

홍화 첨가와 저장기간에 따른 유과의 품질 특성

박 금 순[†]

대구가톨릭대학교 외식산업학과

Quality Characteristics of Yukwa by Addition Safflower and Storage Period

Geum-Soon Park[†]

Dept. of Food Service Industry Catholic University, Kunsan 712-706, Korea

Abstract

The objectives of this study were to investigate quality characteristics of Yukwa which containing 0, 1, 3, 5% of safflower chemical properties showed that degree of expansion of Yukwa were decreased as the amount of safflower increased, while fat absorption increased. Fatty acid of Yukwa were increased as the amount of safflower increased. Sensory properties showed that crispness of Yukwa were significant difference ($P < .001$) in the Yukwa with Safflower. L-value decreased by the addition of safflower, while a-value and yellowness increased. The mechanical properties showed that hardness and brittleness was the highest in the Yukwa with 5% safflower.

Later 4 weeks and 6 weeks of storage, 3% and 5% safflower containing Yukwa showed decrease peroxide value and acid vale. respectively.

Key words : Yukwa, safflower, chemical characteristics, quality characteristics.

서 론

유과(油菓)는 조선시대 고조리서인 도문대작(屠門大嚼)에 유밀과류로 기록되어 있으며 음식지미방(飲食知味方), 규합총서(閩閩叢書) 등에 강정이라는 이름으로 소개되고 있으나 근래에 와서는 강정과 유과로 혼용되고 있다(Choi et al 2000). 유과는 찹쌀가루에 술을 넣고 반죽하여 찌서 익힌 다음 파리가 일도록 저어서 모양을 만들어 건조시켜 기름에 지지고 엿이나 꿀을 입혀 다시 고물을 묻힌 것이다(이효지, 2004).

유과는 쌀가루 식품중 쉽게 팽윤하여 다공성 조직을 부여하는 성질을 이용한 우리나라 전통음식으로 제례, 혼례 및 대소연회 등의 전통의식에 필수적으로 사용되었으나 요즘은 이용도가 많이 적어지고 있는 실정이다.

또한 유과는 연하고 입에 녹는듯한 부드러운 맛이 양과와는 다른 독특한 맛이 있으나, 제조방법이 복잡하고 번거로워 가정에서 전통적인 방법이 많이 전수되지 않고 사라져가는 아쉬움이 있으며 제품의 맛과 품질이 균일하지 않다. 또한 튀

김공정을 거쳐야 하는 유과는 유지의 산패로 저장기간과 유통기간 동안 품질의 변화를 초래할 수 있다.

그러나 최근 유과에 대한 제조방법의 표준화(Park et al 1992, Park et al 1993, Shin & Choi 1990, Shin & Choi 1993, Shin & Choi 1991) 및 품질향상 등에 대한 연구(Shin et al 1990, Choi & Kang 2000, Park & Oh 1985, Lee et al 2000, Lim et al 1993, Shin et al 1990, Lee et al 1987)가 활발히 이루어지고 있으나 천연 착색료를 이용한 유과의 개발과 품질향상에 대한 보고는 거의 없는 실정이다.

홍화(紅花, *Carthamus tinctorius*)는 국화과에 속하는 일년생 화초로서 잇꽃이란 이름으로 우리나라에서 재배되었으며 잎이나 꽃받침에 날카로운 가시가 붙어있어 외래종과 외관상 쉽게 구별할 수 있다(Beech 1969, 전국한의학대학교수 1991). 홍화의 원산지는 이집트로 추정하고 있으며 우리나라에서는 약용이나 염료를 주목적으로 미국, 멕시코 등에서는 주로 샐러드 및 식용유 이용을 목적으로 재배하고 있는 자원 작물이다(Kang et al 2001). 약리작용으로서는 혈소판 응고를 억제하고 혈청콜레스테롤과 중성지방의 저하 기능과 함께 여성들의 통경약(痛輕藥)으로 한방에서 널리 사용해왔다(Levy 1999, Kannel et al 1961).

이에 본 연구에서는 우리나라 경북 의성지역에서 대량 생

[†]Corresponding author : Geum-Soon Park, Tel: +82-53-850-3512, Fax: +82-53-850-3512, E-mail: gspark@cu.ac.kr

산되는 것으로 종자는 대량으로 수확 사용되고 있으나 홍화꽃은 거의 폐기되고 있기 때문에 이 홍화꽃을 천연착색료의 자원으로 이용하여 홍화유과 제조 조건을 확립하고 이화학 적 특성, 품질 특성, 저장성 등을 전통 유과와 비교 검토하였다.

재료 및 방법

1. 실험재료

본 실험에 사용한 홍화꽃은 경남 산청군 소재 한의원에서 2002년 6월에 수확하여 정선·선별해 놓은 것으로 20mesh 체로 쳐서 가루로 하여 -10℃에서 보관하면서 사용하였다. 찹쌀(경북 고령산, 2002년산)은 재래종 온찰 찹쌀이었으며 청주((주)백화), 콩(백태, 한일농산), 콩기름(제일제당)을 시중에서 구입하여 사용하였다.

2. 홍화 유과 제조

유과의 제조는 Fig. 1과 같이 Park et al (2001)의 방법을 수정하여 찹쌀 1 kg을 10일간 불린 후 세척하여 소쿠리에 4시간동안 물기를 제거한 후 분쇄기에 갈아서 홍화꽃, 소주, 소금을 넣어 30분간 쪄 후 15분간 파리치기를 하였다. 파리치기가 완료된 찹쌀반죽을 0.3 mm 두께가 되도록 재단하여 건조기에서 2시간동안 건조(60℃)시키고, 칼로 10×30 mm로 절단하여 건조기에서 1시간동안(60℃) 건조시킨 후 수분함량을 15~20% 되도록 하여 비닐봉지에 넣어 실온에서 3일 정도로 숙성시켰다. 건조 및 숙성이 완료된 유과용 반데기를 110℃ 콩기름에서 1분간 1차 튀김한 다음 170℃에서 2분간 2차 튀김하여 유과를 제조하였다(Table 1).

3. 팽화도

팽화도는 Shin et al(1990)등의 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 1g에 대한 팽화 부피(mL)로 표시하였다. 모든 시료는 5회 반복 측정 후 평균값을 이용하였다.

4. 기름 흡수율

기름 흡수율은 Park et al (1993)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.

5. 지방산 함량

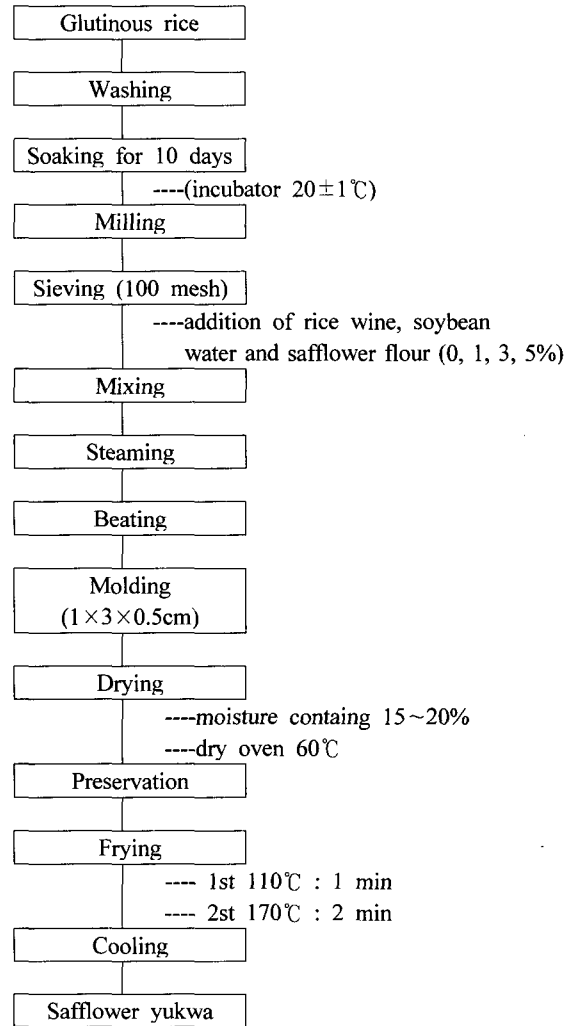


Fig. 1. Preparation procedure for Yukwa.

Table 1. Experimental formula for Yukwa added with different contents of safflower

Ingredients	Samples ¹⁾			
	CO	S1	S2	S3
Glutinous rice flour (g)	1000	990	970	950
Bean (g)	40	40	40	40
Rice wine (ml)	175	175	175	175
Water (mL)	125	125	125	125
Safflower (g)	0	10	30	50

¹⁾ CO: Yukwa (control).
 S1: Yukwa added with 1% contents of safflower.
 S2: Yukwa added with 3% contents of safflower.
 S3: Yukwa added with 5% contents of safflower.

유과시료로부터 diethyl ether로 추출한 지질을 20mg 취하여 AOAC (1990) 방법으로 BF₃-methanol로 methylation 시킨 다음 GC(Hewlett Packard 6890, USA)를 사용하여 Table 2의

Table 2. Operating conditions of GC for fatty acid analysis

Column	HP-FFAP(0.32 mm×25m)
Carrier gas	Nitrogen
Oven temp.	160~210°C(3°C/min)
Injector temp.	230°C
Split ratio	50 : 1
Detection temp.	250°C
Detector	FID

조건으로 8주까지 분석하였다.

6. 홍화유과의 관능적 특성검사

제조한 홍화 유과는 흰색접시(직경 20 cm)에 무작위로 추출한 세자리 숫자를 매겨 똑같이 제공하였으며, 평가 사이사이에 입을 가실 수 있도록 증류수를 제공하였다. 관능 검사요원은 대학원생 8명을 선정하여 검사방법, 시료를 다루는 방법 및 평가할 특성에 대하여 교육을 시킨 후 검사에 응하도록 하였다. 평가 내용은 씹은 냄새의 정도(off flavor), 기공의 균일성(cell uniformity), 이에 붙는 정도(tooth packing), 바삭거리는 정도(crispness), 외관의 기호도(appearance preference), 향의 기호도(odor preference) 맛의 기호도(taste preference), 질감의 기호도(texture preference), 전반적인 기호도(overall preference)였으며 scoring test 중 7점 점수법으로 평가하였다. 그리고 각 특성이 강할수록, 기호도가 좋을수록 높은 점수를 주도록 하였다.

7. 색도 측정

홍화 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.

8. 기계적 조직감 측정

제조한 홍화 첨가 유과의 물성 측정은 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, 측정조건 Plunger diameter 5.00 mm, Load cell 2.00 kg, Table speed 60 mm/min이었다.

9. 저장기간에 따른 유과의 품질특성

1) 산 가

유과에서 추출한 유지시료 2~3 g을 100 mL 삼각 flask에 넣고 diethyl ether-ethanol 혼합용액 20~40 mL 녹인 다음 1% phenol-phthalein 용액 2~3 방울 가하여 0.1N KOH-ethanol 용액으로 측정하였으며, 실온(20°C)에서 8주까지 측정하였다.

2) 과산화물가

유과에서 추출한 유지시료 0.5~1.0g을 정확히 200 mL 공권 플라스크에 넣은 후 chloroform 10 mL을 가하여 초산 용액 15 mL를 가하여 혼합하였다. 여기에 KI 포화용액 1 mL를 가하여 마개로 봉한 후 1분간 흔든 후 5분간 어두운 곳에 방치하였다. 여기에 물 75 mL를 가하고 마개를 한 다음 흔들어 전분용액을 지시약으로 하여 0.01N Na₂S₂O₃ 용액으로 적정하였으며, 실온에서 8주까지 측정하였다.

3) 색 도

유과의 색도측정은 Colorimeter (JC 801, Color Techno System Co., Japan)을 사용하여 일정위치의 L(명도), a(적색도), b(황색도) 값을 5회 반복 · 측정하여 평균치를 8주간 나타내었다.

10. 통계처리

홍화 첨가 유과의 관능검사와 기계적 검사의 측정 결과는 분산분석, 다중범위검정(Duncan's multiple range test)에 의해 유의성 검정을 하였으며, 모든 통계자료는 통계 package SAS를 이용하였다.

결과 및 고찰

1. 팽화도

Table 3은 홍화꽃 유과의 팽화도를 나타내었다. 홍화유과의 팽화도는 홍화꽃을 첨가하지 않은 대조군에서 47.00 (mL/g)으로 가장 높게 나타났고, 홍화꽃 첨가량이 증가할수록 낮게 나타나 홍화꽃 첨가량이 많아질수록 튀길 때 부풀었다가 다시 수축되는 경향이 있었다.

유과의 팽화율에 영향을 미치는 요인으로는 찹쌀의 품종, 수침시간, 증자시간, 교반 정도, 첨가물의 종류 및 양, 반데기의 수분함량, 튀김온도 및 방법 등이 있다고 보고(Shin & Choi 1990a, Shin & Choi 1990b, Shin & Choi 1991, Lee et al 2000)하고 있으며 녹차가루와 신선초가루(Kim & Kim 2001) 첨가량이 증가할수록 팽화율이 감소하는 경향을 보여 첨가물의 영향에 의해 팽화율에 차이가 난 것으로 생각된다.

2. 기름 흡수율

홍화꽃 첨가 유과의 기름 흡수율은 Fig. 2에 나타난 것과

같이 홍화꽃 1% 첨가군은 0.17%로 대조군의 0.28%보다 낮게 나타났고, 그러나 홍화꽃 3%, 5% 첨가군은 대조군보다 더 높게 나타나 홍화꽃 첨가량이 많아질수록 기름 흡수율이 높은 것으로 나타났다. Park et al (1993) 등의 콩가루를 유과반죽시

첨가한 보고에서 콩을 첨가하지 않은 처리군보다 콩을 첨가한 처리군에서 기름 흡수율이 높게 나타났고 Park et al(2001)의 홍화 종실 분말을 첨가하여 유과를 제조한 보고에서 홍화 종실 분말 첨가군이 대조군보다 기름 흡수율이 높게 나타나 본 연구와 유사한 결과를 볼 수 있었다.

Table 3. Degree of expansion of Yukwa added with different contents of safflower (Mean±S.D.)

Sample ¹⁾	Expansion(mL/g)	Fvalue
CO	47.00±0.25 ^{2)a3)}	175.39***
S1	46.31±0.59 ^b	
S2	45.99±0.005 ^b	
S3	41.59±0.005 ^c	

*** $P<.001$

¹⁾ CO: Yukwa (control).

S1: Yukwa added with 1% contents of safflower.

S2: Yukwa added with 3% contents of safflower.

S3: Yukwa added with 5% contents of safflower.

²⁾ a-c Means in a row different superscripts are significantly different at the $p<.05$ level by Duncan's multiple range test.

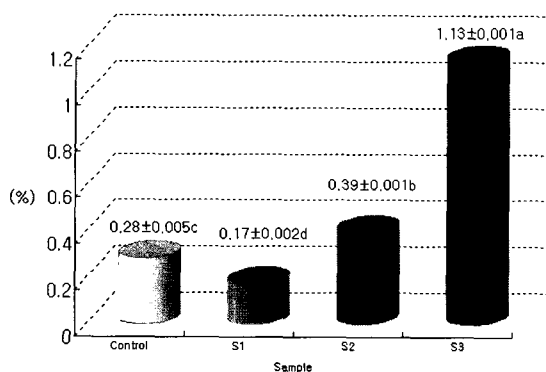


Fig. 2. Fat absorption of Yukwa added with different contents of safflower.

¹⁾ CO: Yukwa (control).

S1: Yukwa added with 1% contents of safflower.

S2: Yukwa added with 3% contents of safflower.

S3: Yukwa added with 5% contents of safflower.

3. 지방산 함량

유과에 함유된 지방성분 중 지방산 조성을 측정된 결과는 Table 4와 같다. 모든 유과의 palmitic acid(16:0), stearic acid(18:0), oleic acid(18:1), linoleic acid(18:2), linolenic acid(18:3)를 측정하였는데 대조군에서는 불포화지방산인 linoleic acid(18:2)와 oleic acid(18:1)가 각각 53.8%, 23.7%로 가장 많았으며 그 다음이 palmitic acid(16:0)가 10.8%, linolenic acid(18:2)가 6.5%, stearic acid(18:0)가 4.3%로 나타났으며, 홍화꽃 1, 3, 5% 첨가 유과에서도 같은 결과를 볼 수 있었으며 전반적으로 조금 더 높게 나타났다. 이와 같은 결과는 대두유의 지방산 조성(식품성분표, 1986)은 palmitic acid(16:0) 10.5%, stearic acid(18:0) 3.2%, oleic acid(18:1) 22.3%, linoleic acid(18:2) 54.5%, linolenic acid(18:3) 8.3%와 거의 비슷하였으며 Park & Park(2003)의 한국산 홍화꽃의 지방산 조성에서 linoleic acid 75.3%, oleic acid 11.6% 순이었으며 palmitic acid가 3.4%인데 반하여 대두유에는 10.5%로 높다고 보고하였다. 본 실험의 결과로 대두유로 튀긴 홍화 유과와 홍화꽃 지방산 조성은 공통으로 linoleic acid와 oleic acid가 가장 높았다.

4. 홍화 유과의 관능적 특성

홍화꽃 첨가 유과의 관능검사 결과는 Table 5와 같다. 싫은 냄새의 정도(off flavor)는 대조군이 가장 낮게 나타났고 홍화꽃 첨가량이 증가할수록 높게 나타나 시료간 유의한 차이를 보였다($p<.001$). 기공의 균일성(cell uniformity)은 대조군이 가장 높게 나타났고 홍화꽃첨가 유과에서 조금 낮았으나 홍화꽃 첨가 농도 S1, S2, S3 사이에서는 유의적인 차이가 나타나지 않았다($P<.001$).

이에 붙은 정도(tooth packing)은 대조군이 홍화꽃 첨가군

Table 4. Fatty acid composition of Yukwa added under different contents of safflower

(%)

Sample	Fatty acid				
	16 : 0	18 : 0	18 : 1	18 : 2	18 : 3
CO	10.8±0.05 ^d	4.3±0.03 ^d	23.7±0.06 ^d	53.8±0.20 ^b	6.5±0.05 ^c
S1	10.9±0.03 ^c	4.4±0.02 ^c	24.2±0.05 ^b	54.1±0.10 ^{ab}	7.0±0.10 ^b
S2	11.0±0.01 ^b	4.5±0.04 ^b	24.0±0.10 ^c	54.6±0.50 ^{ab}	7.0±0.09 ^b
S3	11.3±0.02 ^a	4.8±0.09 ^a	24.8±0.10 ^a	54.2±0.10 ^a	7.2±0.08 ^a
F-value	143.59***	50.91***	99.23***	4.23*	39.63***

보다 낮게 나타나 홍화꽃을 증가시킬수록 이에 붙는 정도가 높았으나 시료간 유의차는 없었다.

바삭거리는 정도(crispness)는 홍화꽃을 첨가할수록 유의적으로 높아지는 경향을 보였다($p<.001$).

전반적인 기호도에 있어서는 홍화꽃 3%, 5% 첨가군이 기호도가 높은 것으로 나타났고 1% 첨가군이 기호도가 가장 낮게 나타났다($p<.001$).

Fig. 3는 홍화꽃을 첨가한 유과의 기호도 측정을 나타낸 것이다. 외관의 기호도(appearance preference)는 3%, 5% 첨가군이 가장 좋다고 평가되었으며 5%, 대조군 순으로 나타났다.

향의 기호도는 대조군이 가장 높게 나타났고 홍화꽃이 증가할수록 낮아졌다. 맛의 기호도는 3%, 5% 첨가군이 가장 좋

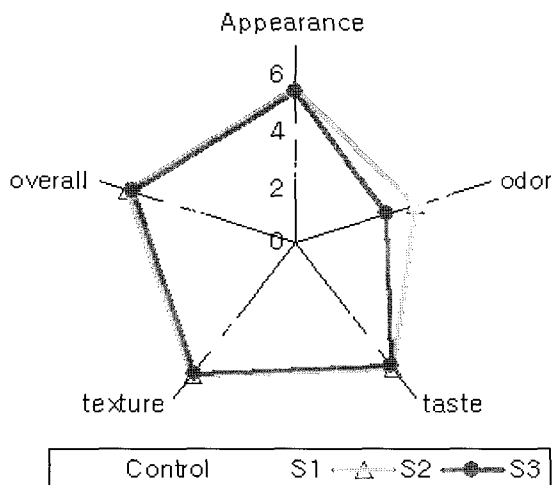


Fig. 3. QDA profile for acceptability of Yukwa added with different contents of safflower.

- 1) CO: Yukwa (control).
- S1: Yukwa added with 1% contents of safflower.
- S2: Yukwa added with 3% contents of safflower.
- S3: Yukwa added with 5% contents of safflower.

다고 평가되었으며 질감의 기호도는 3%, 5% 첨가군이 가장 좋다고 평가되었으며 대조군이 가장 낮게 평가되었다.

전반적인 기호도는 홍화꽃 3%, 5% 첨가군이 기호도가 가장 높은 것으로 평가되었다.

전반적으로 홍화꽃 3% 첨가군이 가장 기호도가 높게 나타났고 5%, 1%, 대조군 순으로 나타났다.

5. 색 도

홍화꽃 첨가 유과의 색도 측정은 Table 6과 같다. 명도 L값은 대조군이 50.20으로 가장 높았으며 홍화꽃 5% 첨가군이 32.58로 가장 낮게 나타나 전반적으로 홍화꽃 첨가량을 증가시킬수록 L값은 감소하는 경향을 나타내었다($p<.001$).

적색도 a값은 대조군이 4.58로 가장 낮았으며 5% 첨가군이 34.97로 가장 높게 나타났($p<.001$).

황색도 b값은 대조군에서 2.44로 가장 낮게 나타났고 1% 첨가군이 28.76, 3% 첨가군이 30.34, 5% 첨가군이 35.70으로 첨가량을 증가시킬수록 높아졌다($p<.001$). 이는 홍화꽃이 가지고 있는 본래 색의 영향 때문인 것으로 사료된다.

6. 기계적 조직감

튀김은 제품의 물성에 결정적인 영향을 주는 공정으로 튀기는 동안 반데기 중에 있는 공기는 팽창되는데 건조 시 표면이 먼저 건조하면 균열이 생기고 찌그러지므로 유과제조 시 중요한 과정이다(방신영 1995).

Table 7은 홍화꽃을 첨가한 유과의 물성 측정 결과이다. 경도(hardness)는 대조군이 12513.95로 가장 낮게 나타났으며 홍화꽃 5% 첨가군이 23818.01로 가장 높게 나타나 홍화꽃을 첨가시킬수록 hardness가 높게 나타났($P<.001$).

응집성(cohesiveness)은 1% 첨가군이 49.7로 가장 높게 나타났고 3% 첨가군이 40.90, 5% 첨가군이 39.36, 대조군이 37.50으로 나타나 가장 낮았다($P<.05$). 탄력성(springiness)은

Table 5. Sensory properties of Yukwa added with different contents of safflower (Mean±S.D.)

Sensory properties	Sample ¹⁾				F-value
	CO	S1	S2	S3	
Off flavor	2.62±1.40 ^{2)c3)}	3.87±1.12 ^{bc}	4.50±1.30 ^{ab}	5.62±1.06 ^a	8.23 ^{***}
Cell uniformity	6.12±0.83 ^a	5.25±1.03 ^b	5.37±0.91 ^b	5.25±1.03 ^b	24.01 ^{**}
Tooth packing	3.62±1.40 ^b	3.50±1.19 ^b	4.62±0.91 ^{ab}	5.00±1.30 ^a	2.93
Crispness	3.50±0.92 ^b	3.62±0.74 ^b	5.25±1.16 ^a	5.37±0.91 ^a	9.10 ^{***}
Overall preference	4.37±0.51 ^b	3.00±0.75 ^c	5.37±0.74 ^a	5.37±0.91 ^a	18.13 ^{***}

*** $P<.001$.

¹⁾ CO: Yukwa (control), S1: Yukwa added with 1% contents of safflower, S2: Yukwa added with 3% contents of safflower, S3: Yukwa added with 5% contents of safflower, ^{2) a-c} Means in a row different superscripts are significantly different at the $p<0.05$ level by Duncan's multiple range test.

홍화꽃 1% 첨가군이 336.74로 가장 높게 나타났고 대조군, 3%, 5% 순으로 나타나 5% 첨가군이 116.82로 가장 낮았다 ($p<.001$). 껌성(gumminess)은 3% 첨가군이 655.20으로 가장 높게 나타났고 5% 첨가군, 1%첨가군, 대조군 순으로 나타났 다($p<.001$).

부서짐성(brittleness)은 대조군이 1115.78, 5% 첨가군이 2720.23으로 가장 높게 나타나 첨가량이 증가할수록 증가하는 경향을 보였으며 시료간에는 높은 유의성을 보였다 ($p<.001$). 이는 관능검사에서 바삭거리는 정도가 홍화꽃 첨가 량이 증가할수록 높다고 평가한 결과와 연관이 있다고 생

각된다.

Table 8은 홍화꽃을 첨가한 유과의 관능검사와 기계적 측 정과의 상관관계 결과이다. 기계적 측정의 경도(hardness)는 기공의 균일성($p<.001$)과 바삭거리는 정도($p<.001$) 전반적인 기호도($p<.01$)와 부의 상관관계를 보였으나 이에 붙는 정도 ($p<.01$)와는 정의 상관관계를 보였다.

응집성(cohesiveness)은 기공의 균일성, 바삭거리는 정도, 전반적인 기호도와 정의 상관관계를 보인 반면 이에 붙는 정 도와는 부의 상관관계를 나타내었다.

탄력성(springiness)은 기공의 균일성($p<.01$), 바삭거리는 정

Table 6. Changes in Hunter's of value Yukwa added with different contents of safflower (Mean±S.D.)

Hunter color value	Sample ¹⁾				F-value
	CO	S1	S2	S3	
L	50.20±0.01 ^{2)a3)}	42.27±0.33 ^b	40.40±0.01 ^c	32.58±1.01 ^d	553.59 ^{***}
a	4.58±0.01 ^d	24.50±0.00 ^c	26.20±0.00 ^b	34.97±0.03 ^a	1977.20 ^{***}
b	2.44±0.00 ^d	28.76±0.005 ^c	30.34±0.63 ^b	35.70±0.005 ^a	6665.04 ^{***}

*** $P<.001$.

¹⁾ CO: Yukwa (control), S1: Yukwa added with 1% contents of safflower, S2: Yukwa added with 3% contents of safflower, S3: Yukwa added with 5% contents of safflower.

²⁾ a-c Means in a row different superscripts are significantly different at the $p<.05$ level by Duncan's multiple range test.

³⁾ L: lightness(white+100 ↔ 0 black), a: redness(red+100 ↔ -80 green), b: yellowness(yelldw+70 ↔ -80 blue).

Table 7. Mechanical properties of Yukwa prepared with different concentrations of safflower (Mean±S.D.)

Mechanical properties	Sample ¹⁾				F-value
	CO	S1	S2	S3	
Hardness	12513.95± 5.60 ^{2)a3)}	19584.60±22.02 ^c	22248.01±20.00 ^b	23818.01±64.00 ^a	59855.5 ^{***}
Cohesiveness	37.50± 1.05 ^b	49.72± 6.10 ^a	40.90± 1.02 ^b	39.36± 3.12 ^b	7.17 [*]
Springiness	263.52±11.10 ^b	336.74±15.20 ^a	120.40± 5.05 ^c	116.82± 6.20 ^c	340.86 ^{***}
Gumminess	382.19±10.03 ^d	456.75±12.11 ^c	655.20±13.05 ^a	602.84± 6.23 ^b	421.26 ^{***}
Brittleness	1115.78±15.21 ^c	2669.47±14.21 ^b	2699.75±24.25 ^{ab}	2720.23±10.10 ^a	6677.48 ^{***}

* $P<.05$, *** $P<.001$.

¹⁾ CO: Yukwa (control), S1: Yukwa added with 1% contents of safflower, S2: Yukwa added with 3% contents of safflower, S3: Yukwa added with 5% contents of safflower.

²⁾ a-d Means in a row different superscripts are significantly different at the $p<.05$ level by Duncan's multiple test.

Table 8. Correlation between sensory and mechanical characteristics of Yukwa added with different contents of safflower

Sensory	Mechanical				
	Hardness	Cohesiveness	Springiness	Gumminess	Brittleness
Cell uniformity	-0.85 ^{***}	0.16	0.74 ^{**}	-0.75 ^{**}	-0.67 [*]
Tooth packing	0.77 ^{**}	-0.44	-0.95 ^{***}	0.88 ^{***}	0.53
Crispness	-0.83 ^{***}	0.33	0.94 ^{***}	-0.95 ^{***}	-0.63 [*]
Overall preference	-0.76 ^{**}	0.37	0.84 ^{***}	-0.74 ^{**}	-0.52

* $P<.05$, ** $P<.01$, *** $P<.001$.

도($p<.001$), 전반적인 기호도($p<.001$)와 정의 상관관계를 이에 붙는 정도($p<.001$)와는 부의 상관관계를 나타내었다. 껌성(gumminess)은 기공의 균일성($p<.01$), 바삭거리는 정도($p<.001$), 전반적인 기호도($p<.01$)와는 부의 상관관계를 이에 붙는 정도($p<.001$)와는 정의 상관관계를 나타내었다. 부서짐성(brittleness)은 기공의 균일성($p<.05$), 바삭거리는 정도($p<.05$), 전반적인 기호도와는 부의 상관관계를 이에 붙는 정도와는 정의 상관관계를 나타내었다.

7. 저장성

1) 산 가

홍화 유과의 저장기간별에 따른 산가의 변화는 Table 9와 같다. 홍화농도에 따른 유과의 산가는 대조군과 비교할 때 저장기간이 길어질수록 유의적으로 낮았다. 저장기간 4이후 6주에서 8주간에서는 대조군이 높은 산도의 증가가 있었으나 홍화 3%, 5%, 유과에서는 0.31, 0.68, 0.65로 매우 낮았으며 전기간동안 산가의 변화가 별로 나타나지 않았다.

또한 저장 8주까지 모든 시료에서 식품위생규격 및 전통식품 규격에서 정한 환과류에 대한 기준치인 2.0이하로 나타났으나 대조군에서는 저장 8주에서 1.92로 나타났다. 산가에

서는 전통유과인 대조군보다 홍화 유과에서 산의 증가를 억제하는 효과가 큰 것을 확인할 수 있었다. Shin & Choi(1993)는 유과의 저장기간 연장을 위하여 유지의 산패를 억제시키기 위해 포장용기와 포장방법에 대한 연구에서 질소대체 포장방법이나 탈산소제를 투입하여 산소를 제거한 후 저장하면서 유과의 산패 지연 효과와 관능적 측면을 비교하였을 때 비포장한 유과의 산가의 유의적으로 높음을 보고하였다.

2) 과산화물가

유과의 저장 중 산패의 지표인 과산화물가의 변화를 측정 한 결과는 Table 10과 같다. 대조군과 홍화꽃 농도 1, 3, 5% 첨가 제조한 홍화 유과를 저장 8주까지 살펴본 결과 대조군과 홍화꽃 1% 첨가 유과에서 저장 8주째에 40.61, 40.28로 식품위생규격 및 전통식품규격에서 정한 환과류에 대한 기준치인 40정도로 나타났다. 그러나 홍화꽃 3%, 홍화꽃 5% 유과에서는 저장 4주 이상에서 대조군보다 유의적으로 낮은 과산화물가를 나타내어 과산화 지질의 산패를 지연하는 효과가 큼을 알 수 있었다.

3) 색 도

저장기간에 따른 홍화 유과의 색도 변화는 Table 11과 같

Table 9. Changes of acid values of Yukwa during storage at 25°C

Sample	Storage period (week)					F-value
	0	2	4	6	8	
C	^C 0.21±0.005 ^a	^C 0.23±0.003 ^b	^C 0.27±0.005 ^c	^B 1.47±0.070 ^a	^A 1.92±0.02 ^a	1858.00 ^{***}
S1	^B 0.21±0.005 ^a	^B 0.24±0.002 ^a	^B 0.31±0.001 ^a	^B 0.35±0.003 ^b	^A 1.32±0.08 ^b	4.78 [*]
S2	^D 0.21±0.002 ^a	^D 0.21±0.001 ^c	^C 0.29±0.002 ^b	^B 0.31±0.005 ^b	^A 0.68±0.005 ^c	9711.86 ^{***}
S3	^D 0.21±0.002 ^a	^D 0.21±0.002 ^c	^C 0.29±0.001 ^b	^B 0.31±0.004 ^b	^A 0.65±0.004 ^c	12175.6 ^{***}
F-value	0.00	150.00 ^{***}	103.23 ^{***}	797.74 ^{***}	12.98 ^{**}	

^{a-c} : Duncan's multiple range test for experimental samples(column).

^{A-D} : Duncan's multiple range test for storage period(row).

Table 10. Changes of peroxide values of Yukwa during storage at 25°C

Sample	Storage period (week)					F-value
	0	2	4	6	8	
Control	^E 3.78±0.06 ^a	^D 27.38±0.03 ^a	^C 32.41±0.11 ^a	^B 39.27±0.07 ^a	^A 40.61±0.05 ^a	134289 ^{***}
S1	^E 3.78±0.03 ^a	^D 25.19±0.10 ^b	^C 30.47±0.20 ^b	^B 37.63±0.03 ^b	^A 40.28±0.13 ^b	46000.9 ^{***}
S2	^E 3.78±0.02 ^a	^D 25.37±0.15 ^b	^C 28.24±0.12 ^c	^B 29.69±0.09 ^c	^A 30.47±0.03 ^c	40637.6 ^{***}
S3	^E 3.78±0.02 ^a	^D 25.35±0.10 ^b	^C 27.38±0.12 ^d	^B 28.35±0.05 ^d	^A 30.25±0.15 ^d	35790.5 ^{***}
F-value	0.00	299.90 ^{***}	762.84 ^{***}	22236.0 ^{***}	9299.27 ^{***}	

^{a-c} : Duncan's multiple range test for experimental samples(column).

^{A-D} : Duncan's multiple range test for storage period(row).

Table 11. Changes in color of Yukwa during storage at 25°C

Storage period (weeks)	Color	Sample			
		Control	S1	S2	S3
0	L	50.20	42.27	40.40	32.58
	a	4.58	24.50	26.20	34.97
	b	2.44	28.76	30.34	35.70
2	L	50.20	42.20	41.12	30.39
	a	4.58	25.67	27.12	35.27
	b	2.44	28.70	31.29	32.49
4	L	50.20	41.38	38.24	30.24
	a	4.58	25.89	28.43	39.29
	b	2.44	29.32	33.61	35.43
6	L	50.20	40.92	34.27	30.17
	a	4.58	29.11	32.05	39.92
	b	2.44	32.49	37.43	36.31
8	L	50.20	40.47	33.62	28.09
	a	4.58	30.14	33.48	42.38
	b	2.44	36.71	37.41	40.24

다. 명도(L값)는 저장기간이 길어질수록 낮아졌으며 홍화 5% 첨가 유과가 대조군에 가장 낮았으며 각 농도별, 저장기간별 유의적인 차이가 크게 나타났다. 적색도(a값)와 황색도(b값)는 대조군보다 홍화 첨가 유과에서 유의적으로 높게 나타났으며 홍화농도가 높을수록 높게 증가하였다. 그러나 저장기간별로 보았을 때 저장기간이 길어져도 홍화 첨가 유과 3%, 5%에서는 별 변화가 없음을 알 수 있었다.

요약 및 결론

우리나라 전통 찹쌀가공품인 유과의 개발을 목적으로 천연착색료의 이용 가능성을 확인하기 위하여 홍화 유과를 제조하여 저장성과 품질특성을 조사하였다.

이화학적 특성에서 팽화율은 홍화농도가 높을수록 낮았으며 기름 흡수율은 높았다. 지방산은 대조군과 홍화유과 모두에서 linoleic acid 53.8%, oleic acid 23.7%로 가장 많이 함유되어 있었으며 홍화 유과에서 조금 더 높은 경향을 나타내었다.

관능적 특성에서 냄새의 정도에서는 대조군이 홍화꽃 첨가 유과보다는 더 낮았으며 기공의 균일성은 홍화꽃의 농도가 증가되어도 변화가 없었으며 대조군과 별 차이가 없었다. 이에 붙는 정도는 유의적 차이가 없었으며 바삭거리는 정도는 홍화 유과가 유의적($p < .001$)으로 높았다. 전반적인 기호도에서 홍화꽃 농도 3%, 5%가 유의적으로($p < .001$) 가장 높게 평가되었다.

기호도 조사에서는 외관, 맛, 질감의 기호도가 홍화꽃 3%,

5% 유과가 가장 좋게 평가되었으며 전반적인 기호도에서 3% 첨가 유과, 그 다음이 5%, 1%순이었다.

색도에서는 명도(L값)가 대조군이 가장 높았고, 홍화꽃 5% 첨가군에서 가장 낮았다. 적색도(a값)과 황색도(b값)은 대조군보다 훨씬 높게 나타났으며 홍화꽃 농도가 많을수록 높았다.

기계적 품질특성에서는 경도와 부서짐성이 홍화꽃 농도 5%에서 가장 높았으며 탄력성은 홍화꽃 첨가 유과가 대조군보다 높게 나타났다. 응집성은 대조군에서 가장 낮게 나타났다.

저장성에서 산가는 대조군보다 홍화농도 첨가 유과에서 낮았으며 저장기간 6주 이후부터는 홍화농도 3%, 5% 유과에서 현저하게 산가가 감소하였다. 과산화물가에서도 같은 결과를 나타내었으며 특히 저장기간 4주 이후부터 홍화농도 3%, 5%에서 감소현상을 나타내었다.

이상의 결과로 홍화꽃 유과 제조의 최적 조건과 저장성에 따른 품질특성에서 3.0%에서 5.0%가 적절하게 유도되었다.

문헌

- 방신영 (1995) 우리나라 음식 만드는 법. 장충도서출판사.
- 식품성분표 (1986) 농촌진흥청 농촌영양개선 연구원.
- 이효지 (2004) 한국의 음식문화, 신광출판사, p. 309.
- 전국한의과대학교수 공저(1991) 본초학, 영림사, p. 424-425.
- AOAC (1990) *Official Methods of analysis*. 15th ed., Association of Official Chemists, Washington DC.
- Beech DF (1969) Safflower, Field Crop. Abstr. 22: 107-119.
- Choi YH, Kang MY (2000) Comparison of some characteristics relevant to Yukwa(fried rice cookie) made from different waxy rice cultivars. *J East Asian Soc Dietary Life* 10(1): 71-76.
- 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 Soc Dietary Life* 10(1): 55-64.
- Kang MH, Song ES, Chung HK, Shim KB, Kang CW, Ryu YH, Lee JB(2001) Comparison of oxidation stability in sesame, corn and safflower oils. *Kor J Intl Agri* 13(2): 115-120.
- Kannel WB, Dawber TR, Kagan A, Revostski N, Stokes J (1961) Factors of risk in the development of coronary heart disease-six year follow-up experience : the Framingham study. *Ann Intern Med* 55: 33-50.
- Kim HS, Kim SN (2001) Effect of addition of green tea powder and *Angelica keiskei* powder on the quality characteristics of

- Yukwa. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 17(3): 246-254.
- Lee CH, Maeng YS, Ahn HS (1987) Studies on the sensory characteristics of traditional Korean cookie, *Hankwa*. *Kor J Dietary Culture* 2(1): 71-79.
- Lee SA, Kim CS, Kim HI (2000) Studies on the drying method of gangjung pellets. *Korean J Soc Food Sci* 16(1): 47-56.
- Levy RI (1999) Cholesterol, lipoproteins, apoproteins and heart disease; present status and future prospects. *Clin Chem* 27: 653-662.
- Lim YH., Lee HY, Jang MS (1993) Quality properties of Yukwa by the frying time of soybean oil. *J Korean Soc Food Nutr* 22(3): 186-189.
- Park GS, Lee GS, Sin YJ (2001) Sensory and mechanical characteristics of Yukwa added safflower seed powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 30(6): 1088-1094.
- Park GS, Park EJ (2003) Comparison of the chemical composition of Korean and Chinese safflower flower (*Carthamus tinctorius* L.). *Korean J Soc Food Cookery Sci* 19 (5): 603-608.
- Park JY, Kim KO, Lee JM (1992) Standardization of traditional preparation method of gangjung, I. Optimization of steeping time of glutinous rice and extent of beating of the cooked rice. *Korea J Dietary Culture* 7(4): 291-296.
- Park JY, Kim KO, Lee JM (1993) Standardization of traditional preparation method of gangjung II. Optimum levels of rice wine and beanin theproduction of gangjung. *Korean J Dietary Culture* 8(4): 309-313.
- Park JY, Kim KO, Lee Jm (1993) Standardization of traditional preparation method of gangjung, II. Optimum levels of rice wine and bean in the production of gangjung. *Korea J Dietary Culture* 8(4): 309-313.
- Park JY, Kim KO, Lee JM (1993) Standardization of traditional preparation method of gangjung, II. Pptimum levels of rice wine and bean in the production of gangjung. *Korean J Dietary Culture* 8(4): 309-313.
- Park YM, Oh MS (1985) Effect of soaking on expansion volume of gangjung . *Korean J Food Sci Technol* 17(6): 415-420.
- Shin DH, Choi U (1990) Studies on Yukwa processing conditions and popping characteristics. *J Korean Soc Food Nutr* 19(6): 617-624.
- Shin DH, Choi U (1991) Studies on mechanization of Yukwa making. *Korean J Food Sci Technol* 23(2): 212-216.
- Shin DH, Choi U (1993) Shelf-life extension of Yukwa by O₂ preventive packing. *Korean J Food Sci Technol* 25(3): 243-246.
- Shin DH, Choi U (1993) Studies on traditional Yukwa(oil puffed rice cake) making method in Korea. *Korea J Dietary Culture* 8(3): 243-248.
- Shin DH, Kim MK, Chung TK, Lee HY (1990) Shelflife study Yukwa(Korean traditional puffed rice snack) and substitution of puffiing medium to air. *Korean J Food Sci Technol* 22(3): 266-271.
- Shin DJ, Kim MK, Jung TK, Lee HY (1990) Effect of some additives for Yukwa (popped rice snack) qauity improvement and process modification trials. *Korean J Food Sci Technol* 2(1): 272-277.
- Shin DJ, Kim MK, Jung TK, Lee HY (1990) Effect of some additives for Yukwa (popped rice snack) quality improvement and process modiffication trials. *Korean J Food Sci Technol* 22(3): 272-277.

(2004년 8월 20일 접수, 2004년 10월 24일 채택)