

제빵

이번호에서는 제빵에 관한 내용 중 제법을 중심으로 구성했다.
스트레이트법, 스펀지법, 액종법, 연속식 제빵법, 냉동반죽법 등의 대표적인 빵의 제법은 제빵의 공정에서 가장 기초적이면서도 중요한 내용으로 필히 숙지해야 된다.
각 제법별로 정의와 기본제조공정을 설명하고 장단점을 비교해 이해를 돕도록 했다.
(편집자 주)



글 / 김기환
김상업제과학원 팀장

- 글 쓰는 순서
- I 재료과학
- II **제빵**
- III 영양학
- IV 제과
- V 식품위생학

제빵법

빵이란 반죽을 만들고 발효시켜 원하는 정형을 하고 구워 만드는 것을 말한다.

1. 스트레이트법

준비한 빵 반죽의 재료를 모두 믹서에 넣고 한번에 반죽하는 방법.
반죽하기 시작해 3분쯤 지났을 때 유지류를 반죽에 넣으면 밀가루의 수화(水化)에 도움이 된다.

가) 기본제조공정

배합량측정 → 반죽 → 1차발효 → 분할 → 둥글리기 → 중간발효 → 성형, 팬닝
→ 2차발효 → 굽기 → 냉각 → 포장

- (1) 반죽 : 반죽시간 12~20분정도 (반죽온도 평균 27°C)
- (2) 1차발효 : 온도 27°C, 상대습도 75 ~ 80% (시간 1~3시간)

※ 발효 완료점

- ①부피의 증가 : 처음 반죽 부피에 비해 약 3.5배가 증가된다.
- ②섬유질 상태 : 발효통과 발효된 반죽의 닿는 면을 들추면 실같은 모양의 직물구조를 이룬다
- ③함몰 상태 : 손가락에 밀가루를 묻혀 반죽을 눌렀을때 약간 오무라드는 상태 (많이 오무라들면 1차발효가 덜된 상태이고 누른 자국이 움직이지 않으면 발효가 지나친상태)

※ 가스빼기를 하는 이유

- ①반죽의 온도를 균일하게 하여 균일한 발효가 일어나게 한다.
- ②탄산가스 축적에 의한 발효지연을 방지하여 이스트를 활성화시킨다.

(3) 성형 (make up)

- ①분할 : 발효가 완료된 반죽을 반죽통에서 꺼내어 원하는 양만큼 저울을 사용하여 정확히 자르기를 한다. 덧가루나 오일은 되도록 적게 사용하여 20분내에 분할을

완료해 분할하는 동안 발효가 계속 진행되지 않도록 한다.

② 등글리기 : 분할된 반죽을 표면이 매끄럽게 등글리기를 하면서 발효중 생성된 큰 기포를 제거한다.

③ 중간발효 : 등글리기가 완성되면 상대습도 75%, 온도 28~29°C되는 조건에서 15~20분 정도 부풀린다.

④ 정형 : 중간발효가 완료되면 반죽을 틀에 넣기 전에 모양을 내거나 충전물을 넣는 공정으로 식빵류는 밀대로 밀어펴 접거나 말아 봉한다.

⑤ 팬에 넣기 : 사용할 팬에 정형한 반죽의 마무리 부분이 밑으로 향하도록 넣는다.

(4) 2차발효 : 상대습도 85~90% 온도 35~43°C 조건에서 반죽량에 따라 30~60분간 부풀린다.

(5) 굽기 : 반죽의 크기와 배합재료, 제품의 종류에 따라 굽기 온도를 조절하여 굽는다.

(6) 냉각 : 구운 후 제품의 포장하기에 적당한 35~40°C가 되도록 냉각시킨다.

나) 스트레이트법의 장단점

(1) 장점 : 제조공정 시간 단축, 작업시 제조장 및 설비가 간단해 노동력 절감, 짧은 발효시간으로 발효손실 감소

(2) 단점 : 발효 내구성이 약함, 반죽 잘못시 반죽 수정 불가능.

2. 스펀지법

스펀지법은 반죽을 두번에 나누어 믹싱하는 방법으로 중중법이라고도 한다. 첫번째 반죽을 스펀지(sponge)라고 하고, 밀가루 이스트, 개량제를 넣고, 두 번째 반죽을 도(dough)라하여 나머지 재료를 두번째 반죽에 첨가한다. 스펀지의 반죽 시간은 약 4~6분, 반죽온도는 22~26°C이다.

가) 기본 제조공정

배합량측정 → 스펀지만들기 → 스펀지 발효 → 본반죽 만들기 → 플로어 타입 → 분할 → 등글리기 → 중간발효(벤치타임) → 성형·팬닝 → 2차발효 → 굽기 → 냉각 → 포장

(1) 스펀지반죽 : 계량한 스펀지용 재료를 모두 믹서볼

에 넣고 저속으로 4~6분 정도 글루텐이 형성되지 않고 재료가 혼합될 정도로 믹싱을 한다. 장시간 발효를 하기 위해 반죽을 되게 하고 반죽온도는 보통 24°C가 되도록 믹싱을 한다.

(2) 스펀지 발효 : 스펀지 믹싱이 끝난 반죽을 일정시간동안 발효실에서 발효시켜 처음 부피의 3.5~4배 정도 부풀리는 것을 말한다. 스펀지 발효의 목적은 밀가루 입자에 최대한 물을 많이 흡수시켜 노화 속도를 더디게 하여 속결이 부드러운 제품을 만들기 위해서이다. 스펀지 발효의 최적조건은 온도 27°C 습도 75%이며 물의 양, 이스트의 양, 믹싱시간, 스펀지 반죽온도에 따라 발효는 2~6시간이 소요된다.

※ 발효의 완료점

스펀지 반죽이 4~5배 정도 부풀 상태로 전체 발효 시간의 2/3정도가 되면 반죽중량이 수축현상이 일어나 오목하게 들어가는 드롭 현상이 생긴다. 이때 반죽표면이 우유빛을 띄며 pH4.8을 나타내게 된다.

(3) 도 반죽 : 스펀지 발효가 끝난 반죽에 본반죽용 재료를 넣고 8~12분 정도 믹싱하는 단계로 반죽의 온도는 보통 27°C가 되도록 한다. 최종 반죽 상태는 부드러우며 잘 늘어나고 약간 처지는상태.

(4) 플로어타임 : 스펀지·도반죽에 사용하는 밀가루의 비율에 따라 본반죽에 사용되는 밀가루 비율과 같도록 반죽을 숙성시키는 공정과정으로 본반죽이 끝날 때 처져 있는 본반죽을 팽팽하게 하여 분할하기 쉽도록한다.

(5) 정형~냉각 : 정형 이후의 공정부터 냉각 공정까지는 스트레이트법의 공정과 같이 한다.

나) 스펀지법의 장단점

(1) 장점

발효에 대한 내구력이 좋다. 부피가 증가 된다.

저장성이 증가된다.

빵의 조직과 속결이 좋다.

발효향이 증가된다.

이스트 사용량의 감소

오븐에서 착색이 좋다.

(2) 단점

발효손실의 증가, 시설, 노동력, 장소 등 경비 증가·제조공정이 복잡하다. 반죽내구력이 약하다.

다) 스펀지에 사용하는 밀가루 비율에 따른 효과와 문제점

(1) 증가시의 효과

- ① 발효시간, 반죽시간이 단축된다.
- ② 반죽의 신장성이 증가된다.
- ③ 성형작업이 개선되고 2차발효가 약간 단축된다.
- ④ 품질, 풍미가 개선증가된다.

(2) 증가시 문제점

- ① 발효에 대한 내구력이 감소된다.
- ② 기계 및 시설의 필요성이 증가된다.

3. 비상반죽법

믹싱시간을 증가시켜 반죽을 더욱 신장성이 있게 기계적인 발전을 시키고 반죽온도를 높이며, 이스트, 개량제 사용량을 늘려 발효 속도를 증가시키므로 짧은 시간내에 제품을 생산할 수 있는 방법이다.

가) 표준 스트레이트법을 비상반죽법으로 전환하는 방법

(1) 필수조치 사항 6가지

- ① 공정시간을 단축하기 위하여 1차 발효시간을 줄여 15~30분간을 발효한다.
- ② 반죽의 신장성을 향상시키기 위해 믹싱시간을 20~25% 늘린다.
- ③ 가스발생의 증가와 발효속도를 촉진하기 위해 이스트를 2배 사용한다.
- ④ 발효촉진을 위해 반죽온도를 30~31°C로 높인다.
- ⑤ 짧은 발효에 의한 발효손실을 감안하여 1%의 물을 줄인다.
- ⑥ 설탕 1%를 줄여 껍질색이 진하지 않도록 한다.

(2) 선택적 조치사항 4가지

- ① 이스트의 활동을 방해하는 소금량을 1.75%까지 줄여 사용한다.
- ② 반죽의 완충제 역할로 발효를 지연시키는 분유를 1% 정도 줄여 사용한다.
- ③ 이스트푸드 양을 0.5%까지 늘려 사용한다.
- ④ 반죽의 pH를 낮추기 위해 식초를 0.25~0.75% 사용

한다.

나) 비상반죽법의 장단점

(1) 장점

반죽이 잘못돼 빨리 새로운 작업에 들어갈 때 갑작스러운 주문에 빠르게 대처해야 할 때 공정시간이 짧아 노동력과 임금이 절약된다.

(2) 단점

빵이 쉽게 노화되고 오래 보관할 수 없다.
빵의 부피가 고르지 못하고 이스트 냄새가 남을 수 있다.

4. 액종법

분유의 완충작용을 이용하여 발효가 거칠게 일어나는 것을 안정시키기 위해 개발되었으며 이를 아드미법이라 한다. 탄산칼슘이나 염화암모늄 같은 완충제를 사용해 발효를 조절하는 방법이다.

가) 장점

액종탱크와 펌프를 이용하여 한번에 많은 양을 발효시킬 수 있다. 발효시간이 짧다. 하나의 액종을 대량 생산하여 같은 품질의 완제품을 대량 생산할 수 있다

나) 단점

산화제 사용량이 늘어난다.
기계적 발전이 떨어지므로 반죽을 숙성시키기 위한 환원제가 필요하다.

5. 연속식 제빵법

액체 제빵법을 이용하여 계속적이고 자동적으로 빵을 제조하는 방법으로 밀폐된 발효 시스템으로 인한 산화제의 사용이 필수적이며 1차발효실, 분할기, 환목기, 중간발효기, 성형기, 등의 설비가 감소돼 공장면적 인력감소등의 장점이 있다. 일시적으로 설비 투자액이 많이드는 연속식 기계를 들여 놓아야 하기 때문에 초기 투자비용이 많이 든다.

6. 노타임 반죽법

무발효 반죽법이라고도 하며 발효시간의 길고 짧음에 관계없이 편치를 하지 않고 일반적으로 산화제와 환원제를 사용해 믹싱을 하고 반죽이 완료된후 40분 이내에 발효를 하여 제조 공정이 짧은 방법이다.

가) 장점

기계내성이 좋으며 시간이 절약되고 반죽이 부드러우며 흡수율이 좋고 제품의 내상은 균일하고 세밀하다.

나) 단점

제품에 광택이 없으며 식감 및 풍미가 좋지 않고 제품이 불안정하다.

다) 스트레이트법을 노타임반죽법으로 변경할 때 조치사항

- ①반죽온도를 30~32°C로 한다.
- ②이스트 사용량을 0.5~1%증가시킨다.
- ③설탕 사용량은 1%감소시킨다.
- ④물 사용량은 2%감소시킨다.
- ⑤브롬산칼륨을 산화제로 30~50ppm을 사용한다.
- ⑥L-시스테인을 환원제로 10~70ppm을 사용한다.

7. 홀리우드법

고속으로 반죽할 수 있는 반죽기를 이용해 반죽함으로써 화학적인 발효에 따른 반죽의 숙성을 대신한다. 초고속 기계로 반죽하기 때문에 공정 시간이 줄어드는 반면 빵의 풍미가 조금 떨어지는 단점이 있다. 용점이 높은 유지 사용이 필수적이며 산화제 사용은 밀가루 100%기준에 75ppm을 사용한다.

8. 냉동반죽법

냉동빵을 만들기 위해서 반죽을 1차 발효 후 분할해 냉

동하거나 성형까지 완료하여 냉동하는 경우 필요한 때에 해동해 2차 발효한 후 구워 제품화 할 수 있다.

가) 장점

- ①작업계획을 개선해 작업시간이 조절가능하다
- ②생산성을 증가시킬 수 있다.
- ③제품이 다양해지며 노화를 지연시키고 운반이 쉬워진다.
- ④시장 영역을 확대할 수 있다.

나) 단점

- ①이스트 사멸로 가스 발생력이 저해된다.
- ②가스 보유력이 약해진다.
- ③높은 수준의 산화제를 사용해야 한다.
- ④이스트 일부 사멸로써 환원성물질이 방출돼 반죽을 퍼지게 한다.

다) 반죽

반죽온도 20°C 반죽을 약간되게 한다.

라) 저장방법

냉동 -40°C정도로 급속냉동하여 저장온도 -25~-18°C에서 하는 것이 이스트의 사멸을 막는 바람직한 방법이다.

9. 오버나이트 스펀지법

밤새 발효시킨 스펀지를 이용하는 방법이다. 밤새 발효하므로 효소의 작용이 천천히 진행되어 가스가 알맞게 생성되고 반죽이 알맞게 발전된다.

가) 장점

신장성이 좋고 발효향과 맛이 강하며 빵은 저장성이 높아진다.

나) 단점

발효시간이 길어 발효손실이 크다.