

녹차와 쑥차를 첨가한 요구르트의 제조와 품질 특성

방병호[†] · 박홍현*

서울보건대학 보건파학연구소

*경희대학교 글식산업학과

Preparation of Yogurt Added with Green Tea and Mugwort Tea and Quality Characteristics

Byung-Ho Bang[†] and Hong-Hyun Park*

Institute of Health Research, Seoul Health College, Sungnam 461-713, Korea

*Dept. of Foodservice Industry, Kyunghee University, Seoul 130-701, Korea

Abstract

A functional yogurt was prepared from whole milk (12%) and skim milk (2%) added with green tea and mugwort tea at 30°C for 24 hrs. The yogurt product were evaluated for acid production (pH, titratable acidity), number of viable cell, viscosity, sensory property and quality-keeping property. Addition of green tea and mugwort tea remarkably accelerated acid production of yogurt. After 24 hrs incubation, titratable acidity of green tea and mugwort tea yogurt was 1.46% and 1.62%, respectively and was higher than that (1.30%) of yogurt made with only milk. The propagation of lactic acid bacteria was not stimulated by green tea and mugwort tea and then the number of viable cell in normal (milk) yogurt, green tea yogurt and mugwort tea yogurt groups, after 24 hrs incubation, was about 7.2×10^8 , 7.1×10^8 and 7.0×10^8 /mL, respectively. Viscosity of green tea yogurt was slightly lower than that of milk yogurt (1,840 cps) and viscosity of mugwort tea yogurt was slightly higher than that of milk yogurt. The overall sensory score of green tea yogurt was the best of tested yogurt. When yogurt with green tea and mugwort tea was kept at 5°C for 15 days, its quality-keeping property was relatively good.

key words: yogurt, green tea, mugwort tea, lactic acid bacteria

서 론

요구르트는 우유를 발효시켜 산미와 향미를 강화시킨 발효 유제품의 일종으로 주원료인 우유의 성분 이외에 젖산균의 작용으로 생성된 젖산, peptone, peptide 등과 젖산균이 함유되어 있어서 영양학적으로 우유보다 우수하다(1). 요구르트의 식품영양학적 효과로는 발효유의 원료인 유성분의 효과, 젖산균의 작용에 의해 생성된 유효물질의 효과, 그리고 젖산균의 장내증식에 의한 효과 등이 있으며(2), 특히 젖산균의 장내증식의 효과로는 혈중 콜레스테롤의 감소, 장내 유해세균의 생육억제, 유당소화흡수의 증진 및 대장암 발생률의 저하 등의 효과가 있는 것으로 보고하였다(3-5).

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

갖게되고 수년전부터 유고형분 함량과 유산균수가 많은 호상 요구르트의 수요가 증가하고 있으며 젤상의 부드러운 조직과 유청분리를 막기 위하여 유고형분 함량은 1~4~18%로 권장하고 있다. 최근에는 요구르트의 발효기질의 일부로 쌀, 보리, 옥수수 등의 콩류(6), 대두(7), 고구마와 호박(8) 등을 이용하고 있다.

쑥은 우리나라에 널리 분포하는 다년생 식물로 민간요법과 한방에서 필수적인 약재이다. 그리고 구황식품으로 애용하고 있는 쑥은 지혈약으로 쓰이고 소화, 구충, 악취제거 등에 효과가 있으며 또한 위장병, 변비, 신경통, 복통, 천식, 부인병 그리고 위암 등에 효험이 있다고 하며(9), 쑥의 일반성분은 수분 76%, 단백질 4.7%, 지방 1.9%, 조첨유 14.5%이며(10). 특수성분으로 alkaloid, 비타민, 무기질 등을 포함하고 정유가 0.02% 정도 함유되어 있으며 그 성분으로는 cineol, α -thujone, sesquiterpene alcohol 외에도 adenine, choline 등이 함유된 것으로 밝혀져 있다(11). 특히 산쑥(*A. montana Pampan*)은 caffeic acid, catechol,

*To whom all correspondence should be addressed

protocatechic acid 등을 많이 함유하고 있어 항산화 효과를 나타낸다고 한다(12). 쑥의 생리활성 물질로 scoparone, capillarisin, cirsilincol, cirsimarinin, rhamnocitrin 그리고 수종의 flavonoids 등 많은 물질들이 보고되고 있다(13).

녹차에는 여러 가지 생리활성물질이 함유되어 있으며 그 중에서도 catechin류는 항산화작용, 항균작용, 중금속 제거효과, 혈압강하 효과 등의 다양한 기능이 있는 것으로 보고하고 있다(14-18).

지금까지 연구발표된 기능성 요구르트에 관한 연구보문은 *Aloe vera*(19), 구기차(20), 쑥(21), 율무(22) 요구르트 등 수편에 불과하며 녹차 요구르트에 관한 연구는 아직까지 없는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 녹차와 쑥 차가 생리적 유용성 및 기능성이 있을 뿐만 아니라 또한 그 적용방법이 비교적 쉬워 요구르트의 기능성을 향상시킬 목적으로 녹차 및 쑥차 요구르트 개발을 위한 기초로 활용하고자 실시하였다.

재료 및 방법

녹차 및 쑥차 요구르트 제조법

70°C의 생수(제일제당 스파클) 1,000 mL에 설녹차(태평양화학)와 인진쑥차(명진농장)를 각각 10 g을 2분간 추출하고 여기에 발효기질로서 전지분유(서울우유) 120 g, 털지분유(서울우유) 20 g을 혼탁하여 잘 균질화한 후 85°C에서 30분간 살균한 후 이를 식히고 한미요구르트사의 요구르팅 3 g을 접종(성분 및 배합비율로 유산균 배양률 33.3%, 유당 66.7%로, 유산균 수는 *Lactobacillus acidophilus*는 3×10^8 마리/g, *L. bulgaricus*는 5×10^8 마리/g, *L. yogurtii*는 2×10^8 마리/g, 그리고 *Streptococcus thermophilus*는 1×10^9 마리/g 함유), 30°C에서 각 시간별 발효하고 충분히 교반하여 균질 냉각 후, 5°C에서 보관하면서 다음 분석에 이용하였으며 그리고 우유만으로 발효한 요구르트를 MK구, 녹차 요구르트를 GT구, 그리고 쑥차 요구르트를 MT구로 분류하였다.

pH 및 적정산도

발효 중 경시적인 절산균의 산생성을 조사하기 위하여 발효액 5 g에 살균증류수 45 mL를 가한 후 잘 용해하고 10 mL를 따로 취하여 페놀프탈레인용액 3방울을 넣고, 0.1 N NaOH로 pH가 8.1까지 적정하고(또는 중화액의 색이 연분홍으로 나타날 때까지 적정) 절산으로 환산하였으며, 발효액의 pH는 pH meter(Model HM-11P, Japan)로 직접 측정하였다.

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

시료증량(gram)

생균수 측정

10배 회석법으로 회석한 0.1 mL를 micropipette으로 MRS agar 평판배지에 도말하고 37°C에서 72시간 배양하여 나타난 코로니를 계수하여 단위를 CFU(colony forming unit)/mL로 나타내었다.

점도측정

발효중의 요구르트 200 mL를 250 mL 빠이커로 냉장고 안에서 24시간 저장후 미생물의 활동을 중지시키고 충분히 점도를 회복시킨 후 8~9°C를 유지하며 Brookfield viscometer(Model Brookfield Engineering Laboratories, MA02346 USA)의 3번 spindle을 사용하여 60 rpm에서 4분에서 8분까지 1분 간격으로 점도를 측정하여 평균치를 data로 취하였다.

요구르트의 저장성 조사

발효가 완료된 각각의 시료를 5°C 냉장고에서 보관하며 3일 간격으로 15일까지의 생균 수, 적정산도, pH를 측정하였다.

요구르트의 관능검사

발효가 완료된 요구르트에 10% 설탕을 넣고 잘 균질화시킨 후 5°C 냉장고에서 24시간 보관한 후 경희대학교 학생 30명을 검사원으로 전체적인 기호도(overall acceptability), 맛(taste), 향气(flavor), 촉감(texture)에 대하여 각 항목별로 최저 1점, 최고 5점으로 5단계 평가하여 시험구간의 유의성 차를 다중검정(Duncan's multiple range test)하였다.

결과 및 고찰

산생성에 미치는 온도의 영향

첫산균이 우유배지에서 생성하는 산의 양은 발효유의 고형함량과 온도 등에 크게 영향을 미친다. *Streptococcus cremoris*의 산생성은 30°C보다 22°C에서 더 높게 나타내며, *Streptococcus thermophilus*는 37°C에서 42°C로 올리면 산생성에서 8.54%가 증가한다고 하였고, *Lactobacillus acidophilus*는 37°C에서는 1.2%~2.0%, 45°C에서는 2.0~4.0%로 산생성이 증가한다고 보고하였다(1). 위 보고에서와 같이 요구르트제조시 발효온도는 중요하며 또한 단일 균을 사용할 때보다 혼합균을 사용하면 산생성이 증가된다(19). 따라서 본 실험에 사용된 균은 4종의 혼합균(*Lactobacillus acidophilus*, *L. bulgaricus*, *L. yogurtii*, *Streptococcus thermophilus*)으로 온도에 따라 상당한 산생성이 차이가 있을 것으로 예상하고 30°C와

40°C 2구로 하여 발효를 행하였다. 24시간 발효 후 pH, 적정산도, 총균수 등을 측정한 결과 Table 1과 같이, 30°C에서 pH는 MK구, GT구, MT구가 각각 3.79, 3.76, 3.71이었으며 40°C에서는 MK, GT, MT구가 각각 3.58, 3.58, 3.52로 3구 모두가 40°C에서 pH가 낮았다.

산생성에 있어서도 30°C에서는 MK, GT, MT구가 각각 1.28, 1.46, 1.60%이었으나 40°C에서는 1.89, 2.07, 2.16%으로 온도의 상승에 따라 상당히 산생성량이 증가하였다. 그리고 젖산균의 총균수 또한 미미하나마 30°C보다 40°C에서 CFU/mL가 증가하는 경향을 보였다. Table 1의 결과 30°C보다 40°C에서 MK, GT, MT 3구 모두 산생성량은 높았지만 산미가 너무 강하면 요구르트의 식감을 떨어뜨리므로 앞으로의 실험은 30°C에서 발효를 수행하였다.

젖산균의 산생성에 미치는 녹차와 쑥차의 영향

천지분유 12%와 털지분유 2%에 녹차와 쑥차를 재료 및 방법에 따라 발효기질을 만들어 젖산균을 접종한 후 30°C에서 0, 6, 12, 18 및 24시간 배양하면서 pH와 적정산도의 변화를 조사한 결과는 Table 2와 Table 3과 같았다.

pH는 발효 24시간 동안 MK, GT, MT 모든 구에서 서서히 강화하였으며 6시간 이후부터 24시간까지 GT, MT구는 MK구에 비해 조금 더 낮은 경향을 나타냈으며 이는 pH의 변화가 유산균의 산생성을 잘 반영하는 것으로 사료된다. Bae 등(21)은 쑥 차가 요구르트 발효 중 pH변화에 영향을 주지 않는다고 하였으나, Kim과 Lee(20)는 구기자 차가량이 증가함에 따라 pH의 저하를 확

Table 3. Changes in titratable acidity (%) of yogurt during fermentation at 30°C

Groups ¹⁾	Incubation time (hr)				
	0	6	12	18	24
MK	0.18	0.54	0.90	1.26	1.30
GT	0.24	0.84	1.17	1.44	1.46
MT	0.25	0.90	1.26	1.60	1.62

¹⁾See footnote of Table 1.

인할 수 있었다고 하였고 Shin 등(19)은 *Aloe vera* 첨가구가 또한 보다 더 낮은 값을 나타내었다고 하였다. 그리고 Kim 등(22)은 물무 첨가시 마찬가지로 무첨가구에 비하여 pH가 첨가량에 비례하며 약간씩 pH저하 현상을 보였다고 보고하였다. 본 실험에서도 녹차와 쑥차를 첨가한 GT, MT구가 우유로만 만든 MK구보다 발효경과와 더불어 약간씩 pH가 낮은 현상을 나타내었다.

요구르트의 바람직한 pH의 범위는 Kroger와 Weaver(23), 그리고 Chameber(24)는 pH 3.27~4.53의 범위라고 하였고, 본 실험의 pH 3.68~3.79로 대체적으로 잘 일치하는 경향을 나타내었다.

적정산도의 변화는 pH 변화와 같이 3구 모두가 24시간 동안 서서히 증가하여 24시간 발효 후 GT, MT구가 각각 1.46, 1.62%로 MK구인 1.30%보다 상당히 높은 것으로 나타나 녹차와 쑥차의 첨가로 젖산균의 산생성이 촉진되었음을 알 수 있었으며, 특히 MT구는 1.62%로 가장 높은 산량을 나타내었다.

정상적인 제품의 적정산도는 Han과 Lee(25)가 0.7~1.20%에서 나타났다고 하였고, Rasic과 Kurmann(26)은 0.95~1.20% 범위에서 산미가 증가한다고 보고하였다. 본 실험의 녹차와 쑥차 요구르트의 적정산도는 적정범위보다 높은 편이었다.

생균수의 변화

발효과정 중 젖산균수의 경시적 변화는 Table 4와 같이 MK, GT, MT 3구 모두가 시간이 경과함에 따라 증가하여 24시간 후에는 최고에 달하였으며 이후에는 큰 변화가 없었으며 Kim과 Lee(20)는 발효시작 후 12시간만에 젖산균수가 최고에 도달했다고 하였으며 이는 요구르트 제조시 starter를 42°C에서 전배양하여 활성화된 균을 접종하였기 때문에 적응기가 짧았기 때문인 것으로 사료된다. 본 실험에서는 동결건조된 균주를 활성화 단계 없이 바로 본 발효에 접종하였기 때문에 적응기가 길어서 24시간 후에야 균수가 최고인 정상기에 도달하지 않았나 생각된다.

식품공전(27)에 의하면 신선한 액상 및 호상 요구르트의 젖산균수가 각각 10^7 , 10^8 CFU/mL 이상으로 규정하고 있는데, 본 실험의 결과도 MK, GT, MT 3구 모두가 적정치 범위인 CFU/mL가 7.0×10^8 ~ 7.2×10^8 으로 나타났다.

Table 1. Effect of temperature on lactic acid fermentation after 24 hrs incubation

Temperature	Groups ¹⁾	pH	Titratable acidity (%)	CFU/mL
30°C	MK	3.79	1.28	7.2×10^8
	GT	3.76	1.46	7.0×10^8
	MT	3.71	1.60	7.0×10^8
40°C	MK	3.58	1.89	1.3×10^8
	GT	3.58	2.07	1.1×10^8
	MT	3.52	2.16	1.2×10^8

¹⁾MK: whole milk (12%) + skim milk (2%),

GT: whole milk (12%) + skim milk (2%) + green tea

MT: whole milk (12%) + skim milk (2%) + mugwort tea

Table 2. Changes in pH of yogurt fermentation at 30°C

Groups ¹⁾	Incubation time (hr)				
	0	6	12	18	24
MK	6.56	5.56	4.18	3.88	3.79
GT	6.54	5.50	4.20	3.87	3.70
MT	6.52	5.30	4.26	3.80	3.68

¹⁾See footnote of Table 1.

Table 4. Changes in viable cells counts of yogurt during fermentation at 30°C (unit . CFU/mL)

Groups ¹⁾	Incubation time (hr)				
	0	6	12	18	24
MK	9.6×10 ⁶	3.5×10 ⁷	3.0×10 ⁸	7.0×10 ⁶	7.2×10 ⁸
GT	1.0×10 ⁷	3.3×10 ⁷	2.4×10 ⁸	6.3×10 ⁶	7.1×10 ⁸
MT	1.0×10 ⁷	3.4×10 ⁷	2.2×10 ⁸	6.0×10 ⁶	7.0×10 ⁸

¹⁾See footnote of Table 1.

발효진행 단계별로 GT, MT 그리고 MK구의 CFU를 비교해 보면, GT, MT구의 CFU는 미미하나마 적은 경향을 나타내고 있는데(Table 4), 이는 녹차와 쑥차의 물추출물이 젖산균의 생육을 어느 정도 생육을 저해한다는 것을 의미한다. Lee와 Shin(28)은 쑥의 물추출물이 장내 부페균의 생육은 저해하나 *Lactobacillus acidophilus*에는 오히려 촉진하였다고 하였으며, Kwon 등(29)은 쑥추출물을 복용하는 동안 *Lactobacillus* sp.의 균종에는 생육촉진 효과가 있으나 장내 유해균인 *Clostridium perfringens*와 *Escherichia coli*에서는 생균수가 감소하였다고 보고하고 있으며, 또한 Roh 등(30)은 녹차 물추출물이 *Bacillus subtilis*, *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus aureus* 등의 식중독균의 생육을 저해하였다는 보고가 있어 본 실험의 결과와 서로 모순되었다. 그러나 Park 등(31)은 김치를 2°C에서 저온저장시 녹차의 첨가구가 무첨가구에 비해 적숙기가 더 길어졌다는 보고가 있는데 이는 녹차가 김치젖산균의 생육을 억제하지 저해한다는 것을 의미하는 것으로 본 실험의 결과와 일치하는 결과이다.

점도의 변화

녹차와 쑥차의 첨가에 따른 발효 요구르트의 점도를 측정한 결과는 Table 5과 같다. Table 5에 의하면 시간이 경과함에 따라 점도는 서서히 증가하다가 요구르트 발효가 거의 끝나는 24시간에는 MK, GT, MT 3구 모두가 급격히 증가하여 MK구는 1840 cps, GT구는 1440 cps 그리고 MT구는 2280 cps로 GT구가 MK구에 비해 점도가 낮았으며 MT구는 MK구에 비해 점도가 높았다. Rasic과 Kurmann(26)은 요구르트의 점도에 미치는 요인은 요구르트 혼합액의 전고형분, 단백질, 열 함량과 산도, 균질 및 사용균주의 단백질 분해력 등을 제시하고 있어 녹차

와 쑥차 물추출물의 첨가에 따른 복합적인 환경변화로 점도가 MK구에 비하여 GT구는 낮아졌고 MT구는 반대로 증가하는 것으로 사료된다. 본 실험에서 GT구와 MT구의 점도의 증감 요인을 지적하기는 어려운 것 같다

Bae 등(21)은 쑥 물추출물 0.5%에서는 대조구와 별 차이가 없었으나 1%, 2% 첨가시 오히려 대조구에 비해 점도가 낮은 것으로 보고하였는데 이는 쑥 추출물이 요구르트 내에서 단백질과 결합하여 단백질 수화율 그리고 보수력 등의 젤강도에 영향을 주어 낮은 점도를 나타낸 것이라고 하여 본 연구의 MT구와 상반된 결과를 나타내었다. Kim과 Lee(20)는 구기자 첨가가 요구르트의 점도를 올렸다는 보고와 MT구와 서로 일치하였으며 Shin 등(19)은 *Aloe vera* 중에 상당량 존재하는 polysaccharides에 의해 점도가 증가되었다고 하였다.

요구르트의 관능검사

차류 추출액을 첨가하여 제조한 요구르트의 관능검사 결과는 Table 6과 같이 맛에 있어서는 MK구와 GT구 사이에는 차이가 없었으나 MT구는 유의하게 기호도가 떨어졌는데 이는 젊은 세대의 쑥냄새에 대한 젊은 세대의 기호도가 떨어지기 때문으로 추정된다

촉감과 향기는 3개의 구간에 통계적 유의차를 보여주지 않았으나 GT구에 대한 평가가 다소 높은 경향을 보였다. 전체적인 기호도에 있어서는 MT구가 MK구와 GT구에 비하여 수용성이 떨어지는 것으로 평가되었으며 MK구와 GT구간의 차이는 인정되지 않았다.

이상의 관능평가를 종합하면 쑥차추출액의 첨가는 대체로 요구르트의 맛, 향 그리고 전체적인 기호도를 떨어뜨리나 녹차추출액을 첨가한 요구르트는 기호도를 증진 시킨다고 볼 수 있다

요구르트의 저장성

요구르트는 발효 후 상당기간동안 저온유통되므로 저장기간 중 품질의 변화를 확인하기 위하여 발효가 완료된 요구르트를 5°C 냉장고에 보관하면서 pH, 적정산도, 생균수 등을 조사한 결과는 Table 7과 같다.

Table 6. Sensory scores of various yogurt after fermentation at 30°C

Groups ¹⁾	Taste	Texture	Flavor	Overall acceptability
MK	3.45 ^a	2.93	3.14	3.17 ^a
GT	2.93 ^a	3.00	3.30	3.25 ^a
MT	1.86 ^b	2.66	2.79	2.13 ^b

¹⁾See footnote of Table 1

a, b means within columns followed by the same letters are not significantly different ($p<0.05$).

Table 5. Changes in viscosity of mixtures during fermentation (unit cps)

Groups ¹⁾	Incubation time (hr)				
	0	6	12	18	24
MK	150	200	700	1500	1840
GT	160	240	800	1100	1440
MT	160	270	890	1850	2280

¹⁾See footnote of Table 1

Table 7. Changes in pH, titratable acidity, and viable cell count of various yogurt during storage at 5°C

Groups ¹⁾ (Samples)	Period of storage (days)					
	0	3	6	9	12	15
pH	MK	3.79	3.74	3.72	3.72	3.70
	GT	3.76	3.74	3.76	3.74	3.72
	MT	3.72	3.70	3.72	3.70	3.66
TA ²⁾	MK	1.24	1.28	1.30	1.32	1.34
	GT	1.42	1.44	1.46	1.48	1.48
	MT	1.58	1.62	1.64	1.66	1.66
VC ³⁾	MK	7.2×10^8	8.0×10^8	8.2×10^8	8.0×10^8	8.2×10^8
	GT	7.0×10^8	7.2×10^8	7.4×10^8	7.4×10^8	7.0×10^8
	MT	7.0×10^8	7.1×10^8	7.4×10^8	7.4×10^8	7.0×10^8

¹⁾See footnote Table 1.²⁾Titratable acidity (%).³⁾Viable cell count (CFU/mL).

저장기간 중 pH는 9일까지는 거의 변화가 없다가 12일, 15일경에 가서 미미하지만 약간 낮아지는 경향을 보였으며, 적정산도는 저장기간이 경과함에 따라 약간씩 올라가는 경향을 띠었는데, MK구는 24시간 발효 후 1.24%에서 15일간 저장 후에는 1.34%로, GT구는 1.42%에서 15일 후 1.48%로, 그리고 MT구는 1.58%에서 15일 후 1.66%으로 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(19)의 보고와 유사하였다. 그리고 젖산균수는 아무런 변화가 없는 것으로 나타났다.

요 약

기능성 식품으로 녹차와 쑥차를 함유한 요구르트를 개발하고 우유만으로 발효한 요구르트(MK구)와 비교하여 산생성, pH, 젖산균의 생육, 점도, 관능성 및 저장성을 조사하였다. 녹차와 쑥차의 첨가로 산생성이 촉진되어 발효 24시간 후 MK구는 1.30%에 비해, 녹차 요구르트(GT구)와 쑥차 요구르트(MT구)는 각각 1.46%, 1.62%로 나타났다. 젖산균의 생육은 24시간 발효 후 MK구는 CFU/mL가 7.2×10^8 , GT, MT구가 각각 CFU/mL가 7.1×10^8 , 7.0×10^8 으로, MK구에 비해 CFU/mL가 약간 적은 경향을 보였다. GT구의 점도는 24시간 후 MK구의 1840 cps에 비해 낮았으며(1440) MT구의 점도는 MK구의 점도에 비해 높게 나타났다(2280). 요구르트 제품의 관능검사 결과 MK구는 대체로 요구르트의 맛, 향기 그리고 전체적인 기호도를 떨어뜨리나 GT구는 맛, 향기 그리고 전체적인 기호도에 있어서 증진시키는 것으로 나타났다. 그리고 GT구와 MT구의 저장성은 5°C에서 15일간 저장

후 산생성, pH, 생균수에는 거의 변화가 없어 우수한 것으로 나타났다.

문 현

1. 강국희 · 유산균 식품학. 성균관대학교 출판부, p 156 (1990)
2. 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)
3. So, M.H. · Identification and tolerance-test to digestive fluids of *Lactobacilli* isolated from Korean liquid yogurts. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 17, 192-196 (1985)
4. 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)
5. Savaiano, D.A., Abou, A., Anouar, A., Smith, D.Z. and Levitt, M.D. · Lactose malabsorption from yogurt, pasteurized yogurt, sweet acidophilus milka, and cultured milk in lactose-deficient individuals. *Am. J. Clin. Nutr.*, 40, 1219-1225 (1984)
6. Kim, K.H. · Study on preparation of yogurt from milk and cereals. *Ph.D. Dissertation*, Duksung Women's University (1993)
7. Ko, Y.T. · Acid production by lactic acid milk treated by microbial protease or papain and preparation of soy yogurt. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 21, 379-386 (1989)
8. Shin, Y.S., Lee, K.S. 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)
9. 허준 : 한방동의보감 민정사. p 184 (1978)
10. Nam, S.M., Ham, S.S., Oh, D.H., Kang, I.J., Lee, S.Y and Chung, C.K. · Effects of *Artemisia iwayomogi* Kitamura ethanol extract on lowering serum and liver lipids in rats. *J. Korean Soc. Food Nutr.*, 27, 338-343 (1998)
11. Lee, G.D., Kim, J.S., Bae, J.O. and Yoon, H.S. · Antioxidative effectiveness of water extract and ether extract in wortwood (*Artemisia montana* Pampan). *J. Korean Soc. Food Nutr.*, 21, 17-22 (1992)
12. Lee, S.D., Haw, I.W. and Hwang, W.I. · A study on the

- nutritional effects in rats by feeding basal diet supplemented with mugwort powder. *J. Korean Soc. Food Nutr.*, **14**, 123-128 (1985)
13. Lim, S.N. : A study on physical activity of mugwort. *Ph.D. Dissertation*, Yonsei University (1995)
 14. Rhi, J.W. and Shin, H.S. : Antioxidant effect of aqueous extract obtained from green tea. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **25**, 759-763 (1993)
 15. Yoshimi, B. and Mitsuoka, T. : Impact of *Bifidobacterium longum* on human fecal microflora. *Microbil Immunol.*, **36**, 683-694 (1992)
 16. Namba, T., Tsuneyzuka, Y., Nunomiya, S., Takeda, T., Kakiuchi, Y.Z., Kobayashi, K., Takagi, S. and Hattori, M. : Studies on dental caries prevention by traditional Chinese medicines (Part IV). Screening of crude drugs for antiplaque action and effect of *Artemisia capillaris* pikes on adherence of *Streptomyces mutans* to smooth surface and synthesis of glucan by glucosyltransferase. *Shoyakugaku Zasshi*, **38**, 233-260 (1984)
 17. Choi, S.I., Lee, J.H. and Lee, S.R. : Effect of green tea beverage on the removal of cadmium and lead by membrane filtration. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **26**, 740-744 (1994)
 18. Cho, Y.J., Ahn, B.J. and Choi, C. : Inhibition effect of against angiotensin converting enzyme of flavan-3-ols isolated Korean green tea. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **25**, 238-242 (1993)
 19. 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)
 20. Kim, J.W. and Lee, J.Y. : Preparation and characteristics of yogurt from milk added with box thorn (*Licium Chinensis Miller*). *Korean J. Dairy Sci.*, **19**, 189-200 (1997)
 21. 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)
 22. Kim, S.B. and Lim, J.W. : Studies on the manufacture of adlay yogurt. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.*, **20**, 56-63 (2000)
 23. Kroger, M. and Weaver, J.C. : Confusion about yogurt compositional and otherwise. *J. Milk Food Technol.*, **36**, 388-394 (1973)
 24. Chameber, J.V. : Culture and processing techniques important to the manufacture of good quality yogurt. *Cult. Dairy Prod. J.*, **14**, 28-31 (1979)
 25. Han, M.J. and Lee, Y.K. : Development of yogurt containing pumpkin. *Kor. J. Food Hygiene.*, **8**, 63-68 (1993)
 26. Rasic, J.L. and Kurmann, J.A. : *Yogurt Technical*. Dairy Publishing, House, Copenhagen (1978)
 27. 식품의약품안전청 : 식품공전 p.169 (1999)
 28. Lee, S.H. and Shin, H.K. : Effect of the fractional extracts of mugwort on the *in vitro* growth of some intestinal microorganism. *Korean J. Nutrition*, **28**, 1065-1072 (1995)
 29. Kwon, D.J., Park, J.H., Kwon, M., Yoo, J.Y. and Koo, Y.J. : Effect of wormwood ethanol extract on human intestinal microorganism. *Kor. J. Appl. Microbiol. Biotechnol.*, **27**, 102-106 (1999)
 30. Roh, H.J., Shin, Y.S., Lee, K.S. and Shin, M.K. : Effect of water extract of green tea on the quality and shelf life of cooked rice. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **28**, 66-71 (1996)
 31. Park, H.J., Kim, S.I., Lee, Y.K. and Han, Y.S. : Effect of green tea on kimchi quality and sensory characteristics. *Korean J. Soc. Food Sci.*, **10**, 315-321 (1994)

(2000년 7월 27일 접수)