

## 감귤류를 첨가한 증편의 품질 특성

양미옥<sup>†</sup> · 최원석 · 조은자

성신여자대학교 식품영양학과

## The Quality Properties of *Jeungpyun* added with Citrus Fruits

Mi-Ok Yang<sup>†</sup>, Won-Seok Choi and Eun-Ja Cho

Dept. of Food and Nutrition, Sungshin Women's University, Seoul 136-742, Korea

### Abstract

The results of adding citrus to *Jeungpyun* in order to diversify the kinds of *Jeungpyun* available as well as enhance the usage of citrus fruits, were assessed in this study. During fermentation pH was reduced carbon dioxide development was lowest in the citron product, and then the tangerine, cumquat and control *Jeungpyun*, respectively. Volume and specific volume of *Jeungpyun* were highest in the cumquat *Jeungpyun*. For all the citrus additions, except for the cumquat there were no significant differences when compared to the control. The tangerine product showed the highest redness and yellowness among the types of citrus, followed by cumquat, citron, and lemon. In the textural property tests, hardness was highest in the lemon *Jeungpyun*. Then, less hardness occurred in the order of citron, control, tangerine and the cumquat *Jeungpyun* was the softest. In the sensory evaluation, preferred color was in the order of tangerine, cumquat, citron, and lemon *Jeungpyun*. Ultimately, the tangerine *Jeungpyun* had the best color. In the taste test, preferred taste was in the order of cumquat, citron, tangerine, and lemon *Jeungpyun*, all resulting in better taste than the pure *Jeungpyun*. The softness of the *Jeungpyun* was good in the order of cumquat, tangerine, control, citron, and lemon *Jeungpyun*. Thus, the cumquat *Jeungpyun* was softest, while lemon *Jeungpyun* was hardest. Finally, overall acceptance was good in the order of cumquat, tangerine, citron, control, and lemon *Jeungpyun*.

Key words : Citrus fruits, *Jeungpyun*, quality properties, specific volume, sensory evaluation.

### 서 론

증편은 탁주를 첨가하여 발효시킴으로써 소화 흡수가 용이하며 팽화된 해면상의 조직은 쌀로 만든 다른 떡과는 달리 점탄성의 식감으로 빵과 같은 질감을 준다. 발효 조직이 부드럽고 산도가 높으며 다른 떡과 비교하여 노화가 느리고 더운 날씨에도 쉽게 상하지 않는 특성이 있어 저장성도 우수한 전통식품이다(Cho *et al* 1994).

최근 생리적 기능성과 기호성을 증가시키기 위한 목적으로 다양한 재료, 즉 백년초 분말(Kim & Lee 2002), 冬蟲夏草(Park *et al* 2003), 유색미(Shin & Lee 2004), 식이성 다당류와 대두(Hahn YS 2004), 파프리카즙(Jung *et al* 2004), 홍삼(Kim EM 2005), 펙틴, 알긴산 가루(Park MJ 2005), 로즈마리(Kang *et al* 2006) 등을 첨가한 증편의 품질 특성에 대한 선행 연구가 있으며, 추후 건강식으로 가치가 인정되는 새로운 재료를 첨가한 떡의 레시피 개발을 통하여 떡의 다양화와 산업화하도록 다각적인 연구가 필요하다고 사료된다.

운향과의 식물인 감귤류(citrus)는 생식과 주스로 즐겨먹는 과일 중 하나이며, 과피는 건조하여 “진피”로서 한방약으로 사용되고 있다(Cha & Cho 2001). Flavonoid류, carotenoid류, coumarin류, phenylpropanoid류, limonoid류 등 다양한 성분이 함유되어 있는 것이 특징이며(Jeong *et al* 1997), 감귤류의 향기 성분과 쓴맛 물질은 위액 분비량을 늘리고 입맛을 돋우는 방향성 건위제로 사용된다(문관심 1991). 감귤류는 세포의 기능장애나 돌연변이를 일으키는 활성 산소의 작용을 저지하는 비타민과 플라보노이드와 같은 항산화 성분을 함유하고 있어 식품의 산화 방지와 생체의 노화 억제 기능이 주목받고 있다(Cha & Cho 2001). 감귤 과피에 함유된 limonoid는 감귤류 특유의 쓴맛을 내는 성분으로 암세포 전이 억제와 혈중 콜레스테롤 감소 효과가 있는 것으로 확인되었으며(Kunizane *et al* 1995), 감귤류 유래 식이 섬유도 다양한 생리 조절 기능 때문에 기능성 식품 소재로 이용되어 왔다(Eun *et al* 1996).

본 연구에서는 천연의 건강 기능성 물질을 함유하며, 독특한 풍미와 색감을 갖도록 증편을 제조하고 운향과 과일(citrus fruits)의 이용 증대를 위하여 감귤류(citrus)를 증편에 첨가하여 품질 특성을 검토하고자 하였으며, 이와 함께 천연의 색과

<sup>†</sup> Corresponding author : Mi-Ok Yang, Tel: +82-2-920-2083, Fax: 82-2-922-7492, E-mail: miokyang@hanmail.net

맛, 기능성 성분을 지닌 증편 레시피를 개발함으로써 증편의 이용도를 높이고자 한다.

## 재료 및 방법

### 1. 재료 및 증편 제조

예비 실험을 통해 선정된 레시피로서 감귤류를 첨가한 증편은 Table 1에 제시한 바와 같이 배합하여 제조하였다. 증편 제조 시 사용된 재료는 2006년에 수확한 김포산 멥쌀, 감귤류는 고흥산 유자, 제주산 금귤, 밀감, 레몬을 구입하여 씨와 꼭지 부분을 제거한 다음 껍질 채로 블렌더(FM-680W, 한일전기(주))로 마쇄한 다음 40 mesh 표준망체에 내려 첨가하였으며, 이들의 수분, 당도, pH는 Table 2와 같다. 또한, 탁주는 포천 비살균 막걸리(pH 4.27), 설탕은 정백설탕(제일제당), 소금은 정제염(청정원), 효모는 건조 효모(saf-instant, France)를 사용하였다.

증편의 제조는 Fig. 1과 같이 쌀을 20℃의 물에서 3시간 침지한 후 30분간 물빼기 한 후 계량하였다. 감귤류 즙은 증편 반죽에 첨가되는 액체인 탁주의 양을 100으로 하여 30%의

**Table 1. Formula for the manufacturing of Jeungpyun added with citrus fruits** (unit: g)

	CT	JJ	JL	JU	JF
Rice	100	100	100	100	100
Takju	60	42	42	42	42
Citrus fruit	0	18	18	18	18
Sugar	15	15	15	15	15
Salt	1	1	1	1	1
Dry yeast	1	1	1	1	1

CT: Control.

JJ: Jeungpyun added with *Citrus junos*(유자), JL: Jeungpyun added with *Citrus limon*(레몬), JU: Jeungpyun added with *Citrus unshiu*(밀감), JF: Jeungpyun added with *Fortunella japonica* var. *margarita*(금귤)

**Table 2. Moisture, sugar contents and pH of citrus fruits**

	<i>Citrus junos</i>	<i>Citrus limon</i>	<i>Citrus unshiu</i>	<i>Fortunella margarita</i>
Moisture(%)	83.0 ± 0.27 <sup>1)c2)</sup>	86.2 ± 0.35 <sup>b</sup>	87.7 ± 0.17 <sup>a</sup>	81.3 ± 0.41 <sup>d</sup>
Sugar content(°Bx)	13.5 ± 0.7 <sup>b</sup>	11.0 ± 0.7 <sup>c</sup>	13.0 ± 0.0 <sup>bc</sup>	18.0 ± 0.7 <sup>a</sup>
pH	3.14 ± 0.04 <sup>1)c2)</sup>	2.97 ± 0.03 <sup>d</sup>	4.05 ± 0.04 <sup>b</sup>	4.38 ± 0.14 <sup>a</sup>

*Citrus junos*: 유자, *Citrus limon*: 레몬, *Citrus unshiu*: 밀감, *Fortunella japonica* var. *margarita*: 금귤.

<sup>1)</sup> Mean ± SD.

<sup>2)</sup> Values with different superscripts in a row are significantly different by duncan's multiple range test at  $p < 0.05$ .

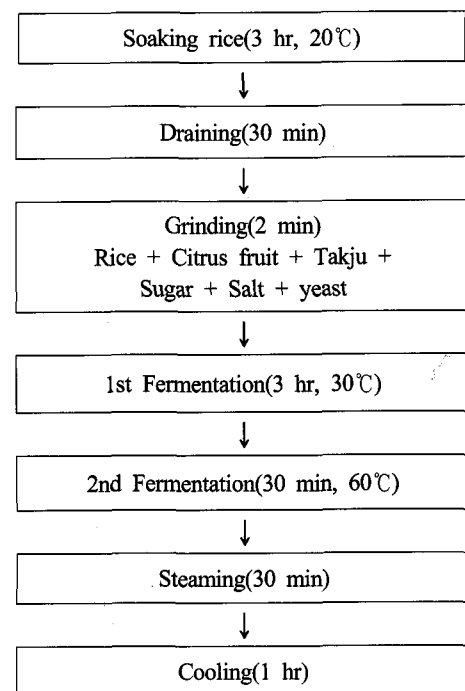
비율로 첨가하였다. 모든 재료를 계량한 후 2분간 그라인딩하여 반죽을 제조하였다. 30℃ 항온기(DIC201, Dail Engineering Co.)에서 3시간 1차 발효시킨 다음 교반하여 가스를 제거하고 60℃에서 30분간 2차 발효하고 용기(10×10×10 cm)에 담아 100℃의 찜통에서 30분간 찌서 실온에서 1시간 냉각시킨 다음 품질 특성을 조사하였다.

### 2. 증편 반죽의 pH 측정

시료의 pH 측정은 반죽 직후와 1차, 2차 발효 후 각각의 시료 10 g에 증류수 90 mL를 가하여 균질화 시킨 다음 여과하여 pH meter(Mettler Toledo)를 사용하여 측정하였다.

### 3. 증편 반죽의 이산화탄소 발생량 측정

반죽의 이산화탄소 발생량은 Tamura *et al*(1986)의 방법으



**Fig. 1. Flow chart of Jeungpyun manufacture.**

로 meisel flask를 사용하여 측정하였다. 반죽 10 g을 meisel flask에 담아 항온기(DIC201, Dail Engineering Co.)에서 1차(3 hr, 30°C), 2차(30 min, 60°C) 발효 후 중량을 측정하여 감소하는 중량(mg)을 이산화탄소 발생량으로 하였다.

#### 4. 증편의 수분 측정

증편 시료 약 1 g을 취하여 적외선 수분 측정기(Infrared Moisture Determination Balance FD-240, Kett Electric Lab., Japan)에서 각 3회 반복하여 수분을 측정한 후 평균값을 구하였다.

#### 5. 증편의 비체적 측정

증편 표면에 폴리에틸렌 필름을 밀착시킨 후 중량을 측정하고 물 치환법을 이용하여 부피를 측정하였으며, 비체적은 증편의 중량에 대한 증편의 부피비로 산출하였다.

#### 6. 감귤류와 증편의 색도 측정

색차계(CM-3500d, Minolta Co., Ltd., Japan)를 사용하여 명도(L값, lightness), 적색도(a값, redness), 황색도(b값, yellowness)를 시료별로 각 3회 반복하여 측정한 후 평균값을 구하였다. 이 때 표준 백판의 L, a, b값은 각각 97.6, -6.6, 6.3이었다.

#### 7. 증편의 기계적 조직감 측정

측정할 시료의 가로와 세로가 각각 1.5 cm가 되도록 자른 후, texture analyser(TA-XT2i, Stable Micro Systems Co, UK)를 이용하여 Table 3의 조건으로 경도(hardness), 깨짐성(fracturability), 부착성(adhesiveness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 검성(gumminess), 복원성(resilience)을 시료별로 각 3회 반복하여 측정한 후 평균값을 구하였다.

Table 3. Conditions of texture analyzer

	TA-XT2i settings
Mode	TPA test
Sample height	17 mm
Probe	20.0 mm
Pre test speed	5.0 mm/s
Test speed	1.0 mm/s
Post test speed	1.0 mm/s
Trigger type	Auto-20 g
Time	3.0 sec
Strain	30%

#### 8. 증편의 관능검사

증편의 관능검사는 10명의 훈련된 관능 검사원을 대상으로 시료의 색, 기공의 크기, 단면의 균일성, 감귤류 향, 맛, 씹힘성, 부드러운 정도, 촉촉한 정도, 전체적인 선호도에 대하여 7점 항목 척도법을 이용하여 최저 1점에서 최고 7점까지 특성이 강할수록 높은 점수를 주도록 하였다. 각각의 시료는 난수표로 표기하였으며, 흰색 폴리에틸렌 1회용 접시에 담아 생수와 같이 제시하였다.

#### 9. 자료의 통계 처리

SAS(Statistical Analysis System) program을 이용하여 분산 분석과 Duncan's multiple range test로 각 시료 간의 유의차를 5% 수준에서 검증하였다(성내경 2003).

### 결과 및 고찰

#### 1. 증편 반죽의 pH

다양한 감귤류 과일을 첨가한 증편 반죽의 발효 시간에 따른 pH 측정 결과는 Table 4와 같다. 혼합 직후 반죽의 pH는 5.36~3.96으로 대조구가 가장 높았고 금귤, 밀감, 유자, 레몬 첨가 순으로, 이 결과는 감귤류 원액의 pH(금귤 4.8, 밀감 4.03, 유자 3.14, 레몬 2.97)의 순서와도 일치하는 경향이었다. 전체 발효 과정에서도 혼합 직후의 pH가 가장 낮았던 레몬 첨가 반죽의 pH가 가장 낮았다. 시간이 경과함에 따라 발효 전과 2차 발효까지 모든 시료에서 pH가 감소하여 Park et al(2003)과 Park & Park(2004)의 보고와도 일치하였다. 이 결과는 효모에 의해 해당 작용과 젖산 발효에 의해 유기산이 생성되었기 때문으로 사료되며, 증편은 다른 떡에 비해 pH가 낮아 미생물의 번식이 억제되므로 여름철 떡으로 적합하다(Park et al 2003, Jung et al 2004).

#### 2. 증편 반죽의 이산화탄소 발생량

이산화탄소 발생량 측정 결과는 Table 5와 같다. 즉, 반죽을 항온기에 넣어 발효시키면서 1차, 2차 발효 후 중량을 측정하여 감소하는 중량(mg)으로 이산화탄소 발생량을 계산하였다. 1차 발효 시에는 유자와 밀감 첨가 증편은 동일한 값으로 측정되었으며, 금귤, 대조구, 레몬 순으로 유자와 밀감의 이산화탄소 발생량이 많았으나, 각 시료 간에 유의적인 차이는 없었다. 또한, 2차 발효 시에는 유자, 밀감 첨가 증편이 108.5, 107.0 mg으로 측정되었고 유의적인 차이는 없었으나, 이산화탄소 발생량이 가장 낮은 레몬 첨가 증편(79.0 mg)과 높은 이산화탄소 발생량이 측정된 유자·밀감 첨가 증편(108.5, 107.0 mg) 간에는 유의적인 차이가 있었다. 1, 2차 발효에 따른 이산화탄소 발생량을 측정한 결과에서 대조구를 포함한 모든 감귤

Table 4. Changes in pH of Jeungpyun batter added with citrus fruits

Conditions	CT	JJ	JL	JU	JF
Before fermentation	5.36±0.01 <sup>1) a2) A3)</sup>	4.51±0.03 <sup>aD</sup>	3.96±0.02 <sup>aE</sup>	5.06±0.04 <sup>aC</sup>	5.34±0.04 <sup>aB</sup>
1st fermentation	4.85±0.04 <sup>bB</sup>	4.30±0.04 <sup>bD</sup>	3.93±0.01 <sup>baE</sup>	4.75±0.02 <sup>bC</sup>	4.92±0.01 <sup>bA</sup>
2nd fermentation	4.74±0.03 <sup>cA</sup>	4.27±0.01 <sup>bc</sup>	3.91±0.01 <sup>bd</sup>	4.69±0.01 <sup>bb</sup>	4.76±0.02 <sup>cA</sup>

CT: Control.

JJ: Jeungpyun added with *Citrus junos*(유자), JL: Jeungpyun added with *Citrus limon*(레몬), JU: Jeungpyun added with *Citrus unshiu*(밀감), JF: Jeungpyun added with *Fortunella japonica* var. *margarita*(금귤).

1) Mean±SD.

2) a~c means in a column by different superscripts are significantly different at the  $p<0.05$ .

3) A~E means in a row by different superscripts are significantly different at the  $p<0.05$ .

Table 5. Changes in carbon dioxide evolution of Jeungpyun batter added with citrus fruits

(mg)

Conditions	CT	JJ	JL	JU	JF
Before fermentation	0 ±0 <sup>1) a2) A3)</sup>	0 ±0 <sup>aA</sup>	0 ±0 <sup>aA</sup>	0 ±0 <sup>aA</sup>	0 ±0 <sup>aA</sup>
1st fermentation	51.0±0.02 <sup>bA</sup>	59.5±0.01 <sup>bA</sup>	48.0±0.01 <sup>bA</sup>	59.5±0.01 <sup>bA</sup>	54.0±0.03 <sup>bA</sup>
2nd fermentation	90.5±0.02 <sup>cBA</sup>	108.5±0.01 <sup>cB</sup>	79.0±0.04 <sup>cA</sup>	107.0±0.01 <sup>cB</sup>	98.0±0.01 <sup>cBA</sup>

CT: Control.

JJ: Jeungpyun added with *Citrus junos*(유자), JL: Jeungpyun added with *Citrus limon*(레몬), JU: Jeungpyun added with *Citrus unshiu*(밀감), JF: Jeungpyun added with *Fortunella Japonica* var. *margarita*(금귤).

1) Mean±SD.

2) a~c means in a column by different superscripts are significantly different at the  $p<0.05$ .

3) A,B means in a row by different superscripts are significantly different at the  $p<0.05$ .

류 첨가 증편 시료가 유의적으로 증가되었으며, 이는 감귤류 과일의 첨가가 증편 반죽의 발효 시에 가스 발생률을 저하시키지 않는 것으로 나타났다. 발효 중의 가스 발생량은 효모의 양, 당의 양, 반죽온도, 효소력, 반죽의 pH 등의 복잡한 상호작용에 의한 영향을 받는 것으로 알려져 있다(Maleki *et al* 1980).

### 3. 증편의 수분 함량

감귤류 과일을 첨가하여 제조한 증편의 수분 함량은 Table 6에 나타낸 바와 같이 대조구가 53.9%로 가장 높았으며, 감귤

류 첨가 증편은 52.4~53.7%의 범위로 측정되었다.

### 4. 증편의 비체적

감귤류 과일을 첨가하여 제조한 증편의 비체적 측정 결과는 Table 7과 같다. 본 실험에 이용된 감귤류 과일 중 당도가 가장 높고, 탁주의 pH 범위에 가장 가까운 금귤을 첨가한 증편의 부피와 비체적이 가장 컸으며, 금귤을 제외한 모든 감귤류 첨가 증편의 비체적은 대조구와 비교하여 유의적인 차이를 보이지 않았다. 이는 감귤류 과일의 첨가가 증편 부피를 증가시킨다는 긍정적인 결과로 생각된다. Kim EM (2005)은

Table 6. Moisture of Jeungpyun added with citrus fruits

(%)

Moisture content	CT	JJ	JL	JU	JF
	53.9±0.21 <sup>1) a2)</sup>	52.7±0.28 <sup>b</sup>	53.7±0.14 <sup>a</sup>	53.5±0.14 <sup>a</sup>	52.4±0.63 <sup>b</sup>

CT: Control.

JJ: Jeungpyun added with *Citrus junos*(유자), JL: Jeungpyun added with *Citrus limon*(레몬), JU: Jeungpyun added with *Citrus unshiu*(밀감), JF: Jeungpyun added with *Fortunella Japonica* var. *margarita*(금귤).

1) Mean±SD.

2) Values with different superscripts in a row are significantly different by duncan's multiple range test at  $p<0.05$ .

홍삼 첨가 시 Park et al(2003)은 동충하초 첨가 시 증편의 부피가 증가되었다고 보고하여 본 실험과 동일한 경향이었으나, Jung et al(2004)은 파프리카 첨가 시 미생물 생육을 저해하는 성분으로 인하여 증편 부피가 감소하였다고 보고하였다.

5. 감귤류와 증편의 색도

감귤류 과일과 이를 첨가한 증편의 색도 측정 결과는 Table 8, 9와 같다. 명도를 나타내는 L값은 레몬이 가장 밝았으며 유자, 밀감, 금귤 순이었다. 이들을 첨가한 증편은 대조구, 유자, 금귤, 밀감, 레몬 첨가 순으로 측정되어 감귤류 자

체의 명도의 순서와는 일치하지 않았다. 다른 감귤류에 비해 명도가 가장 높은 레몬은 증편에 첨가한 경우, 흰색의 대조구 증편에 비하여 어두운 색을 띄었으며, 명도는 명암의 도수로 서(김과 이 1998) 열에 안정한 색소의 양과 관련된 값이 아니기 때문에 가공 전후의 명도의 순서가 일정치 않게 측정된 것으로 사료된다. 한편, 적색의 a값과 황색의 b값은 감귤류에서 밀감이 가장 높았고 금귤, 유자, 레몬의 순으로 낮게 나타났으며, 감귤류를 첨가한 증편은 감귤류 자체의 색도의 순서와 동일하게 측정되어 경향이 일치하였으며, 모든 시료에서 유의적인 차이가 있었다. 감귤류 즙과 감귤류 첨가 증편의 명도와는 달리 적색도와 황색도는 색소의 함량과 관련이 있으므로

Table 7. Volume, weight and specific volume of Jeungpyun added with citrus fruits

	CT	JJ	JL	JU	JF
Volume(mL)	71.5 ±0.71 <sup>1)c2)</sup>	83.7 ±3.83 <sup>cb</sup>	83.0 ±4.24 <sup>cb</sup>	85.9 ±2.81 <sup>b</sup>	100.00±2.07 <sup>a</sup>
Weight(g)	54.0 ±1.34 <sup>b</sup>	59.8 ±1.14 <sup>ba</sup>	63.3 ±0.15 <sup>a</sup>	63.0 ±0.39 <sup>a</sup>	63.5 ±0.15 <sup>a</sup>
Specific volume(mL/g)	1.32±0.06 <sup>b</sup>	1.40±0.03 <sup>b</sup>	1.31±0.07 <sup>b</sup>	1.36±0.07 <sup>b</sup>	1.57±1.91 <sup>a</sup>

CT: Control.

JJ: Jeungpyun added with *Citrus junos*(유자), JL: Jeungpyun added with *Citrus limon*(레몬), JU: Jeungpyun added with *Citrus unshiu*(밀감), JF: Jeungpyun added with *Fortunella Japonica* var. *margarita*(금귤).

<sup>1)</sup> Mean±SD.

<sup>2)</sup> Values with different superscripts in a row are significantly different by duncan's multiple range test at  $p<0.05$ .

Table 8. Color value of citrus fruits

	<i>Citrus junos</i>	<i>Citrus limon</i>	<i>Citrus unshiu</i>	<i>Fortunella margarita</i>
L	72.41±0.00 <sup>b</sup>	79.96±0.01 <sup>a</sup>	70.84±0.00 <sup>c</sup>	69.15±0.00 <sup>d</sup>
a	4.56±0.01 <sup>c</sup>	-2.29±0.01 <sup>d</sup>	17.40±0.01 <sup>a</sup>	10.42±0.01 <sup>b</sup>
b	49.93±0.02 <sup>c</sup>	36.03±0.02 <sup>d</sup>	62.02±0.02 <sup>a</sup>	58.39±0.02 <sup>b</sup>

*Citrus junos*(유자), *Citrus limon*(레몬), *Citrus unshiu*(밀감), *Fortunella Japonica* var. *margarita*(금귤).

<sup>1)</sup> Mean±SD.

<sup>2)</sup> Values with different superscripts in a row are significantly different by duncan's multiple range test at  $p<0.05$ .

Table 9. Color value of Jeungpyun added with citrus fruits

	CT	JJ	JL	JU	JF
L	68.44±1.30 <sup>1)a2)</sup>	67.37±1.88 <sup>ba</sup>	60.05±4.33 <sup>c</sup>	63.61±1.81 <sup>bc</sup>	66.39±4.07 <sup>ba</sup>
a	-2.17±0.13 <sup>c</sup>	-2.86±0.14 <sup>d</sup>	-3.08±0.15 <sup>d</sup>	-0.31±0.39 <sup>a</sup>	-1.84±0.19 <sup>b</sup>
b	5.85±1.26 <sup>c</sup>	16.59±0.69 <sup>c</sup>	10.45±1.08 <sup>d</sup>	31.60±0.90 <sup>a</sup>	23.53±1.91 <sup>b</sup>

CT: Control.

JJ: Jeungpyun added with *Citrus junos*(유자), JL: Jeungpyun added with *Citrus limon*(레몬), JU: Jeungpyun added with *Citrus unshiu*(밀감), JF: Jeungpyun added with *Fortunella japonica* var. *margarita*(금귤)

<sup>1)</sup> Mean±SD.

<sup>2)</sup> Values with different superscripts in a row are significantly different by duncan's multiple range test at  $p<0.05$ .

가열 후에도 일정한 경향이 있는 것으로 나타났다. 감귤류 과일은 과피의 바깥쪽에 과피 색소층인 flavedo층을 형성하고 있는데, 이 세포 중에는 색소체가 발달하여 있으며, 과실이 익기 전에는 엽록소와 카로티노이드 색소가 같이 있지만 성숙되면서 엽록소가 차츰 소실되어 황색의 고유한 색깔을 띠게 된다. 감귤류의 색소로는 carotinoid(carotene과 xanthophyll)와 flavonoid를 함유하며, 이들 색소의 비율에 따라 과피는 황색 내지 홍색을 띤다(장학길 등 2007). Carotinoid는 비교적 안정하여 산, 알칼리, 조리수의 양, 조리시간에 따라 색이나 영양가에 거의 영향을 받지 않는 색소이다(이혜수 등 2001). 결과적으로 감귤류 과일의 색소가 flavonoid 이 외에도 열에 안정한 carotene 류가 함유되어 있기 때문에 증편을 가열한 후에도 황색도가 비교적 안정된 값으로 측정된 것으로 사료된다.

## 6. 증편의 기계적 조직감

감귤류 과일을 첨가하여 제조한 증편의 기계적 조직감(경도, 깨짐성, 부착성, 탄력성, 응집성, 검성, 복원성)을 측정 결과는 Table 10과 같다. 경도(hardness)는 레몬 첨가 증편이 가장 높았으며, 유자, 대조구, 밀감, 금귤 첨가 증편 순으로 금귤 첨가 시 경도가 가장 낮아 부드러운 것으로 측정되었다. 레몬과 유자 첨가 증편을 제외한 시료 간에는 유의적인 차이가 있었다. 모든 증편 시료의 깨짐성(fracturability)과 부착성(adhesiveness), 탄력성(springiness), 복원성(resilience)은 시료들 간에 유의적인 차이가 없었으며, 결과적으로 감귤류의 첨가가 증편에 큰 영향을 주지 않는 것으로 나타났다. 응집성(cohesiveness)은 금귤 첨가 증편이 유의적인 차이로 가장 높았고 레몬, 밀감·유자 첨가 증편 간에는 유의적인 차이가 없었으며, 대조구가 가장 낮은 값으로 측정되었다. 검성(gu-

mminess)은 대조구, 유자, 밀감, 레몬, 금귤 첨가 증편 순으로 금귤 첨가 증편이 가장 낮은 값이었다.

## 7. 증편의 관능검사

시료의 색(color), 기공의 크기(size of pore), 단면의 균일성(cross sectional uniformity), 감귤류 향(citrus flavor), 맛(taste), 씹힘성(chewiness), 부드러운 정도(softness), 촉촉한 정도(moistness), 전체적인 선호도(overall acceptance)에 대하여 특성이 강할수록 높은 점수를 주도록 하여 감귤류 첨가 증편의 관능검사 결과는 Table 11에 나타내었다. 색(color)은 밀감, 금귤, 유자, 레몬 첨가, 대조구 증편 순으로 흰색의 대조구 증편보다는 밀감 첨가 증편을 가장 선호하였으며, 이 결과는 시료의 색도 실험 시 황색도의 측정 결과와 동일한 경향으로 나타나 건강의 이미지(윤동혁 2005)로서 천연의 유색식품을 선호하는 것으로 생각된다. 그러나 Kim & Lee(2002)는 백년초 분말 증편의 색에 대한 관능검사에서 증편의 색으로 흰색을 많이 이용해 왔기 때문에 붉은 색에 대한 적응기간 부족으로 백년초 분말 증편을 선호하지 않았다고 하였다. 단면의 균일성(cross sectional uniformity)에 대한 평가에서는 금귤 첨가 증편이 가장 균일하고 레몬 첨가 증편이 가장 불균일한 것으로 나타났다. 맛(taste)에서는 금귤, 유자, 밀감, 레몬 첨가, 대조구 증편 순으로 무첨가보다는 감귤류 첨가 증편이 더 맛이 있는 것으로 평가되었다. 씹힘성(chewiness)은 금귤 첨가 증편이 가장 높은 값으로 평가되었고, 부드러운 정도(softness)는 금귤, 밀감, 대조구, 유자, 레몬 첨가 증편 순으로 금귤 첨가 증편이 가장 부드럽고, 레몬 첨가 증편이 가장 부드럽지 못한 것으로 평가되었으며, 이 결과는 기계적 조직감에서 측정된 경도의 순서와도 경향이 일치하였다. 전체적인 선호도(ove-

Table 10. Texture profile analysis of *Jeungpyun* added with citrus fruits

	CT	JJ	JL	JU	JF
Hardness	497.12± 30.21 <sup>1)ba2)</sup>	536.65± 41.85 <sup>a</sup>	567.10±33.54 <sup>a</sup>	423.23± 78.30 <sup>bc</sup>	352.56±38.76 <sup>c</sup>
Fracturability	3.27± 0.83 <sup>a</sup>	3.43± 1.85 <sup>a</sup>	3.58± 0.80 <sup>a</sup>	2.49± 0.95 <sup>a</sup>	4.23± 1.70 <sup>a</sup>
Adhesiveness	-38.61± 23.34 <sup>a</sup>	-46.88± 15.12 <sup>a</sup>	-26.29± 9.48 <sup>a</sup>	-33.14± 5.44 <sup>a</sup>	-19.62±13.07 <sup>a</sup>
Springiness	0.92± 0.03 <sup>a</sup>	0.92± 0.05 <sup>a</sup>	0.95± 0.02 <sup>a</sup>	0.91± 0.04 <sup>a</sup>	0.94± 0.02 <sup>a</sup>
Cohesiveness	0.73± 0.03 <sup>b</sup>	0.75± 0.01 <sup>ba</sup>	0.77± 0.01 <sup>ba</sup>	0.75± 0.06 <sup>ba</sup>	0.80± 0.01 <sup>a</sup>
Gumminess	584.39±190.25 <sup>a</sup>	514.41±123.25 <sup>ba</sup>	374.15±26.13 <sup>bc</sup>	456.19±122.86 <sup>bac</sup>	289.34±71.24 <sup>c</sup>
Resilience	0.35± 0.02 <sup>a</sup>	0.36± 0.01 <sup>a</sup>	0.35± 0.01 <sup>a</sup>	0.37± 0.02 <sup>a</sup>	0.37± 0.01 <sup>a</sup>

CT: Control.

JJ: *Jeungpyun* added with *Citrus junos*(유자), JL: *Jeungpyun* added with *Citrus limon*(레몬), JU: *Jeungpyun* added with *Citrus unshiu*(밀감), JF: *Jeungpyun* added with *Fortunella japonica* var. *margarita*(금귤).

<sup>1)</sup> Mean±SD.

<sup>2)</sup> Values with different superscripts in a row are significantly different by duncan's multiple range test at  $p < 0.05$ .

Table 11. Scores of sensory evaluation for Jeungpyun added with citrus fruits

	CT	JJ	JL	JU	JF
Color	2.20±1.30 <sup>1)d2)</sup>	4.00±1.00 <sup>c</sup>	2.40±0.55 <sup>d</sup>	6.80±0.45 <sup>a</sup>	5.40±0.89 <sup>b</sup>
Size of pore	3.20±1.64 <sup>a</sup>	3.80±1.64 <sup>a</sup>	4.80±2.17 <sup>a</sup>	5.20±1.48 <sup>a</sup>	3.40±1.34 <sup>a</sup>
Cross sectional uniformity	5.60±1.524 <sup>a</sup>	4.80±1.92 <sup>a</sup>	2.60±1.52 <sup>b</sup>	3.80±1.094 <sup>ba</sup>	5.80±1.30 <sup>a</sup>
Citrus flavor	2.20±1.10 <sup>b</sup>	5.80±1.10 <sup>a</sup>	4.80±1.48 <sup>a</sup>	4.20±1.79 <sup>a</sup>	5.20±1.30 <sup>a</sup>
Taste	3.20±0.84 <sup>c</sup>	5.80±0.84 <sup>ba</sup>	3.80±1.30 <sup>c</sup>	5.00±0.71 <sup>b</sup>	6.60±0.55 <sup>a</sup>
Chewiness	3.80±0.45 <sup>bc</sup>	4.60±2.30 <sup>ba</sup>	2.80±0.84 <sup>c</sup>	4.80±1.104 <sup>ba</sup>	6.00±0.71 <sup>a</sup>
Softness	4.40±0.89 <sup>b</sup>	4.00±0.71 <sup>b</sup>	2.00±0.71 <sup>c</sup>	5.00±1.22 <sup>ba</sup>	5.80±1.30 <sup>a</sup>
Moistness	5.60±1.94 <sup>a</sup>	4.20±0.45 <sup>ba</sup>	3.00±1.70 <sup>b</sup>	5.40±0.55 <sup>a</sup>	5.60±0.89 <sup>a</sup>
Overall acceptance	4.00±1.41 <sup>bc</sup>	4.80±0.84 <sup>b</sup>	3.20±1.30 <sup>c</sup>	5.40±1.34 <sup>ba</sup>	6.80±0.45 <sup>a</sup>

CT: Control.

JJ: Jeungpyun added with *Citrus junos*(유자), JL: Jeungpyun added with *Citrus limon*(레몬), JU: Jeungpyun added with *Citrus unshiu*(밀감), JF: Jeungpyun added with *Fortunella japonica* var. *margarita*(금귤).

<sup>1)</sup> Mean±SD.

<sup>2)</sup> Values with different superscripts in a row are significantly different by duncan's multiple range test at  $p<0.05$ .

all acceptance)는 금귤, 밀감, 유자, 대조구, 레몬 첨가 증편 순으로 평가되었는데, 금귤 첨가 증편은 단면의 균일성(cross sectional uniformity), 맛(taste), 씹힘성(chewiness), 부드러운 정도(softness)에서 가장 좋은 평가를 받았다.

## 요약 및 결론

증편의 다양화와 운향과 과일(citrus fruits)의 이용 증대를 위하여 감귤류(citrus)를 증편 제조 시에 첨가하여 품질 특성을 연구한 결과는 다음과 같다.

pH는 발효시간이 경과함에 따라 낮아졌으며, 이산화탄소 발생량 측정 결과는 유자, 밀감은 동일하였으며, 금귤, 대조구, 레몬 첨가 증편 순으로 레몬 첨가 증편이 가장 낮았다. 증편의 부피와 비체적은 금귤 첨가 시 가장 컸으며, 금귤을 제외한 모든 감귤류 첨가 증편의 비체적은 대조구와 비교하여 유의적인 차이를 보이지 않았으나, 유자, 밀감 첨가 증편의 값이 더 높게 나타나 감귤류 과일의 첨가가 증편 부피에 대하여 긍정적 결과를 주는 것으로 생각된다.

색도에서 적색의 a값과 황색의 b값은 감귤류에서 밀감이 가장 높았고 금귤, 유자, 레몬의 순으로 낮게 나타났으며, 감귤류를 첨가한 증편은 감귤류 자체의 a·b값의 순서와 동일하게 측정되었다.

기계적 조직감에서 경도(hardness)는 레몬 첨가 증편이 가장 높았으며, 유자, 대조구, 밀감, 금귤 첨가 증편 순으로 금귤 첨가 시 경도가 가장 낮아 부드러운 것으로 측정되었다.

모든 증편 시료의 깨짐성(fracturability)과 부착성(adhesiveness), 탄력성(springiness), 복원성(resilience)은 시료들 간에 유의적인 차이가 없었으며, 결과적으로 감귤류의 첨가가 증편에 큰 영향을 주지 않는 것으로 나타났다.

관능검사 결과 색(color)은 밀감, 금귤, 유자, 레몬 첨가, 대조구 증편 순으로 흰색의 대조구 증편보다는 밀감 첨가 증편을 가장 선호하였으며, 맛(taste)에서는 금귤, 유자, 밀감, 레몬 첨가, 대조구 증편 순으로 무첨가보다는 감귤류 첨가 시 더 맛이 있는 것으로 평가되었다. 부드러운 정도(softness)는 금귤, 밀감, 대조구, 유자, 레몬 첨가 증편 순으로 금귤 첨가 증편이 가장 부드럽고, 레몬 첨가 증편이 가장 부드럽지 못한 것으로 평가되었으며, 이 결과는 기계적 조직감에서 측정된 경도의 순서와 경향이 일치하였다. 전체적인 선호도(overall acceptance)는 금귤, 밀감, 유자, 대조구, 레몬 첨가 증편 순으로 평가되었다.

감귤류 과일을 증편에 첨가하여 품질 특성을 조사한 결과, 레몬 첨가 증편을 제외하고 모든 시료에서 긍정적인 결과를 얻었으며, 특히 금귤과 밀감 첨가 증편이 부피와 비체적, 기계적 특성 중 경도, 색, 부드러운 정도를 비롯한 전체적인 선호도에 대한 관능평가에서 좋은 평가를 얻었다.

이상의 결과로부터 천연의 향미와 기능 성분을 갖는 증편의 제조 가능성을 확인하였으며, 앞으로 감귤류의 이용 증대에도 기여하리라 기대한다. 또한, 추후 연구에서는 각각의 감귤류 첨가량에 따른 증편의 품질 특성에 대하여 구체적인 검토가 필요할 것으로 생각된다.

## 문헌

- Cha JY, Cho YS (2001) Biofunctional activities of citrus flavonoids. *J Korean Soc Agric Chem Biotechnol* 44: 122-128.
- Cho YH, Woo KJ, Hong SY (1994) The studies of Jeung-Pyun preparation (In standardization of preparation). *Korean J Soc Food Sci* 10: 322-327.
- Eun JB, Jung YM, Woo GJ (1996) Identification and determination of dietary fibers and flavonoids in pulp and peel of Korean tangerine(*Citrus aurantium* var.). *Korean J Food Sci Technol* 28:371-377.
- Hahn YS (2004) Study on the improvement of quality in Jeung-pyun supplemented with dietary polysaccharides and soybean. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 20: 695-707.
- Jeong WS, Park SW, Chung SK (1997) The antioxidative activity of Korean *Citrus unshiu* peels. *Foods Biotechnol* 6: 292-296.
- Jung JY, Choi MH, Hwang JH, Chung HJ (2004) Quality characteristics of Jeung-Pyun prepared with paprika juice. *J Korean Soc Food Nutr* 33: 869-874.
- Kang SH, Lee KS, Yoon HH (2006) Quality characteristics of Jeungpyun with added rosemary powder. *Korean J Food Cookery Sci* 22: 158-163.
- Kim EM (2005) Quality characteristics of Jeung-Pyun according to the level of red ginseng powder. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 21: 209-216.
- Kim KS, Lee SY (2002) The quality and storage characteristics of Jeung-Pyun prepared with *Oputia ficus-india* var. *sabolen* powder. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 18: 179-184.
- Kunizane H, Ueda H, Yamazaki M (1995) Screening of phagocyte activities in plant: Enhancement of TNF production by flavonoids. *Yakugaku Zasshi* 115: 749-755.
- Maleki M, Noseney RC, Mattern PJ (1980) Effect of loaf volume, moisture content and protein quality on the softness and staling rate of bread. *Cereal Chem* 57: 138-140.
- Park KS, Park CS, Choi MA, Kim JS, Cho HJ (2003) Quality characteristics of Jeung-Pyun added with concentrations of *Paecilomyces japonica* powder. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 19: 354-362.
- Park KS, Park EJ (2004) Quality characteristics of Jeungpyun added *Paecilomyces japonica* powder according to fermentation time. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33: 1703-1708.
- Park MJ (2005) Changes in physicochemical and storage characteristics of Jeung-pyun by addition of pectin and alginate powder. *Korean J Food Cookery Sci* 21: 782-793.
- Shin EH, Lee JK (2004) Quality characteristics of Jeung-pyun on the addition ratio of pigmented rice and fermentation methods. *Korean J Food Cookery Sci* 20: 380-386.
- Tamura M, Hasizume K, Ogawa N (1986) *Tech Rep Jan Yeast Ind Assoc* 56: 13.
- 김광옥, 이영춘 (1998) 식품의 관능검사. 학연사, 서울. p 77.
- 문관심 (1991) 약초의 성분과 이용. 일월서각, 서울. p 433-434.
- 성내경 (2003) SAS를 이용한 통계적 자료분석. 자유아카데미, 서울. p 7-32.
- 윤동혁 (2005) 색 색, 색을 먹자. 출판기획 거름, 서울. P 13-26.
- 이혜수, 김미리, 김미정, 김영아, 김완수, 노정해, 조영, 윤희현, 이숙영, 이영근, 장백경, 정해정, 주난영 (2001) 조리과학. 교문사, 서울. p 159-160.
- 장학길, 박영서, 이경혜 (2007) 식품소재학. 신광출판사, 서울. p 183.

(2007년 8월 23일 접수, 2007년 9월 21일 채택)