

당유자청의 제조방법과 냉동 저장기간이 당유자차 기호도에 미치는 영향

김윤정 · 문정용 · 김정현¹ · 김행근² · 김재훈 · 김소미[†]
제주대학교 생명자원과학대학 생명공학과, ¹제주관광대학 관광외식조리계열, ²제주특산

Effects of Mixing Method and Storage Period of *Dangyuja*-Sugar Mixture on Customer Preferences for *Dangyuja*-tea

Yun-Jung Kim, Jeong-Yong Moon, Jung-Hyon Kim¹, Haeng-Geun Kim²,
Jae-Hoon Kim and Somi Kim Cho[†]

Faculty of Biotechnology College of Applied Life Sciences, Cheju National University, Cheju 690-756, Korea

¹Department of Tourism & Food Service Cuisine, Cheju Tourism College, Cheju 690-791, Korea

²Cheju Special Company, Doryun 1 Dong 2211, Cheju 690-081, Korea

Abstract

This study was performed to investigate the effects of mixing methods, storage period, and dilution ratio of *Dangyuja*-sugar mixture on the customer preferences for *Dangyuja*-tea. Most sensory characteristics such as bitterness, flavor, and taste are influenced more by mixing methods of *Dangyuja*-sugar mixture than by storage period. The *Dangyuja*-sugar mixture prepared by slice cutting is preferred to those prepared by operating electric mixer. The preference test showed that the appearance is not influenced by storage period but by mixing methods, whereas the taste and texture is more affected by storage period, in which the 24 month storage is preferred to 12 month storage. Therefore, the overall preference for *Dangyuja*-tea is the one that prepared with 20% contents of *Dangyuja*-sugar mixture which is slice-cut and 24 month stored.

Key words : *Citrus grandis* Osbeck, *Dangyuja*, bitterness, sweetness, citrus beverage

서 론

최근 과일과 채소의 섭취가 여러 질병의 발생률을 낮춘다는 조사가 많이 보고되어지고 있다(1-3). 이러한 과일이 질병을 억제하는 이유 중의 하나는 여러 가지 영양 성분 중의 하나인 비타민 C와 E가 있기 때문인 것으로 알려져 왔으나 최근의 연구들은 항산화 역할을 하는 것이 비타민뿐만 아니라 과일에 많이 들어 있는 폴리페놀화합물, 플라보노이드류 등이라는 것이 보고되고 있다(4-6). 당유자(*Citrus grandis osbeck*)는 제주에서 왕귤 또는 땡유지라 불리는 제주 재래 감귤로서, 분류학상 운향과, 감귤아과에 속하는 과수이며 인체에 기능성을 가지는 성분으로 limonene, obacunone, nomiline, naringin 등을 함유하고 있다(7-9). 또

한 이러한 당유자를 용매 추출하여 얻은 추출물에서 항바이러스 및 항산화 효능이 있는 것으로 보고되었다(10-12).

당유자보다 과실의 크기가 작으면서 신맛이 강하고 향기가 고상한 유자의 경우 대표적인 가공제품 중 하나가 당절임한 액상유자차이다. 이를 기호도에 맞게 적절히 희석하여 음용함으로써 과육만 주로 이용하는 귤이나 오렌지 같은 감귤류와는 달리 유자의 과피 부분에 많이 함유되어 있는 생리활성 성분을 보다 용이하게 섭취할 수 있다(13). 이와 유사하게 당유자도 과피가 두껍고 특유의 쓴맛과 향이 강하며 저장성이 좋지 않아 생식용으로는 소비되지 않지만 당절임 액상당유자차로 많이 이용되어 왔다(9).

한편, 당유자 고유의 강한 쓴 맛과 향으로 인한 거부감을 최소화하기 위해 당유자청 제조 시에 많은 양의 설탕이 첨가된다는 점과 당유자차를 마실 때 고형물로 남아있는 과육으로 인해 소비자들이 균일하지 않은 맛의 당유자차를 음용하게 된다. 따라서 본 연구는 편의성을 요구하는 현시

[†]Corresponding author. E-mail : somikim@cheju.ac.kr,
Phone : 82-64-754-3348, Fax : 82-64-756-3351

대에 부응하여 간편한 당유자차로서 기호도와 맛과 향을 증대시켜 소비를 증진시킬 목적으로 수행하였다. 이에 당유자청의 후숙기간이나 원료의 혼합방법들을 변형함으로써 당유자 고유의 향은 유지하면서 강한 쓴맛은 최소화하고자 하였으며 당유자청의 적정 재료비율과 저장시기와 재료 혼합방법 등을 달리하여 관능검사를 실시하였다.

재료 및 방법

재료

본 실험에 사용된 시료는 제주도 제주시 화북동 소재 제주특산에서 수확한 당유자를 원료선별 후 세척, 건조, 절단 및 씨앗을 제거하고 3 mm폭으로 채를 썰거나 믹서로 혼합 세절하였다. 원료세절 후 혼합물에 대해 55:45의 비율로 정백당에 당침을 하여 60일 이상 저온숙성 (2℃)하고 충분히 숙성된 원료를 냉동보관 (-20℃ 이하) 함으로써 갈변 억제는 물론 맛과 향을 보존하고자 하였다. 1년, 2년간 냉동 저장된 당유자 혼합물을 저온해동하고 열처리한 후 병에 충전하였다.

관능검사

관능검사는 제주대학교 생명공학부 재학생 및 대학원생 10명을 패널로 선정하여 훈련한 후 다음과 같은 특성에 대하여 평가하였다. 외관(색, Color), 신맛(Sourness), 단맛(Sweetness), 쓴맛(Bitterness), 당유자 향과 맛(Dangyuja Flavor & taste), 전체적인 순응도(Overall Acceptance) 등을 15 cm 선척도(왼쪽으로 갈수록 특성의 강도가 약해지고, 오른쪽으로 갈수록 특성의 강도가 강해짐)를 이용하여 각 특성별로 강도의 차이를 나타내었다.

기호도 검사

기호도 검사는 제주대학교 생명공학부 재학생 및 대학원생 30명을 대상으로 실시하였으며, 9점 척도법(14)을 사용하여 다음과 같은 특성에 대하여 평가하였다. 외관(Appearance), 향미(Odor), 맛(Taste), 조직감(Texture), 전반적인 기호도(Overall preference)에 대하여 기호도는 1점 : 매우 나쁨, 5점 : 보통, 9점 : 매우 좋음으로 하였다. 또한 현재 시판되고 있는 슬라이스 액상 당유자차와 연구수행을 위해 준비된 혼합 당유자차의 기호도를 비교, 평가하기 위해 제주특별자치도 청정제주지역특산물 판매전에 오신 소비자 82명(남 24명, 여 58명)을 대상으로 조사하였다.

통계처리

각 실험은 3회 실시하여 평균치를 나타내었고, SPSS 12.0 version 통계프로그램을 이용하여 분산분석(ANOVA)으로 유의차를 검증하였다. 실험군 간의 통계적 유의성 검증은 다중범위검정(Duncan's multiple range test)으로 α=0.05수준에서 시행하였다. 시판 당유자차에 대한 선호도와 성별, 연령, 직업에 대한 분석은 Pearson chi-square를 통하여, 기호도검사 비교는 t-test를 실시하여 유의성 검증을 하였다.

결과 및 고찰

관능검사

당유자의 농도 및 제조일에 따른 당유자차의 관능검사 결과는 Table 1과 같다. 관능적 평가 척도는 15 cm 선척도를 실시하였으며, 각 집단 간의 관능적 특성을 구체적인 평가 항목별로 평균과 F값을 중심으로 비교하였다. 과실의 갈변

Table 1. The sensory evaluation of Dangyuja-tea prepared from two kinds of mixing methods, storage period and dilution ratio

Contents	Storage period mixing method		Sensory Characteristics					Overall Acceptance
			Color	Sourness	Sweetness	Bitterness	Flavor & taste	
10%	12 month	cutting	3.38±2.35 ^a	7.48±7.85	3.62±3.32	6.12±2.99 ^{ab}	6.13±3.91 ^a	6.40±2.84 ^a
		mixer	7.98±2.58 ^c	7.52±2.86	3.87±3.13	5.92±2.63 ^a	6.78±3.29 ^{abc}	6.78±2.25 ^a
	24 month	cutting	3.66±1.88 ^a	7.95±12.82	3.92±3.02	7.50±2.78 ^{bc}	5.73±2.91 ^a	6.88±2.71 ^a
		mixer	8.70±2.43 ^c	6.23±3.03	3.94±2.71	5.70±2.47 ^a	7.09±3.32 ^{abc}	6.43±2.33 ^a
20%	12 month	cutting	6.43±2.62 ^b	8.89±2.00	4.01±3.30	9.65±2.55 ^d	6.31±3.00 ^{ab}	8.94±2.12 ^b
		mixer	10.15±2.30 ^d	9.29±2.64	4.70±3.91	8.86±3.03 ^{cd}	8.14±3.64 ^{bc}	8.92±2.13 ^b
	24 month	cutting	7.54±2.68 ^{bc}	9.08±2.49	3.83±3.53	10.29±3.14 ^d	6.37±3.20 ^{ab}	9.37±2.26 ^b
		mixer	10.93±2.82 ^d	8.37±2.42	4.28±3.29	7.97±2.98 ^c	8.60±3.21 ^c	7.53±2.43 ^a
F value			32.226 ^{**}	0.942	0.303	11.579 ^{**}	2.734 [*]	7.941 ^{**}

^{*}: p<0.05, ^{**}: p<0.01.

^{a-d}Means within columns followed by the same letter are not significantly different (p<0.05).

All values are mean±SD.

As the value increases from 1 to 15, the intensity of sensory characteristics increases.

은 온도나 기간에 따라서 큰 영향을 받는 것으로 알려져 있으므로(15), 당유자차의 외관에 대한 기호도를 색의 갈색 정도의 균일성으로 나누어 살펴보았다. 당유자차의 색상은 당유자의 함유 농도에 따라 유의한 차이를 나타내었고, 슬라이스 형태(cutting으로 표기)보다는 믹서로 갈은 후 과육과 과피를 혼합한 당유자 원료(mixer로 표기)가 높게 평가되었다. 특히 믹서로 과육과 과피를 혼합한 당유자청 원액 20%를 함유한 당유자차의 색상이 가장 적합한 것으로 나타났다.

향미인 경우 신맛, 단맛, 쓴맛으로 나누어 살펴보았다. 저장 기간 및 농도별로 시료군 전체에서 신맛과 단맛에서는 유의한 차이를 나타내지 않았다. 그러나 쓴맛의 경우, 동일한 기간인 24개월 동안 냉동저장한 당유자청 원액 20% 함유하는 당유자차를 음용했을 때, 믹서로 혼합 세절된 당유자청이 7.97로 세절한 시료 10.29보다 낮게 평가되었다. 냉동 저장기간이 길어짐에 따른 쓴맛의 감소효과는 없었으며 슬라이스 당유자 원료의 경우에는 24개월 냉동저장한 당유자청이 12개월 저장한 시료보다 희석농도 배수에 상관없이 오히려 쓴맛이 다소 증가하였다. 당유자차의 향과 맛은 저장 기간보다는 혼합방법에 따라 차이를 나타내었다. 전체적인 기호도에 있어서는 당유자청 농도 10%보다는 20%를 선호하였으며 슬라이스 당유자와 믹서로 혼합세절 당유자차 간에는 유의한 차이를 보이지 않았다.

기호도 검사

당유자차의 저장기간, 희석농도, 원료 혼합방법별 기호도 검사 결과는 Table 2와 같다. 당유자차의 희석농도는 10%와 20%로 희석한 당유자차를 평가하였다. 관능적 평가 척도는 9점 척도를 이용하여 실시하였으며, 각 집단 간의 관능적 특성을 구체적인 평가 항목별로 평균과 F값을 중심

으로 비교하였다. 당유자차의 외관은 저장기간에 따라 유의한 차이를 보이지 않았으나 혼합방법에 따라 차이를 나타내었다. 24개월 저장된 시료의 경우, 믹서로 세절 혼합된 당유자청을 10% 및 20% 희석하여 제조한 당유자차가 6.64, 6.63으로 평가되었으며 슬라이스로 세절된 당유자청으로 제조한 당유자차 4.77과 5.13보다 유의하게 높았다. 향미와 조직감은, 저장기간이 24개월인 경우가 12개월보다 유의하게 높게 나타났다(p<0.01). 전반적으로 저장기간이 길수록 기호도가 높게 나타났으며 당유자와 정백당의 혼합방법에 따라 유의한 차이가 나타나는 것으로 평가되어 믹서로 과육과 과피를 혼합하기보다는 슬라이스 형태를 선호하는 것으로 나타났다.

현재 시판되고 있는 슬라이스 액상 당유자차와 연구수행을 위해 준비된 혼합 당유자차의 기호도 조사에 응한 응답자의 인구통계학적 특성을 살펴보면 Table 3과 같다. 남,

Table 3. General characteristics of the consumers (n=82)

	Category	Frequency	%
Gender	male	24	29.27
	female	58	70.73
Age (yrs)	<20	7	8.54
	20~29	9	10.98
	30~39	9	10.98
	40~49	28	34.15
	>50	29	35.37
Occupation	student	12	14.63
	office worker	33	40.24
	not work	27	32.93
	other	10	12.20

Table 2. Preferences test for Dangyuja-tea prepared from two kinds of mixing methods, storage period, and dilution ratio (N=30)

Attributes	Storage period & Treatment								F value
	12 month				24 month				
	Dangyuja-tea 10%		Dangyuja-tea 20%		Dangyuja-tea 10%		Dangyuja-tea 20%		
	cutting	mixer	cutting	mixer	cutting	mixer	cutting	mixer	
Appearance	3.13±1.14 ^a	5.13±1.20 ^b	3.30±1.09 ^a	5.90±1.21 ^c	4.77±1.14 ^b	6.40±1.07 ^{cd}	5.13±1.28 ^b	6.63±1.27 ^d	36.812 ^{**}
Odor	4.10±1.32 ^{ab}	4.73±1.28 ^b	4.03±1.22 ^a	4.60±1.25 ^{ab}	5.47±1.11 ^c	5.43±0.97 ^c	5.59±1.15 ^c	5.47±1.41 ^c	8.304 ^{**}
Taste	4.20±1.56 ^a	4.57±1.33 ^{ab}	5.30±1.34 ^{bc}	4.30±1.44 ^a	6.17±1.29 ^d	5.80±1.42 ^{cd}	6.27±1.17 ^d	5.20±1.45 ^{bc}	10.447 ^{**}
Texture	4.87±1.07 ^{abc}	4.73±1.05 ^{ab}	4.90±1.18 ^{abc}	4.57±1.17 ^a	5.40±0.97 ^c	5.30±0.92 ^{bc}	5.47±1.20 ^c	5.03±0.99 ^{abc}	2.777 ^{**}
Overall preference	4.20±1.49 ^a	4.63±1.25 ^{ab}	5.17±1.60 ^{bc}	4.40±1.22 ^a	6.13±1.14 ^d	5.83±1.26 ^{cd}	6.20±1.06 ^d	5.33±1.32 ^c	10.696 ^{**}

^{*}: p<0.05, ^{**}: p<0.01

^{ab}Means within rows followed by the same letter are not significantly different (p<0.05).

All values are mean±SD.

Values represent the mean of the ratings by 30 panels. Scores are evaluated from extremely dislike(1 point) to extremely like(9 point).

여 비율은 약 30%와 71%로 여성이 다수를 차지하였다. 연령별 분포를 살펴보면 20, 30대 보다 40대 이후의 연령층이 70%를 차지하였으며, 직업은 일반직장인들이 40%, 가정주부들이 33%로 나타났다. 당유자차에 대한 소비자들의 성, 연령, 직업별 차이 검사는 Table 4에 나타내었다. 남녀간 유의한 선호도에 따른 차이는 나타나지 않았으며, 연령 및 직업군에서도 유의한 차이를 나타내지 않았다.

혼합방법에 따른 당유자차의 소비자 기호도 검사 결과는 Table 5에 나타냈다. 일반적인 당절임 형태인 슬라이스 액상당유자차가 믹서기로 갈은 후 설탕과 혼합된 형태의 액상당유자차에 비해 선호하는 경향을 보였으나 유의한 차이는 나타나지 않았다.

Table 4. Consumer test for the Danguyuja-tea with different levels of Danguyuja contents

	Category	A	B	χ^2
Gender	male	14	10	0.029 (p=0.866)
	female	35	23	
	Total	49	33	
Age (yrs)	<20	5	2	0.905 (p=0.924)
	20-29	6	3	
	30-39	5	4	
	40-49	17	11	
	>50	16	13	
	Total	49	33	
Occupation	student	9	3	1.535 (p=0.674)
	office worker	18	15	
	not work	16	11	
	other	6	4	
	Total	49	33	

A: Danguyuja-tea (20% sliced Danguyuja).

B: Danguyuja-tea (10% sliced Danguyuja + 10% mixer grinded Danguyuja).

Table 5. Consumer preference comparison for Danguyuja-tea with different amounts of Danguyuja-sugar mixture

Characteristics	A	B	t-value	p value
Appearance	6.13±2.08	6.58±2.11	-1.275	0.206
Odor	6.32±2.04	5.83±2.26	1.354	0.180
Taste	6.00±0.00	5.67±2.27	0.879	0.382
Texture	6.24±2.24	5.65±2.27	1.611	0.111
Overall preference	6.46±1.89	6.02±2.20	1.286	0.202

†: p<0.05, **: p<0.01.

All values are mean±SD.

A: Danguyuja-tea (20% sliced Danguyuja).

B: Danguyuja-tea (10% sliced Danguyuja + 10% mixer grinded Danguyuja).

Values represent the mean of the ratings by 82 panels. Scores are evaluated from extremely dislike(1 point) to extremely like(9 point).

요 약

본 연구에서는 당유자 원료의 세절방법과 당유자 정백당 혼합물의 냉동저장 기간 및 당유자청의 희석배수에 따른 당유자차의 관능적 평가를 실시하고 전반적인 기호도에 대해 조사하였다. 원료선별, 세척, 건조, 절단 및 씨앗제거 과정을 거친 당유자를 슬라이스 세절 후 당침하거나 믹서기로 갈고 과육과 과피를 혼합 당침한, 두 종류의 당유자청을 제조하고 이를 적정 비율로 희석하여 제조한 당유자차의 맛, 색상과 향을 비교하였다. 또한 원료세절 후 정백 당에 당침한 당유자청의 냉동저장기간을 1년 혹은 2년간으로 달리한 후 당유자차의 맛, 색상과 향 등을 비교하였다. 관능 평가에서는 저장 기간보다는 당유자청 혼합방법에 따라 쓴맛이 다르게 나타났으며, 당유자의 향과 맛도 저장 기간보다는 혼합방법에 따라 유의한 차이를 나타내었다. 기호도 검사에 있어서는 당유자차의 외관의 경우 2년간 저장한 슬라이스 당유자 원료가 6.64, 6.63으로 혼합된 당유자원료 4.77, 5.13보다 유의하게 높게 평가되어 혼합방법에 따라 유의한 차이를 나타내었다. 향미 기호도는 12개월보다 24개월에서 유의한 차이를 나타냈으며, 조직감인 경우에는 유의한 차이를 나타내지 않았다. 이상의 결과로 볼 때, 전반적으로 냉동저장기간이 길수록 기호도가 높게 나타났으며, 당유자청 제조 시 믹서기로 갈은 후 설탕과 혼합된 시료보다는 슬라이스형태로 세절 후 설탕과 혼합된 시료를 선호하는 것으로 나타났다.

감사의 글

본 연구는 산업자원부의 2006년 지역산업기술사업 공동 기술개발사업에 의하여 수행된 연구 결과의 일부이며 지원에 감사드립니다.

참고문헌

- McCann, M.J., Gill, C.I., O' Brien, G., Rao, J.R., McRoberts, W.C., Hughes, P., McEntee, R. and Rowland, I.R. (2007) Anti-cancer properties of phenolics from apple waste on colon carcinogenesis *in vitro*. *Food Chem. Toxicol.*, 146, 223-230
- Parkin, D.M., Bray, F. and Ferlay, J., Pisani, P. (2005) Global cancer statistics, 2002. *CA. Cancer J. Clin.*, 55, 74-108
- Marques-Vidal, P., Ravasco, P. and Ermelinda Camilo, M. (2006) Foodstuffs and colorectal cancer risk: a review. *Clin. Nutr.*, 25, 14 - 36

4. Choi, S.Y., Ko, H.C., Ko, S.Y., Hwang, J.H., Park, J.G., Kang, S.H., Han, S.H., Yun, S.H. and Kim S.J. (2007) Correlation between flavonoid content and the NO production inhibitory activity of peel extracts from various citrus fruits. *Biol. Pharm. Bull.*, 30, 772-778
5. Williamson, G. and Manach, C. (2005) Bioavailability and bioefficacy of polyphenols in humans. II. Review of 93 intervention studies. *Am. J. Clin. Nutr.*, 81, 243S-255S
6. Aherne, S.A. and O'Brien N.M. (2002) Dietary flavonols: Chemistry, food content, and metabolism. *Nutrition*, 18, 75-81
7. Rhyu, M.R., Kim, E.Y., Bae, I.Y. and Park, Y.K. (2002) Contents of naringin, hesperidin and neohesperidin in premature Korean citrus fruits. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 34, 132-135
8. Song, E.Y., Choi, Y.H., Kang, K.H. and Koh, J.S. (1998) Free sugar, organic acid, hesperidin, naringin and inorganic elements changes of Cheju citrus fruits according to harvest Date. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 30, 306-312
9. 고정삼 (2001) 감귤산업. 제주문화. p.104
10. Oh, H.S., Park, W.B., An, Y.S., Oh, M.C., Oh, C.K. and Kim, S.H. (2003) Antimicrobial activity of extracts from Citrus seeds. *Korean J. Culinary Research*, 9, 69-80
11. Mokbel, M.S. and Hashinaga, F. (2006) Evaluation of the antioxidant activity of extracts from butan (*Citrus grandis* Osbeck) fruit tissues. *Food Chem.*, 94, 529-534
12. Lim, H.K., Yoo, E.S., Moon, J.Y., Jeon, Y.J. and Cho, S.K. (2006) Antioxidant activity of extract from Dangyuja (*Citrus grandis* Osbeck) fruits produced in Jeju island. *Food Sci. Biotechnol.*, 15, 312-316
13. 정진웅, 이영철, 김인환, 김종훈, 이경미 (1997) 국내산 유자의 가공이용 및 저장성 증대를 위한 기술개발. 한국식품개발연구원보고서
14. 김광옥, 김상숙, 성내경, 이영춘 (1993) 관능검사 방법 및 응용. 신평출판사. p.250
15. Morton, I.D. and McLeod, A.J. (1982) *Food Flavours*, Part A. Introduction. Elsevier Scientific Publishers, New York, NY, USA., p.399-400

(접수 2007년 1월 13일, 채택 2007년 3월 30일)