

## 매실(*Prunus mume*)을 첨가한 호상요구르트의 품질 특성

이은희 · 남은숙<sup>1</sup> · 박신인\*

경원대학교 식품영양학과, <sup>1</sup>한국방송통신대학교 농학과

### Characteristics of Curd Yogurt from Milk Added with Maesil (*Prunus mume*)

Eun-Hee Lee, Eun-Sook Nam<sup>1</sup> and Shin-In Park\*

Department of Food and Nutrition, Kyungwon University

<sup>1</sup>Department of Agriculture, Korea National Open University

Characteristics of curd yogurt containing maesil extract and flesh, and mixed cultures of lactic acid bacteria (*Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*, and *L. casei*) were investigated redundant. The results of sensory evaluation of curd yogurts containing maesil indicated that color, odor, taste, flesh amount, aftertaste, and overall acceptability of the 3% maesil extract curd yogurt added with 20% maesil flesh showed higher preference than others. The contents of free fatty acid and citric acid of curd yogurts added with 3% maesil extract were higher than the specify sample. The Hunter L (brightness) value of curd yogurt added with 3% maesil extract was not significantly different from the control curd yogurt, while the Hunter a (redness) and Hunter b (yellowness) values were higher. The hardness, adhesiveness, and gumminess of 3% maesil extract curd yogurts added with 20% maesil flesh were higher than others.

**Key words:** maesil (*Prunus mume*), curd yogurt, sensory evaluation, physical property

## 서 론

발효유는 원유 또는 유가공품을 젖산균 또는 효모로 발효시킨 것에 산미와 향미를 강화시켜 음용하기에 적합한 것으로서 주원료인 우유의 성분 이외에 젖산균의 작용에 의해 만들어진 성분인 젖산, 펩톤, 펩타이드와 젖산균 균체가 포함되어 있어 영양학적 가치가 우유보다도 우수하다<sup>(1)</sup>. 1858년 Pasteur에 의해 최초로 젖산균이 발견되었고 1905년 소련의 메치니코프(Eile Metchinikoff) 박사가 요구르트 복용에 의한 불로장수설을 발표하면서 유럽은 20세기 초부터, 미국과 캐나다는 1940년대부터 그 소비량이 급격히 증가하였고 오늘날 전세계적으로 가장 기호성이 큰 식품의 하나로 발전하게 되었다. 우리나라에서도 근래에 유고형분 함량과 젖산균수가 많은 호상요구르트의 수요가 계속 증가하고 있다. 호상요구르트의 유고형분 함량은 14~18%로 권장하고 있으며 우리나라 유업회사에서는 3~4% 정도의 탈지분유를 첨가하여 호상

요구르트의 유고형분 함량을 높이고 있다<sup>(2,3)</sup>. 또한 조적감 등의 품미 개선 효과를 위해 사용된 발효 기질로서 대두단백질, 보리와 옥수수<sup>(3)</sup>, 고구마와 호박<sup>(4)</sup>, 곡류, 두유와 현미<sup>(5)</sup>, 난백분말<sup>(6)</sup>, 식혜<sup>(7)</sup>, 굴밤가루<sup>(8)</sup> 등이 이용되었고, 미량 성분의 강화 효과 및 기능성 기질로서는 인삼 extract<sup>(9)</sup>, 알로에<sup>(10)</sup>, vitamin A, vitamin C, 대추 extract, 포도와 사과 과즙<sup>(11)</sup>, 구기자<sup>(12)</sup>, 속 extract<sup>(2)</sup>, 황기 extract, 솔잎, 오디 등의 연구가 진행되었다.

매실(*Prunus mume*)은 한방에서 근엽, 화, 미숙과실(청매)을 건위, 지갈, 지리, 거담, 주독, 해독 및 구충 등에 효과를 나타내는 한약재로 쓰이며<sup>(13,14)</sup>, 우리나라에서는 매실주, 매실쥬스, 매실 장아찌, 매실 식초 등이 가공되고 있다. 또한 구연산을 포함한 유기산 및 탄닌, 다량의 무기질을 함유하고 있는 과실로서 간장 장애 개선<sup>(13)</sup>, 당뇨병 개선<sup>(15)</sup>, 항산화 작용<sup>(16)</sup>, 항암 작용<sup>(17)</sup> 등의 효과가 있는 것으로 연구되었다.

본 연구에서는 매실을 이용한 호상요구르트를 제조함으로써 우리나라 고유의 천연 식품 소재의 개발과 기능성 건강식품으로서의 가능성을 살펴보고자 한다. 따라서 매실 착즙액 3%를 첨가하여 발효시킨 호상요구르트에 당에 절인 매실 과육을 수준별로 첨가하여 매실 호상요구르트를 제조한 후, 품질 특성의 지표인 관능성, 영양 성분, 색도 및 물리적 특성 등을 연구하였다.

\*Corresponding author : Shin-In Park, Dept. of Food and Nutrition, Kyungwon University, San 65 Bokjung-dong, Sujung-gu, Songnam, Kyunggi-do 461-701, Korea  
Tel: 82-31-750-5969  
Fax: 82-31-750-5974  
E-mail: psin@mail.kyungwon.ac.kr

## 재료 및 방법

### 실험 재료

매실(*Prunus mume*)은 전남에 위치한 (주)보해매실농원에서 2000년 6월 중순에 수확한 것을 냉동 저장하여 사용하였다. 4°C 냉장고에서 24시간 해동 후 세척, 제핵하여 가정용 전기 녹즙기(오스카만능요리기, 동아산업(주))에서 3회 반복 착즙 후 냉동원심분리기(ICI Centra GP8R, USA)에서 3000 rpm으로 15분 동안 원심분리하여, 121°C, 15분 동안 고압 증기 멸균한 것을 이용하였다.

호상요구르트에 첨가한 당에 절인 매실 과육은 (주)복음자리의 매실감로자 당장 매실을 제핵하여 사용하였고, 올리고당은 fructo-oligosaccharide(제일제당)를 사용하였다.

### 사용 균주

젖산균주는 냉동 건조된 *Streptococcus thermophilus*(TH-3), *Lactobacillus acidophilus*(La-5), *Lactobacillus casei*(L. casei 01)를 Chr. Hansen(Denmark)사로부터 구입하여 사용하였으며, MRS broth(Difco)에서 2회 계대배양한 것을 10%(w/v) skim milk 배지에 0.1%(v/v) 접종하여 배양한 후 curd가 형성된 것을 starter로 사용하였다.

### 매실 첨가 호상요구르트의 제조

멸균한 10% skim milk를 기질로 사용하여 매실 착즙액을 각각 0%, 1%, 3%, 5%, 7%, 9% 농도로 첨가하여 요구르트용 배지로 하였다. 젖산균주는 *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus casei*와 *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*의 혼합균주를 동등한 비율로 접종하였으며, 계대배양한 젖산균주를 2%(v/v) 접종하고 37°C 항온기에 배양하면서 시간별(0, 3, 6, 9, 12, 18, 24 h)로 적정산도 및 pH, 생균수를 측정하였다<sup>(2,5)</sup>.

### 관능검사

호상요구르트 제조 후 pH 및 적정산도, 생균수 등을 측정 한 결과에 따라 호상요구르트의 특성이 가장 우수한 것을 선택하여 관능검사용 시료로 사용하였다. 발효가 완료된 호상요구르트를 균질화시켜 4°C 냉장고에서 12시간 보관한 후 10% 올리고당과 균일하게 썰은 당에 절인 매실 과육을 0%, 10%, 20%, 30%, 40%를 각각 첨가하여 시료를 제조하였다. 미리 훈련된 관능검사 요원으로서 경원대학교 식품영양학과 재학생 10명을 대상으로 하였고 색, 향기, 맛, 적정 과육량, 후미, 전체적인 기호도를 평가하였다. 관능검사 방법은 묘사 분석법(QDA)을 이용하였고 선척도법에 따라 가장 나쁘다(1점)~가장 좋다(15점)으로 평가하였다.

### 성분 분석

매실 첨가 호상요구르트의 단백질, 유당, 유리지방산, 구연산, 총고형분, 무지고형분 등을 Milkoscan(FT120, Denmark)으로 측정하였다.

### 색도 측정

매실 첨가 호상요구르트를 제조하여 균질하게 섞어 냉장

Table 1. Conditions of instrumental texture measurements

Mastication test	
Probe	35 mm $\Phi$ cylindrical aluminium
Pre-test speed	3.0 mm/s
Test speed	1.0 mm/s
Post-test speed	3.0 mm/s
Distance	5.0 mm/s
Time	3.00 sec
Trigger Force	4 g

실에 12시간 방치 후 색차계(Color Difference Meter, Colori Meter JC 801S, Japan)로 측정하여 Hunter L(명도), a(적색도), b(황색도) 값으로 나타내었다.

### 물리적 특성 측정

매실 첨가 호상요구르트의 물리적 품질 특성을 측정하기 위하여 texture analyzer(TA-XT2i, Stable Micro System Std., England)를 이용하여 texture profile analysis(TPA test) 방법으로 조사하였다. 이의 작동 조건은 Table 1과 같았다. 정 등<sup>(18)</sup>의 방법에 따라 각 시료를 50 mL씩 취하여 경도, 부착성, 탄성, 응집성, 껌성, 탄력성 등 6가지 항목을 측정하였다.

### 자료의 처리 및 분석

매실 첨가 호상요구르트의 관능검사와 성분 분석, 색도 측정, 물리적 특성 측정에 대한 통계 처리는 SAS program<sup>(19)</sup>을 이용하여 Duncan's multiple range test로 각 실험구 간의 유의성을 검정하였다( $p < 0.05$ ).

## 결과 및 고찰

### 매실 착즙액 첨가에 따른 발효 중 요구르트의 pH 및 적정산도 변화

매실 착즙액을 10% skim milk에 첨가하고 *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus casei*(ST+LC)와 *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*(ST+LA+LC)를 접종하여 37°C에서 24시간 동안 발효시키면서 pH와 적정산도의 변화를 대조구와 비교 관찰한 결과를 Table 2에 나타내었다.

적정산도는 ST+LC 접종시 1%와 3% 매실 착즙액 첨가구가 0시간 때 보다 0.75% 증가하여 대조구가 0.74% 증가한 것보다 높은 적정산도 값을 나타내었고, ST+LA+LC 접종시에는 1% 매실 착즙액 첨가구가 0시간 때 보다 0.95% 증가하여 대조구의 0.91% 증가량 보다 높게 나타났다. pH 변화는 적정산도와 유사한 모양으로 감소하였고 ST+LC와 ST+LA+LC를 접종한 후 24시간 발효 후에는 매실 3% 착즙액 첨가구의 pH가 각각 4.16, 3.93으로 대조구가 4.29, 4.03인데 비해 낮았다. 이상의 결과로 균주간의 차이는 있었으나 우유에 매실 착즙액을 1~3% 수준으로 첨가한 것이 젖산균의 산생성을 약간 증가시켰다는 것을 알 수 있었다. 그러나 본 실험에 사용된 매실 착즙액의 pH가 2.70~2.92로서 강산성을 나타내어 각각 5%, 7%, 9% 매실 착즙액을 skim milk에 첨가하였을 때 5%는 우유가 응고하는 현상이 일어났고,

**Table 2. Changes in acid production during fermentation by the mixed cultures of lactic acid bacteria in skim milk added with maesil extract**

Item	Maesil extract (%)	ST+LC						ST+LA+LC							
		Incubation time (h)						Incubation time (h)							
		0	3	6	9	12	18	24	0	3	6	9	12	18	24
pH	0	6.67	6.63	6.47	6.04	5.84	4.63	4.29	6.75	6.61	6.60	6.22	5.29	4.29	4.03
	1	6.51	6.44	6.22	5.83	5.45	4.36	4.26	6.50	6.36	5.35	5.84	4.67	4.17	3.96
	3	6.17	6.00	5.58	4.61	4.40	4.20	4.16	6.05	5.88	5.76	5.50	4.60	4.17	3.93
	5	5.72	5.64	5.19	4.46	4.29	4.17	4.15	5.56	5.44	5.01	4.41	4.26	4.10	3.95
	7	5.26	5.21	5.11	4.80	4.74	4.63	4.53	4.90	4.98	4.75	4.73	4.66	4.61	4.51
	9	4.79	4.76	4.77	4.65	4.47	4.39	4.37	4.61	4.56	4.53	4.49	4.40	4.29	4.11
TA <sup>1)</sup> (%)	0	0.20	0.22	0.28	0.33	0.42	0.87	0.94	0.20	0.22	0.22	0.32	0.58	1.00	1.11
	1	0.24	0.26	0.33	0.33	0.55	0.90	0.99	0.26	0.28	0.32	0.44	0.78	1.13	1.21
	3	0.35	0.37	0.54	0.44	0.92	1.03	1.10	0.40	0.40	0.46	0.56	0.86	1.13	1.23
	5	0.46	0.48	0.65	0.79	0.99	1.07	1.12	0.54	0.58	0.68	0.92	1.04	1.26	1.21
	7	0.59	0.61	0.68	0.77	0.77	0.85	0.87	0.70	0.70	0.78	0.82	0.86	0.90	1.09
	9	0.72	0.74	0.77	0.76	0.90	0.92	0.96	0.84	0.84	0.86	0.90	0.94	1.00	1.04

<sup>1)</sup>titratable acidity

**Table 3. Effect of maesil extract and maesil flesh addition on sensory properties of yogurt fermented with *S. thermophilus* and *L. casei***

Maesil extract (%)	Maesil flesh (%)	Attributes					
		Color	Odor	Taste	Flesh amounts	Aftertaste	Overall acceptability
0	0	4.90 <sup>e</sup>	3.95 <sup>d</sup>	3.00 <sup>d</sup>	-	5.30 <sup>e</sup>	3.47 <sup>d</sup>
3	0	5.90 <sup>cd</sup>	5.15 <sup>cd</sup>	5.25 <sup>e</sup>	-	7.85 <sup>ab</sup>	5.83 <sup>c</sup>
	10	11.45 <sup>a</sup>	6.85 <sup>bc</sup>	9.05 <sup>b</sup>	5.80 <sup>bc</sup>	9.05 <sup>a</sup>	6.40 <sup>bc</sup>
	20	9.85 <sup>b</sup>	12.75 <sup>a</sup>	12.90 <sup>a</sup>	12.40 <sup>a</sup>	10.10 <sup>a</sup>	11.35 <sup>a</sup>
	30	8.25 <sup>c</sup>	10.55 <sup>a</sup>	10.80 <sup>b</sup>	7.85 <sup>b</sup>	6.25 <sup>bc</sup>	8.20 <sup>b</sup>
	40	6.55 <sup>d</sup>	8.20 <sup>b</sup>	6.90 <sup>e</sup>	4.00 <sup>c</sup>	5.00 <sup>c</sup>	3.65 <sup>d</sup>

<sup>a-e)</sup>Means followed by the same letters within columns are not significantly different (p<0.05).

7%와 9%는 상등액이 심하게 분리되는 것을 관찰할 수 있었다. 또한 발효 0시간째 9% 첨가구의 pH가 4.61, 4.79로서 단백질의 등전점인 pH 4.6에 매우 가까웠다. 그러므로 고와 강<sup>(11)</sup>의 연구와 유사한 이유로써 매실 착즙액 자체의 낮은 pH에 기인하여 젖산균의 생육 기질로서 이용되는 우유 단백질을 변성시키기 때문에 매실 착즙액을 5% 이상 첨가하는 것은 매실 첨가 호상요구르트 제조시 부적합하다고 생각된다.

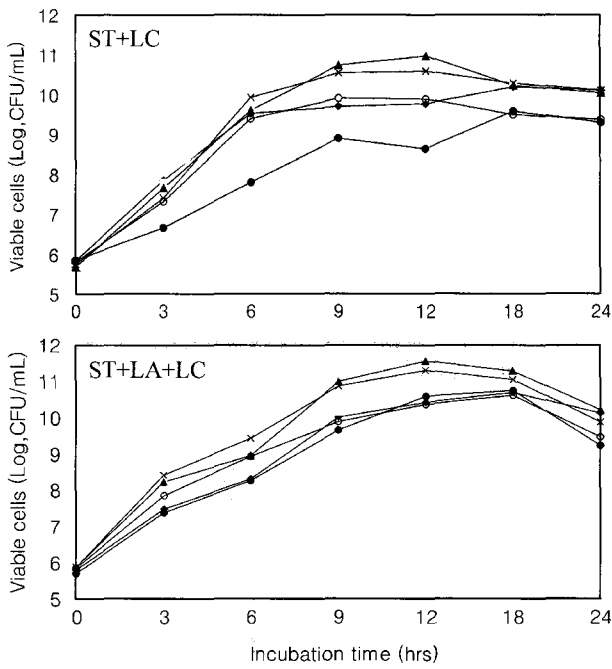
**매실 착즙액이 발효 중 젖산균의 생육에 미치는 영향**

매실 착즙액 첨가 농도에 의한 젖산균수의 변화를 살펴 본 결과 7%, 9%의 매실 착즙액 첨가구를 제외하고 6시간 이후부터는 매실 착즙액 첨가구가 대조구에 비해 젖산균수가 증가하는 것으로 나타나 pH 및 적정산도와 유사한 경향을 보여 주었다(Fig. 1). ST+LA+LC를 혼합 배양한 경우 매실 착즙액 농도 3% 첨가구에서 12시간 발효 후 3.6×10<sup>11</sup> CFU/mL으로 생균수가 가장 높았다. 젖산균은 제한된 생합성 능력을 지니고 있으므로 아미노산, 비타민, purine, pyrimidine 등의 복합영양소를 필요로 한다<sup>(20)</sup>. 따라서 매실의 citric acid와 malic acid를 포함한 유기산과 다량의 무기질, 아미노산, 유리당과 같은 물질들에 의하여 젖산균의 생육이 촉진된 것

로 생각된다<sup>(21)</sup>. 그러나 매실 착즙액 7%와 9% 첨가구에서는 젖산균 생육 억제 현상을 보여 김<sup>(9)</sup>의 연구와 흡사한 결과로 나타났는데, 이는 매실 착즙액의 pH가 낮아서 젖산균의 생육에 부적당한 환경 인자를 제공하거나 inhibitor로 작용하는 것으로 추정된다. 그러나 매실의 성분 중 rutin과 같은 성분이 항세균성 물질로 직접적인 살균 작용이 있는 것으로 알려져 있는데<sup>(16)</sup>, 본 실험의 결과와 비교해 볼 때 매실이 젖산균에 대한 살균 작용은 비교적 미약하다는 것을 간접적으로 알 수 있었다.

**매실 첨가 호상요구르트의 관능평가**

매실을 첨가한 호상요구르트의 색, 향기, 맛, 적정 과육량, 후미, 전체적인 기호도를 관능검사한 결과를 Table 3과 4에 나타내었다. 매실 첨가 요구르트가 대조구보다 색, 향기, 맛, 후미, 전체적인 기호도 면에서 모두 유의적으로 높은 차이를 보였다. 또한 두 개의 혼합균주와 세 개의 혼합균주 모두 매실 착즙액 3% 첨가구에 매실 과육 20%가 함유된 실험구가 색, 향기, 맛, 과육량 정도, 후미, 전체적인 기호도에서 모두 가장 높은 선호도를 보여 매실 첨가 호상요구르트의 상품 가치가 인정된 것으로 나타났다.

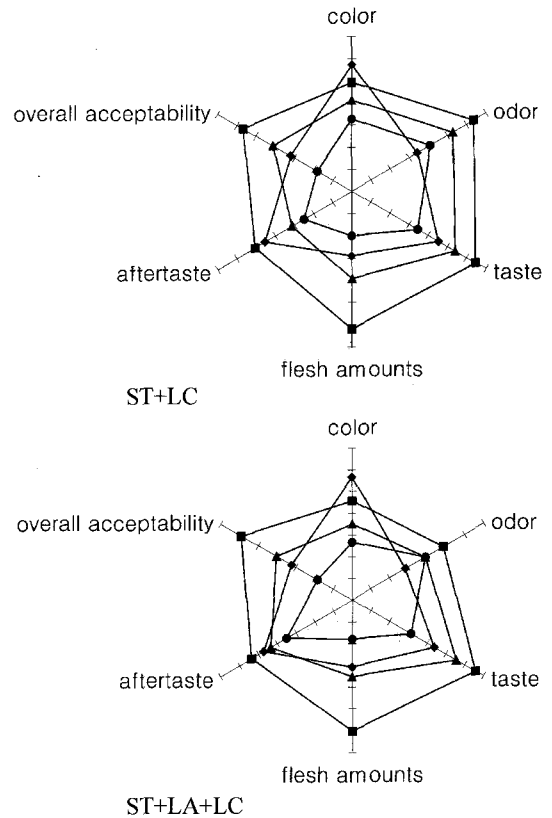


**Fig. 1. Changes in viable cell counts during fermentation by the mixed cultures of lactic acid bacteria in skim milk added with maesil extract.**

-◆-, 0%; -■-, 1%; -▲-, 3%; -×-, 5%; -○-, 7%; -●-, 9%

히<sup>(22)</sup>의 연구 중 제품에 신맛이 강하게 남는 경우 일반적으로 소비자들에게서 떨어질 수 있다는 결론으로 제품에 과육이나 미약한 향료를 사용할 필요를 강조하였다. Kroger<sup>(23)</sup>도 요구르트의 품질은 소비자의 기호성에 의하여 결정된다고 하였으며 소비자의 기호성을 결정하는 가장 중요한 관능적 특성은 단맛, 신맛 및 단맛과 신맛의 조화라고 하였다. 그러므로 본 실험에서도 매실 착즙액 첨가로 젖산균의 산생성이 촉진되어 요구르트의 산미가 증가하였고, 이에 당에 절인 매실 과육을 첨가함으로써 신맛과 단맛이 적절히 조화되어 높은 선호도를 나타낸 것으로 보인다.

위의 선호도를 조사한 결과 중 매실 과육의 첨가 수준과 발효에 사용된 젖산균주를 구별하여 도표로 나타낸 Fig. 2를 보면 매실 착즙액 3% 첨가구에 매실 과육 20%가 함유된 실험구가 다른 시료의 요구르트에 비하여 가장 높은 선호도를 보였을 뿐만 아니라 색, 향기, 맛, 과육량 정도, 후미, 전체적



**Fig. 2. Preference of maesil yogurt fermented with the mixed cultures of lactic acid bacteria.**

-◆- 3% maesil ext. + 10% maesil flesh -■- 3% maesil ext. + 20% maesil flesh  
 -▲- 3% maesil ext. + 30% maesil flesh -●- 3% maesil ext. + 40% maesil flesh

인 기호도 항목 모두가 균형적으로 분포되어 매실 첨가 호상 요구르트의 관능 평가에서 가장 우수한 관능성을 나타내었다.

**매실 첨가 호상요구르트의 일반 성분**

발효가 완료된 매실 첨가 호상요구르트의 일반 성분인 단백질, 유당, 유리지방산, 총고형분, 무지고형분, 구연산을 분석하였고, 그 결과는 Table 5와 같았다. 대조구와 매실 착즙액 3% 첨가구는 단백질과 유리지방산에 대해서는 유의적인

**Table 4. Effect of maesil extract and maesil flesh addition on sensory properties of yogurt fermented with *S. thermophilus*, *L. acidophilus* and *L. casei***

Maesil extract (%)	Maesil flesh (%)	Attributes					
		Color	Odor	Taste	Flesh amounts	Aftertaste	Overall acceptability
0	0	5.50 <sup>d</sup>	4.77 <sup>c</sup>	5.10 <sup>e</sup>	-	4.83 <sup>c</sup>	3.97 <sup>c</sup>
	0	5.80 <sup>cd</sup>	6.02 <sup>c</sup>	7.00 <sup>d</sup>	-	8.85 <sup>ab</sup>	8.03 <sup>b</sup>
3	10	11.33 <sup>a</sup>	5.69 <sup>c</sup>	8.75 <sup>c</sup>	6.17 <sup>b</sup>	9.43 <sup>a</sup>	6.43 <sup>b</sup>
	20	9.12 <sup>b</sup>	9.73 <sup>a</sup>	13.12 <sup>a</sup>	12.07 <sup>a</sup>	10.70 <sup>a</sup>	11.80 <sup>a</sup>
	30	6.98 <sup>c</sup>	7.81 <sup>b</sup>	11.07 <sup>b</sup>	7.03 <sup>b</sup>	8.70 <sup>ab</sup>	8.02 <sup>b</sup>
	40	5.32 <sup>d</sup>	7.82 <sup>b</sup>	6.28 <sup>cd</sup>	3.58 <sup>c</sup>	6.99 <sup>b</sup>	3.70 <sup>c</sup>

<sup>a-e)</sup>Means followed by the same letters within columns are not significantly different (p<0.05).

**Table 5. Compositions of curd yogurts added with maesil extract**

Culture strain	Maesil extract (%)	Content (%)					
		Protein	Lactose	FFA <sup>1)</sup>	TS <sup>2)</sup>	SNF <sup>3)</sup>	Citric acid
ST+LC	0	3.74 <sup>a</sup>	4.85 <sup>ab</sup>	5.93 <sup>a</sup>	11.24 <sup>b</sup>	9.58 <sup>c</sup>	0.107 <sup>b</sup>
	3	3.56 <sup>a</sup>	4.39 <sup>c</sup>	6.00 <sup>a</sup>	10.32 <sup>c</sup>	9.67 <sup>bc</sup>	0.152 <sup>a</sup>
ST+LA+LC	0	3.71 <sup>a</sup>	4.77 <sup>b</sup>	6.62 <sup>a</sup>	11.38 <sup>ab</sup>	9.88 <sup>ab</sup>	0.112 <sup>b</sup>
	3	3.55 <sup>a</sup>	4.98 <sup>a</sup>	6.05 <sup>a</sup>	11.58 <sup>a</sup>	9.94 <sup>a</sup>	0.156 <sup>a</sup>

<sup>a-c)</sup>Means followed by the same letters within columns are not significantly different (p<0.05).

<sup>1)</sup>FFA: free fatty acid

<sup>2)</sup>TS: total solid

<sup>3)</sup>SNF: solid not fat

**Table 6. Hunter color values of curd yogurts added with maesil extract**

Culture strain	Maesil extract (%)	L	a	b
ST+LC	0	82.23 <sup>a</sup>	-3.057 <sup>b</sup>	7.159 <sup>b</sup>
	3	81.93 <sup>a</sup>	-2.235 <sup>a</sup>	9.399 <sup>a</sup>
ST+LA+LC	0	82.20 <sup>a</sup>	-3.006 <sup>b</sup>	7.122 <sup>b</sup>
	3	82.02 <sup>a</sup>	-2.306 <sup>a</sup>	9.497 <sup>a</sup>

<sup>a-b)</sup>Means followed by the same letters within columns are not significantly different (p<0.05).

**Table 7. Instrumental measures of curd yogurts added with maesil extract**

Culture strain	Maesil extract (%)	Flesh amounts (%)	Hardness	Adhesiveness	Springiness	Cohesiveness	Gumminess	Resilience
ST+LC	0	0	23.628 <sup>b</sup>	-8.384 <sup>b</sup>	0.936 <sup>a</sup>	0.702 <sup>ab</sup>	16.587 <sup>b</sup>	0.376 <sup>b</sup>
	3	0	24.404 <sup>b</sup>	-4.489 <sup>bc</sup>	0.953 <sup>a</sup>	0.681 <sup>ab</sup>	16.636 <sup>b</sup>	0.438 <sup>b</sup>
	20	37.808 <sup>a</sup>	-16.128 <sup>a</sup>	0.941 <sup>a</sup>	0.646 <sup>b</sup>	24.434 <sup>a</sup>	0.111 <sup>c</sup>	
ST+LA+LC	0	0	20.564 <sup>b</sup>	-1.551 <sup>c</sup>	0.960 <sup>a</sup>	0.666 <sup>ab</sup>	13.683 <sup>b</sup>	0.574 <sup>a</sup>
	3	0	21.903 <sup>b</sup>	-3.388 <sup>bc</sup>	0.935 <sup>a</sup>	0.669 <sup>ab</sup>	14.645 <sup>b</sup>	0.476 <sup>ab</sup>
	20	35.200 <sup>a</sup>	-19.857 <sup>a</sup>	0.926 <sup>a</sup>	0.751 <sup>a</sup>	26.537 <sup>a</sup>	0.112 <sup>c</sup>	

<sup>a-c)</sup>Means followed by the same letters within columns are not significantly different (p<0.05).

차이가 없었고, 단백질의 함량은 3.55~3.74%로 구기자를 첨가한 호상요구르트의 3.29~3.74%의 양과 유사하였고<sup>(12)</sup>, 총고형분은 시료 모두 현재 권장되고 있는 14~18% 유고형분 함량<sup>(4)</sup>이나 시판 호상요구르트의 실제 총고형분 함량인 12.4~25.6%<sup>(24)</sup>에는 미치지 못했음을 알 수 있었다. 우리나라에서 농후발효유의 무지고형분 함량은 8.0% 이상으로 정해져 있고<sup>(25)</sup>, 본 실험의 시료 모두 9.58~9.94%의 무지고형분이 함유되어 있어 농후발효유의 규정에 부합하였다. 발효 중 젖산균에 의해 이용되어 그 양이 상당히 감소된다고 보고된 구연산은 대조구와 매실 착즙액 첨가구가 유의적인 차이가 있는 것으로 보아 매실 성분 중의 구연산이 호상요구르트에 상당량 존재하는 것으로 추정되었다. 구연산이 요구르트에 있어 맛과 향을 증진시키고 특히 온화한 신맛을 낸다고 하는 보고가 있다<sup>(26)</sup>. 본 실험의 관능평가 결과에서 매실 첨가 호상요구르트가 여러 가지 측정 항목에서 우수하게 나타난 이유 중 하나가 구연산의 함유 때문이라고 생각된다.

**매실 첨가 호상요구르트의 색도**

매실 착즙액을 첨가한 호상요구르트의 색도를 측정할 결과 Table 6에 나타난 바와 같이 3%의 매실 착즙액을 첨가하

여 발효시킴에 따라 명도(L)는 81.93~82.02로 skim milk로 발효시킨 요구르트의 명도 84.9와 비슷하였고<sup>(27)</sup>, 적색도(a)는 매실 착즙액을 3% 첨가한 실험구가 -2.235와 -2.306으로 대조구의 -3.057과 -3.006에 비해 적색을 띄는 것으로 나타났으며 황색도(b)는 매실이 첨가됨에 따라 매실의 황록색의 영향으로 실험구가 각각 9.339, 9.497로서 대조구인 7.159, 7.122보다 높아 유의적인 차이를 나타내었다.

**매실 첨가 호상요구르트의 물리적 특성**

매실 착즙액 3% 첨가구인 호상요구르트와 당에 절인 매실 과육을 함께 넣어 제조한 매실 첨가 호상요구르트의 texture analyzer에 의한 물리적 특성은 Table 7과 같았다. 매실 착즙액을 첨가하여 발효시킨 호상요구르트에 20%의 당에 절인 매실 과육을 넣은 첨가구의 경우 3% 매실 착즙액만 첨가한 호상요구르트나 대조구에 비하여 hardness, adhesiveness, gumminess가 유의적으로 매우 높은 값을 나타내었으나, 두 개의 혼합균주와 세 개의 혼합균주를 사용하여 제조한 호상요구르트 실험구 사이에서는 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다. 매실 착즙액을 첨가하여 발효시킨 호상요구르트와 대조구 사이에는 물리적인 성질에 유의적인 차이가 없었다.

## 요 약

매실 착즙액과 매실 과육을 첨가한 호상요구르트를 제조하기 위하여 탈지분유에 *S. thermophilus*와 *L. casei*를 혼합한 균주와 *S. thermophilus*, *L. acidophilus*와 *L. casei*를 혼합한 균주를 접종하여 매실 착즙액이 젖산균의 생육에 미치는 영향 및 관능적 특성과 품질 특성을 조사하였다. 매실 착즙액의 첨가는 젖산균의 생육과 산생성을 약간 증가시켰다. 실험구 중 *S. thermophilus*, *L. acidophilus*와 *L. casei*의 혼합균주에 3% 매실 착즙액을 첨가한 실험구가 가장 많은 양의 젖산(1.23%)을 생성하였고, 가장 높은 생균수( $3.6 \times 10^{11}$  CFU/mL)를 나타내었다. 관능검사 결과 매실 착즙액 3% 첨가 호상요구르트에 20%의 당에 절인 매실 과육을 첨가한 실험구의 선호도가 가장 좋은 것으로 평가되었다. 매실 첨가 호상요구르트의 일반 성분은 대조구보다 유리지방산, 구연산이 많은 것으로 나타났고, 무기고형분은 시료 모두 9.58~9.94% 함유되어 있어 호상요구르트의 규격에 부합하였다. 색도 측정 결과 명도(L) 값은 유의적 차이가 없었으나, 적색도(a)와 황색도(b)는 매실 첨가 호상요구르트가 유의적으로 높은 값을 나타내었다. 매실 첨가 호상요구르트의 물리적 특성을 조사하였을 때, 매실 착즙액 3%를 첨가하여 발효시킨 후 20%의 당에 절인 매실 과육을 첨가한 실험구가 매실 착즙액 3% 첨가 호상요구르트와 대조구에 비하여 hardness, adhesiveness, gumminess가 유의적으로 매우 높은 값을 나타내었다. 따라서 매실 첨가 호상요구르트는 기호성과 품질 특성이 우수하고 영양학적으로도 훌륭한 상품적 가치가 인정되는 새로운 기능성 요구르트로서의 가치가 있을 것으로 사료된다.

## 문 헌

- Sánchez-Segarra, P.J., García-Marínez, M., Gordillo-Otero, M.J., Díaz-Valverde, A., Maro-Lopez, M.A. and Moreno-Rojas, R. Influence of the addition of fruit on the mineral content of yoghurts: nutritional assessment. *Food Chem.* 70: 85-89 (2000)
- Kim, J.I. and Park, S.I. The effect of Mugwort extract on the characteristics of curd yogurt. *J. Food Hyg. Safety.* 14: 352-357 (1999)
- Kim, K.H. and Ko, Y.T. The preparation of yogurt from milk and cereals. *Korean J. Food Sci. Technol.* 25: 130-135 (1993)
- Shin, Y.S., Lee, S.K. and Kim, D.H. Studies on the preparation of yogurt from milk and sweet potato or pumpkin. *Korean J. Food Sci. Technol.* 25: 666-671 (1993)
- Jeoun, K.S., Kim, Y.J. and Park, S.I. Preparation and characteristics of yogurt from milk added with soy milk and brown rice. *Korean J. Food Sci. Technol.* 27: 47-55 (1995)
- Ko, Y.T. The preparation of yogurt from egg white powder and milk products. *Korean J. Food Sci. Technol.* 29: 546-554 (1997)
- Kahng, G.G. and Lee, E.H. Effect of sikhae on the quality of yoghurt. *J. Agric. Tech. Res. Inst. (Chinju Nat. Univ.)* 10: 105-109 (1997)
- Lee, E.H., Kahng, G.G. and Chung, M.H. Effect of acorn flour on the quality of plain yoghurt. *J. Agric. Tech. Res. Inst. (Chinju Nat. Univ.)* 12: 125-130 (1999)
- Kim, J.W. Effect of ginseng extract on the acid production and growth of yoghurt starter. *J. Agri. Sci. (Chungnam Nat'l Univ.)* 21: 111-121 (1994)
- Lee, E.H. and Choi, S.D. Studies on the manufacture of aloe yoghurt. *J. Agric. Tech. Res. Inst. (Chinju Nat. Univ.)* 7: 55-59 (1994)
- Ko, Y.T. and Kang, J.H. The preparation of fermented milk from milk and fruit juices. *Korean J. Food Sci. Technol.* 29: 1241-1247 (1997)
- Kim, J.W. and Lee, J.Y. Preparation and characteristics of yoghurt from milk added with box thorn (*Licium Chinensis* Miler). *Korean J. Dairy Sci.* 19: 189-200 (1997)
- Sheo, H.J., Lee, M.Y. and Chung, D.L. Effect of *Prunus mume* extract on gastric secretion in rats and carbon tetrachloride induced liver damage of rabbits. *J. Korean Soc. Food Nutr.* 19: 21-26 (1990)
- Kang, M.Y., Jeong, Y.H. and Eun, J.B. Physical and chemical characteristics of flesh and pomace of Japanese apricots (*Prunus mume* Sieb. et Zucc). *Korean J. Food Sci. Technol.* 31: 1434-1439 (1999)
- Sheo, H.J., Ko, E.Y. and Lee, M.Y. Effect of *Prunus mume* extract on experimentally alloxan induced diabetes in rabbits. *J. Korean Soc. Food Nutr.* 16: 41-47 (1987)
- Han, J.T., Lee, S.Y., Kim, K.N. and Baek, N.I. Antioxidant activity of Maesil (*Prunus mume*), Rutin. *J. Korean Soc. Agri. Chem. Biotechnol.* 44: 35-37 (2001)
- Lee, T.H. Effect of *Prunus mume* extract on the growth rate of animal leukemic cells ( $L_{1210}$ ,  $P_{388}$ ) and human colon cancer cells (CHRT-18, HCT-48, HT-29). Ph. D. Dissertation, Korea Univ., Seoul (1988)
- Chung, S.H., Kim, K.S., Lim, S.D., Kim, H.S., Choi, I.W. and Lee, S.W. Effect of skim milk powder on the physical and sensory characteristics of yoghurt during storage. *Korean J. Dairy Sci.* 18: 259-268 (1996)
- SAS Institute, Inc. SAS User's Guide. Statistical Analysis System Institute, Cary, NC, USA (1990)
- Madigan, M.T., Martinko, J.M. and Parker, J. *Biology of Microorganisms.* 9th edition. pp. 504-506, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, USA (2000)
- Jung, J.H. Chemical compositions of Maesil in each period. *Rural Development Review.* 20: 61-69 (1985)
- Heo, T.R. Factors of the manufacture under the effect on the quality of fermented milk product (gel type yoghurt). *Inha University R.I.S.T.* 17: 277-286 (1989)
- Kroger, M. Quality of yogurt. *J. Dairy Sci.* 59: 344-350 (1976)
- Jeong, E.J. Study on physicochemical properties of commercial gel type yoghurt. *Korean J. Dairy Sci.* 12: 18-25 (1990)
- Korean Food Industry Association. *Food Code.* pp. 373-374, Seoul (1999)
- Kim, H.J. and Ko, Y.T. Study on preparation of yogurt from milk and soy protein. *Korean J. Food Sci. Technol.* 22: 700-706 (1990)
- Chung, S.H., Kim, K.S., Lim, S.D., Kim, H.S. and Lee, S.W. Effect of skim milk powder on the quality changes of yoghurt during storage. *Korean J. Dairy Sci.* 8: 247-258 (1996)

(2002년 1월 14일 접수)