

## 다시마 추출물이 요구르트 품질에 미치는 영향

정은자 · †방병호  
서울보건대학 식품영양과

### The Effect on the Quality of Yogurt Added Water Extracted from Sea Tangle

Eun-Ja Jeong, †Byung-Ho Bang

Dept. of Food and Nutrition, Seoul Health Junior College

#### Abstract

For the purpose of making a functional and stable yogurt, new type yogurt were prepared from 12% whole milk and 2% skim milk added hot-water extracted from sea tangle. The yogurt product were evaluated for acid production(pH, titratable acidity), number of viable cell, viscosity, degree of curd sedimentation, quality-keeping property and sensory property. By addition of hot-water extracted from 0.5% sea tangle, the titratable acidity of yogurt(1.89%) was higher than that of yogurt not added hot-water extract of sea tangle(1.53%). The propagation of lactic acid bacteria was stimulated by adding hot-water extracted from 0.5% sea tangle, and the number of viable cells were about  $1.4 \times 10^9$ CFU/ml. On the other hand, the number of viable cells in control were  $4.4 \times 10^8$ CFU/ml. Viscosity of yogurt made from adding hot-water extracted from 0.5% sea tangle(25 CPS) was higher than that of yogurt with only milk(22 CPS). When yogurt made from adding hot-water extracted from sea tangle was kept at 7°C for 15 days, its quality-keeping was relatively good. The sedimentation of curd was repressed a little by adding hot-water extracted from 0.5% and 0.1% sea tangle. The overall sensory score of yogurt made from adding hot-water extracted from 1% sea tangle was the best of tested yogurt.

Key words : yogurt, yoghurt, sea tangle, *Laminaria japonica*.

#### 서론

요구르트는 *Lactobacillus*속과 *Bifidobacterium*속과 같은 젖산균으로 우유를 발효시켜 산미와 향미를 강화시킨 발효 유제품의 일종으로 주원료인 우유의 성분 이외에 젖산균의 작용으로 생성된 젖산, peptone, peptide 및 기타 미량 활성물질과 젖산균체 그리고 젖산균의 장내증식에 의한 정장작용 등으로 인해 식품·영양학적으로 우유보다 우수하다<sup>1)</sup>. 요구르트의 식품·영양학적 효과로는 발효유의 원료인 유성분의 효

과, 젖산균의 작용에 의해 생성된 유효물질의 효과, 그리고 젖산균의 장내증식에 의한 효과 등이 있으며<sup>2)</sup>, 특히 젖산균의 장내증식의 효과로는 혈중 콜레스테롤의 감소, 장내 유해세균의 생육억제, 유당 소화흡수의 촉진 및 대장암 발생을 저하 등의 효과가 있는 것으로 보고된 바 있다<sup>3~5)</sup>.

젖산균은 인간이 이용할 수 있는 가장 유익한 미생물이며 우리나라의 전통 식품의 김치, 젓갈류, 각종 절임식품 중에서도 중요한 역할을 하고 있다. 특히 발효유는 젖산균 발효에 의한 건강 유제품으로 관심을

† Corresponding author : Byung Ho Bang, Department of Food & Nutrition, Seoul Health College, 212, Yangji-Dong Soojung-Gu, Sungnam City, Kyunggi-Do, 461-713, Korea.

Tel : 031-740-7132, Fax : 031-746-7266, E-mail : gunnerbh@shjc.ac.kr

갖게 되어 수년전부터 유고형분 함량과 유산균수가 많은 호상 요구르트의 수요가 증가하고 있으며 겔상의 부드러운 조직과 유청분리를 막기 위하여 유고형분 함량은 14~18%로 권장하고 있다. 최근에는 요구르트의 발효기질의 일부로 쌀, 보리, 옥수수 등의 곡류<sup>6)</sup>, 대두<sup>7)</sup>, 고구마<sup>8,9)</sup>와 호박<sup>10)</sup> 등을 이용하고 있다.

갈조류인 다시마는 칼슘, 인, 철, 마그네슘 등의 무기질과 정미성분이 풍부하여 생식이나 국수, 우동 등의 면류와 각종 국물을 우려내는 조미재료로서 이용되고 있다<sup>11)</sup>.

다시마에 함유된 20~30%의 알긴산은 식이섬유로서의 기능을 가지고 있을 뿐만 아니라 혈청콜레스테롤 저하, 유해금속 체내흡수방지 및 배출, 체내 Na<sup>+</sup>의 과다흡수 억제기능 등 다양한 효과가 밝혀지고 있고, 최근에는 항종양성, 항바이러스성, 항돌연변이성, 항혈액응고 및 면역력 증강 등의 생리기능을 갖고 있는 것으로 알려져 있다<sup>12~14)</sup>.

따라서 본 연구에서는 부재료인 다시마를 열탕추출한 물로 요구르트를 제조함으로써, 그 기능성은 물론 동시에 안정제를 별도로 첨가할 필요 없는 요구르트를 제조하여 그 품질의 특성을 조사하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 다시마 열수 추출물 요구르트 제조법

60~70℃의 생수(제일제당 스파클) 1,000ml에 잘게 썬(1cm×1cm) 다시마를 0g, 2.5g, 5g, 7.5g 및 10g 등을 20분 정도 열수 추출하여 여기에 발효기질로서 전지분유(서울우유) 120g, 탈지분유(서울우유) 20g을 현탁하여 잘 균질화한 후 65℃~70℃에서 30분간 살균한 후 이를 식히고 한미요구르트사의 요구르트링 3g을 접종(성분 및 배합비율로 유산균 배양물 33.3%, 유당 66.7%로, 유산균 수는 *Lactobacillus acidophilus*는 3×10<sup>8</sup>CFU/g, *L. bulgaricus*는 5×10<sup>8</sup>CFU/g, *L. yogurtii*는 2×10<sup>8</sup>CFU/g, 그리고 *Streptococcus thermophilus*는 1×10<sup>9</sup>CFU/g 함유), 37℃에서 24시간 발효하고 10% 설탕을 첨가한 후 충분히 교반하여 균질 냉각 후, 7℃에서 보관하면서 다음 분석에 사용하였다.

### 2. pH 및 적정산도

발효 중 경시적인 젖산균의 산생성을 조사하기 위하여 발효액 5g에 살균 증류수 45ml를 가한 후 잘 용해하고 10ml를 따로 취하여 페놀프탈레인용액을 3방울을 넣고, 0.1N NaOH로 pH가 8.1까지 적정하고(또는 중화액의 색이 연분홍으로 나타날 때까지 적정) 젖산

으로 환산하였으며, 발효액의 pH는 pH meter(Istek Model 730p, Korea)로 직접 측정하였다.

$$\text{적정산도(\%)} = \frac{0.1N\text{-NaOH 소모량} \times 0.1N\text{-NaOH Factor} \times 0.09}{\text{시료중량(gram)}} \times 100$$

### 3. 생균수 측정

10배 희석법으로 희석한 0.1ml를 micropipette으로 MRS agar 평판배지에 도말하고 37℃에서 72시간 배양하여 나타난 코로니를 계수하여 단위를 CFU(colony forming unit)/ml로 나타내었다.

### 4. 점도 측정

발효가 끝난 요구르트 200ml를 냉장보관된 살균 증류수 200ml로 희석하고 8~9℃를 유지하며 RION viscometer(Model No. VT-03, RION Co., LTD Toyko)의 4번 spin을 사용하여 62.5rpm에서 1분 간격으로 점도를 측정하여 4분에서 8분까지의 평균치를 data로 취하였다.

### 5. 요구르트의 저장성 조사

발효가 완료된 각각의 시료를 7℃ 냉장고에서 보관하며 5일 간격으로 15일까지의 pH, 적정산도 및 생균수를 측정하였다.

### 6. 요구르트의 관능검사

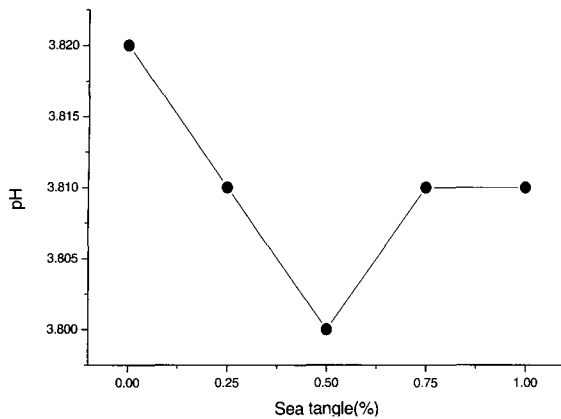
다시마 무첨가구 및 0.5%, 1.0% 다시마 열수 추출물로 요구르트를 만든 후에 10% 설탕을 넣고 잘 균질화시킨 후 7℃ 냉장고에서 24시간 보관한 후 식품영양과 여대생 26명을 관능요원으로 선발하여 훈련시킨 후 색(color), 맛(taste), 풍미(flavor) 그리고 전체적인 기호도(overall acceptability)에 대하여 각 항목별로 최저 1점, 최고 5점으로 5단계 평가하여 시험구간의 유의성차를 T-test로 검증하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 다시마 열수 추출물이 pH와 산생성에 미치는 영향

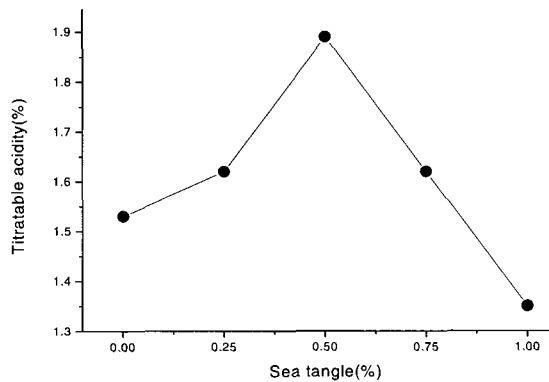
재료 및 방법에서 설명한 각 농도의 다시마 열수 추출액에 전지분유 12%와 탈지분유 2%를 발효기질로 하여 한미요구르트사의 요구르트링 3g을 접종, 37℃에서 24시간을 발효시킨 후 pH와 적정산도를 측정한 결과는 Fig. 1과 Fig. 2에서 나타내었다.

Fig. 1에서 보는 바와 같이 다시마 무첨가구의 3.82



**Fig. 1.** Changes of pH according to adding sea tangle.

A functional yogurt was fermented from 12% whole milk and 2% skim milk added hot-water extract of sea tangle at 37°C for 24 hour.



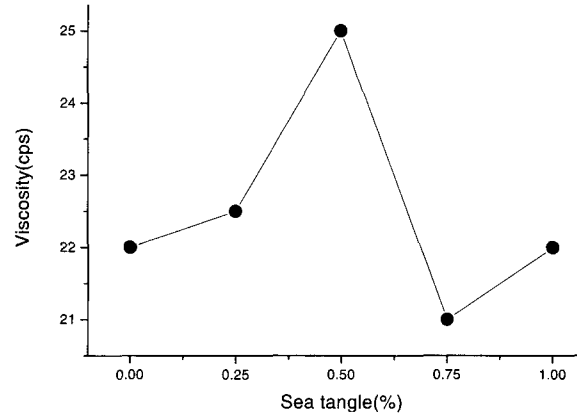
**Fig. 2.** Changes in titratable acidity.

A functional yogurt was fermented from 12% whole milk and 2% skim milk added hot-water extract of sea tangle at 37°C for 24 hour.

에 비해 다시마 농도가 증가함에 따라 다시마 0.5% 기점으로 하여 pH가 3.80으로 낮아지다가 다시 pH가 3.81로 높아졌다.

요구르트의 바람직한 pH의 범위는 Kroger와 Weaver<sup>15)</sup>, 그리고 Chambers<sup>16)</sup>는 pH 3.27~4.53의 범위라고 하였고, 본 실험의 pH 3.80~3.82로 대체적으로 잘 일치하는 경향을 나타내었다.

적정산도의 변화(Fig. 2)는 pH 변화와 같은 경향을 나타냈는데, 즉 다시마 무첨가구의 적정산도는 1.53에서 다시마 농도가 0.5%에서는 약 1.90%로 최고에 도달하였고 그 이상의 농도에서는 다시 감소하였으며 다시마 최고 농도인 1.0%에서는 다시마 무첨가구에서 보다 오히려 더 낮은 1.34%로 나타났다. 이와 같은 결



**Fig. 3.** Changes in viscosity of yogurt fermentation.

A functional yogurt was fermented from 12% whole milk and 2% skim milk added hot-water extract of sea tangle at 37°C for 24 hour.

과는 0.5%의 다시마 열수 추출물은 총산의 생성을 촉진시켰으나 반대로 0.5%보다 높은 1.0%에서는 오히려 총산의 생성을 저해한 결과로 분석된다.

정상적인 제품의 적정산도는 Davis<sup>17)</sup>은 0.7%~1.20%에서 나타났다고 하였고, Rasic과 Kurmann<sup>18)</sup>은 0.95%~1.20% 범위에서 산미가 증가한다고 보고하였다. 본 실험의 다시마 첨가 요구르트의 적정산도는 적정범위보다 높은 편이었는데, 이는 젖산균으로 단일 균보다는 혼합균을 사용한 결과로 사료된다<sup>19)</sup>.

## 2. 점도의 변화

다시마 첨가에 따른 발효 요구르트의 점도를 측정 한 결과는 Fig. 3과 같다. Fig. 3에 의하면 다시마 농도가 증가함에 따라 점도는 23 cps, 25 cps로 서서히 증가하다가 0.5%기점에서 다시 감소하여 1.0%에서는 다시마 무첨가구의 점도인 22 cps와 거의 일치하였다.

Rasic과 Kurmann<sup>18)</sup>은 요구르트의 점도에 미치는 요인은 요구르트 혼합액의 전고형분, 단백질, 염 함량과 산도, 균질 및 사용균주의 단백질 분해력 등을 제시하고 있어 0.5% 다시마 열수 추출물의 첨가에 따른 복합적인 환경변화로 점도가 무첨가구에 비하여 0.5% 첨가구는 증가한 것으로 사료된다. 본 실험에서 무첨가구와 첨가구의 점도의 증감 요인을 지적하기는 어려운 것 같다.

Bac 등<sup>20)</sup>은 썩 물추출물 0.5%에서는 대조구와 별 차이가 없었으나 1%, 2% 첨가시 오히려 대조구에 비해 점도가 낮은 것으로 보고하였는데, 이는 썩 추출물이 요구르트 내에서 단백질과 결합하여 단백질 수화

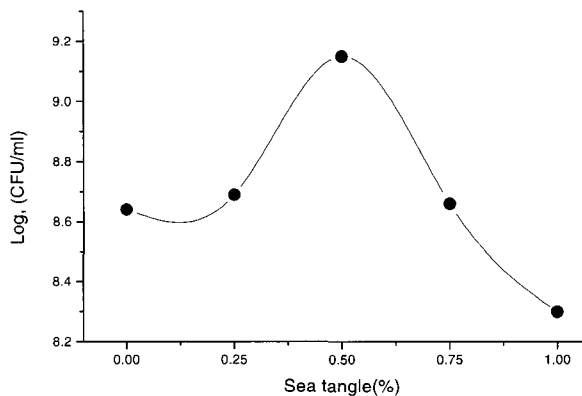
을 그리고 보수력 등의 질감도에 영향을 주어 낮은 점도를 나타낸 것이라고 하였다. Chun<sup>9)</sup> 등은 자색고구마의 첨가로 오히려 점도가 증가하였다고 하였는데, 이는 자색고구마 중에 존재하는 전분질이나 섬유소에 의해 증가된 것으로 생각된다. 본 연구에서도 0.5% 다시마 열수 추출물에서는 무첨가구에 비해 점도가 증가하였는데, 다시마의 다당류인 알긴산이 점도를 증가시킨 결과로 해석할 수 있으나 0.75%의 다시마 열수 추출물에서는 오히려 다시마 무첨가구보다 더 떨어진 결과는 pH의 변화, 총산도 및 총균수 등의 data를 토대로 보면 실험의 오차일 확률이 크며, 만약 그렇지 않다면 더 많은 연구가 필요할 것으로 사료된다.

**3. 생균수의 변화**

24시간 발효과정 중 젖산균수의 경시적 변화는 Fig. 4와 같이 다시마 첨가구는 무첨가구에 비하여 농도의 증가에 따라 증가하여 0.5% 농도에서 9.2 log CFU/ml로 최고에 달하였으며, 그 이상의 농도인 0.75%에서는 무첨가구 수준으로 낮아졌고, 1.0%에서는 오히려 무첨가구 8.6 log CFU/ml에 비해 8.3 log CFU/ml로 더 떨어진 경향을 나타내었다.

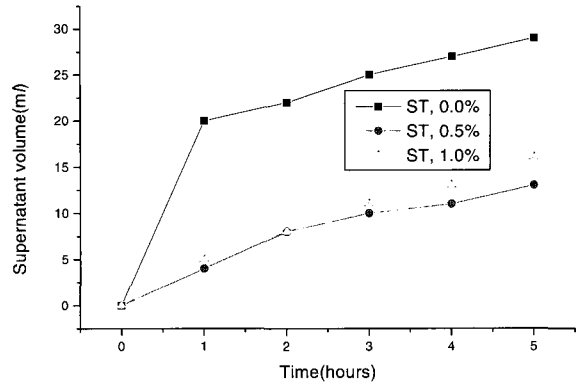
식품공전<sup>21)</sup>에 의하면 신선한 액상 및 호상 요구르트의 젖산균수가 각각 10<sup>7</sup>, 10<sup>8</sup> CFU/ml 이상으로 규정하고 있는데, 본 실험의 결과도 다시마 무첨가구 및 첨가구 모두 적정치 범위 이상인 CFU/ml가 8.3~9.2로 나타났다.

1.0% 다시마 열수 추출물이 첨가된 요구르트에서 CFU/ml를 비교해 보면, 무첨가구에 비해 오히려 미미하나 적은 경향을 나타내고 있는데(Fig. 4), 이는 다



**Fig. 4. Changes in viable cells counts of yogurt.**

A functional yogurt was fermented from 12% whole milk and 2% skim milk added hot-water extract of sea tangle at 37°C for 24 hour.



**Fig. 5. Supermatant volume according to conc. (%) of sea tangle.**

시마 열수 추출물이 젖산균의 생육을 어느 정도 저해한다는 것을 의미한다. 즉, 1.0% 다시마 열수 추출물의 성분 중 알긴산의 성분 함량이 너무 높은 것이 그 원인이 아닌가 사료된다. Kasaha<sup>22)</sup>와 김 등<sup>11)</sup>에 의하면 다시마(*Laminaria japonica*)에 함유된 알긴산이 항균작용을 한다고 하였다.

**4. 요구르트의 침전도 시험**

배양이 완료된 요구르트에 10% 설탕을 첨가하고 7°C에서 하루동안 방치한 후 각 요구르트를 증류수로 3배 희석한 뒤, 충분히 교반하여 100ml의 메스실린더에 정확히 100ml씩 넣고 정지한 상태에서 1시간 간격으로 5시간까지 상징액과 커드의 분리상태를 관찰한 결과는 Fig. 5와 같다.

다시마 무첨가구는 1시간만에 커드가 침전되어 상징액이 약 20ml이 형성되었으나 0.5% 및 1.0% 다시마 열수 추출액 첨가구는 4ml 정도 생성되었으며 그 후 시간부터는 상징액의 형성이 미미하게 증가하였다. 5시간 후에는 다시마 무첨가구, 0.5% 및 1.0% 첨가구의 상징액은 각각 30ml, 13ml 및 15ml로 나타났다. 다시마 열수 추출액으로 요구르트를 제조할 때 다시마 농도는 0.5%로 사용하면 커드의 침전억제 효과가 가장 양호한 것으로 사료된다.

**5. 요구르트의 저장성**

요구르트는 발효 후 상당 기간동안 저온 유통되므로 저장기간 중 품질의 변화를 확인하기 위하여 발효가 완료된 요구르트를 7°C 냉장고에 15일까지 보관하면서 5일 간격으로 pH, 적정산도 및 생균수 등을 조사한 결과는 Table 1과 같다.

저장기간 중 pH는 다시마 첨가구와 무첨가구 모두

**Table 1. Changes in pH, titratable acidity and viable cell counts of various yogurt during storage 7℃**

Sample	Storage Time(day)				
	0	5	10	15	
pH	0%	3.82	3.81	3.80	3.80
	0.25%	3.80	3.80	3.79	3.79
	0.50%	3.80	3.80	3.79	3.80
	0.75%	3.83	3.82	3.82	3.80
	1.00%	3.84	3.82	3.81	3.81
Titratable acidity (%)	0%	1.53	1.53	1.62	1.60
	0.25%	1.62	1.80	1.98	1.98
	0.50%	1.89	1.80	1.90	1.98
	0.75%	1.62	1.80	1.80	1.98
	1.00%	1.35	1.44	1.57	1.60
Viable cells (CFU/ml)	0%	$4.4 \times 10^8$	$4.6 \times 10^8$	$2.7 \times 10^8$	$2.6 \times 10^8$
	0.25%	$4.9 \times 10^8$	$3.1 \times 10^8$	$1.8 \times 10^8$	$2.0 \times 10^8$
	0.50%	$1.4 \times 10^9$	$1.4 \times 10^9$	$2.2 \times 10^9$	$2.0 \times 10^9$
	0.75%	$4.6 \times 10^8$	$2.5 \times 10^8$	$3.4 \times 10^8$	$1.7 \times 10^8$
	1.00%	$2.0 \times 10^8$	$1.6 \times 10^8$	$2.7 \times 10^8$	$1.2 \times 10^8$

가 시간이 경과함에 따라 약간씩 낮아지는 경향을 보였으며, 적정산도는 저장기간이 경과함에 따라 약간씩 올라가는 경향을 띠었는데, 다시마 무첨가구는 24시간 발효 후 1.53%에서 15일간 저장 후에는 1.60%로, 0.25% 다시마 첨가구는 1.62%에서 15일 후 1.98%로, 0.5% 다시마 첨가구는 1.89%에서 15일 후 1.98%로, 0.75% 다시마 첨가구는 1.62%에서 1.98%로 그리고 1.0% 첨가구는 1.35%에서 1.60%로 각각 약간씩 올라가는 경향을 보였다. 이는 저장 초기에는 젖산균의 대사활동이 어느 정도 이루어지고 있어 산량이 증가하고 있으며 그로 인해 pH가 미미하게 감소하는 것으로 사료된다. 이 결과는 Aloe vera 요구르트의 15일간의 저장기간 중 산도가 약간 증가하였다는 Shin 등<sup>19)</sup>의 보고와 유사하였다. 그리고 젖산균 수는 거의 변화가 없는 것으로 나타났다.

## 6. 관능검사

다시마 무첨가, 0.5% 및 1.0% 다시마 열수 추출물로

만든 요구르트를 scoring test를 이용하여 관능검사한 결과는 Table 2와 같다. 즉, 1% 다시마 열수 추출물 요구르트가 색, 맛(P<0.001), 풍미(P<0.001), 기호도(P<0.001)에서 가장 점수가 높았다. 0.5% 다시마 열수 추출물 요구르트는 다시마 무첨가 요구르트보다 전반적으로 높게 나타나 다시마 첨가 요구르트가 기능성과 안정성을 높여줄 뿐만 아니라 색, 맛, 풍미 및 기호도 면에서도 우수한 것으로 나타났다.

## 요 약

요구르트의 기능성을 증가시키고 동시에 요구르트의 안정성을 높일 목적으로 다시마 열수 추출액으로부터 요구르트를 제조하여 그 품질의 특성을 조사하였다.

실험구 중 0.5% 다시마 열수 추출액으로 제조한 요구르트의 적정산도가 1.89%로, 다시마 열수 추출액 무첨가구의 적정산도 1.53%보다 높은 것으로 나타났다.

**Table 2. Sensory scores of yogurt added water extracted from sea tangle**

Sample	Color	Taste	Flavor	Acceptability
Control	3.50±0.24	2.58±0.24	2.58±0.21	2.88±0.21
0.5%	3.65±0.12	2.58±0.22	3.15±0.16*	3.15±0.16
1.0%	3.69±0.17	3.73±0.19***	3.35±0.16**	3.96±0.16***

Significantly different from the control group (\*:p<0.05, \*\*:p<0.01,\*\*\*:p<0.001).

며, 젖산균의 생육은 다시마 열수 추출액으로 촉진되어 무첨가구의  $4.4 \times 10^8$  CFU/ml보다 0.5% 다시마 열수 추출액 첨가구가  $1.4 \times 10^9$  CFU/ml로 가장 높았다. 다시마 요구르트의 점도는 0.5%의 다시마에서 25 cps로, 무첨가구의 22 cps보다 높았으나 1.0% 다시마구에서는 무첨가구의 점도와 비슷한 21.5 cps로 나타났다. 7°C에서 15일간의 저장시 다시마 요구르트는 pH, 산생성 및 생균수에 거의 변화가 없어 우수한 것으로 나타났다. 커드의 침전은 0.5% 다시마 열수 추출액으로 다소 억제시킬 수 있었으며, 관능검사에서도 무첨가구에 비해 1% 다시마 첨가구를 가장 선호하는 것으로 나타났다.

### 감사의 글

이 연구는 서울보건대학 교내 연구비에 의해 수행된 연구이며 이에 감사를 드립니다.

### 참고문헌

- Lee, E. H., Nam, E. S. and Park, S. I. : Characteristics of curd yogurt from milk added with Maesil(*Prunus mume*). *Korean J. Food Sci. Technol.*, **34**(3), 419~424 (2002)
- Hood, S. K. and Zottola, E. A. : Effect of low pH on the ability of *Lactobacillus acidophilus* to survive and adhere to human intestinal cells. *J. Food Sci.*, **55**, 506~511 (1988)
- Mitsuoka, T. : Recent trends in research on intestinal flora. *Bifidobacteria and Microflora*, **1**, 3~5 (1982)
- Robinson, I. M., Whipp, S. C., Bucklin, J. A. and Allison, M. T. : Characterization of predominant bacteria from the colons of normal and dysenteric pigs. *Appl. Environ. Microbiol.*, **33**, 79~85 (1984)
- Savaiano, D. A., Abou, A., Al Anouar, Smith, D. Z. and Levitt, M. D. : Lactose malabsorption from yogurt, pasteurized yogurt, sweet acidophilus milla, and cultured milk in lactose-deficient individuals. *Am. J. Clin. Nutr.*, **40**, 1219~1225 (1984)
- Kim, K. H. : Study on preparation of yogurt from milk and cereals. Duksung Women's University. Thesis for a doctorate (1993)
- Ko, Y. T. : Acid production by lactic acid milk treated by microbial pretease or papain and preparation of soy yogurt. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **21**, 379~386 (1989)
- Jung, G. T. and Ju, I. O. : Studies on the preparation of yogurt from milk added purple sweet potato powder. *Korean J. Food & Nutr.*, **10**(4), 458~461 (1997)
- Chun, S. H., Lee, S. U., Shin, Y. S., Lee, K. S. and Ru, I. H. : Preparation of yogurt from milk added purple sweet potato powder. *Korean J. Food & Nutr.*, **13**(1), 71~77 (2000)
- Han, M. J. and Lee, Y. K. : Development of yogurt containing pumpkin. *Kor. J. Food Hygiene*, **8**(1), 63~68 (1993)
- Kim, J. S. and Kang, K. J. : Effect of Laminaria addition on the shelf-life and texture of bread. *Korean J. Food & Nutr.*, **11**(5), 556~560 (1998)
- Bae, T. J. and Choi, O. S. : Changes of free amino acid compositions and sensory properties in Kochujang added sea tangle powder during fermentation. *Korean J. Food & Nutr.*, **14**(3), 245~254 (2001)
- Bang, B. H. : Lead biosorption by alginate beads immobilizing *Aspergillus niger*. *J. Korean Soc. Agric. Chem. Biotechnol.*, **44**(3), 185~190 (2001)
- Bang, B. H. and Seo, J. S. : Characteristics of salt adsorption by calcium alginate beads. *Korean J. Food & Nutr.*, **15**(2), 89~96 (2002)
- Kroger, M. and Weaver, J. C. : Confusion about yogurt compositional and otherwise. *J. Milk. Food Technol.*, **36**, 388~394 (1973)
- Chameber, J. V. : Culture and processing techniques important to the manufacture of good quality yogurt. *Cult. Dairy. Prod. J.*, **14**, 28~34 (1979)
- Davis, J. G. : Laboratory control of yogurt. *Dairy Ind.*, **36**, 139 (1970)
- Rasic, J. L. and Kurmann, J. A. : Yogurt. Technical Dairy publishing, House. Copenhagen (1978)
- Shin, Y. S., Lee, K. S., Lee, J. S. and Lee, C. H. : Preparation of yogurt added with *Aloe vera* and its quality characteristics. *J. Korean Soc. Food Nutr.*, **24**, 254~260 (1995)
- Bae, I. H., Hong, K. R., Oh, D. H., Park, J. R. and Choi, S. H. : Fermentation characteristics of set-type yogurt from milk added with mugwort extract. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.*, **20**, 21~29 (2000)
- 식품의약품안전청 : 식품공전. p.169 (1999)
- Kasaha, H. : Physiological action of alginic acid. *New Food Industry*, **22**, 30~39 (1980)