

아이스크림의 저장기간과 온도변화에 따른 얼음결정체의 크기 분포도

민 상 기, 김 승 화

건국대학교 축산대학 동물자원연구센터

본 실험에서는 바닐라 아이스크림의 저장조건에 따라 변화되는 얼음결정체 재결정에 관한 연구를 수행하였다. 저장단위로서는 cold storage house(-24℃), retail show case(-18℃), home refrigerator(-12℃)를 사용하였고 저장단위의 저장온도를 기준으로 일반적으로 관찰되는 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ 를 온도변화폭으로 일일 온도변화주기율을 1, 2, 3회 저장기간을 1주와 2주로 선택하였다. Cold storage house(-24 \pm 0.2℃)에 저장된 바닐라 아이스크림을 본 실험의 표준시료로 사용하였다.

얼음결정체의 분리방법은 Min(1993)이 개발한 유기용매 추출법을 사용하였으며 얼음결정체는 Image Analysis System(Min et al., 1993)을 이용하여 그 크기를 측정하였다. 또한 얼음결정체의 통계적 분석은 Profi-Particle-Manager 프로그램을 이용하여 산출하였다. Cold storage house 저장단위를 기준으로 한 실험에서 얻어진 결과에 의하면 저장기간 1주일 동안에 주어진 온도변화 주기율에 따라 얼음결정체의 크기의 변화는 거의 발견되지 않고 있다. 식품의 품온변화폭을 $-18 \pm 5^{\circ}\text{C}$ 로 설정한 retail show case 저장단위 실험에서 얼음결정체의 재결정은 cold storage house 저장단위에서 보다도 빠르게 진행되었음을 알 수 있다. 얼음결정체의 크기는 온도변화 주기율이 증가할 수록 얼음결정체의 입자도 증가하여 3 f/d에서는 44.15 μm 를 나타내고 있다. 저장온도가 높은 home refrigerator 저장단위에서 목격되는 것은 동일한 저장기간에서도 주기율의 증가할 수록 얼음결정체의 크기 변화는 상대적으로 증가하였으며 이러한 현상은 저장기간을 14일로 선택하였을 경우도 동일하게 나타나고 있다. 이러한 물리적인 변화는 본 실험의 결과에서 나타난 얼음결정체 입자의 크기가 대표적으로 정량적으로 설명할 수 있는데 입자의 평균 크기는 최소 48.23 μm 에서 최대 77.92 μm 를 나타내고 있다.

본 실험에서 나타난 재결정의 기작중 cold storage house 단위에서는 미동결수의 변화폭이 매우 미세하기에 iso-mass recrystallization이 retail show case와 home refrigerator 단위에서는 무엇보다도 비동결수의 양이 온도의 변화에 따라 크게 변화되기에 물 분자의 상호이동에 따라 입자의 크기가 증가하는 migration recrystallization이 주 요인으로 작용했다고 사료된다. 세계의 저장단위에서 나타난 입자의 분포도를 나타내는 RRSB-방정식에서는 저장조건에 따른 상수, m 의 변화폭은 home refrigerator단위에서 가장 높았고 기타의 저장단위에서의 변화폭은 매우 미약하였다.