

## 콩기름의 가열시간별 유과의 품질 특성

임영희<sup>†</sup> · 이현유\* · 장명숙\*\*

대전대학교 식품영양학과

\*한국식품개발연구원

\*\*단국대학교 식품영양학과

## Quality Properties of Yu-kwa by the Frying Time of Soybean Oil

Young-Hee Lim<sup>†</sup>, Hyun-Yu Lee\* and Myung-Sook Jang\*\*

Dept. of Food Science and Nutrition, Taejon University, Taejon 300-716, Korea

\*Korea Food Research Institute, Kyungkido 462-420, Korea

\*\*Dept. of Food Science and Nutrition, Dankook University, Seoul 140-714, Korea

### Abstract

The effect of soybean oil on frying time and number of frying treatment on quality of Yu-kwa (Korean traditional rice cookie) were examined. As the frying time increased, acid value and POV were increased from 0.08 to 0.23 and 1.78, respectively. But the quality of Yu-kwa was not influenced by the frying time. And as the frying time increased, unsaturated fatty acid (oleic and linoleic acid) was decreased, while saturated fatty acid (palmitic acid) was increased. The color was drastically changed on frying oil which showed a dark brown color, but there was no difference in Yu-kwa. As the frying time increased, acceptability was decreased on sensory evaluation, but significant difference among samples tested within significant level 5% was not revealed.

**Key words :** Yu-kwa, soybean oil, frying time, quality

### 서 론

유과는 오래된 우리의 전통식품으로 제조방법, 재료와 모양에 따라 다양한 제품이 전래되어 왔으며 지금도 각종 잔치 등에 이용되고 있다. 그러나 유과는 찹쌀을 찹지, 분쇄, 증자, 파리치기, 건조한 후 식용유지에 튀김으로 해서 저장중 산패가 다른 식품보다 쉽게 일어난다. 특히 식용유지는 공기중에 방치 또는 가열하므로써 쉽게 산화되며 이 기름을 이용하여 튀길 경우 품질이 저하됨과 동시에 보존성이 저하된다<sup>1)</sup>. 또한 튀김은 고온 가열조리이므로 가열산화에 의한 색깔의 변화, 유리지방산의 증가, 과산화물가의 증가, 불포화지방산의 감소, 맛과 향기 등이 변화하여 유지의 품질을 저하시키는 산패현상이 일어난다<sup>2,3)</sup>. 이러한 이유로 유지의 안정성을 보기 위하여 시판 식용유의 가열시간에

따른 유지의 물리화학적 변화를 보고한 바 있으나<sup>4)</sup> 유과의 튀김중 일어나는 성분변화에 관한 연구는 전무한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 튀기기 전의 유과 반데기를 전통적인 방법으로 제조한 후 튀김유의 가열시간에 따라 일어나는 이화학적 성분변화를 조사하였기에 이를 보고한다.

### 재료 및 방법

#### 재료

찹쌀은 멧쌀이 혼입되지 않도록 1991년 경남 함천 지방에서 계약재배한 신선찰벼를 사용하였고, 튀김용 기름은 콩기름(동방유량제품)을 사용하였다.

#### 유과제조

찹쌀은 상온에서 7일간 침지한 후 roll mill에서 80m-

<sup>†</sup>To whom all correspondence should be addressed

esh로 분쇄하고 이를 수분함량 50%정도로 반죽한 후 30분간 쪄 다음 제과용 편칭기를 이용하여 파리치기한 것으로 반데기를 만들어 이를 25°C에서 24시간 건조 후 110°C에서 1차 튀기고 180°C에서 2차 튀김하였다. 이 때 튀김은 온도조정이 가능한 10리터 용량의 튀김조에 6리터의 기름을 부어 반데기를 100g씩 넣고 실시하였다.

과산화물가 및 산가

시간별로 채취한 콩기름과 ethyl ether를 사용하여 유과로부터 분리한 기름에 대하여 AOAC방법으로 과산화물가와 산가를 측정하였다.

지방산 조성

튀김조건에 따른 유과와 튀김유의 지방산 조성을 유과는 Folch 과 Less<sup>9)</sup>의 방법에 따라 지방을 추출한 다음 AOAC법<sup>10)</sup>으로 methyl ester화 하여 GC (Varian Vista 60 00, USA)로 분석하였으며 이 때 기기의 작동조건은 column BP20(0.3mm×50m), FID detector, column temp. 210°C, injection temp. 230°C, detector temp. 250°C이었으며 carrier gas는 12psi의 N<sub>2</sub>를 사용하였다.

색깔

시간별로 채취한 기름과 유과의 색깔변화는 Color and color difference meter (Yasuda Seiki, Japan)를 사용하여 표면색도를 측정하고 L, a, b값으로 나타내었다.

관능검사

유과를 자주 먹어본 경험이 있는 관능요원 10명을 구성하여 색깔(color), 산패정도(rancidity), 맛(taste), 바삭바삭한 정도(crispness) 및 기호도(desirability)를 1점(아주 불량)부터 9점(아주 우수)까지 평점토록 하였고 그 결과를 ANOVA처리후 LSD로 유의성을 검정하였다.

결과 및 고찰

튀김유의 가열산화

유과 튀김용 콩기름을 180°C에서 16시간 가열하면서 산패의 지표인 산가 및 지방산 조성의 변화를 관찰하고, 과산화물가와 색깔의 변화를 조사하였다.

산가와 과산화물가는 산패측정의 기본이며 일반적으로 산패에 의하여 산가와 과산화물가는 증가한다. 콩기름의 가열 중 산가와 과산화물가의 변화를 Fig. 1

에 나타내었다. 즉 산가는 가열하지 않은 시료가 0.08 이하로서 매우 우수하였으며 가열시간이 경과함에 따라 0.23까지 계속 증가하는 경향을 나타내었다. 가열 시간에 따른 산가의 변화는 장 등<sup>7)</sup>의 결과와 일치하며, 신<sup>8)</sup>이 보고한 튀김유허수가 증가할수록 산가가 증가한다는 결과와 유사함을 알 수 있다. 특히 장 등<sup>7)</sup>은 시판 식용유의 가열시간에 따른 산가의 변화를 관찰한 결과에서 콩기름이 옥수수기름이나 채종유보다 산가의 변화가 완만하여 가열산화에 가장 안정된 유지라 보고하였다.

유지의 산패를 결정하는 또다른 척도인 과산화물가는 가열하지 않은 시료가 0.08을 나타내어 본 실험에 사용한 콩기름은 보관 상태가 매우 양호한 제품이라 판단되었으며 가열시간에 따라 과산화물가는 가열 16시간까지 완만하게 증가하여 1.78을 나타내었고 이는 장 등<sup>7)</sup>의 결과와 유사하였다. 이와같이 가열시간에 따른 콩기름의 산가와 과산화물가는 완만하게 증가하였으나 유과제품의 변패에 영향을 줄 만큼 높은 수치를 나타내지는 않았다.

지방산 조성

콩기름의 가열시간에 따른 유과와 튀김유의 지방산 조성변화를 Table 1에 나타내었다. 즉 튀김유의 가열 중 지방산 조성은 가열시간이 경과함에 따라 불포화지방산 중 oleic acid와 linoleic acid의 조성이 서서히 감소하는 경향을 보인 반면 포화지방산인 palmitic acid는 오히려 서서히 증가하는 경향을 보였다. 일반적으로 공기중에서 지방을 가열하면 불포화지방산이 과산화물로 변환되고 생성된 과산화물은 carbonyl화합물과 hydroxy acid로 분해되며, 그 중 일부는 부분적으로 산화

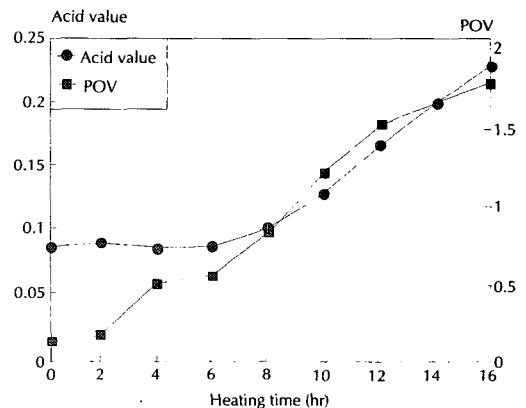


Fig. 1. Changes on acid value and POV of soybean oil according to frying time.

Table 1. Changes of fatty acid composition by the frying time at 180°C

(%)

Fatty acids	Frying time(hrs.)									
	0		4		8		12		16	
	Oil	Yu-kwa	Oil	Yu-kwa	Oil	Yu-kwa	Oil	Yu-kwa	Oil	Yu-kwa
Palmitic	8.9	9.2	10.5	11.5	12.1	10.9	10.7	10.7	11.0	11.4
Stearic	3.6	3.5	3.3	3.3	3.4	3.4	3.2	3.4	3.4	3.3
Oleic	20.2	21.5	19.6	19.5	19.8	20.1	20.8	19.7	20.7	19.5
Linoleic	59.2	57.7	58.6	57.6	57.6	57.7	57.4	58.4	57.2	57.9
Linolenic	7.7	7.4	7.7	7.5	7.8	7.3	7.6	7.5	7.4	7.5
Arachidonic	0.4	0.7	0.3	0.6	0.3	0.6	0.3	0.3	0.3	0.4
Saturated	12.5	12.7	13.8	14.8	15.5	14.3	13.8	14.1	14.4	14.7
Unsaturated	87.5	87.3	86.2	85.2	85.5	85.7	86.2	85.9	85.6	85.3

Table 2. Changes on color and color difference of soybean oil and Yu-kwa by frying time at 180°C

Color and color difference	Frying time (hrs.)					
	0	4	8	12	16	
Oil	L	95.70	94.60	93.60	91.90	90.80
	a	-2.45	-3.04	-3.81	-4.08	-4.64
	b	8.33	9.59	12.30	13.20	14.70
	ΔE	0	1.77	4.69	6.48	8.04
	Yu-kwa	L	80.80	80.30	79.70	79.70
a		-0.39	-0.51	0.55	-0.15	0.64
b		8.38	8.23	8.12	10.40	9.74
ΔE		0	1.53	1.14	2.31	1.90

된 지방이 고분자화되어 유지의 점도를 상승시킨다고 한다<sup>9)</sup>. 장 등<sup>7)</sup>도 가열산화에 의하여 각종 식용유에서 가열시간에 따라 현저하게 감소하는 경향을 나타내었으나 본 연구에서는 가열산화에 의해 전체적인 지방산 조성의 차이를 보이지 않았다.

#### 튀김유의 색깔변화

가열시간에 따른 콩기름과 색깔 변화를 Table 2에 나타내었다. 즉 튀김온도 180°C에서 가열시간이 경과함에 따라 또는 튀김횟수가 증가함에 따라 콩기름의 색깔이 현저하게 변화함을 알 수 있다. 콩기름의 밝기를 나타내는 L값은 초기에 95.7에서 16시간 경과후 90.8로 감소하여 어두워졌으며, 적색도를 나타내는 a값은 -2.45에서 -4.64로 감소하는 경향을 나타내었으나, 황색도를 나타내는 b값은 8.33에서 14.70으로 증가하여 현저하게 갈변됨을 알 수 있다. 특히 초기의 기름과 비교한 색차인 ΔE 값은 1.77에서 8.03으로 증가하여 육안으로도 색깔의 차이를 알 수 있었다. 한편 튀김횟수가 증가함에 따른 유과의 색깔 변화는 L값이 80.8에서 79.5로 완전히 감소하였고 a값은 -0.79에서 0.64

Table 3. Result of sensory evaluation of Yu-kwa manufactured by frying time at 180°C

Time (hrs.)	Color	Rancidity	Taste	Crispness	Desirability
0	7.56 <sup>a</sup>	5.78 <sup>a</sup>	6.22 <sup>a</sup>	7.33 <sup>a</sup>	6.78 <sup>a</sup>
4	7.00 <sup>ab</sup>	5.22 <sup>ab</sup>	5.89 <sup>a</sup>	7.22 <sup>a</sup>	5.89 <sup>ab</sup>
8	6.22 <sup>ab</sup>	4.89 <sup>ab</sup>	5.56 <sup>a</sup>	6.11 <sup>ab</sup>	5.78 <sup>ab</sup>
12	5.67 <sup>b</sup>	4.33 <sup>b</sup>	5.44 <sup>a</sup>	5.89 <sup>a</sup>	5.22 <sup>b</sup>
16	6.67 <sup>ab</sup>	5.00 <sup>ab</sup>	5.67 <sup>a</sup>	6.56 <sup>ab</sup>	5.78 <sup>ab</sup>
LSD <sub>0.05</sub>	1.53	1.18	1.26	1.28	1.21

로, b값은 8.38에서 9.74로 약간씩 증가하는 경향을 보였으나 ΔE값은 1.54에서 1.9로 약간 증가하였기 때문에 육안으로 색깔의 차이를 감지할 수 없었다. 따라서 콩기름을 16시간까지 가열하여도 가열시간에 유과의 색깔에 대한 품질변화는 큰 차이를 보이지 않았다.

#### 관능검사

콩기름의 가열시간 및 튀김횟수에 따라 제조한 유과 제품의 색깔, 산패취, 맛, 바삭바삭한 정도와 종합적인 기호도에 대하여 관능검사를 한 결과는 Table 3과 같다. 즉 콩기름의 가열시간에 따라 제조한 유과제품은 가열시간에 따라 모든 검사항목에서 기호도가 낮아지는 경향을 나타내었으나 시료간에 유의적인 차이를 보이지 않았다.

#### 요 약

가열시간에 따른 튀김유와 튀김횟수에 따라 제조한 유과의 품질에 미치는 영향을 조사하였다. 가열 16시간까지 튀김유의 산가와 과산화물가는 각각 0.08에서 0.23, 0.8에서 1.78까지 완만하게 증가하였으나 유과 제품의 품질에는 큰 영향을 주지 않았다. 튀김유와 유과의 지방산 조성변화는 가열시간이 경과함에 따라 불

포화지방산인 oleic acid와 linoleic acid가 감소한 반면 포화지방산인 palmitic acid는 증가하였다. 가열시간에 따른 유과와 콩기름의 색깔변화는 콩기름에서 특히 현저하여 심한 갈변현상을 보인 반면 유과제품에서는 큰 차이를 보이지 않았으며, 관능검사 결과 가열시간이 증가함에 따라 전반적인 기호도는 저하하였지만 유의적인 차이는 보이지 않았다.

## 문 헌

1. Thompson, J. A., Paulose, M. M., Reddy, B. R., Krishnamurthy, R. G. and Stephen, S. C. : A limited survey of fats and oils commercially used for deep fat frying. *J. Food Technology*, **30**, 405 (1967)
2. 김형수, 김용휘 : 식품학 개론. 수학사, p.133 (1975)
3. 김동훈 : 식품화학. 탐구당, p.162 (1975)
4. 이혜성 : 튀김유지의 몇가지 이화학적 성질간의 상관관계에 관한 연구. 대한가정학회지, **16**(3), 41 (1973)
5. Folch, J. and Less, M. : A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *J. Biol. Chem.*, **226**, 497 (1957)
6. AOAC : *Official methods of analysis*. Association of official analytical chemists. 14th ed., Washington, D. C., p.513(1984)
7. 장유경, 이정원, 김택제 : 시판 식용유의 가열시간에 따른 품질변화에 관한 연구. 한국식품과학회지, **10**(2), 112 (1978)
8. 신정균 : 강정의 조리과학적 연구. 대한가정학회지, **11**(4), 12 (1973)
9. Kummererow, F. A. : Toxicity of heated fats. In "Symposium of foods. *Lipids and oxidation*", Sidney Williams p.294 (1963)

(1993년 1월 6일 접수)