

빵재료의 역할과 이용법 물 water



글 / 채동진
동우대학 제과제빵과 교수

채동진의 제빵 특강 Contents

- I. 빵의 역사와 분류
- II. 빵재료의 역할과 이용법
 - 1. 밀가루
 - 2. 이스트
 - 3. 설탕
 - 4. 계란
 - 5. 유제품, 소금
 - 6. 유지(油脂)
 - 7. 물, 개량제

이번 호에서는 빵재료의 역할과 이용법에 대한 연재 일곱 번째 내용인 물, 개량제에 관한 이론 특강이 이어진다. 제빵에서의 물의 역할과 제빵 개량제에 대해 알아본다.

<편집자 주>

● 물의 역할

물은 산소와 수소로 구성되어 있으며 상온에서 무색, 무취, 무향의 액체 형태로 존재한다. 빵 반죽에는 미생물의 생육 증식에 이용되는 자유수(free water)라고 하는 보통의 물을 사용한다.

☞ 결합수(bond water): 고분자 화합물 등의 표면에 물이 결합해 있어 잘라도 흘러나오지 않는 물로서 0°C 이하에서도 잘 얼지 않고 100°C 이상에서도 증발되지 않는다.

제빵에서의 물의 역할

- ① 가루 재료를 수화(hydration)시킨다.
- ② 밀 단백질인 글리아딘과 글루테닌에 작용하여 글루텐을 만든다.
- ③ 설탕, 소금, 분유를 녹이는 용매제 역할을 한다.
- ④ 반죽 온도에 영향을 미치며 반죽 온도 조절에 사용한다.
- ⑤ 전분의 호화를 돕는다.
- ⑥ 빵 굽기에 열을 전달하는 매체로 작용한다.
- ⑦ 반죽의 물성(유동성, 가소성, 신장성, 점성)에 영향을 미쳐 빵의 모양과 맛 등에 관계한다.

● 물의 경도

물은 경도(hardness)에 따라 연수(soft water)와 경수(hard water)로 구분하며 센물이라고 불리는 경수는 칼

슘, 마그네슘을 많이 함유하고 있다. 물에 녹아있는 칼슘(Ca²⁺) 및 마그네슘(Mg²⁺)을 탄산칼슘의 양으로 환산해서 ppm으로 표시해 경도를 나타낸다.

■ 경도에 따른 물의 분류

구분	연수	아연수	아경수	경수
경도(ppm)	60미만	60이상~120미만	120이상~180미만	180이상

증류수는 경도가 0인 연수이며, 지하수는 경수이고 빗물과 수돗물은 연수이다. 제빵에는 물의 경도가 50~100ppm사이의 아연수가 적합하다.

● 물의 산도

물에 용해되어 있는 물질이 pH7(중성)이하이면 산성물, pH7 이상이면 알칼리성 물로 구분한다. 제빵용 물의 산도는 pH5.2~5.6의 약산성으로 물의 산도가 발효와 관련된 효소의 작용이나 글루텐 형성에 영향을 준다. 알칼리성 물로 반죽을 하면 반죽의 탄력성이 저하되고 발효가 억제되어 빵의 볼륨이 작아진다. 또한 산성물은 발효를 촉진하지만 강산성(强酸性)일 경우 글루텐을 용해시켜 오히려 반죽이 찢어지는 결과를 초래한다. 제빵 작업에는 약산성(弱酸性)의 물을 사용하는 것이 적합하다.

■ 제빵에서의 물의 조건

경도	아연수(50~100ppm)
산도	약산성(pH 5.2~5.6)

● 물의 사용법

연수

- 흡수율을 1~2% 정도 줄인다.
- 이스트 사용량을 줄인다.
- 이스트 푸드와 소금량을 증가시킨다.

경수

- 이스트 사용량을 증가시킨다.
- 이스트 푸드의 양을 감소시킨다.
- 맥아를 첨가, 효소의 공급으로 발효를 촉진시킨다.
- 산성 물 : 이온 교환수지를 이용해 물을 중화시킨다.
- 알칼리성 물 : 가스 생산을 가속화시키기 위해 황산 칼슘을 함유한 산성 이스트 푸드의 양을 증가시킨다.

● 수온 계산법

반죽 온도는 빵에서 발효와 관련되므로 매우 중요하다. 반죽 온도를 맞추는 것이 맛있는 빵을 만드는 기본이라고 할 수 있다. 물 온도를 조정해 반죽 온도를 조절하며 물 온도 계산은 믹서기의 마찰계수와 작업장의 실내온도, 사용 재료 등의 변수에 따라 달라진다.

<물의 온도 및 얼음 사용량 계산법>

1) 스트레이트 법

- $FF = \text{반죽결과온도} \times 3 - (FT + RT + WT)$
- $Cal.T = Des.T \times 3 - (FT + RT + FF)$
- 사용할 얼음량 = $\frac{\text{사용물량} \times (WT - Cal.T)}{80 + WT}$

2) 스펀지 법

- $Cal. T = Des. T \times 4 - (FT + RT + ST + FF)$
- Cal. T - 계산된 물 온도(Calculated Temperature)
- FF - 마찰계수 (Friction Factor)
- Des. T - 반죽 희망 온도 (Desired Temperature)
- S. T - 스펀지 온도 (Sponge Temperature)
- F. T - 밀가루 온도 (Flour Temperature)



- R. T - 실내 온도 (Room Temperature)
- W. T - 수돗물 온도 (Water Temperature)

제빵 개량제

● 이스트 푸드(Yeast food)

이스트 푸드는 원래 빵 반죽의 탄성력을 강하게 하기 위해 미국에서 처음 개발됐다. 이후 이스트의 발효를 촉진시키고 빵 반죽의 질을 개선하기 위한 약제로서 여러 가지 복합적인 제제가 사용된다.

이스트 푸드는 밀가루량의 0.2%를 기준으로 하며 구성성분으로는 질소액, pH 조정제, 효소제, 수질 개량제, 산화제, 환원제, 유화제 등이 있다.

● 이스트 푸드의 역할

1. 수질 개량

연수인 수돗물을 아경수(120~180ppm)로 바꾸면 빵 반죽의 글루텐이 더욱 강하게 변한다. 연수에서는 반죽이 연하고 끈적거리며 가스 보유력이 떨어진다. 경수에서는 글루텐이 너무 단단해져 반죽의 신장성이 줄어들며 발효가 지연된다. 따라서 이스트 푸드를 넣어 줌으로써 빵 반죽에 적합한 정도로 수질을 개량한다.

2. 이스트 먹이

설탕량이 적은 저배합 반죽은 반죽 안의 설탕이 소비되면서 탄산가스의 발생이 저하된다. 이때 이스트 푸드에 들어 있는 유기산 중 염화 암모늄, 황산 암모늄, 인산 암모늄 등의 질소 화합물은 이스트의 먹이가 되어 이스트의 활성을 돕는다.

3. 글루텐의 안정과 강화

글루텐 단백질을 구성하고 있는 아미노산 중 시스테인이라는 아미노산의 -SH기와, 다른 가닥의 글루텐 단백질인 시스테인의 -SH기가 산화되어 결합하면, S-S 결합을 가진 시스틴이라는 아미노산이 된다. 이렇게 되면 각각 단독으로 존재하던 글루텐 가닥에 여기저기 가교(架橋)가 형성되어 글루텐 망이 보강된다.

반죽 중에 존재하는 산소에 의해 -SH기가 S-S 결합으로 바뀌지만, 이는 -SH기 전체의 약 20% 정도에 그친다. 따라서 산화제가 들어 있는 이스트 푸드를 첨가함으로써 S-S 결합을 50% 정도로 높여, 글루텐끼리의 연결을 보다 강화해 반죽을 조절한다. 제빵 개량제가 최근에는 단일 목적으로 쓰이는 것이 아니라 빵의 품질을 높이기 위한 용도로 사용된다.

이스트 푸드 성분 외에도 유허제, 비타민, 지방, 당류, 효소 등을 첨가해 만든 다양한 제빵 개량제가 사용되고 있다. 제빵 개량제는 반죽의 조직을 부드럽게 하고 빵의 부피를 늘리며 신선도를 연장시키는 등 식품 보존제 역할을 한다. 또한 제빵의 공정을 단축시키고 안정성을 향상시키는 역할을 한다.

■ 이스트 푸드의 기능

수질 개선	물의 경도를 조절해 제빵적성을 높인다
이스트의 영양 공급	이스트의 영양분인 질소 공급
반죽의 pH조절	효소제와 산성 인산 칼슘에 의해 반죽의 pH를 낮춘다
반죽의 물리적 성질 개량	산화제를 사용해 반죽의 글루텐을 강화시키고 효소제를 사용해 반죽의 신장성을 좋게한다

☞ 전분이나 밀가루를 사용해 이스트 푸드의 구성 성분을 균질화시키고 수분 흡수율을 방지한다.

Quiz

제31회

1. 벨기에 후루크루와사에서 제조한 오렌지 리큐르는.
2. 제과재료 가운데 배를 원료로 한 리큐르의 이름은.
3. 빵 반죽의 탄성력을 강하게 하는 제과재료는.

힌트는 여기에

1. 해외 대회 스케치
2. 재료상식 I
3. 제빵의 이해

<지난 6월호 제30회 Quiz 정답>

1. 제빵개량제
2. 한천액
3. 풍당

<지난 5월호 제29회 정답자>

- 이병철 동작구 사당동
- 고재용 경기도 군포시 금정동
- 조순애 경기도 파주시 탄현면 금송리
- 전미량 충북 음성군 대소면 오류리
- 정현자 광주시 남구 봉선동