

비파(*Eriobotrya japonica* Lindley) 착즙액 첨가 Curd Yoghurt의 관능성 및 저장성

고진경 · † 박신인
경원대학교 식품영양학과

Sensory Property and Keeping Quality of Curd Yoghurt Added with Loquat(*Eriobotrya japonica* Lindley) Extract

Jin-Kyoung Go and † Shin-In Park
Department of Food and Nutrition, Kyungwon University

Abstract

Quality characteristics of curd yoghurt containing loquat extract were evaluated in terms of sensory properties and quality-keeping properties(number of viable cells, pH, titratable acidity). Curd yoghurts were prepared from 10%(w/v) skim milk added with 10~20%(v/v) loquat extract and fermented by the mixed culture of *Streptococcus thermophilus* and *Lactobacillus acidophilus*(1:1) at 37°C for 12 hours. The results of sensory evaluation of curd yoghurts indicated that flavor, sweet taste, sour taste, aftertaste and overall acceptability of the curd yoghurts with addition of loquat extract showed higher preference than a curd yoghurt with only skim milk. And the curd yoghurt containing 15% loquat extract added 20~25%(w/v) oligosaccharide had the higher sensory scores in sweet taste, sour taste, aftertaste and overall acceptability among the treatments. When the curd yoghurts added with 15% loquat extract were kept at 4°C and 20°C for 31 days, the number of viable cell counts of the lactic acid bacteria were slightly higher than those in the curd yoghurt with no addition of loquat extract. And also the pH and titratable acidity of all yoghurts were not significantly changed during the storage at 4°C for 31 days, while the pH and titratable acidity were remarkably changed during the yoghurts stored at 20°C for 31 days. The keeping quality of the curd yoghurts with addition of 15% loquat extract was relatively good at 4°C and 20°C for 31 days.

Key words: loquat extract, oligosaccharide, curd yoghurt, quality-keeping property, sensory evaluation

서론

발효유(fermented milk)는 기원전 3,000년경 이전 동지중해(지중해~페르시아만)지역에서 페니시아(Phoenicia) 시대에 유래되어 중동부 유럽 지역으로 전파되어 유목시대부터 인간이 즐겨먹는 식품으로 인정되었

으며¹⁾, yoghurt란 용어는 8세기경 터키에서 처음으로 사용된 yoghurt가 어원으로써 11세기경부터 사용되어 왔다²⁾. Yoghurt는 전유 또는 탈지유를 유산균으로 발효시켜 산미와 향미를 강화시킨 발효 유제품의 일종으로 주원료인 우유 성분 이외에 유산균의 작용으로 생성된 lactic acid, peptone, peptide, 미량 활성 물질 등

† Corresponding author : Shin-In Park, Department of Food and Nutrition, Kyungwon University, San 65 Bokjung-dong, Sujunggu, Songnam, Kyunggido, 461-701, Korea.

Tel : +82-31-750-5969, Fax : +82-31-750-5974, E-mail : psin@kyungwon.ac.kr

과 살아있는 유산균이 함유되어 있는 영양학적으로 우수한 발효 식품이다³⁻⁵⁾. 특히 유산균 발효유의 응용 효과로는 첫째, 유산균이 생균으로서 장내에 도달하여 그곳에서 증식할 수 있는 능력을 가진 유산균의 경우, 병원성 균에 대해 영양소를 경쟁적으로 섭취하거나 또는 다른 균에 대한 항균성 물질 생성, 장내 pH 저하, 장내 유해물질의 분해 및 숙주의 면역력 향상 등의 작용을 하고, 둘째, 위산이나 담즙에서 사멸되었을 때에는 사멸된 유산균으로부터 유리된 균체 성분이 장으로부터 흡수되어 면역 기능을 자극함으로써 저항력 증가와 장내 유해물질의 무독화 작용을 하며, 셋째, 유산균의 작용에 의하여 만들어진 유효 물질들에 의한 효과 작용이다⁶⁾.

Yoghurt는 기본적으로 우유를 기본으로 하여 제조하지만 유산균의 종류, 첨가제의 종류 및 제조 방법에 따라 특성이 다르게 나타나기 때문에 상품적 가치를 높이고 경제성을 제고하기 위하여 젖산 발효 기질을 달리하려는 연구가 진행되고 있다. 예를 들면 옥수수⁷⁾, 울무^{8,9)}, 감자¹⁰⁾, 자색고구마¹¹⁾, 단감분말¹²⁾, 클로렐라¹³⁾, 배설¹⁴⁾, 알로에¹⁵⁾, 오미자¹⁶⁾, 홍삼¹⁷⁾ 등을 첨가하여 기능성 식품으로서의 가치를 높인 yoghurt의 개발에 대한 연구들이 이루어졌다.

비파나무(*Eriobotrya japonica* Lindley)는 장미과의 상록교목으로서 타원상의 긴 난형의 잎과 향기가 좋은 백색의 꽃, 그리고 황색의 열매로서 과육의 발달된 형태에 따라 인과류로 분류한다¹⁸⁾. 비파나무의 잎은 민간에서 엽차로 이용되어 왔으며, 열매는 과육이 연하고즙이 많으며 당도가 높고 적당한 산미가 있어서 식용하기에 기호성이 매우 뛰어난 과실로, 동의보감이나 본초강목에서는 비파나무의 잎이나 열매가 진해, 거담, 구토, 호흡 진정, 갈증 등에 효능이 뛰어난 것으로 기록되어 있다¹⁹⁾. 최근까지 국내에서 연구된 비파의 기능성에 관한 보고로는 항암 작용^{20,21)}, 당뇨병 치료 효과²²⁾, 아질산염 소거 작용²³⁾, 항돌연변이 효과²³⁾, 항균 효과 및 항산화 활성²⁴⁾ 등이 있다. 한편 비파의 식품화에 관한 연구로는 비파 주스²⁵⁾와 비파 엽차²⁰⁾의 제조에 관한 보고만 있을 뿐 비파를 이용한 가공 식품 개발에 관한 연구는 미비한 실정이다.

현재 비파에 관한 연구가 활성화되지는 않았지만 예로부터 다양한 생리 활성이 있는 것으로 알려진 비파를 이용하여 건강 증진 효과가 향상된 기능성 yoghurt의 개발 가능성을 알아보고자 하였다. 따라서 본 연구에서는 한국산 비파 과실을 이용한 식품의 활용도를 높이고 yoghurt에 응용 가능성을 검토하기 위하여 비파 착즙액을 첨가한 curd yoghurt의 제조 조건을

관능성과 저장성 조사를 통하여 확립하고자 하였다.

재료 및 방법

1. 실험 재료

비파(*Eriobotrya japonica* Lindley) 과실은 중생종인 대방(大房)으로서 전라남도 해남군에서 2004년 6월 중순에 수확된 것을 구입하여 냉동 저장하여 사용하였다. 냉동 비파 과실을 사용 전에 4℃ 냉장고에서 24시간 해동 후 선별, 세척하고 과피와 씨를 제거하여 가정용 전기 녹즙기(뉴세라 맷돌 녹즙기 DO-9001, (주)동아오스카)에서 5회 반복 착즙한 것을 이용하였다. 비파 착즙액 첨가 curd yoghurt 제조시 탈지분유는 skim milk(Difco, USA)를 사용하였고, 올리고당은 isomalto-oligosaccharide(청정원)를 사용하였다.

2. 비파 착즙액의 성분 분석

비파 착즙액의 수분은 상압 가열건조법, 조희분은 직접회화법으로 정량하였고, 당도는 refractometer(PR-32, ATAGO Co., Japan)로, pH는 pH meter(420A, ORION Co., USA)를 사용하여 측정하였으며, 총산은 0.1 N-NaOH로 pH가 8.3이 될 때까지 적정하여 사과산량으로 환산하였다²⁷⁾.

3. 사용 균주

유산균주는 냉동 건조된 *Streptococcus thermophilus* (ST1), *Lactobacillus acidophilus*(LA)를 Culture Systems (USA)사로부터 구입하여 사용하였으며, *Lactobacilli* MRS broth(Difco, USA) 배지에서 약 12시간 정도 2회 계대 배양한 것을 10%(w/v) skim milk 배지에 1%(v/v) 접종하여 37℃에서 약 12시간 배양한 후 curd가 형성된 것을 starter로 사용하였다.

4. 비파 착즙액 첨가 Curd Yoghurt의 제조

10%(w/v) skim milk에 비파 착즙액을 각각 0%, 10%, 15%, 20%(v/v) 농도로 첨가하여 멸균한 것을 yoghurt 용 배지로 하였다. Starter로 *S. thermophilus*와 *L. acidophilus* 혼합 균주를 동등한 비율로 혼합하여 1%(v/v) 접종하고 37℃ incubator에서 12시간 발효시켜 응고된 발효유를 만들었다. 이 발효유에 올리고당을 가한 다음 충분히 교반하여 균질하고 냉각시켜 비파 착즙액 첨가 curd yoghurt를 제조하였다.

5. 관능검사

비파 착즙액 첨가 수준(0%, 10%, 15%, 20%, v/v)을

달리하여 발효한 후 올리고당을 10%(w/v) 가하여 제조한 curd yoghurt의 관능검사를 실시하여 비파 착즙액의 첨가량을 검토하였으며, 또한 올리고당의 첨가농도(10%, 15%, 20%, 25%, w/v)를 달리한 curd yoghurt의 관능검사를 행하여 올리고당의 첨가 수준을 조사하였다.

제조된 curd yoghurt들은 4°C 냉장고에 보관하여 관능검사용 시료로 사용하였으며, 관능검사 요원은 경원대학교 식품영양학과 재학생 10명을 선발하여 훈련된 검사원으로 미리 훈련을 시켰다. 관능검사 방법은 묘사분석법(QDA)을 이용하였고, 색(color), 향미(flavor), 단맛(sweet taste), 신맛(sour taste), 후미(aftertaste), 그리고 전체적인 기호도(overall acceptability)에 대하여 각 항목별로 선척도법에 따라 가장 나쁘다(0점)~가장 좋다(11점)로 평가하였다²⁸⁾. 통계 처리는 SAS program을 이용하여 Duncan's multiple range test로 각 실험구 간의 유의성을 검정하였다($p < 0.05$)²⁹⁾.

6. 저장성 조사

15%(v/v) 비파 착즙액과 10%(w/v) 올리고당을 첨가한 curd yoghurt와 비파 착즙액 무첨가구를 각각 4°C와 20°C에 31일 동안 보관하면서 일정한 간격(0, 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 19, 23, 27, 31일)으로 시료를 채취하여 저장성을 조사하였다. 저장 중 유산균수의 변화를 알아보기 위하여 생균수 측정은 pour plate method³⁰⁾로 Lactobacilli MRS agar(Difco, USA) 배지에 평판하여 형성된 colony 수를 계수하였으며, 유산균의 산 생성 변화는 pH는 pH meter(420A, Orion Co., USA)로 측정하였고, 적정산도는 시료 10 mL에 0.1N NaOH로 pH가 8.3으로 될 때까지 적정하여 젖산량으로 환산하였다²⁷⁾. 측정은 2회 반복 측정하여 평균값을 구하였다.

결과 및 고찰

1. 비파 착즙액의 일반 성분

비파 착즙액의 일반 성분은 Table 1에 나타난 바와 같이 수분이 91.5%, 조회분 0.2%, 당도 8.6 °Brix, 총산은 사과산 함량으로 환산하여 0.34%, pH는 4.11이었다. 이 등¹⁹⁾은 비파 과즙의 당도는 12 °Brix, pH는 4.43, 총산은 구연산으로 0.18%이었다고 하였으며, 배와 심¹⁸⁾은 비파 과실의 총산은 0.44%, pH는 4.27, 당도는 7.4 °Brix를 나타내었고, 배 등²⁵⁾도 비파 착즙액의 pH는 3.4, 당도는 8.5 °Brix, 총산(구연산 함량 환산)은 0.36%로 나타났다고 보고하였다. 이와 같이 착즙액 성분 분

석의 결과가 차이를 보인 것은 분석에 사용된 시료의 품종, 재배 조건, 수확 시기, 지역 등에 따른 차이로 사료되었다. 또한 총산의 경우 비파의 주요 유기산은 사과산인 것으로 다른 연구 결과^{18,25,31)}에 나타나 있으므로 본 실험에서는 산도를 사과산 함량으로 환산하였기 때문에 총산 함량에 차이가 있었을 것으로 판단되었다.

2. 비파 착즙액 첨가 Curd Yoghurt의 관능성

1) 비파 착즙액 첨가량에 따른 관능성

비파 착즙액 무첨가 curd yoghurt와 비파 착즙액 10% 첨가, 15% 첨가, 20% 첨가하여 제조한 curd yoghurt를 묘사분석법(QDA)으로 관능검사한 결과를 Table 2과 Fig. 1에 나타내었다. Table 2에서 보면 색은 비파 착즙액 10% 첨가구의 점수가 가장 높았고 그 다음으로 15% 첨가구, 무첨가구의 순으로 높은 점수를 나타내었으나 유의적인 차이는 없었다. 향미, 단맛, 신맛, 후미, 전체적인 기호도 등의 모든 평가 항목에서 무첨가구의 점수가 유의적으로($p < 0.05$) 가장 낮았으므로 비파 착즙액의 첨가에 의해 yoghurt의 관능성을 향상시킬 수 있음을 알 수 있었다. 향미, 신맛과 전체적인 기호도는 15% 첨가구가 가장 기호도가 높았으며, 다음으로 20% 첨가구의 순으로 높은 기호도를 보였다. 한편 단맛과 후미는 비파 착즙액 20% 첨가구, 15% 첨가구 순으로 점수가 높았다.

이상의 결과에서 보면 비파 착즙액 15% 첨가구와 20% 첨가구의 점수에 유의적인 차이는 없었으나 전체적인 기호도에서 15% 첨가구가 매우 높은 점수를 나타내었으므로 비파 착즙액을 15% 첨가하였을 때 curd yoghurt의 기호도가 향상될 것으로 사료되었다. 이것은 Table 1에 나타난 바와 같이 비파 착즙액의 당도는 8.6 °Brix, pH는 4.11, 산도는 사과산 함량 환산하여 0.34%로서 비파 착즙액 첨가 curd yoghurt의 관능적 기

Table 1. Chemical compositions of loquat extract

Compounds	Contents
Moisture	91.5%
Crude ash	0.2%
Sugar	8.6 °Brix
Total acid ¹⁾	0.34%
pH	4.11

¹⁾ % as malic acid.

Table 2. Effect of amounts of loquat extract on sensory properties of curd yoghurts

Loquat extract (%)	Attributes					
	Color	Flavor	Sweet taste	Sour taste	Aftertaste	Overall acceptability
0	6.33 ^{a1)}	4.06 ^b	2.21 ^b	2.31 ^b	4.52 ^b	3.60 ^c
10	8.15 ^a	6.28 ^a	3.83 ^b	3.32 ^b	5.41 ^b	5.61 ^b
15	7.62 ^a	7.22 ^a	6.39 ^a	7.09 ^a	8.24 ^a	9.40 ^a
20	4.25 ^b	7.20 ^a	7.67 ^a	6.81 ^a	8.33 ^a	8.75 ^a

¹⁾ a~c) Means with the same letter in each column are not significantly different ($p < 0.05$).

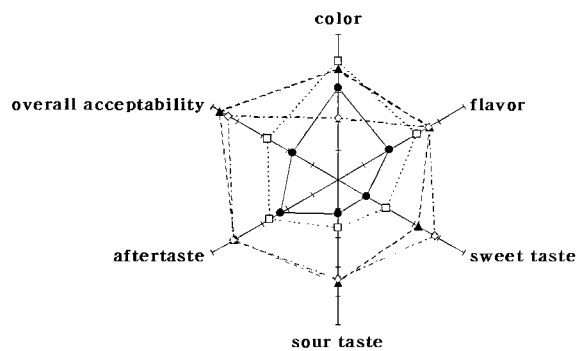


Fig. 1. Preference of curd yoghurts added with loquat extract.

—●— : 0%, ...□... : 10%, -▲- : 15%, -◇- : 20%.

호성 향상에 영향을 미쳤을 것으로 판단되었다. 그러나 비파 착즙액 15% 첨가구에서 단맛의 기호성이 낮았으므로 이를 개선하기 위한 조치가 필요한 것으로 판단되었다.

2) 올리고당 첨가량에 따른 관능성

비파 착즙액을 15% 첨가하여 만든 curd yoghurt에 올리고당의 첨가 농도를 10%, 15%, 20%, 25%로 하여

관능검사를 실시한 결과는 Table 3과 Fig. 2와 같았다.

Table 3에 나타난 바와 같이 색은 20% 첨가구에서, 그리고 향미는 10% 첨가구에서 가장 점수가 높았으나 실험구 간에 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 단맛, 신맛, 후미, 전체적인 기호도에서 모두 25% 첨가구, 20% 첨가구, 15% 첨가구, 10% 첨가구 순으로 높은 점수를 받아 올리고당의 첨가량이 증가할수록 관능적 기호도가 높아지는 것을 알 수 있었으나, 25% 첨가구와 20% 첨가구 사이에 유의적인 차이는 없었다.

Kroger³²⁾는 yoghurt의 품질은 소비자의 기호성에 의하여 결정되며 이 때 가장 중요한 결정 요인은 관능적 특성 중 단맛, 신맛 및 단맛과 신맛의 조화라고 보고하였다. 그러므로 본 실험에서도 비파 착즙액의 첨가로 인해 산도와 당도의 변화가 일어났으므로 이에 따라 올리고당의 첨가량을 증가시킴으로서 신맛과 단맛이 적절히 조화되어 높은 기호도를 나타낸 것으로 생각되었다. 이상의 관능평가 결과를 도식화한 Fig. 1과 Fig. 2를 보면 비파 착즙액 첨가 curd yoghurt 제조시 비파 착즙액 15%와 올리고당 20~25%의 첨가가 yoghurt의 기호도를 증진시켜 가장 적합한 것으로 사료되었다. 이러한 결과는 홍 등³³⁾이 오미자 추출물 첨가 drinkable yoghurt 제조에 있어서 관능적 기호성을 향상시키기

Table 3. Effect of amounts of oligosaccharide on sensory properties of curd yoghurts with addition of 15% loquat extract

Oligosaccharide (%)	Attributes					
	Color	Flavor	Sweet taste	Sour taste	Aftertaste	Overall acceptability
10	8.94 ^{a1)}	7.44 ^a	4.96 ^b	4.73 ^c	4.97 ^c	4.89 ^c
15	9.26 ^a	7.13 ^a	6.16 ^b	5.96 ^b	6.57 ^b	6.42 ^b
20	9.35 ^a	7.21 ^a	9.44 ^a	8.99 ^a	9.27 ^a	9.62 ^a
25	9.29 ^a	7.23 ^a	9.62 ^a	9.28 ^a	9.67 ^a	9.73 ^a

¹⁾ a~c) Means with the same letter in each column are not significantly different ($p < 0.05$).

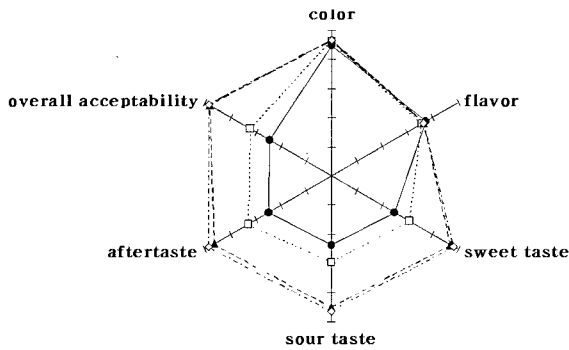


Fig. 2. Effect of amounts of oligosaccharide on sensory properties of curd yoghurts with addition of 15% loquat extract.

—●— : 10%, ...□... : 15%, -▲- : 20%,
-·◇-· : 25%.

위하여 올리고당의 첨가 수준을 증가시켰다고 하는 연구 결과와 일치하는 것으로 나타났다.

3. 비파 착즙액 첨가 Curd Yoghurt의 저장성

1) 저장 중 생균수의 변화

비파 착즙액 15% 첨가 curd yoghurt와 비파 착즙액 무첨가구를 저장 온도(4°C, 20°C)를 달리하여 31일 저장 기간 동안에 따른 저장성을 알아보기 위하여 총 유산균수의 변화를 관찰한 결과를 Fig. 3에 나타내었다.

4°C에서는 비파 착즙액 무첨가구는 13일간의 저장 기간 동안 생균수의 변화가 거의 없이 유사한 균수 ($1.04 \times 10^9 \sim 1.15 \times 10^9$ CFU/mL)를 유지하였으나, 15일째부터 생균수(9.82×10^8 CFU/mL)가 서서히 감소하기 시작하여 31일째에는 7.01×10^8 CFU/mL를 나타내었다. 반면 비파 착즙액 15% 첨가구에서는 무첨가구에 비하여 약간 높은 균수를 보이며 저장 15일 동안에도 생균수($2.08 \times 10^9 \sim 2.25 \times 10^9$ CFU/mL)의 큰 변화없이 유지되었으며, 19일째부터 균수(1.23×10^9 CFU/mL)의 감소가 나타나기 시작하여 31일째에는 8.12×10^8 CFU/mL의 균수를 유지하였다. 한편 20°C에서 저장한 경우에는 비파 착즙액 무첨가구는 9일까지 생균수($1.02 \times 10^9 \sim 1.08 \times 10^9$ CFU/mL)에 변화가 일어나지 않았으나 11일째부터 생균수(9.60×10^8 CFU/mL)가 감소되기 시작하여 31일째에는 4.78×10^8 CFU/mL를 나타내었다. 그리고 비파 착즙액 첨가구에서도 유사한 경향을 나타내어 저장 기간 9일 동안은 균수($2.01 \times 10^9 \sim 2.28 \times 10^9$ CFU/mL)의 변화가 크지 않았으나 균수의 감소는 11일째부터 시작되어 31일째에는 6.43×10^8 CFU/mL로 감소되었다.

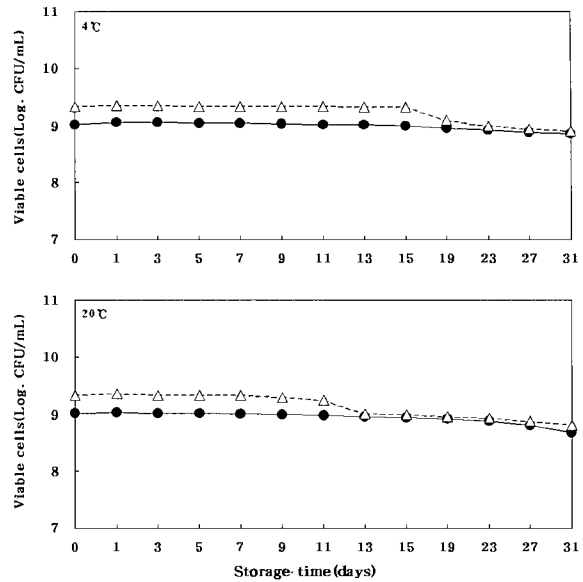


Fig. 3. Changes in viable cell counts of curd yoghurts added with loquat extract during storage at 4°C and 20°C.

—●— : 0%, ...△... : 15%.

본 실험의 결과를 보면 비파 착즙액 첨가 curd yoghurt를 저장 온도를 달리하여 4°C와 20°C에서 31일 동안 저장하였을 때 비파 착즙액 첨가 curd yoghurt의 유산균수가 무첨가구에 비하여 높게 유지되었으며 4°C의 저장 온도가 20°C보다는 높은 유산균수를 나타내었다. 이것은 이 등³⁴⁾과 이 등³⁵⁾이 저장 기간 중 저장 온도가 높을수록 유산균수가 큰 폭으로 감소되었다고 보고한 연구 결과와는 다소 다른 경향을 보였다. 현행 우리나라의 축산물의 가공 기준 및 성분 규격에 의하면 농후 발효유의 총 유산균수는 1.0×10^8 CFU/mL 이상이며 유통 기간은 자율화되어 있으나³⁶⁾ 대부분 12일 정도를 권장하고 있다. 따라서 본 실험에서 비파 착즙액을 첨가한 curd yoghurt의 경우 저장 온도에 상관없이 31일까지 법적 유산균수를 모두 충족하는 것으로 나타났다.

2) 저장 중 pH 및 적정산도의 변화

비파 착즙액 첨가 curd yoghurt를 저장 온도 4°C와 20°C에서 31일 동안 저장하면서, pH와 적정산도의 변화를 측정된 결과를 Fig. 4와 Fig. 5에 나타내었다.

Fig. 4에서 알 수 있듯이 4°C에서 31일간의 저장 기간 중 비파 착즙액 무첨가구의 초기 pH는 4.69이었고 31일에는 pH가 4.36으로 약간 낮은 수치를 보였으며, 비파 착즙액 첨가구에서는 초기 pH는 4.49이었으나 저장 1일 부터 31일 동안은 pH 4.21~4.23으로 저장 기

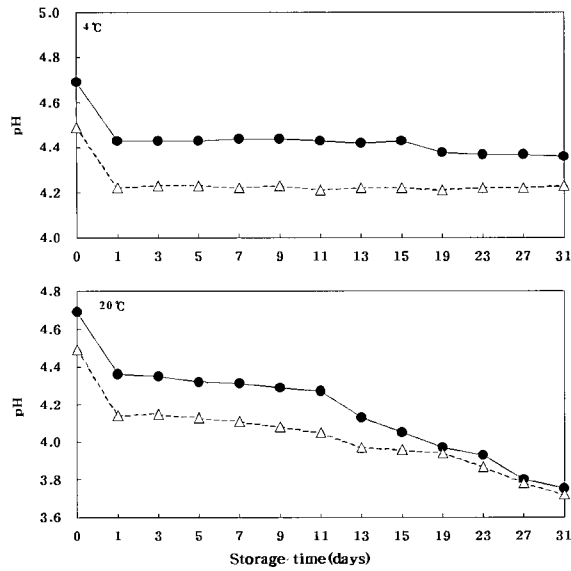


Fig. 4. Changes in pH of curd yoghurts added with loquat extract during storage at 4°C and 20°C. —●— : 0%, ...△... : 15%.

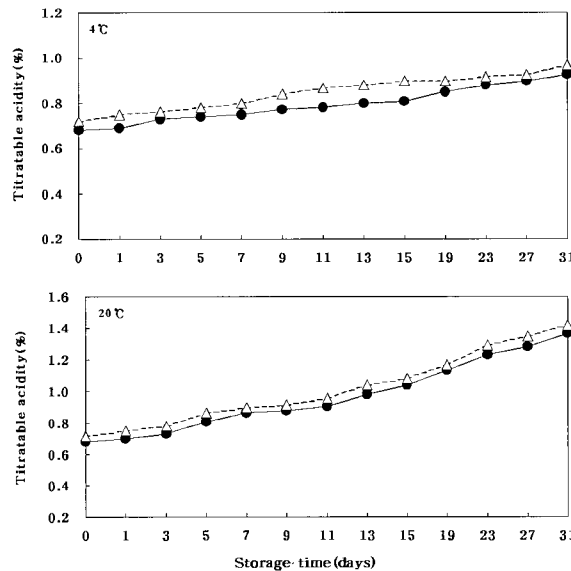


Fig. 5. Changes in acidity of curd yoghurts added with loquat extract during storage at 4°C and 20°C. —●— : 0%, ...△... : 15%.

간 동안 거의 큰 변화를 나타내지 않았다. 반면 20°C에서 31일 동안 저장하였을 때 비파 착즙액 무첨가구는 pH 3.75, 비파 착즙액 첨가구는 pH 3.72로 크게 감소하였다. 따라서 저장 온도가 높을수록 pH가 큰 폭으로 하락하는 양상을 알 수 있었다.

적정산도는 Fig. 5에 나타난 바와 같이 4°C에 저장

한 경우 저장 기간이 경과함에 따라 모든 실험구에서 적정산도가 완만히 증가하였다. 비파 착즙액 무첨가구의 경우 초기 적정산도 0.68%에서 31일째에는 0.93%로 증가하였으며, 비파 착즙액 첨가구에서는 초기 적정산도 0.73%에서 저장 31일후에는 0.97%로 상승하였다. 20°C에서 저장한 경우는 4°C에서 저장한 경우와는 달리 5일째에 급격히 증가하기 시작하여 13일째에는 비파 착즙액 무첨가구는 0.98%, 첨가구에서는 1.04%의 높은 수준을 보였으며 31일째에는 비파 착즙액 첨가구와 무첨가구에서 각각 1.37%와 1.42%로 적정산도가 크게 증가하였다. 이상의 결과는 저장 기간 중의 yoghurt의 품질 변화를 조사하여 보고한 결과^{34,35)}와 같은 양상을 나타내어 저장 온도가 높을수록 젖산 생성량이 크게 증가하여 pH의 하락과 적정산도의 상승이 크게 변화하는 것으로 나타났다.

신 등²⁾은 농후 발효유의 저장 기간 중 맛에 대한 품질 지표로 pH가 이용될 수 있다고 하였으며, 이 등³⁷⁾은 한국인의 기호에 맞는 yoghurt의 pH는 pH 3.7~4.2라고 보고하였고, Rasic과 Kurmann³⁸⁾은 젖산의 함량은 산미가 순한 yoghurt에서는 0.85~0.95%, 산미가 강한 yoghurt에서는 0.95~1.20%의 산도를 나타낸다고 하였다. 본 실험의 결과에서 보면 4°C에서 31일간 저장하는 동안 비파 착즙액을 15% 첨가한 curd yoghurt의 pH와 산도가 yoghurt의 바람직한 pH의 범위와 산도의 범위에 대체적으로 일치하여 유지되는 경향을 보여 주었다.

요 약

비파 착즙액을 첨가한 curd yoghurt를 개발하기 위하여 비파 착즙액을 농도별(10%, 15%, 20%)로 첨가하여 제조한 curd yoghurt의 관능성과 저장성을 조사하였다. 관능검사 결과 비파 착즙액 첨가구가 향미, 단맛, 신맛, 후미, 전체적인 기호도 등에 있어서 무첨가구에 비해 유의적으로 높은 평가를 받았다. 비파 착즙액 15% 첨가구와 20% 첨가구의 점수에 유의적인 차이는 없었으나 전체적인 기호도에서 15% 첨가구가 가장 높게 평가되었다. 또한 올리고당의 첨가량이 증가할수록 단맛, 신맛, 후미, 전체적인 기호도 등에서 높은 기호도를 나타내었으나 20%와 25% 첨가구 사이에는 유의적인 차이는 없었다. 비파 착즙액 15% 첨가 curd yoghurt를 무첨가구와 함께 4°C와 20°C에서 31일 동안 저장한 결과 생균수의 경우 4°C에서는 비파 착즙액 첨가구는 8.12×10^8 CFU/mL, 무첨가구는 7.01×10^8 CFU/mL이었고, 20°C에서는 비파 착즙액 첨가구는

6.43×10⁸ CFU/mL, 무첨가구는 4.78×10⁸ CFU/mL로 비파 착즙액 첨가 curd yoghurt의 유산균수가 약간 높게 유지되었고, 4℃의 저장 온도에서 20℃보다 높은 유산균수를 나타내었다. 그리고 4℃에서는 비파 착즙액 첨가구는 pH 4.23, 적정산도 0.97%, 무첨가구는 pH 4.36, 적정산도 0.93%이었고, 20℃에서는 비파 착즙액 첨가구는 pH 3.72, 적정산도 1.42%, 무첨가구는 pH 3.75, 적정산도 1.37%로 비파 착즙액 첨가구와 무첨가구 사이에 큰 차이를 나타내지 않았다. 4℃에서 31일간 저장하는 동안 비파 착즙액 15% 첨가구의 pH와 적정산도가 yoghurt의 바람직한 pH와 적정산도의 범위에 대체적으로 일치하여 유지되었다. 따라서 비파 착즙액 15%와 올리고당 20~25%를 첨가하여 제조한 curd yoghurt는 저장성과 관능적인 면에서 우수한 상품적 가치가 인정되는 새로운 기능성 신제품의 개발에 기여할 수 있을 것으로 사료되었다.

참고문헌

- Lee, LL, Huh, CS and Baek, YJ. Utilization of fermented milk and it's health promotion. *Kor. Dairy Technol.* 17:58-71. 1999
- Shin, JG, Lee, JJ, Kim, HY and Baek, YJ. Studies on the changes of qualities and the sensory evaluation of the stirred yogurt stored at different temperatures. *Kor. J. Dairy Sci.* 13:148-155. 1991
- Kim, JI and Park, SI. The effect of mugwort extract on the characteristics of curd yoghurt. *J. Food Hyg. Safety* 14:352-357. 1999
- Bang, BH and Park, HH. Preparation of yogurt added with green tea and mugwort tea and quality characteristics. *J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr.* 29:854-859. 2000
- Bae, IH, Hong, KR, Oh, DH, Park, JR and Choi, SH. Fermentation characteristics of set-type yoghurt from milk added with mugwort extract. *Kor. J. Food Sci. Ani. Resour.* 20:21-29. 2000
- Lim, KS. Effect of fermented milk in human health. *Kor. J. Food Nutr.* 16:93-103. 2003
- Field, ML, Ahmed, MH and Smith, PK. Natural lactic acid fermentation of corn meal. *J. Food Sci.* 46:900-905. 1981
- Kim, SB and Lim, JW. Studies on the manufacture of adlay yoghurt. I. The physicochemical and microbiological properties of adlay yoghurt. *Kor. J. Food Sci. Ani. Resour.* 20:56-63. 2000
- Kim, SB and Lim, JW. Studies on the manufacture of adlay yoghurt. II. The volatile flavour compounds and the sensory properties of adlay yoghurt. *Kor. J. Food Sci. Ani. Resour.* 20:64-71. 2000
- Shin, YS, Hyun, JS, Dong, HK and Kap, SL. Preparation of yogurt added with potato and its characteristics. *Kor. J. Food Sci. Technol.* 26:266-271. 1994
- Chun, SH, Lee, SU, Shin, YS, Lee, KS and Ru, IH. Preparation of yogurt from milk added with purple sweet potato. *Kor. J. Food Nutr.* 13:71-77. 2000
- Cho, YS, Cha, JY, Kwon, OC, Ok, M and Shin, SR. Preparation of yogurt supplemented with sweet persimmon powder and quality characteristics. *Kor. J. Food Preservation.* 10:175-181. 2003
- Cho, EJ. Preparation and characteristics of drink yoghurt added with chlorella extract. Master Thesis, Kyungwon Univ., Songnam. 2003
- Lee, EH, Nam, ES and Park, SI. Characteristics of curd yogurt from milk added with maesil(*Prunus mume*). *Kor. J. Food Sci. Technol.* 34:419-425. 2002
- Lee, JH and Yoon, YH. Characteristics of *Aloe vera* supplemented liquid yoghurt inoculated with *Lactobacillus casei* YIT 9018. *Kor. J. Anim. Sci.* 39:93-100. 1997
- Hong, GH, Nam, ES and Park, SI. Effect of omija (*Schizandra chinensis*) extract on the growth inhibition of food borne pathogens in yoghurt. *Kor. J. Food Sci. Ani. Resour.* 23(4):342-349. 2003
- Song, KS, Lee, KI, Baek, SC and Yu, JH. Studies on the flavor of plain drinking yoghurt added with red ginseng extract. *Kor. J. Dairy Sci.* 14:59-69. 1992
- Bae, YI and Shim, KH. Nutrition components in different parts of Korean loquat(*Eriobotrya japonica* Lindl.). *Kor. J. Postharvest Sci. Technol.* 5:57-63. 1998
- Lee, BY, Park, EM, Kim, EJ, Choi, HD, Kim, IH and Hwang, JB. Analysis of chemical components of Korean loquat(*Eriobotrya japonica* Lindl.) fruit. *Kor. J. Food Sci. Technol.* 28:428-432. 1996
- Whang, TE, Lim, HO and Lee, JW. Anticancer effect of *Eriobotrya japonica* Lindl. by specificity test with several cancer cell lines. *Kor. J. Medicinal Crop Sci.* 4:31-320. 1996
- Lee, CK, Park, SW, Chung, HY, Young, HS, Suh, SS and Park, KY. Mechanism of antitumor effect of ursolic acid from *Eriobotrya japonica*. *J. Kor. Cancer*

- Association*. 23:206-210. 1991
22. Jeong, CH, Yoon, CH, Jeong, JC and Kim, CH. Effect of *Eriobotrya folium* extract on glucokinase and hexokinase activities of alloxan-induced diabetes mellitus mice. *Dongguk J. Inst. Oriental Med.* 6:151-161. 1997
 23. Bae, YI, Jeong, CH and Shim, KH. Nitrite-scavenging and antimutagenic effects of various solvent extract from different parts of loquat(*Eriobotrya japonica* Lindl.). *Kor. J. Food Preservation* 9:92-96. 2002
 24. Bae, YI, Chung, YC and Shim, KH. Antimicrobial and antioxidant activities of various solvent extract from different parts of loquat(*Eriobotrya japonica* Lindl.). *Kor. J. Food Preservation*. 9:97-101. 2002
 25. Bae, YI, Moon, JS and Shim, KH. Loquat(*Eriobotrya japonica* Lindl.) juice processing and its physicochemical properties. *Kor. J. Postharvest Sci. Technol.* 5:270-274. 1998
 26. Bae, YI, Seo, KI, Park, SK and Shim, KH. Loquat (*Eriobotrya japonica* Lindl.) leaf tea processing and its physicochemical properties. *Kor. J. Postharvest Sci. Technol.* 5:262-269. 1998
 27. 채수규. 식품분석학(표준). pp.219-241. 지구문화사. 1998
 28. 김광옥, 김상숙, 성내경, 이영춘. 관능검사 방법 및 응용. pp.131-175. 신광출판사. 1997
 29. SAS Institute, Inc. SAS user's guide, Statistical Analysis System Institute, Cary, NC. 1990
 30. Vanderzant, CH and Splittstoesser, DF. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods, 3rd ed. pp.80-81. American Health Association. 1992
 31. Cho, YS, Park, SK and Lee, HY. Composition of free sugars, organic acids and free amino acids in loquat flesh. *J. Kor. Soc. Food Nutr.* 20:89-93. 1991
 32. Kroger, M. Quality of yoghurt. *J. Dairy Sci.* 59:344-350. 1976
 33. Hong, KH, Nam, ES and Park, SI. Preparation and characteristics of drinkable yoghurt added water extract of omija(*Schizandra chinensis* Baillon). *Kor. J. Food Nutr.* 17:111-119. 2004
 34. Lee, HJ, Suh, DS, Shin, YK, Goh, JS and Kwak, HS. Changes of quality in stirred yogurt during storage at various conditions of temperature and shaking. *Kor. J. Food Sci. Technol.* 24:353-360. 1992
 35. Lee, JJ, Kim, HY, Shin, JK and Baek, YJ. Studies on the changes of the physical properties and the shelf-life of the liquid yoghurt stored at different temperatures. *Kor. J. Dairy Sci.* 13:124-131. 1991
 36. 국립수의과학검역원. 축산물의 가공 기준 및 성분 규격, p.21. 2002
 37. Lee, JS, Han, PJ and Suh, KB. Studies on production of modified yoghurt(soy cream) from soybean milk (I). *Kor. J. Food Sci. Technol.* 4:194-199. 1972
 38. Rasic, JL and Kurmann, JA. Yoghurt. p.103. Technical Dairy Publishing House, Copenhagen. 1978

(2005년 6월 7일 접수; 2005년 9월 8일 채택)