

## 감귤과피를 함유하는 유과의 품질특성

배화순 · 이예경 · 김순동<sup>†</sup>

대구가톨릭대학교 식품산업학부

## Quality Characteristics of Yukwa with Citrus Peel Powder

Bae Hwa-Soon, Lee Ye-Kyung, Kim Soon-Dong<sup>†</sup>

Faculty of Food Science and Industrial Technology, Catholic University of Daegu

### Abstract

Quality characteristics of *Yukwa*, Korean traditional rice cookie, added with citrus peel (2, 4 and 6%) were investigated. *Yukwa* was prepared by adding the water homogenate of the peel and the quality characteristics were evaluated by the expansion rate, texture, color, sensory quality and content of total carotenoid, hesperidin and naringin. The expansion rate (1,517~855%) of *Yukwa* with higher concentrations of citrus peel powder was lower than that of control product (1,740%) and the brittleness followed the same trend. However, the values were in the range of those of the traditional Korean *Yukwa*. The color of the control *Yukwa* (*L\** value: 63.3~49.9, *a\** value: 10.6~17.8, *b\** value: 12.6~56.4) was white, but with citrus peel (2~6%) light yellow~yellow (*L\** value: 63.3~49.9, *a\** value: 10.6~17.8, *b\** values: 12.6~56.4). Carotenoid, hesperidin and naringin contents of *Yukwa* with the addition of peel powder were 0.18~0.51 mg%, 36.55~101.60 mg% and 24.65~70.81 mg%, respectively. The color and the overall acceptability of *Yukwa* with 4% of citrus peel powder were the best. This combination had some orange flavor, but no differences in both sweet and sour taste.

Key words : *Yukwa*, citrus fruits peel powder, water homogenate.

### I. 서 론

한과를 대표하는 유과는 우리나라 고유의 전통적인 찹쌀 가공식품으로 제례, 혼례 및 대소 연회 등의 전통적 의식에 사용되어온 음식이다. 그 이름은 지방에 따라 산자, 강정, 과절, 부수끼 등으로 불리어지고 있다<sup>1)</sup>. 지방에 따라서도 다양한데 전라도 지방은 유과 혹은 산자로, 경상도 지방에서는 유과로 불리고

있다<sup>2)</sup>. 유과에 관한 가장 오래된 문헌은 도문대작<sup>3)</sup>으로 제조방법이 기술되어 있다. 또 아언각비<sup>4)</sup>, 음식디미방<sup>5)</sup> 및 규합총서<sup>6)</sup>에는 유과 혹은 강정류의 종류, 재료별, 제조방법이 상세히 기록되어 있어 1600년 이전부터 우리의 고유식품으로 정착되어 왔음을 짐작할 수 있다. 유과에 대한 연구로는 강정과 산자류 제조에 관한 실험<sup>7)</sup>, 유과의 저장성과 팽화방법 개선시험<sup>8)</sup>, 찹쌀의 수침에 따른 팽화율 변화<sup>9)</sup>, 찹쌀의 초미세 분세 공기 분급 특성과 유과 제조공정 개선<sup>10)</sup>, 유

\* 본 연구는 과학기술부 한국과학재단 지정 대구대학교 농산물·저장가공 및 산업화연구센터의 지원에 의한 것임.

<sup>†</sup>Corresponding author : Kim Soon-Dong, (Tel) 82-53-850-3216, (Fax) 82-53-850-3216, E-mail : kimsd@cuth.cataegu.ac.kr

과 반죽의 콩물 농도 및 incubation 시간과 포장방법이 유과의 저장 중 품질 특성에 미치는 영향<sup>11)</sup>, 제조 조건을 달리한 유과의 품질비교<sup>12)</sup>, 녹차가루 및 신선초가루 첨가가 유과의 품질 특성에 미치는 영향<sup>13)</sup> 등 많은 연구 보고가 있다. 한편 우리나라에서 생산되는 감귤은 지리적 기후 조건으로 내한성이 강한 만다린 계 온주밀감이 주종을 이루며 감귤의 국내 연간 생산량은 56만 톤으로 전체 과일 생산량의 약 30%를 차지하고 있다<sup>14)</sup>. 과피는 전과의 20%로 일부가 한약 재료 쓰이나 대부분 버려지고 있다. 감귤의 과피에는 carotenoids, bioflavonoids, pectin 및 terpenes이 풍부하게 함유되어 있으며<sup>15~17)</sup>, 천연에서 발굴되고 있는 약 300여종의 carotenoids계 색소 중 115종이 감귤에 존재한다<sup>18)</sup>. 감귤 과피의 주요 carotenoids로는 비타민 A의 역할을 하는  $\beta$ -carotene과 cryptoxanthin을 비롯한  $\beta$ -citraurin이며 천연 착색제로 활용되고 있다<sup>19)</sup>. 또 주요 bioflavonoids로는 모세혈관의 수축을 촉진시켜 고혈압 예방과 이로 인한 각종 질환을 방지하는 작용을 가진 hesperidin과 혈액내 LDL 클레스테롤의 양을 줄이는 작용을 하는 naringin이 있다<sup>20~22)</sup>. 그 외에도 항산화, antimutagen 활성, 항암, 항알레르기 및 항바이러스 효과가 알려져 있다<sup>23~25)</sup>. 감귤과피의 bioflavonoids는 약 60여종이 분리되어 그 구조가 밝혀져 있으나 90% 이상이 hesperidin이다<sup>26)</sup>. 또 과피 유에는  $\delta$ -limonene을 주성분으로 하는 휘발성 향미 성분이 함유되어 있어 향미 개선제로서의 활용이 기대되고 있다<sup>27)</sup>.

따라서 본 연구에서는 우리나라 전통식품의 하나인 유과의 품질을 향상시킴과 동시에 기능성을 부여 할 목적으로 감귤과피 물 추출액의 첨가 비율에 따른

유과의 제조특성과 주요 성분 및 관능적 품질을 조사하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 재료

실험에 사용된 칡쌀은 의성에서 생산된 것을 구입하였으며, 콩은 은하콩을 사용하였다. 그 외 콩기름(Oddugi Food Co., Korea), 술은 소주(Kumbokju Co., Korea)를, 감귤 과피는 제주도산 조생종 온주밀감을 구입하여 껍질을 얻은 후 40°C의 열풍건조기에서 충분히 건조시킨 후 80 mesh로 분쇄한 것을 사용하였다.

### 2. 실험구분

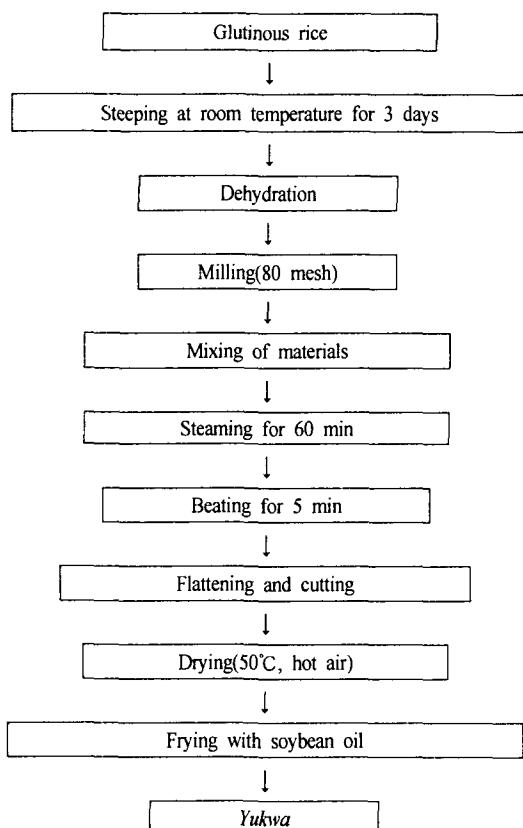
실험구분은 Table 1과 같이 유과제조의 주재료인 칡쌀에 대하여 감귤과피의 첨가량을 0, 2, 4 및 6% 첨가구로 구분하였다.

### 3. 유과 제조

유과제조는 Shin 등<sup>8)</sup>의 방법을 기본으로 하여 Fig. 1과 같이 제조하였다. 먼저 칡쌀 3 kg에 충분량의 물을 가하여 상온에서 8일간 침지한 다음 체에 밭혀 물기를 제거하고 Food Mixer(FM-680T, Hanill Co. Korea)을 사용하여 반복으로 3회 분쇄하여 80mesh의 분말을 얻었다. 이 분말 1000~940g을 청량하여 반죽 용기에 담았다. 감귤과피 분말은 칡쌀에 대하여 0, 2, 4 및 6% 되게 비이커에 취한 후 물과 술을 혼합하고 하루 전에 불린 콩(원료콩으로 5g)을 함께 넣어 homogenizer(Nihonseiki, Kaisha Ltd, Japan)로 12,000

Table 1. Experimental plots and compositions of material of Yukwa

Materials	Concentration of citrus peel powder(%)			
	0	2	4	6
Wet glutinous rice powder(g)	1000	980	960	940
Soju(ml)	120	120	120	120
Soybean(g)	5	5	5	5
Water(ml)	130	170	210	250
Citrus peel powder(g)	0	20	40	60

Fig. 1. Preparing procedure of *Yukwa*.

rpm에서 5분간 균질화 하였다. 이 균질액에 찹쌀분말을 잘 혼합한 후 증자 솔에 넣어 상부로 증기가 발생한 후로부터 60분간 증자하였으며, 즉시 유과제조용 mixer(Toshiba AFC 10A, Japan)로 끓겨 5분간 파리치기를 하여 두께 0.5mm의 반대기를 제조하였다. 다음에 5×5cm의 크기로 자른 후 50°C에서 수분 함량이 16~17%까지 건조시켰다. 튀김은 건조된 반대기를 상온의 soybean oil에 10분간 담근 후 꺼내어 동일의 튀김유(120°C)에서 50초 동안 1차 튀김하였으며 180°C에서 30초 동안 2차 튀김하였다.

#### 4. 팽화도

팽화도는 Lee 등<sup>28)</sup>의 방법으로 팽화 전후의 부피를 종자치환법으로 측정하였으며 팽화율은 아래의 계산식에 의하여 구하였다.

Table 2. Analysis conditions for texture of *Yugwa*

Items	Conditions
Test speed	1.0 mm/s
Pre test speed	5.0 mm/s
Post test speed	10.0 mm/s
Trigger type	Auto at 5g
Distance	25.0 mm
Prove size	2.5 mm

$$\text{팽화율}(\%) = \frac{(\text{팽화후 부피} - \text{팽화전 부피}) \times 100}{\text{건물 중량}(g)}$$

#### 5. 텍스처

텍스쳐는 texture analyzer(TA-XT2, Stable Micro Systems, England)로 측정하였으며, 유과의 평균두께가  $20.05 \pm 2.65$ mm임을 고려하여 측정거리를 25.0mm로 하여 puncture test를 실시하였다. 측정부위는 가로 5cm, 세로 5cm의 중앙부위로 하였다. 측정시에 얻어진 force-distance curve로부터 texture profile을 산출하여 경도(hardness)와 아삭아삭한 정도(brittleness)를 측정하였는데 경도는 가장 높은 첫 번째 peak로 하였으며 아삭아삭한 정도(brittleness)는 기록 chart의 peak 수를 계산하였다. 측정조건은 Table 2와 같다.

#### 6. 색상

색상은 색차계(Chromameter, CR-200, Minolta, Japan)로 L\*(lightness), a\*(redness), b\*(yellowness)값을 측정하였다.

#### 7. Total Carotenoids의 함량

Total carotenoids 함량은 Umeda와 Kawashima<sup>27)</sup>의 방법으로 다음과 같이 측정하였다. 즉, 시료 2~10g에 10배량의 acetone을 가하여 homogenizer(Nihonseiki, Kaisha Ltd, Japan)로 12,000 rpm에서 5분간 파쇄하여 추출한 후 glass filter로 여과하였으며, 여액에 동일량의 ether를 가하여 재추출하였다. Ether 추출액은 451 nm에서 흡광도를 측정하였으며  $\beta$ -carotene의 extinction coefficient 2500을 적용하여 구한 계산식( $\text{mg\%} = 0.4 \times \text{OD}_{451}$ )에 의하여 함량을 산출하였다.

#### 8. Hesperidin과 Naringin의 함량

Hesperidin과 naringin은 Song 등<sup>29)</sup>의 방법에 따라 시료 10g에 70% methanol 50ml를 가하여 homogenizer(Nihonseiki, Kaisha Ltd, Japan)를 사용하여 12,000 rpm으로 5분간 파쇄, 추출한 후 Whatman No. 6 여과지로 여과한 여액을 시액으로 사용하였다. 이 시액 1ml에 diethyleneglycol 10ml과 1 N NaOH 1ml를 혼합하여 30°C에서 10분간 방치한 후 naringin은 420nm에서 흡광도를 측정하고, hesperidin은 30분간 방치한 후 360nm에서 흡광도를 측정하였다. 함량은 hesperidin과 naringin(Sigma, GR)의 검량선에 의하여 산출하였다.

#### 9. 관능검사

관능검사는 훈련된 50명의 관능요원에 의하여 색상에 대한 기호도, 외관, 바삭바삭한 정도, 질감 및 종합적인 기호도를 매우 나쁘다(1점), 나쁘다(2점), 보통이다(3점), 좋다(4점), 매우 좋다(5점)의 5점 체점법<sup>30)</sup>으로 평가하였다.

#### 10. 통계처리

모든 실험은 3회 반복 실험하였으며, 실험결과의 평균치간의 유의성은 SAS software package를 이용하여 Duncan's multiple range test<sup>31)</sup>에 의하여 검증하였다.

### III. 결과 및 고찰

#### 1. 팽화도

Fig. 2는 감귤과피를 0~6% 함유하는 물 균질액을 첨가한 유과반데기를 튀김하였을 때의 팽화율을 나타낸 결과이다. 무첨가 유과의 팽화율은 1,740%이었으나 첨가율이 0, 2, 4 및 6%로 증가함에 따라 팽화율은 1,517~855%로 감소하였다. 전조된 반데기는 기름에 튀길 때의 온도상승으로 찹쌀내의 amylopectin이 신전되며, 반데기 내부의 공기와 증기압이 팽창하여 팽압이 형성된다. 이로 인하여 amylopectin막이 풍선처럼 팽창되며 동시에 수분이 이탈됨으로써 고화되어 아삭아삭한 조직감과 일정한 경도를 유지하는 유과가 된다. 그러나 수분함량이 지나치게 높으면

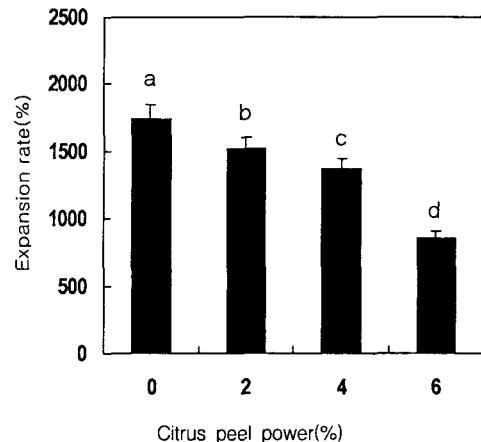


Fig. 2. Expansion rate of Yukwa with different concentration of citrus peel powder. Values are mean±standard deviations(SDs) of triplicate determinations and different superscripts indicate significant differences at  $p<0.05$ .

기공의 크기가 커져 터지게 됨으로서 균일한 셀을 가지지 못하는 유과가 된다<sup>32)</sup>. 따라서 팽화율은 유과의 품질평가에 있어 매우 중요한 지표이며 재료조성은 물론 수분함량, 튀김온도 및 숙성 유무 등이 중요한 영향요소가 된다<sup>28)</sup>. Lee 등<sup>28)</sup>은 유과제조시 팽화율을 최대로 높일 수 있는 반데기의 수분함량은 17%라 하였으며, 이때의 팽화율은  $1050\pm48\%$ 라 하였다. 그러나 유과의 팽화율은 연구자들에 따라서 큰 차이를 보이고 있는데 Park 등<sup>33)</sup>은 찹쌀 분말을 이용한 유과의 팽화율이 분말입도에 따라 차이를 보이며 385~3,664% 범위를 나타내었다고 하였다. 또, Choi 등<sup>34)</sup>은 소주, 청주, 막걸리 및 효모를 사용한 유과의 팽화율은 350~708%이었다고 하여 재료에 따라 큰 차이를 보이고 있다. 이 같은 팽화율의 차이는 재료조성 외에도 제조조건 등의 차이에 기인되는 현상으로 사료된다. 이상의 내용을 감안할 때 감귤과피 물균질액의 첨가는 팽화율을 감소시키는 요인이 되나 6% 첨가에서 큰 폭으로 감소한 반면 4%까지는 팽화율에 큰 차이를 보이지 않아 유과의 외관적 품질을 크게 손상시키지는 않았다.

#### 2. 텍스처

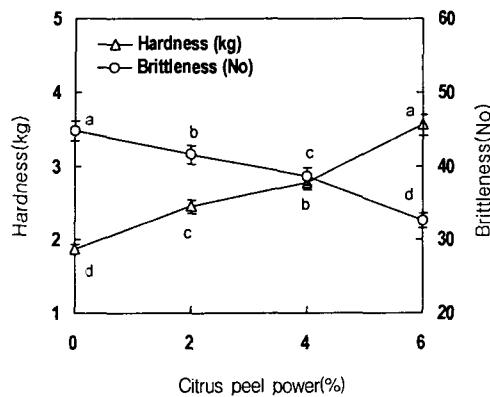


Fig. 3. Texture of Yukwa with different concentration of citrus peel powder. Values are mean $\pm$ SDs of triplicate determinations and different superscripts indicate significant differences at  $p<0.05$ .

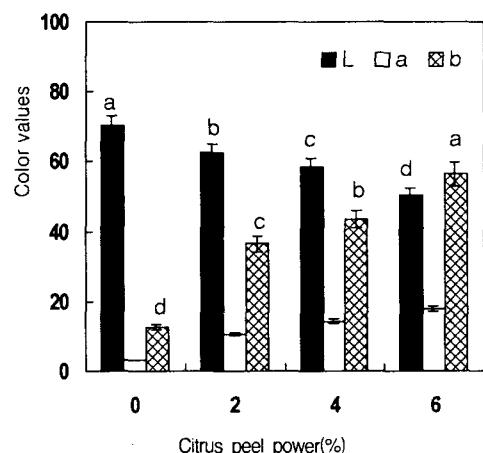


Fig. 4. Color of Yukwa with different concentration of citrus peel powder. Values are mean $\pm$ SDs of triplicate determinations and different superscripts indicate significant differences at  $p<0.05$ .

감귤 과피 물 균질액을 첨가하여 제조한 유과의 경도(hardness)와 아삭아삭한 정도(brittleness)를 측정한 결과는 Fig. 3과 같다. 전반적으로 감귤 과피의 첨가량이 2, 4, 6%로 증가할수록 경도는 높아지는 반면 아삭아삭한 정도는 감소하는 경향을 보였다. 유과는 찹쌀로 만든 반데기를 기름에 튀김으로서 내부조직이 미세한 다공성 셀을 형성하고 이로 인하여 아삭아삭한 조직감과 일정한 경도를 나타낸다<sup>28)</sup>. 따라서 아삭아삭한 조직감은 경도와 역의 관계를 나타내며 다공성 셀의 형성이 원만치 못할 경우 경도가 높아지게 된다. Park 등<sup>35)</sup>은 찹쌀의 수침시간 및 교반 정도가 강정의 텍스쳐에 미치는 영향을 조사한 연구에서 전통강정의 경도는 0.71~1.62kg/cm<sup>2</sup> 범위를 나타내며 아삭아삭한 정도는 3.4~14.6 peak No라 하였다. Park과 Oh<sup>36)</sup>은 찹쌀의 수침이 강정의 팽화부피에 미치는 영향에 대한 연구에서 경도는 찹쌀의 수침시간에 따른 경도의 차이가 크며 그 범위는 0.98~2.04kg/cm<sup>2</sup>이라 하였다. 또, Lee 등<sup>28)</sup>은 반데기의 건조방법에 관한 연구에서 경도는 건조온도에 따라 0.92~1.51kg/cm<sup>2</sup> 범위를 나타낸다고 하였다.

이상의 결과를 종합해 볼 때, 감귤과피의 첨가에 따라 경도가 높아지고 아삭아삭한 정도가 낮아진다 하더라도 이 값이 타 연구자들이 조사한 품질 범위

에 속하여 감귤과피의 2~6% 첨가는 유과의 팽화부피에 큰 영향을 미치지 않음을 나타내주고 있다.

### 3. 색상

감귤과피 분말을 첨가하여 제조한 유과의 색상을 조사한 결과는 Fig. 4와 같다. 무첨가의 경우는 L\*값 70, a값 3.30, b값 12.6으로 백색을 띠는 반면 감귤과피를 첨가(2~6%)한 경우는 L\*값 63.3~49.9, a\*값 10.6~17.8, b\*값 12.6~56.4로 연황~황색을 나타내어 감귤과피와 유사한 색상을 나타내었다.

### 4. Total Carotenoid, Hesperidin 및 Naringin 함량

감귤과피를 첨가하여 제조한 유과의 carotenoid, hesperidin 및 naringin의 함량을 조사한 결과는 Fig. 5, 6과 같다. 유과의 total carotenoids 함량(Fig. 5)은 무첨가구에서는 나타나지 않았으나 2% 첨가구에서는 0.18mg%, 4% 첨가구에서는 0.37mg%, 6% 첨가구에서는 0.51mg%이었다. Hesperidin과 naringin의 함량(Fig. 6)은 2% 첨가구에서 각각 36.55 및 24.65mg%, 4% 첨가구에서는 72.14 및 47.79mg%, 6% 첨가구에서는 101.60 및 70.81mg%이었다. Umeda와 Kawashima<sup>27)</sup>은 감귤과피의 carotenoids 함량은 품종과 숙도

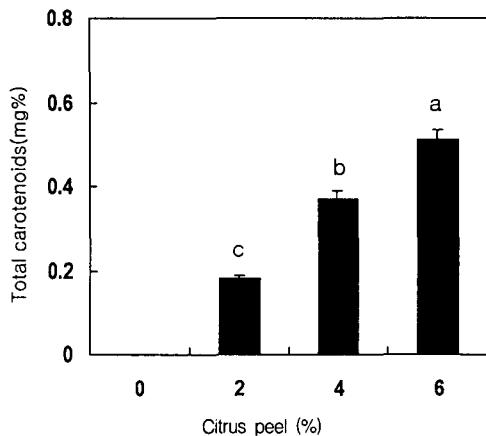


Fig. 5. Total carotenoid contents of *Yukwa* with different concentration of citrus peel powder. Values are mean $\pm$ SDs of triplicate determinations and different superscripts indicate significant differences at  $p<0.05$ .

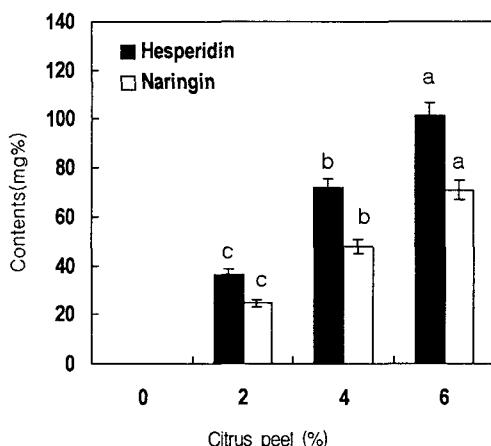


Fig. 6. Content of hesperidin and naringin in *Yukwa* with different concentration of citrus peel powder. Values are mean $\pm$ SDs of triplicate determinations and different superscripts indicate significant differences at  $p<0.05$ .

에 따라서 차이가 있으나 12월 중순에 수확한 완숙과는 10.46~15.50mg%이라 하였으며, 구성색소는  $\beta$ -carotene, cryptoxanthin, lutein 등과 이들의 epoxide로 속도가 높아질수록 그 함량이 증가한다고 하였다. Song 등<sup>29)</sup>은 제주산 감귤과피의 hesperidin과 naringin

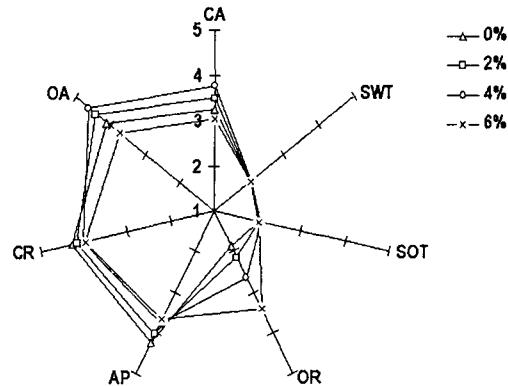


Fig. 7. Quantitative descriptive analysis diagram for fried *Yukwa* with different concentration of citrus peel powder. Sweet taste(SWT), sour taste(SOT) and odor (OR) was evaluated from very low(1 point) to very high (5 points), and the color acceptability(CA), appearance (AP), crispiness(CR) and overall acceptability (OA) were evaluated from very poor(1 point) to very good(5 points). Values are mean of 50 panels. CA, OA and OR showed significant at  $p<0.05$ .

의 함량은 각각 15.76~5.25% 및 7.51~1.68%로 품종과 수확시기에 따라 차이가 있으며, 수확시기가 늦어짐에 따라 감소한다고 하였고, Han 등<sup>37)</sup>은 전국 57개 지역으로부터 구입한 자작(*Citrus aurantium L.*)의 hesperidin의 함량을 조사한 결과 4.77~0.51% 범위를 나타낸다고 하였다. 일반적으로 carotenoids는 식물조직내에 존재할 경우는 가열에 대하여 안정하나 분리된 상태 특히, 산성 조건 하에서는 매우 불안정하며, 시금치 carotenoids의 경우 pH 6.5, 120°C에서 1시간 가열하면 약 20%가 손실되는 것으로 알려져 있다<sup>38)</sup>. Crandall 등<sup>18)</sup>은 orange oil에 함유된 carotenoids의 안정성 연구에서 색소성분의 손실율은 온도 및 시간과 높은 상관성을 가지며 온도가 높을수록 경과시간이 길어질수록 손실율이 높다고 하였다.

## 5. 관능검사

감귤과피를 첨가하여 제조한 유과에 대하여 관능검사를 행한 결과는 Fig. 7과 같다. 색상에 대한 기호도는 감귤과피를 4% 첨가한 경우가 3.78점으로 무첨

가(3.25점), 2% 첨가(3.51점) 및 6% 첨가(3.05점) 보다 높았다. 단맛과 신맛은 감귤과피의 첨가에 따른 차이를 보이지 않았으나 냄새는 첨가량의 증가에 따라 높은 것으로 평가되었다. 이러한 현상은 감귤과피에 기호성이 높은 향긋한 냄새가 있는 때문으로 생각된다. 외관과 아삭아삭한 정도(crispiness)는 감귤과피의 첨가량 증가에 따라 낮은 평가를 받았는데 이는 감귤과피의 첨가로 팽화율이 낮아지고 경도가 높아지는 때문이라 사료되나 종합적인 기호도는 4% 첨가구에서 가장 높았다.

#### IV. 요 약

유과의 품질을 향상과 기능성 부여를 목적으로 감귤과피(0, 2, 4 및 6%)를 첨가하여 제조한 유과의 품질특성을 조사하였다. 팽화율은 대조구(1,740%)보다 첨가구(855~1,517%)에서 낮았다. 감귤과피의 첨가량이 증가할수록 경도는 증가한 반면 아삭아삭한 정도는 감소하였으나 전통유과의 텍스처 범위에 속하였다. 색상은 대조구( $L^*$ 값 70,  $a^*$ 값 3.30,  $b^*$ 값 12.6)의 경우는 백색을 띠었으나 첨가구( $L^*$ 값 63.3~49.9,  $a^*$ 값 10.6~17.8,  $b^*$ 값 12.6~56.4)는 연황~황색을 띠었다. 감귤과피를 첨가한 유과의 carotenoid, hesperidin 및 naringin의 함량은 각각 0.18~0.51mg%, 36.55~101.60 mg%, 24.65~70.81mg% 범위였다. 관능검사에 의하여 평가된 색상에 대한 기호도 및 종합적 기호도는 감귤과피를 4% 첨가한 유과에서 가장 양호하였으며 감귤의 향긋한 냄새가 있었다. 그러나 대조구와 첨가구간의 단맛과 신맛은 유의적인 차이를 보이지 않았다.

#### V. 문 헌

- Kim JM (1982) : Studies on manufacture of Bусуге. Department of Agricultural Chemistry, Won Kwang University, 16: 215-223.
- Han JS (1982) : A study on cookery characteristics of Korea cake on the Yugwa. *Korean J Food & Nutr* 11(4): 37-44.

- Hur K : Sungsunggersa. Domoondaejak, 1611.
- Jung YY (1976) : Aunkakbi(translated by Kim, J. K.), Ilgisa, Seoul, Korea, p. 231-232.
- Jang AD (1985) : Umsikdimibang. Inseo Pub, Seoul, Korea.
- Lee MS (1988) : Geuhapchongseo. Girinwon, Seoul, Korea.
- Kim TH (1981) : Experimental study of Gang-jung and Sanja. *J Korean Home Economics Association* 19(3): 63-68.
- Shin DH, Kim MK, Chung TK, Lee HY (1990) : Shelf-life study of Yukwa(Korean traditional puffed rice snack) and substitution of puffing medium to air. *Korean J Food Sci Technol* 22(3): 266-271.
- Park YM, Oh MS (1985) : Effect soaking on expansion volume of Gangjung. *Korea J Food Sci Technol* 17(6): 415-417.
- Park DJ, Ku KH, Mok CK (1995) : Characteristics of glutinous rice fractions and improvement of Yukwa processing by microparticulation/air-classification. *Korea J Food Sci Technol* 27(6): 1008-1012.
- Jo MN, Jeon HJ (2001) : Effect of bean water concentration and incubation time of Yukwa. *Korea J Food Sci Technol* 33(3): 294-300.
- Choi YH, Yun UK, Kang MY (2000) : Comparison of some characteristics relevant to Yukwa (fried rice cookie) made by different processing conditions. *J East Asian Soc Dietary Life* 10(1): 55-60.
- Kim HS, Kim SN (2001) : Effects of addition of Green tea powder and Angelica Keiskei powder on the quality characteristics of Yukwa. *Korea J Soc Food Cookery Sci* 17(3): 246-254.
- Lee HY, Seog HM, Nam YJ, Chung DH (1987) : Physico-chemical properties of Korean mandarin (*Citrus reticula*) orange juice. *Korean J Food Sci Technol* 19(4): 338-345.
- Kim YK, Lee MK, Lee SR (1997) : Elimination of

- fenitrothion residues during dietary fiber and bioflavonoid preparations from mandarin orange peels. *Korean J Food Sci Technol* 29(2): 223- 229.
16. Moresi M, Clementi F, Rossi J, Medici R, Vinti L (1987) : Production of biomass from untreated orange peel by *Fusarium avenaceum*. *Appl Microbiol Biotechol* 27: 37-45.
  17. Kamiya S, Esaki S (1971) : Recent advances in the chemistry of the citrus flavonoids. *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi* 18(1): 38-48.
  18. Crandall PG, Kesterson JW, Dennis S (1983) : Storage stability of carotenoids in orange peel oil. *J Food Sci* 48: 924-927.
  19. Monforte MT, Trovato A, Kirjavainen S, Foresieri AM, Galati EM (1995) : Biological effects of hesperidin, a citrus flavonoid. (note II): hypolipidemic activity on experimental hypercholesterolemia in rat. *Farmaco* 50: 595-599.
  20. Kawaguchi K, Mizuno T, Aida K, Uchino K (1997) : Hesperidin as an inhibitor of lipases from porcine pancreas and *Pseudomonas*. *Biosci Biotech Biochem* 61: 102-104.
  21. Bok SH, Lee SH, Park YB, Bae KH, Son KH, Jeong TS, Choi MS (1999) : Plasma and hepatic cholesterol and hepatic activities of 3-hydroxy-3-methyl-glutaryl CoA reductase and acyl CoA: cholesterol transferase are lower in rat fed citrus peel extract or a mixture of citrus bioflavonoids. *J Nutr* 129: 1182-1185.
  22. Struckmann JR, Nicolaides AN (1994) : Flavonoids. A review of the pharmacology and therapeutic efficacy of Dalfon 500 mg in patients with chronic venous insufficiency and related disorders. *Angiology* 45: 419-428.
  23. Middleton E Jr, Kandaswami C (1994) : Potential health promoting properties of citrus flavonoids. *Food Technol* 48(11): 115-119.
  24. Kandaswami C, Perkins E, Soloniuk DS, Drzewiecko G, Middleton E Jr (1991) : Antiproliferative effects of citrus flavonoids on a human squamous cell carcinoma *in vitro*. *Cancer Letter*, 56: 147-153.
  25. Kawai S, Tomono Y, Katase E, Ogawa K, Yano M (1999) : Quantization of flavonoid constituents in citrus fruits. *J Agri Food Chem* 47: 3565-3571.
  26. Sugisawa H, Yamamoto M, Tamura H, Takaki N (1989) : The comparison of volatile components in peel oil from four spices of navel orange. *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi* 36(6): 455-462.
  27. Umeda K, Kawashima K (1971) : Studies on citrus carotenoids. Part I. Systematic separation of carotenoid groups by thin layer chromatography. *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi* 18(4): 147-154.
  28. Lee SA, Kim CS, Kim HI (2000) : Studies on the drying methods of Gangjung pellets. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 16(1): 47-56.
  29. Song EY, Choi YH, Kang KH, Koh JS (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(2): 306-312.
  30. Herbert A, Joel LS (1993) : Sensory evaluation practices. 2nd ed. Academic Press, USA, p. 68-75.
  31. SAS (1987) : SAS/STAT guide for personal computers, Version 6th ed., SAS Institute Inc. Cary, North Carolina, p. 60-75.
  32. Shin DH, Choi U (1990) : Studies on Yukwa processing conditions and popping characteristics. *J Korean Soc Food Nutr* 19(6): 617-624.
  33. Park DJ, Ku KH, Mok CK (1995) : Characteristics of glutinous rice fractions and improvement of Yukwa processing by microparticulation/air-classification. *Korean J Food Sci Technol* 27(6): 1008-1012.
  34. Choi YH, Yun EK, Kang MY (2000) : Comparison of some characteristics relevant to Yukwa (fried rice cookie) made by different processing conditions. *J East Asian So. Dietary Life*, 10(1): 55-61.

35. Park JY, Kim KO, Lee JM (1992) : Standardization of traditional preparation method of Gangjung. 1. Optimization of steeping time of glutinous rice and extent of beating of the cooked rice. *Korean J Dietary Culture* 7(4): 291-296.
36. Park YM, Oh MS (1985) : Effect of soaking on expansion volume of Gangjung. *Korean J Food Sci Technol* 17(6): 415-420.
37. Han DI, Hwang BY, Hwang SY, Park JH, Son KH, Lee SH, Chang SY, Kang SJ, Ro JS, Lee KS (2001) : Isolation and quantitative analysis of hesperidin from *Aurantii fructus*. *Kor J Pharmacogn* 32(2): 93-97.
38. Nakabayashi UR, Kimura S, Ko RT (1972) : Decoloration of food and it's chemistry. *Koritsu Shoing*, p. 155-158.