

유자액을 이용한 소스의 이화학적 특성 및 저장성

유경미 · 서우영¹ · 서한석 · 김완수² · 박재복³ · 황인경
서울대학교 식품영양학과, ¹풀무원 연구소 식문화연구원, ²호남대학교 조리과학과, ³한국식품개발연구원

Physicochemical Characteristics and Storage Stabilities of Sauces with added Yuza(*Citrus Junos*) Juice

Kyung-Mi Yoo, Woo-Young Seo¹, Han-Seok Seo, Wan-Soo Kim², Jae-Book Park³, Inkyeong Hwang
Department of Food and Nutrition, Seoul National University, ¹Pulmuone Research Center,
²Department of Culinary Science, Honam University, ³Korea Food Research Institute

Abstract

The purposes of this study were to investigate the physicochemical characteristics and storage stabilities of various sauces with added Yuza(*Citrus Junos*). Yuza consisted of three parts: peeled (46.17%), fleshed (43.74%) and seeded (10.09%). Yuza juice revealed 11.33% extraction yield, pH 2.85, 4.18% total acidity, 11 °Brix, 1.16% transmittance and 2.63 °Brix/acid ratio. Five kinds of sauces with added Yuza juice were Yuza red pepper paste sauce, Yuza soybean sauce for meat, Shabu shabu Yuza sauce, Korean Yuza vegetable sauce and Japanese Yuza soybean sauce. These sauces showed slight changes in pH, total acidity, total bacterial counts and overall sensory characteristics during storage period (60 days). In conclusion, Yuza juice could be applied to various sauces, which remained usable for 60 days.

Key words : Yuza, sauce, physicochemical characteristics, storage stability

1. 서 론

감귤류의 일종인 유자(*Citrus Junos*)는 우리나라 남부지방에서 과수로 재배되고 있는 운향과 상록관목 중의 하나로 다양한 phytochemical과 특히 다량의 비타민 C를 함유하고 있는 향기로운 과실로서 예로부터 감기 예방을 위한 전통차나 여러 가지 요리에 이용되고 있다¹⁾. 우리나라에서는 고흥, 완도, 장흥 등의 남해안 일대에서 자생되며, 수확기가 11월에서 12월로 한정되어 있고 저장성이 좋지 않아 수확 즉시 생과나 당 절임 형태인 유자청의 원료로 사용되고 있다. 그러나 최근 생산량이 증가되고 유자에 대한 건강기능성이 일부 밝혀지면서 새로운 가공 및 응용방법에 관한 연구의 필요성이 대두되고 있다.

유자에 대한 연구는 한국산 유자의 화학적 성분 관련 연구²⁾, 한국산 유자의 향기성분³⁾, 유자 착즙액의 화학적 특성⁴⁾, 착즙 방법에 따른 유자과즙의 품질비교⁵⁾, 유자의 냉각 특성 및 저장 중 품질변화⁶⁾, 유자의 성분분석과 공산제품개발에 관한 연구⁷⁾ 등과 같이 유자나 유자 착즙액에 대한 성분 특성이 주를 이루고 있다. 한편 유자를 다양한 조리 및 가공식품에 적용한 예를 보면, 과육을 사용하여 만든 유자 잼, 간수대신 과즙을 사용한 유자 두부, 과즙과 과피를 이용한 유자 요구르트, 여러 가지 유자 분말가루를 이용한 제과·제빵류, 초산 발효액이나 양조식초에 유자 과즙을 섞어 만든 유자 식초와 함께 유자 분말차, 유자 주스, 유자 사탕, 유자 젤리 등이 연구되어 왔다⁸⁾.

한편 최근에 생활패턴이 서구화되면서 많은 음식에 소스를 곁들여 먹기 시작하게 되었고 이에 따라 다양한 음식에 맞는 여러 가지 소스의 개발이 요구되고 있다. 또한 식생활의 서구화로 인해 성인병이 증가하고 있는데 이러한 만성질환 예방에 좋은 건강

Corresponding author: Inkyeong Hwang, Seoul National University, San 56-1, Shillim-Dong, Gwanak-Gu, Seoul 151-742, Korea
Tel : +82-2-880-6837
Fax : +82-2-884-0305
E-mail : ikhwang@snu.ac.kr

기능성 식품의 음식개발 또한 중요하게 인식되고 있다.

따라서 본 연구에서는 유자 활용 방안의 일환으로서 유자액을 이용한 다양한 소스를 개발하고자 한다. 또한 이를 60일 동안 저장하면서 개발한 소스의 이화학적 특성 및 관능적인 특성의 변화를 살펴보면서 소스 제품으로서의 가능성을 타진해 보고자 한다.

II. 실험재료 및 방법

1. 실험재료

본 실험에서 사용된 유자는 전남 완도 고급 농협에서 2002년 11~12월에 구입한 것으로서 구입 후에 생과를 과피, 과육, 씨 부분으로 나누어 -20℃에서 보관하였다. 과육은 쥬서기(금성 전기쥬서기 GJ-450, 금성 주식회사, 한국)로 착즙한 뒤 이 액을 유자 소스 개발에 이용하였다. 유자 소스에 사용된 유자 이외의 식재료는 시중에서 구입하였다.

2. 유자액의 일반성분 및 이화학적 특성

1) 유자 부위별 무게 및 착즙 수율

유자 생과를 과피, 과육, 씨의 세 부분으로 나누어 무게를 측정하였으며 이 중 과육을 쥬서기로 착즙하여 얻은 착즙액을 생과 무게에 대한 비율로 계산하여 착즙 수율로 나타내었다.

2) 유자액의 일반성분 분석

유자액의 일반성분 분석은 A.O.A.C.⁹⁾에 따라 행하였다. 수분함량은 상압 가열 건조법, 조단백은 킬달법, 회분은 직접 회화법을 사용하였다. 각 실험은 3회 반복 실시하여 평균값으로 나타내었다.

3) 유자액의 이화학적 특성

(1) pH 및 총산도

유자액의 pH는 pH Meter(DP-215M, 동우 메디칼, 한국)를 이용하여 3회 반복 측정 후 평균값으로 나타내었다. 총산도는 착즙액 10 mL를 0.1N NaOH 용액으로 pH가 8.0±0.1로 되는 지점까지 적정하고, 이 때 소비된 NaOH의 소비량(mL)을 % 시트르산을 기준으로 환산하여 백분율로 표시하였다.

(2) 가용성 고형분

휴대용 굴절 당도계(Kikuchi, Tokyo)를 사용하여 유자액의 가용성 고형분을 °Brix로 측정하였다.

(3) 탁도

유자액의 탁도는 분광광도계(DU 530, Beckman, USA)를 이용하여 680 nm에서의 투과도(%T)로 측정

하였다.

(4) 당산비

유자액의 당산비는 °Brix / Acidity로 나타내었다.

3. 유자액을 이용한 유자 소스의 조리방법

각종 소스에 기본으로 사용되는 다시물은 다음과 같이 만들어 사용하였다. 찬물에 다시마를 넣어 은근한 불에 15분간 끓인 후 다시마는 건지고 가다랭이포를 넣은 후 불을 켜다. 5분쯤 지나 맛이 우러나면 면보를 간 체에 걸러 맑은 다시물을 만들었다. 모든 재료는 한 그릇에 넣고 잘 섞어 소스를 만들었다.

1) 유자 초고추장 소스(YA)

(1) 재료 : 유자액 1.5 작은술, 고추장 5 큰술, 맛술 1/2 작은술, 다시물 2 큰술, 식초 1 작은술

2) 육류요리용 유자 간장 소스(YB)

(1) 재료 : 유자액 1 작은술, 간장 2 큰술, 다시물 2 큰술, 맛술 1 작은술, 간양파 1 작은술, 겨자 1/8 작은술, 무즙 1 작은술, 식초 1 작은술

3) 샐러드용 유자 간장 소스(YC)

(1) 재료 : 유자액 1 큰술, 간장 1/2 컵, 다시물 또는 우려낸 가쓰오부시국물 4 큰술, 맛술 1 큰술, 무즙 4 큰술, 채썬파 약간, 채썬유자껍질 약간

(2) 조리방법 : 모든 액체 재료를 섞고 채 썬 파와 유자껍질을 띄웠다.

4) 한국식 채소 소스 (YD)

(1) 재료 : 유자액 2 작은술, 간장 1 큰술, 고춧가루 1 작은술, 간 마늘 1 작은 술, 설탕 1/2 큰술, 참기름, 통깨, 소금 약간

5) 일본식 간장 드레싱 (YE)

(1) 재료 : 유자액 1 큰술, 간장 8 작은술, 양파즙 1 작은술, 맛술 2 작은술, 식용유 2 작은술, 올리브당 1 작은술, 후추 약간, 멸치액젓 1/2 작은술

4. 유자 소스의 저장성

1) pH 및 총산도

유자 소스를 상온에서 60일 동안 저장하면서 조리 당일, 30일, 그리고 60일 때의 pH와 총산도를 위와 같은 방법으로 측정하였다.

2) 생균수 측정

생균수 측정에는 plate count 방법을 사용하였다. 생균수 측정배지(plate count agar, DIFCO Lab, USA)를 사용하여 배지를 만들고 소스액 1ml를 0.85% NaCl 9ml에 현탁한 후 이를 10배 단위로 희석한 것을 각 배지에 도말하여 35~37℃에서 48±3시간동안 배양 후 형성된 집락을 계수하였다¹⁰⁾.

3) 관능평가

유자 소스를 상온에서 60일 동안 저장하면서 저장에 따른 차이 유무를 알아보기 위해 삼점검사(triangle test)와 종합적 기호도 평가를 12점법을 이용하여 수행하였다. 관능 평가원으로는 서울대학교 식품영양학과 대학원생 20명을 선정하여 이들에게 실험 목적을 설명하고 각 특성 치에 대해 훈련을 시킨 후 유자소스의 저장에 따른 관능평가를 실시하였다. 삼점검사에 사용된 두 가지 소스 중 시료 하나는 조리 당일의 소스이고 다른 하나는 조리 후 60일 동안 저장한 소스였다. 차이 식별의 유의성 검정은 삼점검사의 유의성 검정표를 이용하였다. 종합적 기호도 평가 통계처리는 SAS/STAT TM User's guide 8.0판 프로그램을 이용하여 분산분석(ANOVA analysis of variance)과 Duncan's protected least significant difference test를 이용하여 실시하였다. 적용된 통계적 유의수준은 $p < 0.05$, $p < 0.01$ 그리고 $p < 0.001$ 이었다.

III. 결과 및 고찰

1. 유자액의 수율 및 일반성분

1) 유자 부위별 무게 및 착즙 수율

유자 생과를 과피, 과육, 씨의 세 부분으로 나누어 무게를 측정된 결과는 Table 1과 같다. 과피 무게는 전체 생과 무게의 46.17%, 과육은 43.74%, 씨는 10.09%를 차지하고 있었다. 이 중 과육 부분을 주서기로 착즙한 결과 착즙액의 무게는 11.45g으로 전체 생과 무게에 대한 비율로 착즙 수율을 계산하면 11.33%의 수율을 보였고 과육 무게에 대한 비율로 계산하면 25.90%의 수율을 지니는 것으로 나타났다. Lee 등⁴⁾의 유자의 착즙 수율 결과에 따르면 유자 중량이 80~90g인 것은 착즙 수율이 9.8%, 중량이 120

g인 유자의 경우에는 15.3%의 수율을 보인다고 보고하고 있는데 이는 본 연구의 결과와 비슷하였다. 다른 과실의 착즙 수율은 보통 전과를 기준으로 했을 때 오렌지, 포도 등에서는 85%, 레몬이나 라임에서는 78%의 착즙 수율을 보이는 것으로 보고되고 있다¹³⁾. 하지만 유자의 경우 이와 같이 낮은 수율을 보이는 것은 다른 감귤류에 비하여 과피나 씨의 비율이 상대적으로 크기 때문인 것으로 사료된다.

2) 유자액의 일반성분

유자액의 일반성분을 분석한 결과는 수분(93.3±1.8%)이 대부분이며 이외 탄수화물 (5.8±0.9%), 조단백질(0.6±0.04%), 회분(0.33±0.02%)을 함유하고 있었다.

2. 유자액의 이화학적 특성

유자액의 이화학적 특성은 Table 2와 같다. 착즙액의 pH는 2.85로 낮았으며 시트르산을 기준으로 하여 총산도를 환산한 결과 4.18%의 산도를 보였다. 굴절당도계를 통해 가용성 고형분을 측정된 결과 11 °Brix를 나타내었다. 한편 분광광도계를 이용하여 유자액의 탁도를 측정된 결과 1.16%T의 수치를 보였는데 이는 다른 연구결과⁴⁾와 비슷하였다. 일반적으로 당산비(Brix/Acid ratio)는 쥬스의 품질평가를 위해서 가장 기본적으로 사용되는 지표로서 보통 감귤류의 경우에는 8~13 정도이며, 감귤류 쥬스로서는 가장 적합한 수치는 15~18정도라 알려져 있는데 유자 착즙액의 경우 2.63으로 매우 낮았다. 따라서 유자액 자체로써 이용하기보다는 부재료로 이용하는 것이 더 적합할 것으로 보인다.

3. 유자 소스의 저장성

유자액을 부재료로 첨가하여 개발한 소스는 유자 초고추장 소스(YA), 육류 요리용 유자 간장 소스(YB), 샐러드용 유자 간장 소스(YC), 한국식 채소 소스(YD), 일본식 간장 드레싱(YE)으로 총 다섯 가지였다.

개발한 유자 소스의 저장성을 보기 위해 조리 당일, 조리 후 30일, 조리 후 60일 되는 시점에서의 pH와 총산도 그리고 생균수를 측정하였다. 유자 초고추장 소스, 육류 요리용 유자 간장 소스는 조리

Table 1. Compositions of Yuza and juice yield

				g(%)
Whole fruits	Peel	Flesh	Seed	Juice yield
101.1±7.2	46.7±4.0	44.2±5.1	10.2±9.3	11.5±8.2
(100.00)	(46.17)	(43.74)	(9.10)	(11.33)

Table 2. Physicochemical characteristics of Yuza juice

pH	Acidity (%)	Soluble solid (°Brix)	Transmittance (%)	Brix/Acid ratio
2.85±0.20	4.18±0.13	11.10±0.52	1.16±0.07	2.65±0.11

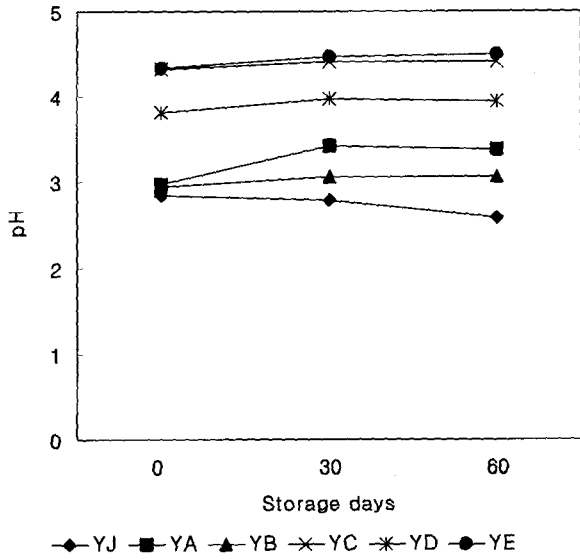


Fig. 1. Changes in pH of each Yuza sauce during storage period(60 days)

YJ : Yuza juice
 YA : Yuza red pepper paste sauce
 YB : Yuza soybean sauce for meat
 YC : Shabu shabu Yuza sauce
 YD : Korean Yuza vegetable sauce
 YE : Japanese Yuza soybean sauce

당일의 pH가 2.97과 2.95로 낮았으며 샤프샤프용 유자 간장 소스, 한국식 채소 소스, 일본식 간장 드레싱은 각각 4.32, 3.82, 4.33으로 전자보다는 높게 나타났다(Fig. 1). 이러한 소스들은 60일 동안 상온에서 저장하는 동안 pH에 큰 변화가 없었다. 한편 저장 기간에 따른 유자 소스의 총산도를 측정된 결과 육류 요리용 유자 간장 소스가 2.50%로 가장 높은 산도를 보였고 샤프샤프용 유자 간장 소스와 일본식 간장 드레싱은 산도가 0.80%로 가장 낮게 나타났다(Fig. 2). 총산도 또한 저장기간 60일 동안 유의적인 변화를 보이지 않은 것으로 보아 저장 기간동안 유자 소스 자체의 큰 성분 변화는 없는 것으로 추측된다.

유자액을 이용하여 만든 유자 소스의 저장기간에 따른 생균수 변화를 알아본 결과는 Fig. 3과 같다. 유자액이 주원료가 된 육류 요리용 유자 간장 소스는 60일 저장기간 중 생균수를 나타내지 않았으며, 한국식 유자 채소 소스, 유자 초고추장 소스, 일본식 유자 간장소스는 조리 당일(저장 0일)에는 $3 \times 10^4 \sim 4 \times 10^4$ 의 생균수를 보였지만 60일 저장기간 동안 생균수에 있어서 큰 증가를 보이지는 않았다. 샤프 샤프용 유자 간장소스는 조리 당일(저장 0일)에 생균수를 거의 보이지 않다가 저장 60일에 약간 증가하

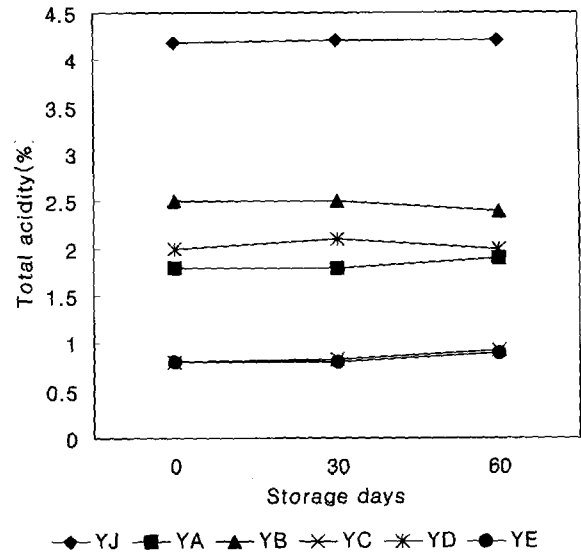


Fig. 2. Change in total acidity of each Yuza sauce during storage period(60 days)

YJ : Yuza juice
 YA : Yuza red pepper paste sauce
 YB : Yuza soybean sauce for meat
 YC : Shabu shabu Yuza sauce
 YD : Korean Yuza vegetable sauce
 YE : Japanese Yuza soybean sauce

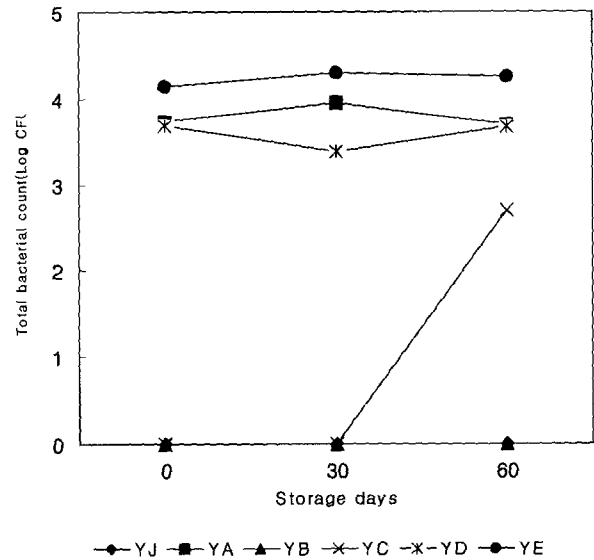


Fig. 3. Changes in total bacterial count of each Yuza sauce during 60 days of storage period

YJ : Yuza juice
 YA : Yuza red pepper paste sauce
 YB : Yuza soybean sauce for meat
 YC : Shabu shabu Yuza sauce
 YD : Korean Yuza vegetable sauce
 YE : Japanese Yuza soybean sauce

는 경향을 나타내었으나 3×10^4 수준으로 미생물에 의한 위험범위는 아닌 것으로 보인다. 따라서 유자액을 이용하여 만든 다섯 가지 소스는 조리 후 60일 동안은 미생물로부터 안전하다고 추정할 수 있겠다.

저장기간 동안 유자 소스가 관능적으로 차이를 느낄 정도로 변화하는지의 여부를 알아보기 위해 삼점 검사를 수행하였으며 이에 대한 결과는 Table 3과 같다. 삼점 검사 검정표에 따르면 총 20회 시행인 경우에는 유의적 차이가 있다고 결론 내릴 수 있는 정답수가 5% 유의적 수준에서는 11회인데 이번 삼점 검사에서는 정답이 11회보다 훨씬 낮은 수준을

Table 3. Correct/incorrect answers on triangle tests of each Yuza sauce during storage period

	No. of triangle test	No. of correct answer	No. of incorrect answer
Yuza red pepper paste sauce	20	3	17
Yuza soybean sauce for meat	20	3	17
Shabu shabu Yuza sauce	20	2	18
Korean Yuza vegetable sauce	20	5	15
Japanese Yuza soybean sauce	20	6	14

보였기 때문에 조리 당일 시료와 조리 후 60일 저장한 유자 소스간에는 관능적으로 유의적인 차이를 보이지 않는다고 할 수 있다. 따라서 유자 소스는 제조 후 60일이 지나도 맛과 향 등을 비롯한 전체적인 관능적 특성에 있어서 차이가 나지 않는다고 볼 수 있겠다.

4. 유자 소스의 관능평가

유자액을 이용한 소스의 관능평가는 당일제조 0일과 60일에 실시하였다. 관능평가는 유자 맛, 신선한 맛, 쓴 맛, 신맛, 신 냄새, 종합적 기호도순으로 평가하였다. 당일제조 소스는 유자 맛과 신맛 항목에서 소스간의 관능적 유의 차이를 보이는 것으로 나타났다. 즉 소스 제조 직후 유자 맛을 비롯한 신맛의 차이가 있는 것으로 나타났으며 특히 육류요리용 유자 간장 소스, 한국식 채소소스가 유자 향과 신맛이 강한 것으로 평가되었고, 신맛에서 샐러드용 유자 간장소스는 가장 낮게 평가 되었다($p < 0.05$). 저장 60일 결과 또한 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다. 저장 60일에 소스간의 관능적 차이는 유자 맛

Table 4. Analysis of variance, mean values & Duncan's multiple range test for sensory evaluation of yuza sauces on 0 day¹⁾

	Yuza taste	Fresh taste	Bitter taste	Sour taste	Sour odor	Overall acceptability
YJ	10.6 ^a	7.1	7.0	9.9 ^a	6.4	5.9
YA	7.1 ^{ab}	3.5	7.1	7.6 ^{ab}	2.6	3.5
YB	9.6 ^a	4.7	4.3	6.4 ^{ab}	4.6	3.6
YC	6.6 ^d	3.2	6.5	4.9 ^d	4.1	6.7
YD	9.5 ^a	3.7	7.1	5.3 ^{ab}	4.6	6.6
YE	8.5 ^a	3.4	9.4	7.5 ^{ab}	3.8	6.4
F-value	2.59 [*]	1.27	0.85	2.61 [*]	0.32	0.84

¹⁾All mean values are triplicate determinations. Values in the same column that are followed by a different letter are significantly different ($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test.

YJ : Yuza juice

YA : Yuza red pepper paste sauce

YB : Yuza soybean sauce for meat

YC : Shabu shabu Yuza sauce

YD : Korean Yuza vegetable sauce

YE : Japanese Yuza soybean sauce

Table 5. Analysis of variance, mean values & Duncan's multiple range test for sensory evaluation of yuza sauces on 60 days¹⁾

	Yuza taste	Fresh taste	Bitter taste	Sour taste	Sour odor	Overall acceptability
YJ	7.4 ^a	5.4	8.6 ^a	8.4 ^a	4.1	5.4 ^c
YA	4.3 ^b	2.9	4.0 ^b	3.3 ^c	2.9	7.3 ^{bc}
YB	4.5 ^b	2.1	4.6 ^b	5.7 ^{ab}	3.0	9.9 ^{ab}
YC	5.8 ^{ab}	3.5	3.8 ^b	3.3 ^c	1.6	8.6 ^{abc}
YD	5.0 ^{ab}	1.9	3.9 ^b	2.1 ^d	2.1	10.9 ^a
YE	3.6 ^c	2.9	3.6 ^b	4.8 ^b	2.1	9.6 ^{ab}
F-value	3.4 ^{**}	2.0	2.8 [*]	3.8 ^{***}	1.9	2.5 [*]

¹⁾ All mean values are triplicate determinations. Values in the same column that are followed by a different letter are significantly different ($p < 0.05$, $**p < 0.01$, $***p < 0.001$) by Duncan's multiple range test.

YJ : Yuza juice

YA : Yuza red pepper paste sauce

YB : Yuza soybean sauce for meat

YC : Shabu shabu Yuza sauce

YD : Korean Yuza vegetable sauce

YE : Japanese Yuza soybean sauce

($p < 0.01$), 쓴 맛($p < 0.05$), 신냄새($p < 0.001$), 종합적 기호도($p < 0.01$)에서 차이를 나타내었다. 소스원액이 되는 유자액과 일본식 간장드레싱이 유자 맛 항목에서 가장 강하다고 평가되었다. 소스로의 종합적 기호도는 한국식 채소 소스가 기호도가 높게 평가되었고 유자액이 기호도가 가장 낮았다.

이 결과는 유자 원액이 많을수록 관능적 평가 및 기호도에서 낮은 점수 범위를 받았다. 따라서 유자액을 소스로 이용하는 제품을 개발하기 위해서는 유자액의 함량을 너무 높이지 않고 유자액을 보조재료로 사용하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 저장성은 좋지 않지만 최근 생산량의 급증과 더불어 여러 기능성 성분이 알려지고 있는 유자에 대한 다용도 활용방안의 일환으로 유자액을 이용한 다양한 소스를 만들어 보고 60일 동안의 저장성을 살펴보았다.

유자는 과피 46.17%, 과육 43.74%, 씨는 10.09%로 구성되어 있으며 착즙 수율은 전체 생과 무게를 기준으로 했을 때 11.33%를 보였다. 이렇게 얻은 유자액은 대부분이 수분(93%)이며 이외 탄수화물(5.76%), 조단백질(0.62%), 회분(0.33%)을 함유하고 있으며 pH는 2.85로 낮고 4.18%의 총산도를 지니고 있었다. 가용성 고형분은 11°Brix를 보였으며 탁도는 1.16%T, 그리고 당산비는 2.63으로 낮게 나타났는데 이러한 특성을 볼 때 유자액은 그 자체로써 식품에 적용하기 보다는 부재료로 식품에 이용하는 것이 더 효율적일 것으로 보인다.

유자액을 이용하여 만든 유자 소스는 유자 초고추장 소스, 육류 요리용 유자 간장 소스, 샐러드용 유자 간장 소스, 한국식 채소 소스, 일본식 간장드레싱으로 총 다섯 가지였다. 이렇게 개발한 유자 소스는 상온에서 60일 동안 저장하는 동안 pH나 총산도에 큰 변화가 없었고 생균수 또한 낮게 나타났다. 삼점 검사를 통해 당일제조 소스와 60일 저장 소스간의 관능적인 유의적 차이를 본 결과 또한 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다.

이와 같은 결과로 볼 때, 유자의 활용방안으로 각종 소스에 유자액을 이용할 수 있을 것으로 보이며 60일 동안 저장하는데 있어서 큰 문제가 없을 것으로 사료된다.

감사의 글

이 논문은 ARPC(Agricultural R&D Promotion Center)의 연구비 지원에 의하여 연구된 것으로 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. 김의부 : 유자재배기술. p.5, 오성출판사, 1994
2. Jung, JH : Studies on the chemical compositions of citrus junos in Korea. J. Korean Agricultural Chemical Society, 17(1) : 63, 1974
3. Lee, HY, Kim, YM, Shin, DH and Sun, BK : Aroma Components in Korean Citron(*Citrus medica*). Korean J. Food Sci Technol., 19(4) : 361, 1987
4. Lee, YC, Kim, IH, Jeong, JW, Kim, HK and Park, MH : Chemical characteristics of citron(*Citrus junos*) juice. Korean J. Food Sci Technol., 26(5) : 552, 1994
5. Jeong, JW, Kwon, DJ, Hwang, JB and Jo, YJ : Influence of the extraction method on quality of citron juice. Korean J. Food Sci Technol., 26(6) : 704, 1994
6. Jeong, JW, Lee, YC, Kim, JH, Kim, OW and Nahmgung, B : Cooling properties and quality changes during storage of citron (*Citrus junos*). Korean J. Food Sci Technol., 28(6) : 1071, 1996
7. 김용두, 강성구, 강성훈 : 유자의 성분분석과 공산 제품 개발에 관한 연구- 1. 유자의 부위별 화학적 성분 분석. 농업과학논문집, 38 : 121, 1996
8. 최정숙, 장창문, 김진숙, 신동화 : 우리 농산물의 부가 가치 향상과 우수성 구명(고품질 유자 가공식품개발 연구). 농촌진흥청 농촌생활연구소 시험연구보고서, p.363, 1996
9. A.O.A.C. : Association of Official Analytical Chemists. 16th ed. Washington D.C., 1995
10. Jocelyn, O, Martha, N, Stone, B and Daniel, YC : Growth of *Lactobacillus plantarum* in cucumber extract containing various chloride salts. J. Food. Sci., 51(5) : 1207, 1986
11. Kimball, DA : Citrus processing-quality control and technology. p.18, Van Nostrand Reinhold, New York, 1991

(2004년 7월 20일 접수, 2004년 8월 18일 채택)