

## 허브를 첨가한 약과의 품질특성 및 항산화성 연구

권소영 · 문보경<sup>†</sup>  
중앙대학교 식품영양학과

### The Quality Characteristics and Antioxidant Activity of Yakgwa Prepared with Herbs

So-Young Gwon, BoKyung Moon<sup>†</sup>

Dept of foods and Nutrition, Chung-Ang University, Anseung-si, Kyunggi-do, Korea

#### Abstract

The purpose of this research was to investigate the effects of herbs, including rosemary, thyme, oregano, ginger, and green tea, on the quality characteristics and antioxidant activity of Yakgwa. After 16 days of storage at 60°C, all the herb-added samples showed significantly lower values for acid, TBA and peroxide than the control. The samples with rosemary and thyme showed significantly higher antioxidant activities than the other samples. The samples with rosemary and ginger showed significantly lower L-values than the control sample and the samples with thyme, oregano and green tea showed significantly lower a-values than the control. For the b-value, the control sample had the highest value. In the sensory evaluation of the Yakgwa, there were no significant differences between the samples in terms of color, flavor and texture. For overall acceptability, the rosemary-added sample showed the highest score among the samples and the thyme-added sample showed a significantly lower score than the control. In the texture analysis, all the herb-added samples, except for green tea, showed higher hardness than the control. In conclusion, the addition of herbs would be a useful way to enhance the antioxidant quality of yakgwa and rosemary would be the best choice when considering antioxidant activity and sensory characteristics.

Key words : yakgwa, herbs, antioxidant activity, sensory evaluation

## 1. 서 론

약과는 유밀과에 속하는 우리나라의 전통한과로서 과줄, 조과, 연약과로도 일컬어져 왔으며, 밀가루를 반죽하여 일정한 모양으로 만들어 기름에 튀기고 다시 꿀에 집친 것이다 (방신영 1995, 윤서석 1974).

약과에 들어가는 주재료는 밀가루, 기름, 꿀, 술이고 약과의 지방함량은 11.5-28.7% 정도로 지방이 다량 함유된 고지방 고열량 식품이다. 약과에 사용되고 있는

식물성 지방은 불포화 지방산을 많이 함유하기 때문에 튀김 시 지방의 산화 및 중합 반응이 일어나고 공기 중에 놓아두면 산소를 흡수하여 천천히 산화되어 불쾌한 냄새와 맛을 내게 되는 산패반응을 일으키게 된다 (Lee JH와 Park KM 1995). 이러한 반응은 약과의 저장 안정성을 파괴하고 품질저하의 원인이 된다(Woo JM 등 2005). 산화 안정성을 높이기 위하여 식품에 첨가되는 항산화제들은 BHA, BHT와 같은 화학적 합성품이 많으며, 이들은 가격이 저렴하고 우수한 항산화력을 나타내지만 과잉 섭취 시 인체 내에서 여러 질병의 원인이 될 수 있으므로(Choe SY와 Yang KH 1982) 안전한 천연재료를 사용하면서 화학적으로 합성한 항산화제만큼의 효과를 나타내는 항산화물질의 개발이 요구되고 있다. 현재 상업적으로 이용되는 천연항산화제

Corresponding author : BoKyung Moon, Chung-Ang University, 72-1 Nae-ri, Daeduk-myun, Anseung-si, Kyunggi-do, 456-756, Korea  
Tel : 031-670-3270  
Fax : 031-676-8741  
E-mail : bkmoon@cau.ac.kr

로는 토코페롤(Chang SS 등 1977), 로즈마리 등의 허브 추출물(Lee YC와 Yoon JH 1993), 탈지미강 추출물(Shin ZI 1994) 등을 들 수 있으며 이중 허브 추출물은 허브의 항산화성을 이용한 안전한 항산화제로 널리 이용될 수 있을 것으로 보인다.

로즈마리(*Rosemarinus officinalis*)는 허브의 한 종류로 예전부터 서양에서 향신료로 줄기 또는 잎을 이용하였으며, 말린 잎은 요리나 소스를 만드는데 사용된다. 또 위액생성, 담즙생성, 이뇨작용이 있으며(조태동 1998), 살균작용과 항균작용 등이 있어 식품의 보존성을 높이는 것으로 알려져 있고(Elena I 등 2000, Wei Z와 Shioh YW 2001) 항산화 효과가 알려진 후 천연 항산화제로도 이용되고 있다고 한다(Shahidi R 2000). 타임(Thyme)은 부패 방지와 살균력이 있어서 고기 요리의 저장성에 도움을 주고 주성분인 티몰(Thymol)에는 강한 살균력이 있다고 보고되고 있다(조태동 1998). 오레가노는 고대 그리스에서부터 약초로 이용된 허브로 침출액은 강장, 이뇨, 건위, 식욕증진, 진정, 살균작용이 있어 차를 끓여 마시거나 포포리, 목욕제 등으로 사용된다고 한다(박권우 2003). 생강은 기원전 4세기부터 향신료로 이용된 다년생 식물로서 중국에서는 육류나 생선의 강한 냄새를 없애기 위해 사용하며, 외국에서는 시럽, 캔디 등을 만들 때 이용하기도 한다(박권우 2003). 한편 녹차는 다양한 생리 활성 물질을 함유하고 있는데 이에 관한 연구로는 녹차 분말 첨가가 약과의 품질과 저장성에 미치는 영향(Yun GY와 Kim MA 2005), 수용성 녹차 추출물의 항산화효과에 대한 연구(Rhi JW와 Shin HS 1993), 녹차가루 첨가 두부의 저장 특성 연구(Jung JY와 Cho EJ 2002), 쌀밥 부패미생물에 대한 수용성 녹차 추출물의 항균활성에 대한 연구(Roh HJ 등 1996) 등이 보고되고 있다. 또한 단삼 추출물(Kim YH 등 2003)이나 홍삼분말(Hyun JS와 Kim MA 2005)을 첨가한 약과의 저장성에 관한 연구 등이 보고된 바 있으나 약과의 저장성 향상을 위한 항산화제의 첨가와 천연 항산화제의 screening에 대한 연구는 부족한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 약과의 저장성 향상을 위하여 천연 항산화 효과가 있다고 알려진 로즈마리와 타임, 오레가노와 녹차, 생강을 첨가하여 약과를 제조하고 저장하면서 이들 첨가물의 항산화 효과를 측정하였으며 또한 허브가 첨가된 약과의 품질 특성 및 관능적

특성을 측정하여 천연 항산화제로서 허브를 첨가한 약과의 개발 가능성을 살펴보았다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 재료

본 실험에 사용된 밀가루, 대두유, 참기름은 제일제당 제품을 안성시에 있는 대형마트에서 구입하여 사용하였으며 프랑스산 로즈마리, 오레가노, 타임과 녹차를 강남 신세계 백화점에서 구입하여, 분쇄기로 분쇄하여 45 mesh체로 내린 후 사용하였다.

실험에 사용한 시약은 2-Thiobarbituric acid는 Sigma Co. (St. Louis, MO, USA) 제품을 사용하였으며 benzene, chloroform, KOH, acetic acid, ethyl ether, ethyl alcohol, sodium thiosulfate는 DUKSAN PHARMACEUTICAL Co. LTD 제품을 각각 구입하여 사용하였고 starch는 JUNSEI Chemical Co. 제품을 사용하였다.

### 2. 약과의 제조

약과 제조의 배합비율은 궁중음식연구원의 표준 레시피(한복려 등 2000)를 응용하여 예비실험을 통하여 결정하였다. 밀가루에 참기름과 소금을 넣고 30회 손으로 잘 비벼서 기름이 골고루 섞이게 한 후 20 mesh의 표준망체에 내렸다. 여기에 분량의 꿀, 물, 청주, 허브를 각각 첨가하고 반죽에 추출물이 모두 베어들고 한 덩어리가 될 때까지 50회 가볍게 주물러서 반죽한 후 polypropylene bag에 넣어 실온에서 30분간 숙성시켜 약과 판에 직경 3.5 cm 두께 0.8 cm로 찍어내었다. 시료를 140±2℃의 대두유에서 7분간 튀긴 후 튀김에서 8 분간 튀겨 실험에 사용하였다. 약과의 재료 배합비는 다음의 Table 1과 같다. 본 실험에서는 항산화성을 알아보기 위하여 산화를 방지하는 효과가 있는 집청은 하지 않았다.

### 3. 허브와 녹차 첨가 약과의 지방산화 실험

#### 1) 약과의 저장조건

Schaal oven test (Kim YH 등 2003)의 방법을 응용하여 로즈마리, 타임, 오레가노, 녹차, 생강을 1.5% 첨가한 약과와 대조군으로 허브를 첨가하지 않은 약과를 60℃의 Drying Oven(EYELA, USA)에서 16일 동안 저장하면서 0, 4, 8, 12, 16일에 시료를 분석하였다. 시료

**Table 1. Ingredients composition of Yakgwa added with Herbs and Green tea**

Ingredients	Samples (g)					
	Control	YR	YT	YO	YGT	YG
Wheat flour	200	197	197	197	197	197
sesame oil	24	24	24	24	24	24
Honey	50	50	50	50	50	50
Rice wine	20	20	20	20	20	20
water	30	30	30	30	30	30
Salt	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Rosemary	-	3	-	-	-	-
Thyme	-	-	3	-	-	-
Oregano	-	-	-	3	-	-
Green tea	-	-	-	-	3	-
Ginger	-	-	-	-	-	3

Control: Yakgwa without herb, YR: Yakgwa with Rosemary, YT: Yakgwa with Thyme, YO: Yakgwa with Oregano, YGT: Yakgwa with Green Tea, YG: Yakgwa with Ginger

의 유지 추출은 ethyl ether 침지법을 사용하였다(Kim YH 등 2003).

## 2) 산가(acid value) 측정

산가는 AOAC법(1990)에 의하여 측정하였다. 시료 5 g를 취하여 막자사발에서 분쇄 한 후 200ml 삼각플라스크에 취한 다음 ethyl ether·ethanol 혼합용액(1 : 1) 40 ml를 가하여 완전히 녹여서 1% phenolphthalein 지시약 2~3방울을 가하고 0.1 N-KOH·ethanol용액으로 적정하였다. 용액이 미홍색으로 30초간 지속될 때를 종말점으로 하였다.

$$\text{산가(KOH mg/g)} = \frac{(V_1 - V_0) \times 5.611 \times F}{S}$$

$V_1$  : 본시험의 0.1 N-KOH용액의 적정소비량(ml)

$V_0$  : 공시험의 0.1 N-KOH용액의 적정소비량(ml)

F : 0.1 N-KOH 용액의 역가

S : 시료채취량(g)

## 3) 과산화물가(peroxide value : POV가)

과산화물가는 AOCS(American Oil Chemists' Society) 방법을 응용하여 측정하였다. 시료나 증류수 1 g를 정확히 취하여 막자사발에서 분쇄한 후 200 ml 삼각플라스크에 칭량하고 chloroform 10 ml를 가하여 완전히 녹인 후 거름종이로 걸렸다. 빙초산 15 ml를 가하여 혼합하고 KI 포화용액 1 ml를 가하여 마개를 하고 1 분간 심하게 교반한 다음 5분간 어두운 곳에 두었다.

증류수 75 ml를 가하여 마개를 한 후 다시 교반한 다음 1% 전분용액(5방울)을 지시약으로 첨가한 후 마개를 막고 1분간 강하게 교반하였다. 0.01 N-Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 용액으로 무색이 될 때까지 적정하였다.

$$\text{과산화물가(meq/Kg)} = \frac{(a-b) \times F \times 0.01}{S} \times 1,000$$

a : 본시험의 0.01 N-Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>용액의 적정치

b : 공시험의 0.01 N-Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>용액의 적정치

F : 0.01 N-Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>용액의 역가 (1)

S : 시료채취량 (g)

## 4) TBA가(Thiobarbituric acid value)

TBA가는 Park KM(1997)의 방법을 이용하여 측정하였다. 시료 3 g에 benzene 10 ml를 가하여 시료를 잘 추출한 다음 분액 깔대기에 옮기고 TBA시약 12 ml를 가하고 2분간 심하게 흔들여 준 후 4분간 방치하였다. 아래층(수층)을 공전시험관에 모아 마개를 한 다음 끓는 물 속에서 30분간 가열하였다. 실온으로 냉각 후 530 nm에서 분광광도계(SPECTRONIC, USA)를 이용하여 흡광도를 측정하였다.

## 4. 약과의 색도 측정

약과의 색도는 색차계(Hunterlab, Ultrascan pro, USA)를 사용하여 Hunter L값(명도), a값(적색도), b값(황색도), ΔE값(색차지수)를 측정하였다.

## 5. 약과의 관능적 특성

허브의 첨가가 약과의 관능적 특성에 미치는 영향을 알아보기 위해 중앙대학교 식품영양학과 학생 20명을 선정하여 이들에게 model 시료를 이용하여 훈련시킨 뒤 관능검사를 실시하였다. 평가 내용은 색(color), 향(flavor), 맛(taste), 조직감(texture), 전반적인 기호도(overall acceptability)의 항목을 각 항목에 대한 특성의 강도를 아주 좋다 7, 좋다 6, 조금 좋다 5, 보통이다 4, 조금 나쁘다 3, 나쁘다 2, 아주 나쁘다 1로 하는 7점 척도법(김우정과 구경형 2003)으로 평가하였다.

## 6. 기계적 조직감 측정

약과 시료의 조직감을 Texture Analyzer(Stable Micro Systems, TX.HDi, UK)를 사용하여 측정하였다. 측정은 2회 반복 압착 실험(two-bite compression test)으로 원통형 probe 20을 이용하여 pre-test speed 5 mm/s, test speed

2 mm/s, post-test speed 5 mm/s의 조건으로 25% 변형률로 압착하여 측정하였다. 측정 후 얻어진 force-distance curve로부터 견고성(hardness), 부착성(adhesiveness), 겹성(gumminess), 탄력성(springiness)의 TPA(Texture Profile Analysis) 특성치를 분석하였다. 기기의 측정 조건은 다음의 Table 2와 같다.

### 7. 통계 분석

실험에서 얻어진 모든 결과는 SAS 프로그램을 이용하여 평균치와 표준편차를 구하였다. ANOVA에 의하여 유의성 검증을 하였으며 평균간의 유의성은 Duncan's multiple range test를 이용하여  $p < 0.05$  수준에서 검증하였다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 허브를 첨가한 약과의 지질 산패도 측정

#### 1) 산가의 변화

허브를 첨가한 약과를 60°C의 dry oven에서 0, 4, 8, 12, 16일간 저장하면서 측정한 산가의 결과는 Table 3

Table 2. Operation conditions of texture analyzer for yakgwa

Measurement	Condition
Graph type	TPA
Probe	Cylinder probe 20
Force threshold	100 g
Speed	2.0 mm/s
Pre test speed	5.0 mm/s
Post test speed	10.0 mm/s
Distance	30%
Time	3.00 sec

과 같다. 산가는 지방 분자들이 가수분해되면서 형성된 유리 지방산 함량의 척도로서 유리 지방산은 튀김 식품의 향미에 직접적인 영향을 끼치고 자동 산화에 의한 품질 저하를 촉진시키는 원인 물질이다(Kim CS와 Yun MH 1999).

약과를 만들어서 저장 4일이 경과한 후까지는 시료간에 유의적인 차이를 보이지 않았으나 8일 저장 이후부터 산가가 급격히 증가하였다. 이는 Kim CS와 Yun MH(1999)이 튀김유의 종류를 달리하여 튀긴 약과를 60±2°C에서 15일간 저장하면서 저장 7일 이후 산가가 급격히 변한다고 보고한 결과와 유사한 경향을 보이는 것이었다. 허브를 첨가하지 않은 대조군은 저장 8일 이후에는 산가가 급격히 증가하면서 허브를 첨가한 모든 약과시료와는 유의적인 차이를 보였으며 저장 16일에는 산가가 7.63에 이르러 가장 높은 산가의 증가를 보였다.

타임 첨가 약과의 산가는 저장 8일째 1.35로 증가한 후 저장 16일까지 큰 변화를 보이지 않았으며 로즈마리 첨가 약과는 저장 기간 내내 대조군을 비롯한 다른 허브 첨가 약과에 비하여 유의적으로 낮은 산가를 보였다. 식품위생규격 및 전통식품 표준규격(금준석 등 2001)에서는 한과류에 대한 산가 기준치를 2.00으로 규정하고 있는데 로즈마리와 타임을 첨가한 약과의 경우는 60°C 저장 16일 후에도 산가가 각각 1.08, 1.24로 나타나서 항산화 효과가 매우 뛰어난 것으로 나타났다.

녹차 첨가 약과는 저장 12일까지는 대조군에 비하여 유의적으로 산가가 낮은 것으로 나타났으나 16일째에는 산가가 급격히 증가하였다. Park KM(1997)은 집청

Table 3. Changes in Acid value of Yakgwa manufactured with different herbs during storage (KOH mg/g)

Sample	Storage time (days)				
	0	4	8	12	16
Control	0.34±0.16 <sup>Aa</sup>	0.40±0.08 <sup>Aa</sup>	0.73±0.08 <sup>Ba</sup>	2.25±0.16 <sup>Cc</sup>	7.63±0.00 <sup>Dc</sup>
YR	0.34±0.16 <sup>Aa</sup>	0.34±0.00 <sup>Aa</sup>	0.96±0.08 <sup>Bc</sup>	1.07±0.08 <sup>Bab</sup>	1.18±0.08 <sup>Ba</sup>
YT	0.51±0.08 <sup>Aa</sup>	0.40±0.08 <sup>Aa</sup>	1.35±0.00 <sup>Bd</sup>	1.35±0.00 <sup>Bb</sup>	1.24±0.16 <sup>Ba</sup>
YO	0.45±0.00 <sup>ABa</sup>	0.40±0.08 <sup>Aa</sup>	0.79±0.00 <sup>ABab</sup>	0.82±0.12 <sup>Ba</sup>	2.47±0.32 <sup>Cb</sup>
YGT	0.40±0.08 <sup>Aa</sup>	0.40±0.08 <sup>Aa</sup>	0.85±0.08 <sup>Aabc</sup>	1.47±0.32 <sup>Bb</sup>	6.85±0.32 <sup>Cd</sup>
YG	0.40±0.08 <sup>Aa</sup>	0.62±0.08 <sup>Ab</sup>	0.90±0.00 <sup>Abc</sup>	1.29±0.08 <sup>Ab</sup>	5.61±0.79 <sup>Bc</sup>
F-value	0.743	3.72	30.433 <sup>**</sup>	18.235 <sup>**</sup>	116.051 <sup>**</sup>

Control: Yakgwa without herb, YR: Yakgwa with Rosemary, YT: Yakgwa with Thyme, YO: Yakgwa with Oregano, YGT: Yakgwa with Green Tea, YG: Yakgwa with Ginger

<sup>A-D</sup> means with different letters within a row are significantly different( $p < 0.05$ ), determined by Duncan's multiple range test.

<sup>a-d</sup> means with different letters within a column are significantly different( $p < 0.05$ ), determined by Duncan's multiple range test.

<sup>\*\*</sup> means with different letters in a column are significantly different( $p < 0.01$ ), determined by Duncan's multiple range test

및 생강즙을 첨가한 약과에서 TBA가의 증가가 완만하게 나타났다고 보고한 바 있는데 본 연구에서는 저장 16일 후 생강 첨가 약과의 산가는 5.61로 증가하여 대조군에 비하여 유의적으로 산가가 낮은 것으로 나타났으나 그 효과는 다른 허브에 비하여 크지 않은 것으로 나타났다.

2) 과산화물가의 변화

허브를 첨가한 약과를 온도 60°C dry oven에서 16일간 저장하면서 측정된 과산화물가의 변화는 Table 4와 같다. 과산화물가는 유지의 산패 정도를 알아보는 이 화학적인 실험으로 저장 기간 동안 전체적으로 증가하여 최고값에 도달한 후 과산화물의 분해로 값이 점차 감소하는 경향을 보인다(Oh SH와 Choi KH 1995).

저장 초기의 과산화물가는 0.25~1.25의 값을 나타내었으며 저장 4일 후부터 증가하기 시작하였으며 대조군의 경우는 저장 8일 이후부터 급격히 증가하여 저장 12일 후에 최고(251.50)에 이른 후 과산화물의 분해로 인하여 16일 후에는 다시 감소하였다.

산가의 변화에서 나타난 경향과 마찬가지로 로즈마리 첨가 약과는 가장 뛰어난 산패 억제 효과를 보여서 60°C 저장 16일 후에도 8.75의 과산화물가를 보였는데 이는 유당 처리 식품의 과산화물가 기준치(Oh SH와 Choi KH 1995)인 40.00이하를 유지하는 결과였다.

허브를 첨가한 약과는 저장 기간 중에 모두 대조군과 유의적인 차이를 보이면서 낮은 과산화물가를 나타내었으며 대조군이 최고치에 이른 후 감소하기 시작한 16일에도 여전히 허브 첨가 약과의 과산화물가는 최고치에 이르지 않는 것으로 나타나서 허브는 약과의 산

패를 방지하는데 효과적인 첨가물인 것으로 나타났다. 과산화물가로 살펴 본 산화 안정성은 산가에서 나타난 결과와 마찬가지로 로즈마리와 타임의 첨가가 가장 효과적이고 녹차의 산화 억제 효과가 가장 낮은 것으로 나타났다.

3) TBA가의 변화

허브를 첨가한 약과를 온도 60°C dry oven에서 16일간 저장하면서 측정된 TBA가의 변화는 Table 5와 같다.

TBA가는 저장 기간이 증가함에 따라 점차 증가하는 경향을 보였다. 제조 당일의 TBA가는 로즈마리가 5.05로 가장 낮고 녹차는 12.80의 값을 나타내었으나 대조군을 포함한 허브 첨가 약과 시료들 간에 유의적인 차이는 보이지 않았다. 저장 4일째에는 로즈마리가 가장 낮고(9.6), 대조군이 가장 높은(13.95) TBA가를 보였으나 유의적인 차이는 보이지 않았다. 저장 12일 이후에 대부분의 시료에서 급격한 TBA가의 증가가 나타났으며 특히 대조군(155.25)과 녹차(125.75) 및 생강(88.3)을 첨가한 시료에서 유의적인 차이를 보이면서 TBA가가 증가하였다. 최초 제조일로부터 16일째의 TBA가는 대조군이 가장 많이 증가하여 177.05의 값을 보였으며 생강, 오레가노, 녹차를 첨가한 시료에서 높은 TBA가가 관찰되어 대조군과 유의적인 차이를 보이지 않았다. 타임과 로즈마리를 첨가한 시료에서 가장 낮은 TBA가가 관찰되었는데 이는 산가나 과산화물가를 측정한 결과와 같은 경향을 보이는 것이었다.

약과의 제조 시 첨가되는 허브 중에서 로즈마리를 첨가하는 실험 군이 TBA가가 가장 낮은 것으로 나타났는데 이는 약과의 지방성분 산화에 로즈마리의 항산

Table 4. Changes in Peroxide value of Yakgwa manufactured with different herbs during storage (meq/Kg sample)

Sample	Storage time (days)				
	0	4	8	12	16
Control	0.25±0.35 <sup>Aa</sup>	5.25±1.77 <sup>Ab</sup>	21.5 ±3.54 <sup>Be</sup>	251.50±10.61 <sup>De</sup>	180.25±5.30 <sup>Cc</sup>
YR	0.25±0.35 <sup>Aa</sup>	1.75±0.35 <sup>Ba</sup>	3.75±0.35 <sup>Ca</sup>	5.75±0.35 <sup>Da</sup>	8.75±1.06 <sup>Ea</sup>
YT	0.75±0.35 <sup>Aa</sup>	2.50±0.71 <sup>Aab</sup>	7.25±1.06 <sup>Aab</sup>	11.25±1.06 <sup>Aa</sup>	58.25±13.08 <sup>Bb</sup>
YO	0.50±0.71 <sup>Aa</sup>	2.75±0.35 <sup>Aab</sup>	8.75±1.77 <sup>Bbc</sup>	35.25±1.77 <sup>Cb</sup>	131.50±3.54 <sup>Dc</sup>
YGT	1.25±0.35 <sup>Ab</sup>	3.25±1.06 <sup>Aab</sup>	15.25±1.77 <sup>Ad</sup>	147.50±16.26 <sup>Bd</sup>	154.75±9.55 <sup>Bd</sup>
YG	0.50±0.00 <sup>Aa</sup>	4.00±1.41 <sup>ABab</sup>	13.25±1.06 <sup>Bcd</sup>	117.50±4.95 <sup>Cc</sup>	129.00±7.07 <sup>Dc</sup>
F-value	6.90 <sup>*</sup>	2.614	23.031 <sup>**</sup>	274.804 <sup>**</sup>	140.268 <sup>**</sup>

Control: Yakgwa without herb, YR: Yakgwa with Rosemary, YT: Yakgwa with Thyme, YO: Yakgwa with Oregano, YGT: Yakgwa with Green Tea, YG: Yakgwa with Ginger

<sup>A-D</sup> means with different letters within a row are significantly different(p<0.05), determined by Duncan's multiple range test.

<sup>a-d</sup> means with different letters within a column are significantly different(p<0.05), determined by Duncan's multiple range test.

<sup>\*\*</sup> means with different letters in a column are significantly different(p<0.01), determined by Duncan's multiple range test

화 효과가 가장 큰 영향을 미쳐서 약과의 산패를 억제 시킨 것으로 생각된다. 허브의 종류에 따른 차이로는 로즈마리, 타임, 녹차, 오레가노의 순으로 높은 항산화 효과를 보였다.

**2. 색도**

허브의 첨가가 제품의 색상에 미치는 영향을 알아보기 위하여 허브를 첨가하여 제조한 약과의 색도를 측정 한 결과는 Table 6과 같다. 약과의 명도(L, lightness)는 48.62~58.49의 범위를 나타내었다. 로즈마리와 생강을 첨가하여 제조한 약과의 명도가 가장 낮게 나타났으며 대조군과 오레가노를 첨가한 약과의 명도가 가장 높은 값을 나타내었다. 로즈마리와 생강을 첨가하여 제조한 약과를 제외하고는 허브를 첨가한 약과 시료는 대조군과 명도의 유의적인 차이를 보이지 않았다.

적색도의 경우는 시료에 따라 7.66~12.86의 범위를 보였는데 대조군과 로즈마리, 생강을 첨가한 약과 시

료는 유의적인 차이를 보이지 않는 것으로 나타났다. 또한 타임과 오레가노, 녹차를 첨가한 약과 시료는 대조군에 비하여 적색도가 유의적으로 낮은 것으로 나타났으나 세 가지 허브 첨가 시료간에는 유의적인 차이가 보이지 않았다. 황색도는 12.74~23.86의 범위를 나타내었는데 대조군이 허브를 첨가한 시료들에 비하여 유의적으로 황색도가 높은 경향을 보였다. 첨가된 허브의 종류에 따라 황색도는 유의적인 차이를 나타내었는데 생강과 로즈마리를 첨가한 약과의 황색도가 가장 낮은 것으로 나타났으며 녹차를 첨가한 약과의 황색도가 다른 허브 첨가군보다 황색도가 높은 것으로 나타났다.

**3. 허브첨가 약과의 관능적 특성**

허브를 첨가하여 제조한 약과의 관능검사를 실시하여 얻어진 결과는 Table 7과 같다. 각 시료의 차이는 Duncan's multiple range test로 검증하였다(P<0.05).

약과의 색은 전반적으로 대조군에 비하여 허브를 첨

**Table 5. Changes in TBA value of Yakgwa manufactured with different herbs during storage (O.D.)**

Sample	Storage time (days)				
	0	4	8	12	16
Control	12.55±2.19 <sup>Aa</sup>	13.95±4.45 <sup>Aa</sup>	16.75±2.19 <sup>Ab</sup>	155.25±23.97 <sup>Bc</sup>	177.05±29.34 <sup>Bb</sup>
YR	5.05±1.06 <sup>Aa</sup>	9.6 ±2.26 <sup>ABa</sup>	8.4 ±1.70 <sup>ABa</sup>	15.75±2.62 <sup>Ba</sup>	18.50±4.94 <sup>Ba</sup>
YT	10.65±2.90 <sup>Aa</sup>	10.50±3.11 <sup>Aa</sup>	16.00±1.41 <sup>Ab</sup>	18.20±3.39 <sup>ABa</sup>	38.50±16.83 <sup>Ba</sup>
YO	7.75±1.91 <sup>Aa</sup>	10.65±3.75 <sup>Aa</sup>	8.95±1.20 <sup>Aa</sup>	18.1 ±4.95 <sup>Aa</sup>	151.2 ±7.21 <sup>Bb</sup>
YGT	12.80±1.56 <sup>Aa</sup>	11.45±2.05 <sup>Aa</sup>	17.85±0.35 <sup>Ab</sup>	125.75±36.27 <sup>Bbc</sup>	146.00±24.61 <sup>Bb</sup>
YG	13.80±9.19 <sup>Aa</sup>	12.70±1.41 <sup>Aa</sup>	14.95±0.78 <sup>Ab</sup>	88.30±2.26 <sup>Bb</sup>	165.80±0.14 <sup>Cb</sup>
F-value	1.319	0.558	17.078 <sup>*</sup>	23.561 <sup>**</sup>	31.284 <sup>**</sup>

Control: Yakgwa without herb, YR: Yakgwa with Rosemary, YT: Yakgwa with Thyme, YO: Yakgwa with Oregano, YGT: Yakgwa with Green Tea, YG: Yakgwa with Ginger

<sup>A-D</sup> means with different letters within a row are significantly different(p<0.05), determined by Duncan's multiple range test

<sup>a-d</sup> means with different letters within a column are significantly different(p<0.05), determined by Duncan's multiple range test

<sup>\*</sup> means with different letters in a column are significantly different(p<0.05), determined by Duncan's multiple range test

<sup>\*\*</sup> means with different letters in a column are significantly different(p<0.01), determined by Duncan's multiple range test

**Table 6. Hunter's color value of Yakgwa manufactured with different herbs**

Sample	Hunter's value			
	L	a	b	E
Control	58.08±1.47 <sup>ab</sup>	12.05±1.35 <sup>a</sup>	23.86±0.06 <sup>a</sup>	63.19±0.99 <sup>a</sup>
YR	48.62±2.07 <sup>d</sup>	10.84±0.55 <sup>a</sup>	14.15±1.17 <sup>ed</sup>	52.79±1.96 <sup>c</sup>
YT	54.04±2.76 <sup>bc</sup>	8.49±2.31 <sup>b</sup>	16.93±1.08 <sup>bc</sup>	57.32±2.29 <sup>b</sup>
YO	58.49±0.93 <sup>a</sup>	8.22±1.15 <sup>b</sup>	15.66±1.62 <sup>cd</sup>	62.23±0.24 <sup>a</sup>
YGT	56.09±0.69 <sup>ab</sup>	7.66±0.09 <sup>b</sup>	18.74±2.22 <sup>b</sup>	59.64±0.30 <sup>b</sup>
YG	50.28±3.74 <sup>cd</sup>	12.86±0.81 <sup>a</sup>	12.74±0.18 <sup>c</sup>	58.38±0.43 <sup>b</sup>
F-value	10.191 <sup>**</sup>	9.136 <sup>**</sup>	27.833 <sup>**</sup>	24.330 <sup>**</sup>

Control: Yakgwa without herb, YR: Yakgwa with Rosemary, YT: Yakgwa with Thyme, YO: Yakgwa with Oregano, YGT: Yakgwa with Green Tea, YG: Yakgwa with Ginger

<sup>\*\*</sup> means with different letters in a column are significantly different(p<0.01), determined by Duncan's multiple range test

가한 약과의 색이 더 좋은 것으로 평가되었으나 그 차이는 타임을 첨가한 시료를 제외하고는 대조군과 유의적인 차이를 보이지 않았다. 이는 대체로 적색도가 낮은 것으로 평가된 타임, 오레가노, 녹차를 첨가한 약과 시료들이 색의 선호도에서 더 좋은 평가를 받은 결과를 보이는 것으로 적색도가 유의적으로 높게 평가되었던 대조군 및 로즈마리, 생강 첨가 약과의 경우 색에 대한 선호도가 비교적 낮은 결과를 보였다.

허브를 첨가한 약과가 대조군에 비해 향에 대한 기호도가 낮은 경향을 보였으나 그 차이는 유의적이지 않는 것으로 나타나서 이로부터 본 실험에 사용된 농도의 허브 첨가는 약과의 향에 큰 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

약과의 맛을 평가한 결과 대조군과 생강 첨가 시료가 가장 높은 선호도를 보였으나 허브를 첨가한 시료 간의 유의적인 차이는 없는 것으로 나타났다. 타임을 첨가한 약과의 맛이 비교적 낮은 선호도를 보였는데 이는 허브 중에서도 타임의 향이 강하기 때문으로 사료된다.

약과의 조직감을 평가한 결과도 시료간에 유의적인 차이를 보이지 않아 본 실험에 사용된 농도의 허브 첨가가 약과의 조직감에 큰 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

전반적인 기호도를 평가한 결과 로즈마리를 첨가한 약과가 가장 높은 선호도를 보였으며 그 다음으로 대조군과 생강 첨가 시료가 선호도가 높은 것으로 나타났다. 타임을 첨가한 약과가 가장 선호도가 낮은 것으로 나타났으며 이는 다른 허브를 첨가한 약과와 대조군에 비하여 유의적인 차이를 보이는 것이었다. 이러

한 결과로부터 본 실험에서 사용한 농도의 허브 첨가는 향이 강한 허브인 타임의 경우를 제외하고는 약과의 기호도에 유의적인 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 특히 로즈마리의 경우는 대조군보다 유의적이지는 않으나 전반적인 기호도에서 더 좋은 결과를 보여서 전통 식품인 약과에 첨가하는데 무리가 없는 것으로 나타났다.

#### 4. 기계적 특성

약과를 Texture analyzer를 이용하여 견고성, 부착성, 검성, 탄력성을 측정된 결과를 Table 8에 나타내었다. 약과의 견고성(hardness)의 범위는 3,151~12,852(g/cm<sup>3</sup>)이었으며 허브를 첨가한 약과가 대조군에 비하여 유의적으로 경도가 높은 값을 보였다. 대조군의 경도는 Woo JM 등(2005)의 연구에서 사용된 집성한 대조군 약과의 경도에 비하여 높은 값을 나타내는 것이었으나 Park KM(1997)이 약과의 집성이 경도를 낮춘다고 보고한 바와 같이 본 실험에 사용한 약과는 집성하지 않은 약과이므로 그로 인하여 약과의 경도가 높게 나타난 것으로 생각된다. 대조군의 경도와 로즈마리와 오레가노, 타임을 첨가한 약과의 경우 유의적인 차이가 나타나지 않았으며 생강을 첨가한 약과는 다른 허브를 첨가한 시료에 비하여 경도가 높은 것으로 나타났다.

약과의 탄성을 나타내는 탄력성은 녹차 첨가군이 유의적으로 낮은 값을 보였으나 대조군과 다른 허브를 첨가한 약과 시료간에는 유의적인 차이가 보이지 않았다. Park KM(1997)은 집성하지 않은 시료의 부착성, 탄성은 집성한 시료에 비해 낮았다고 보고한 바 있는데 본 연구에 사용된 집성하지 않은 대조군은 Hyun

Table 7. Sensory evaluation of Yakgwa manufactured with different herbs

Sample	color	flavor	taste	texture	overall acceptability
Control	3.25±1.18 <sup>a</sup>	5.15±1.42	5.25±1.32	4.48±1.66	5.60±1.00 <sup>a</sup>
YR	3.83±1.2 <sup>ab</sup>	4.90±1.15	4.48±1.25	4.78±1.13	5.75±1.08 <sup>a</sup>
YT	5.83±1.12 <sup>b</sup>	4.43±1.17	3.25±1.54	3.65±1.65	3.03±1.19 <sup>b</sup>
YO	5.48±1.31 <sup>ab</sup>	4.28±1.56	3.68±1.16	3.50±1.33	4.05±1.05 <sup>ab</sup>
YGT	5.10±1.67 <sup>ab</sup>	4.50±1.22	4.40±1.18	3.10±1.32	3.88±1.16 <sup>ab</sup>
YG	4.76±1.26 <sup>ab</sup>	4.75±0.90	5.25±1.32	4.48±1.66	5.60±1.10 <sup>a</sup>
F-value	1.736	0.175	1.166	0.364	0.560

Control: Yakgwa without herb, YR: Yakgwa with Rosemary, YT: Yakgwa with Thyme, YO: Yakgwa with Oregano, YGT: Yakgwa with Green Tea, YG: Yakgwa with Ginger

<sup>a-b</sup> means with different letters within a column are significantly different(p<0.05), determined by Duncan's multiple range test

Color : 7 very good ↔ 1 very bad      Flavor : 7 very good ↔ 1 very bad      Taste : 7 very good ↔ 1 very bad

Texture : 7 very good ↔ 1 very bad      Overall preference : 7 very good ↔ 1 very bad

Table 8. Mechanical characteristics of Yackwa prepared with different herbs

Sample	Mechanical characteristics			
	Hardness(g/cm <sup>3</sup> )	Springiness(%)	Cohesiveness(%)	Gumminess(g)
Control	12852.73±345.44 <sup>bc</sup>	47.93±4.63 <sup>ab</sup>	34.73±5.96 <sup>c</sup>	4441.71±293.41 <sup>a</sup>
YR	13211.27±467.71 <sup>bc</sup>	59.40±5.28 <sup>b</sup>	20.10±3.28 <sup>a</sup>	3324.25±211.42 <sup>c</sup>
YT	13974.88±663.22 <sup>ab</sup>	59.55±4.35 <sup>b</sup>	19.25±3.49 <sup>ab</sup>	3775.79±276.64 <sup>bc</sup>
YO	13151.32±1031.65 <sup>bc</sup>	56.76±8.99 <sup>b</sup>	22.66±4.77 <sup>ab</sup>	3346.99±165.37 <sup>c</sup>
YGT	12550.27±500.30 <sup>c</sup>	38.40±1.13 <sup>a</sup>	23.00±6.75 <sup>b</sup>	3611.46±363.92 <sup>bc</sup>
YG	14982.08±665.58 <sup>a</sup>	52.65±5.58 <sup>b</sup>	16.25±5.42 <sup>ab</sup>	4141.98±347.71 <sup>ab</sup>
F-value	5.59 <sup>**</sup>	4.78 <sup>*</sup>	4.73 <sup>*</sup>	7.32 <sup>*</sup>

Control: Yackwa without herb, YR: Yackwa with Rosemary, YT: Yackwa with Thyme, YO: Yackwa with Oregano,

YGT: Yackwa with Green Tea, YG: Yackwa with Ginger

\* means with different letters in a column are significantly different(p<0.05), determined by Duncan's multiple range test

\*\* means with different letters in a column are significantly different(p<0.01), determined by Duncan's multiple range test

JS와 Kim MA(2005)의 연구에 대조군으로 사용된 집청 약과에 비하여 낮은 부착성과 탄력성을 나타내었다. 시료의 결합력 및 응집성의 정도를 설명하는 부착성은 허브를 첨가한 시료들이 대조군에 비하여 유의적으로 낮은 것으로 나타났으며 또한 겹성도 생강을 첨가한 시료를 제외하고는 대조군에 비하여 허브 첨가 시료들이 유의적으로 낮은 값을 보였다.

#### IV. 요약 및 결론

항산화의 기능성이 보고된 로즈마리와 타임, 오레가노, 생강과 녹차를 1.5% 첨가한 약과를 제조한 다음, 약과의 산패도와 기계적 물성, 관능적 특성 등을 측정하여 천연 항산화제로서 허브의 약과에 대한 이용 가능성을 알아보았다. 항산화효과를 측정하기 위해서 약과를 제조한 후 60℃ 온도의 dry oven에서 저장하면서 4일 간격으로 총 16일 동안 산가, 과산화물가, TBA가를 측정하였다. 산가의 경우 로즈마리, 타임, 오레가노, 생강, 녹차, 대조군 순으로 산가가 낮게 나타나서 대조군에 비하여 허브와 녹차를 첨가한 약과가 유의적으로 항산화성이 높은 결과를 보였다. 특히 로즈마리와 타임 첨가 군은 저장 16일째에도 각각 1.18과 1.23의 산가를 나타내 식품위생규격 및 전동식품 표준규격의 한과류에 대한 산가 기준치인 2.00보다 낮은 탁월한 항산화성을 보였다. 과산화물가는 대조군의 경우 저장 8일째부터 급격한 증가를 보였으며 저장 12일후에 최고치에 이른 후 다시 감소하였다. 산가에서 나타난 결과와 마찬가지로 로즈마리와 타임의 산화억제 효과가 가장 뛰어난 것으로 나타났다. TBA가는 저장 초반

에는 거의 변화가 없다가 12일째부터 큰 변화가 있는데 로즈마리, 타임 순으로 높은 항산화성이 나타났고 생강과 오레가노, 녹차는 대조군보다는 낮은 TBA가를 보이나 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 약과에 허브를 첨가하였을 때 로즈마리, 타임, 오레가노, 생강, 녹차의 순서로 항산화성이 높았으며, 특히 로즈마리에서는 저장초기와 비교하여 산가, 과산화물가, TBA가 모두에서 매우 높은 항산화성을 나타내었다. 색도의 경우는 로즈마리와 생강을 첨가한 시료의 명도가 가장 낮아서 대조군과 유의적인 차이를 보였으나 다른 시료는 대조군과 유의적인 차이를 보이지 않았다. 적색도의 경우 타임과 오레가노, 녹차를 첨가한 시료가 대조군보다 유의적으로 낮은 값을 보였고 황색도는 첨가된 허브의 종류에 따라 차이를 보였으며 대조군의 황색도가 가장 높은 값을 보였다. 관능 평가 시 색과 전반적인 기호도를 제외하고는 평가 항목에 대한 대조군과 허브 첨가 시료간에 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 색의 경우는 타임을 첨가한 시료가 가장 높은 선호도를 보였으며 전반적인 기호도에서는 로즈마리를 첨가한 시료가 가장 높은 선호도를 보였고 타임을 첨가한 시료가 가장 낮은 선호도를 나타내었다. 약과의 견고성은 대조군에 비하여 허브 첨가 시료가 대체로 높은 값을 나타내었으며 생강을 첨가한 시료에서 경도가 가장 높게 나타났다. 약과의 탄성을 나타내는 탄력성은 녹차 첨가군이 유의적으로 낮은 값을 보였으나 대조군과 다른 허브를 첨가한 약과 시료간에는 유의적인 차이가 보이지 않았다. 부착성은 허브를 첨가한 시료들이 대조군에 비하여 유의적으로 낮은 것으로 나타났으며 또한 겹성도 생강을 첨가한 시료를 제외하고는



대조군에 비하여 허브 첨가 시료들이 유의적으로 낮은 값을 보였다. 이상의 결과로부터 허브를 첨가한 약과는 대조군에 비해 항산화성이 높은 것으로 나타났으며 관능평가 시 종합적인 선호도에서 긍정적인 결과를 보여서 천연 항산화제로서 약과에 첨가되어 보다 안정한 제품을 개발하는데 이용될 수 있을 것으로 생각되었다. 또한 약과뿐만 아니라 유지를 사용하는 다양한 전통식품에서 맛과 항산화효과를 동시에 가지는 허브를 첨가함으로써 현대인의 입맛을 고려한 새로운 식품 개발이 가능할 것으로 기대된다.

## 감사의 글

본 연구는 2005년도 중앙대학교 교내 연구비 지원에 의해 시행된 결과로 이에 감사드립니다.

## 참고문헌

- 금준석, 이용환, 안용식, 김우정. 2001. 유과의 유통기간 연장을 위한 항산화제 첨가의 효과. 한국식품과학회. 식품과학과 산업 33(6) : 720-727
- 김우정, 구경형. 2003. 식품관능검사법. 도서출판 효일. 서울. pp 47-49
- 박권우. 2003. 허브 및 아로마테라피. 선진문화사. 서울. pp 125, 150-152
- 방신영. 1995. 우리나라 음식 만드는 법. 장충도서출판사. 서울. p 282
- 윤서석. 1974. 한국식품사연구. 신광출판사. 서울. pp 263-264
- 조대동. 1998. 허브. 대원사. 서울. pp 101-104, 163-165
- 한복려, 정길자, 한복진. 2000. 한과: 쉽게 맛있게 아름답게 만드는. 궁중음식연구원. 서울. pp 144-147
- AOAC. 1990. Official Methods of Analysis of AOAC Intl. 13th ed. Association of official Analytical Communities. Washington, DC. USA AOCS. official method Cd 8-53
- Chang SS, Ostric-Matijasevic, B., Hsieh, O.L. and Huang CS. 1977. Natural-antioxidants from rosemary and sage. J Food sci 42:1102-1106
- Choe SY, Yang KH. 1982. Toxicological studies of antioxidants, BHT and BHA(In Korean). Korean J Food sci Technol 14(3): 283-288
- Elena, I., Alejandro, C., Antonio, L.C., Francisco, J.S., Sofia, C. and Guillermo, R. 2000. Combined use of supercritical fluid extraction, micellar electrokinetic chromatography, and reverse phase high performance liquid chromatography for the analysis of antioxidants from rosemary(Rosmarinus officinalis L.). H. J Afric Food Chem 48(9): 4060-4065
- Hyun JS, Kim MA. 2005. The effect of addition of level of red ginseng powder on yackgwa quality and during storage. Korean J Food Culture 20(3): 352-359
- Yun GY, Kim MA. 2005. The effect of green tea powder on yackwa quality and preservation. Korean J Food Culture 20(1): 103-112
- Jung JY, Cho EJ. 2002. The effect of G tea powder levels on storage characteristics of Tofu. Korean J Soc Food Cookery Sci 18(2): 129
- Kim CS, Yun MH. 1999. Effect of microwave preheating and hydrogenated frying fats on the storage stability of Yackwa. Korean J Soc Food Sci 15(3): 264-271
- Kim YH, Han YS, Paik JE, Song TH. 2003. Screening of antioxidant activity in Dansam (Salvia miltiorrhiza) and additional effect on the shelf-life and the characteristics of Yackwa. Korean J Soc Food Cookery Sci 19(4): 463-469
- Lee JH, Park KM. 1995. Effect of Ginger and Soaking on the lipid oxidation in yackwa. Korean J Soc Food Sci 11(2): 96-97
- Lee YC, Yoon JH. 1993. Antioxidative effects of volatile oil and loeresin extracted from rosemary, sage, clove and netmeg (in Korean). Korean J Food Sci Technol 25(4): 351-354
- Oh SH, Choi KH. 1995. Legislation of food hygiene. Munundang. p 482
- Park KM. 1997. Studies on the lipid rancidity and rheology of yackwa during storage. Korean J Soc Food Sci 13(5): 609-616
- Rhi JW, Shin HS. 1993. Antioxidant effect of aqueous extract obtained from green tea, Korean J. Food Sci. Technol. 25(6) : 759-763
- Roh HJ, Shin YS, Lee KS, Shin MK. 1996. Antimicrobial activity of water extract of green tea against cooked rice putrefactive microorganism. Korean J Food Sci Technol 28(1): 66-71
- Shahidi R. 2000. Antioxidants in food antioxidants. Nahrung 44: 158-163
- Shin ZI. 1994. Studies on the isolation and purification of antioxidative materials from defatted ricebran ethanol extract. M.S. Thesis. Yonsei Univ. Seoul. Korea
- Wei, Z. and Shioh, Y.W. 2001. Antioxidant activity and phenolic compounds in selected herbs. J Agric Food Chem 49(11): 5165-5170
- Woo JM, Yang CB, Lee JH, An YS, Lee HK. 2005. Effect of r-Oryzanol treatment on shelf life of Yakwa (Korean Traditional Snack). Korean J Food Sci Technol 37(3): 397-404

(2007년 10월 26일 접수, 2007년 11월 29일 채택)