

## 팜유와 대두유가 유과 바탕의 품질과 저장성에 미치는 영향

전예정 · 김중만\* · 황호선 · 송영애 · 박호숙  
원광대학교 생물환경과학부 및 생명자원과학연구소  
(2003년 11월 11일 접수)

### Effect of Palm oil and Soybean oil on the Quality and Shelf-life of *Yugwa Base*

Ye-Jeoung Jeon, Joong-Man Kim\*, Ho-Sun Hwang, Young-Ae Song, and Hyo-Suk Park  
Division of Bio-environment, and Institute of Life Science and Natural Resources Wonkwang University  
(Received November 11, 2003)

#### Abstract

The shelf-life of *Yugwa(Busuge)* is very short because of the low oxidative stability of soybean oil which is conventionally used as the frying oil of *Yugwa base* with high porous structures. To identify the possibility of replacing soybean oil with palm oil whose oxidative stability is high, POV(peroxide value), AV(acid value), colormess(L, a and b), hardness and sensory characteristics during storage of the *Yugwa base* fried with the soybean oil and palm oil stored in the anaerobic packaging or the aerobic packaging at 10 and 30°C for 75 days were measured. POV and AV of the *Yugwa base* fried with palm oil were significantly lower than those of *Yugwa* fried with the soybean oil. Hardness and colormess were not different each other and, sensory evaluation was slightly higher than that fried with soybean oil. Lipid absorption amount was not significantly different between the *Yugwa base* fried with palm oil and the one fried with soybean oil.

Key Words : *Yugwa*, *Yugwa base*, *Busuge*, soybean oil, palm oil, Oxidation

#### I. 서론

유과(일명 부수게)는 고다공성이며 유지 함량이 높은 식품이지만 산화안전성이 낮은 예를 전통적으로 사용하고 있어, 상품화되어 유통되는 양이 증가하면서 유통 과정에서 과산화물 생성 등에 의한 위생적 품질 저하가 문제시되고 있다.

유지 산화물인 과산화물로부터 생성되는 알데히드, 과산화물, 과산화수소 및 지방알코올 등을 포함한 각종 라디칼 등과 그 외 2차 산물들은 주변에

공존하고 있는 단백질이나 비타민 등의 생체성분과 다양하게 반응하여 생체 활성 및 생화학적 기능 손상을 일으킬 뿐만 아니라<sup>1)</sup> 식품에서의 영양가 및 기호성의 저하에 관여하게 된다<sup>2)</sup>. 특히 이러한 과산화물들의 반응 결과는 DNA의 손상<sup>3)</sup>, 노화, 발암 및 생체 내 방어시스템의 저하<sup>4)-5)</sup>, 생체 단백질의 변화 및 효소의 활성 저하<sup>6)-8)</sup>, 비타민의 Co-oxidation<sup>9)</sup> 등에 영향을 준다.

이러한 유지의 유해가능성이 일차적으로 fat보다는 oil을 사용할 경우 증가한다는 일반성과 과거에

는 유과 제조 시 튀김유로 깨 기름을 사용하였고<sup>10)</sup>, 최근부터는 대두유를 많이 사용하고 있는데 반하여, 상업적으로 대량생산하여 장기간 유통하고 있는 각종 스낵 식품 제조에서는 fat의 일종인 팜유를 쓰고 있는 현실을 생각할 때 유과에도 대두유 대신 산화안정성이 비교적 우수한 팜유로 대체 할 수 있는 가능성이 예측된다.

지금까지 유과에 대한 이전의 연구를 살펴보면 유과의 명칭 및 특성에 관한 고찰<sup>10)</sup>, 유과의 제조방법 및 저장성 연구<sup>11)-13)</sup>, 유과의 관능적 품질 연구<sup>14)</sup>, 한과류의 이용 실태<sup>15)</sup>, 한과류의 대량생산을 위한 연구<sup>11),16)-17)</sup>, 유과의 제조 과정 중의 재료 첨가와 조리 방법에 따른 연구<sup>18)-20)</sup>, 콩기름의 가열시간별 유과의 품질 특성에 관한 연구<sup>21)</sup> 및 유과의 장치와 제조방법에 관한 특허<sup>22)</sup> 등이 있으나, 튀김유의 종류에 따른 유과의 위생성과 저장성 비교에 관한 연구는 아직 전무한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 대두유와 팜유를 각각 튀김유로 사용하여 제조한 유과 바탕을 저장일수별로 저장온도와 포장 조건을 달리하여 저장기간중 과산화물가, 산가, hardness, 색도, 관능평가 및 유지의 흡유량을 비교하여 의미 있는 결과를 얻었기에 그 결과를 보고하고자 한다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 재료

본 실험에 사용한 유과 바탕 제조용 원료 찹쌀은 전북 진안에서 2002년에 수확된 찹쌀(신선)을 사용하였으며 튀김용 기름은 대두유(롯데삼강), 팜올레인유(롯데삼강)를 사용하였다.

### 2. 유과 바탕 제조의 공정과 조건<sup>23)24)</sup>

찹쌀을 씻어 20°C에서 3일 수침 한 후 건져 물을 빼고, Roller로 2회 분쇄한 후 소주와 물에 2시간 불린 대두를 넣고 섞어 1회 더 분쇄한 다음 수분함량이 50%전후가 되도록 찹쌀가루를 반죽하여 100°C에서 30분 증자하고 Punching기로 5분 정도 파리가 일도록 친 다음 2.5×1.0×0.3 cm 크기로 잘라 성형

한 뒤 열풍건조기에서 50°C로 6시간 건조한 후 만들어진 반대기를 하루동안 방치하였다가 120°C에서 1차 튀김하고, 160°C에서 2차로 튀김 하는 방법으로 유과 바탕을 제조하였다.

한편 유과는 유과 바탕에 볶은 콩가루, 볶은 깨, 튀긴 쌀 등 여러 가지 고물을 옻으로 붙인 것으로, 유과는 유과 바탕의 특성과 밀접한 관련이 있으므로<sup>25)</sup> 본 연구에서는 유과 바탕을 사용하였다.

### 3. 유과 바탕의 저장

유과 건조 반대기를 대두유와 팜유로 각각 튀김한 유과 바탕을 10°C와 30°C에서 0, 15, 30, 45, 60, 75일 동안 개방포장과 진공포장 (PE-Film)조건에서 저장한 것을 시료로 하였다.

### 4. 실험방법

#### (1) 유지 추출 및 정량

유지 추출은 Soxhlet장치에서 ethylether로 추출하였고, 튀김한 유과 바탕의 유지 함량은 Soxhlet 법<sup>26)</sup>으로 측정하였는데 3 반복 측정하여 평균값으로 나타냈다.

#### (2) 과산화물가<sup>27)</sup>

과산화물가(POV)의 측정은 추출된 유지 1 g을 200 ml 삼각플라스크에 넣고 chloroform 20 mL를 가하여 녹이고 빙초산 15 mL를 가하여 혼합하였다. 여기에 KI포화용액 1 mL를 가하여 30초 동안 천천히 흔들면서 혼합한 후 어두운 곳에서 10분간 방치하였다. 그리고 물 50 ml를 가하고 1% 전분용액 1 ml를 가하여 0.01 N Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 용액으로 적정하였다. 본 실험은 3반복 실시하였고 공시험을 병행하였다.

#### (3) 산가<sup>27)</sup>

산가 측정은 추출한 유지 2 g을 250 ml 삼각플라스크에 취한 다음 ethylether-ethanol 혼합액 2:1로 100 ml를 가해 용해시킨 후 1% phenolphthalein 지시약을 2~3방울 가해 0.1 N KOH ethanol 용액으로 연분홍색이 30초간 지속 될 때까지 실시하였다. 본 실험은 3반복 실시하였고 공시험을 병행하였다.

(4) Rheometer에 의한 유과 바탕의 hardness 측정<sup>2)</sup>

유과 바탕의 경도 측정은 Rheometer (Model No. NRM-2002 FUDOH, Japan)를 사용하여 측정하였으며, 측정조건은 plunger no 1, chart speed 6cm/min, Max scale 2 kg에서 3반복 측정하였다.

(5) 색도<sup>2)</sup>

유과 바탕의 색도 측정은 유과 바탕자체의 색도를 Color and color difference meter(Model No. JX777 Minolta Co., Japan)에 의하여 L, a, b값으로 측정하였는데 3반복 측정하여 평균치로 나타내었다.

(6) 관능검사

관능검사는 팜유와 대두유를 이용하여 튀긴 유과 바탕을 저장 온도별, 포장조건별, 저장일수별로 시료를 제시하였으며 냄새(odor), 바삭바삭한 정도(crispness)를 평가하기 위하여 유과의 맛에 친숙한 학생 10명을 선발하여 1점(아주불량)부터 3점(보통), 5점(아주 우수)까지 채점토록 하여 분산분석(ANOVA test)과 Duncan's multiple range test에 의해 유의성을 검정하였다.

(8) 통계처리

실험 결과치의 통계처리는 ANOVA test를 이용하여 p<0.05수준에서 Duncan's Multiple range test로 유의성을 검증하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 대두유와 팜유로 튀긴 유과 바탕의 저장중 과산화물가(POV) 변화

대두유와 팜유로 튀긴 유과 바탕을 각각 10°C와 30°C, 개방과 진공포장 조건에서 각각 75일 동안 저장하면서 과산화물가를 측정한 결과는 <Table 1>과 같다.

과산화물가는 대두유(S)보다 팜유(P)로 튀긴 경우, 개방 포장(O)보다 진공 포장(V)한 경우, 30°C보다 10°C에서 저장한 경우 낮았다(p<0.05).

75일 동안 저장된 유과바탕의 과산화물가는 최고 34.41로, 식품위생규격 및 전통식품 표준규격에서 정한 한과류의 과산화물가 기준치인 40을 넘지 않았으나 저장기간이 보다 연장될 경우, 과산화물가는 표준 규격치에 도달하는 시간이 팜유보다는 대두유가, 저온 저장보다는 고온 저장이며, 그리고 진공포장 보다는 개방포장조건의 경우에 짧은 것으로 나타났다.

2. 대두유와 팜유로 튀긴 유과 바탕의 저장중 산가(AV)의 변화

대두유와 팜유로 튀긴 유과 바탕을 각각 10°C와 30°C, 개방과 진공포장 조건에서 각각 75일 동안 저장하면서 산가를 측정한 결과는 <Table 2>와 같다. 산가는 대두유(S)보다 팜유(P)로 튀긴 경우,

<Table 1> Effect of frying oils, storage temperatures and packing conditions on hydroperoxide value(POV)of Yugwa base during storage for 75 days.

Frying oil and packing condition	Storage Temp (°C)	Storage time (day)					
		0	15	30	45	60	75
S+O <sup>2)</sup>	10	7.45±0.00 <sup>e1)</sup>	7.80±0.46 <sup>c</sup>	16.24±0.49 <sup>d</sup>	20.30±0.96 <sup>c</sup>	25.04±1.59 <sup>b</sup>	27.45±0.58 <sup>a</sup>
S+O	30	7.45±0.00 <sup>d</sup>	8.08±0.32 <sup>d</sup>	22.80±0.73 <sup>c</sup>	30.65±1.67 <sup>b</sup>	34.14±1.03 <sup>a</sup>	34.41±0.60 <sup>a</sup>
P+O	10	7.65±0.00 <sup>c</sup>	8.88±1.66 <sup>c</sup>	7.08±0.34 <sup>c</sup>	12.97±1.99 <sup>b</sup>	12.80±0.54 <sup>b</sup>	16.48±0.54 <sup>a</sup>
P+O	30	7.65±0.00 <sup>d</sup>	7.24±0.98 <sup>d</sup>	14.01±1.28 <sup>c</sup>	18.49±1.52 <sup>b</sup>	18.52±0.63 <sup>b</sup>	23.75±0.58 <sup>a</sup>
S+V	10	7.45±0.00 <sup>d</sup>	7.29±0.33 <sup>d</sup>	11.07±0.83 <sup>c</sup>	17.48±0.55 <sup>b</sup>	19.13±1.00 <sup>a</sup>	20.14±1.02 <sup>a</sup>
S+V	30	7.45±0.00 <sup>c</sup>	7.84±0.20 <sup>c</sup>	11.44±0.42 <sup>b</sup>	23.12±2.12 <sup>a</sup>	23.44±0.58 <sup>a</sup>	24.48±0.54 <sup>a</sup>
P+V	10	7.65±0.00 <sup>e</sup>	6.67±0.62 <sup>de</sup>	7.06±0.51 <sup>d</sup>	9.76±0.56 <sup>c</sup>	12.48±0.55 <sup>b</sup>	13.77±0.58 <sup>a</sup>
P+V	30	7.65±0.00 <sup>e</sup>	7.18±1.04 <sup>c</sup>	10.85±0.32 <sup>d</sup>	14.75±0.55 <sup>c</sup>	17.74±0.55 <sup>b</sup>	19.41±0.52 <sup>a</sup>

Values are Mean±SD of triplicate plates.

1) Means with different letters in a row are significantly different(Duncan's multiple range test, P<0.05).

2) S+O : Soybean oil+Open(aerobically packaging), P+O : Palm oil+Open, S+V : Soybean oil+Vacuum, P+V : Palm oil+Vacuum.

<Table 2> Effect of frying oils, storage temperatures and packing conditions on acid value(AV)of *Yugwa* base during storage for 75 days.

Frying oil and packing condition	Storage Temp (°C)	Storage time (day)					
		0	15	30	45	60	75
S+O <sup>2)</sup>	10	0.10±0.00 <sup>e1)</sup>	0.22±0.01 <sup>d</sup>	0.24±0.01 <sup>d</sup>	0.29±0.06 <sup>c</sup>	0.41±0.01 <sup>b</sup>	0.51±0.01 <sup>a</sup>
S+O	30	0.10±0.00 <sup>f</sup>	0.35±0.01 <sup>e</sup>	0.39±0.02 <sup>d</sup>	0.49±0.01 <sup>c</sup>	0.60±0.01 <sup>b</sup>	0.65±0.00 <sup>a</sup>
P+O	10	0.11±0.00 <sup>d</sup>	0.20±0.01 <sup>c</sup>	0.27±0.03 <sup>c</sup>	0.20±0.00 <sup>b</sup>	0.29±0.01 <sup>b</sup>	0.35±0.01 <sup>a</sup>
P+O	30	0.11±0.00 <sup>e</sup>	0.30±0.07 <sup>d</sup>	0.40±0.01 <sup>bc</sup>	0.36±0.01 <sup>c</sup>	0.44±0.01 <sup>b</sup>	0.51±0.00 <sup>a</sup>
S+V	10	0.10±0.00 <sup>e</sup>	0.14±0.01 <sup>d</sup>	0.20±0.02 <sup>c</sup>	0.21±0.01 <sup>c</sup>	0.33±0.02 <sup>b</sup>	0.37±0.01 <sup>a</sup>
S+V	30	0.10±0.00 <sup>f</sup>	0.33±0.01 <sup>e</sup>	0.36±0.01 <sup>d</sup>	0.42±0.01 <sup>c</sup>	0.50±0.01 <sup>b</sup>	0.56±0.02 <sup>a</sup>
P+V	10	0.11±0.00 <sup>e</sup>	0.16±0.01 <sup>d</sup>	0.19±0.01 <sup>c</sup>	0.28±0.01 <sup>b</sup>	0.30±0.01 <sup>b</sup>	0.34±0.01 <sup>a</sup>
P+V	30	0.11±0.00 <sup>e</sup>	0.29±0.01 <sup>d</sup>	0.35±0.02 <sup>c</sup>	0.40±0.01 <sup>b</sup>	0.42±0.01 <sup>b</sup>	0.50±0.01 <sup>a</sup>

Values are Mean±SD of triplicate plates.

1) Means with different letters in a row are significantly different(Duncan's multiple range test, P<0.05).

2) S+O : Soybean oil+Open(acrobically packaging), P+O : Palm oil+Open, S+V : Soybean oil+Vacuum, P+V : Palm oil+Vacuum.

개방 포장(O)보다 진공 포장(V)한 경우, 30°C보다 10°C에서 저장한 경우 낮았다(p<0.05).

75일 저장된 경우 모든 시료에서 식품위생규격 및 전통식품 표준규격에서 정한 한과류의 산가 기준치인 2.0을 넘지 않았으나 저장기간이 보다 연장될 경우 산가는 표준 규격치에 도달하는 시간이 팜유보다는 대두유가 저온 저장보다는 고온 저장이고, 그리고 진공포장 보다는 개방포장 조건의 경우에 짧은 것으로 판단된다.

산값측정의 의의는 유지가 산패 또는 가열 분해 중에 식용유지의 향미에 직접 영향을 미치며, 자동 산화의 촉진, 발연점 저하 등의 부수적인 품질저하를 일으키는 유리지방산 함량의 증가를 추적하는데 있다<sup>29)</sup>.

한<sup>30)</sup>은 대두유로 튀김 하였을 때 유과를 비닐 포장하여 10°C에서 50일 저장하면서 10일 간격으로 산가를 측정하였는데, 그 결과 시작한 날은 1.87에서 점점 증가하여 40일째는 산패 기름 냄새가 매우 강하고 바삭바삭한 느낌이 거의 없었고 50일째는 먹기 어려운 상태라고 보고하였는데, 이는 저장기간이 경과될수록 산가가 증가한다는 점에서 본 실험의 결과와 유사하였다.

### 3. 대두유와 팜유로 튀긴 유과 바탕의 저장 중 Hardness의 변화

대두유와 팜유로 튀긴 유과 바탕을 각각 10°C와

30°C, 개방과 진공포장 조건에서 각각 75일 동안 저장하면서 hardness를 측정된 결과는 <Table 3>과 같다.

Hardness는 저장간이 경과될수록 약간 증가하는 경향을 보였으나, 튀김유의 종류나 포장조건, 저장 온도별로는 뚜렷한 차이가 나타나지 않았다.

신등<sup>11)</sup>은 대두유로 튀긴 유과 바탕을 30°C 향온기에 포장 없이 9주 동안 저장하면서 경도를 측정한 결과 약간 증가하는 추세이나 유의적인 차이를 보이지 않았고 peak수도 경도와 비슷한 경향을 보여서 유과는 장기저장 하더라도 조직의 물리적 변화는 크게 일어나지 않는다고 보고하여 본 결과와 유사하였다.

### 4. 대두유와 팜유로 튀긴 유과 바탕의 저장 중 색도의 변화

대두유와 팜유로 튀긴 유과 바탕을 각각 10°C와 30°C, 개방과 진공포장 조건에서 각각 75일 동안 저장하면서 색도를 측정된 결과는 <Table 4>와 같다.

백색도(L값)는 대두유보다 팜유로 튀긴 경우, 진공 포장보다 개방 포장을 한 경우, 10°C보다 30°C에서 저장한 경우 감소되었고, 적색도(a값)와 황색도(b값)는 대두유보다 팜유로 튀긴 경우, 진공 포장보다 개방 포장을 한 경우, 10°C보다 30°C에서 저장한 경우 증가되었다.

팜유로 튀긴 유과 바탕이 대두유로 튀긴 유과 바탕보다 높게 측정되었는데, 이는 팜유 단독시료의

<Table 3> Effect of frying oils, storage temperatures and packing conditions on hardness of *Yugwa* base during storage for 75 days.

Frying oil and packing condition	Storage Temp (°C)	Storage time (day)					
		0	15	30	45	60	75
S+O <sup>2)</sup>	10	6.16±0.85 <sup>ab1)</sup>	4.73±1.06 <sup>b</sup>	7.63±2.18 <sup>a</sup>	4.06±0.75 <sup>b</sup>	6.10±0.75 <sup>ab</sup>	7.16±0.35 <sup>a</sup>
S+O	30	6.30±0.34 <sup>b</sup>	6.36±0.55 <sup>b</sup>	4.96±3.51 <sup>d</sup>	6.40±2.77 <sup>ab</sup>	5.83±0.32 <sup>c</sup>	7.93±0.51 <sup>a</sup>
P+O	10	6.83±0.15 <sup>ab</sup>	5.56±0.15 <sup>c</sup>	7.53±0.75 <sup>a</sup>	5.55±1.12 <sup>c</sup>	6.20±0.06 <sup>bc</sup>	7.96±0.20 <sup>a</sup>
P+O	30	6.30±0.55 <sup>a</sup>	3.56±0.15 <sup>c</sup>	4.00±0.45 <sup>c</sup>	5.10±0.70 <sup>b</sup>	5.13±0.50 <sup>b</sup>	5.40±0.43 <sup>b</sup>
S+V	10	6.50±0.30 <sup>ab</sup>	4.90±0.30 <sup>d</sup>	6.06±0.45 <sup>b</sup>	5.66±0.55 <sup>c</sup>	6.16±0.32 <sup>ab</sup>	6.70±0.20 <sup>a</sup>
S+V	30	6.36±0.15 <sup>d</sup>	5.00±0.70 <sup>c</sup>	5.16±0.15 <sup>c</sup>	5.86±0.30 <sup>bc</sup>	6.43±0.71 <sup>ab</sup>	7.23±0.83 <sup>a</sup>
P+V	10	6.46±0.58 <sup>ab</sup>	5.76±0.15 <sup>b</sup>	4.70±0.55 <sup>c</sup>	5.80±0.34 <sup>b</sup>	6.53±0.25 <sup>a</sup>	6.96±0.20 <sup>a</sup>
P+V	30	6.66±0.15 <sup>a</sup>	6.53±0.15 <sup>a</sup>	5.90±0.30 <sup>b</sup>	4.96±0.32 <sup>c</sup>	5.76±0.15 <sup>b</sup>	6.63±0.20 <sup>a</sup>

Values are Mean±SD of triplicate plates.

1) Means with different letters in a row are significantly different(Duncan's multiple range test, P<0.05).

2) S+O : Soybean oil+Open(aerobically packaging), P+O : Palm oil+Open, S+V : Soybean oil+Vacumm, P+V : Palm oil+Vacuum.

경우 대두유에 비해 carotene 함량이 높아 색도가 비교적 높게 나타난 결과로 보인다<sup>31)</sup>.

이<sup>32)</sup>는 유과의 저장 중 저장조건과 포장재별 색의 변화를 측정하였는데 전반적으로 L값은 저장기간이 증가할수록 감소하는 경향이었고 a와 b값도

증가하는 경향이었다고 하여 본 실험 결과와 유사하였다.

### 5. 관능검사

대두유와 팜유로 튀김한 유과 바탕을 각각 10°C

<Table 4> Effect of frying oils, storage temperatures and packaging conditions on color L, a and b values *Yugwa* base during storage for 75 days.

Storage time(day)		S+O		P+O		S+V		P+V	
		10(°C)	30(°C)	10(°C)	30(°C)	10(°C)	30(°C)	10(°C)	30(°C)
0	L	73.08	73.08	72.01	72.01	73.08	73.08	72.01	72.01
	a	0.99	0.99	1.01	1.01	0.99	0.99	1.01	1.01
	b	16.83	16.83	17.21	17.21	16.83	16.83	17.21	17.21
15	L	72.6	72.53	72.02	71.92	72.32	72.12	71.24	72.11
	a	0.9	0.94	1.22	1.21	0.92	0.93	0.94	1.21
	b	16.03	17.21	17.27	17.25	16.81	16.92	17.32	17.83
30	L	64.81	70.22	71.52	70.22	67.22	69.84	70.72	70.61
	a	0.95	1.38	1.37	1.35	0.95	1.21	1.15	1.25
	b	15.87	16.24	18.01	18.21	16.85	16.51	17.51	17.24
45	L	66.11	65.11	69.11	69.11	67.01	64.82	70.23	70.41
	a	1.21	1.57	1.54	1.38	1.04	1.32	1.2	1.28
	b	16.82	17.31	18.44	18.46	16.87	16.92	17.62	17.71
60	L	66.35	60.12	65.01	64.22	66.53	63.1	68.12	68.32
	a	1.31	1.69	1.68	1.74	1.08	1.43	1.25	1.27
	b	17.92	18.46	16.53	18.67	17.11	17.22	17.1	17.34
75	L	66.21	60.01	64.92	63.11	66.41	62.11	65.11	66.04
	a	1.33	1.82	1.77	1.82	1.13	1.32	1.32	1.32
	b	18.22	19.08	18.92	19.01	17.23	17.53	17.53	17.24

Values are mean of triplicate plates.

1) S+O : Soybean oil+Open, P+O : Palm oil+Open, S+V : Soybean oil+Vacuum, P+V : Palm oil+Vacuum.

와 30°C, 개방과 진공포장 조건에서 각각 75일 동안 저장하면서 15일 마다 유과 바탕에 대한 관능검사를 실시하였으며, 그 결과는 <Table 5>와 같다.

개방포장과 진공포장 조건으로 10°C와 30°C에서 저장한 유과 바탕의 관능검사치는 저장기간이 경과될수록 냄새, 바삭바삭한 정도가 모두 감소하는 경향을 나타내었다.

저장 15일째부터 모든 검사 항목의 점수가 낮아지는 경향을 보였고, 저장 45일째부터는 개방포장 조건으로 30°C에서 저장한 유과 바탕의 관능검사 점수가 반 이상 낮아지는 경향을 보였으며, 진공포장 조건의 경우도 그 수치가 다소 감소함을 보였다.

저장 60일째부터는 대두유로 튀긴 유과 바탕을 30°C에서 개방포장 조건으로 저장한 경우 먹기 곤란한 상태였고, 저장 75일째는 팜유로 튀김하여 개방포장하고 30°C에서 저장한 유과 바탕도 먹기 곤란한 상태가 되었으며, 진공 포장의 경우에는 냄새와 바삭바삭한 정도가 반 이상 감소하는 경향을 나타내었다.

결과적으로 저장기간에 비례하여 바삭한 느낌은 적어지고 기름의 냄새가 증가하여 전체적인 맛과 기호도가 감소하였는데, 이는 김 등<sup>33)</sup>의 연구에서 저장기간이 길어질수록 산가, 과산화물가가 높아져 산패율이 높아지고 유과 자체의 맛, 향, 조직감 및 전반적인 기호도가 감소하였다는 결과와 유사하였고, 개방포장 조건이 진공포장 조건보다, 고온(30°C) 저장 조건이 저온(10°C) 저장 조건보다 검사항목 모두 낮은 점수를 보였으며, 튀김유지별로는 진공포장 조건에서는 뚜렷한 차이를 보이지 않았으나, 개방포장 조건에서는 대두유로 튀긴 유과 바탕이 팜유로 튀긴 유과 바탕보다 다소 낮은 점수를 보였고, 30°C에서 개방포장하여 저장한 경우 대두유로 튀긴 유과 바탕이 먹기 어려운 상태에 더 빨리 도달되었다.

6. 대두유와 팜유로 튀긴 유과 바탕의 흡유량 조사

유과 제품의 과다한 유지의 흡수는 기름 젖은 맛을 내어 기호도가 떨어지고 유지의 소비량이 많아 유과 생산비용을 증가시키게 된다. 유과 바탕을 대두유와 팜유로 튀긴 후 흡유량을 조사한 결과는 <Fig. 1>과 같다.

대두유와 팜유의 흡유량은 각각 31.68%(w/w)와 32.35%(w/w)로 팜유가 높게 나타났으나 유지의 흡유량은 튀김온도, 튀김 시간, 튀김 대상 식품, 튀김 대상 물질의 물리적 조직에 따라 다르게 나타나기 때문에 이 두 가지 기름으로 튀긴 유과 바탕의

<Table 5> Sensory evaluation of Yugwa base fried with different oils and stored at different temperatures, packing conditions and vacuum packing conditions for 75 days.

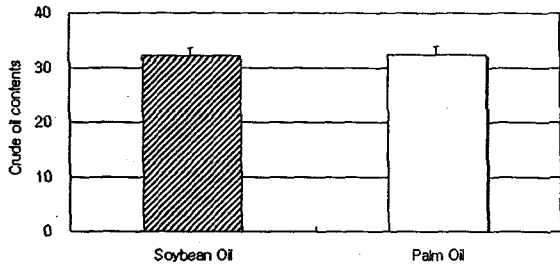
Oil	Temp (C)	Storage time (day)	Odor	Crispness
S+O	10	0	5.00±0.00 <sup>a</sup>	5.00±0.00 <sup>a</sup>
		15	4.20±0.42 <sup>b</sup>	4.40±0.51 <sup>b</sup>
		30	3.20±0.42 <sup>c</sup>	4.30±0.67 <sup>b</sup>
		45	2.90±0.31 <sup>d</sup>	3.70±0.48 <sup>c</sup>
		60	2.00±0.00 <sup>e</sup>	2.50±0.52 <sup>d</sup>
		75	1.80±0.42 <sup>e</sup>	2.50±0.52 <sup>d</sup>
	30	0	5.00±0.00 <sup>a</sup>	5.00±0.00 <sup>a</sup>
		15	3.90±0.31 <sup>b</sup>	4.10±0.31 <sup>b</sup>
		30	3.00±0.00 <sup>c</sup>	2.30±0.67 <sup>c</sup>
		45	1.80±0.42 <sup>d</sup>	2.30±0.48 <sup>c</sup>
		60	1.00±0.00 <sup>e</sup>	1.00±0.00 <sup>d</sup>
		75	1.00±0.00 <sup>e</sup>	1.00±0.00 <sup>d</sup>
P+O	10	0	5.00±0.00 <sup>a</sup>	4.70±0.48 <sup>a</sup>
		15	4.70±0.48 <sup>a</sup>	4.60±0.51 <sup>a</sup>
		30	4.20±0.91 <sup>b</sup>	3.80±0.42 <sup>b</sup>
		45	2.70±0.48 <sup>c</sup>	3.00±0.47 <sup>c</sup>
		60	2.70±0.48 <sup>c</sup>	2.50±0.52 <sup>d</sup>
		75	1.90±0.31 <sup>d</sup>	2.40±0.84 <sup>d</sup>
	30	0	5.00±0.00 <sup>a</sup>	4.70±0.48 <sup>a</sup>
		15	4.40±0.96 <sup>b</sup>	4.10±0.31 <sup>b</sup>
		30	3.30±0.82 <sup>c</sup>	3.40±0.69 <sup>c</sup>
		45	2.00±0.00 <sup>d</sup>	2.60±0.51 <sup>d</sup>
		60	1.80±0.42 <sup>d</sup>	1.70±0.48 <sup>c</sup>
		75	1.00±0.00 <sup>e</sup>	1.00±0.00 <sup>f</sup>
S+V	10	0	5.00±0.00 <sup>a</sup>	5.00±0.00 <sup>a</sup>
		15	4.70±0.48 <sup>a</sup>	4.70±0.48 <sup>ab</sup>
		30	4.00±0.47 <sup>b</sup>	4.20±0.91 <sup>b</sup>
		45	3.70±0.48 <sup>b</sup>	3.00±0.00 <sup>c</sup>
		60	2.90±0.31 <sup>c</sup>	3.10±0.56 <sup>c</sup>
		75	2.50±0.52 <sup>d</sup>	3.00±0.81 <sup>d</sup>
	30	0	5.00±0.00 <sup>a</sup>	5.00±0.00 <sup>a</sup>
		15	4.50±0.52 <sup>b</sup>	3.90±0.56 <sup>b</sup>
		30	3.80±0.42 <sup>c</sup>	3.60±0.51 <sup>c</sup>
		45	3.20±0.91 <sup>d</sup>	3.00±0.00 <sup>cd</sup>
		60	2.60±0.51 <sup>e</sup>	3.30±0.82 <sup>de</sup>
		75	2.10±0.31 <sup>f</sup>	2.80±0.42 <sup>e</sup>

<Table 5> Continue

Oil <sup>1)</sup> , Temp(°C)	Storage time(day)	Odor <sup>2)</sup>	Crispness <sup>2)</sup>
10	0	5.00±0.00 <sup>a</sup>	4.70±0.48 <sup>a</sup>
	15	4.70±0.48 <sup>ab</sup>	4.50±0.70 <sup>ab</sup>
	30	4.40±0.69 <sup>b</sup>	4.00±0.66 <sup>b</sup>
	45	3.70±0.48 <sup>c</sup>	3.20±0.42 <sup>c</sup>
	60	2.90±0.31 <sup>d</sup>	3.40±0.69 <sup>cd</sup>
	75	2.00±0.00 <sup>e</sup>	2.70±0.48 <sup>d</sup>
P+V	0	5.00±0.00 <sup>a</sup>	4.70±0.48 <sup>a</sup>
	15	4.70±0.48 <sup>a</sup>	3.80±0.63 <sup>a</sup>
	30	3.70±0.48 <sup>b</sup>	4.50±0.70 <sup>b</sup>
	45	3.50±0.52 <sup>b</sup>	3.40±0.69 <sup>bc</sup>
	60	2.70±0.48 <sup>c</sup>	2.90±0.56 <sup>cd</sup>
	75	2.10±0.31 <sup>d</sup>	2.80±0.42 <sup>d</sup>

1) S+O : Soybean oil+Open, P+O : Palm oil+Open. S+V : Soybean oil+Vacuum, P+V : Palm oil+Vacuum.

2) Means with different letters in the horizontal column are significantly different(Duncan's multiple range test, P<0.05).



<Fig. 1> Crude oil content of Yuga base fried with soybean oil and palm oil, respectively.

(Frying step ; 1st frying- 15sec/120°C, 2nd deep frying - 10sec/160°C).

흡유량 차이는 없는 것으로 판단된다.

#### IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 oil을 fat으로 대체 가능성을 검토하기 위해서, 대두유와 팜유로 튀김한 유과 바탕을 각각 PE-필름으로 개방 포장과 진공 포장한 것을 10°C와 30°C에서 각각 75일 동안 저장하면서 15일 간격으로 유과의 품질 요건인 과산화물가(POV), 산가(AV), Hardness, 색도, 관능검사 및 흡유량을 조사하였으며 그 결과는 다음과 같았다.

대두유와 팜유로 튀김한 유과 바탕의 과산화물가(POV)는 저장기간이 경과될수록 증가하는 경향을 보였으며, 대두유로 튀김한 유과 바탕보다 팜유로 튀김한 유과 바탕이, 고온(30°C)에서 저장한 유과 바탕보다 저온(10°C)에서 저장한 유과 바탕이, 그리고 개방포장 조건보다 진공포장 조건이 유의적으로 낮았다.

대두유와 팜유로 튀김한 유과 바탕의 산가(AV)는 저장기간이 경과될수록 증가하는 경향을 보였으며, 대두유로 튀김한 유과 바탕보다 팜유로 튀김한 유과 바탕이, 고온(30°C)에서 저장한 것 보다 저온(10°C)에서 저장한 유과 바탕이, 그리고 개방포장 조건보다 진공포장 조건이 유의적으로 낮았다.

대두유와 팜유로 튀김한 유과 바탕의 hardness는 저장기간이 경과될수록 약간 증가하는 경향을 보였으나, 튀김유지별로나 저장 온도별, 포장조건별로는 뚜렷한 차이를 보이지 않았다.

대두유와 팜유로 튀김한 유과 바탕의 색도는 저장기간이 경과될수록 백색도(L)는 감소하는 경향을 보였고, 적색도(a)와 황색도(b)는 증가하는 경향을 보였으며, 팜유로 튀긴 유과 바탕이 대두유로 튀긴 유과 바탕보다 적색도(a)와 황색도(b)가 높게 측정되었고, 고온에서 저장한 것 보다 저온에서 저장한 유과 바탕이 백색도(L)가 높게 측정되었으며, 적색도(a)와 황색도(b)는 낮게 측정되었다.

대두유와 팜유로 튀김한 유과 바탕의 관능검사는 저장기간이 경과될수록 낮은 점수를 보였는데, 포장 조건에서는 개방포장이 진공포장보다 낮은 점수를 보였고, 저장 온도 조건은 고온(30°C)저장이 저온(10°C)저장보다 낮은 점수를 보였으며, 튀김유지별로는 개방포장하여 30°C에서 저장한 경우 저장 60일 이후부터는 대두유로 튀긴 유과 바탕이 낮은 점수를 보였다.

대두유와 팜유로 튀김한 유과 바탕의 흡유량은 각각 31.68%와 32.35%로 유사한 결과가 나타났다.

따라서 고 다공성 구조이며 고지방 식품인 유과의 저장 유통수명을 연장하기 위해서는 Oil (대두유)대신 fat(팜유)을 사용하고 진공포장해서 저온 저장하는 것이 유리하였기 때문에, 산패로 인한 유해성을 고려할 때 산화안정성이 높은 fat을 사용하는 것이 바람직하다.

## 감사의 글

본 연구는, 원광대학교 2003년도 교내연구비 지원에 의해서 이루어진 것으로 이에 감사를 드린다.

## 참고문헌

- 1) Kim, Y.K. and Kim, Y.K. Free Radical pp. 359-503, YeoMoonGark. Seoul. 1997.
- 2) Erikson, C.E. Lipid oxidation catalysts and inhibitors in raw materials and processed foods. *Food Chem.* 9: 3-8, 1982.
- 3) Kim, S.B., Kang, J.H., Lee, Y.B., Kim, I.S. and Park, Y.H. The role of active oxygen on DNA damage by linoleic acid peroxidation product. *Korean J. Soc. Food Sci.* 19: 311-316, 1987.
- 4) Lee, E.K., Lee, I.S., Shin, N.H., Joung, S.H. and Koo, S.J. Screening of mutagenic activity of extracts from croaker and pork cooked by various cooking methods. *Korean J. Soc. Food Sci.* 11: 77-82, 1995.
- 5) Hong, I.J., Lee, J.K. and Koo, S.J. Screening and prevention of the mutagenicity for fishes according to cookery and storage. *Korean J. Soc. Food Sci.* 16: 652-662, 2000.
- 6) Park, G.B., Kim, Y.J., Lee, H.G., Kim, J.S. and Kim, Y.H. Change in freshness of meats during postmortem storage II. Changes in freshness of beef. *Korean J. Anim. Sci.* 30: 672-677, 1988.
- 7) Carroll, K.K. Experimental evidence of dietary factors and hormon-dependent Cancers. *Cancer Res.* 35: 3374-3383, 1975.
- 8) Mc Cord, J.M. Free radicals and pro-oxidants in health and nutrition. *Food Technol.* 48(7): 80-84, 1994.
- 9) Block, G. and Langseth, L. Antioxidant vitamins and disease prevention. *Food Technol.* 48(7): 80-84, 1994
- 10) Kim, J.M. and Yang, H.C. Study on properties and name for Busugae. *Food Sci.* 15(2): 33, 1982.
- 11) Shin, D.H., Kim, M.K., Chung, T.K. and Lee, H.Y. Shelf-life study of Yukwa(korean traditional puffed rice cake)and substiution of puffing medium to air. *Korean J. Food Sci. Technol.* 22: 266-271, 1990.
- 12) Shin, D.H. and Choi, U. Shelf-life extension of Yukwa(oil puffed rice cake)by O2 preventive packing. *Korean J. Food Sci. Technol.* 25: 243-246, 1993.
- 13) Kye, S.H. and Yoon, S.I. A Study on nutritional evaluation about commercial korean traditional foods. *Korean J. Nutr.* 20(6), 395-404, 1987.
- 14) Lee, C.H., Maeng, Y.S. and Ahn, H.S. Studies on the sensory characteristics of traditional korean cookies, Hankwa. *Korean J. Dietary Culture.* 2(1); 71-79, 1987.
- 15) Yim, K.Y. and Kim, S.H. A Study on the utilization status of Korean traditional cookies and the evaluation of their commercial products' quality. *Korean home economics association.* 26(3), 79-91, 1988.
- 16) Sin, D.H., Choi, U. and Lee, H.U. Yukwa quality on mixing of non-waxy rice. *Korean J. Food Sci. Technol.* 23: 619-621, 1991.
- 17) Kye, S.H., Yoon, S.I. and Yum, C.A. A Study on mass production of korean traditional cookies-manufacturing process and machinery- korean J. Soc. Food Sci. 6(1), 67-73, 1990.
- 18) Lim, Y.H., Lee, H.Y. and Jang, M.S. Changes of physicochemical properties of soaked glutinous rice during preparaton of Yu-kwa. *Korean J. Food Sci. Technol.* 25: 247-251, 1993.
- 19) Park, D.J., Ku, K.H. and Mok, C.K. Characteristics of glutinous rice fractions and improvement of Yoogwa processing by microparticulation / Air - classification *Korean J. Food Sci, Technol.* 27(6), 1008-1012, 1995.
- 20) Shin, D.H., Kim, M.K., Chung, T.K. and Lee, H.Y. Quality characteristics of Yukwa(Popped rice snack)made by different varieties of rice. *Korean J. Food Sci. Technol.* 21: 820-825, 1989.
- 21) 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(2), 186-189, 1993.
- 22) Kim, J.M. Yugwa manufacturing method and It' s manufacturing equipment. Patent No. 10-0346944, 2002.



- 23) Kim, J.M. and Wei, L.S. Studies on Busuge preparation. J. Korean Soc. Food Nutr. 14(1), 51-56, 1985.
- 24) Kang, S.H. and Ryu, G.H. Analysis of traditional process for Yukwa making a Korean puffed rice snack(I) : Steeping and punching processes. Korean J. Food Sci. Technol. 34(4), 597-603, 2002.
- 25) Kim, J.M. Studies on term and reproducibile manufacturing method of Busuge. Wonkwang University Theses collection. 16, 215-232, 1982.
- 26) Lee, H.K. Food Chemistry Lab. SuHarkSa. 127-130, 1994.
- 27) Korea foods industry association, Food code. 2000.
- 28) Lee, Y.S., Jung, H.K. and Rhee, C.O. Quality characteristics of Yukwa prepared with pigmented rice. Korean J. Soc. Food cookery. Sci. 18(5), 2002.
- 29) Shin, A.J. and Kim, D.H. Korean J. Food. Sci. Technol. 14. No. 3, 1982.
- 30) Han, J.S. A study on cookery characteristise of korean cakes. -On the Yugwa- Korean J. Food & Nutrition. 11: 37-41, 1982.
- 31) Han, Y.S., Yoon, J.Y. and Lee, S.R. Effect of palm oil blending on the thermal and oxidative stability of soybean oil. Korean J. Food Sci. Technol. 23(4), 465-470, 1991.
- 32) Lee, Y.H., Kum, J.S., Ahn, Y.S. and Kim, W.J. Effect of packanging material and oxygen absorbant on quality properties of Yukwa. Korean J. Food Sci. Technol. 33(6), 728-736, 2001.
- 33) Kim, E.M. and Kim, H.S. A study on setting the shelf life of commercial korean traditional cookies : rice Yoogwa, sesame Yoogwa and Yackwa. Korean J. Soc. Food cookery Sci. 17(3), 229-236, 2001.