

인삼을 첨가한 한과 강정의 산화안정성에 관한 연구

이 정 숙 · 장 영 상* · 오 만 진

충남 금산농업기술센터 · 중부대학교 한방건강식품학과* · 충남대학교 식품공학과

Oxidative Stability of Korean Traditional Cake added Ginseng

Lee, Jung Suk · Chang, Young Sang* and Oh, Man Jin

Chungnam Geumsan Agricultural Development and Technology Center, Geumsan, Korea

Dept. of Oriental Medicine Food Biotechnology, Jungbu University, Guemsan, Korea*

Dept. of Food Science Technology, Chungnam National University, Daejeon, Korea

ABSTRACT

In order to improve on the stability during the storage of *Han-gwa*, this study measured peroxide value, AOM test of ginseng and antioxidants added to *Han-gwa*. 1.2% of ginseng added to *Han-gwa* consists of moisture (3.37%), protein (1.30%), lipids (11.54%), carbohydrate (82.45%) and ash (1.34 %). The hardness of *Han-gwa* was 257.7 for 1.2% of ginseng added to *Han-gwa* and 269.8 for *Han-gwa* without ginseng. The expansion coefficient of *Han-gwa* including 1.2% of ginseng was 12.9 magnification to Bandegi, indicating that it was inversely proportioned to the amount of ginseng. The induction period of the AOM test according to the concentration of ginseng in *Han-gwa* was extended to 0.53~0.83 of magnification than the test of *Han-gwa* without ginseng. According to changes in AOM, acid value, peroxide value and thiobarbituric acid value of *Han-gwa* with various packing materials, PP multilayer film packing was the most effective material for storage of *Han-gwa* at 30C. 1.2% of ginseng added to *Han-gwa* and rosemary extract in a panel test was the most effective, and using PP multilayer film packing for *Han-gwa* was found to be the most useful method.

Key words: *Han-Gwa*, ginseng, antioxidant, expansion coefficient, rosemary extract

I. 서론

한과는 제조방법에 따라 유과, 다식, 정과, 과편, 실과, 엿강정 등 여러 종류가 있고, 유과에는 얇게 성형하여 건조한 찹쌀 반죽을 기름에 튀겨 표면에 팽화 쌀을 묻히거나 착색시킨 산자류와

가름하게 썰어 말린 찹쌀 반죽을 기름에 튀겨 팽화시킨 후 여러 강정 고물을 묻힌 손가락 모양의 강정류가 있다(윤숙자 1999 ; 한복려 2000).

한과는 가공방법이 까다롭고 복잡하며 원료의 배합비와 제조공정의 표준화 부족으로 대량 생산이 불가능하다는 단점과 고온의 기름에서 튀기는

본 연구는 농림부에서 시행한 현장애로기술사업(2004~2006, 농업인개발연구과제)연구의 일부로 수정되었음.

접수일: 2006년 7월 18일 채택일: 2006년 8월 20일

Corresponding Author: Oh, Man Jin Tel: 82-42-821-6728

E-mail: ohmj@cnu.ac.kr

다공성 팽화 식품으로 많은 양의 유지를 함유하여 저장 중 지방의 산화가 일어나기 쉬워 장기보관이 어렵고, 취급 시 부서지는 문제점 등이 있다. 또한 불포화 지방산을 많이 함유한 식물성 기름에 튀긴 식품으로 쉽게 산화, 분해, 중합되어 과산화물의 증가, 색깔의 변화, 맛과 향기를 저하시켜 기름 특유의 쾌쾌한 냄새와 눅눅하고 기름 찌든 맛을 나타내어 불쾌감과 독성물질을 생성해 유과의 품질이 저하되고 있으며, 공기와의 접촉면적이 넓어 산화가 빨리 일어날 수 있기 때문에 한과제조 공정에서부터 산화를 억제할 수 있는 방법이 요구된다(신동화 등 1990 ; 김진환 1993 ; Jo et al. 1998).

한과의 장기보존을 위한 연구로 산소와 햇빛을 차단할 수 있는 포장(이용환 2001 ; 신동화 등 1989), 가열시간의 단축, 포장내부의 공기를 치환하여 저온에 저장하는 방법(이용환 2000), 항산화제의 첨가(Kum et al. 2001), 튀김공정의 개선(신동화 등 1990) 등 저장성을 증진시키기 위한 연구가 보고된 바 있으며 쌀의 수침시간(이용환 등 2000 ; 임영희 1993), 수분함량(윤지용 2000 ; 강선희 등 2002), 파리치기, 공기팽화(임경려 등 1993 ; 신동화 1989 등), 튀김온도 등 팽화에 미치는 영향 등이 있다. 한과의 저장성을 증진시키기 위한 가장 실용적인 산화억제 방법은 항산화제를 직접 유지에 첨가하여 유통기간을 연장하는 것이다. 유지의 항산화제로는 항산화력이 강한 B.H.A, B.H.T 등의 합성항산화제가 있지만 이들은 독성 때문에 사용이 기피되고 있다. 특히, 한과와 같은 전통식품은 항산화제 첨가 시 소비자가 거부반응을 일으킬 수 있으므로 보다 안전한 천연항산화제의 첨가가 요구되어진다(신동화 등 1990).

지금까지 연구 보고된 천연 항산화제로는 tocopherol, sesamol, 향신료추출물, flavonoid, carotenoid, 인삼 또는 대두의 phenol 화합물 등이 있으며 식품에 응용하여도 부작용이 없어 식품의 보존에 사용되고 있다(김현구 등 1995 ; Namiki 1990).

천연항산화제로 많이 이용되고 있는 녹차추출물은 polyphenol성 물질인 catechin이 다량 함유되

어 있어 암 예방, 혈액의 산화를 억제하여 심장이나 혈관질환을 예방하고, 뇌 속의 신경전달물질에 작용하여 기억력을 높이고 치매를 막는 등 다양한 효능을 가지고 있고(Rhi et al. 1993 ; Namiki 1990 ; 이주원 등 1993 ; 부용출 등 1993) 로즈마리 추출물은 낮은 농도에서도 강한 항산화성, 항균성, 방부성이 높은 것으로 알려져 있다. 또한, 토코페롤은 일반 식물성 유지에 존재하는 천연항산화제로서 실용적으로 유지의 산화 방지에 많이 이용되고 있다(Cort 1974).

본 실험에서는 한과 강정의 저장성과 기능성을 높이기 위하여 제조과정 중 한과의 팽화력을 유지하면서 산화를 억제할 수 있는 인삼과 녹차 및 로즈마리 추출물, 토코페롤 등과 같은 천연항산화제를 첨가하고 포장방법을 달리하여 저장하면서 AOM, POV, TBA값 등을 측정하였다. 또한, 인삼한과 중에 함유되어 있는 ginsenoside를 HPLC로 분석하여 보고하는 바이다.

II. 연구방법

1. 실험재료

실험에 사용한 참쌀은 2004년 충남 금산지역에서 생산된 신선종, 튀김용 기름은 콩기름(D유량), 25% 알코올(S주조), 물엿은 맥아 이온 엿(D유량)을 사용하였다. 인삼은 충남 금산지역에서 재배한 4년근 수삼을 사용하였다. 항산화제는 Antox-3 (Rosemary extracts 9%+Green tea extracts 7.7%), Gtox-90(Green tea extracts 11%)와 Riken사에서 만든 α -Tocopherol을 구입하여 사용하였다.

2. 제조공정

본 실험에 사용한 한과강정은 참쌀에 25% 알코올과 물을 첨가하여 10일간 침지하고, roll mill을 이용하여 80mesh로 3회 반복 분쇄한 후 85°C, 15분간 증자하였다. 이때 수분은 콩물로만 조절하였고, 수분함량이 48% 내외가 되도록 만들었다. 반죽공정에서 인삼을 마쇄 후 참쌀 중량의 0.6%, 1.2%, 2.4%로 첨가하였다. 증자된 반죽을 75rpm에서 파리치기를 하고 1×4×0.5cm 정도의 크기로 절단한 후 1차 건조는 10~12시간 태양건

조, 2차 건조는 건조실에서 40~45℃로 12시간 실시하였다. 튀김온도는 1단 150℃, 2단 180℃에서 콩기름으로 튀김하였다. Antox-3, Gtox-90, α -tocopherol은 유지에 첨가한 후 교반하여 사용하였다.

3. 저장방법

한과를 PE(0.02mm)로 포장하여 30℃ Incubator에서 저장하면서 분석하였고, 포장재 실험 역시 30℃에서 실시하였다.

4. 조지방 추출

인삼을 첨가하여 제조한 한과 강정을 분쇄한 후 ethyl ether를 넣고 유지를 추출한 후 감압, 농축하여 용매를 제거한 후 분석시료로 하였다.

5. 일반성분 분석

수분함량은 상압건조법, 조단백질은 Kjeldahl법, 조지방은 Soxhlet 추출법, 회분은 550℃ 회화법으로 측정하였다.

6. 물성측정

Texture analyzer(TA-XT2, Stable Microsystem Ltd., UK)를 사용하여 경도(hardness)를 측정하였고, 측정조건은 원통형 plunger(지름 8mm)를 사용하여 speed 3mm/sec에서 압착 실험을 행하여 평균값으로 표시하였다.

7. 팽화율 측정

반대기의 튀기기 전과 후 부피를 메스플라스크에 넣고 팽화율을 측정하였으며 팽화율은 다음 식으로 계산하였다.

$$\text{Rate of puffing} = \frac{\text{Ham - Gusa Bulk (ml)}}{\text{Bandegi Bulk (ml)}}$$

8. 저장안정성 시험

1) Rancimat을 이용한 active oxygen method (AOM) 측정

추출한 유지의 산화정도를 Rancimat 743

(Methrohm, Switzerland)을 이용해 AOM을 측정하였다. 반응용기에 추출한 유지 3g을 취한 후 116±0.1℃에서 공기를 20 l/h의 속도로 주입하면서 측정하였으며 전기전도도의 변화에 따라서 자동적으로 산출되는 유도시간으로 항산화력을 나타냈다.

2) Acid value의 측정

추출 기름 1g을 취하여 ethyl ether-ethanol(2:1) 혼합액 100ml를 가하고 1% 페놀프탈레인을 지시약으로 하여 알코올성 0.1N-KOH용액으로 적정하였다.

3) Peroxide value의 측정

추출기름 1g에 acetic acid : chloroform (3:2) 혼합액을 25ml 가하여 용해하고 KI 포화용액 0.5ml를 가한 후 진탕하여 10분간 방치하고 나서 증류수 100ml를 가하고 충분히 진탕하고 전분용액을 지시약으로 하여 0.01N Na₂S₂O₃용액으로 적정하였다.

4) Thiobarbituric acid의 측정

추출기름 3.0g을 삼각 플라스크에 정확히 취하고, 벤젠 10ml를 가하여 유지를 잘 용해한 다음 TBA시약 10ml를 가하고 4분간 진탕하고 방치하여 분액갈때기에 옮기고 정치하여 두 층으로 분리한 다음 끓는 물 속에서 30분간 가열한다. 냉각한 후 분광광도계로 530nm에서 측정하여 100을 곱하여 TBA값으로 표시하였다.

9. 포장재 시험

1.2% 인삼을 첨가한 한과를 기름에 튀겨 PP film(0.035μm), PP multilayer film(OPP 20μm + multi casting base 20μm), ECPN film(55μm)을 사용하여 밀봉하고 FPP용기(0.6mm)에 저장하면서 저장 중 AOM, AV, POV, TBA값을 측정하였다.

10. ginsenoside 분석

한과 반대기나 물엿에 인삼 6%를 첨가하였을 때 가장 기호도가 좋았다는 연구(백남현 2000)와 팽화율을 고려하여 인삼을 반대기에 1.2%, 물엿

에 4.8% 혼합하여 제조한 한과를 methanol로 추출하고 45~50°C 농축기에서 감압, 농축하여 여과한 후 한과 속에 존재하는 ginsenoside를 HPLC로 분석하였으며 조건은 Table 1과 같다.

Table 1. Operating conditions of HPLC for the analysis of ginsenosides

Column : symmetry C18 5 μ m 4.6 x 250mm
Gradient : Time A % B% Flow rate
00.00 100 0 1
32.00 100 0 1
70.00 72.5 27.5 6
72.00 12.5 87.5 6
77.00 100 0 6
90.00 100 0 1
Detector : Waters Alliance 2996 TDA
Injection volume : 3 μ l
A% : 0.1% acetic acid in 20% ACN
B% : 0.1% acetic acid in Acetonitrile.

11. 관능검사

훈련된 식품공학과 학생 10명을 panel로 하여, 각 시료에 대한 flavor, texture, overall acceptance에 관한 종합적인 관능검사를 기호척도법으로 측정하였다(ASTM 1968). 15일마다 저장한 시료를 시식한 후 1점(대단히 나쁘다)부터 5점(대단히 좋다)까지 평가토록 하였다.

12. 통계처리

SPSS program을 이용하여 반복 측정된 다요인 분산분석으로 유의성을 검정하였고, 평가 결과로부터 평균과 표준편차를 구하여 Anova로 유의성 검정을 하였고 Duncan's test를 하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 한과의 일반성분

인삼을 찹쌀 중량 대비 0%, 0.6%, 1.2%, 2.4%로 반대에기에 첨가한 한과들의 일반성분상의 유의적 차이는 발견되지 않았다. 따라서 1.2%의 인삼

을 첨가한 한과의 일반성분 결과만 Table 2에 기재하였다. 이는 시판 한과와 비슷한 결과로 첨가된 인삼이 소량이고 미량 성분 등을 고려하지 않은 대략적인 일반성분 5개 항목만을 분석한 결과로 해석된다.

한과 강정은 찹쌀이 주원료이므로 탄수화물의 함량이 가장 높게 나타났고 기름에 반대기를 튀기는 동안 지질이 흡수되어 지방의 함량이 높으며 표면적이 커 산화가 빠를 것으로 예견된다.

Table 2. Chemical composition of Han-Gwa including 1.2% of ginseng in Bandegi (%)

Moisture	Protein	Lipid	Carbohydrate	Ash
3.37	1.30	11.54	82.45	1.34

2. 한과의 물성 측정

인삼을 농도별로 반대에기에 첨가하여 제조한 한과의 hardness를 측정된 결과는 Table 3과 같았다. 특히, 인삼 2.4% 첨가구는 무 첨가구에 비해 70% 정도 hardness가 강해져 인삼의 첨가가 한과 강정의 조직을 딱딱하게 하는 것과 관련이 있는 것으로 추측된다. 이는 결국 한과의 팽화율과도 밀접한 관련이 있을 것으로 예상된다.

그리고 인삼을 1.2% 첨가한 한과의 hardness가 인삼을 첨가하지 않은 한과의 그것과 가장 유사하였다. 녹차가루 및 신선초가루를 반대에기에 각각 2, 4, 6%를 첨가하여 hardness를 측정된 연구에서(김순남 2000) 6%를 첨가한 한과가 가장 거칠고 단단하였고 녹차가루는 2%, 신선초가루는 4% 첨가가 가장 적당하다고 하였는데 인삼도 이

Table 3. Hardness of Han-gwa including various amounts of ginseng in Bandegi

GAA	Control	0.6%	1.2%	2.4%
Hardness (g)	269.84 ±1.24 ^a	221.26 ±3.44 ^b	257.74 ±0.9 ^c	454.71 ±1.23 ^d

GAA : Ginseng addition amount

All values are mean±SE

^{abc}Values with different superscripts within the column are significantly different at p < 0.01

와 유사한 경향을 보이고 있다. 이 결과는 한과에 인삼과 같이 추가로 첨가되는 재료들이 한과 반대기의 팽화 즉 한과의 조직 형태인 그물구조 형성을 방해하는 것으로 해석된다.

3. 팽화율 측정

인삼을 농도별로 반대기에 첨가하여 제조한 한과의 팽화율을 측정한 결과는 Table 4와 같았다. 인삼 첨가에 따른 팽화율 측정 결과는 1.2%가 가장 좋았다. 한과 강정은 기름에 튀길 때 반대기의 부풀어 오르는 정도에 따라서 품질이 평가되는데 반대기가 잘 부풀면 그물조직이 잘 형성되어 질감이 부드러우면서 바삭바삭한 반면, 그 반대인 경우에는 오히려 딱딱해진다.

백남현(2000)의 연구에서 인삼을 한과에 수삼으로 6% 첨가하였을 때 관능 면에서 가장 좋았다고 보고한 바 있으나 이는 팽화율이 고려되지 않은 결과로, 본 실험에서 인삼을 6% 첨가하여 제조한 반대기의 한과 Bulk는 400ml(Rate of puffing 5.71)로 인삼을 첨가하지 않은 한과보다 팽화율이 50%나 감소하였는데 인삼을 가루 형태로 첨가하여 실험한 경우에도 동일하였다. 이는 추가된 재료들의 입자가 반대기 속에서 팽화를 방해하는 작용을 하는 것으로 추측되고 분쇄한 수삼이나 인삼 가루 대신 인삼 추출액 등을 첨가해 보는 세부 연구들이 실행되어야 할 것이다.

따라서, 한과에 새로운 재료들을 추가로 첨가

할 경우에는 상품성, 생산성과 밀접한 관련이 있는 hardness나 팽화율을 충분히 고려하여 그 양을 결정해야 할 것이다.

4. 저장안정성 시험

1) Rancimat을 이용한 AOM 측정

한과 강정 반대기에 인삼첨가량을 달리했을 때 Rancimat으로 측정한 AOM의 결과는(Fig. 1) 무 첨가구는 5.5시간, 인삼 0.6% 첨가구는 5.7시간, 2.4% 첨가구는 6.3시간으로 인삼의 첨가량이 증가할수록 유도기간이 증가하였다. 이는 인삼이 한과 강정에 있어 항산화제로의 역할을 한다고 생각되어진다. 백남현(2000)의 연구에서도 한과 강정에 인삼분말 및 수삼을 첨가한 후 60℃, 24시간 동안 저장하면서 산화정도를 측정한 결과 인삼첨가량에 비례해서 유의적으로 항산화 효과가 증가한 것으로 나타났다.

그러나, 인삼분말을 물엿에 첨가하는 방법은 분말이 물엿에 잘 분산되지 않는 단점이 있어 물엿에 첨가하는 것에 비해 반대기에 첨가하였을 때가 효율성이 좋았으며 팽화율, 조직감을 고려하여 볼 때 1.2%가 2.4%보다 우수하였으므로 차후의 실험에서는 반대기에 수삼을 1.2%로 첨가하여 실시하였다.

기름에 각종 항산화제를 농도별로 달리 첨가했을 때의 기름의 AOM값은 Table 5와 같았다. 항산화제를 첨가하지 않은 기름에 비하여 항산화제를 첨가한 기름이 Induction time이 길어진 것

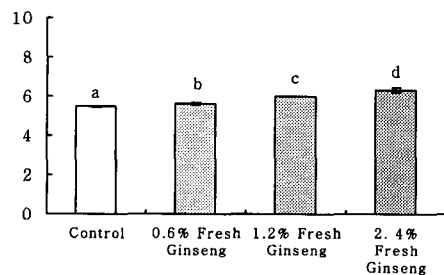
Table 4. Rate of puffing of *Han-Gwa* including various amounts ginseng in *Bandegi*

GAA (%)	Control	0.6	1.2	2.4
<i>Bandegi</i> Bulk (mℓ)	70±1.0 ^{NS}	70±1.0	70±1.0	70±1.0
<i>Han-Gwa</i> Bulk (mℓ)	800±1.0 ^a	800±6.08 ^a	900±5.05 ^b	700±5.0 ^c
Rate of puffing	11.4±0.26 ^a	11.4±0.1 ^a	12.9±0.76 ^b	10.0±0.28 ^c

GAA : Ginseng addition amount

All values are mean±SE

^{abc}Values with different superscripts within the column are significantly different at p < 0.01



^{abc}Values with different superscripts within the column are significantly different at p < 0.01

Fig. 1. AOM test of *Han-Gwa* including various amounts ginseng in *Bandegi*.

Table 5. AOM test of soybean oil containing different kinds and concentrations of antioxidants

Antioxidants	Induction time(hr)
Control	5.87±0.057 ^a
Antox 300ppm	6.94±0.057 ^b
Gtox 300ppm	6.97±0.076 ^c
α-Tocopherol 210ppm	6.69±0.044 ^d
Antox 600ppm	7.01±0.088 ^e
Gtox 600ppm	7.04±0.152 ^f
α-Tocopherol 420ppm	7.00±0.028 ^g

All values are mean±SE
 NS : Not significantly
 a-g Values with different superscripts within the column are significantly different at p < 0.001

을 볼 수 있는데 가장 좋은 것으로는 Antox 600ppm의 농도로 첨가한 기름이 7.04로 가장 좋게 나타났다. 하지만 300, 210ppm을 첨가한 기름과 600, 420ppm을 첨가한 시료 간에 Induction time의 차이가 적었기 때문에 항산화제 첨가를 300, 210ppm으로 하는 것이 효율적이라는 결론을 내릴 수 있었다. 특히 한과의 경우 전통식품으로 많은 양의 항산화제를 첨가하는 것보다 적은 양을 첨가함으로써 한과에 첨가한 항산화제에 대한 소비자들의 거부반응을 감축시키고, 산화안정성 면에서도 많은 양의 항산화제를 첨가한 것에 비하여 그 효과를 유지할 수 있으므로 Antox-3와 Gtox-90는 300ppm, α-tocopherol은 210ppm이 적당하다고 할 수 있겠다.

반대기에 인삼을 첨가하고 각종 항산화제를

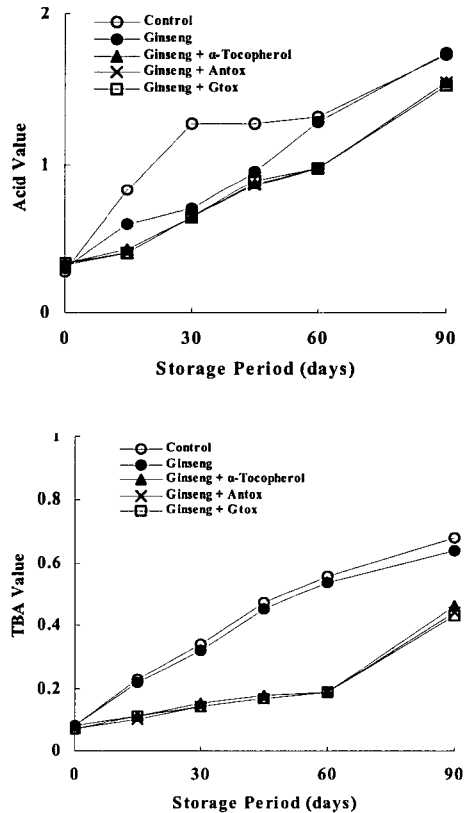
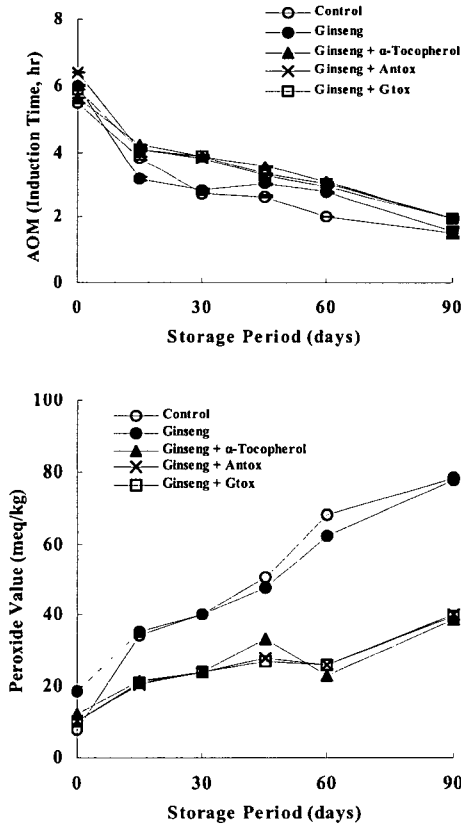


Fig. 2: Changes of AOM, AC, POV and TBA value of Han-Gwa including 1.2% of ginseng in Bandeg, fried with various antioxidants in soybean oil during storage at 30°C.

녹인 기름에 튀긴 한과 강정을 30℃에서 저장하면서 기간별 AOM값을 측정한 결과는 Fig. 2와 같았다. 여기서 control은 일반한과 즉 반대기에 인삼을 첨가하지 않은 한과를 말하며, Ginseng은 인삼을 1.2% 첨가한 한과, Ginseng+Antox는 1.2% 인삼을 첨가한 한과에 항산화제 Antox를 300ppm 녹인 기름으로 튀긴 한과를 말한다. Ginseng+Gtox, Ginseng+ α -Tocopherol 역시 반대기에 1.2%의 인삼을 첨가한 한과에 항산화제 Gtox를 300ppm, α -Tocopherol을 210ppm 녹여 튀긴 실험군이다.

Fig. 2와 같이 저장함에 따라 Induction time의 짧아지는 것을 볼 수 있으며, 항산화제와 인삼을 첨가하지 않은 시료가 가장 Induction time이 짧아 산패가 가장 빨리 일어나는 것을 알 수 있었다. 인삼과 항산화제를 첨가한 3가지 시료들은 거의 비슷한 수치를 나타내었으나, 인삼만 첨가한 것에 비해서 인삼과 항산화제를 첨가한 시료들이 더 유도기간이 긴 것을 알 수 있다. 이것은 항산화제가 인삼과 함께 시너지효과를 내 항산화효과를 더욱 활성화시킨다는 것을 짐작케 한다.

2) Acid value

항산화제를 첨가한 기름에 한과 강정을 튀긴 후 30℃에 저장하면서 산가를 분석한 결과이다. 식품위생규격 및 전통식품 표준규격에서 정한 유과류에 대한 산가의 기준치는 2.0mg/g인데 인삼 무 첨가구, 인삼 1.2% 첨가구는 산가가 30일부터 급상승하는 것을 볼 수 있었으나 인삼을 첨가하고 항산화제까지 첨가한 한과에서는 60일까지는 안정함을 알 수 있었다.

또한 항산화제와 인삼을 첨가한 한과강정이 인삼 무 첨가구보다 훨씬 낮은 수치를 보여 항산화 효과가 있음을 보여주었다. 3가지 항산화제 모두 그 효과가 비슷하여 유의적 차이는 없었는데 특히 green tea 추출물은 항산화성이 강한 폴리페놀성 화합물이기 때문에 식용유지 및 식품의 보존에 유용하다는 결과가 보고된 바 있다(유희진 2004). 이것은 한과의 품질을 안정하게 저장하는데 있어 천연항산화제의 사용이 필수적이라고 생각하게 하는 결과이다.

3) Peroxide value

한과 강정의 저장 중 과산화물가의 변화 역시 Fig. 2와 같았다. 인삼 무 첨가구와 인삼 1.2% 첨가구는 저장기간 30일에 과산화물가는 40meq/kg에 도달하였으나 반대기에 인삼을 첨가하고 항산화제를 혼합한 기름으로 튀긴 한과는 90일에 40meq/kg에 가까워짐을 알 수 있다. 한과의 산가가 40meq/kg에 도달하면 기름 냄새가 나서 품질이 저하되어 상품으로서의 가치가 없어지게 되므로 과산화물가를 기준하여 볼 때 천연항산화제의 이용은 필요한 것이다.

특히, 토코페롤은 일반 식물성 유지에 존재하는 천연항산화제 중에서 중요하게 쓰이는 것으로 tea polyphenol에 비해 그 효과가 뒤지지 않음을 알 수 있다. 반면 Antox의 성분인 로즈마리는 다소 차이가 있기는 하나 항산화효과, 항균성, 방부성 및 약용식물로 다양한 생리 기능성이 있다고 알려져 있어 저장기간을 연장하고 기능성을 증진시킨다는 측면에서 매우 유용한 것이라 할 수 있다.

4) TBA Value

TBA값은 유지 속의 과산화물이 고온처리를 받을 때 생성되어지는 malon aldehyde양을 나타내는 값으로 한과 저장기간 중 TBA값의 변화는 Fig. 2와 같았다. 과산화물가의 변화에서와 같이 인삼을 첨가한 한과가 인삼을 첨가하지 않은 한과보다 TBA값이 약간 낮은 경향을 보였다. 그리고 인삼과 천연 항산화제 첨가를 병행한 한과가 가장 좋았고 항산화제를 첨가한 한과들의 TBA값은 거의 비슷한 수준이었다.

유희진(2004)은 각종 식용유지에 녹차추출물, 로즈마리 추출물을 첨가한 것이 안정하였다고 보고한 바 있다.

5. 포장재 시험

인삼을 1.2% 첨가한 한과를 3가지 포장 형태로 각각 포장하여 저장하면서 Rancimat로 AOM 시험을 한 결과는 Fig. 3으로, 이 실험에서 사용한 한과는 포장재 단독의 효과를 관찰하기 위해 항산화제를 첨가한 기름에 튀기지 않았다.

저장 30일까지는 PP film, PP multilayer film,

ECPN + FPP film 모두 비슷하였지만 30일 이후부터 PP multilayer film이 산화를 억제하는 효과가 크다는 것을 알 수 있었다. 이것은 단층필름이나 ECPN 용기를 FPP film으로 밀봉한 포장재보다 PP multilayer film이 장기적인 보관·유통시 적합한 포장재로 생각되어진다.

산가의 경우 포장재 간의 뚜렷한 차이는 보이지 않았으나, PP multilayer film이 PP film이나 ECPN + FPP film보다 30°C에서 90일 동안 저장하였을 때 효과적이라고 할 수 있다.

PP multilayer film으로 포장한 인삼한과의 과산화물값은 저장기간이 길어질수록 크게 상승하지 않는 반면, PP film과 ECPN + FPP film으로 포장한 것이 크게 상승하는 것을 알 수 있었다.

AOM과 과산화물가로 보았을 때 PP multilayer film은 단지 이 포장재의 사용만으로도 산화를 상당히 억제한다는 것을 알 수 있었으며, 유지에

향산화제 첨가 사용과 병행한다면 더 큰 시너지 효과를 볼 것으로 기대된다.

인삼한과의 저장 기간 중 TBA값은 산화 경향은 3가지 포장재 모두 유사하였으나, ECPN + FPP film < PP film < PP multilayer film 순으로 나타났으며 이는 포장재질에 따른 공기 투과도가 다르기 때문에 나타나는 현상이라고 사료된다.

6. 인삼 ginsenoside 분석

인삼한과의 향산화효과와 기호도 측면에서 반대기 또는 물엿에 찹쌀중량 대비 수삼 6.0% 첨가하는 것이 가장 좋았다는 보고가 있으나 이는 한과의 팽화율이 고려되지 않은 결과라 하겠다. 본 연구에서는 인삼한과 중의 ginsenoside 함량을 측정하기 위하여 팽화율에 지장을 주지 않는 인삼 적정 첨가량인 1.2%를 반대기에, 나머지 4.8%를 물엿에 혼합하여 제조한 한과의 ginsenoside를 분

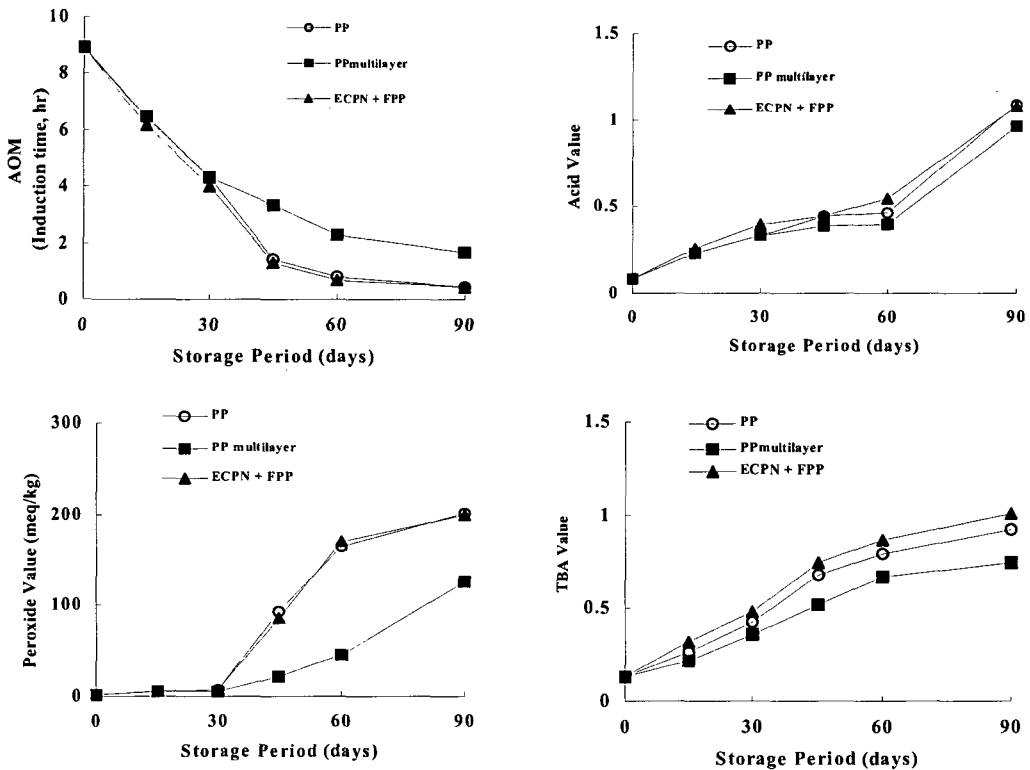


Fig. 3. Changes of AOM, AV, POV and TBA value of Han-Gwa including 1.2% of ginseng in Bandeg, packed with different material films during storage at 30°C.

석한 결과 panaxa triol계인 Rg1, Re등의 순으로 검출되었으며 인삼성분이 한과 속으로 잘 이행되어진 기능성 한과라고 할 수 있겠다.(Fig. 4)

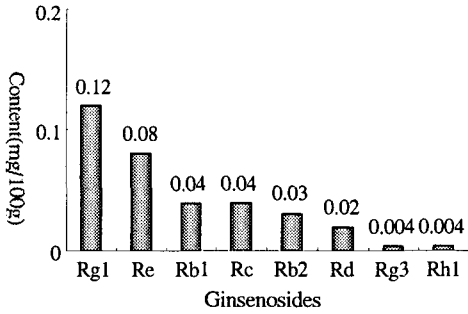


Fig. 4. Contents of ginsenosides in Han-Gwa including 1.2% of ginseng in Bandegi and 4.8% of ginseng in starch syrup, another content of Han-gwa

7. 한과의 관능시험

한과 강정의 관능평가는 3단계로 나누어 진행하였다. 인삼첨가량에 따른 1차 관능평가, 녹차추출물과 로즈마리 등 천연항산화제를 첨가하여 제조한 인삼한과의 2차 관능평가, 3차는 포장재 중

류에 따른 관능평가를 실시하였다.

인삼 0, 0.6, 1.2, 2.4%를 첨가한 튀긴 강정 중 1.2%가 관능에 있어 가장 양호하였으며(Table 6) 이는 한과의 hardness, 팽화율과 깊은 상관성이 있는 것으로 생각된다. 한과는 관능검사 시 조직감이나 팽화율에 따라서 입안에서 씹히는 정도가 달라지는데 이는 기호도에 영향을 미치게 되고 지금까지의 결과를 바탕으로 인삼의 첨가는 저장성과도 밀접한 관련이 있기에 인삼이 산화방지 역할을 하여 shelf life를 연장하는 것으로 짐작된다.

Table 7은 녹차추출물, 로즈마리 그리고 토코페롤을 첨가한 기름으로 튀긴 1.2% 인삼한과와 항산화제를 첨가하지 않은 기름으로 튀긴 1.2% 인삼 한과를 비교한 결과이다. 45일이 지나면서 천연 항산화제를 첨가한 한과가 훨씬 관능 면에서 우수한 것으로 나타났다. 이것은 천연 항산화제가 한과의 산화를 억제하여 본연의 조직감이나 향기, 맛을 유지한 결과라 할 수 있다. 천연항산화제를 첨가한 한과와 인삼 1.2%를 첨가한 한과 사이의 차이를 비교해보면, 천연 항산화제를 첨가한 한과들이 더 우수한 결과를 나타냈다. 이것은 인삼을 첨가한 한과에 천연항산화제를 첨가하는 것이 한과의 유통기간을 연장하여 산화를 지

Table 6. Sensory evaluation of Han-Gwa including ginseng in Bandegi containing different amounts during storage at 30°C

Storage period	Days											
	0			15			30			45		
GAA	F	T	A	F	T	A	F	T	A	F	T	A
0%	5±	5±	5±	4.7±	4.6±	4.7±	3.2±	3.3±	3.2±	1.5±	2.5±	2.7±
	0.01 ^{NS}	0.01 ^{NS}	0.02 ^{NS}	0.025 ^a	0.04 ^a	0.036 ^a	0.04 ^a	0.02 ^a	0.015 ^a	0.03 ^a	0.03 ^a	0.02 ^a
0.6%	5±	5±	5±	4.5±	4.4±	4.6±	3.3±	3.5±	3.1±	1.7±	2.7±	2.7±
	0.01	0.02	0.01	0.03 ^a	0.02 ^b	0.05 ^b	0.026 ^b	0.025 ^b	0.015 ^b	0.02 ^b	0.03 ^b	0.015 ^a
1.2%	5±	5±	5±	4.7±	4.7±	4.7±	3.6±	3.6±	3.3±	2±	3±	3±
	0.01	0.01	0.02	0.021 ^a	0.02 ^c	0.0151 ^a	0.021 ^c	0.0251 ^c	0.02 ^c	0.036 ^c	0.04 ^c	0.021 ^b
2.4%	5±	5±	5±	4.2±	4.6±	4.3±	3.5±	3.3±	2±	1±	2±	1±
	0.02	0.014	0.01	0.015 ^c	0.035 ^a	0.025 ^c	0.02 ^d	0.02 ^a	0.026 ^d	0.05 ^d	0.015 ^d	0.025 ^c

GAA : Ginseng addition amount

F : Flavor and taste, T : Texture, A : Acceptance

All values are mean±SE

NS : Not significantly

^{abc}Values with different superscripts within the column are significantly different at p < 0.05

연시켜준 결과로 적절한 항산화제의 첨가는 기호도와 제품의 안정성을 향상시켜주는 효과가 있음을 시사한다.

3차 포장재에 대한 관능평가에서는 PP multilayer film으로 포장한 인삼한과가 가장 저장성이 좋은 것으로 나타났고 Table 8과 같았다.

IV. 요약

한과의 기능성과 저장성을 증진시키기 위하여

강정 제조 시에 인삼과 천연항산화제를 첨가하여 여러 방법으로 저장하면서 산화정도를 산가, 과산화물가, TBA값, AOM 시험을 행하고 HPLC로 한과 중의 gensenoside를 분석하였으며 관능검사 결과는 다음과 같았다.

1. 인삼을 1.2% 첨가한 한과의 일반성분은 Moisture 3.37%, Protein 1.30%, Lipid 11.54%, Carbohydrate 82.45%, Ash 1.34% 이었다.

2. 인삼 첨가 농도에 따른 한과의 Hardness는 인삼 1.2% 첨가구에서 257.7, 무 첨가구는 269.8

Table 7. Sensory evaluation of *Han-Gwa* including 1.2% of ginseng in *Bandegi* fried with various antioxidants in soybean oil during storage at 30°C

Storage Period	Days											
	0			15			30			45		
Antioxidant	F	T	A	F	T	A	F	T	A	F	T	A
G	5±	5±	5±	4.3±	4.5±	4.5±	3.5±	3.3±	3.5±	2±	2.5±	2.5±
	0.01 ^{NS}	0.015 ^{NS}	0.01 ^{NS}	0.01 ^a	0.01 ^a	0.01 ^a	0.01 ^a	0.01 ^a	0.01 ^a	0.01 ^a	0.015 ^a	0.01 ^a
G + A	5±	5±	5±	4.3±	4.6±	4.6±	3.8±	3.7±	3.8±	3.5±	3.5±	3.6±
	0.01	0.02	0.015	0.015 ^a	0.01 ^b	0.01 ^b	0.015 ^b	0.01 ^b	0.01 ^b	0.01 ^b	0.015 ^b	0.01 ^b
G + G	5±	5±	5±	4.4±	4.6±	4.6±	3.9±	3.8±	3.7±	3.6±	3.6±	3.5±
	0.02	0.015	0.01	0.01 ^b	0.01 ^b	0.01 ^b	0.01 ^c	0.01 ^c	0.01 ^c	0.01 ^c	0.015 ^c	0.01 ^c
G + T	5±	5±	5±	4.3±	4.5±	4.4±	3.9±	3.8±	3.9±	3.5±	3.3±	3.5±
	0.015	0.02	0.04	0.015 ^a	0.01 ^a	0.01 ^c	0.01 ^c	0.01 ^c	0.01 ^d	0.01 ^b	0.01 ^d	0.01 ^c

F : Flavor and taste, T : Texture, A : Acceptance

G : 1.2%ginseng, G+A : 1.2%ginseng+Antox, G+G : 1.2%ginseng+Gtox, G+T : 1.2%ginseng+α-Tocopherol

All values are mean±SE

NS : Not significantly

^{abc}Values with different superscripts within the column are significantly different at p < 0.05

Table 8. Sensory evaluation of *Han-Gwa* including 1.2% of ginseng in *Bandegi* packed with different material films during storage at 30°C

Storage Period	Days											
	0			15			30			45		
films	F	T	A	F	T	A	F	T	A	F	T	A
PP	5±	5±	5±	4.3±	4.5±	4.5±	3.5±	3.3±	3.5±	2±	2.5±	2.5±
	0.01 ^{NS}	0.01 ^{NS}	0.01 ^{NS}	0.015 ^a	0.02 ^a	0.02 ^a	0.01 ^a	0.55 ^a	0.02 ^a	0.01 ^a	0.02 ^a	0.015 ^a
multi-layer	5±	5±	5±	4.4±	4.6±	4.6±	3.9±	3.8±	3.7±	3.6±	3.6±	3.5±
	0.01	0.01	0.01	0.015 ^b	0.025 ^b	0.03 ^b	0.01 ^c	0.015 ^c	0.015 ^c	0.02 ^c	0.011 ^c	0.02 ^b
ECPN +PPP	5±	5±	5±	4.3±	4.6±	4.6±	3.8±	3.7±	3.8±	3.5±	3.5±	3.6±
	0.02	0.01	0.02	0.015 ^a	0.025 ^b	0.025 ^b	0.01 ^b	0.02 ^b	0.015 ^b	0.025 ^b	0.015 ^b	0.02 ^b

All values are mean±SE

NS : Not significantly

^{abc}Values with different superscripts within the column are significantly different at p < 0.05

로 나타났다.

3. 인삼 첨가 농도에 따른 한과의 팽화배수를 측정된 결과, 인삼 1.2% 첨가구에서 12.9배로 나타났다으며 첨가량이 높아질수록 팽화배수는 낮아졌다.

4. 인삼 첨가량에 따른 한과의 AOM test의 유도기간을 측정하였을 때 인삼 첨가구가 유도기간이 연장되었으며, 무 첨가구에 비해 0.53~0.83 정도 더 연장되었다.

5. 인삼 1.2%, 인삼 1.2% + Antox-3, 인삼 1.2% + Gtox-90, 인삼 1.2% + α -Tocopherol를 첨가한 한과를 저장하면서 AOM 실험결과 인삼 1.2% + 항산화제를 첨가한 한과가 인삼 1.2%만 첨가한 것보다 산화안정성이 우수하였다. 인삼과 항산화제는 한과의 산화 방지에 서로 시너지 효과를 나타내었다.

6. 한과의 저장기간에 따른 산가, 과산화물가, TBA가를 측정된 결과 인삼 1.2%를 첨가한 시료보다 인삼 1.2% + 항산화제를 첨가한 한과가 산화안정성이 뛰어났다.

7. 한과의 관능검사 결과에 따르면 인삼 1.2% 첨가구가 가장 우수하였으며 항산화제로 Antox-3를 첨가한 것이 맛과 향이 가장 좋게 나타났고 포장재는 PP multilayer film이 가장 저장성이 좋은 것으로 나타났다.

8. 인삼을 6% 첨가한 한과 중의 ginsenoside의 함량은 Rg1, Re 등의 순이었다.

참고문헌

강선희·류기형(2002) 전통유과가공공정의 분석(II) : 반대기 성형, 건조, 수분조절 및 부재료 첨가. 한국식품과학회지 34(5), 818-823.
 김순남(2000) 녹차가루와 신선초가루 첨가가 유과의 품질 특성에 미치는 영향. 충북대학교 대학원 석사학위논문.
 김진환(1993) 생약중의 항산화성분의 추출, 분리 및 성질. 충남대학교 대학원 석사학위논문.
 김현구·김영언·도정룡·이영철·이부용(1995) 국내산 생약추출물의 효과 및 생리활성. 한국식품과학회지 27(1), 80-85.
 보건복지부(2003) 식품공전. 142-143, 557-582.
 부용출·전체옥(1993) 녹차와 목단피의 항산화 성분. 한국농화학회지 26, 326.

백남현(2000) 인삼강정의 저장안정성과 기호도 및 대체 재료 개발에 관한 연구. 단국대학교 일반대학원 석사학위논문.
 신동화·김명곤·정태규·이현유(1989) 쌀 품종별 유과제조 특성. 한국식품과학회지 21(6), 820-925.
 유희진(2004) 재구성지질의 산화안정성에 관한 연구. 충남대학교 대학원 석사학위논문.
 윤숙자(1999) 한국의 떡. 한과 음청류. 지구문화사. 235.
 윤지용(2000) 유과제조시 수분함량이 제품의 품질에 미치는 영향. 충남대학교 산업대학원 석사학위논문.
 이용한·금준석·안용식·김우정(2001) 포장 재질 및 탈산소제가 유과의 품질특성에 미치는 영향. 한국식품과학회지 33(6), 728-736.
 이용환(2000) 포장방법에 따른 유과의 이화학적, 관능적 품질특성 및 저장성 향상에 관한 연구. 세종대학교 대학원 박사학위논문.
 이주원·신효선(1993) 녹차 물추출물의 항산화 효과. 한국식품과학회지 25, 759.
 임경려·이경의·강순아(2003) 소금으로 팽화시킨 유과바탕 및 쌀엿장정용 팽화쌀의 품질. 한국조리과학회지 19(6), 729-736.
 임영희·이현유·장명숙(1993) 유과 제조 시 찹쌀의 침지 중 이화학적 성분 변화에 관한 연구. 한국식품과학회지 25(3), 247-251.
 전순임(2000) 인삼유과의 제조. 충남대학교 농과대학 최고농업경영자과정 논문집 6, 681-686.
 한복려(2000) 쉽게 맛있게 아름답게 만드는 한과. 궁중음식연구원. 243.
 Jo HB, Lee KK, Jeong HI, Kim AK, Park KA, Son YH, Yoon YT and Kim DI(1989) Change of physicochemical properties of Yukwa with storage condition. The report of Seoul Metro ; itan Government Research Institute of Public Health and Environment 32(81).
 Kum JS, Lee YH, Ahn YS, Kim WJ(2001) Effect of antioxidants on shelf-life of Yukwa. Korean J Food Sci Technol 33(6), 720.
 Rhi JW, Shin HS(1993) Antioxidant effect of aqueous extract obtained from green tea. Korean J Food Sci Tech 25(6), 759-763.
 Shin DH, Kim MK, Chung TK, Lee HY(1990) Shelf-life study of Yukwa (Korean traditional puffed rice cake) and substitution of puffing medium to air. Korean J Food Sci Technol 22, 266-271.
 Namiki M(1990) Antioxidants/antimutagens in food. Critical Reviews in food Sci & Nutr 29(4), 273.
 Cort WM(1974) Antioxidant activity of tocopherol, ascorbyl palmitate, ascorbic acid and their mode of action. J Amer Oil Chem Soc 51(6), 321.