

## 단삼추출물의 항산화능 검색 및 약과에의 첨가효과

김윤화 · 한영실\* · 백재은<sup>1)</sup> · 송태희<sup>2)</sup>

숙명여자대학교 식품영양학전공, <sup>1)</sup>부천대학 식품영양과, <sup>2)</sup>배화여자대학 식품영양과

### Screening of Antioxidant Activity in Dansam(*Salvia miltiorrhiza*) and Additional Effect on the Shelf-Life and the Characteristics of Yakgwa

Yun-Hwa Kim, Young-Sil Han\*, Jae Eun Paik<sup>1)</sup>, Tae-Hee Song<sup>2)</sup>

Department of Food and Nutrition, Sookmyung Women's University

<sup>1)</sup>Department of Food and Nutrition, Bucheon College

<sup>2)</sup>Department of Food and Nutrition, Baewha Women's College

#### Abstract

This study was carried out to investigate the antioxidant activities of Dansam (*S. miltiorrhiza*).

The Dansam (*S. miltiorrhiza*) was extracted with ethanol and methanol, and the extracts were fractionated with hexane, chloroform, ethyl acetate and butanol and water, in that order. The antioxidant activities of Dansam (*S. miltiorrhiza*) were determined by measuring the radical scavenging effects, using the 1, 1-diphenyl-2-picryl-hydrazyl (DPPH) method.

The electron donating ability was shown to be about 50% (IC50) at concentration of L-ascorbic acid, Dansam that reflected eliminatory effect by 50% were 9.48 $\mu$ g/ml, 8.28 $\mu$ g/ml and 12.59 $\mu$ g/ml respectively. According to the results of the above antioxidation experiments, those for the group with the added Dansam showed a decreased oxidation, but the antioxidation increased with time. With a storage temperature of 60 $^{\circ}$ C for 5 days, the acid value for the relative antioxidant activities were higher than in the Control group. The peroxide values for the relative antioxidant activities were also higher than in the Control group. The TBA values for the relative antioxidant activities were higher than in the Control group.

Key word: Yakgwa, Dansam (*S. miltiorrhiza*), antioxidant activity

## 1. 서 론

안전성 문제가 없는 천연 항산화제 개발이 활발하게 진행되고 있는데, Tocopherol 과 같이 천연물은 안전성이 우수하여 사용에 관한 법적 규제가 없는 항산화제들은 가격이 비싸고 항산화효과가 제한적이므로 다양하게 이용하는데는 한계가 있다<sup>1)</sup>. 천연항산화제 개발은 연구초기에는 주로 향신료에 대한 연구가 많았다. 이 중 rosemary, sage, thyme 등이 다른 향신료에 비해 높은 항산화활성을 갖는 것으로

보고되었고, oregano에 존재하는 flavonoid물질은 BHT와 비슷한 항산화 효과를 낸다고 하였다<sup>2)</sup>. 각종 식물 속에 함유된 색소 물질인 anthocyanin도 항산화 효과가 있다고 밝혀졌다<sup>3)</sup>. 최근 연구를 살펴보면 칩뿌리의 chloroform과 methanol 추출물<sup>4)</sup>의 항산화 성분은 isoflavonoid로, 붉나무 추출물의 ethyl acetate와 chloroform 분획물은 팜유와 돈지에 대해 강한 항산화 효과가 있음이 밝혀졌다<sup>5)</sup>. 알로에 methanol 추출물을 1% 가한 대두유를 60 $\pm$ 2 $^{\circ}$ C에서 항은 저장시 BHT보다 우수한 항산화 효과를 보였고<sup>6)</sup>, 오미자 추출물의 항산화 효과 연구에서 오미자의 용매별 추출물을 대두유에 첨가했을 때 ethylacetate와 methanol, ethanol 추출액 순서로 항산화력이 높게 나타났으며, 가열 시에는 BHT의 항산화력보다 높

Corresponding author: Young-Sil Han, Sookmyung Women's University, 53-12, 2ka, Chungpa-dong, Young San-ku, Seoul 140-742, Korea  
Tel: 02-710-9764  
Fax: 02-701-9471  
E-mail: yshan@sookmyung.ac.kr

은 것으로 보고되었다<sup>7)</sup>. 환삼덩굴의 물과 methanol 추출물도 과산화물의 생성을 억제한다고 보고되었다.<sup>8)</sup> 이와 같이 우리가 상용하거나 식용 또는 약재로 사용되고 있는 천연물 중에는 효과가 우수한 항산화 물질이 다양하게 함유되어 있으나 현재까지 상업적으로 이용되는 천연항산화제는 tocopherol<sup>9)</sup>, rosemary 추출물<sup>10)</sup>, 탈지미강 추출물<sup>11)</sup> 등 극히 소수이다.

단삼(丹蔘, *Salvia miltiorrhiza*)은 꿀풀과(Labiatae)에 속하며 중국이 원산지로서 약용으로 재배하는 다년생 초본이다. 줄기는 사각형으로 크기는 40~80cm이며 길고 가는 털이 많이 있다. 꽃은 봄에 피며 화측에는 腺毛가 밀집해 있듯, 청자색 화관으로 길이가 2~2.5cm이다<sup>12)</sup>. 출혈, 월경불순, 유산, 부종의 치료에 전통적으로 사용되어 온 생약으로<sup>13,14)</sup>, 항응고<sup>15)</sup>, 항진균<sup>16)</sup> 및 혈관확장작용<sup>17)</sup> 등의 약리작용과 만성신부전 등의 치료효과<sup>18,19)</sup>, 요소결핍방지효과<sup>20,21)</sup>, 만성간염의 예방 및 치료효과<sup>22,23)</sup> 등이 알려져 있다. 단삼의 항산화 성분으로는 diethyl ether추출물로부터 quinone-type 화합물인 tanshinone I, dihydrotanshinone I, tanshinone IIA, tanshinone IIB, methylenetanshinquinone, 그리고 danshenxinkun B 같은 유색물질이 밝혀졌고, 이들 중 tanshinone IIA를 제외하고 모든 quinone류가 BHA와 BHT의 항산화력과 비교되는 효과가 있었다<sup>24)</sup>.

약과는 유밀과의 대표적인 한 종류이며 또 유밀과의 총칭이기도 하다.

조선상식에서는 약과는 '조선이 만드는 과자 가운데 가장 상품(上品)이며, 또 온 정성을 다 들여 만드는 점으로 보아 세계에서 비교가 안될 만큼 특색 있는 과자이다'라고 기술되어 있다<sup>25-26)</sup>. 그러나 최근 양과자에 밀려 대중화되지 못하고 소외되어 가고 있다. 계 등<sup>27)</sup>은 병과류 이용에 대한 실태연구에서 병과류 중 약과는 이용률이 높다고 했고, 계 등<sup>28)</sup>은 약과의 대량생산을 위한 연구에서 시판되는 약과의 이용실태 및 기호도 조사 결과를 보고하여 한국 전통음식 개발 보급의 일환으로 약과가 연구되기도 하였다.

따라서 현대화된 식생활 및 기호도에 부합할 수 있는 약과의 제조가 요구되고 있고<sup>29)</sup>, 이와 더불어 대량유통에서의 용이성을 위해 약과의 지질 산패를 위한 측면도 염두에 두어야 할 것이다.

본 연구에서는 단삼을 첨가한 약과를 제조하여 약과의 저장 중 일어나는 지질 산패도를 측정하여 단삼추출물의 실제 식품에의 이용가능성을 살펴보았다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 실험재료

본 실험에 사용한 단삼은 경동시장에서 구입하여 분쇄기로 간 후 시료로 사용하였다.

약과제조 시 밀가루와 대두유, 참기름은 제일제당 제품을 구입하여 사용하였다.

### 2. 시료의 추출방법

단삼의 추출물 제조 및 가용성 고형분 함량 측정을 실시하였다.

조분쇄한 단삼을 99% ethanol을 가하여 80℃ 수욕상에서 3시간씩 3회 반복 추출하여 감압 여과한 후 그 여과액을 rotary vacuum evaporator(EYELA, Japan)로 감압 농축하여 단삼 에탄올 추출물(ethanol extract)을 얻었다.

### 3. 추출물의 분획물 제조 및 수율 측정

단삼을 에탄올 추출물과 동일한 방법으로 추출하여 얻은 메탄올추출물을 증류수에 현탁하여 n-hexane을 가하여 분획한 후 감압 농축하여 분획물을 얻었다.

이와 같은 방법으로 chloroform, ethyl acetate, n-butanol 및 water 순서로 극성이 낮은 용매에서 극성이 높은 용매 순서로 분획하여 chloroform 분획물, ethyl acetate 분획물, butanol 분획물, 그리고 물 분획물을 얻었다.

### 4. 단삼과 올금 에탄올 추출물의 항산화활성 검색

단삼추출물과 각 분획물의 항산화활성은 DPPH 라디칼 소거능을 측정하여 구하였다.

각 분획 및 단일 성분 2mg을 취해 methanol로 25ml로 정용한 후 각각의 농도를 80µg/ml, 60µg/ml, 20 µg/ml, 10µg/ml, 5µg/ml, 2.5µg/ml, 1.25µg/ml, 0.625µg/ml로 희석하여 맞춘 용액 4ml와 1.5×10<sup>-4</sup> M/ml 농도로, methanol에 용해시킨 DPPH용액 1ml씩 잘 혼합하여 실온에서 30분방치 후, 520nm에서 optical density (O.D.)를 측정하였다. 시료를 첨가하지 않은 대조군과 비교하여 유리 라디칼 소거활성을 백분율로 환산하여 electron donating ability(EDA) 50%를 나타내는 농도를 측정하였다. 결과는 각 시료를 3회 실시하여 평균하였다.

### 5. 시료의 일반성분 분석

일반성분분석은 단삼을 조분쇄한 후 A.O.A.C. 방

법에 따라 수분, 조단백질, 조지방, 조회분의 정량분석을 실시하였다. 즉 수분은 상압가열건조법으로, 조단백질은 KJELTEC 2200 ANALYZER를 이용하여 semi-micro kjeldahl법으로, 조지방은 Soxtec Avanti 2050 Auto System(Part NO. 1000 7414, Tecator AB, sweden)를 사용하여 Soxhlet 추출법으로, 조회분은 건식회화법으로 분석하였다.

### 6. 단삼을 첨가한 약과의 제조

약과 제조는 약과의 조리법을 기술한 조리서, 이<sup>29)</sup> 등의 결과를 참고하여 Table 1과 같이 레시피를 정하였다. 단, 항산화성을 알아보기 위해 산화를 방지하는 생강즙이나 집청은 하지 않았다. 밀가루에 참기름과 소금을 넣고 손바닥으로 잘 비벼 기름이 골고루 섞이게 한 후 20mesh의 표준망체에 내렸다. 여기에 꿀, 물, 술, 단삼추출물을 0, 0.25, 0.50, 0.75, 1.00%의 농도로 첨가하고 반죽에 추출물이 모두 스며들고 한 덩어리가 될 때까지 약 50회 반죽한 후 15g씩 떼어 직경 4.2×1.2cm 약과 판에 찍어내었다.

직경 30×11cm의 Fry pan에 식용유 1ℓ를 붓고 150℃에서 8분간 튀겨 실험에 사용하였다.

### 7. 지방 산화에 관한 실험

#### 1) 저장실험 조건설정

단삼을 각각 0.00, 0.25, 0.50, 0.75, 1.00%로 첨가한 약과를 Schaal oven test의 유지 산패의 발생 측정온도 60℃의 Drying Oven에서 저장하면서 5일 동안 동일한 방법으로 24시간마다 실험하였다. 시료의 유지추출은 ethyl ether 침지법을 사용하였다.

각 시료 150g에 ethyl ether를 500ml 가하여 2시간 동안 shaking시켜 추출하였다. 추출물 상등액을 Sodium sulfate anhydrous로 탈수시킨 다음, 여액을 감압 농축하여 ethyl ether를 완전히 제거한 후 분석용 시료로 하였다.

Table 1. Material Used for Yakgwa preparation

Raw materials	Ethanol extracts(%)				
	0	0.25	0.50	0.75	1.00
Wheat flour	120g	120g	120g	120g	120g
sesame oil	15g	15g	15g	15g	15g
Honey	54g	54g	54g	54g	54g
Rice wine	5g	5g	5g	5g	5g
Water	5g	5g	5g	5g	5g
Salt	2g	2g	2g	2g	2g
Dansam Extract	0g	0.5g	1.0g	1.5g	2.0g

#### 2) Acid value

시료 20g을 정확히 200ml들이 삼각플라스크에 취한 후 ether·ethanol 혼합용액(2:1) 100ml를 가하여 완전히 녹인다. 여기에 1% phenol-phthalein 용액 2~3방울을 가하고 0.1N-KOH·ethanol용액으로 신속히 적정하였다. 용액이 미홍색으로 30초간 지속될 때를 종말점으로 하고, 동시에 시료를 가하지 않은 조건에서 똑같은 방법으로 공시험을 실시한 후 아래의 계산식에 의해 AV를 산출하였다.

$$\text{Acid value} = \frac{(V_1 - V_0) \times 5.611 \times F}{S}$$

V<sub>1</sub> : 본시험의 0.1N-KOH 용액의 적정소비량(ml)

V<sub>0</sub> : 공시험의 0.1N-KOH 용액의 적정소비량(ml)

F : 0.1N-KOH 용액의 역가

S : 시료채취량(g)

#### 3) TBA value

Sidwell<sup>30)</sup>법을 변형하여 3회 반복 측정하였다.

#### 4) POV

A.O.C.S.<sup>31)</sup>의 방법을 실험에 맞게 변형하여 측정하였다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 추출물 분획물의 수율

수율은 Table 2와 같다.

### 2. 항산화성 검색

Table 3에서 보는 것과 같이 단삼의 에탄올 추출물의 전자공여능(Electron donating ability, EDA%)으로 측정하여 각 시료의 억제강도를 free radical inhibition 50% 억제농도(IC50)로 구하였는데, 단삼은 8.27µg/ml로 BHA 3.50µg/ml, α-tocopherol 2.55µg/ml보다는 높았지만 천연항산화제로 사용되는 Ascorbic acid의 9.48

Table 2. Extraction yield of Dansam by ethanol and various solvent from methanol extract

Sample	Solvent Fractions	(%)
Dansam	Ethanol	22.40 <sup>1)</sup>
	Methanol	41.25
Methanol	Hexane	2.21
	Chloroform	3.94
Dansam extract	Ethyl acetate	5.55
	Buthanol	4.73
	Water	65.45

<sup>1)</sup> Each value is the average of triplicates.

$\mu\text{g}/\text{mL}$ 과는 비슷한 수치를 나타냈다.

Hexane, water 분획물이 각각  $47.27\mu\text{g}/\text{mL}$ 과  $42.24\mu\text{g}/\text{mL}$ 로 에탄올 추출물보다 낮은 항산화효과를 보였으나  $\text{CHCl}_3$ , Ethyl Acetate, BuOH 분획물에서는 각각 1.97, 1.82,  $2.77\mu\text{g}/\text{mL}$ 로 에탄올 추출물보다 좋은 효과를 보였다.

박<sup>32)</sup>의 Ethylacetate와 BuOH 분획물에서의 항산화효과가 좋다는 결과와 일치하였다.

### 3. 시료의 일반성분분석

본 실험에 사용된 단삼, 밀가루의 일반성분은 Table 4와 같았다.

단삼은 수분 7.52%, 조단백 16.46%, 조지방 1.59%, 회분 6.48%이었고, 밀가루는 수분 11.41%, 조단백 9.43%, 조지방 0.82%, 조회분 0.55%이었다.

### 4. 제품별 일반성분분석

예비실험에서 항산화 및 관능검사에서 높은 효과를 보였던 0.5% 첨가한 단삼 약과의 일반성분을 측정하였다.

0.5% 에탄올 단삼추출물을 첨가한 약과는 수분 5.66%, 조단백 4.52%, 조지방 41.90%, 조회분 0.45%이었다. 무첨가군의 약과보다 단백질 함량은 높게 나

**Table 3. The radical scavenging effect of the ethanol extract and its fraction of Dansam on DPPH radical**

Sample	Solvent Fractions	IC <sub>50</sub> ( $\mu\text{g}/\text{mL}$ )
Dansam	Ethanol	8.27 <sup>1)</sup>
	Hexane	47.28
Methanol	Chloroform	1.97
Dansam extract	Ethyl acetate	1.83
	Buthanol	2.77
	Water	42.24
	BHA	3.50
	L-Ascorbic acid	9.28
	$\alpha$ -tocopherol	2.55

<sup>1)</sup> Amount required for reduction of DPPH after 30 min values are means of three times.

**Table 4. Proximate composition of the ingredient in Yakgwa**

Ingredient	Moisture	Crude Protein	Crude fat	Crude ash
Flour	11.41 ± 0.05 <sup>1)</sup>	9.43 ± 0.01	0.82 ± 0.06	0.55 ± 0.03
<i>Salvia miltiorrhiza</i>	7.52 ± 0.03	16.46 ± 0.01	1.59 ± 0.05	6.48 ± 0.06

<sup>1)</sup> values are mean ± S.D.

**Table 5. Proximate composition of Yakgwa**

Sample	moisture	Crude Protein	Crude Fat	Crude ash
Control Yakgwa	6.31 ± 0.03 <sup>1)</sup>	3.88 ± 0.01	43.84 ± 0.09	0.45 ± 0.01
0.5% Dansam Yakgwa	5.66 ± 0.02	4.52 ± 0.01	41.90 ± 0.01	0.45 ± 0.01

<sup>1)</sup> values are mean ± S.D.

타난 반면 지방함량은 단삼 첨가한 약과가 다소 낮게 나타났다.

## 7. 약과의 지질 산패도

### 1) 단삼추출물 첨가군의 지질 산패도

약과 제조 후 저장하는 동안 지방질 성분의 안전성 검토를 위해 약과 제조 시 단삼 첨가군과 첨가하지 않은 실험군, 또한 합성항산화제인 BHA를 첨가한 실험군과 천연항산화제인  $\alpha$ -tocopherol을 첨가한 실험군으로 나누어 뚜껑이 없는 petri-dish에 담아 60°C에서 5일간 저장하면서 24시간별로 실험한 결과는 Fig. 1~3과 같다.

모든 실험군은 저장기간이 경과함에 따라 산가, POV, TBA의 유의적인 증가현상을 나타내었다. 즉, 단삼추출물을 첨가한 약과의 경우 저장초기 산가가 0.20~0.27mgKOH/g 범위였던 것이 저장 5일째에는 0.8~2.2mgKOH/g 범위였고, POV는 2.1~3.6범위로, TBA가는 0.12~0.25 O.D.범위에서 0.21~1.2 O.D.범위로 증가되었다. 이 등<sup>29)</sup>은 약과를 상온에서 저장 시 오랫동안 좋은 품질로 저장이 가능하다고 하였으며, 끝에 집청시 30일째 TBA가 서서히 증가한다고 했다. 그러나 집청을 하지 않은 본 실험의 경우 김<sup>33)</sup>의 산가 변화나 POV 변화와는 일치하지 않았다.

### (1) 산가의 변화

시판되고 있는 대두유의 산가는 0.09~0.46 등의 범위로, 대두로부터 직접 착유한 기름의 산가는 0.76으로 보고되었으며, 튀김횟수가 증가될수록, 보관기일이 오래될수록 산가가 증가되나, 다른 기름에 비해서는 산가의 증가율이 비교적 낮다고 한다. 단삼추출물 첨가한 약과는 저장초기의 산가가 0.22~0.29범위로 0.22범위인 무첨가군과 차이가 없었으나, 저장기간 3일째에는 단삼 첨가군의 경우 0.59~0.67범위, 그리고 울금 첨가군의 경우 0.44~0.89 범위로 무첨가군이

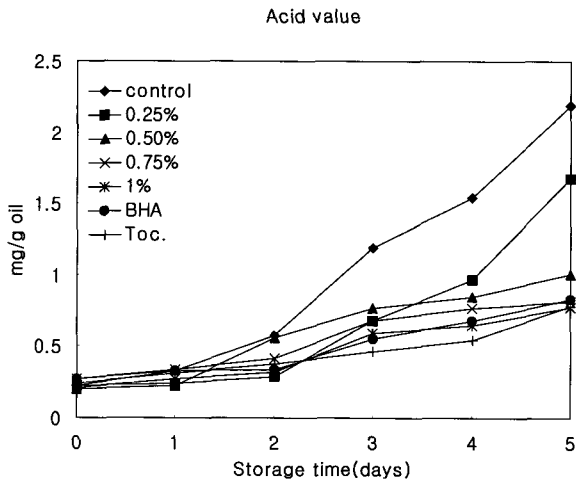


Fig. 1. Changes in Acid value of Yakgwa containing Dansam ethanol extracts during storage at 60°C.

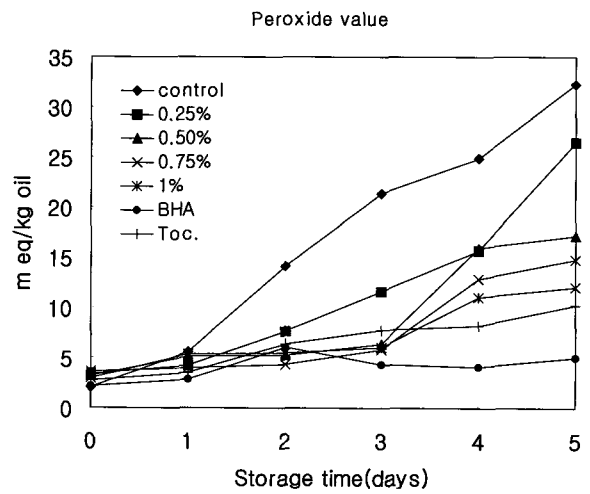


Fig. 2. Changes in Peroxide value of Yakgwa containing Dansam ethanol extracts during storage at 60°C.

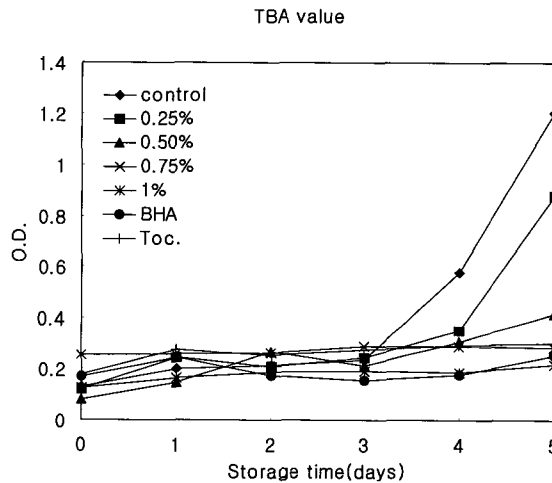


Fig. 3. Changes in TBA value of Yakgwa containing Dansam ethanol extracts during storage at 60°C.

1.19로 급격한 증가를 보인 데 반해 완만한 증가율을 나타냈다. 또한 BHA 첨가군의 0.55와  $\alpha$ -tocopherol첨가군의 0.47과도 비슷한 값을 나타냈다.

저장 5일째에는 0.78~1.68 범위, 무첨가군이 2.19로 지질식품의 산가 기준치인 2.0을 초과한 데 비해 증가 범위가 크지 않았다. 또한 BHA 첨가군의 0.83과  $\alpha$ -tocopherol첨가군의 0.78과도 비슷하거나 낮은 값을 나타냈다. 단삼추출물 첨가군은 저장 3일에는 산가가 낮은 경향을 보였으나 저장기간이 길어질수록 본 연구 결과에서 단삼추출물을 첨가한 약과의 경우, 항산화효과는 단삼추출물 1.0% 첨가군 >  $\alpha$ -tocopherol 첨가군 > 0.75% 첨가군 > BHA 첨가군 > 0.5% 첨가군 > 0.25% 첨가군 > 무첨가군 순으로 나타났다. 이<sup>29)</sup>의 경우 실온 저장 30일째에 생강즙을 넣지 않은 약과나

집침 하지 않은 약과는 3.2 이상의 산가를 나타내었다고 하였다.

한<sup>34)</sup>은 유과 저장실험에서 저장초기에 산가가 1.9, 저장 10일째에는 3.3이었던 것이 저장 40일째에는 6.9로서 맛과 질이 매우 저하됨을 보고하였다.

이상의 결과를 볼 때, 단삼추출물을 첨가한 경우 산가의 증가를 늦출 수 있을 것으로 생각된다.

(2) POV의 변화

단삼추출물을 첨가한 약과의 과산화물가는 전체적으로 증가 추세를 보였다. 저장초기에는 크게 증가하지 않았으나 저장 1일(24시간) 이후에 급격히 증가하였다. 저장초기 2.1~3.4범위로 무첨가군의 2.1과 같거나 비슷하였다. 저장 3일째에는 무첨가군이 21.4로

단삼 추출물 첨가군 5.8~11.58범위보다 높은 값을 보였고, 저장 5일째에는 무첨가군이 32.3으로 급격한 과산화물가를 나타낸 것에 반해 1% 첨가군 12.087 > 0.75% 첨가군 14.745 > 0.5% 첨가군 17.205 > 0.25% 첨가군 26.453으로 완만한 증가곡선을 보였다.

$\alpha$ -tocopherol 첨가군의 10.189와 BHA 첨가군의 4.995보다는 높으나 무첨가군보다는 매우 좋은 효과를 보였다.

### (3) TBA value의 변화

단삼 추출물을 첨가한 약과에서의 TBA의 변화는 Fig. 3에서 보는 것과 같다. 저장기간동안 TBA가는 전체적으로 증가하는 경향이였다.

저장초기에 0.12~0.25로 무첨가군의 0.13과 비슷하거나 약간 높은 경향을 보였다. 저장기간 3일 째에도 0.19~0.24로 0.23의 무첨가군과는 비슷한 경향을 보였으나, 3일 이후 급격한 증가를 보여, 저장 5일째에는 무첨가군이 1.21로 가장 급격하게 증가하였다.

1% 첨가군 0.22 > 0.75% 첨가군 0.28 > 0.5% 첨가군 0.42 > 0.25% 첨가군 0.88의 순으로 나타났다. BHA 첨가군의 경우 0.25,  $\alpha$ -tocopherol 첨가군의 경우 0.30으로 단삼추출물 1% 첨가군과 같은 항산화효과를 보였다.

## IV. 요약

단삼을 ethanol로 추출하여 추출물을 얻고, methanol로 추출하여 용매별로 순차 분획하여 농축시켜 분획별 추출물을 얻었다.

항산화효과를 실험하기 위해 DPPH 방법으로 전자공여능을 측정하였다. 식품에의 첨가에 대한 보존효과를 실험하기 위해 약과에 단삼 에탄올 추출물을 0.0, 0.25, 0.5, 0.75, 1.0%별로 첨가하여, 제조 한 후 5일간 60°C의 Drying oven에 넣어 24시간 단위로 AV, POV, TBA가를 측정하였다.

전자공여능을 측정한 결과 단삼에탄올 추출물은 IC50이 8.27과 12.59 $\mu$ g/ml이었으며, 메탄올 추출물의 각 분획별 전자공여능은 Ethyl acetate층> Chloroform층> Buthanol층> Water층> Hexane층 순으로 나타났다.

지질산패도 실험결과, 단삼 첨가한 약과는 무첨가군에 비해 지질산화가 적게 일어났으며 그 효과는 첨가농도가 증가할수록 항산화효과도 크게 나타났다. 60°C에서 5일 동안 저장할 때, 산가의 경우 RAE(상대적항산화효과)가 무첨가군을 100으로 보았을 때, 단삼의 경우 첨가량별로 130, 217, 269, 282로 증가하였다.

POV의 RAE도 단삼의 경우 122, 187, 218, 267 증가를 보였다. TBA value의 RAE는 단삼은 137, 286, 419, 555로 뚜렷한 항산화 효과를 보였다. 따라서 단삼과 울금 추출물 첨가 약과가 무첨가군에 비하여 저장효과가 우수한 것으로 나타났다.

## 감사의 글

본 논문은 1999년 과학기술부의 여자대학교 연구기반 확충사업연구비의 지원에 의하여 이루어진 내용의 일부로서 이에 감사 드립니다.

## 참고문헌

1. Cort, WM : Antioxidant activity of tocopherols, ascorbyl palmitate and ascorbic acid and their mode of action. *J.A.O.C.S.*, **51**, 321 (1974)
2. Vekari, SA and Oreopoulou, V : Oregano flavonoids as lipid antioxidants. *J.A.O.C.S.*, **70**, 483 (1993)
3. Iagashi, K, Takashi, K, Makino, and Yasui, T : Antioxidative activity of major anthocyanin isolated from wild grapes. *nippon shokukin Kogyo Gakkaishi*, **36**, 852 (1989)
4. Oh, MJ, Lee KS, Son, HY, and Kim, SY : Antioxidative compounds of pueraria root (in Korean). *Korean J. Food Sci. Technol.*, **22**(7), 793 (1990)
5. Choi U, Shin DH, Chang YS, and Shin JI : Antioxidant activity of ethanol extract from *Rhus javanica* Linne on Edible oil. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **24**, 320, 1992
6. Woo N, Ahn MS, and Lee KY : Antioxidative effect of Aloe(Aloe arborescences) extracts on Linoleic acid and soybean oil. *J. of Korean Society of Food Science*, **11**(5), 536 (1995)
7. Chang EH, Pyo YH, and Ahn MS : Antioxidant effect of Omija(*Schizandra Chinesis Baillon*) extracts. *J. of Korean Society of Food Science*, **12**(3) 372 (1996)
8. Park SW, Woo CJ, Shin KC, and Chung KT : Antimicrobial and antioxidative activities of solvent fraction from *Humulus japonicus*. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **26**, 464 (1994)
9. Chang, SS, Ostric-Matijasevic, B, Hsich, OL and Huang, CL : Natural-antioxidants from rosemary and sage. *J. Food Sci.*, **42**, 1102-1106 (1977)
10. Lee. YC and Yoon, JH : Antioxidative effects of volatile oil and oleresin extracted from rosemary, sage, clove and netmeg(in Korean). *Korean J. Food Sci. Technol.*, **25**(4), 351-354 (1993)
11. Shin, ZI : Studies on the isolation and purification of antioxidative materials from defatted ricebran ethanol extract. *M.S. Thesis, Yonsei Univ.*, Seoul, Korea (1994)
12. 牧野富太郎: 原色牧野植物大圖鑑 續篇. 北陸館, 154 (1987)

13. Stuart, GA : Chinese materia medica. Kuting Book House (Taipei), 392 (1969)
14. Jiang-su-xin-yi-xue-yuan : Zhong-yao-da-ci-dian, Shang-ren-min-chu-ban-she, 478 (1977)
15. Onitsuka, M, Fujiu, M, Shinma, N, and Maruyama, H : *Chem. Pharm. Bull.* **31**, 1670 (1983)
16. Honda, G, Koezuka, Y, and Tabata, M : *Chem. Pharm. Bull.* **36**, 48 (1988)
17. Chen, YC : *Acta. Pharm. Sin.*, **19**, 876 (1984)
18. Zhang, JR, Zheng, XR, Yang, HT, Yan PZ and Chen, HH : *shanghai J. Traditional Chinese Med.*, 17 (1981)
19. Yokozawa, T, Chung, HY, Oura, H : *Chem. Pharm. Bull.* **36**, 316 (1988)
20. Chung, HY, Yokozawa, T, and Oura, H : *Chem. Pharm. Bull.* **36**, 274 (1988)
21. Chung, HY, Yokozawa, T, and Oura, H : *Chem. Pharm. Bull.* **34**, 3818 (1986)
22. Yokozawa, T, Chung, HY, Oura, H : *Chem. Pharm. Bull.* **36**, 316, (1988)
23. Han, D, and Ma, X : *J. Trad. Chin. Med.* **5**, 279 (1984)
24. 王禎答 : 中西醫結合雜誌. **5**, 509 (1985)
25. Kim CY : A Study of Court Food Culture in Yi Dynasty of 18 Century - Based on the ceremony book "Jung Ri Eui Gwae". *J. Korean Society of Food Culture*, **1**(2), 127 (1986)
26. Lee HG, and Yoon SS : An Analysis of Korean Desserts in the Royal Parties of Yi Dynasty. *J. Korean Society of Food Culture.* **1**(3), 197 (1986)
27. Kye SH, Yoon SI, and Lee C : A Study on the utilization of Korean Traditional Cookies by Housewives. *J. Korean Society of Food Culture.*, **2**(2), 103 (1987)
28. Kye SH, Yoon SI, and Yum CA : A Study on Mass Production of Korean Traditional Cookies-Manufacturing process and Machinery. *J. of Korean Society of Food Science.* **6**(1), 67 (1990)
29. Lee JH, and Park KM : Effect of Ginger and Soaking on lipid oxidation in Yackwa. *J. of Korean Society of Food Science*, **11**(2), 93 (1995)
30. Sidwell, CG, Salwin, H, Benca, M, and Mitchell Jr. JH : The use of thiobarbituric acid as a measure of fat oxidation. *J. of the American oil Chemists Society*, **31**, 603 (1954)
31. A.O.C.S.(American oil chemist society) : A.O.C.S. official and tentative Method, 3rd. *Am. Oil Chem. Soc.*, Chicago (1982)
32. Park SJ : Antioxidant agent in Cockscomb-extraction and its effect on soybean oil refined. Sookmyung Women's University Graduate School. (2001)
33. Kim EM, and Kim HS : A Study on Setting the Self Life of Commercial Korean Traditional Cookies - Rice Yoogwa, Sesame Yoogwa and Yackwa. *J. of Korean Society of Food Science.* **17**(3), 229 (2001)
34. Han JS : A Study on cookery characteristics of Korean Cakes - On the Yugwa. *J. Korean Society of Food Science and Nutrition.* **11**(4), 37 (1982)

---

(2003년 4월 11일 접수, 2003년 6월 3일 채택)