

## 유과 저장성 향상을 위한 산소 차단 포장시험

신동화·최 응  
전북대학교 식품공학과

### Shelf-life Extension of Yukwa (oil puffed rice cake) by O<sub>2</sub> Preventive Packing

Dong-Hwa Shin and Ung Choi

Department of Food Science & Technology, Chonbuk National University

#### Abstract

For extending the shelf-life of Yukwa (oil puffed rice cake) which is one of the most favorable Korean traditional rice snack, the Yukwa was packed in O<sub>2</sub> preventive container and substituted the air with N<sub>2</sub> gas or packed with O<sub>2</sub> absorbent (ageless sachet). The quality of Yukwa stored at 35°C was evaluated by POV, AV and TBA including sensory evaluation. The POV of oil in Yukwa of N<sub>2</sub> substitute pack and absorbent sachet included were 5.3 and 11.9 meq/kg, respectively, while no packing (control) was 195.5 meq/kg after 90 days storage at 35°C. AV and TBA were also same trend but the gap with the control was not so big. The Yukwa, N<sub>2</sub> gas substituted, was better in quality than absorbent treatment in sensory evaluation and no difference was detected in quality of 90 days storage Yukwa at 35°C with 15 days. The main reason for lower sensory score of absorbent treatment was that the O<sub>2</sub> absorbent also absorbed the flavor component of Yukwa.

Key words: Yukwa, puffed rice cake, ageless, nitrogen substitution, antioxidation

## 서 론

전통 한과중 유과는 찹쌀을 주원료로 반죽을 만들어 기름에 튀긴 제품으로 독특한 조직과 맛이 있는 제례용 혹은 계절식으로 오랜 제조 역사<sup>(1,2)</sup>를 가지고 있으며 현재는 기호식으로 그 소비량이 늘고<sup>(3,4)</sup> 있으나 튀김 유지의 산패 때문에 저장기간이 짧아 이를 널리 보급 하는데 큰 애로점으로 지적<sup>(5)</sup>되고 있다. 유과의 일반적인 보존기간은 한과 전문점이 7~20일, 대규모 공급업체는 30~60일 정도로 조사<sup>(3)</sup>되고 있으며 30°C 저장시에는 4 주 정도가 저장 한계<sup>(6)</sup>로 보고되었다.

유과의 저장기간을 연장시키기 위해서는 가장 문제가 되는 유지의 산화를 억제할 수 있는 항산화제의 첨가를 고려할 수 있으나 우리의 전통 식품에 대한 소비자의 기대 심리와 인공 합성첨가물의 기피로 실용화하기는 어려울 것으로 본다. 이와 같은 이유로 항산화제가 아닌 물리적 방법으로 유지 산패의 직접 원인이 되는 공기중의 산소를 차단하여 유지식품의 산화를 억제하는 방법은 널리 알려졌으며, 밀폐 용기내의 공기를 질소로 대체 혹은 산소 흡착제의 이용<sup>(7)</sup>으로 각종 식품의 저장 수명을

연장시키고 있다.

이 실험에서는 유과를 산소 차단성이 있는 용기에 포장, 질소 대체 혹은 산소흡착제를 넣어 유과의 산패를 억제, 저장기간을 연장코자 몇 가지 비교 시험을 수행 하기로 그 결과를 보고한다.

## 재료 및 방법

### 실험재료

유과 제조용 찹쌀은 1991년도산(전북 정주) 신선 품종을 사용하였고 튀김유로 대두유를 사용 신 등<sup>(8)</sup>의 방법에 따라 유과를 만들어 저장용 시료로 하였다. 포장은 필름 포장의 경우 OPP/CPP(20 μ/30 μ)로 주머니(160 mm×230 mm)를 만들어 사용하였고 용기 포장은 PP/MFPP/PP(0.12 mm/0.51 mm/0.12 mm)로 된 원통 성형 용기(φ156 mm×45 mm)에 뚜껑은 PE/Al foil/PP(12 μ/9 μ/70 μ)를 이용 밀봉하였다. 탈산소제는 ageless(대한제당 탈산Q, 산소흡착능력 50 cc/sachet)를 사용하였다.

### 포장방법

질소 대체 포장은 성형용기를 이용, 제품을 넣은 후 예비 접착하고 진공(750 mmg Hg)에서 2분 처리 후 질소를 투입을 하는 과정을 3회 반복 후 즉시 완전 밀봉하였고 탈산소제는 포장시 유과와 함께 넣어 밀봉하였다.

Corresponding author: Dong-Hwa Shin, Department of Food Science & Technology, Chonbuk National University, Dukjin-Dong, Chonju, Chonbuk 560-756, Korea

성형용기의 합기포장은 질소 대체없이 바로 밀봉하였고 필름포장은 질소 대체없이 합기포장하였다.

#### 저장조건

비포장 시험구는 열려진 용기에 유과를 담아 저장하였고 모든 포장시료는 그대로 35°C 항온기에서 저장하였다.

#### 분석

포장내 잔존 산소량은 oxygen analyzer(model LC-700 F, Toray사)를 이용 측정하였고, 유과내에 함유된 유지를 ethyl ether를 용매로 Soxhlet법으로 분리, 이 유지의 POV<sup>(9)</sup>, acid value<sup>(9)</sup> 및 TBA가<sup>(10)</sup>를 각각 측정하였다.

#### 관능 검사

유과에 친숙한 대학원 학생 10명을 선발, 막 튀긴 신선한 유과의 냄새를 10점으로 하고 저장 시료를 채점토록 하였으며 이 과정을 2회 반복하여 평균값을 얻었다.

#### 데이터의 통계처리

모든 분석은 3회 반복하였고 이 결과를 ANOVA 처리 후 LSD로 p<0.05 수준에서 유의성을 검정하였다. 관능 검사는 10명의 평균치를 동일하게 통계 처리하였다.

### 결과 및 고찰

#### 유과 저장중 POV의 변화

**Table 1. Peroxide value of Yukwa packed in different conditions during storage at 35°C**

Packing method	Storage time(day) at 35°C							LSD <sup>(6)</sup>
	0	15	30	45	60	75	90	
No packing <sup>1)</sup>	2.82 <sup>(a5)</sup>	4.39 <sup>a</sup>	5.49 <sup>a</sup>	32.56 <sup>a</sup>	63.09 <sup>a</sup>	119.62 <sup>a</sup>	195.47 <sup>a</sup>	6.52
Pouch pack <sup>2)</sup>	2.82 <sup>a</sup>	3.41 <sup>b</sup>	5.71 <sup>a</sup>	16.34 <sup>b</sup>	39.50 <sup>b</sup>	71.69 <sup>b</sup>	113.83 <sup>b</sup>	3.74
Tray pack <sup>3)</sup>								
with air	2.82 <sup>a</sup>	4.33 <sup>a</sup>	3.62 <sup>b</sup>	17.19 <sup>b</sup>	38.78 <sup>b</sup>	73.25 <sup>b</sup>	111.63 <sup>b</sup>	1.77
N <sub>2</sub> substitute	2.82 <sup>a</sup>	3.42 <sup>b</sup>	2.99 <sup>b</sup>	4.14 <sup>c</sup>	5.65 <sup>c</sup>	6.28 <sup>c</sup>	11.89 <sup>c</sup>	1.91
ageless <sup>4)</sup>	2.82 <sup>a</sup>	3.48 <sup>b</sup>	3.19 <sup>b</sup>	3.60 <sup>c</sup>	5.65 <sup>c</sup>	5.18 <sup>c</sup>	5.29 <sup>c</sup>	0.93

<sup>1)</sup>Stored in open vessel

<sup>2)</sup>OPP/CPP(20 μ/30 μ) pouch

<sup>3)</sup>Tray[PP/MFPP/PP(0.12 mm/0.51 mm/0.12 mm)] with lid [PE/Alfoil/PP(12 μ/9 μ/70 μ)]

<sup>4)</sup>Daehan Talsan Q(O<sub>2</sub> absorption cap. 50 cc/sachet)

<sup>5)</sup>Values with different letters in the same column are significantly different(p<0.05)

<sup>6)</sup>Least significant difference of each row

**Table 2. Acid value of Yukwa packed in different conditions during storage at 35°C**

Packing method	Storage time(day) at 35°C							LSD <sup>(6)</sup>
	0	15	30	45	60	75	90	
No packing <sup>1)</sup>	0.42 <sup>(a5)</sup>	0.60 <sup>a</sup>	0.63 <sup>b</sup>	0.82 <sup>a</sup>	0.95 <sup>a</sup>	1.01 <sup>a</sup>	1.64 <sup>a</sup>	0.11
Pouch pack <sup>2)</sup>	0.42 <sup>a</sup>	0.57 <sup>b</sup>	0.63 <sup>a</sup>	0.70 <sup>b</sup>	0.71 <sup>b</sup>	0.72 <sup>b</sup>	1.37 <sup>b</sup>	0.17
Tray pack <sup>3)</sup>								
with air	0.42 <sup>a</sup>	0.58 <sup>ab</sup>	0.58 <sup>b</sup>	0.60 <sup>c</sup>	0.65 <sup>b</sup>	0.68 <sup>b</sup>	1.25 <sup>bc</sup>	0.13
N <sub>2</sub> substitute	0.42 <sup>a</sup>	0.59 <sup>ab</sup>	0.52 <sup>b</sup>	0.53 <sup>c</sup>	0.54 <sup>c</sup>	0.57 <sup>b</sup>	1.20 <sup>bc</sup>	0.13
ageless <sup>4)</sup>	0.42 <sup>a</sup>	0.55 <sup>c</sup>	0.48 <sup>c</sup>	0.54 <sup>c</sup>	0.55 <sup>b</sup>	0.58 <sup>b</sup>	1.10 <sup>c</sup>	0.05

<sup>1)-6)</sup>See foot notes of Table 1

**Table 3. TBA of Yukwa packed in different conditions during storage at 35°C**

Packing method	Storage time(day) at 35°C							LSD <sup>(6)</sup>
	0	15	30	45	60	75	90	
No packing <sup>1)</sup>	0.13 <sup>(a5)</sup>	0.19 <sup>a</sup>	0.31 <sup>b</sup>	0.39 <sup>a</sup>	0.67 <sup>a</sup>	1.41 <sup>a</sup>	2.00 <sup>a</sup>	0.07
Pouch pack <sup>2)</sup>	0.13 <sup>a</sup>	0.18 <sup>b</sup>	0.36 <sup>a</sup>	0.42 <sup>ab</sup>	0.63 <sup>a</sup>	0.70 <sup>b</sup>	0.79 <sup>bc</sup>	0.16
Tray pack <sup>3)</sup>								
with air	0.13 <sup>a</sup>	0.18 <sup>a</sup>	0.20 <sup>d</sup>	0.28 <sup>bc</sup>	0.53 <sup>a</sup>	0.65 <sup>b</sup>	0.75 <sup>b</sup>	0.12
N <sub>2</sub> substitute	0.13 <sup>a</sup>	0.18 <sup>a</sup>	0.21 <sup>c</sup>	0.22 <sup>bc</sup>	0.27 <sup>b</sup>	0.48 <sup>c</sup>	0.57 <sup>c</sup>	0.03
ageless <sup>4)</sup>	0.13 <sup>a</sup>	0.18 <sup>a</sup>	0.20 <sup>d</sup>	0.20 <sup>c</sup>	0.23 <sup>b</sup>	0.37 <sup>c</sup>	0.49 <sup>d</sup>	0.08

<sup>1)-6)</sup>See foot notes of Table 1

유과를 각 포장 조건별로 포장, 35°C 에 저장하면서, 유과에서 분리한 유지중 POV의 변화 양상을 본 결과는 Table 1과 같다.

Table 1에서 보면 무포장이나 산소 차단이 되지 않는 포장에서는 저장 30일 이후 과산화물가의 급격한 상승을 보여 산패가 촉진되는 것을 알 수 있으며 저장 45일에 POV는 무포장의 경우 32.6, 필름 포장은 16.3 meq/kg, 성형용기 합기 포장구는 17.2 meq/kg이었다. 이 결과는 PE에 밀봉, 20°C 에 저장시 1개월간 품위 유지가 가능하다는 결과<sup>(11)</sup>와 30°C 저장에서 3~4주 사이에서 POV가 급격히 상승하는 현상<sup>(6)</sup>과 일치하고 있으나 포장내 공기를 질소로 대체하거나 산소 흡착제를 투입한 경우 저장 75일까지도 POV는 각각 6.3 및 5.2 meq/kg 정도로 극히 낮은 현상을 보이고 있으며 저장 15일에서도 포장방법에 따라 유의적인 차리를 보이고 있어 포장내 산소 차단이 유과의 산패 억제에 뚜렷한 효과가 있음을 보여주고 있다.

**유과 저장중 acid value의 변화**

유과의 유지 산패에 의한 acid value의 변화를 측정한 결과는 Table 2와 같다.

Table 2에서 보면 산가는 Table 1의 POV와 비교하여 처리간 차이는 심하지 않으나 저장 45일에는 무포장 및 합기 포장한 유과의 유지중 산가는 질소 대체 및 산소 흡착제를 넣은 경우보다 유의적으로 높았고 이런 현상은 그 이후도 계속되고 있다. 따라서 산가도 산소 차단 처리에 의해서 상당히 낮출 수 있음을 알 수 있었다.

**유과 저장중 TBA의 변화**

유과 저장중 유지의 산패 산물인 TBA 값을 비교해 본 결과는 Table 3과 같다.

Table 3에서 보면 저장 30일에 이미 무포장 혹은 합기 필름 포장 처리구와 성형 용기 포장구는 유의적인 차이를 보였고 그 이후도 비슷한 경향을 보였다. 특히 질소대체 및 산소흡착제를 투입한 경우 저장 60일에서도 TBA는 각각 0.265 및 0.229에 머물러 무포장구에 비하여 유지의 산패가 크게 억제됨을 알 수 있었다.

전체적으로 질소 대체나 산소흡착제를 사용한 경우

비포장구와 비교하여 AV나 TBA의 변화는 POV 보다 크지는 않았다. 이와 같이 포장 용기내 산소를 차단함으로써 유지 산패의 기준이 되는 POV, AV 및 TBA치를 크게 낮추므로서 유과의 품질 보존에 이 방법이 좋은 효과가 있음을 알 수 있었다.

**저장 용기내 산소농도의 변화**

각 포장조건별 용기내 잔존 산소의 량을 저장기간별로 측정된 결과를 보면 Table 4와 같다.

Table 4에서 보면 필름 포장 및 성형용기 합기포장의 경우는 저장 60일 이후까지 산소함량은 20% 내외로 큰 차이를 보이지 않으나 질소 대체의 경우 저장 40일에 8.7%에서 저장기간에 따라 증가하는 것으로 보아 포장 재질을 통하여 산소가 일부 투과되는 것을 알 수 있었고 산소흡착제를 투입한 경우 60일까지 0.2% 내외를 유지, 산소차단 효과가 우수하였으나 90일 저장시 4.55%로 산소 흡착 효과가 떨어지는 것으로 보아 포장 재질을 통한 산소 투과가 일어났다고 볼 수 있다.

이와 같은 산소의 차단효과가 저장 유과의 유지중 POV(Table 1), AV(Table 2) 및 TBA가(Table 3) 상승을 억제하는데 결정적인 역할을 한 것으로 판단된다.

이때 산소흡착제를 투입한 경우 산소흡착에 의한 용기내 감압현상으로 변형이 초래되므로 이에 대한 검토가 필요할 것으로 본다.

**저장중 유과의 관능 평가**

Table 1~3에서와 같이 유과의 산패는 용기내 공기의

**Table 4. Oxygen content (%) of each Yukwa pack**

Packing method	Storage time(day) at 35°C		
	40	60	90
No packing <sup>1)</sup>	21.00 <sup>4)</sup>	20.95	20.95
Tray pack <sup>3)</sup>			
with air	20.90	20.35	18.50
N <sub>2</sub> substitute	8.70	10.30	13.85
ageless <sup>4)</sup>	0.30	0.26	4.55

<sup>1)~3)</sup>See foot note No. 2)~3) of Table 1

<sup>4)</sup>Mean value of triplicate

**Table 5. Sensory evaluation<sup>1)</sup> of Yukwa stored at different packing conditions**

Packing method	Storage time(day) at 35°C						
	0	15	30	45	60	75	90
No packing <sup>1)</sup>	10	3.90 <sup>b6)</sup>	4.63 <sup>c</sup>	4.20 <sup>c</sup>	4.00 <sup>c</sup>	3.81 <sup>c</sup>	5.11 <sup>b</sup>
Pouch pack <sup>2)</sup>	10	6.35 <sup>a</sup>	6.53 <sup>a</sup>	6.20 <sup>ab</sup>	5.39 <sup>b</sup>	4.40 <sup>b</sup>	5.50 <sup>b</sup>
Tray pack <sup>3)</sup>							
with air	10	6.05 <sup>a</sup>	6.43 <sup>ab</sup>	5.10 <sup>bc</sup>	5.72 <sup>b</sup>	5.00 <sup>b</sup>	5.72 <sup>b</sup>
N <sub>2</sub> substitute	10	6.70 <sup>a</sup>	6.78 <sup>ab</sup>	7.05 <sup>a</sup>	7.56 <sup>a</sup>	7.44 <sup>aa1</sup>	7.00 <sup>a</sup>
ageless <sup>4)</sup>	10	6.30 <sup>a</sup>	5.16 <sup>bc</sup>	5.40 <sup>b</sup>	6.50 <sup>ab</sup>	5.38 <sup>b</sup>	5.89 <sup>ab</sup>

<sup>1)</sup>10 panels evaluated each Yukwa by 10 (fresh) to 1 (very rancid) point

<sup>2)~6)</sup>See foot note No 1)~5) of Table 1

질소 대체 및 산소흡착제를 이용하여 현저히 방지되므로 저장기간을 연장시킬 수 있는 가능성이 있음을 확인하였고 최종적으로 저장 기간별 유과의 품질을 관능적으로 평가한 결과는 Table 5와 같다.

Table 5에서 보면 무포장구는 저장 15일에 이미 다른 포장구에 비하여 품질 열화현상이 오며 저장 60일에서는 성형용기에 질소대체 및 산소흡착제를 이용한 경우가 다른 처리에 비하여 상대적으로 높은 값을 보이고 있다. 이와 같은 현상은 POV, AV 및 TBA가 관계와 비슷하여 산패역제에 따라 품질 수명기간도 연장될 수 있다는 것을 의미한다고 본다. 질소대체의 경우 저장 90일까지도 신선한 유과 풍미에 접근하는 것으로 보아 유과 장기 저장에는 포장내 공기를 질소로 대체하는 경우 상당한 효과가 있을 것으로 본다. 한편 산소흡착제를 넣은 경우에 관능 평가 점수가 낮은 것은 흡착제가 산소만을 선택적으로 제거하는 것이 아니고 향기성분까지 흡착하여 유과의 향기에 부정적인 영향을 준다고 판단되므로 이에 대한 별도의 고려가 필요할 것으로 본다.

## 요 약

유과의 저장기간 연장을 위하여 가장 문제가 되는 유지의 산패를 억제시키기 위하여 산소 차단성이 있는 포장용기에 유과를 포장하고 포장내 공기를 질소가스로 대체하거나 용기내에 산소흡착제를 투입, 산소를 제거한 후 저장하면서 유과의 산패 지연효과와 관능적 측면을 비교 평가하였다.

저장중 유과에 들어 있는 유지의 POV는 35℃에서 90일 저장시 산소흡착제를 넣은 경우 5.3, 질소대체 11.9 meq/kg, 그리고 비포장구는 195.5 meq/kg으로서 산소흡착제 및 질소대체 처리구가 뚜렷한 산패 억제효과를 보였고 이때 최종 산소잔존율은 각각 4.55% 및 13.85%였다. AV 및 TBA가도 비슷한 경향이었으나 그 차이는 POV 보다는 적었다.

저장 제품의 관능검사 결과 질소대체 처리구가 가장 우수하여 90일 저장품도 15일 저장품과 차이가 없어 유과의 저장기간을 연장하는데 질소대체 포장방법으로

저장기간을 획기적으로 연장시킬 수 있는 가능성을 보였다.

산소흡착제의 경우 산소흡착에 의한 부피의 감소, 유과 향기의 흡착 등이 문제로 대두되었다.

## 감사의 글

이 연구는 1992년도 대산문화재단 연구비로 수행된 결과의 일부로 이에 심심한 사의를 표하는 바이다.

## 문 헌

1. 안동 장씨저, 황혜성 편 : 關壺是議方(음식디미방). 한국 인서출판사, p.40(1985)
2. 허병각 이씨저, 이민수 역 : 關合叢書. 기린원, p.113 (1988)
3. 계승희, 윤석인, 이 철 : 한국 전통음식 개발 보급. 연구보고서(식품연구소) (1986)
4. 설민영, 김을상, 한양일 : 청주지역 세시 음식에 관한 연구. 한국식문화학회지, 6, 257(1991)
5. 한재숙 : 한국 병과류의 조리학적 연구, 유과를 중심으로. 한국영양식량학회지, 11, 37(1982)
6. 신동화, 김명곤, 정태규, 이현유 : 유과의 저장성과 팽화 방법 개선 시험. 한국식품과학회지, 22, 266(1990)
7. Yoshiuki Abe: Oxygen absorbers. It is the answer to shelf life problems? *Asia Pacific Food Industry*, 3(5), 66(1991)
8. 신동화, 김명곤, 정태규, 이현유 : 쌀 품종별 유과 제조 특성. 한국식품과학회지, 21, 820(1989)
9. Pagnot, C. and Hautfenne, A.: Standard method for the analysis of oils, fats and derivatives (7th revised), Blackwell Scientific Publication. London, p.199, p.73 (1987)
10. Sidwell, C.G., Salwin, H., Benca, M. and Mitchell Jr. J.H.: The use of thiobarbituric acid as a measure of fat oxidation. *J. of the American Oil Chemists Society*, 31, 603(1954)
11. 신정균 : 강정의 조리과학적 연구. 동덕여대 논총, 131 (1977)

(1993년 2월 16일 접수)