

마늘 분말의 첨가가 요구르트의 제조와 품질에 미치는 영향

조자래 · 김주희 · 인만진*

청운대학교 식품영양학과

Effect of Garlic Powder on Preparation and Quality Characteristics of Yogurt

Ja-Rae Cho, Ju Hee Kim and Man-Jin In*

Department of Human Nutrition and Food Science, Chungwoon University, Hongseong 350-701, Korea

Received December 12, 2006; Accepted January 23, 2007

Yogurt base was prepared from skim milk supplemented with 0.2-1.0% (w/v) garlic powder and fermented with lactic acid bacteria (the mixed strain of *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium longum* and *Streptococcus thermophilus*) at 40°C for 18 h. Quality characteristics of the prepared yogurt were evaluated for acid production (pH and titratable acidity), number of viable cells, viscosity and sensory properties. The addition of garlic powder inhibited the growth of lactic acid bacteria and decreased the acid production. After 18 h incubation, titratable acidity of garlic yogurt was 1.28-1.08% and was lower than that (1.35%) of yogurt made with only skim milk. However, the viscosity of yogurt was remarkably increased by the addition of garlic powder. The sensory score of yogurt added with 0.2% garlic powder was similar to ordinary yogurt in flavor and overall acceptability. According to sensory score and fermentation characteristics, the optimum concentration of garlic powder was around 0.2%.

Key words: garlic powder, yogurt, viscosity, lactic acid bacteria

서론

발효 유제품인 요구르트는 원유 또는 탈지유를 젖산균 또는 효모로 발효시켜 산미와 향미를 강화시킨 것으로 주원료인 우유 성분 이외에 젖산균의 작용에 의한 젖산, peptone, peptide, 미량의 생리활성물질과 젖산 균체가 포함되어 있어 영양학적으로 우유보다 우수한 식품이다.¹⁾ 요구르트는 우유보다 영양과 소화율이 향상된 유제품으로 독특한 풍미와 다양한 건강 증진 효과로 인하여 세계적으로 수요가 꾸준히 증가하고 있다. 우리나라에서도 액상 요구르트가 주종을 이루었으나 수년 전부터 유고형분 함량과 젖산균수가 많은 커드상의 호상 요구르트 및 이와 유사한 제품의 수요가 꾸준히 증가되고 있다. 최근에는 건강지향적인 식품에 대한 관심이 집중되면서 다양한 생리활성 성분을 함유하고 있는 인삼, 매실, 쑥, 녹차, 클로렐라, 오디, 구기자 등의 천연 소재를 요구르트에 첨가하여 기존의 요구르트의 기능성뿐만 아니라 새로운 생리활성이 강화된 요구르트를 제조하려는 연구²⁻⁸⁾가 활발하게 진행되고 있다.

한편 마늘은 세계에서 우리나라 사람의 가장 많은 양을 섭취

취하는 우리나라의 대표적인 향신료의 하나로 단순한 양념뿐만 아니라 다양한 생리적인 기능성 성분이 함유되어 국민의 건강을 지키는데 중요한 역할을 하고 있는 식품재료이다. 마늘의 일반 성분은 수분 60.4%, 단백질 3%, 지질 0.5%, 당질 34%, 섬유소 0.8%, 무기질 1.3%이며, 그밖에 미량성분으로 마늘 특유의 냄새와 매운 맛 성분인 allicin, 체내 신진대사를 촉진시키는 scordinine, 항암 및 혈전의 생성을 예방하는 효과가 있는 ajoene 등이 대표적인 특수성분이다. 마늘의 중요한 생리활성으로는 항균, 항암, 항바이러스, 항산화, 면역증강, 혈액응고 억제, 스테미나 증강, 체질개선, 성인병 예방, 간기능 회복, 피부미용, 혈당치 감소 작용, 고지혈증 및 동맥경화증 개선, 뇌기능 향상 등이 알려져 있다.⁹⁻¹²⁾ 마늘은 다양한 생리활성 성분을 함유하고 있으나 특유의 냄새와 맛이 있어 쉽게 섭취하기 어려운 단점이 있다. 그러므로 우리나라 마늘 소비량의 96%는 가정에서 양념으로 사용되고 있으며 마늘을 이용한 가공식품은 대단히 미미한 실정이다. 마늘 가공식품으로는 빵, 엿, 잼, 된장, 환, 식초, 두부, 차 등의 제조기술이 개발되어 있으나¹³⁻¹⁴⁾ 실용화되어 있는 것은 매우 미미하여 마늘의 대단한 생리활성을 감안하면 거부감 없이 범용적으로 소비될 수 있는 마늘 가공식품은 크게 부족한 상태이다.

따라서 본 연구는 마늘 가공식품 연구의 일환이며 동시에 새로운 기능성이 부여된 마늘함유 요구르트의 제조공정을 확립함

*Corresponding author
Phone: +82-41-630-3278; Fax: +82-41-632-3278
E-mail: manjin@chungwoon.ac.kr

에 있어 기본적인 자료를 확보하기 위하여 수행되었다. 구체적으로 요구르트의 발효 과정에서 마늘이 젖산균의 생육에 미치는 영향을 조사하였으며, 마늘을 함유한 요구르트의 품질 특성과 관능 특성을 평가하였다.

재료 및 방법

재료. 발효유의 기질로는 서울우유협동조합의 탈지 분유를 사용하였고, 마늘은 충남 태안산으로 태안군 농업기술센터로부터 제공받아 기존의 방법¹⁴⁾과 동일하게 50°C에서 건조하고 분쇄하여 -20°C에 보관하면서 사용하였다. 젖산 균주는 *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus thermophilus*, *Bifidobacterium longum* 혼합 균주 제품인 Rhone-Poulenc사(Madison, WI, USA)의 ABT-B Yogurt Culture를 별도의 배양 없이 직접 starter로 사용하였다.

마늘 분말 첨가 요구르트의 제조. 탈지 분유 기질(10%)에 마늘 분말을 0, 0.2, 0.5, 1.0% 농도로 첨가하여 잘 균질화하고 멸균한 후 starter를 0.02% 접종하여 40°C 항온기에서 정치배양하면서 시간 별로 적정 산도, pH, 생균수를 측정하였다.

적정산도 및 pH. 발효 중 경시적인 산의 생성량을 조사하기 위하여 발효액 5g에 멸균 증류수 45 ml를 가한 후 잘 용해하고 10 ml를 취하여 0.01 N NaOH로 적정하여 젖산으로 환산하였으며, 발효액의 pH는 pH-meter(Orion 420A, Orion Research Inc., Milford, MA, USA)를 이용하여 직접 측정하였다.

생균수 측정. 배양 중 젖산균의 총균수는 배양액 1g에 멸균 식염수 9 ml를 혼합 분쇄하여 10진법으로 적절하게 희석하였다. 각각의 희석액 1 ml를 plate에 접종하고 MRS agar(Difco Laboratories, Detroit, MI, USA) 배지를 부어 혼합하고 40°C에서 24시간 배양하여 형성된 colony를 계측하고 시료 g당 colony forming units(CFU/g)로 나타내었다. 측정은 3회 반복실험을 실시하여 결과는 평균값으로 나타내었다.

점도 및 색도측정. 점도는 발효가 완료된 요구르트를 실온에서 Brookfield DV-II+ viscometer(Brookfield Engineering Laboratories, Inc., Middleboro, MA, USA)의 3번 spindle을 사용하여 60 rpm에서 5분에서 8분까지 1분 간격으로 점도를 측정하여 평균치를 data로 사용하였다. 색도는 분광측색계 JS555 (Color Techno System Corp., Tokyo, Japan)로 10회 측정하여 평균값으로 얻었으며, 이때 표준 백판의 L, a, b값은 각각 99.35, -0.17, -0.81이었다.

요구르트의 관능검사. 발효가 완료된 요구르트에 설탕을 10%로 가하고 잘 균질화시킨 후 4°C에서 24시간 보관한 후 청운대학교 식품영양학과 학생 10명을 검사원으로 하여 색(color), 향미(flavor), 맛(taste) 및 전체적인 기호도(overall acceptability)에 대하여 최저 1점, 최고 5점의 5단계 평가법으로 평가하였다. 결과는 평균±SD로 나타내었으며 ANOVA와 Tukey 검증법에 의하여 유의성을 검증하였다.

결과 및 고찰

마늘 분말 첨가에 따른 발효 중 pH와 적정 산도의 변화. 마늘 분말을 농도별[0, 0.2, 0.5, 1.0%(w/v)]로 10% 탈지 분유에

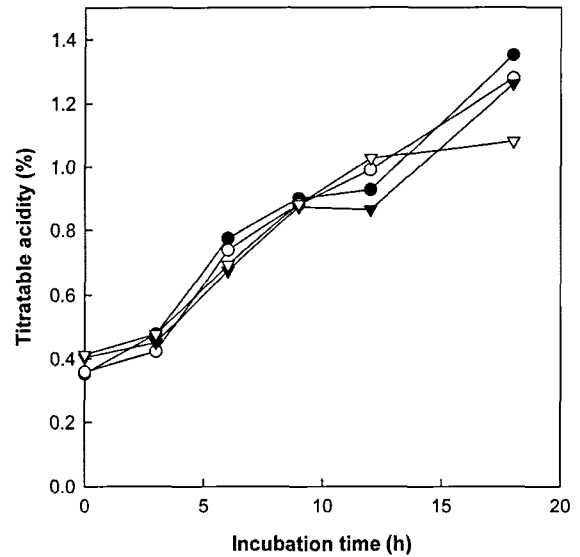


Fig. 1. Effect of garlic powder concentration on titratable acidity of yogurts during lactic acid fermentation at 40°C. ●, 0% (control); ○, 0.2% garlic; ▼, 0.5% garlic; ▽, 1.0% garlic.

Table 1. Effect of garlic powder concentration on pH of yogurts during lactic acid fermentation at 40°C

Garlic powder concentration (%)	Incubation time (h)					
	0	3	6	9	12	18
0	6.69	4.91	4.78	4.86	4.42	3.83
0.2	6.77	5.15	4.93	4.85	4.45	4.01
0.5	6.81	5.25	5.03	4.96	4.58	4.04
1.0	6.96	5.28	5.20	4.94	4.54	4.17

첨가하고 autoclave한 후 starter를 접종하여 40°C에서 18시간 배양하면서 3시간 간격으로 pH와 적정 산도의 변화를 측정하였다. 적정 산도는 발효 3시간 이후부터 18시간까지 지속적으로 증가하였으며, 마늘 분말 첨가균의 적정산도가 대조군 보다 낮은 값을 나타내었다(Fig. 1). 이러한 감소 경향은 마늘 분말 첨가량에 비례하였으며, 18시간 발효 후 적정 산도는 1.35%(대조군), 1.28%(0.2% 첨가), 1.26%(0.5% 첨가), 1.08%(1.0% 첨가)의 순으로 감소하였다. 즉, 마늘 분말의 첨가로 산의 생성량이 5-20% 정도 감소되는 것으로 확인되었다. 이러한 효과는 호상 요구르트는 적정 산도가 1.0-1.1%일 때 가장 좋은 품질을 나타낸다는 보고¹⁵⁾를 참고한다면 호상 요구르트의 품질에 미치는 영향은 크지 않을 것으로 판단되었다. 배양액의 pH는 적정 산도의 변화와 유사하게 발효 3시간 이후부터 pH가 크게 감소하였고, 마늘 분말의 첨가량이 증가할수록 pH는 완만하게 감소하였다(Table 1). 배양 18시간 후 요구르트의 pH는 3.83(대조군), 4.01(0.2% 첨가), 4.04(0.5% 첨가), 4.17(1.0% 첨가)로 요구르트의 바람직한 pH 범위는 pH 3.27-4.53이라는 기존의 보고¹⁶⁾와 잘 일치하였다.

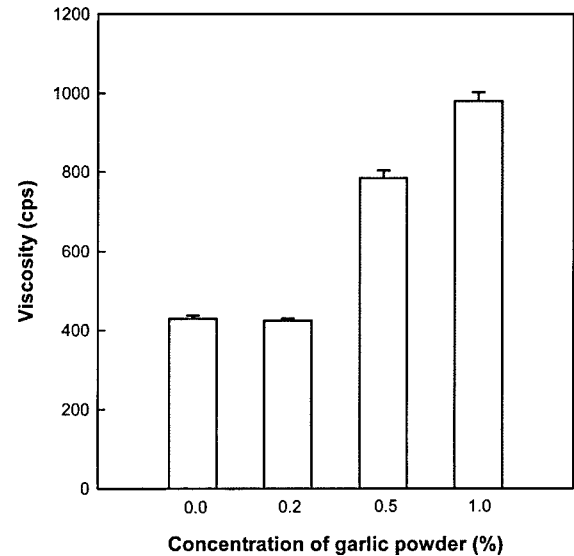
마늘 분말 첨가에 따른 발효 중 생균수의 변화. 발효 시간에 따른 요구르트의 생균수 변화를 측정한 결과(Table 2), 접종 후 6시간 이후에 모든 실험군에서 생균수가 급격히 증가하는 경향이었다. 생균수 역시 마늘 분말의 첨가량이 증가할수록 감소하여 마늘을 첨가하지 않은 대조군에서 가장 많은 균수를 나타냈

Table 2. Effect of garlic powder concentration on viable cell counts of yogurts during lactic acid fermentation at 40°C (unit: CFU/g)

Garlic powder concentration (%)	Incubation time (h)					
	0	3	6	9	12	18
0	3.35×10^7	4.49×10^8	5.03×10^8	8.23×10^8	1.82×10^9	6.76×10^9
0.2	3.10×10^7	2.80×10^8	6.60×10^8	9.06×10^8	9.93×10^8	1.07×10^9
0.5	3.15×10^7	5.03×10^8	7.40×10^8	7.66×10^8	6.60×10^8	1.26×10^9
1.0	3.43×10^7	1.84×10^8	3.83×10^8	4.90×10^8	5.23×10^8	8.90×10^8

다. 배양 18시간에는 6.76×10^9 CFU/ml(대조군), 1.07×10^9 CFU/ml(0.2% 첨가), 1.26×10^9 CFU/ml(0.5% 첨가), 8.90×10^8 CFU/ml(1.0% 첨가)를 나타내었다. 배양인삼,⁶⁾ 클로렐라,⁸⁾ 알로에,¹⁷⁾ 등을 첨가하여 요구르트를 제조하는 경우 첨가된 재료에 함유된 성분들이 유산균 배양의 영양소로 사용되어 유산균의 증식이 촉진되는 것으로 보고되어 있다. 그러나 마늘을 첨가한 본 연구에서는 첨가량에 비례하여 유산균의 생육이 억제되었다. 본 연구의 발효 과정에서는 starter로 단일 균주를 사용하지 않고 *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus thermophilus*, *Bifidobacterium longum* 혼합 균주를 사용하였음에도 불구하고 마늘 분말에 의한 생육 억제 효과는 뚜렷하게 관찰되었다. 이는 마늘이 갖는 항균력에 기인하는 결과로 사료된다. 본 연구에서는 요구르트의 제조를 위하여 50°C에서 건조시킨 마늘 분말을 첨가한 skim milk를 autoclave하였으나 열처리에 의하여 마늘의 항균력은 소실되지 않은 것으로 사료된다. 마늘액을 autoclave하여도 *S. aureus*의 증식을 저해하는 효과가 있으며 항균작용을 하는 allicin의 전구체인 alliin 수용액을 autoclave하였을 때 마찬가지로 항균작용이 확인되었다는 보고^{18,19)}가 이러한 판단의 근거가 되었다. 그러나 우리나라에서 요구르트의 성분 규격은 신선한 액상 및 호상 요구르트의 생균수는 각각 10^7 과 10^8 CFU/ml 이상으로 되어 있어²⁰⁾ 본 연구의 결과 최대 1%까지 마늘 분말에 첨가한 경우 균의 생육이 저해 받았으나 모든 시료가 성분 규격에 적합하였다.

마늘 분말을 첨가한 요구르트의 점도와 색도. 요구르트는 점도에 따라 기호성이 크게 달라지므로 마늘 분말을 첨가하여 15시간 발효시켜 제조한 요구르트의 점도를 측정하였다. 그 결과 요구르트의 점도는 마늘 분말의 첨가량 0.2%까지는 대조구(430 cps)와 거의 동일한 점도(425 cps)를 나타냈으나 첨가량 0.5%에서는 784 cps, 1.0%에서는 981 cps로 대조구에 비하여 약 2배 증가하였다(Fig. 2). 요구르트 혼합액의 총 고형분 함량, 단백질 가수분해 정도, 사용 균주의 slime 생산 능력과 산 생성력 등이 요구르트의 점도에 영향을 주는 요인으로 보고²¹⁾되어 있으며, 배양인삼,⁶⁾ 알로에,¹⁸⁾ 구기자,²²⁾ 삼백초,²³⁾ 등을 첨가한 경우 요구르트의 점도는 산 생성량에 비례하여 증가하는 것으로 보고되어 있다. 그러나 본 연구에서는 Fig. 1에서와 같이 마늘 분말의 첨가로 산 생성량이 감소되었음에도 불구하고 요구르트의 점도는 증가하여 기존의 보고와 상이한 결과를 나타내었다. 일반적으로 마늘에는 당질과 섬유소가 34.0%와 0.8%로 수분(60.4%) 다음으로 높은 함량으로 함유되어 있으므로²⁴⁾ 마늘 분말에 의한 요구르트의 점도 증가는 자색 고구마를 첨가하여 제조한 요구르트는 고구마 중의 전분질이나 섬유소에 의하여 점도가 증가한 것²⁵⁾과 유사하게 마늘 분말에 함유되어 있는 전분

**Fig. 2.** Effect of concentration of garlic powder on the viscosity of yogurt curd.**Table 3.** Effect of garlic powder concentration on color values of yogurts curd

Color values	Concentration of garlic powder (%)			
	0	0.2	0.5	1.0
L value	84.10	83.40	83.73	83.51
a value	-2.49	-2.49	-3.09	-3.59
b value	13.10	15.73	16.52	16.83

질이나 섬유소 때문일 것으로 사료된다. 마늘 분말의 첨가로 점도가 높아지므로 현실적으로 마늘 분말을 이용한 요구르트를 제품화하는 경우 마늘 분말의 첨가량에 따라 물성에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료되었다.

마늘 분말의 첨가 비율을 달리하여 15시간 발효시켜 제조한 요구르트의 색도를 측정된 결과는 Table 3과 같다. 마늘 첨가량을 1%까지 증가시켜도 요구르트의 색도는 큰 변화가 없었다. 다만 황색도를 나타내는 b value가 첨가 농도에 비례하여 다소 증가하는 경향으로 이는 마늘에 함유된 색소의 영향인 것으로 판단되었다.

마늘 분말을 첨가한 요구르트의 관능특성. 마늘 분말을 첨가하여 제조한 요구르트의 색, 향기, 맛 및 전체적인 기호도 등의 항목으로 관능검사를 한 결과는 Table 4와 같다. 색은 마늘을 첨가한 경우 높은 점수를 나타냈으며, 향기, 맛 및 전체적인 기호도 항목에서는 마늘 분말을 첨가한 요구르트 시료들이 대조군에 비하여 낮은 점수를 얻었으며 마늘 분말의 첨가량이

Table 4. Sensory evaluation scores of garlic yogurt curds

	Concentration of garlic powder (%) ¹⁾			
	0	0.2	0.5	1.0
Color	3.5 ± 1.27 ^{2d)}	3.7 ± 0.67 ^a	4.3 ± 0.95 ^a	4.2 ± 0.63 ^a
Flavor	4.5 ± 0.71 ^a	4.2 ± 0.79 ^a	2.5 ± 0.97 ^b	1.9 ± 0.74 ^b
Taste	4.8 ± 0.42 ^a	3.8 ± 0.92 ^b	3.1 ± 0.88 ^b	2.1 ± 0.74 ^c
Overall acceptability	4.9 ± 0.32 ^a	4.1 ± 0.57 ^a	2.9 ± 0.88 ^b	1.9 ± 0.88 ^c

¹⁾Values are mean ± SD (n = 10).

²⁾Means within the same row with different superscript are significantly different at 5% level by the Tukey test.

증가할수록 선호도는 낮아졌다. 특히 마늘 분말의 첨가량이 0.5% 이상의 조건에서는 관능적으로도 마늘 향과 맛이 강하게 감지되었으며 전체적인 기호도는 급격하게 감소하였다. 그러나 0.2%를 첨가한 요구르트는 통계적으로도 색, 향기 및 전체적인 기호도 항목에서 대조군과 유의한 차이를 보이지 않았다. 이상의 관능평가 결과를 종합적으로 고려하면 검사원들의 연령이 모두 20대 초반임을 감안하여도 마늘 분말의 첨가량은 0.2% 정도가 가장 적합한 것으로 판단되었다.

요구르트는 제조 후 저온에서 유통되므로 저장 기간 중 품질의 변화를 확인하기 위하여 15시간 발효시킨 후 4°C에서 냉장 보관하면서 저장성을 조사한 결과(데이터 제시는 생략함), 저장기간에 비례하여 pH는 약간 저하되고 산도는 약간 증가하는 경향이였다. 저장 중 생균수는 대조군에서 약간 증가하였으나 특이하게 마늘 분말을 첨가한 경우에는 첨가량에 비례하여 3-6일 이후부터 감소하였다. 특히 마늘 분말을 0.5% 이상 첨가한 경우 12일만에 액상 요구르트의 규격기준 이하로 생균수가 감소하였다.

초 록

마늘 분말을 첨가한 호상 요구르트를 개발하기 위하여 탈지 분유에 마늘 분말을 혼합하고 *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium longum*, *Streptococcus thermophilus*를 혼합 균주를 접종하여 마늘 분말의 첨가가 유산균의 생육에 미치는 영향과 품질특성 및 관능적 특성을 검토하였다. 마늘 분말을 0.2-1.0%(w/v) 첨가한 결과 산의 생성과 젖산균의 증식이 마늘 분말을 첨가하지 않은 대조군보다 감소되었으며, 18시간 발효시킨 요구르트의 적정 산도는 대조군의 1.35%에서 마늘 분말을 1.0% 첨가한 경우 1.08%로 20% 감소하였다. 마늘 분말의 첨가로 요구르트의 점도는 약2배 증가하였으나, 색도는 거의 일정하였다. 요구르트에 설탕을 10% 첨가하고 관능적 특성을 조사한 결과 마늘 분말을 0.5% 이상 첨가한 경우 마늘 향과 맛이 강하게 감지되어 요구르트의 기호도는 낮게 평가되었다. 그러므로 마늘 분말의 첨가량은 0.2% 수준이 적당한 것으로 나타났다.

Key words: 마늘 분말, 요구르트, 젖산균, 점도

감사의 글

본 연구는 2006년도 청운대학교 학술연구조성비의 지원을 받아 수행하였습니다.

참고문헌

- Gilliland, S. E. (1989) Acidophilus milk products, review of potential benefits to consumer. *J. Dairy Sci.* **72**, 2483-2489.
- Kim, J. -I. and Park, S. -I. (1999) The effect of mugwort extract on the characteristics of curd yogurt. *J. Food Hyg. Safety* **14**, 352-357.
- Jung, D. -W., Nam, E. -S. and Park S. -I. (2005) Effect of green tea powder on growth of lactic culture. *Korean J. Food & Nutr.* **18**, 325-333.
- Suh, H. J., Kim, Y. S., Kim, J. M. and Lee H. (2006) Effect of mulberry extract on the growth of yogurt cultures. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* **26**, 144-147.
- Lee, E. -H., Nam, E. -S., and Park, S. -I. (2002) Characteristics of curd yogurt from milk added with maesil (*Prunus mume*). *Korean J. Food Sci. Technol.* **34**, 419-424.
- Lee, I. -S. and Paek, K. -Y. (2003) Preparation and quality characteristics of yogurt added with cultured ginseng. *Korean J. Food Sci. Technol.* **35**, 235-241.
- Bae, H. C., Cho, I. S. and Nam, M. S. (2005) Effects of the biological function of yogurt added with *Lycium chinense* Miller extract. *J. Anim. Sci. & Technol. (Kor.)* **47**, 1051-1058.
- Sung, Y. -M., Cho, J. -R., Oh, N. -S. Kim, D. C. and In, M. -J. (2005) Preparation and quality characteristics of curd yogurt added with chlorella. *J. Korean Soc. Appl. Biol. Chem.* **48**, 60-64.
- Kim, H. -K., Kwak, H. -J. and Kim, K. -H. (2002) Physiological activity and antioxidative effect of garlic (*Allium sativum* L.) extract. *Food Sci. Biotechnol.* **11**, 500-506.
- Song, K. and Milner, J. A. (2001) The influence of heating on the anticancer properties of garlic. *J. Nutr.* **131**, 1054S-1057S.
- Nakagawa, H., Tsuta, K., Kiuchi, K., Senzaki, H., Tanaka, K., Hioki K. and Tsubura, A. (2001) Growth inhibitory effects of diallyl disulfide on human breast cancer cell lines. *Carcinogenesis* **22**, 891-897.
- Kyung, K. H. (2006) Growth inhibitory activity of sulfur compounds of garlic against pathogenic microorganisms. *J. Fd Hyg. Safety* **21**, 145-152.
- Park, Y. -J., Nam, Y. -L. Jeon, B. -R., Oh, N. -S. and In, M. -J. (2003) Effects of garlic addition on quality and storage characteristics of soybean curd (tofu). *J. Korean Soc. Agric. Chem. Biotechnol.* **46**, 329-332
- Shin, J. -H., Oh, N. -S. and In, M. -J. (2003) Development of formulation of tea-bag type garlic tea. *J. Korean Acad. Ind. Soc.* **4**, 279-283.
- Shin, Y. S., Sung, H. J., Kim, D. H. and Lee, K. S. (1994) Preparation of yogurt added with potato and its characteristics. *Korean J. Food Sci. Technol.* **26**, 266-271.

16. Chameber, J. V. (1979) Culture and processing techniques important to the manufacture of good quality yogurt. *Cult. Dairy Prod. J.* **14**, 28-34.
17. Shin, Y. -S., Lee, K. -S., Lee, J. -S. and Lee, C. -H. (1995) Preparation of yogurt added with *Aloe vera* and its quality characteristics. *J. Korean Soc. Food Nutri.* **24**, 254-260.
18. Kyung, K. H., Kim, M. H., Park, M. S. and Kim, Y. S. (2002) Alliinase-independent inhibition of *Staphylococcus aureus* B33 by heated garlic. *J. Food Sci.* **67**, 780-785.
19. Kim, J. W. and Kyung, K. H. (2003) Antiyeast activity of heated garlic in the absence of alliinase enzyme action. *J. Food Sci.* **68**, 1766-1770.
20. Korea Foods Industry Association. (2002) In *Code of Food* Moryoungsa, Seoul, Korea.
21. Rasic, J. L. and Kurmann, J. A. (1978) In *Yogurt Technical* Dairy Publishing House, Copenhagen, Denmark.
22. Kim, J. W. and Lee, J. Y. (1997) Preparation and characteristics of yogurt from milk added with Box Thorn (*Licium chinensis* Miller). *Korean J. Dairy Sci.* **19**, 189-200.
23. Lee, I. -S., Lee, S. and Kim, H. S. (2002) Preparation and quality characteristics of yogurt added with *Saururus chinensis* (Lour.) Bail. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* **31**, 411-416.
24. Kim, W. J. and Choi, H. S. (2001) In *Natural Spices* Hyoil, Seoul, Korea.
25. Chun, S. H., Lee, S. U., Shin, Y. S., Lee, K. S. and Ru, I. H. (2000) Preparation of yogurt from milk added purple sweet potato powder. *Korean J. Food & Nutr.* **13**, 71-77.