

## 안정제첨가가 Frozen yogurt 질감에 미치는 영향

신원선\* · 윤 선

\*한국 식품개발연구원, 연세대학교 식품영양학과

### Effects of stabilizers on the texture of Frozen yogurt

Weon-Sun Shin\* and Sun Yoon

\*Korea Food Research Institute, and Dept. of Food and Nutrition, Yonsei University

#### Abstract

The present study was attempted to investigate and to evaluate various hydrocolloids as a stabilizer in improving texture of the frozen yogurt. Four kinds of hydrocolloids used in this study were CMC (carboxymethyl cellulose), PGA(propylene glycol alginate), LMP(low methoxyl pectin), and the combination of LBG(locust bean gum) and GG(guar gum). The viscosity of frozen yogurt mixes did not show any significant differences among four samples at 5°C. However, as the temperature increased up to 50°C, the viscosity of frozen yogurt mixes containing CMC, LMP, PGA decreased drastically except frozen yogurt containing the combination of LBG+GG. The overrun of frozen yogurt containing each hydrocolloid gradually increased and reached to about 53, 50, 54, and 35%, respectively, after 40 min of operating ice cream freezer. As the result of sensory evaluation in the texture of frozen yogurt and melt-down quality, the sample containing LMP was described as the most coarse & icy, crumbly, and sand-like characters. On the other hand, PGA sample was evaluated as not being icy, crumbly, but being chewy and soft in texture. However, any significant differences among four samples were not shown in melt-down quality.

Key words: frozen yogurt, stabilizer, hydrocolloid, texture, melt-down quality

## I. 서 론

Frozen yogurt는 아이스크림과 유사한 질감과 외관을 지니고 있으나, 독특한 풍미와 산미를 지니는 유산균발효 냉동식품이다. Frozen yogurt는 1974년 체코슬로바키아에서 처음으로 생산되기 시작했으며, 이에 대한 생산공정이나 Frozen yogurt mix의 개발 및 제품의 영양학적 성질을 뒷받침하는 여러 연구가 진행되어 오고 있다<sup>1)</sup>.

Frozen yogurt는 지방함량이 아이스크림에 비해 90% 이상 감소된 2-4%이며, 4%의 유단백질을 포함하고 있다. Mitten<sup>2)</sup>은 Frozen yogurt의 섭취 후, 장내 pH를 낮추어 칼슘과 인의 체내이용율을 높여준다고 보고하였다. Frozen yogurt는 크게 2종류로 나누어 지는데, soft-type Frozen yogurt는 그 질감과 청량감이 샤베트나 fruit ice와 유사하며, 저열량식품으로 식사대용 및 후식으로 이용할 수 있으며, hard-type Frozen yogurt는 유통과정의 편의성을 도모하기 위하여, 포장후 -26°C 이하에서 동결시켜, 질감 및 보형성이 아이스크림과 유사한 양상을

보인다. Frozen yogurt에 첨가되는 검류 및 안정제는 결정핵으로부터 수분의 이동을 억제하며, 빙결정형성을 지연시켜주거나 방지해주며, Frozen yogurt의 질감을 부드럽게 유지해준다<sup>3)</sup>. 또한 안정제를 첨가함으로써 상온에서 녹아내리는 현상을 개선해 주며<sup>4)</sup>, 입속에서 덜 차게 느끼게하고, 충분한 물량감을 제공해준다.

우리나라는 1970년대 초반, 액상 유산균음료가 도입된 이후, 발효유제품에 대한 인식이 새로와 졌으며, 최근에는 건강식품 및 저열량, 저지방 식품으로서의 유산균발효유의 가치가 재평가되고 있고, 요구르트의 종류도 액상요구르트뿐만 아니라, 고품상요구르트, 그리고 과육이 함유되어 있는 요구르트까지 다양화되어 있다. 서구에서는 이미 1970년대 중반이후, Frozen yogurt의 제품개발이 활발히 이루어지고 있고, 소비자들의 선호도가 증대되고 있으나, 아직까지 우리나라에서는 Frozen yogurt의 정량적인 인식이 부족한 상태로, 본 연구에서는 Frozen yogurt에서 문제가 되고 있는 질감의 개선을 위해 여러종류의 안정제가 Frozen yogurt의 질감에 어떠한 영향을 미칠 수 있는가를 연구하고자 한다.

## II. 실험재료 및 방법

### 1. Frozen yogurt의 제조원료

Frozen yogurt의 제조용 우유는 시판 연세우유를 구입하여 사용하였으며, 안정제 및 당류의 구입원은 다음과 같다.

- Locust bean gum(LBG): 한국 카라겐
- Guar gum(GG): 한국 카라겐
- Carboxyl methyl cellulose(CMC): Fifix Co. Finland
- Propylene glycol alginate(PGA): Kelco Co. U.S.A.
- Low methoxyl pectin(LMP): TAKADA Koryo, Japan
- Corn syrup, liquid(DE 42): 두산곡산

### 2. 요구르트시료의 제조

실험에 사용한 유산균주는 한국 야쿠르트 유업(주) 연구소에서 분리하여 냉동건조 보관중인 *L. bulgaricus*와 *S. thermophilus*를 분양받아, Lactobacillus MRS-broth에 천자배양하였고, 5°C에 보관하여 사용하였다. 요구르트제조는 우유(시유)를 boiling water bath에서 magnetic stirring하면서 90°C에서 30분간 살균하여 43°C로 냉각한 후, 혼합배양인 경우 각각의 균주를 1%씩 최종 2%가 되도록 접종하고, 단독배양인 경우 2% 접종하여 43°C로 조절된 배양기에서 0, 2, 4, 6, 8, 12, 24, 48시간 배양하여 시료로 사용하였다.

#### (1) 적정산도 및 pH측정

적정산도는 배양액을 잘 균질하여 10 gr.을 취한 후, 동량의 증류수로 희석하여, 페놀프탈레인용액을 0.5 ml씩 넣어, 0.1N-NaOH용액으로 중화적정하였다. 중화액의 색이 연분홍을 나타낼때의 0.1N-NaOH소모량으로 부터 다음식에 의거 적정산도를 결정하였다.

$$T.A. (\%) = \frac{0.1N - NaOH \text{ 소모량} \times F^* \times 0.09}{\text{시료중량 (gr.)}}$$

F\*: 0.1N-NaOH factor

pH는 pH Beckman Model 3560을 사용하여 측정하였다.

#### (2) 유산균수 및 유당함량측정

요구르트 제조시 유산균수 측정은 단독 균주인 경우 LAPT® 배지를 사용하였고 혼합균주의 경우 BCP 배지를 사용하였다. 적당한 단계로 희석한 시료 1 ml를 멸균한 Petri dish(121°C에서 15분간 살균)에 넣은 다음, 25 ml의 배지를 부은 후 균혀 37°C에서 72시간 배양하여 집락수를 계수하였다. 요구르트제조시 유당함량측정은 우유의 조성분 분석기 Multi-spect Model M.으로 측정하였다.

### 3. Frozen yogurt 제조 공정

Frozen yogurt mix의 조성은 Table 1에 나타내었다. Frozen yogurt제조시 고품상 요구르트와 아이스크림 베이스를 1:1의 비율로 혼합하여 사용하였다. 요구르트제조는 우유를 90°C에서 30분간 살균하고, 43°C로 냉각시켜, 2%의 혼합균주를 접종하여 잘 혼합해준다음, 43°C에서 6시간 발효시킨다. 형성된 요구르트를 homomixer를 이용하여 균질화시킨후, 26°C로 냉각시켰다. Frozen yogurt mix의 제조를 위한 아이스크림 베이스는 시유를 65°C에서 30분간 살균한후, 설탕, 안정제, 콘시럽등을 Table 1의 비율로 첨가하여 완전히 녹을때 까지 충분히 저어준다. 이를 homomixer로 균질화하고, 75°C로 가열살균한 다음 26°C로 냉각시킨다. 요구르트 베이스와 아이스크림 베이스를 1:1로 혼합하여 4°C에서 24시간 숙성시킨후, home-made type 아이스크림 제조기를 40분간 작동시켜 Frozen yogurt를 제조한다(Fig. 1). Frozen yogurt 제조기의 냉매는 얼음과 소금(중량비, 8:2)로 혼합하여 사용하였다. 동결시 투입한 Frozen yogurt mix의 양은 1회 2kg이었으며, 40분간 아이스크림 제조기를 작동시켜 Frozen yogurt를 제조하였다. 형성된 Frozen yogurt는 -26°C 냉동실에 넣어 24시간 냉동보관시켰다.

#### (1) Frozen yogurt mix의 점도측정

Frozen yogurt mix의 점도는 Brookfield viscometer Model LVF를 사용하였으며 No. 3 spindle로 60 rpm에서 측정하였다.

#### (2) Frozen yogurt의 overrun측정

아이스크림 제조기 작동시 매 10분마다 제조기에서 꺼낸 Frozen yogurt를 200 ml 용기에 정확히 담아 다음과 같은 식으로 계산하였다.

#### Overrun (%)

$$= \frac{200 \text{ ml Frozen yogurt mix의중량} - 200 \text{ ml Frozen yogurt의중량}}{200 \text{ ml Frozen yogurt의 중량}}$$

#### (3) Frozen yogurt의 녹아내리는 성질측정

Table 1. Composition of Frozen yogurt preparation

Ingredients	Content (%)
Yogurt	50.0
Milk	33.75
Sugar	6.0
Corn syrup	10.0
Stabilizer*	0.25
Total	100

\*CMC/PGA/LMP/Locust bean gum+guar gum.