

국내산 비파(*Eriobotrya japonica* Lindley)를 첨가한 Stirred Yoghurt의 제조

고진경 · † 박신인
경원대학교 식품영양학과

Preparation of Stirred Yoghurt from Milk Added with Korean Loquat(*Eriobotrya japonica* Lindley)

Jin-Kyoung Go and † Shin-In Park

Department of Food and Nutrition, Kyungwon University

Abstract

This study was performed to develop a functional stirred yoghurt prepared from skim milk added with loquat (*Eriobotrya japonica* Lindley). Skim milk containing 15% loquat extract was fermented by the mixed strains of *Streptococcus thermophilus* and *Lactobacillus acidophilus*, and then loquat flesh and oligosaccharide were added to the yoghurt base. Sensory scores of the stirred yoghurt containing 15% loquat flesh and 20% oligosaccharide were higher than other groups in sweet taste, sour taste and overall acceptability. When the levels of oligosaccharide of the stirred yoghurts added with 15% loquat flesh were increased, the L value(brightness) and a value (redness) of the stirred yoghurt decreased, but the b value(yellowness) increased. The hardness, springiness, cohesiveness, gumminess and resilience of the 15% loquat flesh stirred yoghurt added with 20% oligosaccharide were higher than others.

Key words : loquat flesh, oligosaccharide, stirred yoghurt, sensory evaluation, texture property

서론

비파(*Eriobotrya japonica* Lindley)는 중국이 원산지
로 일본, 한국 등에서 많이 재배되고 있으며, 우리나라
에서는 제주도, 전라남도 등 온화한 기후 지역에서
주로 재배되고 있다. 비파는 사과, 배, 감귤, 감 등과
같이 과육의 발달된 형태에 따라 인과류에 속하며, 과
육에는 carotenoid 색소를 많이 함유하고 있고, 특히
숙성 후 당분이 많고 유기산이 적게 함유되어 다른 과
실류에 비하여 당산비가 비교적 높아 단맛이 강한 것

이 특징이다¹⁾. 비파는 옛부터 민간요법으로 청폐, 진
해, 거담, 건위, 이노, 폐열 해소, 기관지염, 구역질, 딸
꾹질 및 부종 등에 효능이 있다고 알려져 있다²⁾.

비파에 대한 연구 보고들을 살펴보면 비파 부위별
영양 성분^{1,3,4)}, 항암 효과⁵⁾, 항돌연변이 효과²⁾, 항균 및
항산화 효과⁶⁾와 당뇨병 치료 효과⁷⁾ 등과 같은 기능성,
그리고 비파 엽차⁸⁾와 비파 주스⁹⁾의 제조에 대한 보고
들이 있다. 그러나 비파를 새로운 기능성 소재로서의
활용 가능성에 대한 가공 식품 개발에 관한 연구는 거
의 부족한 실정이다.

† 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

발효유는 1908년 메치니코프(Elie Metchnikoff)의 블로장수설이 발표되면서 전 세계적으로 관심을 가지게 되면서 오늘날 기호성이 큰 식품의 하나로 발전하게 되었다. 발효유의 종류와 형태는 원료, 고형분, 미생물, 지역 등에 따라서 대단히 많으나 우리나라에서는 무지유고형분(solid-not-fat) 함량에 따라서 3.0% 이상인 액상 발효유와 8.0% 이상인 농후 발효유로 분류하고 있으며^{10,11)}, 농후 발효유는 과육을 넣어서 떠먹도록 만든 stirred yoghurt와 과즙을 넣어서 균질 공정을 거쳐서 마실 수 있도록 만든 drinking yoghurt로 구분하기도 한다¹²⁾. Yoghurt는 쉽게 접할 수 있는 기호성 식품으로 생체 조절 기능을 갖는 기능성과 다양한 맛을 부여할 수 있는 퓨전성을 동시에 강화시킬 수 있기 때문에 여러 가지 기능성 소재들을 첨가하여 새로운 yoghurt를 개발하기 위한 연구^{13~19)}가 활발하게 수행되고 있다.

본 연구에서는 비파를 이용한 stirred yoghurt를 제조함으로써 우리나라 고유의 천연 식품 소재의 개발과 기능성 식품으로서의 가능성을 알아보고자 하였다. 따라서 비파의 기능성을 이용한 stirred yoghurt를 개발하기 위하여 비파 착즙액 15%를 첨가하여 발효시킨 발효액에 비파 과육과 올리고당을 수준별로 첨가한 비파 stirred yoghurt의 품질 특성인 관능성, 색도 및 물리적 특성 등을 조사하여 최적의 제조 조건을 확립하고자 하였다.

재료 및 방법

1. 재료

비파(*Eriobotrya japonica* Lindley) 과실은 중생종인 대방(大房)으로서 2004년 6월 중순에 전라남도 해남군에서 재배된 것을 냉동 보관한 후, 사용 전에 냉동 비파 과실을 냉장 온도(4℃)에서 12~24시간 해동시켜 비파 과실의 과피와 씨를 제거한 과육을 시료로 사용하였다. 비파 착즙액은 비파 과육을 가정용 전기 녹즙기(뉴세라 멧돌 녹즙기 DO-9001, (주)동아오스카)에서 5회 반복 착즙한 것을 사용하였고, stirred yoghurt 제조시 첨가한 비파 과육은 0.3 cm×0.3 cm×0.2 cm로 균일하게 잘라 이용하였다. 비파 첨가 stirred yoghurt 제조에는 탈지분유로는 skim milk(Difco, USA)를, 올리고당으로는 isomalto-oligosaccharide (청정원)을 사용하였다.

2. 사용 균주

유산균주는 동결 건조된 *Streptococcus thermophilus*

(ST1)와 *Lactobacillus acidophilus* (LA)를 Culture Systems(USA)사로부터 구입하여 사용하였다. 유산균의 활력을 증강시키기 위하여 고압멸균된 Lactobacilli MRS broth(Difco, USA) 배지에서 약 12시간 정도 2회 계대 배양한 후 고압 멸균된 10%(w/v) skim milk 배지에 1%(v/v) 접종하여 37℃에서 약 12시간 배양한 후 curd가 형성된 것을 starter로 사용하였다.

3. 비파 첨가 Stirred Yoghurt의 제조

비파를 첨가한 stirred yoghurt는 Tamime과 Robinson의 방법²⁰⁾에 준하여 제조하였다. 10%(w/v) skim milk에 15%(v/v) 비파 착즙액을 첨가하여 멸균한 배지에 starter로 *S. thermophilus*와 *L. acidophilus* 혼합 균주를 동등한 비율로 혼합하여 1%(v/v) 접종하였다. 접종한 배지를 37℃에서 12시간 발효하여 응고된 발효유를 만든 후, 이 발효액을 균질하여 이를 yoghurt 원액(yoghurt base)으로 사용하였다. Yoghurt 원액에 비파 과육을 각각 5%, 10%, 15%(w/v) 농도로 첨가하였고, 또한 올리고당을 각각 10%, 15%, 20%, 25%(w/v) 수준으로 가한 다음 충분히 혼합하고 냉각시켜 비파 첨가 stirred yoghurt를 제조하였다.

4. Stirred Yoghurt의 관능검사

비파 착즙액 15%(v/v)와 올리고당 10%(w/v)를 첨가하여 제조한 발효유에 비파 과육의 양(5%, 10%, 15%, w/v)을 다르게 첨가하여 제조한 비파 첨가 stirred yoghurt와 비파 착즙액 15%(v/v)와 비파 과육 15%(w/v)를 각각 첨가한 후 올리고당의 첨가 농도(10%, 15%, 20%, 25%, w/v)를 달리하여 제조한 stirred yoghurt의 관능검사를 실시하였다.

관능검사용 시료는 제조된 stirred yoghurt들을 4℃ 냉장고에 보관하여 사용하였으며, 경원대학교 식품영양학과 재학생 10명을 관능검사 요원으로 선발하여 훈련된 검사원으로 미리 훈련을 시킨 후, 색(color), 향미(flavor), 단맛(sweet taste), 신맛(sour taste), 조식감(mouth feel), 후미(aftertaste), 전체적인 기호도(overall acceptability) 등을 평가하였다. 관능검사 방법은 묘사분석법(QDA)을 이용하였고 각 항목별로 선척도법에 따라 가장 나쁘다(0점)~가장 좋다(11점)로 평가하여²¹⁾, 각 실험구 간의 유의성 차를 SAS program을 이용하여 Duncan's multiple range test로 검정하였다($p < 0.05$)²²⁾.

5. Stirred Yoghurt의 색도 측정

비파 착즙액 15%(v/v)를 첨가하여 발효시킨 발효유

에 비파 과육의 첨가량(0%, 5%, 10%, 15%, w/v)를 달리한 stirred yoghurt와 비파 과육 15%(w/v)를 첨가한 후 올리고당의 첨가 농도(10%, 15%, 20%, 25%, w/v)를 달리하여 제조한 stirred yoghurt의 색도는 색차계 (Color and Color Difference Meter, Colori Meter JC 801S, Japan)를 사용하여 측정하였다. Stirred yoghurt를 직경 3.0 cm, 높이 1.0 cm의 용기에 5 mL를 담아 L값(명도), a값(적색도), b값(황색도)으로 측정하였고, 이때 사용된 표준 백판값은 X=80.42, Y=81.41, Z=87.43이었다. 색도 측정은 3회 반복 측정하여 평균값을 구하였다.

6. Stirred Yoghurt의 Texture 측정

비파 착즙액 15%(v/v)와 비파 과육 첨가량을 5%, 10%, 15%(w/v)로 달리하여 제조한 stirred yoghurt, 그리고 비파 착즙액 15%(v/v), 비파 과육 15%(w/v)와 올리고당의 첨가 수준을 10%, 15%, 20%, 25%(w/v)로 하여 제조한 stirred yoghurt의 texture는 texture analyzer (TA-XT2i, Stable Micro System Ltd., England)를 사용하

여 측정하였다. 직경 5.5 cm 용기에 50 mL씩 담은 시료를 compression test로 TPA(texture profile analysis)를 얻었다. 측정 조건은 Table 1의 조건으로 2회 반복 측정하여 평균값을 구하였다. 시료를 압착했을 때 얻어지는 force distance curve로부터 시료의 TPA를 computer로 분석하여 견고성(hardness), 탄성(springiness), 응집성(cohesiveness), 껌성(gumminess) 및 탄력성(resilience) 등을 구하였다.

결과 및 고찰

1. 비파 첨가 Stirred Yoghurt의 기호성

1) 비파 과육 첨가량에 따른 관능성

비파 첨가 stirred yoghurt의 제조를 위한 최적의 비파 과육 첨가량을 결정하기 위하여 비파 착즙액을 15% 첨가하여 발효시킨 발효액에 비파 과육을 각각 5%, 10%, 15%(w/v)를 첨가하여 제조한 stirred yoghurt와 비파 과육 무첨가구를 비교하여 관능검사를 실시한 결과는 Table 2와 Fig. 1과 같았다.

Table 2에서 보면 색과 향미는 비파 과육 5% 첨가구가 가장 높은 점수를 받았으나 다른 첨가구와 무첨가구에 비해 유의적인 차이는 없었다. 한편 단맛, 신맛, 조직감, 후미 및 전체적인 기호도의 경우 비파 과육 15% 첨가구, 10% 첨가구, 무첨가구, 5% 첨가구 순으로 높은 점수를 나타내었는데, 신맛, 후미, 전체적인 기호도의 경우 5% 첨가구를 제외하고는 무첨가구보다 유의적으로($p<0.05$) 우수하였고, 특히 전체적인 기호도는 15% 첨가구의 점수가 10% 첨가구에 비해 유의적으로($p<0.05$) 높았다. 조 등¹⁾은 비파의 총당 함량은 비슷한 인과류인 감, 사과보다는 낮거나 비슷하였으며, 배, 감귤보다는 높았고, 총산 함량은 감귤, 복숭아, 사과보다는 낮았고, 배와 감의 경우와는 비슷하게

Table 1. Conditions of texture analyzer used for measurement of stirred yoghurts

Conditions of TPA	
Probe	35 mm ϕ cylindrical aluminium
Pre-test speed	3.0 mm/sec
Test speed	1.0 mm/sec
Post-test speed	3.0 mm/sec
Distance	10.0 mm/sec
Time	3.00 sec
Trigger force	4 g

Table 2. Effect of amounts of loquat flesh on sensory properties of stirred yoghurts

Loquat flesh (%)	Attributes						
	Color	Flavor	Sweet taste	Sour taste	Mouth feel	After-taste	Overall acceptability
0	7.80 ^{al)}	7.12 ^a	7.02 ^a	6.25 ^{bc}	6.87 ^a	6.19 ^{bc}	6.88 ^b
5	8.25 ^a	8.02 ^a	3.46 ^b	5.14 ^c	6.71 ^a	4.95 ^c	4.45 ^c
10	7.85 ^a	6.60 ^a	7.59 ^a	7.11 ^{ab}	7.26 ^a	7.30 ^{ab}	7.32 ^b
15	7.42 ^a	6.16 ^a	7.92 ^a	8.16 ^a	7.57 ^a	8.37 ^a	9.08 ^a

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

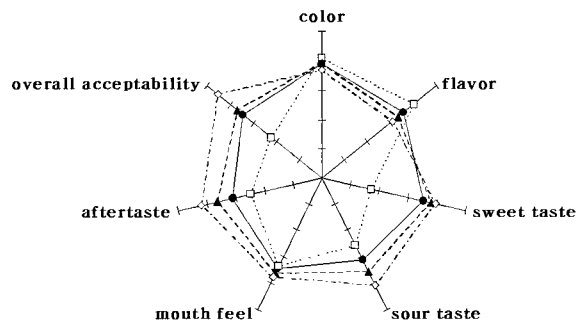


Fig. 1. Preference of stirred yoghurts added with different amounts of loquat flesh.

—●— : 0%, ...□... : 5%, -▲- : 10%,
-◇- : 15%.

나 약간 낮았다고 하였다. 또한 비파는 당산비가 약 17로서 다른 인과류 과실보다 대체로 높아 더욱 단맛을 강하게 느낄 수 있는 특징이 있다고 보고하였다. 따라서 비파 과육을 첨가함으로써 stirred yoghurt의 단맛이 약간 향상되면서 비파 과육을 15% 첨가한 stirred yoghurt의 관능성이 좋게 평가된 것으로 생각되었다.

이상의 관능평가 결과를 도식화한 Fig. 1을 보면 비파 과육 첨가 stirred yoghurt 제조시 전체적인 기호도와 다른 항목에서도 양호한 것으로 나타난 비파 착즙액 15%와 비파 과육 15%를 첨가하는 것이 가장 적합한 것으로 판단되었다.

2) 올리고당 첨가량에 따른 관능성

올리고당은 인체의 소장에서 효소에 의하여 가수분해 되지 않고 난 소화성으로 소장에서 흡수되지 않으므로 저칼로리이며 인슐린의 분비에 영향을 주지 않으며 요구르트 starter 발효에 있어 유산균의 증식을 촉진시키는 것으로 알려져 있다. 따라서 비파 착즙액 15%

와 비파 과육 15%를 첨가하여 제조한 stirred yoghurt에 올리고당의 첨가 수준(10%, 15%, 20%, 25%, w/v)을 달리하여 제조한 stirred yogurt의 관능검사 결과를 Table 3과 Fig. 2에 요약하였다.

Table 3에 나타난 바와 같이 색은 올리고당 15% 첨가구에서, 향미는 25% 첨가구에서 가장 점수가 높았으나 실험구 사이에 유의적인 차이는 없었다. 단맛과 신맛의 경우, 올리고당 20% 첨가구에서 대조구인 10% 첨가구에 비해 유의적으로($p < 0.05$) 가장 높은 점수를 나타내었다. 조직감과 후미에서는 올리고당 25% 첨가구의 점수가 가장 높았으나 전반적인 기호도는 20% 첨가구에서 대조구인 10% 첨가구에 비해서 유의적으로($p < 0.05$) 가장 우수하였다. 허²³⁾는 발효 유제품에 신맛이 강하게 남는 경우 일반적으로 소비자들로부터 선호도가 떨어질 수 있다는 연구 결과에 따라 발효 유제품에 과육이나 미약한 향료 등을 사용할 필요성을 강조하였다. 또한 Kroger²⁴⁾도 소비자의 기호성에 의한 yoghurt의 품질은 관능적 특성 중 단맛, 신맛 및 단맛과 신맛의 조화에 의해 결정된다고 보고하였다. 그러므로 본 실험에서도 비파 과육 첨가 stirred yoghurt 제조시 올리고당의 첨가량을 증가시킴으로서 단맛과 신맛이 적절히 조화되어 더 높은 기호도를 나타낸 것으로 생각되었다. 이러한 결과는 이 등¹⁹⁾이 매실 착즙액 3% 첨가 curd yoghurt에 20%의 당에 절인 매실 과육을 첨가한 stirred yoghurt의 선호도가 가장 좋은 것으로 평가되었다고 하는 연구 결과와 유사한 경향을 나타내었다.

이상의 관능 검사의 결과를 도식화한 Fig. 2를 보면 비파 첨가 stirred yoghurt 제조에 있어서 전체적인 기호도, 단맛과 신맛에서 가장 우수할 뿐만 아니라 다른 항목에서도 그 기호도가 높은 15% 비파 착즙액을 첨가하여 발효시킨 yoghurt 원액에 15% 비파 과육과 20%

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

Oligo-saccharide (%)	Attributes						
	Color	Flavor	Sweet taste	Sour taste	Mouth feel	After-taste	Overall acceptability
10	6.93 ^{a1)}	7.00 ^a	5.47 ^c	4.91 ^c	5.26 ^c	4.63 ^c	5.04 ^c
15	6.99 ^a	6.44 ^a	7.20 ^b	6.82 ^b	6.82 ^b	6.59 ^b	7.25 ^b
20	6.97 ^a	6.80 ^a	9.17 ^a	8.88 ^a	7.16 ^b	8.52 ^a	9.53 ^a
25	6.53 ^a	7.03 ^a	9.01 ^a	8.31 ^a	8.56 ^a	9.14 ^a	9.22 ^a

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

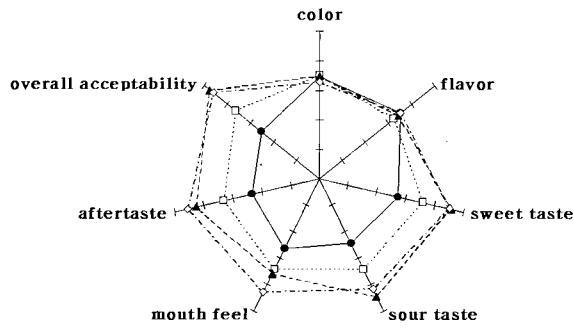


Fig. 2. Preference of stirred yoghurts prepared from 15% loquat extract and 15% loquat flesh with addition of different amounts of oligosaccharide.

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

올리고당 첨가가 가장 적합할 것으로 사료되었다.

2. 비파 첨가 Stirred Yoghurt의 색도

1) 비파 과육 첨가량에 따른 색도

비파 과육량의 첨가 수준(0%, 5%, 10%, 15%, w/v)을 달리하여 제조한 stirred yoghurt의 색도를 측정할 결과를 Table 4에 나타내었다. 비파 과육의 첨가량이 증가함에 따라 명도(L값)는 74.04에서 71.22로 감소하였고, 비파 과육 무첨가구의 명도 77.11보다 약간 낮았다. 적색도(a값)는 비파 과육이 첨가됨에 따라 비파 과육의 적색 색소의 영향으로 6.27에서 6.92로 증가하였으며 무첨가구의 적색도 5.79보다 높아 유의적인 차이를 나타내었다. 그러나 황색도(b값)의 경우 적색도와는 반대로 비파 과육 첨가구는 15.18에서 13.81로 감소하였고 무첨가구의 황색도 16.40보다 크게 낮아졌다.

Table 4. Color values of stirred yoghurts added with different amounts of loquat flesh

Loquat flesh (%)	Color values		
	L value	a value	b value
0	77.11	5.79	16.40
5	74.04	6.27	15.18
10	72.83	6.66	14.97
15	71.22	6.92	13.81

2) 올리고당 첨가량에 따른 색도

15%의 비파 착즙액과 15% 비파 과육이 첨가된 stirred yoghurt에 올리고당의 첨가 농도를 10%, 15%, 20%, 25%(w/v)로 달리하여 제조한 stirred yoghurt의 색도를 측정할 결과는 Table 5와 같았다. Stirred yoghurt의 명도(L값)는 69.28~73.29로 올리고당 15% 첨가구에서 가장 높았으나 첨가 농도가 증가함에 따라 약간씩 낮아졌다. 적색도(a값)는 6.92에서 5.94로 올리고당의 첨가 농도가 높아질수록 감소하였고, 황색도(b값)는 13.81에서 16.48로 증가하였다. 이것은 Table 4에 나타난 결과와는 다른 경향으로서 올리고당의 연한 황색 색소의 영향으로 올리고당 첨가량이 증가할수록 stirred yoghurt의 적색도는 낮아지고 황색도는 높아진 것으로 생각되었다.

3. 비파 첨가 Stirred Yoghurt의 Texture

1) 비파 과육 첨가량에 따른 Texture

비파 과육 첨가비율(5%, 10%, 15%, w/v)에 따른 stirred yoghurt의 texture 특성을 조사한 결과는 Table 6과 같았다. 비파 과육을 첨가한 stirred yoghurt의 경우

Table 5. Color values of stirred yoghurts prepared from 15% loquat extract and 15% loquat flesh with addition of various levels of oligosaccharide

Oligo-saccharide (%)	Color values		
	L value	a value	b value
10	71.22	6.92	13.81
15	73.29	6.62	15.11
20	72.93	6.01	15.78
25	69.28	5.94	16.48

Table 6. Texture properties of stirred yoghurts added with different amounts of loquat flesh

Loquat flesh (%)	Hardness	Springiness	Cohesiveness	Gumminess	Resilience
0	21.331	0.651	0.648	13.817	0.415
5	14.236	0.400	0.683	9.718	0.296
10	16.563	0.475	0.664	10.998	0.448
15	18.244	0.540	0.707	12.898	0.421

무첨가구에 비하여 견고성(hardness), 탄력성(springiness), 씹성(gumminess)은 낮은 값을 나타내었으나, 비파 과육 첨가량이 증가함에 따라 약간의 증가 현상을 보였다. 한편 응집성(cohesiveness)은 비파 과육 15% 첨가구에서, 그리고 탄성력(resilience)은 10% 첨가구에서 무첨가구에 비하여 가장 높았다. 정²⁵⁾은 curd yoghurt의 texture 특성을 포현하는 항목 중 가장 신뢰할 수 있는 항목은 hardness와 gumminess라고 보고하였는데, 본 실험에서도 비파 과육 무첨가구인 비파 착즙액 curd yoghurt에서 hardness와 gumminess가 가장 높은 값을 나타내었다. 그러나 비파 과육을 15% 첨가한 stirred yoghurt의 hardness와 gumminess가 비파 과육 첨가구 중 가장 높은 값을 나타내어 비파 과육의 첨가량을 15%로 하여 stirred yoghurt를 제조하는 것이 바람직한 것으로 판단되었다.

2) 올리고당 첨가량에 따른 Texture

비파 착즙액 15%와 비파 과육 15%를 첨가하여 제조한 stirred yoghurt에 올리고당을 각각 10%, 15%, 20%, 25%(w/v)씩 첨가하여 제조한 stirred yoghurt의 texture analyzer에 의한 물리적 특성은 Table 7에 나타난 바와 같았다. 견고성(hardness), 탄성(springiness), 응집성(cohesiveness), 씹성(gumminess)과 탄력성(resilience)은 올리고당 20% 첨가구에서 모든 실험구 중에서 유의적으로 가장 높은 값을 나타내었으나, 응집성(cohesiveness)은 올리고당 25% 첨가구에서 가장 높게 나타났다. 따라서 올리고당의 첨가량이 증가함에 따라 stirred yoghurt의 texture 성질에 차이가 있었음을 알 수 있었으며, 비파 과육 첨가 stirred yoghurt 제조시에는 올리고당의 첨가량을 20%로 하는 것이 물리적인 특성에서도 적합한 것으로 사료되었다.

Table 7. Texture properties of stirred yoghurts prepared from 15% loquat extract and 15% loquat flesh with addition of various levels of oligosaccharide

Oligo-saccharide (%)	Hardness	Springiness	Cohesiveness	Gumminess	Resilience
10	18.244	0.540	0.707	12.898	0.421
15	20.660	0.610	0.670	13.834	0.392
20	22.390	0.724	0.695	15.566	0.571
25	20.302	0.657	0.710	14.422	0.499

요 약

비파를 첨가한 stirred yoghurt를 제조하기 위하여 비파 착즙액 15%를 skim milk에 첨가하여 *Streptococcus thermophilus*와 *Lactobacillus acidophilus* 혼합균주로 발효시킨 발효유에 비파 과육 첨가량(5%, 10%, 15%, w/v)과 올리고당 첨가량(10%, 15%, 20%, 25%, w/v)을 달리하여 제조한 stirred yoghurt의 품질 특성을 조사하였다. 관능검사 결과에서는 비파 과육 15%와 올리고당 20%를 첨가하였을 때 단맛, 신맛과 전체적인 기호도에서 가장 좋게 평가되었다. 색도 측정 결과 비파 과육 15% stirred yoghurt에 올리고당의 첨가량이 증가할수록 명도(L값)와 적색도(a값)는 감소하였고 황색도(b값)는 증가하였다. Texture 특성은 15% 비파 과육 첨가 stirred yoghurt에 올리고당 20% 첨가시 견고성(hardness), 탄성(springiness), 응집성(cohesiveness), 씹성(gumminess)과 탄력성(resilience) 등에서 가장 높게 나타났다. 따라서 15% 비파 착즙액 첨가 발효유에 15% 비파 과육과 20% 올리고당의 첨가가 비파 첨가 stirred yoghurt 제조를 위해 가장 적합한 것으로 사료되었다.

참고문헌

1. 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
2. Bae, YI, Jeong, CH and Shin, 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
3. 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
4. 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
5. 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.* 4:314-320. 1996
6. 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 Preser.* 9:97-101. 2002

7. 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
8. 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
9. 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
10. Lim, KS. Effect of fermented milk in human health. *Kor. J. Food Nutr.* 16:93-103. 2003
11. 한국식품공업협회. 식품공전, pp.189-190. 한국식품공업협회. 2002
12. Lee, JL, Huh, CS and Baek YJ. Utilization of fermented milk and it's health promotion. *Kor. J. Dairy Sci.* 17:58-71. 1999
13. Lee, IS and Park, KY. Preparation and quality characteristics of yoghurt added with cultured ginseng. *Kor. J. Food Sci. Technol.* 35:235-241. 2003
14. Lee, IS, Lee SW and Kim, HS. Preparation and quality characteristics of yoghurt added with *Saururus chinensis*(Lour.) Bail. *J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr.* 31:411-416. 2002
15. Jeong, EJ and Bang, BH. The effect on the quality of yoghurt added water extracted from sea tangle. *Kor. J. Food Nutr.* 16:66-71. 2003
16. 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
17. Cho, EJ, Nam, ES and Park, SI. Effect of chlorella extract on quality characteristics of yoghurt. *Kor. J. Food Nutr.* 17:1-7. 2004
18. Bang, BH, Seo, JS, Jeong, EJ and Kim, KP. Studies on the manufacture of peanut yogurt. *Kor. J. Food Nutr.* 17:53-59. 2004
19. 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
20. Tamime, AT and Robinson, RK. Yoghurt, Science and Technology, pp.145-165. Pergamon Press, Oxford. 1985
21. 김광옥, 김상숙, 성내경, 이영춘. 관능검사 방법 및 응용, pp.131-175. 신광출판사. 1997
22. SAS Institute, Inc. SAS User's Guide, Statistical Analysis System Institute, Cary, NC. 1990
23. Heo, TR. Factors of the manufacture under the effect on the quality of fermented milk product(gel type yoghurt). *Inha Univ. R.I.S.T.* 17:277-286. 1989
24. Kroger, M. Quality of yoghurt. *J. Dairy Sci.* 59:344-350. 1976
25. Jeong, EJ. Study on physicochemical properties of commercial gel type yoghurt. *Kor. J. Dairy Sci.* 12: 18-25. 1990

(2005년 6월 13일 접수; 2005년 9월 8일 채택)