

# 유자 과피가루 첨가량을 달리하여 제조한 쿠키의 품질특성 연구

김혜영B · 공희정  
용인대학교 식품영양학과

## Preparation and Quality Characteristics of Sugar Cookies using Citron Powder

Hae Young Kim, Hee Jung Kong  
Department of food Science and Nutrition, Yongin University

### Abstract

Sugar cookies using various levels of citron powder were prepared and the physicochemical and sensory characteristics were investigated in this study. The pH of the dough was relatively lower in the groups with increased citron powder. The yellowness of dough color was significantly increased from value of 23.47 to 36.99 as the substitution levels of citron powder content was increased ( $p < 0.05$ ). The degree of gelatinization of the dough measured using DSC was reduced with increasing delayed with the increased amount of the powder content. Cookies with powders content of 4-6 g showed significantly lower water contents than compared to those with 0-2 g ( $p < 0.05$ ). The spread factor tended to decrease as the substitution levels of the sample groups were increased. The results of sensory characteristics showed significantly higher bitterness and lower sweetness with the 6 g substituted sample group at ( $p < 0.05$ ). Desired citron cookie was prepared with the group of a substitution levels of 4 g citron powder from the confounded viewpoint of the physicochemical and sensory properties that were investigated.

Key words: physicochemical sensory, citron, cookies

## 1. 서 론

감귤류의 일종인 유자(柚子)(Citron *Citrus junos* Sieb)는 운향과(云香科), 감귤 속에 속하는 알칼리성 식품이다. 현재 국내에서는 제주도, 고흥, 거창, 완도, 장흥, 강진, 거제 등 주로 남해안 일대에서만 자생하고 있으며 예로부터 감기 예방을 위해 전통 차나 여러 가지 요리에 이용되고 있다(Kim YB. 1994).

유자에는 비타민 C가 레몬보다 3배나 많이 들어 있어 감기와 피부미용에 좋고, 유기산이 많이 들어 있어 노화와 피로를 방지하며 그밖에 비타민 B와

당질·단백질 등이 다른 감귤류 과일보다 많고 모세혈관을 보호하는 헤스페리딘(Hesperidin)이 들어 있어 뇌혈관 장애와 풍을 막아 준다고 한다. 또한 배농(排膿) 및 배설작용을 통하여 몸 안에 쌓여 있는 노폐물을 밖으로 내보내는 기능을 갖고 있다고 한다(<http://100.naver.com/100.php.id=755046>. 2006).

유자의 국내 생산현황은 89년에 약 1만 톤 정도에서 최근에는 약 1만 5천 톤 정도로 추정되고 있으며, 몇 년 내로 일본의 생산량을 넘어설 것으로 예상되고 있다. 국내의 유자 소비 형태는 관상용이나 유자차, 유자청, 유자 음료 등이 대부분이고 최근에야 유자 착즙 액을 일본에 수출하고 있다(Park SM 등 2001). 그러나 일본에서는 유자의 carotenoid 조성(Kon M 와 Shima R 1989), limonoid 화합물에 관한 연구들이 활발히 진행 되고 있으며 쥬스(Li Z 등 1998), 식초, 향료와 잼 그리고 양념, 된장, 과자

Corresponding author : Hae Young Kim, Yongin University, 470, Samgadong, Yonginshi Kyunggido, 449-714, Korea  
Tel : 82-31-330-2757  
Fax : 82-31-330-2886  
E-mail : hylkim@yongin.ac.kr

등 다양한 가공식품들이 개발되고 있다(Kim YE 등 1996).

우리나라도 유자의 소비를 촉진하고 부가가치의 향상을 위해서 유자의 기호성과 상품성을 높일 수 있는 각종 유자 제품과 가공기술을 개발하고 저장성 향상을 위한 제조설비에 관한 체계적이고 합리적인 방안에 관한 연구를 적극적으로 추진해야만 할 것이다. 제과류 중에서 쿠키는 건과자에 속하고 저장성 등이 우수하며 현대인, 특히 어린이와 젊은 여성 노인에 이르기까지 폭넓게 사랑 받는 주된 간식이다. 최근에는 제과 제빵 재료로 미강 식이섬유, 솔잎 추출물 등과 같은 재료를 사용한 연구들이 보고 되었고 감자껍질(Han IS 등 2005), 쥐 눈이 콩(Ko YI 등 2005), 구기자(Park BH 등 2005), 보리와 귀리 등을 사용한 기능성 쿠키(Lee JA 등 2002)들이 개발되고 있다. 본 연구에서는 유자 활용 방안 및 기능성 쿠키 개발의 일환으로서 유자 과피 가루를 이용한 쿠키를 개발하여 이화학적, 관능적 특성을 살펴 보았다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 실험재료

본 실험에서 사용된 재료로 밀가루는 백설 밀가루 CJ(주) 제품 박력 1등급을 사용하였으며, 설탕은 백설탕 CJ(주) 원당 100%, 베이킹파우더는 몰소표 신진식품(주)에서 제조하여 성진식품(주)에서 판매하는 것으로 탄산수소나트륨 98% 옥수수 전분 2%를 사용하였다. 쇼트닝은 알프스 쇼트닝-200 한국

Table 1. Formula for cookie with varied levels of citron peel powder (g)

Ingredients	Samples	S1 <sup>1)</sup>	S2	S3	S4
Cake flour		225	223	221	200
Granulated sugar		130	130	130	130
Salt		2.1	2.1	2.1	2.1
Baking soda		2.5	2.5	2.5	2.5
Emulsified shorting		64	64	64	64
Dextrose solution <sup>2)</sup>		33	33	33	33
Water		16	16	16	16
Citron powder		0	2	4	6

<sup>1)</sup>Cookies with 0 g, 2 g, 4 g, and 6 g of citron peel powder

<sup>2)</sup>8.9 g of dextrose was dissolved in 150 ml water and 33 g of the solution was used

하인즈 (주)를 사용하였으며 dextrose(Showa, Japan)는 일본 제품을 사용하였다. 유자는 구입 후에 소금, 소다, 식초를 넣은 물로 깨끗이 세척하여, 물기를 완전히 제거한 후 과피, 과육 부분으로 나누고 과피 만을 채취하여 동결건조 후에 믹서기(Lon power DA505(주)대성아트론 2004, Korea)로 곱게 갈아 분말시료로 준비하였다.

### 2. 유자쿠키의 제조

유자 과피 가루를 첨가한 유자쿠키는 AACC method 10-50D(AACC, 1999)의 방법을 일부수정 하였으며, Table 1과 같은 재료배합비율(재료구성비율)로 제조하였다. 쇼트닝, 설탕, 소금, 소다를 믹싱볼(model K5SS, USA)에 넣고 speed 2에서 3분간 크림상태가 될 때까지 혼합한 후 dextrose 용액과 물을 넣고 다시 speed 4에서 2분간 혼합하였다. 20 mesh 체에 친 박력분 및 유자가루를 각각 0 g, 2 g, 4 g, 6 g 넣고 speed 2에서 2분간 더 혼합한다. 혼합하는 전 과정에서 매분마다 전원을 끄고 고무주걱으로 믹싱 볼에 붙은 반죽을 긁어내려 재료가 고무 섞이도록 하였다. 반죽을 2개의 막대 자(높이 0.4 cm) 사이에 넣은 후 밀대로 2회 밀어서 균일하게 하고

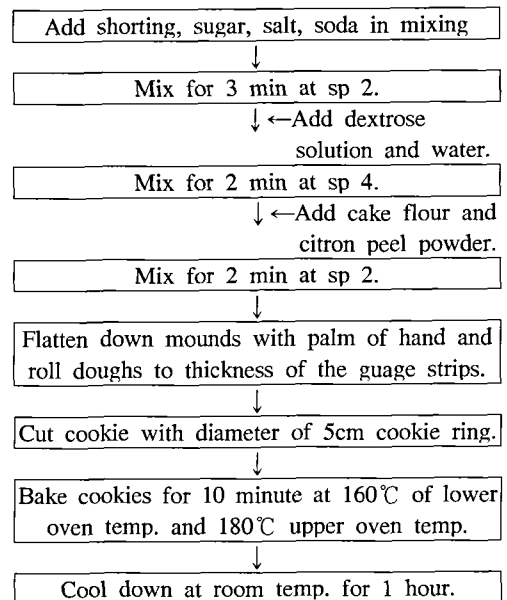


Fig. 1. Preparation procedure on processing flow for cookie preparation with varied levels of citron peel powder

직경 5 cm의 둥근 성형 틀로 찍어 팬에 골고루 얹어 윗불 180℃, 아랫불 160℃로 예열해 둔 오븐(HSDOI 2002, Hanyoung bakery machinery Co., Korea)에 넣고 10분간 구웠다. 실온에서 1시간 식힌 후 지퍼 백에 넣고 보관하면서 24시간 후 시료로 이용하였다.

### 3. 반죽의 이화학적 특성

시료별 반죽의 수분함량은 AOAC 방법으로 110℃ 오븐(Convection Oven J-FOVI, Jeil, Seoul)에서 상압건조법으로 측정하였다. 밀도는 50 mL 메스실린더에 증류수 30 mL을 넣은 후 5 g의 반죽을 넣었을 때 늘어난 높이, 즉 부피와 반죽의 무게로 구하였다(g/mL). pH는 비이커에 반죽 5 g과 증류수 45 mL를 넣고 충분히 교반 한 후 pH meter(Corning pH meter 440, USA)로 상온에서 측정하였다. 시료 군별 반죽에 대한 색도는 분광색차계(Color JC801, Color Techno SYSTEM Co. Ltd., Japan)를 사용하여 L(lightness), a(redness), b(yellowness)값을 측정하였다. 표준 백 색판의 값은 L=98.65, a=-0.03, b=-0.64로 나타났다. 유자 과피 가루 첨가에 따른 유자 쿠키반죽의 호화 특성은 Differential scanning calorimetry (DSC 6100, Seikoins, Chiba, Japan, 이하 DSC라 함)를 이용하여 측정하였다. 시료의 양은 반죽으로 0.0010~0.0015 g이었으며, 증류수를 10 µl 첨가후 수분증발을 막기 위해 재빨리 밀봉하였다. 시료는 10℃/mim의 가열속도로 30℃에서 200℃까지 가열하여 흡열곡선을 얻었다. Reference pan은 시료를 넣지 않은 상태에서 측정하였다.

### 4. 쿠키의 일반성분 분석

시료별 쿠키의 수분함량은 AOAC 방법으로 110℃(Convection Oven J-FOVI, Jeil, Seoul)에서 상압건조법으로 측정하였다. 회분함량은 600℃(Eleciric Muffle JFMI, Jeil, Seoul) 직접 회화법을 사용하여 측정하였으며 조 지방은 Soxhlet 추출법(Kjeldahl Line B-414/K-435/B-324. BOUCHI, Switzerland), 조 단백질 함량은 질소계수 6.25를 사용하여 Micro-Kjeldahl법(Distillation unit B-324)으로 측정하였다. 탄수화물 함량은 100에서 수분함량, 조 단백질 함량, 조 지방 함량, 조 회분 함량을 뺀 값을 사용하였다.

### 5. 쿠키의 퍼짐성 정도 및 색도

쿠키의 퍼짐성 지수(Spread factor)는 AACC method 10-50D의 방법을 사용하여 구하였다. 쿠키 6개의 높이(cm)에 대한 쿠키 너비의 비를 사용하여 쿠키 한 개에 대한 너비와 높이를 구하였다.

$$\text{Spread factor} = \frac{\text{쿠키의 너비(cm)}}{\text{쿠키 6개의 높이(cm)}} \times 100$$

유자 과피 가루 첨가에 따른 유자 쿠키의 경도를 Rheometer(COMPAC-100, sun scientific., LTD., Japan)를 사용하여 측정하였다. Rheometer의 측정은 2.0×2.0×0.5cm로 쿠키를 잘라 Max 2 kg, Distance 50%, Table speed 240 mm/min 및 Mastication 2 bites, Probe는 π15 mm의 조건에서 측정하였다. 시료군별 완성된 쿠키에 대한 색도는 반죽의 색도와 동일한 조건으로 측정하였다.

### 6. 관능검사

관능검사의 경험이 있는 식품영양학 전공 학부생 및 대학원생 7명과 시료의 평가에 대한 재현성이 있을 때까지 훈련하였으며 시료의 특성과 정의를 개발하고 확립한 후 특성의 강도 측정 방법을 결정하였다. 관능검사 요원들은 15점 척도를 이용한 쿠키의 관능검사 표에 각 특성별로 느끼는 강도를 표시하도록 하였다. 특성 평가 시 0점으로 갈수록 특성의 강도가 약해지고, 15점으로 갈수록 특성의 강도가 강해지는 것을 나타내도록 하였다. 유자 가루 0 g을 대체하여 제조한 쿠키를 대조군으로 하여 훈련을 하였으며, 모든 평가의 사이마다 입가심을 할 수 있도록 증류수와 벨는 컵을 준비하였다. 선척도 상에 대조군과 같은 시료가 본 실험에 시료를 제시되는 것을 알리지 않았으며 평가된 특성은 특성이 발현되는 순서에 따라 노란정도, 유자 향, 단맛, 유자향미, 쿠키향미, 쓴맛, 경도, 후미였다.

### 7. 통계분석

모든 실험은 3번 이상 반복하였다. 결과는 SAS/STAT 패키지(SAS, 2001)를 이용하여 분산 분석하였고 시료간 평균 차이의 유무는 Duncan's multiple range test에 의해 비교 분석하였다.

### III. 결과 및 고찰

#### 1. 반죽의 이화학적 특성

유자 과피 가루를 첨가하여 제조한 유자쿠키반죽의 물리적 특성 조사 결과는 Table 2와 같다. 유자쿠키 반죽의 수분함량은 유자 과피 가루의 첨가량 4 g 이상에서 대조군보다 약간 줄어드는 경향을 보였으나 시료 간 유의적인 차이는 없었다. 밀도는 모든 시료 군에서 8.00 g/ml의 값으로 시료별간 유의적인 차이를 보이지 않았다. 대조군의 pH는 pH 6.80이었으며 유자 과피 가루의 첨가량이 증가할수록 pH 6.67에서 pH 6.51로 유의적으로 값이 낮아졌다(p<0.05). 기능성 쌀 쿠키(Kim HY 등 2003)의 경우 pH는 pH 7.87에서 8.02의 값을 나타냈고, 난소화성 호화전분의 거친 재료로 대체한 건강기능성 쿠키(Kim HY 등 2005)는 pH 7.83~7.91의 범위를 나타냈다. 이로서 다른 쿠키들과 pH를 비교하여 보았을 때 유자쿠키의 pH가 낮은 값을 보였고 이는 유자 성분에 있는 유기산에 의한 것으로 사료된다. 쿠키반죽의 Hunter 색도에서 쿠키의 명도를 나타내는 L값은 2 g 시료군이 77.60%로 유의적으로 높았다(p<0.05). 붉은 정도를 나타내는 a값에서는 대조군이 0.20%로 다른 시료군보다 유의적으로 높았으며 대

체 시료군에서는 모두 음의 값을 나타내어 매우 약한 녹색 기운을 보였다(p<0.05). b값은 유자 과피 가루량이 증가할수록 27.85에서 36.99의 값으로 대조군의 23.47의 값보다 유의적으로 높게 나타났다(p<0.05).

#### 2. DSC에 의한 반죽의 호화 특성

DSC에 의한 반죽의 호화 특성은 Table 3과 같다. 유자 과피 가루의 첨가량이 많아질수록 호화 개시 온도(To), 호화 최고 온도(Tp), 호화 종료 온도(Tc) 및 엔탈피(ΔH)가 유의적으로 증가하였다. 호화 개시 온도는 유자 과피 가루 6 g 첨가 시료군이 97.44 °C로 가장 높았으며, 유자 과피 가루 0 g 첨가 시료군은 54.78 °C로 가장 낮게 측정되었다. 호화 최고 온도와 호화 종료 온도에서도 유자 과피 가루 첨가량이 증가할수록 각각의 시료 군에서 점점 높게 측정되고 호화 최고 온도는 유자 과피 가루 6 g 첨가 시료군이 122.80 °C로 가장 높았으며, 유자 과피 가루 0 g 첨가 시료군이 115.40 °C로 가장 낮게 측정되었다. 호화에 요구되는 에너지의 양인 엔탈피(ΔH)는 측정된 흡열곡선 아래의 면적을 계산한 것으로 이 역시 유자 과피 가루의 첨가량이 증가할수록 엔탈피가 유의적인 증가를 보였다(p<0.05). 이는 유

**Table 2. Physicochemical properties of citron peel cookie dough presentation with varied levels of citron peel powder**

Samples	S1 <sup>1)</sup>	S2	S3	S4
Physicochemical				
Water Content(%)	15.3±0.00a <sup>2)</sup>	15.3±0.27a	15.2±0.00a	15.2±0.00a
Density	8a	8a	8a	8a
pH	6.80±0.02a	6.67±0.02b	6.60±0.02c	6.51±0.03d
Hunter's color value L <sup>3)</sup>	77.44±0.02b	77.60±0.02a	77.44±0.01b	77.45±0.02b
Hunter's color value a <sup>3)</sup>	0.20±0.02a	-0.78±0.12b	-0.88±0.06b	-0.74±0.08b
Hunter's color value b <sup>3)</sup>	23.47±0.03d	27.85±0.04c	32.42±0.06b	36.99±0.04a

<sup>1)</sup>Cookies with 0 g, 2 g, 4 g, and 6 g of citron peel powder

<sup>2)</sup>Duncan test; The same letters in a row are not significantly different (p<0.05)

<sup>3)</sup>Hunter's color difference; L(ligetness), a(redness), b(yellowness)

**Table 3. Differential scanning calorimetry characteristics of citron peel cookie dough with varied levels of citron peel powder**

Samples	S1 <sup>1)</sup>	S2	S3	S4
Dsc				
To <sup>2)</sup>	54.78±3.48a <sup>3)</sup>	60.83±3.13b	67.51±1.63c	97.44±2.83d
Tp <sup>2)</sup>	115.4 ±0.84a	115.60±2.49b	120.80±2.52c	122.80±4.95d
Tc <sup>2)</sup>	159.30±1.78a	162.30±1.63b	183.90±1.60c	193.10±1.65d
ΔH(KJ/g) <sup>2)</sup>	242984±45883.45a	296148±21700.78b	30141c±68688.62c	422972±35942.55d

<sup>1)</sup>Cookies with 0 g, 2 g, 4 g, and 6 g of citron peel powder

<sup>2)</sup>To(opening temperature), Tp(peak temperature), Tc(closing temperature), ΔH(enthalpy)

<sup>3)</sup>Duncan test; The same letters in a row are not significantly different (p<0.05)

자에 의하여 전분 입자내 결정질 부분의 용융이 쉽게 일어나지 못해 유자 과피 가루의 첨가량이 많아 질수록 호화 시작온도가 높아지고 호화속도와 그 정도가 지연되어 진 것으로 사료된다.

### 3. 쿠키의 일반성분 분석

유자 과피 가루의 함량을 달리한 유자 쿠키의 일반 성분 분석은 Table 4와 같다. 유자 쿠키의 수분 함량은 대조군에서 6.67%로 가장 높은 값을 나타냈으며 2 g 첨가군은 6.53%로 대조군과 유의차를 보이지 않았다. 4 g과 6 g 첨가군은 각각 5.60%와 5.53%의 값으로 대조군과 2 g 첨가 시료군보다 유의적으로 낮은 수분함량을 나타냈다( $p < 0.05$ ). 구기자를 대체한 쿠키(Park BH 등 2005)에서도 같은 양상을 나타내었으며, 수분함량이 낮은 유자 과피 가루 첨가량이 증가하고 밀가루의 양이 감소하면서 나타나는 결과로 사료된다. 유자쿠키의 회분은 대조군과 2 g 첨가군이 각각 0.81%로 유의차를 보이지 않았다. 6 g 대체군의 회분은 0.90%로 유의적으로 가장 높게 측정되었고( $p < 0.05$ ) 4 g 첨가군과는 유의차를 보이지 않았다.

쿠키의 단백질은 모든 시료군에서 4.44%의 값을 나타냈고 구기자 쿠키(Park BH 등 2005)가 8.84~

10.42%의 범위를 다시마 가루를 대체한 초코 쿠키의 경우 5.89~6.08%의 범위를 나타내는 것에 비해 낮은 값을 보였다. 지방은 14.15~15.23%로 유의적인 차이가 없었으며 다른 쿠키들과 비교해 보았을 때 보리와 귀밀 대체쿠키(Lee JA 등 2002)가 8.3~11.8%의 범위를, 쥐눈이콩 대체 냉동쿠키(Ko YI 등 2005)의 경우 30.01%를 나타냈다. 탄수화물 함량은 유자 과피 가루 첨가량이 증가할수록 유의적 증가를 하여 6 g 시료군이 74.97%로 유의적으로 가장 높은 값을 나타냈다( $p < 0.05$ ).

### 4. 쿠키의 퍼짐성, 경도 및 색도

완성된 쿠키의 퍼짐성, 경도 및 색도 측정 결과는 Table 5와 같다. 쿠키의 퍼짐성은 대조군이 13.29로 가장 높은 값을 나타내었고 유자 과피 가루 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였으나 모든 시료군에서 12.10에서 13.29의 값으로 시료군간 유의차는 보이지 않았다. 기능성 쌀 쿠키(Kim HY 등 2003)의 퍼짐성은 11.53에서 13.12의 값을 나타냈고, 감자껍질(Han IS 등 2005)을 대체한 기능성 쿠키의 경우 10.64에서 13.74를 나타내어 유자쿠키와 비슷한 범위를 나타냈다. 쿠키의 퍼짐성은 반죽이 증력에 의한 유동성으로 인하여 반죽 속의 단백질인

**Table 4. Proximate Composition of citron cookies with varied levels of citron peel powder (%)**

Composition	Samples	S1 <sup>1)</sup>	S2	S3	S4
Moisture		6.67±0.12a <sup>2)</sup>	6.53±0.12a	5.60±0.60b	5.53±0.61b
Crude Ash		0.81±0.01b	0.81±0.01b	0.83±0.04a	0.90±0.00a
Crude Fat		15.23±0.15a	14.51±0.99a	14.39±0.44a	14.15±0.47a
Crude Protein		4.44±0.05a	4.44±0.05a	4.44±1.00a	4.44±1.00a
Carbohydrate		72.87±0.07d	73.71±1.14c	74.73±0.87b	74.97±0.19a

<sup>1)</sup>Cookies with 0 g, 2 g, 4 g, and 6 g of citron peel powder

<sup>2)</sup>Duncan test; The same letters in a row are not significantly different ( $p < 0.05$ )

**Table 5. Spread factor, hardness and Hunter's color values of citron cookies**

Properties	Samples	S1 <sup>1)</sup>	S2	S3	S4
Spread factor		13.29±0.94a <sup>2)</sup>	12.76±0.15a	12.10±1.07a	12.52±0.30a
Hardness(N/cm <sup>2</sup> )		391.21±87.89d	431.66±20.02c	501.62±136.13b	570.46±52.52a
Hunter's color value L <sup>3)</sup>		79.23±0.02b	79.52±0.02a	77.37±0.01c	76.34±0.00d
Hunter's color value a <sup>3)</sup>		4.23±0.08b	2.88±0.09c	4.533±0.03a	4.50±0.10a
Hunter's color value b <sup>3)</sup>		23.19±0.03d	29.04±0.06c	30.66±0.04b	33.57±0.08a

<sup>1)</sup>Cookies with 0 g, 2 g, 4 g, and 6 g of citron peel powder

<sup>2)</sup>Duncan test; The same letters in a row are not significantly different ( $p < 0.05$ )

<sup>3)</sup>Hunter's color difference; L(lightness), a(redness), b(yellowness)

gluten이 연속적으로 되어 반죽의 유동이 중단될 때까지 일어난다. 즉 오븐에서 굽는 동안 반죽 속의 수분함량이 많으면 퍼짐성의 수치는 작아지고 당용해성과 보습성 또한 낮아져서 반죽 내부의 건조도가 높아지고 이로 인하여 유동에 필요한 일정한 점도를 가지지 못했을 때 퍼짐성이 작아진다고 한다(Hoseny RC 등 1994, Doescher LC 와 Hoseny RC 1985, Moller RA 등 1997). 본 실험에서 수분함량은 4-6 g 첨가 시료군이 0-2 g 첨가 시료군보다 유의적으로 약간 낮은 수분함량을 보였으며 그 결과 퍼짐성 정도가 유사 과피 가루 첨가량이 증가된 시료군에서 약간씩 작아지는 경향을 보이긴 했으나 유의차를 보일 정도는 아니었다. 유사 과피 가루를 첨가하여 제조한 쿠키의 경도는 유사 과피 가루 첨가량이 많을수록 유의적으로 높게 측정되었다( $P < 0.05$ ). 유사 과피 가루 6 g 첨가 시료군은 570.46 N/cm<sup>2</sup>로 가장 높게 측정되었다. 이는 거친 재료를 대체한 건강 기능성 쿠키(Kim HY 등 2005)와 비슷한 결과를 얻었지만 감자껍질을 첨가한 기능성 쿠키(Lee 등 2004), 구기자를 첨가한 쿠키(Park BH 등 2005)의 경우 경도가 감소함을 나타냈다. 쿠키의 Hunter 색도 결과에서 쿠키의 명도를 나타내는 L값은 2 g 시료군이 79.52%로, 대조군보다 유의적으로 밝게 평가되었고, 4 g과 6 g 첨가 시료군은 각각 47.37과 76.34의 값으로 대조군보다 유의적으로 낮은 명도를 보였다( $p < 0.05$ .) a값에서는 4 g 시료군(4.53)과 6 g 시료군(4.50)이 대조군보다 유의적으로 높았으며 ( $p < 0.05$ ) b값은 시료군이 증가할수록 유의적으로 높게 나타났다. 유사 과피 가루 첨가 쿠키의 색도는 특히 4 g 이상 증가할수록 명도를 나타내는 L값은

적어지고, 붉은 정도의 a값과 노란 정도 b값은 대조군에 비해 유의적으로 크게 측정되어 대조군에 비해 약간의 오렌지색을 나타내 쿠키로서 바람직한 색을 보였다.

### 5. 관능검사

분석적 관능검사는 Table 6과 같다. 노란정도는 2 g과 4 g 첨가 시료 군이 각각 4.23과 4.95의 값으로 대조군보다 유의적으로 더 강한 노란정도를 보였으며 6 g의 첨가시료 군은 7.77로 가장 유의적으로 높게 나타나( $p < 0.05$ ) Hunter 색도와 유사한 결과를 보였다. 유사 향은 유사 과피 가루 첨가 시료군이 대조군에 비해 유의적으로 높게 평가되었으며 6 g 첨가 시료군의 유사 향은 높을 수치를 보였으나 4 g 첨가 군과 유의차를 보이지는 않았다. 단맛은 대조군과 2-4 g 첨가 시료군까지는 유의차를 보이지 않았으나 6 g 첨가 시료군은 유의적으로 낮았다 ( $p < 0.05$ ). 유사 향미는 2 g 첨가군이 4.68의 값으로 대조군의 1.23보다 유의적으로 강하게 평가되었다. 6 g 첨가군은 7.63의 값으로 가장 유사 향미가 강한 경향을 보였으나 4 g 첨가군의 7.13과 유의차를 보이지 않았다. 쿠키고유 향미는 유사 과피 가루 첨가 시료 군이 7.32에서 7.71의 값으로 대조군보다 유의적으로 높게 평가되었다( $p < 0.05$ ). 유사 과피 가루에 의한 쓴맛은 대조군과 2-4 g 첨가 시료군까지는 유의차를 보이지 않았으나 6 g 첨가 시료군은 유의적으로 높게 평가되었다( $p < 0.05$ ). 관능검사에 의한 경도는 2 g과 4 g 첨가군이 대조군과 유의차를 보이지 않았으며 6 g 시료군은 대조 시료 군보다 유의적으로 높게 평가되었다( $p < 0.05$ ).

**Table 6. Sensory evaluation of citron cookies**

Variables on Sensory properties	S1 <sup>1)</sup>	S2	S3	S4
Yellowness	2.64±0.85c <sup>2)</sup>	4.23±1.58b	4.95±2.43b	7.77±3.03a
Citron aroma	1.26±0.94c	4.2b±2.94b	5.95±3.05a	7.40±4.43a
Sweet flavor	8.05±1.47a	7.34±1.74a	7.28±1.83a	6.12±8.92b
Citron flavor	1.23±0.87c	4.68±2.81b	7.13±2.60a	7.63±3.67a
Baked cookie flavor	6.11±1.73b	7.34±1.48a	7.32±1.40a	7.71±1.72a
Bitterness	5.58±1.51b	6.54±1.68b	5.57±2.07b	9.45±2.18a
Hardness	5.76±1.94b	6.41±2.07b	5.63±2.08b	10.03±2.21a
After taste	5.6c±1.18c	6.67±2.09b	7.81±2.02a	8.71±2.64a

<sup>1)</sup>Cookies with 0 g, 2 g, 4 g, and 6 g of citron peel powder

<sup>2)</sup>Duncan test; The same letters in a row are not significantly different ( $p < 0.05$ )

#### IV. 요약 및 결론

다양한 기능성을 갖는 것으로 알려진 유자의 활용도를 높이고자 유자의 과피 가루를 이용한 쿠키를 개발하여 이화학적, 관능적 특성을 조사하였다. 유자 쿠키 반죽의 수분함량과 밀도는 모든 시료군에서 유의적인 차이를 보이지 않았으며, 반죽의 pH는 유자 성분에 있는 유익한 유기산의 영향으로 상대적으로 낮은 pH값을 보였다. 쿠키반죽의 Hunter 색도에서 b값은 유자 과피 첨가 가루량이 증가할수록 27.85에서 36.99의 값으로 대조군의 23.47의 값보다 유의적으로 높아지는 현상을 보였다( $p < 0.05$ ). 쿠키반죽의 DSC에 의한 호화특성에서 유자 과피 가루 첨가 시 호화개시온도가 높아지며 속도가 지연되었다. 쿠키의 수분함량은 4-6 g 첨가 시료군이 0-2 g 첨가 시료군보다 유의적으로 약간 낮은 수분함량을 보였으며 회분 지방 단백질 등의 일반성분 조사에서 유자 과피 가루 4 g과 6 g 첨가군은 유의차를 보이지 않았다. 퍼짐성 정도는 유자 과피 가루 첨가량이 증가 된 시료군에서 약간씩 작아지는 경향을 보였다. 쿠키의 Hunter 색도에서 유자 과피 가루가 4-6 g 첨가된 시료군의 명도를 나타내는 L값은 적어지고, 붉은 정도의 a값과 노란정도 b값은 대조군에 비해 유의적으로 크게 측정되어 대조군에 비해 약간의 오렌지색을 띠면서 쿠키로서 바람직한 색을 보였다. 관능검사 결과 유자 과피 가루를 6g 첨가 시료 군의 단맛과 쓴맛이 유의적으로 낮게 평가되었다. 또한 레오메타에 의한 경도측정에서는 유자 과피 가루 첨가량이 증가할수록 경도가 강하게 평가되었으나 관능검사에 의한 경도는 2 g과 4 g 첨가 군만이 대조군과 유의차를 보이지 않았다. 이상의 결과에서 유자 과피 가루 4 g 첨가 시료군이 대부분의 바람직한 이화학적 관능적 특성을 지닌 것으로 나타났다.

#### 참고문헌

Cha YJ, Lee SM, Ahn BJ, Song NS and Jeon SJ. 1990. Effect of replacement of sugar by sorbitol on the quality and storage stability of yuza cheong. Korean

- Soc Food Sci Nutr 19 : 13-20
- Doescher LC, Hosene RC. 1985. Effect of sugar type and flour moisture on surface cracking of sugar-snap cookies. Cereal Chem 74 : 669-671
- Han IS, Kim JA, Han GP, Kim DS. 2004. Quality Characteristics of Functional Cookies with Added Potato Peel. Korean J Food Cookery Sci 20(6) : 607-13
- Hashinaga F, Herman Z and Hasewa, S. 1990. Limonoids in seeds of citron. Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi 37 : 380-382
- <http://100.naver.com/100.php?id=755046>. Accessed January 13, 2006
- Jang MS and Kim NY. 1997. Sensory and Textural Properties of *Dongchimi* added with Citron (*Citrus Junos*). Korean J Soc Food Sci 13(4) : 462-471
- Jeong JW, Kwon DJ, Hwang JB and Jo YJ. 1994. Influence of the extraction method on quality of citron juice. Korean J Food Sci Technol 26(6) : 704-708
- Kim HY and Kang NE. 2005. Quality Characteristics of Health Concerned Functional Cookies using Crude Ingredients. Korean J Food Culture 20(3) : 331-336
- Kim HY, Lee IS, Kang JY, Kim GY. 2002. Quality Characteristics of Cookies with Various Levels of Functional Rice Flour. Korean J Food Sci Technol 34(4) : 642-646
- Kim IC. 1999. Manufacture of Citron Jelly Using the Citron-extract. Korean Soc Food Sci Nutr 28(2) : 396-402
- Kim YB. 1994. Citron culture technology. O-sung press. p5
- Kim YE, Kim IH, Kim HM, Lee YC. 1996. Volatile compounds of citron (*Citrus Junos*) peel extracted by supercritical carbon dioxide. Korean Soc Food Sci Nutr 9 : 500-503
- Ko JS and Kim SH. 1995. Physicochemical properties and chemical compositions of citrus fruits produced in Cheju(in Korean). Agric Chem Biotechnol. 38(6) : 541-545
- Ko YI and Joo NM. 2005. Quality Characteristic and Optimization of Iced Cookie with Addition of *Jinuni bean*(*Rhynchosia volubilis*). Korean J Food Cookery Sci 21(4) : 514-527
- Kon M and Shimba R. 1989. Seasonal changes in color and catotenoids of citron and lisbon lemon peel. Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi 36 : 127-131
- Korea food research institute. 1994. Optimum layout for manufacturing facilities of citron processing factory.
- Lee HY, Kim YM, Shin DH and Sun BK. 1994. Aroma components in Korea citron (*Citrus junos*). Korean J Food Sci Technol 26(4) : 361-365
- Lee JA, Park GS, Ahn SH. 2002. Comparative of Physicochemical and Sensory Quality Characteristics

- of Cookie added with Barleys and Oatmeals. Korean J Soc Food Cookery Sci 18(2) : 238-246
- Lee YC, Kim IH, Jeong JW, Kim HK, Park MH. 1994. Chemical characteristics of citron (*Citrus junos*) juices. Korean J Food Sci Technol 26(5) : 552-556
- LI Z, Sawamumra M, Kusunose H. 1998. Chemical stusoes on the quality of citrus juices and Role of furfural and 5-hydroxymethylfurfural in browning of yuzu juice. Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi 36 : 127-131
- Miller RA, Hosoney RC, Morris CF. 1997. Effect of formula water content on the spread of sugar-snap cookies. Cereal Chem 74 : 669-671
- Ministry of agriculture and forestry. 1989. Survey on status of 87 fruit trees.
- Park BH, Cho HS, Park SY. 2005. A Study on the Antioxidative Effet and Quality Charteristics of Cookies made with Lycii Fructus Powder. Korean J Food Cookery Sci 21(1) : 94-102
- Park SM, Lee HH, Chang HC, Kim IC. 2001. Extraction and physicochemical properties of the pectin ic citron peel. Korean Soc Food Sci Nutr 30 : 69-573
- Whang HJ, Yoon KR. 1995. Carotenoid pigment of citrus fruits cultivated in Korea. Korean Soc Food Sci Nutr 27 : 950-957

---

(2006년 8월 2일 접수, 2006년 10월 17일 채택)