

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 있다¹⁾.

Frozen yogurt는 지방함량이 아이스크림에 비해 90% 이상 감소된 2-4%이며, 4%의 유단백질을 포함하고 있다. Mitten²⁾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 편이성을 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 유지해준다³⁾. 또한 안정제를 첨가함으로써 상온에서 녹아내리는 현상을 개선해 주며⁴⁾, 입속에서 덜 차게 느끼게하고, 충분한 물량감을 제공해준다.

우리나라는 1970년대 초반, 액상 유산균음료가 도입된 이후, 발효유제품에 대한 인식이 새로워졌으며, 최근에는 건강식품 및 저열량, 저지방 식품으로서의 유산균발효유의 가치가 재평가되고 있고, 요구르트의 종류도 액상요구르트뿐만 아니라, 고형상요구르트, 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): Finfix 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 균희 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 혼합해준 다음, 43°C에서 6시간 발효시킨다. 형성된 요구르트를 homomixer를 이용하여 균질화시킨후, 26°C로 냉각시켰다. Frozen yogurt mix의 제조를 위한 아이스크림 베이스는 시유를 65°C에서 30분간 살균후, 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 (%)

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

(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.

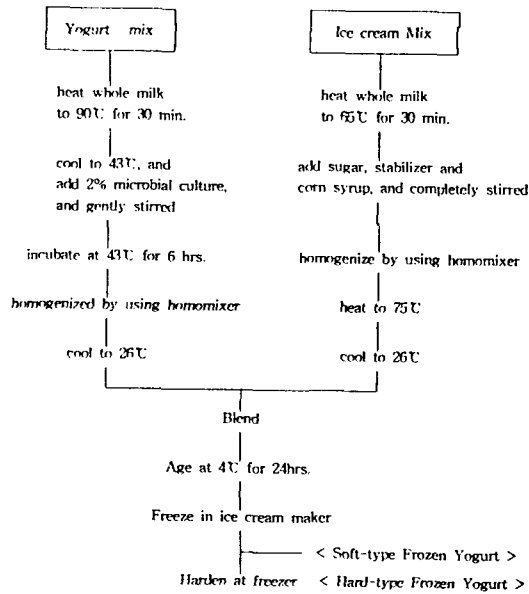


Fig. 1. Procedure of the production of Frozen Yogurt.

상온에서 Frozen yogurt의 녹아내리는 성질을 측정하기 위하여 Mess cylinder 위에 철망을 얹은 후, 그 위에 아이스크림용 scooper로 뜯은 Frozen yogurt를 얹는다. 시간이 지남에 따라 Mess cylinder 바닥으로 녹아 떨어지는 양을 scooper의 용량(68.5 ± 4.5 ml)당 백분율로 계산하였고 녹아내린 mix의 양상을 관찰하였다.

4. 관능검사

관능검사원은 연세대학교 가정대학 식품영양학과 학부생과 대학원생 10명으로 구성하였다. 반복시식을 통하여 hard-type Frozen yogurt의 질감 및 녹아내리는 성질을 평가하기 위하여 5점평가법을 변형시킨 100 mm 구간척도법을 이용하였다. 시료의 성질이 용어에 적합할수록 우측 100 mm에 가깝게 표시하도록 하였으며, 용어와 관계가 적으면 좌측 0 mm에 가깝게 표시하도록 하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 요구르트 제조시 배양시간에 따른 pH, 적정산도 및 유산균증식의 변화

요구르트 제조시 균주의 단독배양 및 혼합배양시의 유산균수의 증식은 Fig. 2와 같이 나타났다. 배양 후 6시간까지는 단독배양 및 혼합배양에서 모두 유산균수가 직선적으로 증가하여, 배양 초기부터 6시간까지가 대수증식기임을 알 수 있다. 배양 4-8시간에서 유

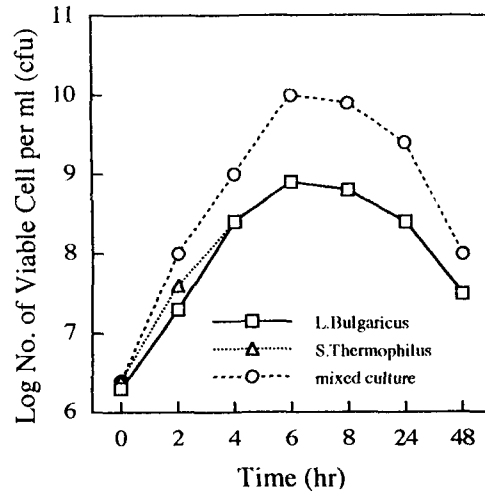


Fig. 2. Growth of single and mixed culture of *L. Bulgaricus* and *S. thermophilus* in whole milk at 43°C.

산균증식의 최대치를 보였으며, 8시간 경과 후에는 *L. bulgaricus*와 *S. thermophilus*의 단독배양에서 유산균수의 급격한 감소를 보였다. 단독배양의 경우, 배양 후 2시간까지는 *S. thermophilus*의 증식속도가 빨랐으나, 그 이후에는 *L. bulgaricus*의 생육이 빠른 것으로 보아 *S. thermophilus*가 초기 성장이 빠른 것으로 알 수 있다. 배양시간 경과에 따른 산도의 변화를 Fig. 3과 같이 나타내었다. 발효 후, 2시간까지는 단독배양과 혼합배양에서 유산생성이 거의 비슷했으나, 발효 4시간 이후부터 혼합균주의 배양액의 유산생성이 0.51%로 단독배양 0.34%와 0.36%의 약 1.5배로 증가하였다. 발효 8시간 이후에는 단독배양의 경우 균주의 빠른 사멸로 더 이상의 산을 생성하지 않으나, 혼합균주의 경우, 1.5%까지 산도가 증가함을 알 수 있다. 이상의 결과에서 혼합배양의 경우, 단독배양보다 증식속도가 빠른 것으로 보아, 두 균주 사이에 뚜렷한 공생효과를 보여 준다.

2. 요구르트 제조시 배양시간에 따른 유당함량의 변화

우유에 존재하는 당류는 주로 lactose로 이는 배양 중 유산균의 세포내로 흡수되어 β -galactosidase에 의해 glucose와 galactose로 분해된다. 주로 *L. bulgaricus*에 의해 분비되는 β -galactosidase는 lactose를 glucose와 galactose-6-phosphate로 분해하며 유산균에 따라 galactose를 세포밖으로 유리시키기도 한다⁹⁾.

배양 48시간 경과후의 lactose잔존량을 보면(Fig. 4),

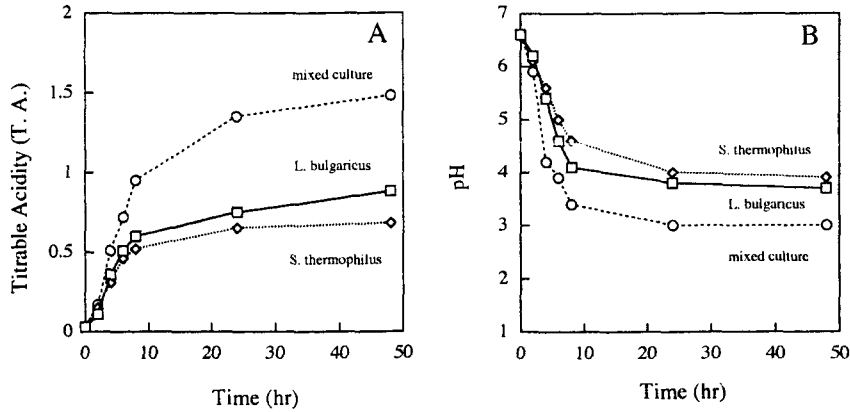


Fig. 3. Changes in titrable acidity (T.A.) and pH during incubation of single and mixed culture at 43°C.

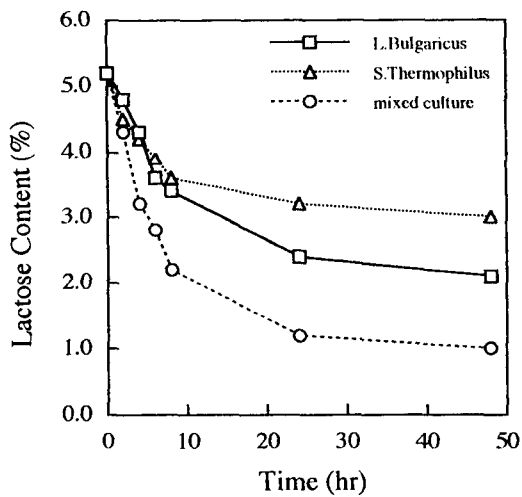


Fig. 4. Changes in lactose content during incubation of single and mixed culture in whole milk at 43°C.

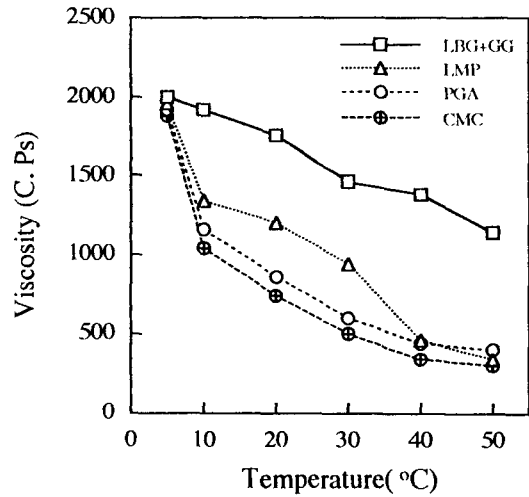


Fig. 5. Temperature-dependent changes in viscosity of frozen yogurt mix by using Brookfield viscometer at 60 rpm.

S. thermophilus 단독배양시 2.9%, *L. bulgaricus*의 경우 2.1%, 혼합균주의 배양시는 1.2%였다. 이로부터 *S. thermophilus*가 lactose를 이용하는 비율이 가장 낮음을 알 수 있었다. 배양 4시간 경과후의 lactose 잔존량은 *S. thermophilus*를 사용하였을시 4.2%이고, *L. bulgaricus* 배양액에는 4.4%의 lactose가 남아 있어, lactose의 초기이용율은 *L. bulgaricus*가 *S. thermophilus*보다 낮음을 알 수 있다. 그러나, *S. thermophilus* 단독 배양과 혼합배양의 경우 24시간 이후에 lactose 함량이 감소하지 않은 것은 산에 대한 내성이 약한 *S. thermophilus*의 증식이 감소된 것으로 보인다.

Fig. 2와 3에 제시된 결과를 기초로하여 Frozen yogurt 제조에 사용하는 요구르트발효의 적정 pH와 산도

를 결정하였다. 즉, 증식 유산균수가 가장 많은 시점인 6시간을 발효종결지로 하였다. Frozen yogurt제조시 요구르트는 43°C에서 6시간 발효후의 산도는 0.75%, pH는 3.99이었으며, 여기에 아이스크림 베이스를 섞은 후의 최종산도는 0.6-0.65%, pH는 4.5-4.55이었다.

3. Frozen yogurt mix의 점도측정

Fig. 5는 Frozen yogurt를 동결시키기전, Frozen yogurt mix의 점도를 측정된 결과이다. Mix의 점도는 동결시킨후 제품의 질감을 결정하는데 영향을 주게되는데, 이는 mix의 점도가 증가할 수록 자유수의 이동이 감소하게 되어, 동결시 결정핵으로부터 수분의 이동

이 줄어들게되므로 커다란 빙결정이 형성하는것을 억제할 수 있다¹⁰⁾.

CMC, LMG+GG, PGA, 그리고 LMP의 4종류의 고분자다당류의 안정제를 0.25%씩 첨가한 mix의 점도를 측정 한 결과, LBG+GG를 1:1로 섞어 첨가한 시료가 온도상승에 관계없이 점도변화가 크지 않았으며, PGA, CMC와 LMP를 첨가한 시료는 10°C 이상으로 온도가 상승할때 점도가 급격히 감소하는 현상을 보였다. 50°C에서는 LBG+GG를 첨가한 시료를 제외한 시료간의 mix의 점도에는 차이를 보이지 않았다.

4. 안정제 첨가에 따른 Frozen yogurt의 overrun 변화

Frozen yogurt 제조시, 4종류의 안정제를 각각 첨가했을때, 동결과정중 10분 간격으로 아이스크림 제조기에서 꺼낸 Frozen yogurt의 overrun의 변화를 각각의 안정제 첨가시료별로 Table 2에 제시하였다. Locust bean gum과 guar gum을 1:1의 중량비로 혼합하여, 최종 0.25%가 되도록 첨가하였을 경우, overrun이 비교적 완만히 증가하여 40분후에 overrun 증가 53%를 보였으며, 시간이 경과하여도 큰 overrun 감소를 보이지 않았다. LMP와 PGA를 각각 첨가한 시료에서는 초기 overrun 형성이 빠르게 일어났으나, 50분후에는 증가된 overrun의 약 10%가 감소하였다. CMC를 첨가한 시료에서는 시간경과에 따라 큰 overrun 형성을 보이지 않았으나, 형성된 overrun이 감소를 보이지 않았다.

5. Frozen yogurt의 녹아내리는 성질측정

Arbuckle¹¹⁾은 상온에서 녹아내린 아이스크림의 바람

직한 모양은 냉동보관전의 아이스크림 베이스의 질감 및 외관과 유사해야 한다고 보고했다. 아이스크림의 질감이 고풍분이 너무 많거나, 끈끈한 경우, 따뜻한 온도에서도 제모양을 그대로 유지할 뿐아니라 녹아내리는 시간도 오래걸린다고 보고하였다.

Table 3은 Frozen yogurt가 시간에 따라 액체상태로 녹아내리는값을 각 안정제별로 제시한 것이다. Frozen yogurt mix의 점도가 가장 높았던, locust bean gum과 guar gum의 혼합첨가시료가 녹아내리는 정도가 가장 느렸다. 따라서 이 군이 상온에서 녹아내리기 어려운 성질을 보였으나, 녹아내린 mix에서 고풍분과 유청이 분리되는 현상을 보였다. LMP를 첨가한 시료에서, 녹아내린 mix는 거품이 이는 성질을 보였다. CMC나 PGA를 첨가한 시료에서는 거품이 일거나 유청이 분리되는 현상은 보이지 않았으며, 특히 CMC를 첨가한 시료에서 녹아내린 mix가 가장 균질한 양상을 보였다.

6. Frozen yogurt 냉동보관중의 유산균수의 변화

Fig. 6은 4종류의 각기 다른 안정제를 첨가하여 Frozen yogurt를 제조한 후, -26°C에서 냉동보관중인 시료의 유산균수를 4일에 한번씩 취하여, BCP 배지에서 표면배양하여 계수한 결과이다. Frozen yogurt 제조시, 요구르트를 발효 6시간후의 유산균수를 측정 한 결과는 Fig. 2에서 제시한바와 같이 10⁹ cfu. 이상의 유산균 증식을 보였다. 이때, 배양액의 발효를 신속하게 중지시켜, 최대치의 유산균수를 포함한 요구르트를 Frozen yogurt의 시료로 사용하였다. Fig. 3에서 제시하는 바와 같이 4종류의 안정제를 첨가한 Frozen yogurt의

Table 2. Effect fo stabilizers on the overrun of Frozen Yogurt (unit; %)

	Freezrer operating time (min.)				
	10	20	30	40	50
CMC	18.0±4.6	22.0±4.8	31.2±4.3	35.4±3.3	34.5±4.4
PGA	33.3±2.8	44.3±8.1	49.5±9.6	54.3±7.0	42.3±6.1
LMP	35.6±6.4	43.9±7.9	49.5±3.1	50.3±4.5	42.0±4.6
LBG + GG	22.6±2.3	32.0±7.2	41.3±4.0	53.3±5.5	50.5±9.0

Mean ± SD.

Table 3. Effect of stabilizers on the melt-down quality (unit: %)

	Time (min.)						
	10	15	20	25	30	35	40
CMC	2.6±0.3	4.1±0.4	4.5±0.8	15.9±3.0	21.7±3.5	29.5±4.3	42.3±6.3
PGA	3.2±1.0	6.4±0.4	17.1±2.3	18.3±4.5	24.4±4.2	31.8±5.9	39.1±2.4
LMP	3.8±0.7	4.7±1.9	5.6±0.7	13.6±2.87	15.9±2.8	26.9±3.7	31.8±3.1
LBG+GG	1.2±0.4	1.6±0.2	1.6±0.5	2.0±0.5	3.4±0.9	7.4±1.8	20.0±2.4

Mean ± SD.

각각의 시료에서 냉동보관에 따른 유산균수는 급격하게 감소하지 않았다.

7. Frozen yogurt 질감 및 녹아내린성질에 대한 평가

Frozen yogurt의 질감과 녹아내리는 성질을 개선하기 위해서 각각의 안정제를 첨가한 후, 질감과 외관을 평가하기 위해 아이스크림채점표^{13,14)}에 의거하여 용어를 선별하여 100 mm 구간척도법으로 관능검사를 실시하였다.

각 안정제간의 유의성을 검증하기 위하여 분산분석을 실시하여 Table 4에 제시한 결과, “거칠거나 얼음 성분이 있다”로 표현된 질감에서 각 안정제간의 유의

적인 차이가 인정되었다. Duncan의 다중비교 결과, 안정제로 LMP를 첨가하였을 경우, 가장 거친것으로 나타났으며, CMC, Locust bean gum 과 guar gum을 혼합첨가한 시료간에는 유의적인 차이가 없었으며, PGA첨가군이 가장 부드러운 것으로 나타났다. Frozen yogurt의 질감에서 부반응으로 간주되는 “부실부실한 질감”은 각 안정제간에 유의적인 차이를 보여, LMP를 안정제로 첨가하였을 경우 가장 부실부실하였으며, CMC, Locust bean gum과 guar gum의 혼합시료, PGA첨가군의 순이었다. Frozen yogurt의 “겉같이 끈적끈적한 질감”을 각 안정제별로 비교 검증한 결과, 각 시료간에 유의적인 차이가 인정되었다. 그 결과, PGA첨가군이 가장 “겉같이 끈적끈적한 질감”을 보였으며, CMC, LMP, 그리고 LBG+GG 첨가시료간에는 유의적인 차이를 보이지 않았다. Frozen yogurt의 질감에 있어서 결합인 “모래같이 깔깔한 느낌 및 빙결정이 씹히는 경우”로 묘사된 질감에서는, LMP, CMC 및 locust bean gum과 guar gum의 mixture를 첨가한 시료에서는 모래같이 깔깔한 느낌이 감지되었다. Frozen yogurt가 고형분의 함량이 지나치게 많은 것으로 묘사되는 느낌의 특성은 overrun이 지나치게 낮거나, 당류의 양이 너무 많아 빙결온도가 지나치게 낮아진 경우에 나타나게 되는데¹⁵⁾, LMP 첨가시료, LBG+GG 시료, CMC 시료, 그리고, PGA순으로 판명되었다. 4종류의 안정제를 첨가한 Frozen yogurt에 고형분의 양이 지나치게 적어 묽은 것으로 묘사되는 질감도 4종류의 안정제를 첨가한 군들간의 유의적인 차이가 인정되지 않았다.

안정제첨가에 따른 녹아내리는 성질을 평가한 결

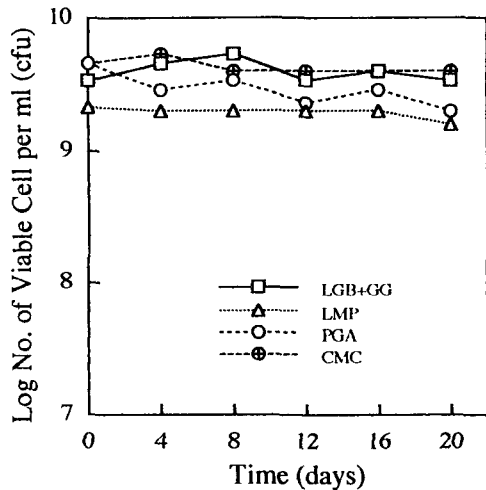


Fig. 6. Changes in numbers of viable single and mixed strain yogurt cultures during storage at -26°C.

Table 4. 100 mm structured category scale for texture & body characteristics and melt-down quality in Frozen yogurt

I. BODY & TEXTURE					
	PGA	CMC	LMP	LBG+GG	F-value
Coarse & icy	35.8±11.1 ^c	64.8±10.3 ^{ab}	83.3±10.1 ^a	59.3±11.2 ^b	10.07
Crumbly	39.5±10.4 ^b	59.6±11.8 ^b	73.2±24.9 ^a	60.5±10.2 ^{ab}	3.73
Chewy	74.5±12.1 ^a	50.3±12.5 ^b	38.2±11.0 ^b	46.2±14.0 ^b	4.73
Sandy	31.8± 9.3 ^b	65.2±14.6 ^a	79.0±10.2 ^a	62.7± 8.8 ^a	9.73
Soggy	46.0±11.5 ^b	66.8±14.0 ^{ab}	72.8±11.8 ^a	65.2± 8.2 ^{ab}	3.54
Weak	51.8±17.0 ^a	61.0±12.2 ^a	71.2±11.5 ^a	61.2±13.0 ^a	1.02
II. MELT-DOWN QUALITY					
	PGA	CMC	LMP	LBG+GC	F-value
Dose not melt	60.0±16.2 ^a	58.6±15.7 ^a	49.7±19.4 ^a	61.6±10.8 ^a	0.66
Curdy	57.1±15.2 ^a	62.4±13.9 ^a	56.5±17.9 ^a	62.8±19.1 ^a	0.12

Means with the same letter are not significantly different (p < 0.05).

a, b, c, d means Duncan's multiple range test for experimental submaterials (row) mean ± SD.

과, 4종류의 안정제첨가시료간에 유의적인 차이가 존재하지 않았다.

IV. 결 론

본 연구에서는 새로운 기호식품으로 개발가능한 Frozen yogurt의 물리적성질을 개선시키고, 냉동보관시의 제품의 안정성을 증진시키기위해 4종류의 고분자 다당류의 첨가가 Frozen yogurt 질감에 미치는 영향을 살펴보았다.

Frozen yogurt 제조시 최종산도 및 pH는 각각 0.60-0.65%, 4.55-4.50이며, 10^9 cfu 이상의 유산균을 보유하고 있다. 또한, 발효후 20일 이상 냉동보관시 유산균수의 변화를 보이지 않았으며, 세균의 침해를 받을 우려가 없으므로 유산균발효유의 self-life를 개선시킬 수 있었다.

안정제로써, PGA, CMC, LMP와 LBG+GG를 첨가하여 Frozen yogurt의 질감 및 녹아내리는 성질을 성질을 평가하기 위하여, 관능검사를 실시한 결과, LMP 첨가시료에서 거칠거나 얼음성분이 감지되었으며, 부실부실한 느낌, 모래같이 깔깔한 느낌으로 평가되었다. 이에 반해 PGA 첨가군은 입속에서 부드러운 느낌을 주며, 겹같이 끈끈한 느낌을 주는것으로 평가되었다. 그러나, CMC 첨가군과 LBG+GG 첨가군은 묘사된 질감평가에서 유의적인 차이를 보이지 않았다. 또한, 안정제첨가에 따른 녹아내리는 성질을 평가한 결과, 4종류의 안정제간에 유의성이 존재하지 않았다.

참고문헌

1. Miles, J.J. and Leader, J.G., Starter culture viability in Frozen yogurt. *Cult. Dairy Prod. J.* **16**(3): 12 (1981).
2. Mitten, H.L., Hard frozen yogurt mixes. *Am. Dairy Rev.* **39**(6): 23 (1977).
3. Mahdi, S.R. and Bradley, R.L. Jr., Fat destabilization in frozen dessert containing low dextrose equivalent corn sweetner. *J. Dairy Sci.*, **52**: 1738 (1969).
4. Thomas, E.L., Structure and properties of ice cream emulsions, *Food Tech.*, **1**: 41 (1981).
5. 축산물 시험방법: 농수산부고시 제 2894호 (1976).
6. Boyle, J.L., In 'The stabilization of cultured milk products by alginates' Paper presented at the symposium on the new technical development in the milk industry held in October.
7. Pomeranz, Y., *Functional properties of food components*. Academic Press Inc., Orlando, 1985
8. Amoroso, M.J., Nadra, M.C. and Oliver, G., Glucose, galactose, fructose, lactose, and sucrose utilization by *L. bulgaricus* and *S. thermophilus* isolated from commercial yogurt. *Milchwissenschaft* **43**(10): 626 (1988).
9. Tamime, A.Y., and Robinson, R.K., *Yogurt science and technology*. Pergamon Press Ltd., Oxford (1985).
10. Budieman, E.R. and Fennema, O.R., Linear rate of crystallization as influenced by temperature of hydrocolloid suspensions. *J. Dairy Sci.*, **70**: 547 (1987).
11. Arbuckle, W.S., *Ice cream*. 3rd ed., AVI pub. Co., Westport, Conn. (1980).
12. Sherman, P., The texture of ice cream *J. Food Sci.*, **30**: 201 (1965).
13. 채수규, 이상진, 관능검사법에 의한 식품의 품질평가에 관한 연구. 제 4보: 시판 아이스크림의 관능적 품질에 대한 평가시험. *한국식품과학회지*, **14**(3): 203 (1982).
14. 채수규, 유태종, 관능검사법에 의한 식품의 품질평가에 관한 연구. 제 5보: 시판 아이스크림의 관능적 품질특성과 지방의 이화학적 성질과의 상관조사. *한국식품과학회지* **14**(3): 210 (1982).

(1995년 12월 5일 접수)