

## 홍화종실분말 첨가 유과의 관능적·기계적 특성

박금순<sup>†</sup> · 이계순 · 신영자\*

대구가톨릭대학교 가정관리학과  
\*성덕대학 호텔조리과

### Sensory and Mechanical Characteristics of *Yukwa* Added Safflower Seed Powder

Geum-Soon Park<sup>†</sup>, Gae-Soon Lee and Young-Ja Sin\*

Dept. of Home Management, Catholic University of Taegu, Kyungsan 712-702, Korea

\*Dept. Hotel-Culinary Arts Sung-Duk College, Youngcheon 770-810, Korea

#### Abstract

The quality of *yukwa* added with safflower seed powder (SSP) was investigated using chemical, sensory and mechanical properties. The result of chemical properties showed that degree of expansion of *yukwa* were decreased as the amount of SSP increased, while fat absorption increased. *Yukwa* with 1% SSP was the best in appearance, taste and overall preference of acceptability. Lightness decreased by the addition of SSP, while redness and yellowness increased. Texture measurement showed that hardness was the lowest in the *yukwa* with 5% SSP, and cohesiveness was the highest in the *yukwa* with 1% SSP. Hardness and brittleness of mechanical properties were positively correlated with the acceptability. The degree of expansion was positively correlated with cohesiveness and springiness. Fat absorption and moisture content were positively correlated with gumminess in the mechanical properties. *Yukwa* with 1% SSP showed a good overall preference.

**Key words:** safflower seed powder, *yukwa*, sensory evaluation, mechanical properties

#### 서 론

유과는 참쌀이 멍쌀과는 달리 매우 찰기가 있고 이를 분쇄하여 가공식품으로 제조하면 쉽게 팽화하여 다공성 조직을 부여하는 성질을 이용한 우리나라 전통 참쌀 가공식품(1)으로 제례, 혼례 및 대소연회 등의 전통적 의식에 사용되던 음식이다(2). 유과는 조선시대 고조리서인 도문대작(屠門大臠)에 유밀과로 기록되어 있으며 음식지미방(飲食知味方), 규합총서(閩閩叢書)등에 강정이라는 이름으로 소개되고 있으나 근래에 와서는 강정과 유과로 혼용되고 있다(1). 우리나라의 전통적 문헌상(3-8)에 나타난 유과의 제조방법은 삭힌 참쌀가루에 술과 콩을 넣어 반죽하여 얇게 썰어 말렸다가 기름에 튀겨 집청과 고물을 묻혀 만들며(9), 제조공정은 참쌀의 수침, 제분, 반죽, 반데기 만들기, 팽화의 과정을 거치게 된다.

유과는 연하고 입에 녹는 듯한 부드러운 맛이 양과와는 다른 독특한 맛이 있다. 제조방법이 복잡하고 번거로워 가정에서 전통적인 방법이 많이 전수되지 않고 사라져 가는 아쉬움이 있으나 학문적으로 제조방법의 표준화에 대한 연구가 상당히 이루어져 있다. 유과에 관한 연구로는 유과의 저장성과 팽화방법 개선에 관한 연구(10), 강정 제조 방법의 표준화에

관한 연구(2,9), 찰벼품종을 달리한 유과의 품질특성에 관한 연구(11), 참쌀의 수침이 강정의 팽화부피에 미치는 영향(12), 강정 반데기 건조방법에 관한 연구(13), 콩기름 가열시간별 유과의 품질특성(14), 유과제조 조건 및 방법에 관한 연구(15-17) 등이 있으며, 한과류의 문헌적 고찰(18), 유과품질 향상을 위한 첨가물의 효과와 공정 단순화 시도(19), 한과류의 관능적 품질 특성에 관한 연구(20) 등도 있다. 그러나 유과에 부재료로 기능성 식품을 첨가하여 다양한 유과 개발에 대한 연구는 부족한 상태다.

홍화종실에는 여러 가지 미량 원소가 풍부하고, 열량도 100g당 465 kcal로 높으며, 필수 지방산인 리놀산이 모든 식물기름 중에 가장 많이 함유하고 있다. 이밖에도 단백질, 식이 섬유, 비타민 A 등이 풍부하고 칼슘과 칼륨, 마그네슘이 매우 많다(21).

본 연구에서는 여러 가지 생리활성기능(22,23), 약리작용(24-26) 등의 기능적 특성을 가진 홍화종실 분말을 첨가하여 유과를 제조한 후 이화학적 검사와 기계적 측정을 통하여 종래의 전통 유과와의 차이를 비교하여 부재료로 홍화의 첨가 가능성을 알아보고자 하였다. 또한 홍화분말 첨가 유과의 최적조건을 제시하여, 행사식이나 절식에서만 사용되어지는 전통한

<sup>†</sup>Corresponding author. E-mail: gspark@cuth.cataegu.ac.kr  
Phone: 82-53-850-3512. Fax: 82-53-850-3512

과의 이용도를 높이고, 어린아이에서부터 노인에 이르기까지 다양하게 소비되어지는 기능성 한과를 개발하고자 하였다.

**재료 및 방법**

**실험 재료**

참쌀(경북 고령산, 2000년)은 재래종의 온찰 참쌀이었으며, 청주((주)백화), 콩(백태, 한일농산), 콩기름(제일제당)을 사용하였다. 홍화종실 분말(경북 의성산)은 볶음 처리한 후 분쇄한 것을 사용하였다.

**유과의 재료배합비**

유과제조시 사용된 재료는 Park 등(2,9)이 연구한 유과의 최적조건을 기준으로 하여 Table 1과 같이 참쌀가루 200 g, 액체 60 mL(청주 35 mL+물 25 mL), 콩 8.5 g을 배합하여 대조군을 제조하였다. 그리고 대조군의 재료에서 참쌀가루를 제외한 나머지 재료의 조건은 모두 고정한 후 홍화분말 첨가량(1%, 3%, 5%)을 달리하여 배합하였다.

**유과의 제조**

홍화분말을 첨가한 유과의 제조방법은 Fig. 1과 같이 참쌀 800 g을 수세한 후 수돗물 3,200 mL을 가하여 항온기(20°C)에서 7일간 수침시켰다. 수침 후 참쌀을 수세하고 2시간동안 물기를 뺀 다음 제분하여 표준 체(100 mesh)에 통과시켜 사용하였다.

콩은 4시간 불린 후 분쇄기로 제분하였다. 홍화 종실은 정선·선별·건조한 후 60~180°C의 온도에서 볶음 처리한 다음 분쇄한 것을 냉동고에 보관하면서 사용하였다.

준비한 참쌀가루 200 g씩 4개군으로 나누어 홍화분말 0%, 1%, 3%, 5%씩 첨가하여 20분간 쪄 다음 용기에 담고 1분당 40회의 속도로 파리치기를 하였다. 이 반죽을 가로 1 cm, 세로 3 cm, 두께 0.5 cm가 되도록 밀고 1시간 실온(15±3°C)에서 방치한 다음 건조기(40±1°C)에서 24시간 건조시켰다. 건조된 유과 반데기는 테프론을 입힌 알루미늄 조정계로 조정된 튀김기름(120±1°C)에 1분간 넣었다가 고온의 튀김기름(160±2°C)으로 옮겨 2분간 튀겨서 제조하였다.

**Table 1. Formula for yukwa prepared with different concentrations of safflower seed powder**

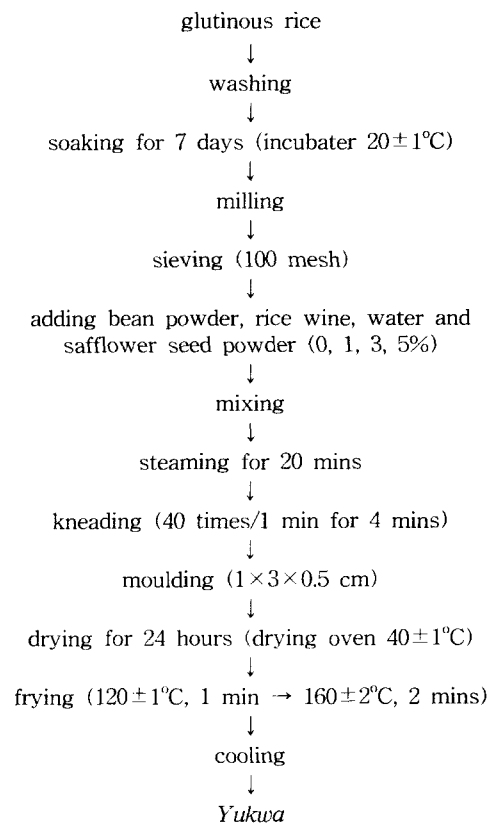
Ingredients	Samples <sup>1)</sup>			
	Control	H1	H3	H5
Glutinous rice flour (g)	200	198	194	190
Bean (g)	8.5	8.5	8.5	8.5
Rice wine (mL)	35	35	35	35
Water (mL)	25	25	25	25
Safflower seed powder (g)	0	2	6	10

<sup>1)</sup>Control: Yukwa prepared with 0% concentration of safflower seed powder (SSP).

H1: Yukwa prepared with 1% concentration of SSP.

H3: Yukwa prepared with 3% concentration of SSP.

H5: Yukwa prepared with 5% concentration of SSP.



**Fig. 1. Preparation procedure for yukwa.**

평가 2시간 전에 제조한 후 수분흡수가 되지 않도록 용기에 넣고 밀봉하였다.

**실험방법**

**팽화도** : 팽화도는 Shin 등(19)의 방법으로 각 처리군마다 5개의 시료를 취하여 유과 반데기의 건물중량을 측정하고 기름에 의해 팽화시킨 후, 유과의 부피를 좁쌀을 이용한 종자 치환법으로 측정하였다. 팽화도는 유과 반데기 건물중량 1 g에 대한 팽화 부피(mL)로 표시하였다. 모든 시료는 5회 반복 측정 후 평균값을 이용하였다.

**기름 흡수율** : 기름 흡수율은 Park 등(9)의 방법으로 각 처리군마다 기름에 튀기기 전의 유과 반데기 5개씩을 취하여 각각의 중량을 측정한 다음 튀긴 후 기름에 흡수된 유과의 중량을 측정하여 그 중량 증가 비율을 계산하였다. 모든 시료는 5회 반복 측정 후 평균값을 이용하였다.

**수분** : 홍화종실 분말 첨가량을 달리하여 만든 유과 반죽(파리치기전)의 수분함량은 적외선 수분 측정기(Moisture determination balance FD-600, KETT Electric Laboratory, Japan)를 이용하여 5회 반복 측정 후 그 평균값을 이용하였다.

**관능검사** : 제조한 홍화 유과는 흰색접시(직경 20 cm)에 무작위로 추출한 세 자리 숫자를 매겨 똑같이 제공하였으며, 평가 사이사이에 입을 가실 수 있도록 증류수를 제공하였다.

관능 검사요원은 대학원생 8명을 선정하여 검사방법, 시

료를 다루는 방법 및 평가할 특성에 대하여 충분히 교육을 시킨 후 검사에 응하도록 하였다.

평가 내용은 유과의 외관, 향, 맛, 질감, 그리고 기호도(외관의 기호도, 향의 기호도, 맛의 기호도, 질감의 기호도, 전반적인 기호도)였으며, scoring test 중 7점 점수법으로 평가하였다. 그리고 각 특성이 강할수록, 기호도가 좋을수록 높은 점수를 주도록 하였다.

**색도:** 홍화분말을 첨가한 유과의 색도 측정은 Colorimeter (Color JC 801, Color techno system co., Japan)를 사용하여 일정위치의 L(명도), a(적색도), b(황색도) 값을 5회 반복 측정하여 그 평균값으로 나타내었다.

**조직감 측정:** 제조한 홍화분말 첨가 유과의 물성측정은 Rheometer(Sun Compact-100, Japan)를 이용하여 경도(hardness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 껌성(gumminess), 파쇄성(brittleness)을 5회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다. 시료의 크기는 2×4×1.5 cm이었으며, 측정 조건은 Plunger diameter 5.00 mm, Load cell 2.00 kg, Table speed 60 mm/min이었다.

**통계처리:** 홍화종실 분말 첨가 유과의 관능검사와 기계적 검사의 측정결과는 분산분석, 다중범위검정(Duncan's multiple range test)에 의해 유의성 검정을 하였으며, 주관적 검사인 관능검사와 객관적 검사인 기계적 검사(색도, Texture) 측정 결과와의 상관정도를 분석하기 위하여 pearson's correlation으로 검정하였다. 모든 통계자료는 통계 package SAS를 이용하였다.

## 결과 및 고찰

### 팽화도

홍화유과의 팽화도는 홍화종실 분말을 첨가하지 않은 대조군이 16.9 mL/g로 제일 높았고 홍화종실 분말 첨가량이 증가할수록 낮게 나타나 홍화종실 분말 첨가량이 많아질수록 튀길 때 부풀었다가 다시 수축되는 경향이 있었다(Table 2). 유과의 팽화율에 영향을 미치는 요인으로는 찹쌀의 품종, 수침시간, 증자시간, 교반정도, 첨가물의 종류 및 양, 반데기의 수분함량, 튀김온도 및 방법 등이 있다고 보고하고 있으며(13), 또한 Kim과 Kim의 연구(27)에서 녹차가루와 신선초가루 첨가량이 증가할수록 팽화율이 감소하는 경향을 보여 첨

Table 2. Degree of expansion of *yukwa* prepared with different concentrations of safflower seed powder

Samples <sup>1)</sup>	mL/g	F-value
Control	16.9±0.03 <sup>2)</sup>	9044.44***
H1	15.1±0.02 <sup>b</sup>	
H3	13.6±0.05 <sup>c</sup>	
H5	12.2±0.04 <sup>d</sup>	

<sup>1)</sup>Samples are the same as shown in Table 1.

<sup>2)</sup>Values with different superscripts were significantly different by Duncan's multiple range test (p<0.05).

가물의 영향에 의해 팽화율이 차이가 난 것으로 생각된다.

### 기름흡수율

유과의 기름흡수율은 Fig. 2에 나타난 바와 같이 대조군이 13.3%, 홍화종실 분말 5% 첨가군은 50.0%로 나타나 대조군보다 홍화종실 분말을 첨가군의 기름흡수율이 높게 나타났다. 그리고 홍화종실 분말 첨가량이 많아질수록 기름 흡수율이 높아졌다. 홍화종실에는 지방이 19.7g/100g이 함유되어 있고 이중 불포화지방산이 대부분이므로(21) 튀기는 과정에서 기름흡수율이 상대적으로 높아진 것으로 생각된다.

### 수분함량

홍화종실 분말을 첨가한 유과반죽의 수분함량 측정 결과는 Fig. 3과 같다. 수분함량은 홍화종실 분말 5% 첨가군이 11.4%로 가장 높았으며 1% 첨가군이 8.6%로 가장 낮게 나타났다. 전반적으로 홍화종실 분말의 첨가량이 증가할수록 수분함량도 증가하는 경향을 보였다. 홍화종실에는 수분이 5.15 g/100 g이 들어있어 홍화종실 분말첨가 유과의 수분함량이 높게 나타난 것으로 생각된다.

### 관능검사

홍화종실 분말 첨가 유과의 관능검사 결과는 Table 3에서

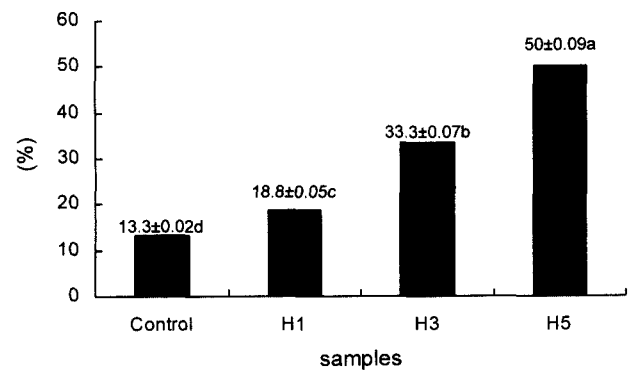


Fig. 2. Fat absorption of *yukwa* prepared with different concentrations of safflower seed powder. Samples are the same as shown in Table 1.

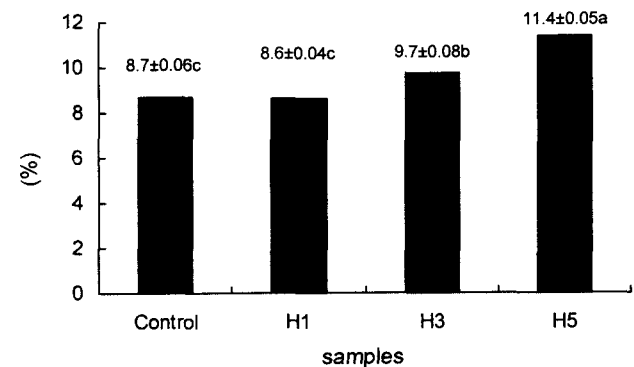


Fig. 3. Moisture contents of *yukwa* prepared with different concentrations of safflower seed powder. Samples are the same as shown in Table 1.

Table 3. Sensory properties of *yukwa* prepared with different concentrations of safflower seed powder

Sensory properties		Samples <sup>1)</sup>				F-value
		Con	H1	H3	H5	
Appearance	color	2.8 <sup>3)</sup> ± 1.99 <sup>c2)</sup>	3.8 ± 1.12 <sup>bc</sup>	5.0 ± 1.60 <sup>ab</sup>	5.2 ± 1.74 <sup>ab</sup>	6.50 <sup>***</sup>
	swelling	4.9 ± 2.05 <sup>a</sup>	4.0 ± 1.75 <sup>a</sup>	4.4 ± 1.06 <sup>a</sup>	3.8 ± 1.97 <sup>b</sup>	1.19
Odor	savory odor	5.1 ± 1.50 <sup>a</sup>	4.9 ± 1.09 <sup>ab</sup>	4.0 ± 1.36 <sup>bc</sup>	3.6 ± 1.50 <sup>c</sup>	4.27 <sup>**</sup>
	oxidized odor	3.3 ± 1.63 <sup>a</sup>	3.5 ± 1.35 <sup>b</sup>	3.4 ± 1.57 <sup>a</sup>	3.4 ± 1.89 <sup>a</sup>	0.97
	musty odor	4.4 ± 1.45 <sup>a</sup>	4.8 ± 1.08 <sup>a</sup>	4.6 ± 1.50 <sup>a</sup>	4.2 ± 1.42 <sup>a</sup>	0.50
Taste	savory taste	4.8 ± 1.64 <sup>a</sup>	4.5 ± 1.64 <sup>a</sup>	4.0 ± 1.64 <sup>a</sup>	4.0 ± 1.60 <sup>a</sup>	1.02
	greasy taste	3.4 ± 1.50 <sup>a</sup>	3.7 ± 1.27 <sup>a</sup>	4.4 ± 1.72 <sup>a</sup>	4.7 ± 1.53 <sup>a</sup>	2.32
Texture	tenderness	4.9 ± 1.53 <sup>a</sup>	5.0 ± 1.66 <sup>a</sup>	4.1 ± 1.35 <sup>a</sup>	4.0 ± 1.62 <sup>a</sup>	1.71
	graininess	3.7 ± 1.27 <sup>a</sup>	3.9 ± 1.09 <sup>a</sup>	4.2 ± 1.89 <sup>a</sup>	4.6 ± 1.59 <sup>a</sup>	0.94
	crispness	4.0 ± 1.79 <sup>a</sup>	4.3 ± 1.79 <sup>a</sup>	4.9 ± 1.94 <sup>a</sup>	5.0 ± 1.36 <sup>a</sup>	1.04
	cohesiveness	3.7 ± 2.08 <sup>a</sup>	3.8 ± 1.72 <sup>a</sup>	4.8 ± 1.61 <sup>a</sup>	4.6 ± 1.91 <sup>a</sup>	1.31
	tooth packing	3.8 ± 1.82 <sup>a</sup>	5.0 ± 1.62 <sup>a</sup>	4.5 ± 1.50 <sup>a</sup>	5.0 ± 2.00 <sup>a</sup>	1.67

\*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001

<sup>1)</sup>Samples are the same as shown in Table 1.

<sup>2)</sup>Values with different superscripts were significantly different by Duncan's multiple range test (p<0.05).

<sup>3)</sup>1: very weak, 4: medium, 7: very strong.

와 같이 외관의 색상은 홍화분말 첨가량이 증가할수록 색상이 진하다고 평가하였으며 시료간에 유의한 차이를 보였다 (p<0.001). 부푼 정도(swelling)는 홍화종실 분말 5% 첨가군이 가장 낮았으며, 홍화분말 첨가군보다 대조군이 가장 높게 나타나 팽화도 결과와 일치하였다. 유과의 좋은 향(savory odor)은 대조군이 가장 높게 나타났고 첨가량이 증가할수록 낮게 평가되었다(p<0.01). 맛에서 구수한 맛(savory taste)은 대조군이 높았으며 홍화종실 분말 첨가량이 증가할수록 낮게 평가되었다. 반면 느끼한 맛(greasy taste)은 홍화분말 첨가량이 증가될수록 높게 나타나 홍화분말 첨가량이 많을수록 기름 흡수율이 높게 나타난 것과 관련이 있는 것으로 사료된다.

질감(texture)의 부드러운 정도(tenderness)는 1% 첨가군이 가장 높았고, 짙은 정도(graininess)와 바삭거리는 정도(crispness)는 홍화분말 첨가량이 많아질수록 높아졌으나 시료간에 유의한 차이는 없었다. 응집성(cohesiveness)과 이에 붙는 정도(toothpacking) 또한 홍화분말 첨가량이 증가할수록 높아지는 경향을 보였다.

홍화분말을 첨가한 유과의 기호도 측정은 Fig. 4와 같다.

외관의 기호도(appearance preference)는 홍화분말 1% 첨가군이 가장 좋다고 평가하였으며, 대조군, 3% 첨가군, 5% 첨가군 순으로 나타났다(p<0.001). 향의 기호도는 대조군이 가장 높게 나타났으며 홍화분말 첨가량이 증가할수록 낮아졌다(p<0.01).

맛의 기호도는 대조군과 홍화분말 1% 첨가군이 5.6으로 가장 좋다고 평가하였으며, 첨가량이 증가할수록 낮게 평가되었다(p<0.001). 질감의 기호도는 대조군이 홍화분말 첨가군보다 높게 평가되었으며, 첨가량이 증가할수록 선호도가 낮았다(p<0.01). 전반적인 기호도는 홍화분말 1% 첨가군이 가장 선호하는 경향을 보였으며 대조군이 그 다음 순으로 좋게 평가하였다(p<0.001). 전반적으로 홍화종실분말 1% 첨가

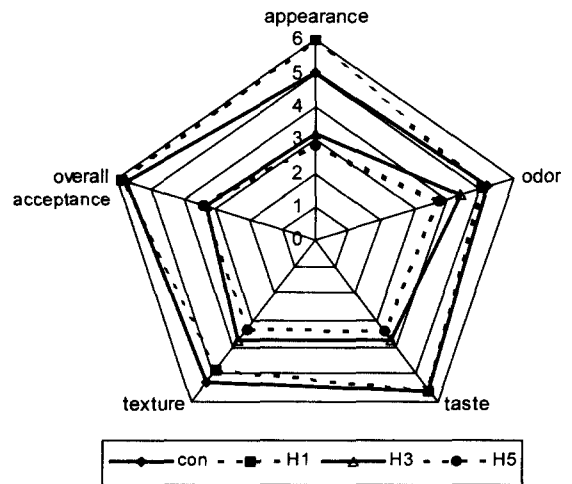


Fig. 4. QDA profile for acceptability of *yukwa* prepared with different concentrations of safflower seed powder.

The explanation is the same as shown in Table 1.

1: very bad, 4: medium, 7: very good.

군이 가장 선호도가 높았으며 대조군, 3% 첨가군, 5% 첨가군 순으로 나타났다.

색도

홍화종실분말 첨가 유과의 색도측정은 Table 4에서와 같다. 명도 L값은 대조군이 28.12로 가장 높았으며 홍화종실분말 3% 첨가군이 24.59로 가장 낮게 나타났으나 전반적으로 홍화종실분말의 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향이 있었다(p<0.001).

적색도 a값과 황색도 b값은 대조군이 가장 낮았으며 홍화종실 분말 5% 첨가군이 가장 높게 나타났으며 홍화종실 첨가량이 증가할수록 높아졌다(p<0.001). 이는 홍화종실분말이 가지고 있는 본래 색깔의 영향 때문인 것으로 사료되며 튀기 기전 반데기의 색상은 홍화종실분말 첨가량에 따라 차이가

**Table 4. Changes in color value of *yukwa* prepared with different concentrations of safflower seed powder**

Hunter color value <sup>3)</sup>	Samples <sup>1)</sup>			
	Con	H1	H3	H5
L	28.12±0.01 <sup>a2)</sup>	26.37±0.008 <sup>b</sup>	24.59±0.17 <sup>d</sup>	25.97±0.33 <sup>c</sup>
a	-7.82±0.14 <sup>b</sup>	-7.04±0.03 <sup>a</sup>	-6.98±0.01 <sup>a</sup>	-6.84±0.25 <sup>a</sup>
b	1.33±0.02 <sup>c</sup>	2.07±0.33 <sup>b</sup>	2.11±0.03 <sup>b</sup>	2.97±0.09 <sup>a</sup>

\*p&lt;0.05, \*\*p&lt;0.01, \*\*\*p&lt;0.001

<sup>1)</sup>Samples are the same as shown in Table 1.<sup>2)</sup>Values with different superscripts were significantly different by Duncan's multiple range test (p<0.05).<sup>3)</sup>L value degree of lightness (white +100 ↔ 0 black).

a value degree of redness (red +60 ↔ -60 green).

b value degree of yellowness (yellow +60 ↔ -60 blue).

많이 낮으나 튀긴 후에는 색상이 얼어지는 경향이 있었다.

### 조직감

튀김은 제품의 물성에 결정적인 영향을 주는 공정으로 튀기는 동안 반데기 중에 있는 공기는 팽창되는데 건조시 표면이 먼저 건조하면 균열이 생기고, 기름에 튀길 때 덜 지켜내면 찌그러지므로(6) 유과제조시 중요한 과정이다. 홍화종실 분말을 첨가한 유과의 물성 측정은 Table 5와 같이 경도(hardness)는 대조군이 1580.85 g/cm<sup>2</sup>로 가장 높게 나타났으며, 홍화종실 분말 첨가량이 증가할수록 낮아져 5% 첨가군이 1394.31 g/cm<sup>2</sup>로 가장 낮았다(p<0.001). 홍화종실 분말 첨가량이 증가할수록 수분함량이 많았기 때문에 유과의 경도에 영향을 미칠 것으로 생각된다. 응집성(cohesiveness)은 1%

첨가군이 가장 높게 나타났으며(p<0.001), 탄력성(springiness)은 홍화종실 분말 3% 첨가군이 가장 높았다(p<0.05). 껌성(gumminess)은 홍화분말 5% 첨가군이 가장 높고, 홍화종실 분말 3% 첨가군이 가장 낮게 나타났으나 시료간에 유의한 차이는 없었다. 부서짐성(brittleness)은 대조군이 3561.56 g, 홍화분말 5% 첨가군이 3461.16 g으로 가장 낮게 나타나 홍화종실 분말 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였다(p<0.001).

### 관능검사와 기계적 측정과의 상관관계

Table 6은 홍화분말을 첨가한 유과의 관능검사와 기계적 측정간의 상관관계 결과이다. 기계적 측정의 경도(hardness)는 관능검사의 부푼 정도(swelling), 부드러운 정도(tenderness), 맛의 기호도(taste preference), 질감의 기호도(texture preference), 전반적인 기호도(overall preference)와는 정의 상관관계를 보였으나, 낱알한 정도(graininess), 바삭거리는 정도(crispness), 응집성(cohesiveness), 어금니에 붙는 정도(tooth packing)와는 부의 상관관계를 보였다.

탄력성(springiness)과 껌성(gumminess)은 관능검사의 낱알한 정도(graininess), 바삭거리는 정도(crispness), 응집성(cohesiveness), 어금니에 붙는 정도(tooth packing)와 정의 상관관계를 보인 반면에 부서짐성(brittleness)은 부의 상관관계를 보여 부서짐성이 클수록 낱알한 정도(graininess), 바삭거리는 정도(crispness), 응집성(cohesiveness), 어금니에 붙는 정도(tooth packing)가 낮음을 알 수 있다. 또한 부서짐성(brittleness)은 부푼 정도(swelling), 부드러운 정도(tender-

**Table 5. Mechanical properties of *yukwa* prepared with different concentrations of safflower seed powder**

Mechanical properties	Samples <sup>1)</sup>				F-value
	Con	H1	H3	H5	
Hardness (g/cm <sup>2</sup> )	1580.85±41.76 <sup>a2)</sup>	1485.71±53.84 <sup>b</sup>	1442.00±11.79 <sup>b</sup>	1394.31±29.11 <sup>c</sup>	22.40***
Cohesiveness (%)	54.93±1.41 <sup>b</sup>	64.72±2.68 <sup>a</sup>	62.72±3.75 <sup>a</sup>	52.44±3.39 <sup>b</sup>	20.25***
Springiness (%)	49.68±4.28 <sup>c</sup>	55.97±2.79 <sup>ab</sup>	56.70±2.96 <sup>a</sup>	51.80±3.23 <sup>bc</sup>	4.96*
Gumminess (g)	248.10±22.35 <sup>a</sup>	249.48±42.17 <sup>a</sup>	247.01±11.52 <sup>a</sup>	264.38±7.43 <sup>a</sup>	0.54
Brittleness (g)	3561.55±30.35 <sup>a</sup>	3535.01±36.96 <sup>a</sup>	3466.08±23.52 <sup>b</sup>	3461.16±19.24 <sup>b</sup>	15.64***

\*p&lt;0.05, \*\*p&lt;0.01, \*\*\*p&lt;0.001

<sup>1)</sup>Samples are the same as shown in Table 1.<sup>2)</sup>Values with different superscripts were significantly different by Duncan's multiple range test (p<0.05).**Table 6. Correlation between sensory and mechanical characteristics of *yukwa* prepared with different concentrations of safflower seed powder**

	Mechanical	Hardness	Cohesiveness	Springiness	Gumminess	Brittleness
Sensory						
Swelling		0.99***	0.03	-0.44	-0.61	0.96***
Tenderness		0.81*	0.32	-0.14	-0.54	0.95***
Graininess		-0.94***	-0.34	0.13	0.80*	-0.92***
Crispness		-0.95***	-0.09	0.38	0.56	-0.99***
Cohesiveness		-0.82*	-0.06	0.38	0.35	-0.97***
Tooth packing		-0.80*	0.24	0.53	0.54	-0.54
Taste quality		0.85**	0.28	-0.18	-0.57	0.97***
Texture quality		0.95***	0.18	-0.30	-0.63	0.99***
Overall quality		0.81*	0.21	-0.24	-0.46	0.96***

\*p&lt;0.05, \*\*\*p&lt;0.001.

**Table 7. Correlation between chemical and mechanical characteristics of yukwa prepared with different concentrations of safflower seed powder**

Chemical	Mechanical	Hardness	Cohesiveness	Springiness	Gumminess	Brittleness
Degree of expansion		0.20	0.96***	0.74*	-0.68	0.32
Fat absorption		-0.92***	-0.37	0.08	0.81*	-0.92**
Moisture content		-0.66	-0.48	-0.19	0.96***	-0.45

\*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001.

ness), 맛의 기호도(taste preference), 질감의 기호도(texture preference), 전반적인 기호도(overall preference)와는 높은 정의 상관관계(p<0.001)를 보여 부서짐성(brittleness)이 높을수록 선호하는 경향을 보였다.

**이화학적 검사와 기계적 측정간의 상관관계**

홍화분말 첨가 유과의 이화학적 검사와 기계적 측정간의 상관관계 결과는 Table 7과 같이 팽화도(degree of expansion)는 기계적 측정의 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness)과는 정의 상관관계를 보여 팽화도가 높을수록 응집성과 탄력성이 높음을 알 수 있다.

유과의 지방흡수율(fat absorption)은 경도와 부서짐성과 높은 부의 상관관계(p<0.001)를 보였으나 겹성과는 정의 상관관계(p<0.05)를 보였다. 수분함량(moisture content)은 겹성과 정의 상관관계(p<0.001)를 보여 수분함량이 높을수록 겹성도 높아졌다.

**요 약**

유과의 팽화도는 홍화종실 분말 첨가량이 증가할수록 감소하였으나, 기름흡수율은 반면에 홍화종실 분말 첨가량이 많을수록 높아졌다. 유과의 수분함량은 홍화종실 분말 5% 첨가군이 가장 높게 나타나 홍화종실 분말의 섬유소가 유과의 이화학적 특성에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 관능검사의 기호도 측정에서 외관의 기호도와 맛의 기호도는 홍화종실 분말 1% 첨가군이 가장 좋다고 평가하였으며, 첨가량이 증가할수록 낮게 평가되었다. 전반적인 기호도는 홍화분말 1% 첨가군을 가장 선호하는 경향을 보였으며, 대조군이 그 다음 순으로 나타났다. 색도측정 결과 명도 L값은 홍화종실 분말 첨가량이 증가할수록 감소한 반면 적색도 a값과 황색도 b값은 증가하였다. 조직감 측정에서 경도는 첨가량이 증가할수록 낮아졌으며, 응집성은 1% 첨가군이 가장 높았다. 관능검사와 기계적 검사의 상관관계에서 경도와 부서짐성이 높을수록 기호도가 높게 나타났다. 이화학적 검사와 기계적 검사의 상관관계에서는 팽화도가 높을수록 응집성과 탄력성이 높았고, 지방흡수율과 수분함량이 높을수록 겹성이 높게 나타났다. 이상의 결과 홍화분말 1% 첨가군의 품질특성이 가장 높게 평가되어 유과 제조시 홍화종실 분말의 첨가량은 1%정도가 적당하다고 사료된다.

**감사의 글**

본 연구는 대구가톨릭대학교 연구비 지원에 의하여 연구되었으며 이에 감사드립니다.

**문 헌**

1. Choi, Y.H., Yun, E.K. and Kang, M.Y. : Comparison of some characteristics relevant to *Yukwa* (fried rice cookie) made by different processing conditions. *J. East Asian Soc. Dietary Life*, **10**, 55-61 (2000)
2. Park, J.Y., Kim, K.O. and Lee, J.M. : Standardization of traditional preparation method of *gangjung*, I. Optimization of steeping time of glutinous rice and extent of beating of the cooked rice. *Korean J. Dietary Culture*, **7**, 291-296 (1992)
3. 빙허각이씨 : 규합총서. 이수문 역, 기린원 (1998)
4. 정순자 : 한국의 요리. 동화출판사, p.205 (1982)
5. 강인희 : 한국의 맛. 대한교과서주식회사, p.319 (1987)
6. 방신영 : 우리나라 음식 만드는 법. 장충도서출판사 (1995)
7. 김종만, 양희천 : 부수계의 명칭 및 특성에 대한 고찰. *식품과학*, **15**, 33 (1982)
8. 안동장씨 : 규근시의방(음식디미방). 황혜성 역, 한국인서출판사 (1985)
9. Park, J.Y., Kim, K.O. and Lee, J.M. : Standardization of traditional preparation method of *gangjung*, II. Optimum levels of rice wine and bean in the production of *gangjung*. *Korean J. Dietary Culture*, **8**, 309-313 (1993)
10. Shin, D.H., Kim, M.K., Chung, T.K. and Lee, H.Y. : Shelf-life study *Yukwa* (Korean traditional puffed rice snack) and substitution of puffing medium to air. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **22**, 266-271 (1990)
11. Choi, Y.H. and Kang, M.Y. : Comparison of some characteristics relevant to *Yukwa* (fried rice cookie) made from different waxy rice cultivars. *J. East Asian Soc. Dietary Life*, **19**, 71-76 (2000)
12. Park, Y.M. and Oh, M.S. : Effect of soaking on expansion volume of *gangjung*. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **17**, 415-420 (1985)
13. Lee, S.A., Kim, C.S. and Kim, H.I. : Studies on the drying method of *gangjung* pellets. *Korean J. Soc. Food Sci.*, **16**, 47-56 (2000)
14. Lim, Y.H., Lee, H.Y. and Jang, M.S. : Quality properties of *Yu-kwa* by the frying time of soybean oil. *J. Korean Soc. Food Nutr.*, **22**, 186-189 (1993)
15. Shin, D.H. and Choi, U. : Studies on *Yukwa* processing conditions and popping characteristics. *J. Korean Soc. Food Nutr.*, **19**, 617-624 (1990)
16. Shin, D.H. and Choi, U. : Studies on traditional *Yukwa* (oil puffed rice cake) making method in Korea. *Korean J. Dietary Culture*, **8**, 243-248 (1990)
17. Shin, D.H. and Choi, U. : Studies on mechanization of *Yukwa*

- making. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **23**, 212-216 (1991)
18. Lee, C.H. and Maeng, Y.S. : A literature review on traditional Korean cookies, *Hankwa. Kor. J. Dietary Cul.*, **2**, 55-69 (1987)
  19. Shin, D.J., Kim, M.K., Jung, T.K. and Lee, H.Y. : Effect of some additives for *Yukwa* (popped rice snack) quality improvement and process modification trials. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **22**, 272-277 (1990)
  20. Lee, C.H., Maeng, Y.S. and Ahn, H.S. : Studies on the sensory characteristics of traditional Korean cookies, *Hankwa. Kor. J. Dietary Cul.*, **2**, 71-79 (1987)
  21. 이인우, 최진규 : 홍화씨 건강법. 태일출판사, p.129-132 (1998)
  22. Park, E.S. : Study on the effects of carthami flos aquacupuncture on the intervascular coagulation induced by endotoxin in rats. *M.S. thesis*, Univ. of Dongguk, Seoul, Korea (1991)
  23. Park, N.J. : The historical influence of carthami flos on the arteriosclerosis in rabbits. *M.S. thesis*, Univ. of Kyungsan, Taegu, Korea (1995)
  24. Kim, S.W. : Study on the influence of prunus and carthamus on pregnant maintenance, corpus functions and toxic action of kidney and liver during pregnancy. *M.S. thesis*, Univ. of Kyunghee, Seoul, Korea (1992)
  25. Park, J.S. : Studies on cultural practice and useful composition of korean local safflower, carthamus tinctorious L. *Ph.D. thesis*, Univ. of Konkuk, Seoul, Korea (1984)
  26. Moo, H.Y. : Effects of levels of dietary safflower oil on copper and zinc utilization in growing rats. *M.S. thesis*, Univ. of Sookmyung, Seoul, Korea (1993)
  27. Kim, H.S. and Kim, S.N. : Effect of addition of green tea powder and *Angelica keiskei* powder on the quality characteristics of *yukwa*. *Korean J. Soc. Food Cookery Sci.*, **17**, 246-254 (2001)

(2001년 9월 8일 접수)