

## 하품곶감 추출물 첨가 요구르트의 품질특성

고서현<sup>1</sup> · 김순임<sup>2</sup> · 한영실<sup>†</sup>

<sup>1</sup>숙명여자대학교 전통문화예술대학원 전통식생활문화,

<sup>2</sup>숙명여자대학교 나노바이오소재센터, 숙명여자대학교 식품영양학과

## The Quality Characteristics of Yogurt Add Supplemented with Low Grade Dried-Persimmon Extracts

SeoHyun Ko<sup>1</sup>, SoonIm Kim<sup>2</sup> and YoungSil Han<sup>†</sup>

<sup>1</sup>Traditional Dietary Life Food, Sookmyung Women's University

<sup>2</sup>Nano Bio-resources Center, Sookmyung Women's University

Department of Food & Nutrition, Sookmyung Women's University

### Abstract

The principal objective of this study was to evaluate the quality characteristics of yogurt to which had been added extracts of low quality dried persimmons, in an attempt to expand the range of use of low-quality dried persimmons. In the results of our sensory evaluation, our optimal results were attained with the addition of 5 g of dried persimmon extracts, 90 g of water, 20 g of oligosaccharide, and 50 g of fructose at a specific level of 1000 mL. During the 20-day storage period, the pH value of the dried persimmon yogurt was lowest on the 15th day in the control group and the 20th day in the yogurt to which 0.5% extract had been added. The titratable acidity was lowest by a significant margin on the 10th day for all types of yogurt. Viscosity assays showed a stable level of acidity over different storage periods. The number of viable cells demonstrated a trend toward increase with passing time, and the number of viable cells in the dried-persimmon yogurt was higher than that in the control yogurt.

**Key words:** dried-persimmon, yogurt, sensory evaluation, quality characteristics

### I. 서론

요구르트는 원료로 사용되는 우유성분 외에도 유산균에 의해 발효 과정에서 생성되어지는 lactic acid, peptone, peptides, oligosaccharides 등의 유효성분이 있어서 식품영양학적으로도 매우 우수한 식품이다(Harte F 등 2003). 그리고 유산균 발효유의 섭취에 의하여 유산균이 장내에 도달하게 되면 대장의 장내환경 변화로 유해세균의 감소에 의한 정상작용, 혈중 콜레스테롤 감소작용, 미네랄과 비타민 흡수촉진 작용 및 대장암 발생 억제작용 등 식품 및 영양보건학적으로 매우 유익한 효과가 있는 것으로 보고되고 있다(Hood SK와 Zottola EA 1998, Hepner G 등 1979). 또한 요구르트는 우유의 영양과 소화율이 향상된 유제품으로 독특한 풍미와 다양한 생리적인 기능성

으로 인하여 세계적으로 수요가 꾸준히 증가하고 있다. 이러한 요구르트의 근원은 확실치 않으나 중동에서 시작되어 세계로 전파되었다고 알려지고 있으며, 가향 또는 가당으로 품질을 개선하고 건강식품으로의 인식 및 편리한 포장 등으로 소비자의 취향에 부응하여 세계적으로 널리 알려진 우유 가공품이 되었고 우리나라에서도 액상 요구르트가 주종을 이루었으나 수년전부터 유고형분 함량과 젖산균 수가 많은 커드상의 요구르트 및 이와 유사한 제품의 수요가 꾸준히 증가되고 있다(Ko YT와 Kim HJ 1990). 최근에는 건강 지향적인 식품에 대한 관심이 높아지면서 우유에 발효기질의 일부로 썩(Kim JI와 Park SI 1999), 알로에(Shin YS 등 1995), 단감(Cho YS 등 2003), 밤(Jin HS 등 2001), 감자(Shin YS 등 1994), 쌀(Kim MS 등 1993), 호박(Han MJ와 Lee YK 1993) 등의 천연 소재를 요구르트에 첨가하여 기존의 요구르트의 기능성뿐만 아니라 새로운 생리활성이 강화된 요구르트를 제조하려는 연구가 활발하게 진행되고 있다.

감과실(*Diospyros Kaki Thunberg*)은 아열대로부터 온대

<sup>†</sup>Corresponding author: Young Sil Han, Department of Food & Nutrition, Sookmyung Women's University  
Tel: 02-710-9471  
Fax: 02-710-9479  
E-mail: yshan@sookmyung.ac.kr

에 이르는 넓은 지역에서 재배되고 있으며, 고분자 폐놀성 화합물인 탄닌을 다량 함유하고 있기 때문에 약리작용이 있어 예로부터 즐겨 먹어왔던 과일 중의 하나이다. 또한 감은 사과, 밀감에 이어 국내에서 대량 생산되는 주요 과실로서 재배에 큰 어려움이 없어 재배농가의 소득 증대에도 크게 기여하고 있다(Moon KD 등 1997, Park YK 등 2000). 감의 주성분은 당질로서 그 함량이 15~16%로 포도당과 과당이 주를 이루는데 단감과 뽕에 따라 약간의 차이가 있다. 감에 대한 임상학적 약리작용과 효능은 동의보감에서 잘 나타나 있듯이 맛이 달며 독이 없고 심폐를 부드럽게 하고 갈증을 멎게 하며 폐위와 심열을 낮게 하고 술의 열독을 풀고 구건과 토혈을 그치게 한다고 알려져 있다. 또한 감은 비타민 A와 C가 풍부하여 고혈압과 숙취 해소에 효과가 큰 것으로 알려져 있으며 다른 과일에 비해 질병에 대한 저항성을 높이며 피부를 탄력 있게 하는 특성이 있으며 감기의 예방과 성인병에도 좋은 식품이다(Seong JH와 Han JP 1999; Ahn GH 등 2001, Park HW 등 1989). 그러나 가공 중 뽕은 맛과 변색문제, 그리고 연화감의 유통시 압상 등으로 상품화가 어려워 이용성이 낮다. 따라서 뽕의 경우에는 생과 이용이 곤란하므로 주로 꽃감으로 가공하여 사용하였다. 그러나 꽃감의 제조 과정에서 하품 꽃감이 다량 발생하여 하품 꽃감의 이용방안이 절실히 요구되고 있다.

따라서 본 연구에서는 하품 꽃감을 활용한 기호성이 좋으며 기능성이 높은 꽃감요구르트를 개발하고자 하품 꽃감 추출물을 첨가한 요구르트를 제조하고 그의 품질 특성을 조사하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 실험재료

본 실험에 사용한 재료는 전통꽃감의 유명산지인 경북 상주지역에서 상품으로서의 가치가 떨어지는 하품꽃감을 직접 구입하여 -20℃ 이하로 냉동 보관 하면서 시료로 사용하였다. 액상 요구르트를 위해 사용된 균주는 Yomix™ 312(Danisco, *L. bugaricus*, *St. thermophilus*)를 사용하였으며 젖산균 측정용 배지로는 BCP 첨가 평판 측정용 배지(Eiken chemical. Co., Ltd, Tokyo, Japan)를 사용하였다.

### 2. 꽃감 추출물의 제조

꽃감으로부터의 에탄올 추출물은 꽃감의 씨와 꼭지를 제거한 후 생과육에 약간의 70% 에탄올을 가하여 Homogenizer로 마쇄한 다음, 시료 3배 분량의 70% 에탄올을 가하여 80℃ 수욕상에서 환류냉각하면서 3시간 3회 반복 추출 여과한 후, 여액을 Rotary evaporator(EYRLA CO., N-1000, Tokyo, Japan)로 60℃에서 85°Brix까지 감압 농축하여 추출물을 제조하였다.

**Table 1.** Mixing ratio of raw materials of dried-persimmon yogurt

Ingredient	Weight(g)						
	Control	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>6</sub>
Milk	800	800	800	800	800	800	800
Skim Milk Powder	20	20	20	20	20	20	20
Glucose	15	15	15	15	15	15	15
Yo-mix™ 312 <sup>1)</sup>	2 <sup>2)</sup>	2	2	2	2	2	2
Dried-Persimmon Extract	0	5.0	5.0	5.0	10	10	10
Water	85	100	90	80	115	105	95
Oligosaccharide	20	20	20	20	20	20	20
Fructose	60	40	50	60	20	30	40
Total		1000					

<sup>1)</sup> It is mixture of *L. bulgaricus* and *St. thermophilus*.

<sup>2)</sup> 0.375 g of Yo-mix™ 312 diluted in 9 mL of saline solution is added to the subject yogurt of 2 g/kg.

### 3. 꽃감 요구르트의 제조

꽃감 요구르트의 제조에 사용된 재료 배합비는 Table 1과 같다.

발효액은 시판우유(서울우유, 용인, 대한민국)에 탈지분유(Skim milk powder, 서울우유, 용인, 대한민국)와 포도당(서울우유, 용인, 대한민국)을 섞어 85℃에서 10분간 살균한 후 약 40℃로 식히고 젖산균 *Lactobacillus bulgaricus*와 *Streptococcus thermophilus*의 혼합균주 Yo-mix™ 312(Danisco)를 접종하여 42℃ 인큐베이터에서 6시간 발효하여 제조하였다. 꽃감 추출액, 과당(액상, Samyang), 정제수 그리고 올리고당(Isomaltoligo, Samyang)으로 시럽액을 제조한 후 발효액과 혼합하여 요구르트를 제조하였다.

### 4. 꽃감요구르트의 품질특성

#### 1) pH 및 적정 산도

요구르트의 pH는 pH meter(Corning 340, Mettler Toledo, Wimbeldon, UK)로 측정하였으며 적정 산도는 기술표준원 국가 표준 종합 정보센터에서 제시한 전위차에 의한 방법으로 측정하였다. 시료 10 g을 취하여 증류수 10 mL를 가한 후 균질화 하여 0.1 N NaOH(Factor=1.002)로 적정하면서 pH가 8.3이 되었을 때 lactic acid 환산계수로 산출하여 표시하였다. 측정은 3회 반복실험을 실시하여 평균값으로 나타내었다.

#### 2) 젖산균수 측정

생균수는 배양액 1 g에 식염수 9 mL를 혼합하여 10배 희석법으로 희석하였다. 각각의 희석액 1 mL를 plate에 접종하고 BCP 첨가 평판측정용 배지(Difco Lab., St. Louis, MO, USA)를 이용하여 37℃의 인큐베이터에서 72시간 배양 후 형성된 황색의 colony 수를 계측하여 시료 g당 CFU(Colony Forming Unit)로 나타내었다. 측정은 3회 반복

실험을 실시하여 평균값으로 나타내었다.

3) 색도

요구르트의 색은 색차계(Colormeter CR-300, Minolta Co., Ltd, Tokyo, Japan)를 사용하였다. L(Lightness, 명도), a (Redness, 적색도), b(Yellowness, 황색도)의 색차값을 3회 반복 측정하였으며 평균값으로 나타내었다. 이때 사용한 표준 백색판(Standard Plate)의 L, a, b값은 각각 97.75, -0.38, +1.88이었다.

4) 점도

발효가 완료된 요구르트를 실온에서 Brookfield DV-II +Viscometer(Brookfield Engineering Laboratories Inc., Middleboro, MA, USA)의 3번 spindle을 사용하여 60 rpm에서 1분에서 5분까지 1분 간격으로 점도를 측정하여 평균치를 나타내었다.

5) 관능평가

관능검사는 숙명여자대학교 식품영양학과 대학원에 재학 중인 대학원생 15명을 대상으로 충분한 지식과 용어, 평가기준 등을 숙지시킨 후 동일한 곶감 요구르트 시료를 3회 반복하여 관능검사를 행한 후 차이식별 능력이 우수한 9명을 패널로 선정하여 응하도록 하였다. 평가항목은 색(color), 풍미(flavor), 점성(viscosity), 단맛(sweetness), 신맛(sourness), 떫은맛(astringent), 전반적인 기호도(overall quality)에 대한 기호도 특성이었으며 7에 가까울수록 큰 기호도를 나타내는 7점 척도법으로 평가하였다.

5. 통계처리

모든 자료의 통계처리는 SAS package(version 9.1)를 이용하여 평균(mean)과 표준편차(S.D)로 표시하였다. 실험군 간의 유의성 검증을 위하여 ANOVA로 분석하였으며 사후 검증으로  $\alpha=0.05$  수준에서 Duncan's multiple range test를 실시하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 배합비에 따른 곶감 요구르트의 관능적 특성

곶감 요구르트에서 곶감의 단맛이 강하여 요구르트 제조 시 과당 및 곶감의 첨가 농도를 결정하기 위해 관능검사를 실시하였다. 곶감 첨가량과 과당의 첨가량을 달리하여 제조한 곶감 요구르트의 관능검사 결과는 Table 2와 같다.

곶감 무첨가 요구르트, 과당의 비율이 다른 0.5% 농축액 첨가 요구르트의 S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>, S<sub>3</sub>와 1% 농축액 첨가 요구르트의 S<sub>4</sub>, S<sub>5</sub>, S<sub>6</sub>의 기호도를 알아보기 위해 대조군과 비교하여 색(color), 풍미(flavor), 점성(viscosity), 단맛(sweetness), 신맛(sourness), 떫은맛(astringent), 전반적인 기호도(overall quality) 등의 항목으로 나타내었다. 대조군과 곶감 첨가 요구르트의 색, 풍미, 점성에서 각 시료간의 유의적인 차이는 나타나지 않았고, 단맛에서는 S<sub>4</sub>가 다른 요구르트에 비해 낮은 점수를 보였다. 이것은 정제수가 가장 많이 첨가된 이유로 싱거운 맛을 느낄 수 있었고, 과당 또한 가장 낮게 첨가되었기 때문인 것으로 생각되어진다. 신맛에서는 S<sub>4</sub>, S<sub>5</sub>가 가장 낮은 점수를 나타내었는데 이것 또한 단맛과 마찬가지로 정제수가 가장 많이 첨가되었으며, 과당은 적게 첨가되었기에 신맛을 많이 느낄 수 있었던 것으로 판단되어진다. 떫은맛에서는 각 요구르트간의 유의적인 차이를 나타내지 않았으며, 전반적인 기호도에서는 S<sub>2</sub>가 유의적으로 가장 높은 점수를 받았다. Kroger M(1976)은 요구르트의 품질은 소비자의 기호성에 의하여 결정된다고 하였으며 소비자의 기호성을 결정하는 가장 중요한 관능적 특성은 단맛, 신맛 및 단맛과 신맛의 조화라고 하였다. 그러므로 본 실험의 S<sub>2</sub> 요구르트에서도 곶감 농축액과 과당의 적합한 첨가량으로 인해 단맛과 신맛이 적절히 조화되어 가장 높은 기호도를 나타낸 것으로 생각된다. 이상의 관능검사 결과로 볼 때 하품곶감 요구르트 제조시 맛과 전체적인 기호도에서 가장 우수하고 다른 항목에서 또한 높은 기호도를 나타낸 S<sub>2</sub>

Table 2. Sensory scores of yogurt added dried-persimmon extracts

samples	Control	S <sub>1</sub> <sup>1)</sup>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>6</sub>	F-Value
Color	5.75±1.28	5.38±1.19	5.75±1.28	5.63±1.41	5.13±0.99	5.5±0.76	5.38±1.06	0.31 <sup>NS3)</sup>
Flavor	5.13±1.46	5.25±1.16	4.75±1.67	4.88±0.83	4.5±1.07	4.88±1.25	5±1.51	0.29 <sup>NS</sup>
Viscosity	5.13±0.99	5.38±1.06	5.13±1.25	5.13±1.13	5.38±1.19	5.38±1.19	5.13±0.99	0.11 <sup>NS</sup>
Sweetness	5.5±1.07 <sup>a2)</sup>	4.38±0.74 <sup>a</sup>	5.13±1.13 <sup>a</sup>	5.5±1.31 <sup>a</sup>	3.25±1.28 <sup>b</sup>	4.5±1.07 <sup>a</sup>	4.63±1.06 <sup>a</sup>	4.04 <sup>**</sup>
Sourness	5.5±0.93 <sup>ab</sup>	5.5±0.93 <sup>ab</sup>	5.38±0.92 <sup>ab</sup>	6±1.07 <sup>a</sup>	4.38±1.60 <sup>b</sup>	4.38±1.51 <sup>b</sup>	5.5±1.20 <sup>ab</sup>	1.98 <sup>*</sup>
Astringent	3.25±0.71	4.13±1.25	3.38±1.19	3.25±0.89	3.88±1.36	4±1.07	3.63±1.06	0.89 <sup>NS</sup>
Overall acceptability	5.13±0.83 <sup>ab</sup>	4.5±1.07 <sup>bc</sup>	5.75±0.71 <sup>a</sup>	5.5±1.20 <sup>ab</sup>	4±1.07 <sup>c</sup>	4.75±1.28 <sup>abc</sup>	5.13±0.83 <sup>ab</sup>	3.70 <sup>*</sup>

<sup>1)</sup> Control, S<sub>1</sub>~S<sub>6</sub> : Refer to the comment in Table 1

<sup>2)</sup> Values with the different letters in the same column are significantly different by Duncan's multiple range test(p<0.05)

<sup>3)</sup> \* : P<0.05, \*\* : P<0.01, NS : not significant

요구르트 배합비인 꽃감 농축액 0.5%, 정제수 9%, 올리 고당 2%, 과당 5% 첨가가 가장 적합할 것으로 사료되었다.

2. 꽃감 추출물 첨가 요구르트의 품질특성

꽃감요구르트의 관능검사 결과 기호도가 가장 높게 나타난 0.5%(S<sub>2</sub>) 꽃감요구르트의 품질특성을 5°C에서 20일 간 저장하면서 5일 간격으로 측정하였다.

1) pH 및 산도의 변화

꽃감요구르트와 대조군요구르트를 5°C에서 20일 동안 저장하면서 pH 및 적정산도의 변화를 측정한 결과는 Fig. 1과 같다.

저장기간 중 대조군 요구르트가 초기에는 pH 4.41로 나타났으나 저장기간 20일후에는 pH 4.28로 저장기간에 따라 유의적인 감소를 보였다. 그에 반해 0.5% 첨가 요구르트는 초기 pH가 4.27로 나타났으며, 20일 후에는 pH 4.24로 유의적인 차이가 나타나지 않았으며 대조군에 비해 저장기간이 경과함에 따라서 pH는 안정성을 보여주었다. 요구르트의 바람직한 pH 범위가 3.27~4.53이라는 Chameber JV(1979)와 Kroger M과 Weaver JC(1973)의 보고와도 일치한다.

적정산도는 Fig. 2에 나타난 바와 같이 초기에는 대조군 요구르트는 0.81%, 0.5% 꽃감요구르트는 0.87%이었고 저장 20일에 각각 0.82%, 0.85%로 측정되어 역시 저장기간에 따라 큰 변화가 없는 안정적인 산도의 변화를 보여주었다. 정상적인 제품의 적정산도를 Davis JG(1970)는 0.7~1.20%에서 나타났다고 하였는데, 본 실험의 결과와 일치하는 경향을 보였다. 이러한 경향은 Cho JR 등(2007), Lee HJ 등(2006)의 보고와도 유사하였다. 즉 pH와 적정산도의 변화는 저장기간에 따라서 큰 차이를 보이지 않아 안정성을 나타내고 있다는 것을 확인하였다.

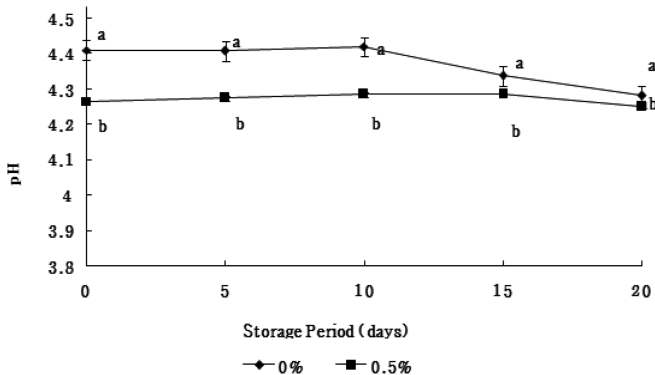


Fig. 1. Change in pH of dried-persimmon yogurt during the storage period at 5°C. <sup>a,b</sup> Means values with different letters are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test.

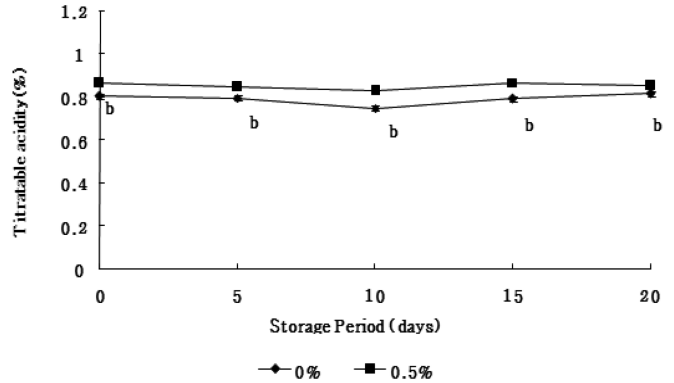


Fig. 2. Change in titratable acidity of dried-persimmon yogurt during the storage period at 5°C. <sup>a,b</sup> Means values with different letters are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test.

2) 생균수 변화

꽃감 농축액을 첨가한 요구르트의 저장기간에 따른 생균수의 변화를 본 결과는 Fig. 3과 같다.

제조직후 대조군 요구르트는 7.93 log CFU/mL이고 0.5% 꽃감요구르트는 8.38 log CFU/mL로 나타났으나 저장 20일 후 생균수가 8.53, 9.27 log CFU/mL로 측정되어 시간이 경과함에 따라 증가되는 경향을 보였다. 대조군에 비해 꽃감 첨가 요구르트의 생균수가 약 1.0 log CFU/mL 정도 증가하는 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는 젖산균이 제한된 합성능력을 지니고 있기 때문에 아미노산, 비타민, purine, pyrimidine 등의 복합영양소를 필요로 하는데(Madigan MT 등 1990), 꽃감 농축액은 비타민 A와 C가 풍부하여 다른 과일에 비해 질병에 대한 저항성을 높인다는 Choi HJ 등(1998)과 Seong JH(1994) 연구에 나타난 바와 같이 꽃감에 함유된 영양소로 인해 생균수의 활동에 영양소로 사용되어 유산균의 증식이 촉진되는 것으로 사료되어진다.

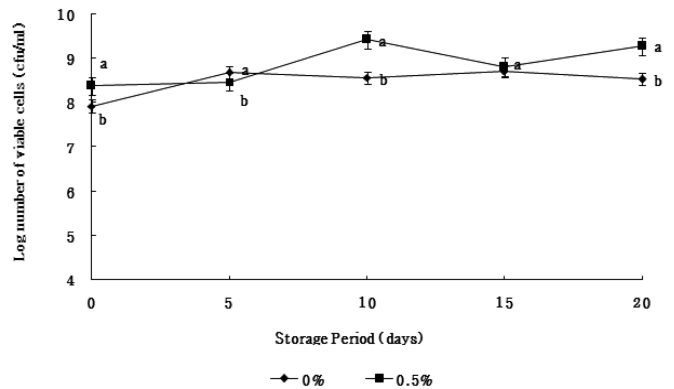


Fig. 3. Change of viable cell counts of dried-persimmon yogurt during the storage period at 5°C. <sup>a,b</sup> Means values with different letters are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test.

현행 우리나라의 식품공전에 의하면 농후 발효유의 권장 유통기간은 10일(0~10℃에서 보관)이며 총 유산균수는  $1 \times 10^6$  CFU/mL 이상으로 되어 있다. 따라서 본 실험의 결과에서 곶감 농축액을 첨가한 요구르트가 유산균수를 모두 충족하는 것으로 나타났다.

### 3) 점도의 변화

요구르트의 식미는 점도에 크게 영향을 받고 있어 곶감 농축액을 첨가하여 제조한 요구르트의 저장기간 중 점도의 변화를 측정하여 그 결과를 Fig. 4에 나타내었다.

제조직후 점도는 대조군 요구르트가 779 cPs, 0.5% 곶감 요구르트는 658 cPs로 나타났으나 저장기간 20일 후에는 각각 936, 805 cPs로 점도가 증가하는 경향을 보였다. 저장 후 요구르트의 점도가 증가하는 것은 저장 중 증가한 유산균의 산 생성 때문이라 생각되며, 곶감 첨가군의 과당 감소와 정제수 증가로 대조군이 곶감 첨가군보다 점도가 높게 나타난 것으로 생각되어진다. 이외에도 요구르트의 점도에 영향을 주는 요인으로 요구르트 혼합액의 총 고형분 함량, 단백질 가수분해 정도, 사용균주의 slime 생산 능력과 산 생성력 등이 있다(Taminme AY와 Robinson RK 1985). Robinson RK(1981)는 우유에서 casein micelles, fat globules가 점도에 가장 많은 영향을 미치고 lactose, whey protein, salt 등은 약간의 영향을 미친다고 하였다. 또한 유산균에 의하여 생성되는 다당류로 이루어진 점액성 물질도 영향을 미치는 것으로 여겨진다(Jeremija LR과 Kurmann JA 1978). Bae JH 등(2000)은 발효유에 있어서 유산균의 생성에 의한 커드의 발달이 점도를 높이는데 이 같은 점도의 증가는 일반적으로 casein에서 생기는 것이라고 보고하였다.

### 4) 색도의 변화

곶감 농축액을 첨가하여 제조한 요구르트를 20일 동안

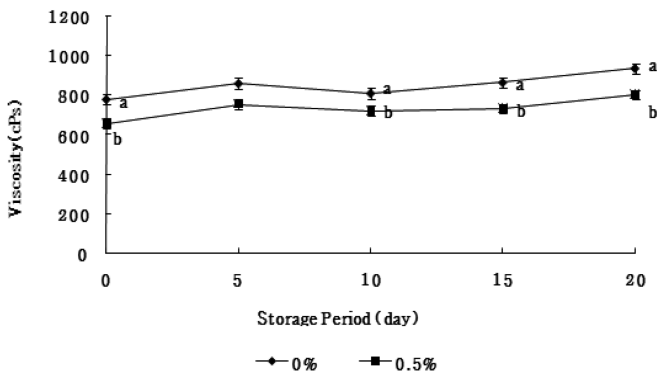


Fig. 4. Change in viscosity of dried-persimmon yogurt during the storage period at 5°C. <sup>a,b</sup> Means values with different letters are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test.

저장하면서 5일 간격으로 색도의 변화를 측정된 결과는 Fig. 5와 같다.

요구르트 색의 밝기를 나타내는 명도 L값은 제조직후 대조군 요구르트는 69.97이고 0.5% 곶감요구르트의 L값은 63.34에서 20일에는 72.48, 69.46으로 저장기간 동안의 명도의 변화는 미미한 차이를 보여 저장기간에 따른 명도의 변화는 거의 없다는 것을 알 수 있었다. 적색도를 나타내는 a값은 제조직후 대조군 요구르트 및 0.5% 곶감요구르트의 값은 각각 -2.58, -1.43에서 저장기간 20일 후에는 -2.76, -0.99로 나타나 곶감 농축액을 첨가함에 따라 증가 하는 것을 알 수 있었다. 황색도를 나타내는 b값은 곶감 농축액이 증가함에 따라 b값도 증가하였으며, 저장기간 동안의 황색도의 변화는 대조군을 제외하고 나머지 요구르트에서는 미미하게 증가하였다. 곶감 농축액의 첨가량이 증가함에 따라 황색에 가까운 값을 나

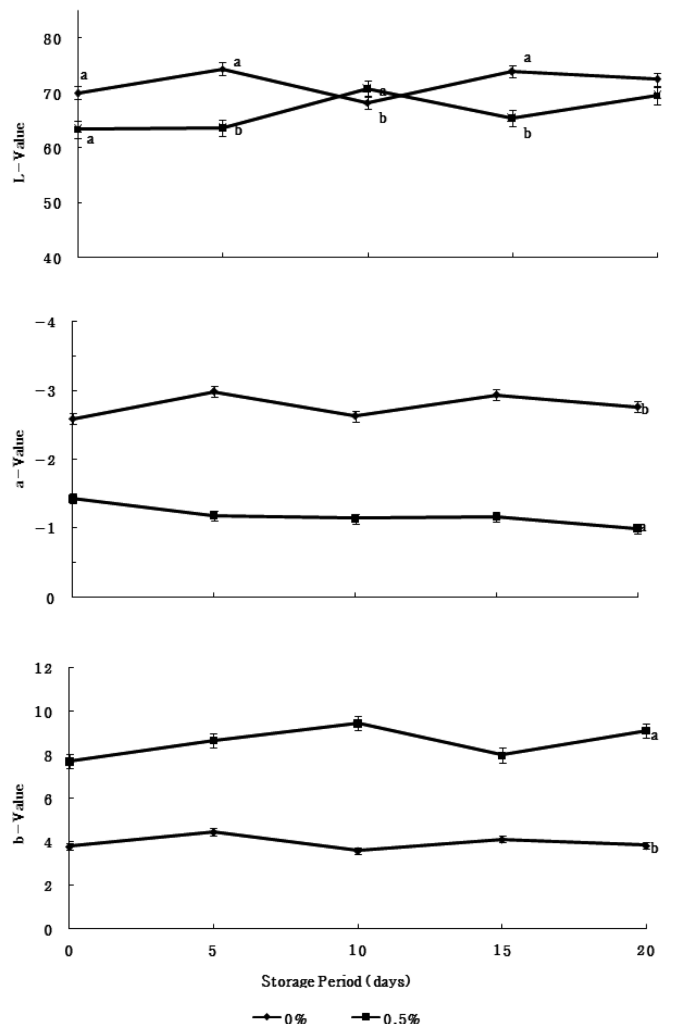


Fig. 5. Change of color of dried-persimmon yogurt during the storage period at 5°C. <sup>a,b</sup> Means values with different letters are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test.

타내는 것은 꽃감 추출물에 함유된 색소의 영향인 것으로 생각되어진다.

#### IV. 요약 및 결론

꽃감의 제조과정 중에 다량 발생하는 하품꽃감의 이용이 절실히 요구되고 있어 이를 활용한 기호성이 좋으며, 기능성이 높은 하품꽃감 추출물을 첨가한 요구르트를 개발하여 그 품질을 평가하였다. 꽃감 요구르트를 제조하여 품질 특성을 조사한 결과는 다음과 같다.

관능검사 결과 꽃감요구르트의 제조는 1000 mL 기준으로 꽃감 농축액 5 g, 정제수 90 g, 올리고당 20 g, 과당 50 g 첨가가 가장 높은 기호도를 나타내었다. 꽃감요구르트의 pH는 저장 기간 중 대조군 요구르트가 초기에는 pH 4.41로 높은 수치를 보였고 저장 20일 후에는 pH 4.28로 저장기간에 따라 많이 감소하는 변화를 보였다. 그에 반해 0.5% 첨가 요구르트는 초기 pH 4.27 에서 저장 20일 후에는 pH 4.24로 저장기간 동안 pH의 큰 감소는 일어나지 않았다. 적정산도는 제조직후 대조군 요구르트에서 0.81%, 0.5% 꽃감요구르트는 0.87%에서 저장 20일 후에 0.82%, 0.85%로 측정되어 역시 저장기간에 따라 큰 변화가 없는 안정적인 산도의 변화를 보여주었다. 저장 기간중 생균수 변화를 살펴본 결과, 제조직후 대조군 요구르트는 7.93 log CFU/mL이고 0.5% 꽃감요구르트는 8.38 log CFU/mL에서 저장 20일 후에 생균수가 각각 8.53, 9.27 log CFU/mL로 측정되어 시간이 경과함에 따라 증가되는 경향을 보였다. 점도의 변화는 제조직후 대조군요구르트가 779 cPs, 0.5% 꽃감 요구르트는 658 cPs로 나타났으며 저장 20일 후에는 936, 805 cPs로 점차 점도가 증가하는 경향을 보였다. 색도에서는 요구르트 색의 밝기를 나타내는 명도 L값은 제조직후 대조군 요구르트는 69.97이고 0.5% 꽃감요구르트의 L값은 63.34에서 20일에는 72.48, 69.46으로 저장기간 동안의 명도의 변화는 미미한 차이를 보여 저장기간에 따른 명도의 변화는 거의 없다는 것을 알 수 있었다. 적색도를 나타내는 a값은 제조직후 대조군 요구르트 및 0.5% 꽃감요구르트의 값은 -2.58, -1.43에서 저장 20일 후에는 -2.76, -0.99로 꽃감 농축액을 첨가함에 따라 증가하였고, 황색도를 나타내는 b값은 꽃감 농축액이 증가함에 따라 b값도 증가하였으며, 저장기간 동안의 황색도의 변화는 대조군을 제외하고 나머지 요구르트에서는 미미하게 증가 하였다.

#### 참고문헌

Ahn GH, Song WD, Park DS, Lee Y, Lee DS, Choi SJ. 2001. Package atmosphere and quality as affected by modified atmosphere conditions of persimmon(*Diospyros Kaki* Thun-

berg) fruits. Korean J Food Sci Technol 33(1):200-204  
 Bae JH, Hong KR, Oh DH, Park JR, Choi SH. 2000. Fermentation characteristic of set-type yoghurt from milk added with mugwort extract. Korean J Food Sci 20(1):21-29  
 Chameber JV. 1979. Culture and processing techniques important to the manufacture of good quality yogurt. Cult Dairy Prod J 14(1):28-34  
 Cho JR, Kim JH, In MJ. 2007. Effect of garlic powder on preparation and quality characteristics of yogurt. Korean J Soc Appl Bio Chem 50(1):48-52  
 Cho YS, Cha JY, Kwon OC, Ok M, Sin SR. 2003. Preparation of yogurt supplemented with sweet persimmon powder and quality characteristics. Korean J Post-harvest Sci Technol 10(2):175-182  
 Choi HJ, Son JH, Woo HS, An BJ, Bae MJ, Choi C. 1998. Change of composition in the species of persimmon leaves (*Diospyros kaki* folium) during growth. Korean J Food Sci Technol 30(3):529-534  
 Davis JG. 1970. Laboratory control of yogurt. Dairy Ind. 36(2):139  
 Han MJ, Lee YK. 1993. Development of yogurt containing pumpkin. J Food Hygiene 8(1):63-68  
 Harte F, Luedecke L, Swanson B, Barbosa-Canovas GV. 2003. Low-fat set yogurt made from milk subjected to combinations of high hydrostatic pressure and thermal processing. J Dairy Sci 86(4):1074-1082  
 Hepner G, Fried R, Jeor St, Fusetti L, Morin R. 1979. Hypercholesterolemia effect of yogurt and milk. Am J Clin Nutr 32(4):19-24  
 Hood SK, Zottola EA. 1998. Effect of low pH on the ability of *Lactobacillus acidophilus* to survive and adhere to human intestinal cells. J Food Sci 55(1):506-511  
 Jeremija LR, Kurmann JA. 1978. Yoghurt. Technical Dairy Publishing House, Copenhagen, Denmark. p 6  
 Jin HS, Kim JB, Lee KJ. 2001. Isolation of lactic acid bacteria for chestnut yogurt. Korean J Food Sci Nutr 14(1):211-216  
 Kim JI, Park SI. 1999. The effect of mugwort extract on the characteristics of curd yogurt. J Food Hygiene 14(4):352-357  
 Kim MS, Ahn ES, Shin DH. 1993. Characteristic of yogurt containing puffed rice flour. Korean J Food Sci Technol 25(3):258-263  
 Ko YT, Kim HJ. 1990. Study on preparation of yogurt milk and soy protein. Korean J Food Sci Technol 22(6):700-706  
 Kroger M, Weaver JC. 1973. Confusion about yogurt compositional and otherwise. J Milk Food Technol 36(4):388-394  
 Kroger M. 1976. Quality of yoghurt. J Dairy Sci 59(2):344-350  
 Lee HJ, Pak HO, Lee JM. 2006. Fermentation properties of yogurt added with rice bran. Korean J Food Cookery Sci 22(4):488-494  
 Madigan MT, Martinko JM, Parker J. 1990. Brock biology of microorganisms 10th ed. Prentice Hall, U.S.A pp 504-506  
 Moon KD, Kim JK, Kim JH. 1997. The compositions of fatty acid

- and amino acid and storage property in dried persimmons. Korean J Post-Harvest Sci Technol Agri Products 4(1):1-10
- Park HW, Koh HY, Park MH. 1989. Effect of packaging materials and methods on the storage quality of dried-persimmon. Korean J Food Sci Technol 21(2):321-325
- Park YK, Kim HM, Kang YH. 2000. Phenolic composition in persimmon fruits and stabilization of discoloring compounds. Korean J Food and Nut 13(2):103-110
- Robinson RK. 1981. Dairy microbiology II. Applied Science Publishers. U.K. p 113
- Seong JH, Han JP. 1999. The qualitative differences of persimmon tannin and the natural removal of astringency. Korean J Post-Harvest Sci Technol 6(1):66-70
- Seong JH. 1994. Investigation on the condition of the removal of astringency during MA storage of astringent persimmon variety. Korean J Post-Harvest Sci Technol Agri Products 1(1):15-20
- Shin YS, Lee KS, Lee JS, Lee CH. 1995. Preparation of yogurt added with aloe vera and its quality characteristics. Korean J Food Sci Nutr 24(2):254-261
- Shin YS, Sung HJ, Kim DH, Lee KS. 1994. Preparation of yogurt added with potato and its characteristics. Korean J Food Sci Technol 26(3):266-271
- Taminme AY and Robinson RK. 1985. Yoghurt science and technology. Rerganon Press, Oxford 70(2):273

---

2008년 4월 25일 접수; 2008년 9월 17일 심사(수정); 2008년 9월 17일 채택