

품질을 유지하기 위한 기본 상식

빵 · 과자 품질에 영향을 미치는 요인들 (I)

제품 품질에 영향을 미치는 요인들은 제품제조에 사용되는 원부재료에서부터 제조공정 및 날씨 변화에 이르기까지 다양하다. 유기물로 된 원부재료는 재배환경 또는 저장조건 등에 따라 품질의 변화가 발생되는데 이러한 품질의 변화는 제품이 완성되기 전까지 느낄 수 없는 경우가 많다. 이렇게 생산된 제품을 팔지 못하게 되었을 때는 보이지 않는 원부재료비의 상승을 가져오기도 하며 설사 그 제품을 판매하더라도 소비자의 직접적인 불만의 원인이 될 수 있기 때문에 결국 그 손님은 다른 제과점으로 발길을 돌리고 만다.

<편집자 주>

제과점이 이익을 창출하고 영업을 안정적으로 영위하기 위해서는 항상 소비자가 만족할 수 있는 제품을 공급하는 것이 중요하다. 소비자를 대상으로 조사한 바에 따르면 같은 브랜드의 제품을 한 번 구매한 후 그 제품을 다시 구매하지 않는 가장 중요한 이유가 품질의 차이 때문이라고 한다.

날마다 제품을 만드는 제과업자 입장에서 보면 제품의 조그마한 품질 차이를 무시할 수도 있다. 그러나 일주일에 한번 또는 그 보다 적은 빈도로 제품을 구매하는 소비자들에게는 작은 품질의 차이가 소비자 불만족의 원인이 되어 더 이상 그 제품을 찾지 않게 되기 때문에 철저한 품질관리 시스템의 구축이 필요하다.

제품 품질에 영향을 미치는 요인들은 제품제조에 사용되는 원부재료에서부터 제조공정 및 날씨 변화에 이르기까지 다양하다. 유기물로 된 원부재료는 재배환경 또는 저장조건 등에 따라 품질의 변화가 발생되는데 이러한 품질의 변화는 제품이 완성되기 전까지 느낄 수 없는 경우가 많다. 이렇게 생산된 제품을 팔지 못하게 되었을 때는 보이지 않는 원부재료비의 상승을 가져오기도 하며 설사 그 제품을 판매하더라도

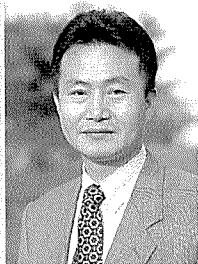
도 소비자의 직접적인 불만의 원인이 될 수 있기 때문에 결국 그 손님은 다른 제과점으로 발길을 돌리고 만다. 따라서 원부재료의 품질 변화를 미리 확인하고 제조공정을 표준화해 제품의 품질 변화를 최소화시키려는 노력이 필요하다.

원부재료와 제조공정으로부터 발생하는 제품의 품질 변화는 최종제품의 외부적 특성과 내부적 특성을 검사하여 알아볼 수 있는데 이 방법을 도우 닥터링(dough doctoring)이라고 한다. 이번 호부터 2회에 걸쳐 원부재료 및 공정의 변화가 빵 · 과자 제품의 품질 변화에 어떠한 형태로 영향을 미치는지를 도우 닥터링을 통해 분석하여 제품의 품질관리에 도움을 주고자 한다.

빵의 품질에 가장 큰 영향을 미치는 요인들은 ①밀가루의 품질(단백질 함량과 그에 따른 흡수율) ②발효에 영향을 미치는 부재료(소금과 설탕)와 유지함량 ③혼합공정 ④발효공정이라고 할 수 있다. 먼저 제품의 품질에 영향을 미치는 원부재료에 대해 설명하기로 한다.

1) 밀가루 품질요소에 대한 간략한 확인방법

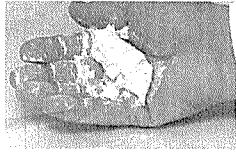
밀가루 단백질의 함량과 질은 빵제품의 부피와 양(+)의 상관관계가 있으며 반죽의 흡수율에도 많은 영향을 준다. 따라서 제과점에서 기계적 시험기구가 없다 하더라도 구입한 밀가루의 수분 함량 및 단백질의 양과 질을 반드시 확인할 필요가 있다. 밀가루의 수분함량 및 단백질의 양을 간단하게 확인하는 방법과 밀가루의 단백질 함량과 질이 빵 제품의 외부 내부 특성에 미치는 영향을 보면 다음과 같다.



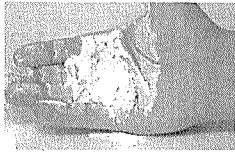
글 / 조남지
 <해전대학 호텔제과제빵과 교수>
 · 고려대 응용생명화학과 졸업
 · 건국대 대학원 농학박사(식품발효학 전공)
 · 서울식품공업(주) 연구개발부
 · 건국대 농축대학원
 제과제빵최고경영자 과정 지도교수
 · 대전, 충남 중소기업청 기술지도위원

① 수분함량 확인 방법 : 압축시험

밀가루 적당량을 주먹으로 꼭 쥐 다음 손을 펴서 밀가루의 압축된 정도로 판단한다. <그림1>의 경우 수분함량이 너무 많은 밀가루이므로 반포 등의 조치를 취한다. <그림2>의 경우는 수분함량이 적당하다.



<그림1>



<그림2>

② 밀가루 흡수율, 단백질의 양과 질 계산 및 확인 방법

- * 비이커 또는 볼에 밀가루 100g을 정확하게 계량하여 넣은 후 물 60g을 정확히 계량하여 첨가한다.
- * 스페큘러를 이용하여 반죽을 하면서 적당한 되기가 될 때까지 물을 조금씩 더 첨가하면서 반죽한 후 반죽이 적당한 되기가 되면 밀가루의 흡수율을 계산한다(예를 들어 물 5g이 더 들어가서 적당한 되

기의 반죽이 되었다면 총 사용 물량은 65g이 된다).

- * 위에서 사용한 물의 총량을 밀가루 양으로 나누면 밀가루의 흡수율이 된다($65g/100g \times 100\% = 65\%$ 의 흡수율).
- * 완성된 반죽을 큰볼 등을 이용하여 30분간 정치시킨 후 손으로 물 속에서 반죽을 주무르면서 전분을 분리시킨다. 볼 속의 물을 자주 갈아주면서 볼 속의 물이 깨끗해 질때까지 전분을 씻어낸다.
- * 더 이상 전분이 분리되지 않고 회백색의 글루텐 덩어리(젖은 글루텐)가 형성되면 물기를 제거한 후 저울을 이용하여 글루텐 무게를 계량한다(예를 들어 무게가 36g이라면 이 무게를 1/3로 나누어 밀가루의 조 단백질량(12%)으로 간주한다). 만일 새로 구입한 밀가루 단백질량이 지금까지 쓰던 단백질량보다 적으면 제품의 체적 감소 등 많은 영향을 미치게 된다.
- * 글루텐양을 구한 후 글루텐을 당기면서 신장성 및 저항성 등을 판단하고 밀면에 유산지를 깔아 200°C 오븐에서 구어 팽창정도를 판단한다. 오븐에서 많이 팽창될수록 글루텐의 품질이 좋은 밀가루다. 위의 모든 과정을 지금 사용하고 있는 밀가루와 비교하면서 실시한다.

2) 밀가루의 단백질 함량에 따른 빵의 변화

① 외부적 특성변화

<부피>

단백질이 많은 경우

글루텐 양이 많고 힘이 강해 가스 보유력이 크기 때문에 부피가 크다.

단백질이 적은 경우

글루텐 양이 적고 그 힘이 약해서 가스 보유력이 적기 때문에 부피가 작다.

<겉질색>

단백질이 많은 경우

갈변반응(메일라드반응)에 작용하는 단백질 함량이 많고, 오븐에서 팽창도가 커서 오븐열과 반응하는 표면적이 넓어진다. 따라서 오븐열 침투가 빨라져 카라멜반응과 메일라드반응 등과 같은 갈변 반응이 잘 일어나므로 겉질색은 진해진다.

단백질이 적은 경우

갈변반응(메일라드반응)에 작용하는 단백질 함량이 적고, 오븐 부피가 적어 오븐열과 반응하는 표면적이 작아진다. 따라서 오븐열 침투가 적어 갈변반응 속도가 느리게 되므로 겉질색은 연하게 나타난다.

<균형성>

정상적인 흡수율, 혼합 및 발효상태의 조건하에서는 단백질의 많고 적음에 영향을 받지 않는다.

<브레이크와 슈레드>

단백질이 많은 경우

글루텐 양이 많고 가스 보유력이 크기 때문에 거칠게 터지며 슈레드가 크다.

단백질이 적은 경우

글루텐 양이 적고 가스 보유력이 약하기 때문에 터짐이 없거나 브레이크와 슈레드가 적다.

<구워지는 정도>

단백질이 많은 경우

단백질 함량이 많고 갈변반응이 커서 전체적으로 진하게 나타난다.

단백질이 적은 경우

단백질 함량이 적어 갈변반응이 약하기 때문에 전체적으로 약하게 나타난다.

<겉질의 특성>

단백질이 많은 경우

단백질 함량이 높아 힘이 강하기 때문에 거칠고 질기다(정상적인 흡수율, 혼합, 발효의 상태조건 일 때).

단백질이 적은 경우

단백질 함량이 낮아서 힘이 약하게 때문에 부드럽다(정상적인 흡수율, 혼합, 발효의 상태조건 일 때).

② 내부적 특성변화

<기공>

단백질이 많은 경우

동일한 팬 크기의 조건하에서 볼 때 글루텐의 양이 많기



때문에 가스 보유력이 크고, 빵의 부피가 커서 얇은 세포벽과 알맞게 닫힌 크기의 좋은 기공을 보인다

단백질이 적은 경우

동일한 팬 크기의 조건하에서 볼 때 글루텐의 양이 적어 약하기 때문에 가스팽창력에 대한 저항성이 약해 글루텐의 과도한 팽창이 일어나고 세포벽이 겹쳐지게 되므로 약간 열린 기공과 두꺼운 세포벽을 보이게 된다.

<조직>

단백질이 많은 경우

얇은 세포벽을 가지게 되어 부드럽다.

단백질이 적은 경우

두꺼운 세포벽을 가지게 되어 거칠다.

<속삭말>

단백질이 많은 경우

얇은 세포벽을 가지게 되어 그림자 효과가 적기 때문에 희게 나타난다.

단백질이 적은 경우

두꺼운 세포벽과 기공이 열려 그림자 효과가 크기 때문에 크림색 내지는 어둡게 나타난다.

<향>

단백질이 많은 경우

단백질 함량이 많아 발효시간이 길고 갈변반응이 크기 때문에 향이 강하다.

단백질이 적은 경우

단백질 함량이 적어 발효시간이 짧고 갈변반응이 적게 일어나기 때문에 향이 약하다.

<맛>

단백질이 많은 경우

갈변 반응에 대한 단백질 함량이 많고 발효시간이 길기 때문에 강한 맛이 난다.

단백질이 적은 경우

갈변 반응에 대한 단백질 함량이 적고 발효시간이 짧기 때문에 약한 맛이 난다.

3) 흡수량 변화(±6%)에 따른 빵의 변화

반죽이 물을 많이 흡수할수록 제품의 품질에 미치는 영향은 좋은 것으로 알려져 있으나 반죽이 흡수할 수 있는 물의 양이 지나치게 많거나 적으면 오히려 품질에 결함이 발생한다. 이 변화를 빵의 외부 및 내부적 특성 측면에서 보면 아래와 같다.

① 외부적 특성변화

<부피>

흡수율이 지나치게 많은 경우

- 빵의 부피가 작다.
- 충분히 수분을 공급하면 이스트의 활성이 더욱 활발해 가스 발생량이 많아지고 글루텐이 과도하게 신장되면 글루텐의 구조가 약해진다.

흡수율이 지나치게 적은 경우

- 빵의 부피가 작다.
- 이스트 활성에 필요한 수분이 부족하므로 이스트 활성이 저하돼 가스 발생량이 적다.
- 된 반죽상태는 반죽의 신장성이 떨어지고 기공의 붕괴가 쉽게 일어나 가스 보유력이 약해진다.
- 흡수량 부족으로 반죽의 유동성이 떨어져 신장성에 대해 저항성 증가로 부피가 작아진다.

<겉질색>

흡수율이 지나치게 많은 경우

- 겉질색이 연하다.
- 충분한 수분공급으로 이스트 활성이 가속화되어 과도한 발효가 진행되어 발효성 당이 많이 소비된다.
- 과도한 산 생성으로 pH가 낮아져 갈변반응(카라멜 반응, 메일라드 반응)이 저해된다.
- 많은 수분양은 굽는 동안 반죽 표면온도 상승을 지연시키기 때문에 갈변반응을 저해하여 겉질색을 연하게 한다.

흡수율이 지나치게 적은 경우

- 겉질색이 어둡다.
- 수분 부족으로 이스트 활성이 저해받아 발효가 불충분하게 이루어지므로 발효성 당이 적게 소비되어 잔류당이 많아지고, pH가 높아 갈변반응(카라멜반응, 메일라드반응)이 가속화 된다.

수분양이 적으면 굽는 동안 반죽 표면온도 상승을 빠르게 하여 갈변 반응이 촉진되므로 겉질색이 어두워진다.

<균형성>

흡수율이 지나치게 많은 경우

- 수분이 많아 팬흐름성이 커져 모서리가 예리하고 윗면이 평평해진다.



흡수율이 지나치게 적은 경우

수분이 부족하여 팽호름성이 나빠지므로 모서리가 둥글고 이음새 부분이 보이며, 껍질부분이 건조되어 껍질들림 현상이 일어날 수 있다.

<브레이크와 슈레드>

흡수율이 지나치게 많은 경우

글루텐 구조 약화로 가스보유력이 떨어져 터짐성이 없다. 단, 흡수량이 많더라도 단백질 함량이 많은 경우 가스발생에 의한 반죽 팽창이 잘 일어나므로 적당한 브레이크와 슈레드를 갖게 된다.

흡수율이 지나치게 적은 경우

반죽의 유동성이 적고 신장성이 부족하여 거친 브레이크와 슈레드를 보이며 껍질들림 현상이 일어날 수 있다.

<구워지는 정도>

흡수율이 지나치게 많은 경우

수분이 많아 갈변반응 현상이 지연되어 밑면과 옆면의 색깔이 여리다.

흡수율이 지나치게 적은 경우

수분이 적어 갈변현상이 빨리 일어나기 때문에 밑면과 옆면의 색깔이 진하다. 그러나 반죽의 유동성이 부족한 경우 팬 면에 반죽이 닿지 않기 때문에 열전도가 부족하여 색깔이 연하게 나타날 수도 있다.

<껍질 특성>

흡수율이 지나치게 많은 경우

수분함량이 높고, 오븐 볼륨이 작아 굽는 동안 반죽에 대한 열 침투가 느려 얇고 부드러운 껍질을 나타낸다.

흡수율이 지나치게 적은 경우

수분함량이 적기 때문에 반죽의 껍질 세포구조가 조밀한 조직을 나타내어 껍질은 두껍고 거친 특성을 나타낸다.

② 내부적 특성변화

<기공>

흡수율이 지나치게 많은 경우

반죽의 신장성이 좋고 이스트 활성 증가로 가스 발생력이 커서 기공은 불규칙한 상태로 열린다. 반죽의 상태가 질기 때문에 작업시 덧가루를 많이 사용하기 때문에 줄무늬 현상이 나타난다.

흡수율이 지나치게 적은 경우

수분양이 적어 반죽의 신장성이 부족하고, 이스트활성 약화돼 가스발생력이 떨어져 두꺼운 세포벽과 조밀한 기공을 보인다.

또한, 신장성이 적기 때문에 밀어내기 작업이 원활하지 못해 구멍이 생길 수 있다.

<조직>

흡수율이 지나치게 많은 경우

수분함량이 많아 촉촉하며 부드럽다.

흡수율이 지나치게 적은 경우

기공이 조밀하고 속살이 건조하여 거칠고 단단한 느낌을 주며 부스러지기 쉽다.

<속색깔>

흡수율이 지나치게 많은 경우

기공이 불규칙하여 진한 회색을 띤다.

흡수율이 지나치게 적은 경우

두꺼운 세포벽과 조밀한 기공 상태로 인해 황갈색을 띤다.

<향>

흡수율이 지나치게 많은 경우

수분 함량이 많으면 갈변반응을 저해하여 향이 약해지고, 향이 희석된다.

흡수율이 지나치게 적은 경우

수분 함량이 적기 때문에 갈변 반응이 촉진되어 향이 강하게 나타난다.

<식감>

흡수율이 지나치게 많은 경우

수분함량이 많기 때문에 굽는 동안 수분이 적게 증발되어 쫄득거리는 식감이 나타난다.

흡수율이 지나치게 적은 경우

수분함량이 적어 조밀하고 단단한 상태이기 때문에 건조한 식감을 나타낸다.

<맛>

흡수율이 지나치게 많은 경우

갈변반응의 속도가 느리고, 풍미가 희석되기 때문에 맛이 약하다. 발효가 촉진되어 맛에 영향을 미칠 수 있지만 발효 향 보다는 다른 요인이 맛에 더 크게 작용한다.

흡수율이 지나치게 적은 경우

수분함량이 낮아 갈변반응이 촉진되고, 풍미의 농도가 상대적으로 증가되므로 맛이 진하게 나타난다. **141**