것을 사용하고 있는데 빵 반죽용으로는 쇼트닝이 제일 많이 사용하고 그다음으로 오일을 사용한다.

(1) 제빵 용 유지(빵 반죽용 유지)

빵 반죽에 직접 넣어 사용한다. 주로 쇼트닝이 사용하는데 마가린, 버터, 라드 등도 사용된다. 사용량은 밀가루 100%에 대해 3~5% 소량이지만 ① 빵의 용적이 증대한다. ② 반죽의 신전성 등이 크게 되고 기계 내성이 증대한다. 그러므로 내상이 섬세하고 조밀한 빵이 된다. ③ 빵이 부드럽고 식감이 좋게 되고 노화가 늦게 된다. ④ 빵의 영양가 풍미를 향상하는 효과가 있다.

(2) 롤인 유지

테니슈 페이스트리, 크로와상, 파이 등에 사용한다. 사용량은 밀가루100%에 대하여 40-100%로 다량이기 에 입안에서 녹음이 좋고 풍미가 뛰어나므로 반죽의 사이에 층상으로 유지를 반죽 속에 롤인, 압출 하므로 반죽에 가까운 신장성, 점탄성에 뛰어난 유지를 선택한다. 일반적으로 유제품이나 유지방을 다량 배합한 롤인 전용 마가린이나 버터가 넓게 쓰이고 있다

(3) 튀김용 유지

도넛, 튀김 빵크루통(cruton) 등의 튀김용에 사용한다. 고온에서 사용하기 때문에 가열에 대하여 변질하지 않을 것. 제품에 흡유 되기 때문에 풍미가 좋을 것. 튀긴 후의 가공이 용이하고 안정성이 높을 것 등으로 옛날부터 식용유가 사용되고 있으나 최근에는 튀김용 쇼트닝이 넓게 사용기도 한다.

(4) 필링용 유지

샌드위치, 핫도그에 뿌리는 것은 버터 크림용이 사용된다. 어느 것이나 생으로 먹을 수 있도록 입안에서 녹음이 좋고 풍미가 뛰어난 유지가 사용된다. 풍미의 점에서 맛이 좋은 마가린이나, 버터, 크림성이 좋은 쇼트닝이 병용된다.

(5) 기타 유지

빵 반죽이 반죽 통에 붙는 것을 방지하기 위한 상자 오일, 분할기의 윤활을 촉진하는 분할기 오일, 빵 틀에서 빵이 떨어지기 쉽도록 하는 분리 기름, 빵의 색을 내는 광택 기름이 사용되고 있다.

(6) 접지용 유지의 품질 특성

빵 반죽에 유지를 글루텐과 전분질의 계면에 붙여 단세포분 신전 하는 일을 돕는다. 그러므로 접지용 유지는 다음의 품질특성이 필요하다.

- ① 반죽 중에서 얇은 막으로 신전하는 데에는 적당한 적도와 가연성이 주요한 요소이고, 미싱 온도에 의한 고체지 함량이 10~25%가 적당하다. 딱딱한 유지는 균일하게 혼합하지 않을 뿐 아니라 글루텐 막을 파괴하는 가능성이 있고 반대로 너무 부드러운 유지는 표면 장력에 의해 구상 전분이 되어 빵의 용적이 적고 내상도 굵게 된다.
- ② 이스트 발효에 의해 발생하는 가스 보유력을 높이는 작용이 있을 것, 또한 반죽을 잘 분산시키기 위해 모노 글리세라이드계나, 레시틴 등의 계면활성제를 넣어 성능을 향상시킨 것도 있다.
- ③ 풍미가 좋고 이취가 없고 안정성이 좋은 것은 빵의 맛을 크게 좋게한다. 특히 유지를 많이 사용할 수록 중요한 요인이 된다.

(7) 반죽에 넣는 유지의 종류

① 마가린

마가린은 인조 버터라 불리는 것처럼 버터의 대용품으로 개발되었다. 버터의 작업성이 용이하여 마가린은 원래 식물성이고 짠맛이 없어 식탁이나 제빵제과에 많이 사용한다. 업무용으로 그 수효는 비약적으로 늘어났다. 마가린은 용해한 동식물 원료 유지를 배합해 소금, 물, 유제품, 유화제, 색소, 향료 등을 넣어, 강화하여, 이것을 급 냉동하여 이겨서 합친다. 이 공정은 포텔파프그라, 콘비네다드의 밀폐, 연속 급속 냉동으로이기는 기계를 사용하는 것이 보통이다. 마가린은 수분을 강화한 16% 이하, A급 마가린은 17%, B급 마가린은 22%이하로 구별되어 있으나 제빵 용에는 A급 마가린이 쓰이고 쇼트닝과 겸용하여 사용하는 것이 보통이다.

② 쇼트닝

라드의 대용품으로 개발된 쇼트닝은 동식물성으로 고품유지를 주원료로 한 무미무취의 유지로 라드보다 뛰어난 특성이 인정되어 빵용 반죽에 주로 쓰이고 있다.

제조공정은 마가린과 거의 비슷하나 주도의 좋은 제품을 만들기 위해 질소가스를 10-15% 혼입 해 제빵 공정에서의 반죽 작업에 유리한 것이다.

최초 대규모 공장에 있어서 용용점용 쇼트닝이나 유동성 쇼트닝이 이용되고 있다.

③ 버터

버터는 우유에서 지방을 분리하여 크림을 만들고 이것을 세계 휘 젓어서 영기계 한 뒤 굳힌 것으로 기원전부터 조금씩 만들어지다가 근세에 이르러서야 대량 생산 되었다. 1848년 통 모양의 천(chum:버터용 휘젓음기계)이 등장함에 따라 급속히 공업화가 이루어졌다.

다른 유지와 비교해 고가이므로 고급 빵에 배합한다. 특유의 향이 있기에 풍미 향상에 기여하나 작업성이거나 보존성의 점에서 마가린에 떨어지기에 버터와 마아가린을 혼합한 콤팩운드형의 것이 널리 쓰이고 있다.

④ 라드

돼지의 지방분인 라드는 특유의 향이 있기에 옛날부터 빵용으로 쓰이고 있으나 기온에 의해 딱딱하게 변화하는 등 취급이 어려우나 빵용에 쓰이고 있다. 최근 빵용 라드는 순제, 조정함과 동시에 탈취된 특유의 냄새가 적게 되어 있으나 일부에서는 미 탈취의 라드에 섞거나 유화제에 배합한 식빵용에 사용하고 있다.

(8) 유지의 보존

유지의 정도에는 제품의 마무리에 영향하는 것이 적다. 특히 실온에서 주위해 적절한 정도에서 사용하는데 일반적에서는 융점하는 유지의 성질을 크게

변화하는 등에서 밀폐해서 보존한다. 또한 마가린이나 버터 같은것은 15%이내의 우유 또는 물이 들어 있으므로 온도가 높은 장소에 놓아두거나 공기에 접촉하면 부패해 곰팡이가 발생하기 쉬우므로 주위 가 필요하다.

〈표 8〉 맛을 가장 잘 느낄 수 있는 온도

쓴 맛	40~50℃
단 맛	20~50℃
짠 맛	30~40℃
신 맛	50~25℃
매운 맛	50~60℃

자료 : 제과제빵 재료학

6) 설탕류

(1) 설탕류의 제빵상의 역할

① 이스트 발효의 재료가 된다.

설탕류는 이스트의 활동을 보다 좋게 탄산가스, 알코올이 된다. 탄산가스는 반죽을 팽창시키고 알코올은 빵에 풍미를 준다.

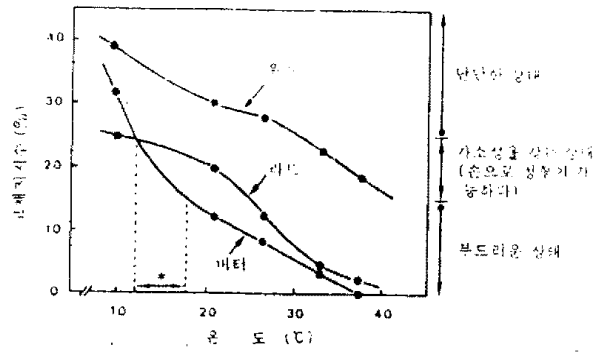
② 제품의 색을 좋게 한다.

이스트 발효에 사용되지 않은 당은 카라멜화이나 메일라이드반응에 의해 빵색(겉질색)을 좋게 한다.

③ 빵에 단맛을 준다.

빵중에 잔유하는 당은 여러 가지 역할을 한다. 이스트 발효에 필요한 량 이상을 넣기 때문에 설탕도

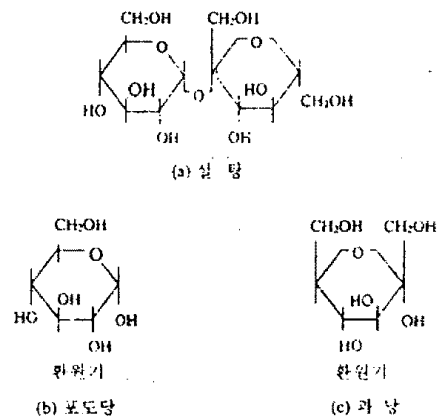
〈그림8〉 버터, 라드, 우지의 고체지 지수



* 버터가 양호한 가소성을 나타내는 온도범위

자료 : 제과제빵재료학

〈그림 9〉 당류의 구조



자료 : 제과제빵 재료학

일부 분해되고 과당과 포도당이 된다. 당류는 각각 감미도에 차가 있어 설탕을 (자당)100으로 한다면 과당은 130~170 포도당은 50~80 유당은 15~30이다.

③ 빵을 부드럽게 만들고 노화를 방지한다.

당류가 많은 제품은 잔유당이 많고 구운 색도 빨리 나기 때문에 굽는 시간이 짧게 된다. 그러므로 수분이 빵 안에 남는 것과 동시에 당류와 결합해 부드럽고 보존성이 좋게 된다.

〈표 9〉 감미물질의 감미도

감미물질	감미도	감미물질	감미도	감미물질	감미도
설탕	100	galactose	27~32	sorbite	48
fructose	100~173	lactose	16~27	glycerine	48
전화당	80~130	dulcete	41	saccharine	475×100
glucose	50~74	mannit	45	dulcin	200~250
xylose	40	甘茶	83		×100
maltose	20~40	甘茶	290	perilatin	200×100

자료 : 제과제빵 재료학

(2) 제빵용 당의 종류

제빵용에 사용되는 당류는 제빵 공정성이나 작업성이나 각각의 달리 지니는 맛, 또는 구운색등에 의해 목적에 맞는 제품을 선택할 것이나 일반적으로는 백설탕이 널리 쓰이고 있다.

① 설탕

주로 사탕수수, 사탕무에서 생산되어 각각 자당, 비토당으로 부르고 있다.

설탕에는 상백, 중백, 삼온, 그라뉴당, 분당, 빙당, 액당, 전화당

② 전분당.

전분을 가수분해하여 만든 당으로 포도당, 물엿, 맥아당, 말토스, 이성화당, 포도당.

③ 기타

우유에서 만들어진 우유당 벌꿀에서 만들어지는 꿀 등이 있다.

(3) 당류의 사용법과 빵용 반죽의 영향

당류는 보통 밀가루 100에 대하여 4~6%배합 되어있다. 그러나 이스트의 발효에 소비되는 량은 2%정도로 그 외 잔류당이 된다. 또한 당이 10%이상 20~30%의 과자 빵 반죽이 되면 이스트의 활동을 억제한다 또한 반죽이 처지므로 흡수율을 억제할 필요가 있고 발효 시간도 길게 할 필요가 있다.

그라뉴 당을 용하는 경우는 백설탕보다는 산뜻한 맛이 있기에 5~10%의 범위에서 사용하고 있다. 빵의 구운 색도 백설탕보다 조금 옅게 구워진다.

7) 이스트 푸드

이스트 푸드란 이스트의 영양원 즉, 발효 조성제임과 동시에 반죽의 물리성 개량, 반죽 숙성의 안정성의

의미를 포함한 넓게 쓰이고 있다. 각각의 원료에 부족한 점을 보충해 균일한 제품을 안정한 제조공정에 의해 제조하는 보조를 한 것이다

(1) 이스트 푸드의 종류

이스트푸드의 조성면에서 무기푸드, 유기푸드, 혼합푸드의 3종류로 나누어진다. 일반적으로 다음의 5종류가 사용되고 있다.

- ① 무기푸드: 이스트푸드에 취소산칼슘등의 산화제 염화암모늄등 칼슘 등을 배합 효소제가 들어 있지 않는 것.
- ② 유기푸드: 아밀라제 프로테아제등의 효소제 글루타치온등 환원제를 배합한 것.
- ③ 혼합푸드: 무기푸드에 효소제를 혼합한 것, 현재 이타입의 푸드가 널리 쓰이고 있다
- ④ 속성타입: 혼합타입에 취소 산 칼륨을 많이 배합한 것.
속성타입: 혼합타입에 비타민 C를 많이 배합해 취소 산 칼륨을 사용하지 않는 것.

이것들의 각 타입의 푸드는 각각 특성이 있고 사용에 있어서는 설명서에 기재된 사용량을 기초를 두고 과다 사용이나 그 종류의 중복사용을 피하는 것이 중요하다 최근의 푸드의 첨가의 배합표에서 효소제, 산화제의 단위 사용에 의해 푸드의 특성의 기준을 아는 방법이 쓰이고 있다.

s.k.b : 아밀라제활성(전분당 차력)을 나타내는 단위

s.k.b는 30℃에서 맥아를 시간에 호화 하는 가용성 전분의 g수를 나타낸다. 예는 이스트 푸드만에 들어있는 효소제(아밀라제)의 역가를 나타내는데 쓰인다. s.k.b 단위가 높을수록 빵 생지가 부드럽고 발효가 조금 빠르게 되어서 (p.p.m) 100만 분의 1의 비례를 나타내는 단위

이스트 푸드에 쓰이는 경우는 산화제의 혼합단위를 나타낸다. 예를 들어 이스트 푸드 성분 표에 취소산 칼륨이 이미 하면 1%의 배합의 것을 빵 반죽 배합에 0.1%사용하는 경우를 10ppm 이 단위가 높을수록 빵 반죽은 멍치고 발효를 빠르게 한다.

(2) 이스트 푸드의 성분과 움직임

이스트 푸드에 들어 있는 암모니아 열은 이스트의 영양분으로서 가스발생을 돕고 발효를 촉진해 방의 용적을 증가한다. 칼슘열은 수질 개량에 25용해 식품의 물리성개량 가스 보존력을 증가시켜 빵의 용적이 증가한다.

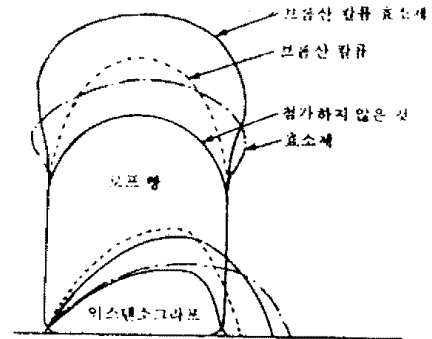
반죽의 개량제로서 산화제, 환원제, 효소제 등이 들어 있다. 취소산 칼륨, 아스코르브산등의 산화제로 글루텐을 잡아당겨 가스 보존력을 강화해 빵의 용적이 증가한다. 글루타치온 시스틴등 환원제는 반대로 반죽을 느슨하게 해 발효시간을 단축해 빵을 소프트하게 한다. 아밀라제 프로테아제 등 효소제는 발효를 촉진해 반죽을 느슨하게 함으로써, 방의 색깔개량, 용적을 증가한다. 곰팡이 효소의 아스파루과 푸스요리체가 주로 이스트 푸드 정의 효소로 쓰이고, 밀가루의 아밀로 그래프의 유니트 400이 되는 밀가루 질에서는 이 효소의 단위에서 사용하는 것이 좋다. 포괄 배합에 의해 반죽이 처지는 듯한 때에는 중지한다. 그것이 푸드에는 식염, 전분이 배합 되어 있다. 소금은 반죽을 용해, 빵의 용적을 증가 전분을 중량제로 쓰이고 있다.

(3) 이스트푸드 사용상 주의

이스트푸드는 미량으로서, 그 효과는 큰 것이므로 사용에 있어서는 주의가 필요하다. 각각의 제빵 원료 배합을 잘 고려해 이스트의 내용 설명 등을 생각해 맞는 사용량을 지켜서, 쓰는 것이 중요하다. 목적에 맞는 이스트푸드를 선택하지 않으면 전혀 반대의 효과로 나타나는 결과가 된다.

특히 산화제와 효소제의 사용에는 주의 하는 것이 중요하다.

<그림10> 산화제와 효소제의 반죽에 미치는 영향



8) 유제품

빵에는 우유나 탈지분유등 유제품이 여러 가지 형태로 첨가된다.

자료 : 제과제빵 재료학

(1) 유제품의 종류

빵용 유제품에는 ① 젖소에서 얻은 우유 ② 우유를 농축한 분유(전지분유, 탈지분유) ③ 우유에서 치즈를 빼고 유장을 건조한 효에 파우더 ④ 우유의 수분의 일부를 뺀 연유(가당연유 무당연유) ⑤ 우유에서 만든 치즈가 사용된다.

(2) 유제품이 빵에 미치는 영향

빵에 유제품을 첨가하면 ① 빵의 영양가를 높인다. ② 빵의 맛이나 향기를 좋게 한다. ③ 겉질색을 좋게 내게 하고 광택을 낸다 ④ 내상을 부드럽게 하는 등의 특색이 있다

(3) 유제품 사용상의 주의

분유는 흡수성이 강해 보관중에도 물기에 주의한다. 사용에 있어서는 덩어리지기 쉬우므로 꼭 밀가루에 포함해 체로 치거나 우유는 88%가 수분이기 때문에 그 양을 환산해서 반죽 분을 뺀다. 분유는 1%에(사용) 있어서 반죽물 1% 증가한다.

가열 처리되지 않은 우유나 분유를 사용하면 반죽이 처지기 쉽고, 제빵 공정에는 믹싱을 도금 길게 하고 반죽온도를 높여 발효시간, 프로아 타임 발효를 조금 길게 한다. 탈지 분유를 첨가하는 경우 구운 색이 좋으므로 오븐 온도는 조금 낮게 한다.

9) 프리믹스

프리믹스는 밀가루의 곡류에 당, 유지, 분유, 알갈가루, 팽창제를 첨가한 것으로 가정용 프리믹스와 업무용 프리믹스이고 100가지 종류가 넘는다.

(1) 프리믹스의 이점

① 원료관리가 용의하고 경제적이다. 각종의 재료가 차지하고 있는 창고의 장소가 차지하고 재고 관리 등도 어렵다. 또한 소량사용의 재료는 손실이 많기 때문이다.

② 사전에 원재료가 조화 배합되어 있으므로 원재료의 배합이나 개량 실수를 없앨 수 있다. 소량 다품종의 손실이 상당하다. 이러한 손실을 최소한으로 할 수 있다.

③ 완전한 품질관리보다는 상당히 안전한 제품을 만들 수 있다. 프리믹스 회사는 상당히 안전한 제품이 만들어지도록 여러 가지 품질관리를 하고 있기 때문에 다소 외 재료의 품질의 하락을 막을 수 있다.

④ 프리믹스를 기초로 해 다른 재료를 넣는 것에 의해 독자의 제품을 만들 수 있다.

(2) 프리믹스 사용상의 주의점

종래의 제법과 조금 다른 제법으로 제조한다. 그러므로 각 회사명에 따라 다르다 그러므로 프리믹스 사용에 있어서는 그 제품 사용서를 잘 읽고 사용한다.

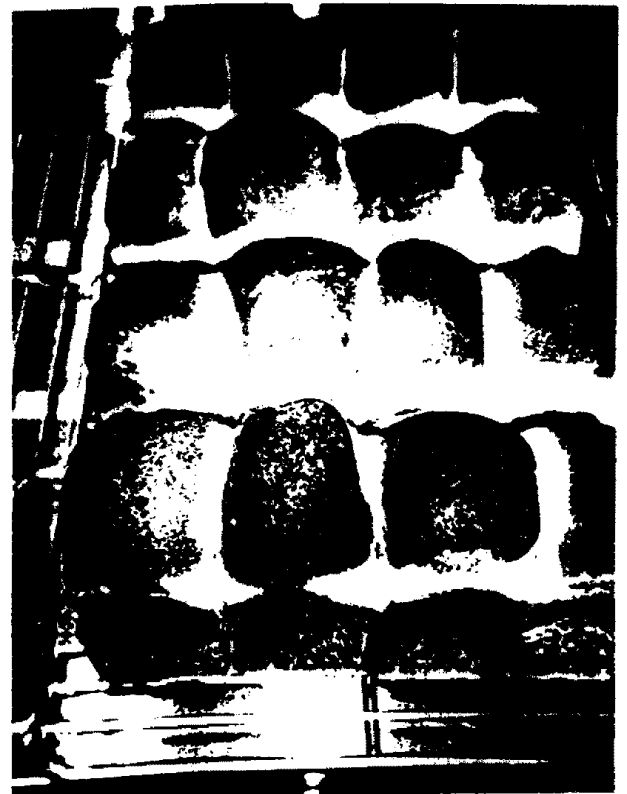
10) 기타 재료

(1) 호밀 가루

호밀 가루에는 호밀을 분쇄해만드는 것으로 종류는 화이트, 라이트, 다크 호밀이 있다.라이트 호밀은 색이 밝고, 식빵에 10%정도 넣으면 내성의 색이 변화하지 않고 촉촉한 제품이 만들어진다. 다크 호밀은 전립분이나 할 수 있을 정도로 색이 어둡고 호밀 빵의 특색이다.

< 식빵의 배합표 >

스트레이트법		스폰지법	
재료	%	재료	%
강력분	70	강력분	70
중력분	30	이스트	3
설탕	5	효소제	0.2
소금	2	이스트푸드	0.1
쇼트닝	5	물	40
탈지분유	2	본 종	
이스트	4	강력분	30
이스트푸드	0.1	설탕	5
물	70	탈지분유	2
		소금	2
		쇼트닝	5
		물	23
합계	188.1	합계	180.3



<그림11> 식빵 제품 사진

III. 결론

식빵의 원재료를 파악하는 것은 반죽의 변화에 대해 대처할 수 있고 좋은 빵 생산의 기초이론 지식으로서 필수적이므로 이해, 파악하고 있어야 한다고 생각한다.

좋은 빵을 만들기 위해 원재료의 역할과 변화를 과학적으로 관리하면 매일 변화하는 조건에 대해서도 그 방안을 제시해 줄 수 있다. 그러므로 빵의 재료과학에 대한 공부와 적극적인 연구를 통해서 새로운 재료를 찾아내어 신제품 개발에 앞장서 나갈 수 있는 위동력이 된다고 확신한다.

제빵의 재료는 빵 맛을 결정하는 제일 중요한 요소이므로 재료의 기초지식을 통해 맛있는 빵을 만들어 국민생활에 이바지하고 나아가 제과 제빵 산업의 발전과 현장 기능인에게 필수적인 지식이 되리라 생각한다.

참 고 문 헌

1. 장상원, 빵·과자 백과사전, 민문사, 1992.
2. 주현규 외, 제과제빵재료, 광문각, 1994
3. 河田昌子, お菓子の(こつ)科學, 1987
4. 吉野精一, パンのこつの 科學, 紫田書店, 1993
5. 増田 信司, 食パンとバラエデブレッド, 1985
6. 安達巖, パン洋菓子事典, 1984

ABSTRACT

A study on the utilization of materials of bread

GIL MAN SHIN · JIN WOO JUNG

The consumption of bread as the principal food is increasing. The taste of bread depends on the components of raw materials. Though the knowledge about the raw materials of bread is important for the development of new products and the cost accounting, it is difficult to find the study on the role of raw materials in making bread. Therefore, the purpose of this study is to integrate the existing theoretical study on bread. Then, it will provide the basic knowledge on the raw materials in making bread in order to develop the technique of making bread.

食糧の原・副材料の役割에 관한 研究