

냉동생지란?

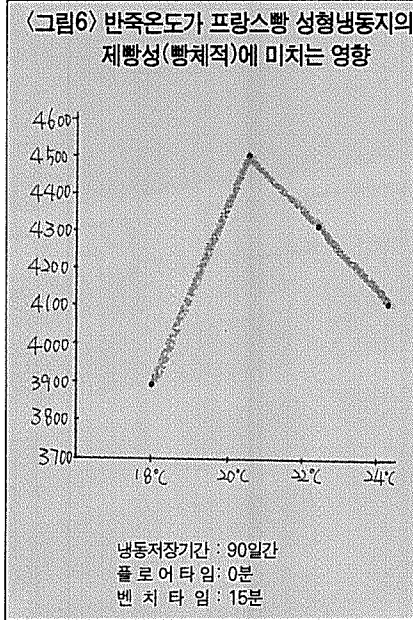
냉동생지 활용을 위한 기본지식 ②

지난호에서 계속.

2) 빵 크러스트에 생기는 물집 방지

성형냉동 및 냉장생지에서는 물집발생이 문제가 된다. 이 물집은 충분히 발효를 시킨 후 성형냉동 혹은 냉장한 생지와 같이 기포막 구조가 불균일해 진 생지의 표면(그림5-A)이 해동, 승온, 호이로시에 생지와 외부 공기의 온도차가 크기 때문에 찢겨져, 소성시에 생지표면의 기포막 구조가 얇은 부분이 늘어남으로써 생기는 것이다.

따라서 물집발생을 막기 위해서는(그림5-B)와 같이 균일한 기포막 구조를 형성하거나 보전해야 하며, 또한 해동, 승온, 호이로시에 생지표면이 너무 많이 찢지 않도록 해야 한다.



것으로 생각할 수 있다. 이 부분의 발효에 의한 작업은 믹싱에 의해 보충할 수 있는 것이다. 따라서 성형냉동생지라 해도 최소한 성형전 발효가 필요해 진다.

발효량은 생지배합, 특히 당분량 및 사용하는 이스트의 종류나 양에 의해 달라진다.

당분의 양이 적은 하드롤이나 식빵의 생지는 이스트 발효가 빠르기 때문에 보다 낮은 반죽온도나 짧은 플로어타임으로 숙성에 필요한 최소한의 발효를 할 수 있다.

반대로 과자빵의 생지에서는 이스트의 발효가 매우 늦기 때문에 높은 반죽온도와 플로어타임이 필요하다.

즉, 제품마다 생지 숙성에 필요한 최소한의 성형전 발효량을 확보할 수 있는 반죽온도와 플로어타임의 조건을 설정하지 않으면 안된다. 지나치게 동결전 발효를 축소하면 비록 몇개월의 동결전발효가 가능하다 해도 생지숙성이 부족한 팽창력이 적고 내상이 촘촘한 빵밖에 소성할 수 없으므로 충분한 주의가 필요하다.



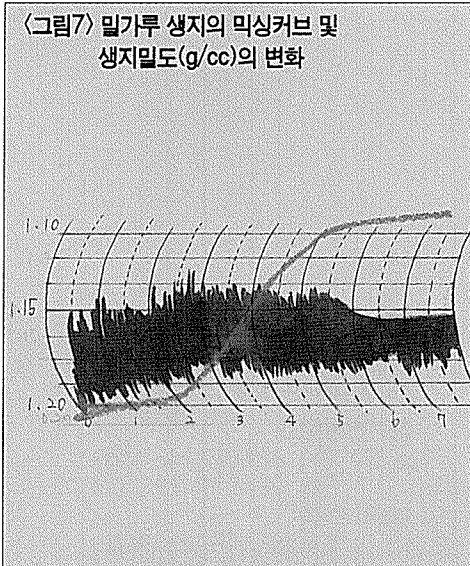
3) 생지숙성에 필요한 최소한의 동결전 발효량의 확보

이상과 같이 동결전의 발효량이 적은 냉동생지일수록 동결인성이 높다.

(그림6)에 반죽온도가 90일간 동결저장한 성형냉동 프랑스빵생지의 제빵성에 미치는 영향을 나타낸 것인데, 반죽온도가 20°C에서 24°C로 높아짐에 따라 냉동생지에서 소성한 빵체적이 눈에 띄게 저하되어 있다. 이것은 반죽온도의 상승에 의한 동결전 발효의 증가에 의해 이스트 및 생지의

조직구조가 동결인성을 저하시키고 있기 때문이다.

그러나 반죽온도가 20°C에서 18°C로 저하하면 냉동생지에서 소성한 빵의 체적은 현저하게 저하된다. 이것은 동결저장에 의한 것이 아니라 지나치게 발효를 축소해서 성형생지가 숙성부족 됐기 때문이다. 이처럼 지나치게 성형전 발효를 축소하면 생지의 기포가 커지지 않기 때문에 성형시에 기포막과 글루텐의 결합이 부족하고 힘이 없는 가스보유력이 적은 구조가 되기 때문인



냉동생지의 생산량은 약 10년 전부터 오늘에 이르기까지 급격한 신장을 보이고 있다. 도우콘디셔너 등의 기계설비가 갖춰짐에 따라 제과점에서도 직접 반죽한 생지를 성형 냉동하여, 필요에 따라 해동·소성·판매하는 제조방법이 용이해졌다. 이에 본지는 냉동생지를 적극 활용하는 데 따른 문제점과 취급방법 등 일본에서 게재된 내용을 지난호에 이어 2회분을 번역 게재한다.

《(2) 냉동생지의 취급법》

또한 동결저장기간이 2주간 정도로 좋은 경우에는 다시 동결전발효를 행해도 가능하다.

4) 믹싱

발효생략에 대응한 믹싱을 해야 한다. 발효에 의한 생지팽창은 글루텐을 늘리는 일을 한다. 이것을 생략하는 것이기 때문에 믹싱에 의해 글루텐을 충분히 발전시켜 신축성이 좋은 상태로 해야 한다. <그림7>은 빵생지의 믹싱커브 및 밀도변화를 나타낸 것이다. 글루텐을 충분히 발전시키기 위해서는 이 믹싱커브의 피크가 충분히 지난 화살표시 부분까지 믹싱해야 한다. 또 이렇게 믹싱에 의해 발전시킨 생지는 밀도커브에서 분명히 밀도가 최소치에 가까워져 있으며, 최대치에 가까운 공기를 품고 있다. 이로써 생지에는 최대치에 가까운 수의 공기가 형성되며, 생지의 공기구조가 가늘고 균일해 진다. 이 결과 기포막 구조가 얇고 균일해 지며, 동결 혹은 냉장해도 최종제품에 물집 등이 생기지 않는다.

이렇게 믹싱에 의해 생지를 충분히 발전시킬 경우, 소금을 믹싱 후기에 첨부하여 믹싱시간을 단축할 수 있다. 믹싱시간이 단축되면 믹싱에 의한 생지온도의 상승도 감소하며, 반죽온도를 낮추고자 하는 냉동생



지에는 매우 유효하다.

또한, 이스트의 동결전발효를 억제시킬 경우에는 이스트를 믹싱 후기에 투입하는 방법이 유효하다. 그러나 반죽 후에 동결전발효를 어느 정도 행할 경우에는 이스트를 나중에 투입하는 것은 무의미하다.

5) 동결

얼음결정이 생긴 생지나 성장에 의한 생지의 조직구조에 손상을 최소한으로 하기 위해서는 될 수 있는 한 빠른 동결로 얼음결정을 보다 작고 균일하게 할 필요가 있다. 그러나 동결속도가 너무 빠르면 생지 속의 이스트의 사멸이 증대함을 알 수 있다. <표1>은 여러가지 동결속도로 동결된 프랑스빵 냉동생지로 제조한 빵의 체적을 측정된 결과를 나타낸 것이다. 동결속도가 너무 빠르면 빵의 체적이 현저하게 저하됨을 잘 나타내고 있다. 이것은 동결속도가

너무 빠르면, 생지 속의 이스트의 수분이 균체내에서 동결해버리고 말아 이스트가 세포막에 손상을 받고 사멸해 버리기 때문이다.

이 결과 분명한 것은 빵생지의 동결에 관해서는 이스트의 활성을 최대한으로 보존하기 위해, 보통 냉동식품 제조에 이용되는 급속동결을 할 수 없다는 것이다.

이러한 점에서, 냉동생지의 동결에는 적당한 급속냉동이 좋다고 하겠다. 구체적으로 예를 들면, 20℃의 생지를 동결용 냉동고속에서 생지 중심온도 마이너스 10℃까지 동결할 경우 생지 중심온도의 냉각속도가 매분 0.6~1.2℃면 된다.

또한 소형생지는 대형생지보다 빨리 냉각된다. 따라서 생지의 크기에 따라 냉동고의 온도와 풍량을 조절해야 한다.

보통 동결용 냉동고에서 생지의 중심온도를 동결점 이하(보통 마이너스 10℃ 마이

《표1》 동결속도가 프랑스빵 냉동생지의 제빵적성에 미치는 영향

냉각속도 / 분 지중심부20~15℃	동결시간 (분)	빵체적 : ml 동결저장 30일 후
0.35	100	2,100
0.80	44	2,000
0.98	36	2,000
1.57	22	1,700
1.98	17	1,400
2.53	13	1,100

너스 15℃)로 동결한 냉동생지는 냉동용 폴리카스에 밀폐해 마이너스 20℃ 저장용 냉동고에 저장한다.

5. 냉동생지 취급 방법

비록 품질이 뛰어난 냉동생지라 해도 수송 방법이나 오븐 후레쉬 베이커리의 저장방법이나 취급방법이 적절치 못하면 제빵성의 저하를 가져온다. 따라서 냉동생지 제조공장에서는 냉동생지의 적절한 수송이 이루어지도록 관리해야 하며, 또한 오븐 후레쉬 베이커리에서는 종업원에게 냉동생지의 적절한 취급방법을 철저히 교육시켜야 한다.

1) 동결저장

적절하게 제조된 냉동생지는 적절하게 냉동저장하면 장기간에 걸쳐 높은 제빵성을 유지한다. 그러나 냉동저장중에 온도변화를 주면 눈에 띄게 품질의 저하를 가져온다. 이것은 온도변화에 따라, 냉동생지 속의 수분이 이동하거나 얼음결정이 성장하기 때문이다. 또한 냉장고를 열고 닫을 때에 들어오는 덥고 습기찬 외부공기중에 포함돼 있는 수분이 냉동생지 표면에 얼음으로 결정됨으로써도 냉동생지의 품질은 저하한다. 그러면 냉동저장의 포인트에 대해 알아 보자.

센츨럴공장의 저장용 냉동고의 온도는 -20℃면 된다. 단, 여기에서 -20℃까지 냉각되지 않은 냉동생지제품이 수송되거나 또 제품의 반입 때문에 따뜻한 외부공기가 유입된다. 따라서 저장용 냉동고는 이때 유입된 열을 신속하게 제거하는 데 충분한 냉각능력을 갖고 있어야 한다. 또한 냉동고의 개폐를 최소한으로 해야 한다.

냉동생지를 수송할 때도 냉동저장 기간이므로 수송차는 냉동생지의 온도변화를 최소한으로 하는 냉각능력을 갖고 있어야 한다. 냉동생지제품의 하적작업도 신속하게 해야 한다. 하적작업시 냉동생지의 온도변화를 최소한으로 해야하는 것은 물론이다.

오븐 후레쉬 베이커리에서는 저장용 냉동고가 센츨럴공장과 비교하면 소형이고 냉각능력이 낮기 때문에 다음과 같은 점을 적

절하게 행하지 않으면 냉동생지의 품질을 떨어뜨리게 된다.

- ① 배송된 냉동생지는 즉각 냉동고에 보관한다.
- ② 배송된 냉동생지는 단시간내에 사용한다.
- ③ 냉동고의 개폐는 최소한으로 한다.
- ④ 적절한 양의 냉동생지를 수송한다.
- ⑤ 상자속의 해동하지 않은채 남은 냉동생지는 즉시 닫아 봉한 다음 냉동고 넣는다.
- ⑥ 냉동생지는 포장하지 않은채로 수송하지 않는다.

2) 해동

간단히 생각할 수 있는 공정이지만 이 공정을 어떻게 하느냐에 따라 최종제품의 품질에 영향을 미친다. 특히, 이들 공정중에 생지 표면이 지나치게 젖으면 제품의 크러스트에 물집이 생기기 쉽다. 반대로 건조해지면 크러스트에 보기싫은 반점이 생긴다. 해동 및 승온을 실온에서 행할 경우, 생지와 외부공기의 온도차가 매우 크기 때문에 외부공기중의 수증기가 생지표면에 응결한다. 특히, 외부공기의 온도와 습도가 높아지는 여름의 경우는 생지표면에 수증기 응결이 현저하게 나타나며 소성한 빵의 크러스트에는 물집이 발생하기 쉽다.

이러한 경우, 해동 및 승온시에 생지표면을 비닐로 덮어 두면 생지표면에 응결돼야 할 외부공기중의 수분이 비닐표면에 응결되므로 생지표면이 젖는 것을 방지할 수 있다.

리타더를 사용하여 저온에서 오버나이트 해동을 할 경우도 해동중에 생지표면이 젖거나 혹은 건조하지 않도록 관리하는 것이 중요하다. 리타더로 해동한 생지는 온도가 낮으므로 해동후 바로 호이로에 넣으면 생지의 온도차가 크게 생기기 때문에 생지표면이 많이 젖게 된다. 따라서 리타더에서 꺼낸 생지는 비닐로 덮어 실온에 30분 정도 방치하여 생지온도를 상승시킨 후 호이로에 수송하는 것이 좋다.

도우콘디셔너는 자동적으로 냉동생지를 해동, 승온, 건조할 수 있다. 이 장치는 천천히 차가워지고 온도를 상승시키기 때문에 생지가 젖는 것을 억제하기 쉽다. 그러

나 습도를 적절하게 조절할 수 있는 장치가 아니면 여름에는 빵에 물집이 생기기 쉽다.

3) 호이로

보통 호이로에 수용되는 해동된 생지는 스크리치에 의한 생지보다도 습도가 매우 낮기 때문에 호이로에서 생지표면이 젖기 쉽다. 이러한 경우 호이로 온도 및 습도를 약간 낮추면 좋다.

4) 소성

적절하게 제조, 취급된 생지는 보통 제빵과 같은 조건에서 소성하면 된다. 제조와 취급이 적절치 못해 문제가 생기는 생지는 생지막이 두꺼워지고 신축성이 나빠지며 소성중에 지나치게 착색된다. 이러한 경우 소성온도를 낮추면 제품의 열화를 조금 줄일 수 있다.

현재는 냉동생지를 사용함으로써 보다 쉽게 소비자에게 신선한 빵을 제공할 수 있게 됐다. 그러나 크로와상, 테니쉬 페이스트리류를 제외하면 냉동생지에 의한 빵은 스크리치에 의한 빵의 품질을 저하시키고 있다. 이들 품질의 차이는 소성후 시간이 경과함에 따라 커진다. 따라서 냉동생지가 그 진가를 발휘할 수 있는 것은 소성후 단시간내에 먹는 것이며, 소성후 단시간밖에 품질을 보존하지 못하는 제품이라 말할 수 있다. 따라서 노화가 늦어, 주로 소성후 다음날 이후에 먹기에는 냉동생지의 사용은 부적절하다고 할 수 있다.

갓구운 빵은 소비자를 매료시키는 따뜻하고 특유의 냄새를 가지고 있지만 무엇이든 갓구운 빵이면 좋다는 것은 결코 아니다. 소비자의 입장이 되어 냉동생지를 사용하는 제품군을 결정하는 것이 중요하다.

또한 냉동생지에 의한 빵의 품질을 스크리치에 의한 빵의 품질에 근접할 수 있도록 지속적으로 노력하는 것이 필요하다.

최근 냉동생지에 관한 기술은 큰 발전을 이루어 왔지만 아직도 많은 과제를 남기고 있다. 