

모델매트릭스에서 하이드로콜로이드가 얼음결정화속도(LCR)에 미치는 영향

변명희, 박성연, 염건웅, 최미정, 김승화, *민상기

· 건국대학교 축산대학 축산가공학과, *건국대학교 축산대학 동물자원연구센터

냉동식품에서 식품의 품질은 동결시 형성되는 얼음결정체의 형태와 크기에 영향을 받는데 이는 곧 동결속도에 따라 형성되는 얼음결정화에 따라 좌우되고 있다. 냉장 및 냉동식품제조시 동해방지효과(이화학적 변화의 감소)를 얻기 위해 첨가하는 하이드로콜로이드가 얼음결정화과정에 어느정도 영향을 주는가 실험을 하였다. 모델매트릭스로서 40 % sucrose용액에 Na-alginate, CMC (Carboxymethyl-cellulose), pectin, gelatin를 각각 0.2, 0.5, 1.0 %(w/w) 첨가하여 제조하였다. 8 μ l 시료를 -20 $^{\circ}$ C의 열교환판에서 과냉각상태를 만든다음 액화질소(-196 $^{\circ}$ C)에 침지한 바늘을 시료에 접촉시켜 빙핵을 인위적으로 형성시킨 뒤 핵으로부터 결정되는 얼음결정화속도(linear crystallization rate, LCR)를 저온편광현미경시스템과 image-analysis-system을 이용하여 측정 및 분석하였다.

LCR는 하이드로콜로이드 농도 뿐만아니라 하이드로콜로이드의 종류에 따라 영향을 받고 있었다. 농도에 따라 변하는 평균LCR은 다음과 같은 상관관계를 나타내었다.

$$\frac{dv_m}{dc} = -k$$

LCR의 kinetic상수 k 값은 Na-alginate 매트릭스에서 가장 높게 나타났으며 CMC, pectin, gelatin, 공시료순으로 나타났다.

Sucrose농도에 따른 LCR을 측정경우 농도(c)가 감소함에 따라 평균LCR(v_m)은 증가하였는데 농도와 LCR에 관한 회귀방정식은 다음과 같이 나타났다.

$$v_m = k \cdot a^c \quad (k=86000, a=0.916, r^2=0.96)$$

위 등식으로부터 -20 $^{\circ}$ C에서 순수한 물의 LCR은 86000 μ m/s로 나타났다.