

팜유로 튀긴 유과의 저장 중 품질 변화

이유석 · 정해옥* · 이종욱

전남대학교 식품공학과 및 농업과학기술연구소, *초당대학교 조리과학부

Quality Characteristics of *Yukwa* Fried with Palm Oil during Storage

You-Seok Lee, Hae-Ok Jung* , Chong-Ouk Rhee

Department of Food Science and Technology & Institute of Agricultural Science and Technology,
Chonnam National University,

*Department of Culinary Art, Chodang University

Abstract

Yukwa is a popular Korean traditional fried rice snack. The high fat content and porous structure of *Yukwa* cause it to become rancid rapidly. For extending the shelf-life of *Yukwa*, the *Bandegi* was fried with palm oil and soybean oil. The stability of *Yukwa* in lipid oxidation was determined by acid value(AV), peroxide value(POV), composition of fatty acid and sensory evaluation during 8 weeks of storage at 20°C and 50°C. As the storage time increased, the AVs of soybean oil and palm oil during storage at 50°C were increased up to 42.64 and 2.09 mg/g, respectively. The POV of soybean oil during storage at 50°C was increased up to 4 weeks and then decreased. And as the storage time increased, the contents of stearic and oleic acid were increased, while linoleic and linolenic acid were decreased.

Key words : lipid oxidation of *Yukwa*, palm oil, soybean oil, acid value, peroxide value

1. 서 론

과정류에 속하는 유과는 제례, 혼례, 연회 등에 꼭 필요한 음식으로 초기부터 별미식, 특별식, 행사식으로 이용되는 귀한 음식으로 우대를 받게 되었으며¹⁾, 찹쌀을 주원료로 반죽을 만들어 기름에 튀긴 과자류의 일종으로 독특한 질감과 특성을 지니고 있다. 또한 기름에 튀겨 팽화시킨 후 물엿이나 조청으로 증청을 하게 되는데 증청은 단맛을 부여하고, 여러 가지 고물을 다양하게 붙일 수 있도록 할뿐만 아니라 산소를 차단하여 지방의 산패를 억제하는 효과를 주는 것으로 알려져 있다²⁾. 그러나 유과는 주로 기름에 튀겨 팽화시키기 때문에 지질 함량이 높고 다공화된 식품으로 흡습에 의한 물성의 악화와 지질의 산화에 크게 영향을 미치는 햇빛, 공기

접촉, 고온에 의한 산패가 저장 중 유과의 품질에 영향을 미친다³⁾. 이러한 특성으로 인하여 지방 산패에 의해 저장성이 떨어져서 30°C에서 저장시 4주 이상 저장이 어렵다고 보고된 바 있다⁴⁾. 현재까지 저장성을 증진시키기 위해 공기팽화⁴⁾, 산소 차단 포장⁵⁾, 항산화제 첨가 및 methyl cellulose 첨가 효과에 관한 연구⁶⁾ 등이 진행되어 왔으나 항산화제는 유지 식품에서 일반적으로 널리 이용되고 있는 첨가제이지만 유과와 같이 전통식품의 이미지가 강조되는 제품에 항산화제를 이용할 경우 합성 항산화제보다는 천연 항산화제의 사용을 적극 검토해야 할 것으로 생각된다⁷⁾. 따라서 유과의 저장성을 향상시키기 위해 제조공정에서부터 산패를 억제하는 것이 중요하며, 저장시 다양한 조건을 병행하여야 할 것으로 생각된다.

한편 팜유는 저장과 열에 불안정한 linoleic acid와 linolenic acid의 양이 낮아서 안정감을 제공하며 carotene과 vitamin E가 함유되어 있어 영양적으로도 우수하여 많은 가공식품에 이용되고 있다⁸⁾.

Corresponding author: Chong-Ouk Rhee, Chonnam National University, 300 Yongbong-Dong, Gwangju 500-757, Korea
Tel: 82-62-530-2142
FAX: 82-62-530-2149
E-mail: corhee@chonnam.ac.kr

따라서 본 실험에서는 유과의 저장성을 증대시키고자 식물성 유지이면서 불포화지방산의 함량이 낮은 팜유로 유과를 튀겨 저장 중 품질변화를 조사하였다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

본 실험에 사용한 참쌀은 2001년 순천에서 수확한 왕찰을 사용하였고 부재료로 소주(보해골드, 보해)와 콩(광교)을 첨가하였다. 유과의 튀김용 기름으로는 콩기름(오뚜기)는 시중에서 구입하였고 palm oil(palm-olein)은 (주)농심에서 공급받아 사용하였다.

2. 유과의 제조과정

유과 반데기는 이 등⁹⁾의 방법을 이용하여 제조한 후 냉동실에 보관하며 사용하였다. 이를 유과의 저장성 실험을 위해 콩기름과 palm oil(palm-olein)을 사용하여 120°C의 기름에서 1분간 1차 튀긴 후 170°C로 조정된 oil bath에 즉시 옮겨 40초간 튀겼으며 튀긴 후 20°C와 50°C에 8주간 저장하면서 산가, 과산화물가, 지방산 등을 분석하였다.

3. 유지의 추출

저장 중인 유과 10g 당 100 mL의 ether를 가한 후 shaking incubator(Vision, Korea)를 이용하여 25°C, 200 rpm에서 2시간 동안 유지를 추출하였다.

4. 산가 측정

유과에서 추출한 유지 시료 0.3~1.0g을 100mL들이 삼각플라스크에 넣고 ether-ethanol(1:1, v/v) 혼합용액 50mL를 가하여 녹인 다음 1% phenolphthalein indicator solution 2-3 방울을 가하고 0.1N KOH-ethanol 용액으로 적정하였다. 용액이 미홍색으로 30초간 계속될 때를 종말점으로 하였다¹⁰⁾.

5. 과산화물가 측정

유과에서 추출한 유지시료 0.3~1.0g을 정확히 300 mL 삼각 플라스크에 넣은 다음 chloroform 10mL를 가하여 녹이고 빙초산 15mL를 가하여 혼합하였다. 여기에 KI 포화용액 1mL를 가한 다음 마개를 하고 1분간 심하게 흔든 후 5분간 어두운 곳에 방치하였다. 방치 후 증류수 75mL를 가하고 마개를 한 다음 심하게 흔들어 전분용액을 지시약으로 하여 0.01N Na2S2O3 용액으로 적정하였고 용액의 청남색이 완

전히 무색으로 될 때를 종말점으로 하였다¹⁰⁾.

6. 지방산 분석

유과로부터 추출한 지질을 약 8~20mg 취하여 AOAC 방법¹¹⁾에 의하여 BF3-methanol로 methylation 시킨 다음 가스크로마토그래피(Model HP6890 series, Hewlett Packard Co., U.S.A.)를 사용하여 분석하였다.

7. 관능검사

튀김유를 달리하여 튀겨 제조한 유과를 8주 동안 저장하면서 1주 간격으로 산패에 의한 이취미 변화를 관능검사 방법에 의해 수행하였다. 검사원은 유과제품의 품질 특성에 잘 훈련된 유과 제조업자 5명을 대상으로 하였으며, 이취미의 강도는 5단계 기호 척도법으로 나타내도록 하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 산가의 변화

유과의 저장성을 높이기 위해 콩기름 대신 팜유를 사용하여 유과를 튀긴 후 20°C와 50°C에 저장하면서 산가를 분석한 결과는 Fig. 1과 같다. 식품위생규격 및 전통식품 표준규격⁷⁾에서 정한 한과류에 대한 산가의 기준치는 2.0mg/g인데, 콩기름으로 튀긴 유과는 50°C 저장시 2주째 0.78mg/g이었으며 4주째 9.35mg/g으로 급격히 증가하였으나 팜유로 튀긴 유과는 저장 6주까지 1.0mg/g 이하의 값을 유지하다가 저장 8주에서 2.08mg/g을 나타내었다.

한편 조 등¹²⁾은 25, 45, 65°C에서 유과를 보관하며

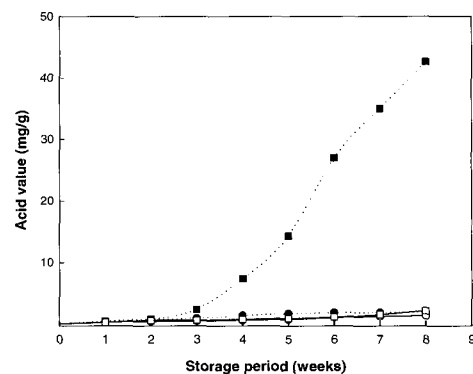


Fig. 1. Changes in acid values of Yukwa during storage.

-■- : Soybean oil (50°C) -●- : Soybean oil (20°C)
 -□- : Palm oil (50°C) -○- : Palm oil (20°C)

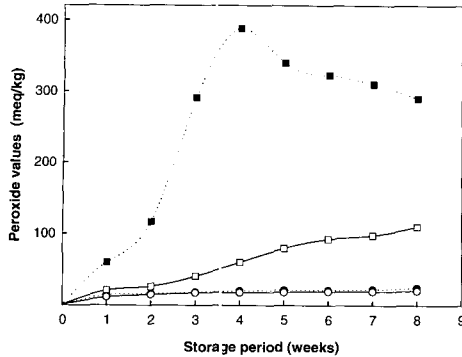


Fig. 2. Changes in peroxide values of Yukwa during storage.

-■- : Soybean oil (50°C) -●- : Soybean oil (20°C)
 -□- : Palm oil (50°C) -○- : Palm oil (20°C)

산가를 조사한 결과 산가는 25°C에 저장할 경우 거의 변화가 없었으나 45°C와 65°C에서 보관한 것은 0.21(1주일)~13.46(63일)과 0.07(1일)~19.68(24일)로 변화하였다고 하였다.

2. 과산화물가의 변화

팜유로 튀긴 유과와 콩기름으로 튀긴 유과를 저장하면서 분석한 과산화물가의 변화는 Fig. 2와 같다. 식품위생규격 및 전통식품 표준규격⁷⁾에서 정한 한과류에 대한 과산화물가의 기준치는 40meq/kg을 제시하고 있는데 콩기름으로 튀긴 유과를 50°C에서

저장하였을 때 저장 2주부터 70.35meq/kg으로 이미 기준치를 넘었으며 2주 이후 급격히 증가하다가 4주 이후 감소하였다. 이는 산패가 과도하게 진행되어 과산화물이 분해되기 때문이라 생각된다. 이에 반해 팜유로 튀긴 유과는 저장 4주까지는 일정한 값을 유지하다 6주 후 85.86meq/kg으로 증가하였다.

조 등¹²⁾은 25, 45, 65°C에서 유과를 보관하며 과산화물가를 조사한 결과 45°C에서 저장한 유과는 56일 경과 후 65°C의 경우는 18일이 지난 후 최대값을 보이다 감소하였으며 이러한 과산화물가로부터 구한 유효기간은 45°C의 경우는 42일, 65°C의 경우는 12일이라 하였다. 신 등⁴⁾은 유과의 팽화방법을 개선하기 위해 전기오븐에서 공기팽화를 시켜 비교하였는데 기름으로 팽화시킨 유과는 30°C에서 저장할 경우 4주 정도가 최대저장기간이며, 고온의 공기로 팽화는 가능하였으나 팽화도가 감소하고 맛이 저하된다고 하였다. 또한 신과 최³⁾는 산소차단 포장을 하는 경우 과산화물가는 35°C에서 90일 저장시 산소흡착제를 넣은 경우 5.3meq/kg, 질소대체 11.9meq/kg, 비포장구는 195.5meq/kg으로 나타나 포장재에 의한 산패 억제효과를 기대할 수 있다고 하였다.

3. 지방산 조성의 변화

유과에 함유된 지방의 지방산 조성을 측정된 결과는 Table 1과 같이 20°C 저장의 경우 콩기름과 팜

Table 1. Comparison of fatty acids contents of extracted oil from Yukwa during storage

Storage Temp.	Frying oil	Storage periods (weeks)	Fatty acid (%)					
			C _{14:0}	C _{16:0}	C _{18:0}	C _{18:1}	C _{18:2}	C _{18:3}
20 °C	Soybean oil	1	0.12	11.58	4.68	23.76	53.30	6.56
		2	0.15	11.82	4.71	23.46	53.27	6.60
		4	0.09	11.62	4.70	23.51	53.44	6.63
		6	0.09	11.32	4.67	23.21	53.87	6.86
		8	0.10	12.21	5.01	23.98	52.31	6.39
	Palm oil	1	0.96	38.74	4.23	41.68	14.06	0.34
		2	0.96	38.91	4.18	41.79	13.88	0.29
		4	0.93	38.79	4.23	41.73	14.06	0.27
		6	0.92	38.15	4.22	42.25	14.21	0.26
		8	0.98	38.22	4.23	42.35	13.96	0.27
50 °C	Soybean oil	1	0.13	11.62	4.71	23.82	53.21	6.51
		2	0.10	11.88	4.76	23.77	53.06	6.43
		4	0.14	14.77	6.01	26.32	47.66	5.10
		6	0.16	16.50	7.49	27.77	43.69	4.40
		8	0.22	17.76	7.55	28.15	42.23	4.09
	Palm oil	1	0.95	38.65	4.24	41.79	14.06	0.32
		2	0.96	39.07	4.22	41.80	13.68	0.27
		4	1.08	39.10	4.25	41.91	13.41	0.25
		6	1.05	38.55	4.27	42.56	13.34	0.23
		8	1.02	38.91	4.32	42.74	12.79	0.22

Table 2. Changes of rancid odor by sensory evaluation of Yukwa fried with soybean and palm oil during storage at 20°C and 50°C

Storage Temp.	Frying oil	Storage periods (weeks)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
20 °C	Soybean oil	-	-	-	+	+	+	++	++
	Palm oil	-	-	-	-	-	-	+	+
50 °C	Soybean oil	-	-	+	+	++	++	+++	++++
	Palm oil	-	-	-	+	+	+	+	+

- : ND, + : weak, ++ : moderate, +++ : strong, ++++ : very strong

유 모두 저장전과 차이가 없었고 이는 지금까지 수행된 여러 연구의 결과와 유사하였다^{2,3,7)}.

콩기름과 팜유로 튀긴 유과를 50°C에 저장한 경우 모두 palmitic acid, stearic acid 및 oleic acid가 저장기간이 경과함에 따라 증가하는 경향이었지만 linoleic acid와 linolenic acid는 감소하는 경향을 보였다. 특히 콩기름의 경우 저장 1주일 후 linoleic acid와 linolenic acid 함량이 각각 53.21%와 6.51%이었지만 8주 후에는 42.23%, 4.09%로 크게 감소하였다.

조 등¹²⁾은 25°C 저장의 경우 비교적 안정된 지방산 분포를 가지지만 45°C에서 보관한 유과의 경우 palmitic acid, stearic acid는 증가하고 linoleic acid와 linolenic acid는 감소하는 경향을 보였으며 oleic acid는 급격히 증가한 후 서서히 감소하였는데 이러한 변화는 과산화물의 변화가 심해지는 유도기간이 끝나는 시점 이후 변화를 보였다고 하였다. 따라서 이러한 변화는 지방의 변질 정도를 판별할 수 있는 물리, 화학적 변화와 큰 상관관계가 있다고 하였다. 또한 한³⁾은 10°C에서 50일 저장하면서 지방산 조성을 측정된 결과 저장기간이 경과됨에 따라 linoleic acid가 급격한 감소를 하였다고 보고하였다.

Sebedio 등¹³⁾에 의하면 튀김유 중에 linolenic acid 함량이 2% 이상 함유되어 있는 경우 불포화 지방산이 산소의 작용으로 과산화물의 형성 속도가 oleic acid에 비해 12~20배 이상 크기 때문에 튀김유로 적절하지 못하다고 보고한 바와 같이 콩기름에 포함되어 있는 linolenic acid가 6% 정도임을 고려할 때 linolenic acid의 함량이 지방의 변질에 큰 영향이 있으며 이러한 변질은 linolenic acid가 거의 없는 팜유로 대체시 충분히 억제할 수 있을 것이라 생각된다.

4. 관능검사

유과를 20°C와 50°C에 저장하면서 유과제품의 품질 특성에 잘 훈련된 유과 제조업자 5명을 대상으로 1주 간격으로 산패에 의한 이취미 변화를 측정된 결과는 Table 2와 같다. 콩기름으로 튀겨 50°C에

저장한 유과는 4주 이후 이취미가 발생하기 시작하여, 7주가 지난 후에는 이취미가 보다 강하게 발생하였다. 그러나 팜유로 튀긴 유과는 4주째 이취미가 약간 발생하였으나, 그 정도가 미미하였고, 8주째에도 이취미가 강하게 발생하지 않았다. 따라서 유과제조시 종래 사용하였던 콩기름을 팜유로 대체한다면 저장기간을 향상시킬 수 있을 것이라 사료된다.

IV. 요약

콩기름과 팜유로 튀긴 유과를 20°C와 50°C에 저장하면서 분석한 결과 콩기름으로 튀겨 50°C에 저장한 유과의 산가는 2주에는 0.78mg/g에서 4주에 9.35mg/g으로 급격한 증가를 하였으나 팜유로 튀긴 유과는 저장 6주까지 변화가 없다가 저장 8주에서 2.08mg/g을 나타내었다. 과산화물가의 경우 콩기름으로 튀긴 유과를 50°C에서 저장하였을 때 저장 4주까지 급격한 증가를 보이다 4주 이후 감소하였다. 저장 기간에 따른 지방산의 변화는 20°C 저장의 경우 저장 전과 큰 차이를 보이지 않았지만 50°C 저장의 경우 콩기름과 팜유 모두 palmitic acid, stearic acid 및 oleic acid는 저장기간이 경과함에 따라 증가하였고 linoleic acid와 linolenic acid는 감소하였다. 또한 관능검사 결과 콩기름으로 튀긴 유과는 4주 이후 이취미가 발생하기 시작하여, 7주가 지난 후에는 이취미가 보다 강하게 발생하였지만 팜유로 튀긴 유과는 4주째에 이취미가 약간 발생하였으나, 그 정도가 미미하였고, 8주째에도 이취미가 강하게 발생하지 않았다. 따라서 유과 튀김시 콩기름을 팜유로 대체한다면 종래 방법으로 제조된 유과에 비해 저장 기간이 증가할 것으로 사료된다.

V. 참고문헌

1. Park, JY, Kim, KO and Lee, JM : Standardization of traditional preparation method of gangjung I. Optimization

- of steeping time of glutinous rice and extent of beating of the cooked rice. Korean J. Dietary Culture, 7(4):291, 1998
2. Lee, YH : Effect of packaging conditions on physico-chemical, sensory properties and storage stability of Yukwa. the Sejong University of Korea, 2000
 3. Han, JS : A study on cookery characteristic of Korean cakes (on the Yukwa). Korean J. Food & Nutrition, 11(4):37, 1982
 4. Shin, DH, Kim, MK, Chung, TK and Lee, HY : Shelf-life study of Yukwa(Korean traditional puffed rice snack) and substitution of puffing medium to air. Korean J. Food Sci. Technol., 22(3):266, 1990
 5. Shin, DH and Choi, U : Shelf-life extension of Yukwa(oil puffed rice cake) by O₂ preventive packing. Korean J. Food Sci. Technol., 25(3):243, 1993
 6. Chun, HS, Han, O, Lee, CH and Huh, SY : Studies on the quality improvement and extension of shelf-life for traditional Yukwa(Oil puffed waxy rice cake). The report of Korea Food Research Institute, p.36, 1997
 7. Kum, JS, Lee, YH, Ahn, YS and Kim, WJ : Effects of antioxidants on shelf-life of Yukwa. Korean J. Food Sci. Technol., 33(6):720, 2001
 8. Kim, SH : Study on the comparison of nutrition value of dietary fat and palm oil. International Symposium, Korean Soc. Food Nutri., p.1019, 1993
 9. Lee, YS, Jung, HO and Rhee, CO : Quality characteristics of Yukwa added with pigmented rice. Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 18(5):529, 2002
 10. Paquot, C and Hautferne, A : Standard method for the analysis of oils, fats and derivatives (7th revised), Blackwell Scientific Publication. London, p.73, 1987
 11. AOAC Official methods of analysis : The Association of Official Analytical Chemists, 15th ed., Washington D.C. 1990
 12. Jo, HB, Lee, KK, Jeong, HJ, Kim, AK, Park, KA, Son, YJ, Yoon, YT and Kim, DI : Change of physicochemical properties of Yukwa with storage condition. The report of Seoul Metropolitan Government Research Institute of Public Health and Environment. 32:81, 1998
 13. Sebedio, JL, Bonput, A, Grandguard, A and Prevost, J : Deep fat frying of frozen prefried french fries influence of the amount of linoleic acid in the frying medium. J. Agric. Food Chem., 38:1662, 1990

(2002년 11월 28일 접수, 2003년 2월 17일 채택)