

쇼트닝 혼합유로 만든 약과의 유지 특성과 유지 안정성

김소원¹ · 김명애^{2*}

¹제주한라대학 호텔조리과, ²동덕여자대학교 식품영양학과

Characteristic and Stability of Lipids in Yackwa at Various Shortening Ratios

So Won Kim¹, Myong-Ae Kim^{2*}

¹Department of Hotel Cookery, Cheju Halla College

²Department of Food and Nutrition, Dongduk Women's University

Abstract

The principal objective of this study was to assess the effects of various ratios of sesame oil to shortening on the characteristics and stability of lipids in Yackwa. The sesame oil to shortening ratios assessed herein were 100:0, 75:25, 50:50, and 1:100. The lipid contents of Yackwa prepared with various shortening ratios ranged from 25.20 to 29.12%. The lipids in these Yackwa consisted primarily of the frying oil (soybean oil), and the oil contents were measured between 84-90%. The fatty acid compositions of the lipids in the Yackwa were unrelated to the ratio of shortening. The fatty acid compositions were as follows: linoleic acid 49.1-51.27%, oleic acid 26.05-26.77%, palmitic acid 10.07-11.71%, linolenic acid 5.51-5.72% and stearic acid 4.51-4.68%. These compositions were similar to that of soybean oil, which was the frying oil used to prepare the Yackwa. The acid value, peroxide value, and carbonyl value of the lipids in Yackwa did not differ with the various shortening ratios used during the storage time. Stability of lipids in Yackwa were mainly effected by frying oil. Our results suggest that shortening should prove useful as a substitute for sesame oil in the preparation of Yackwa.

Key Words: Yackwa, shortening, sesame oil

1. 서 론

약과는 밀가루에 참기름, 꿀, 술을 넣고 반죽하여 기름에 튀긴 후 증착하는 대표적인 유밀과인데 약과 제조시에는 유지가 속까지 충분히 흡수되도록 하는 것이 중요하다(Jung 1990; Seo 등 1993; Kang 등 2000). 약과는 반죽을 비교적 저온의 기름에서 장시간 튀기기 때문에 탈수와 함께 흡유량이 급속히 증가하여 보통 약과의 지방 함량은 11.5-28.7%로써 아주 높은 편이다(Park 1997; Yoo & Oh 1997). Kim & Kim(2002)의 주류의 종류를 달리한 약과 반죽의 경우에서도 최종 약과의 유지 함량은 31.5-33.9%였다.

약과에 관한 연구로는 제조조건, 찹쌀가루나 난황첨가, 주류 등 부가재료의 영향, 증착이나 튀김유에 따른 저장성, 반죽 시 유화제의 영향 등 다양한 연구(Park 등 1992; Lee 등 1992; Lee 등 1995; Park 1997; Yoo & Oh 1997; Yun & Jang 2001; Lee & Kim 2002a; Lee & Kim 2002b; Kim & Kim 2002)가 있는데, 약과의 저장성에 관한 연구들은 약과 반죽 시 원료유지로서 참기름을 사용하는 경우가 대부분이다. 한편, Kim & Kim(2001)에 따르면 약과 반죽

시 유지의 종류가 약과의 품질에 미치는 영향을 실험한 결과 이화특성이 다른 참기름, 대두유, 크림용 마가린, 파이용 마가린, 쇼트닝 등의 원료유지 중에서 쇼트닝으로 만든 약과가 가장 좋았다고 한다. 이때 쇼트닝의 최대 혼합비율은 참기름 대용으로 최대 50%까지 사용이 가능하였다고 한다(Kim 2002).

약과 반죽 시 전통적으로 참기름을 주로 사용해 왔으나 참기름 대용으로 쇼트닝이 유용한 것으로 평가됨으로써 이에 대한 연구의 필요성이 요구된다. 따라서, 본 연구에서는 약과의 반죽재료 중 유지의 종류로서 참기름, 쇼트닝 그리고 이들 두 유지의 혼합유로써 약과를 제조하고 약과의 지방함량, 지방산 조성, 원료유지의 약과내 잔존율, 약과의 저장 중 지방 산패도에 대한 산가, 과산화물가, 카르보닐가를 측정하여 쇼트닝 약과의 저장성을 참기름 약과와 비교분석하였다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

약과 반죽에 사용된 재료는 중력분(대한제분), 참기름(오

*Corresponding author: Myong-Ae Kim, Dept. of Food and Nutrition, Dongduk Women's University, Sungbukgu, Seoul 136-714, Korea
Tel: 82-2-940-4460 Fax: 82-2-940-4193 E-mail: makim@dongduk.ac.kr

뚜기), 쇼트닝(삼립유지, 홈베이커), 꿀(동서벌꿀), 청주(백화수복), 소금(꽃소금, 샘표), 생강(시판)이었다. 증청 재료로서는 조청(쌀엿, 청정원)과 시판하는 국산의 생강을 사용하였으며, 튀김유는 대두유(동원)를 사용하였다.

2. 약과의 제조

약과의 제조는 Park 등(1992)와 Hong(1998)의 방법을 이용하였으며, 약과반죽의 원료와 배합비 및 제조공정은 Kim & Kim(2001)의 방법에 따랐으며, 재료 및 비율은 <Table 1>과 같았다. 즉, 밀가루에 배합비율을 달리한 유지, 소금을 넣고 밀가루 입자에 기름이 완전히 섞이도록 하여 체에 내린 다음, 여기에 꿀, 청주를 넣고 손으로 50회 반죽하였다. 참기름과 쇼트닝의 배합비율은 참기름 100%, 참기름 75%+쇼트닝 25%, 참기름 50%+쇼트닝 50%, 쇼트닝 100%였다. 가능한 한 치대지 않으면서 반죽하여 밀대로 펴고 모델화하기 위해 35×36×8 mm의 크기로 절단하였다. 절단한 반죽은 대두유(동원)로 140°C에서 14분간 튀긴 후 5분 동안 기름을 제거하고 증청꿀에 10분간 증청하여 망에 건져서 여분의 꿀을 제거하였다. 튀김온도와 시간은 예비실험을 통해 결정하였다. 증청에 사용한 꿀은 조청:물:생강즙을 130 g:250 g:30 g의 비율로 섞어서 센 불로 가열하여 끓기 시작하면 아주 약한 불로 줄여 15분간 가열하여 사용하였다.

3. 유지함량 측정 및 지방산 조성

분쇄한 시료 5 g을 취하여 Soxhlet장치(PL-200C형, 육연식, 풍일교역, Korea)에서 50분간 유지를 추출하고 ether를 제거한 후 풍건하여 유지함량을 측정하였다(강 등 1998). 이렇게 추출된 유지로 지방산 조성을 측정하였는데, 사용기기는 GC/FID(GC-14B, Shimadzu, Japan)이었고 Supelco, Omegawax fused silica capillary column(30 m×0.32 mm×0.25 μm)을 사용하였다. 분석조건은 inj. temp. 240°C, oven temp. 180°C, det. temp. 250°C, carrier gas N₂였고, injection mode는 split(50:1)였다. 지방산 조성은 Shimadzu C-R6A integrator로 계산되었다.

4. 지방의 산패도 측정

1) 산가(acid value, AV)

AOCS 방법(1990, official method Te 1a-64)을 응용하여 측정하였는데, 즉 시료 5 g을 500 mL 삼각플라스크에 담은 후 에탄올 100 mL를 가하여 완전히 용해시킨 다음 1% phenolphthalein 지시약 0.5 mL를 첨가하여 0.5 N NaOH로 적정하였다. 종말점은 분홍색이 30초간 유지되는 점으로 하였다.

$$AV(KOH \text{ mg/g}) = \frac{0.5 \text{ N NaOH 적정량(mL)} \times N \times 56.10}{W(g)}$$

W=시료량

N=normality of NaOH

2) 과산화물가(peroxide value, POV)

AOCS 방법(1990, official method Cd 8-53)을 응용하여 측정하였다. 시료 1 g에 acetic acid+chloroform용액(3:2)을 넣은 후 포화요오드화칼륨용액 0.5 mL를 첨가하여 1분간 혼든다. 증류수 30 mL를 넣고, 0.1 N Na₂S₂O₃ 용액으로 노란색이 거의 없어질 때까지 적정한 다음 전분시약을 2-3방울 떨어뜨린 후 다시 재적정하였다.

$$POV(\text{meq/kg}) = \frac{(S-B) \times N \times 1000}{\text{시료량}}$$

S=sample의 적정량(mL)

B=blank의 적정량(mL)

N=normality of sodium thiosulfate solution

3) 카보닐가(carbonyl value)

시료 0.05 g을 시험관에 넣고 벤젠 5 mL에 녹인 후 0.05% 2,4-DNPH(dinitro phenyl hydrazine) 벤젠액 5 mL와 4.3% trichloroacetic acid 3 mL를 가한다. 혼합 후에 60°C의 끓는 물에서 30분간 증탕한 다음 흐르는 물에서 식힌 후 spectrophotometer(Genesys 10UV Scanning, Genesys 10-S, Thermo, USA)로 440 nm에서 흡광도를 측정하였다(太田, 1997).

$$\text{Carbonyl value}(\text{meq/kg}) = \frac{\text{흡광도}}{0.854 \times W(g)} \times 1000$$

W=시료량

III. 결과 및 고찰

1. 튀김과정 중 약과내 유지의 지방산 조성의 변화

튀김전과 튀김후의 약과내 유지의 지방산 조성은 <Table 1>과 같았다.

튀김전 참기름 100%의 약과의 지방산 조성은 oleic acid와 linoleic acid가 42.15%와 40.76%로써 불포화지방산이 대부분을 차지하였으며 palmitic acid와 stearic acid의 포화지방산은 약 16%정도였다. 쇼트닝 100% 약과는 linoleic acid가 13.01%로 아주 낮았으며, palmitic acid 함량은 19.71%로써 2배 정도였다. 참기름 75%+쇼트닝 25%와 참기름 50%+쇼트닝 50% 약과의 linoleic acid는 18.78%, 25.88%이고, palmitic acid 함량은 16.88, 15.05%로서 지방산 조성은 혼합비율의 영향을 받았다.

한편 튀김 후에는 쇼트닝의 첨가수준에 관계없이 모든 약과내 유지의 각 지방산 조성이 시료구간에 거의 유사했다. 비율이 가장 높은 지방산은 linoleic acid로써 49.71-51.27

<Table 1> Materials used for the preparation of Yackwa

Materials	Weight(g)
All purpose flour	120
Lipid	18
Honey	33
Rice wine	22
Ginger juice	5
Salt	0.6

%였으며, oleic acid가 26.05-26.77%, palmitic acid가 10.07-11.71%, linolenic acid가 5.51-5.72%, stearic acid 4.51-4.68%의 순이었다.

Lee 등(1992)는 반죽에 참기름을 사용하고 대두유로 튀김을 했을 때 linoleic acid가 52.04%, oleic acid가 25.89%, palmitic acid가 10.73%, linolenic acid가 5.95%로 보고 했는데 본 실험과 유사하였다.

튀김 후 모든 약과 시료구들의 지방산 조성이 유사한 것은 튀김유로 사용된 대두유가 튀김 후 약과내로 상당량 유입되어 대두유의 지방산 조성의 영향을 크게 받는 것으로 보인다.

2. 쇼트닝 첨가 비율에 따른 약과의 유지함량과 원료유지 비율

약과의 유지함량, 원료유지와 튀김유의 비율, 원료유지의 잔존율을 <Table 2>에 나타내었다. 약과 반죽 제조시는 전체 원료 중량에 대해 유지첨가량이 9.33% 정도였는데 튀김 후 약과 시료구들의 유지함량은 25.20-29.12%로써 아주 높은 편이었다. 유지함량이 가장 높은 것은 쇼트닝 100% 약과와 참기름 100% 약과이고, 유지함량이 낮은 시료구는 참기름 50%+쇼트닝 50% 약과와 참기름 75%+쇼트닝 25% 약과로써 튀김 후 약과의 흡유량에 대한 쇼트닝의 첨가비율의 영향은 없었다. Park(1997)은 150°C, 8분 튀긴 약과의 지방함량이 24.4%라고 했으며, Han 등(1994)은 약과의 지방 함량을 20.9%라고 했다.

튀김 과정 중 원료유지와 튀김유의 교환 작용에 의해 약과의 유지함량과 지방산 조성은 크게 변했기 때문에 다음 식

을 이용하여 약과내의 원료유지와 튀김유의 비율을 산출하였다.

$$x + y = 1$$

$$ax + by = w(C_{16:0}, C_{18:0}, C_{18:1}, C_{18:2})$$

x: 약과의 전체 유지 중 원료유지(시료구별 유지)의 중량비

y: 약과의 전체 유지 중 튀김유(대두유)의 중량비

a: 반죽에 첨가된 원료유지의 각 지방산별 중량비

b: 튀김유(대두유)의 각 지방산별 중량비

w: 약과의 전체 유지 중 각 지방산별 중량비

위의 식에서 각 지방산 즉 palmitic, stearic, oleic, linoleic, linolenic acid의 x값과 y값을 구하여 평균하여 그 평균값을 각 시료구의 약과 유지 중 원료유지와 튀김유(대두유)의 비율로 나타내었다. 그 결과 약과의 유지 중 원료유지 비율은 참기름 100% 약과 16.24%, 참기름 75%+쇼트닝 25% 약과 10.16%, 참기름 50%+쇼트닝 50% 약과 12.89%, 쇼트닝 100% 약과 10.24%로서 낮았으며, 반죽에 첨가되었던 원료유지의 약과내 잔존율은 각각 49.52, 28.5, 34.83, 31.94%였다(<Table 2>).

Kim 등(1991)은 160°C 4분 튀긴 약과의, 반죽속의 참기름은 튀기는 과정에서 40% 정도 유출되는 결과를 보였다고 했다. 이처럼 유출정도가 낮은 것은 본 실험의 튀김온도, 시간(140°C, 14분)보다 고온 단시간으로 튀겼기 때문으로 보인다.

따라서, 약과의 튀김유(대두유) 비율이 약 84-90%로서 약과유지의 대부분을 차지하는 것은 튀김과정에 의해 튀김유가 약과내로 많이 유입된 것을 의미하며, 약과반죽시의 원료유지보다 튀김과정의 튀김유가 약과의 유지 안정성에 큰 영향을 줄 수 있다고 판단된다.

3. 저장중 약과의 유지산패도 비교

약과 유지의 산화안정성을 비교하기 위하여 참기름100%, 참기름 50%+쇼트닝 50%, 쇼트닝 100%로 유지비율을 달

<Table 2> Fatty acid composition of Yackwa prepared with different shortening ratio

(%)

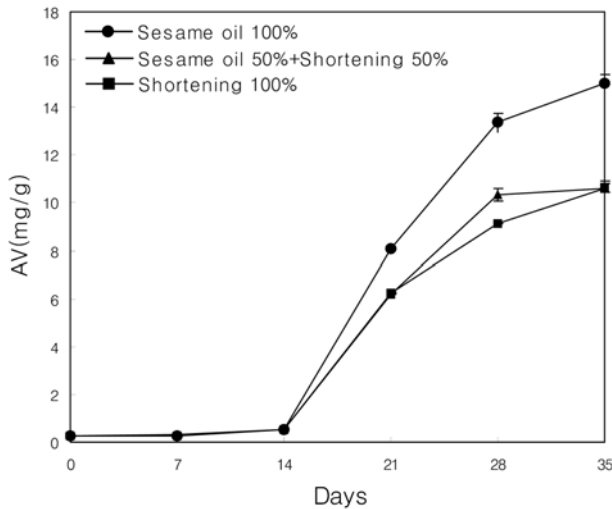
Lipids	Carbon number of fatty acids								
	12:0	14:0	16:0	16:1	18:0	18:1	18:2	18:3	20:0
Before frying									
Sesame oil 100%			9.32	0.14	6.35	42.15	40.76	0.31	0.68
Sesame oil 75%+Shortening 25%	1.15	1.02	16.88	1.03	8.77	50.12	18.78	0.55	0.35
Sesame oil 50%+Shortening 50%	0.72	0.72	15.05	0.63	7.90	47.20	25.88	0.47	0.43
Shortening 100%	1.16	1.26	19.71	0.58	9.80	52.16	13.01		0.58
After frying									
Sesame oil 100%		0.09	10.70	0.09	4.51	26.05	51.27	5.64	0.46
Sesame oil 75%+Shortening 25%	0.05	0.11	11.19	0.25	4.51	26.43	50.43	5.51	0.39
Sesame oil 50%+Shortening 50%	0.08	0.15	11.44	0.17	4.61	26.37	49.99	5.67	0.34
Shortening 100%	0.14	0.20	11.71	0.23	4.68	26.77	49.71	5.72	0.31
Soybean oil			10.93		4.63	23.15	55.16	6.13	

<Table 3> Total lipid contents, lipid components and residual ratio of lipid in Yackwa (%)

Samples	Total lipid contents	Lipid components ¹⁾		Material lipid	
		Material lipid	Frying oil	Contents	Residual ratio ²⁾
Batter	9.33±0.74	100.00	0.00		
Sesame oil 100%	28.44±1.25	16.24	83.76	4.62	49.52
Sesame oil 75%+Shortening 25%	26.20±0.92	10.16	89.84	2.66	28.51
Sesame oil 50%+Shortening 50%	25.20±1.61	12.89	87.11	3.25	34.83
Shortening 100%	29.12±1.08	10.24	89.76	2.98	31.94

¹⁾Calculated from lipid content and fatty acid component in Yackwa

²⁾Percentage of material lipid in Yackwa vs. in batter



<Figure 1> Acid values of Yackwa at different shortening ratio at storage time.

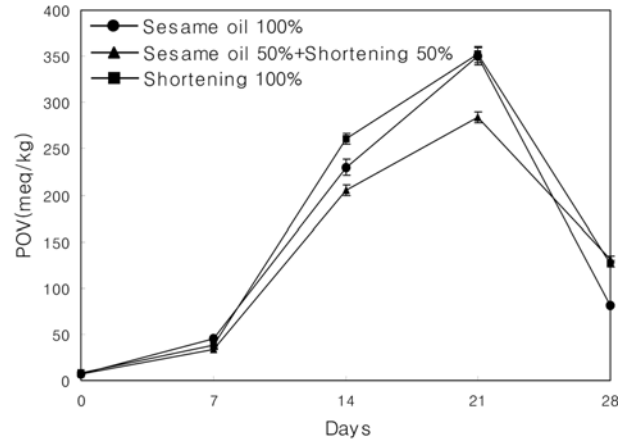
리하여 제조한 약과로 60°C에 저장하면서 산가, 과산화 물가, 카보닐가를 각각 측정하였다(Figures 1, 2, 3).

1) 산가

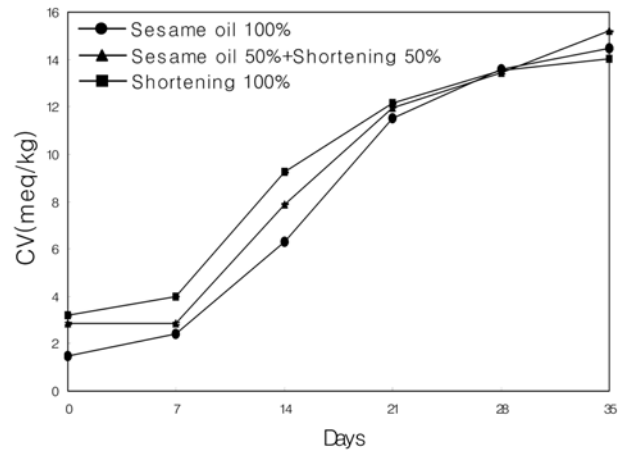
산가는 가열에 의한 지방의 산패도를 나타내는 지표로 사용된다. 시료구별 약과 유지의 산가는 저장 초기에 0.25에서 저장 14일째 0.51-0.54를 나타내었는데, 저장 21일째에는 급격한 증가를 나타내어 참기름 100% 약과 8.09, 참기름 50%+쇼트닝 50% 약과 6.20, 쇼트닝 100% 약과 6.25였다. 시료별로는 참기름 100% 약과가 산가의 증가가 가장 컸다. 참기름 50%+쇼트닝 50% 약과와 쇼트닝 100% 약과는 산가의 증가속도가 유사하였으며 참기름 100% 약과보다 낮은 완만한 증가경향을 나타내어 쇼트닝 첨가에 의해 유리 지방산 생성이 지연되었다.

2) 과산화물가

과산화물가는 제품 중의 과산화물 함량을 측정함으로써 산패발생을 검출하거나 유통기간의 길이를 측정하는 방법으로 오랫동안 사용되어 왔다(Kim, 1990). 저장 0일의 세 시료구의 과산화물가는 참기름 100% 약과의 과산화물가가 7.51, 참기름 50%+쇼트닝 50% 약과가 5.63, 쇼트닝 100% 약과



<Figure 2> Peroxide values of Yackwa at different shortening ratio at storage time.



<Figure 3> Carbonyl values of Yackwa at different shortening ratio at storage time.

가 8.29 였으며 저장 7일 째에는 참기름 100% 약과가 45.18, 참기름 50%+쇼트닝 50% 약과가 34.16, 쇼트닝 100% 약과가 37.76을 나타내었다. 저장 14일 째에는 급격히 증가하여 참기름 100% 약과가 230.01, 참기름 50%+쇼트닝 50% 약과가 205.26, 쇼트닝 100% 약과가 260.94를 나타내었다. 세 시료구 중 참기름 50%+쇼트닝 50% 약과가 다소 낮은 증가를 보였다. 과산화물은 매우 불안정 하므로 일정한 기간 동안은 축적되어 최고치를 나타내지만 곧 분해

되어 그 값이 감소되는 현상을 보이는 것이 특징이다. 본 실험에서도 저장 2일째 과산화물가가 최고치였으나 28일째에는 급격히 감소하였다.

3) 카르보닐가

카르보닐가는 유지의 자동산화 과정의 최종 단계에서 각종 알데히드를 비롯하여 카르보닐 화합물이 생성되므로 이 양을 측정하여 산패의 정도를 알아내는 방법이다. 저장초기에 참기름 100% 약과의 카르보닐가는 1.5, 참기름 50%+쇼트닝 50% 약과는 2.85, 쇼트닝 100% 약과는 3.2를 나타내었고, 저장기간이 길어짐에 따라 꾸준히 증가하였다. 세 시료구간에 카르보닐가의 증가경향은 큰 차이를 보이지 않았다.

산가, 과산화물가, 카르보닐가는 저장 기간중 급격한 증가를 보였으며, 산가의 유도기간이 14일인데 비하여 과산화물가와 카르보닐가는 7일로써 지방산의 가수분해 보다는 산화과정이 빠르게 진행되는 것으로 나타났다. 그러나 쇼트닝 첨가가 산가의 증가를 다소 지연시키기는 했지만 세 시료구의 유지의 산패도가 저장 기간 동안 비슷하게 증가하는 것은, 약과를 튀김 후의 지방산 조성이 시료구 간에 거의 유사한 것과 관련이 있는 것으로 생각된다. 즉, 약과 유지중 튀김유(대두유)가 유지함량의 대부분(약 84-90%)을 차지하고 있기 때문에 세 시료구의 유지산화 정도는 약과 반죽 시의 원료 유지 보다 튀김유의 영향을 크게 받는 것으로 생각된다. Kim(2002)의 보고에 따르면 약과 반죽에 참기름 대용으로 쇼트닝을 첨가할 경우 약과의 조직을 연하게 하고 관능특성을 향상시켜 참기름 대체 50%까지 첨가할 수 있다고 하였다. 따라서, 약과 반죽 시 쇼트닝의 첨가는 약과의 물성 향상에 큰 영향을 주지만 약과내 유지의 산화안정성과는 별다른 상관성이 없는 것으로 나타났다.

IV. 요 약

약과 반죽시 참기름 대용으로 쇼트닝을 이용할 목적으로 쇼트닝의 혼합비율을 달리하여(참기름 100%, 참기름 75%+쇼트닝 25%, 참기름 50%+쇼트닝 50%, 쇼트닝 100%) 약과를 제조하고, 약과 유지의 지방산 조성, 유지함량, 원료 유지의 잔존율, 저장 중의 유지산패도(산가, 과산화물가, 카르보닐가)를 측정하여 쇼트닝 약과의 유지안정성을 비교 분석한 결과 다음과 같았다.

1. 약과 반죽의 유지 함량은 9.33%였으나, 튀김 후 시료구별 약과의 유지함량은 25.20-29.12%로서 아주 높았다. 이들 약과의 유지 구성은 반죽에 첨가되었던 원료유지와 튀김에 사용된 튀김유(대두유)의 비율이 각각 16-10%와 84-90%로서 튀김유가 대부분을 차지하였다.

2. 모든 약과의 지방산 조성은 쇼트닝의 첨가수준에 관계 없이 시료구간에 거의 유사하여 linoleic acid 49.71-

51.27%, oleic acid 26.05-26.77%, palmitic acid 10.07-11.71%, linolenic acid 5.51-5.72% stearic acid 4.51-4.68%였으며, 이것은 튀김유(대두유)의 지방산 조성과의 유사하였다.

3. 쇼트닝 첨가에 따른 약과의 저장중 산가, 과산화물가, 카르보닐가의 변화는 쇼트닝 첨가가 산가의 증가를 다소 지연시켰으나 과산화물가와 카르보닐가는 시료구간에 차이를 나타내지 않았다.

약과 제조시에 반죽에 첨가되는 유지의 지방산 조성이 크게 다르더라도 약과의 유지 산패도는 큰 차이를 보이지 않았다. 이것은 튀김 과정 중 튀김유가 약과내로 다량 흡유되어 약과반죽의 원료유지보다도 큰 영향을 준 것으로 생각된다. 따라서 쇼트닝은 약과 반죽에 참기름 대용으로 사용될 경우 약과의 유지 산패 면에서는 참기름 100% 약과와 차이가 없어 약과 제조시 참기름 대체효과가 있을 것으로 기대된다.

■참고문헌

- 강국희, 노봉수, 서정희, 허우덕. 1998. 식품분석학, 성균관대학교, 서울. pp 171-173
- 太田靜行. 1997. 油脂食品の劣化とその防止. 幸書房, 東京. pp 224-225
- AOCS. 1990. official method Te 1a-64, Illinois. pp 333
- AOCS. 1990. official method Cd 8-53, Illinois. pp 413-414
- Han MJ, Lee YK, Bae EA. 1994. Stability and flavor of Yackwa fried in soybean, cotton seed and Ricebran Oils. Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 9(4):35-340
- Hong JS. 1998. Study on the recipe for Yackwa by the mixing ratio of flour. Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 14(3):241-249
- Jung SJ. 1990. Korean Food Preparation. SinKwang Press, Seoul. pp 227-228
- Kang IH, Cho HJ, Lee CJ, Lee FJ, Cho SH, Kim HY, Kim JT, 2000. III Deok, Kwajung and Eumchung. In Dictionary of Korean Food. Hanrim Press Seoul, pp 301-304
- Kim DH. 1990. Food Chemisry. Tamgudang, Seoul. pp 525-529
- Kim JH, Lee KH, Lee YS. 1991. A Study on quality of Rice-Yackwa. Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 7(2):41-49
- Kim SW, Kim MA. 2001. Effect of various lipids in dough on Yackwa quality. Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 17(6):611-616
- Kim SW, Kim MA. 2002. Effect of alcoholic drinks in dough on the structure and quality of Yackwa. Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 18(2):232-237
- Kim SW, 2002. Effect of lipid and alcoholic beverages on Yackwa quality and preservation. Doctoral dissertation thesis, Dongduk Women's University. pp 37-52
- Lee HS, Park MW, Jang MS. 1992. Effect of waxing rice flour on the quality and acceptability of Yackwa during storage. Korean J. Dietary Culture, 7(3):213-222

- Lee JH, Cho SH, Lee YK, Chung RW. 1995. Effect of soaking time in syrup on the sensory characteristics and texture of Yackwa. Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 11(2):93-97
- Lee SY, Kim MA, 2002a. Effect of sucrose fatty acid ester on Yackwa quality. Korean J. Dietary Culture, 17(3):260-266
- Lee SY, Kim MA, 2002b. Effect of emulsifiers on the quality characteristics of Yackwa. Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 18(3):333-339
- Park KM, Lee JH, Yum CA. 1992. Studies on the experimental cookery and preparation of the traditional Korean fried cookie, Yackwa. Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 8(3):297-307
- Park KM. 1997. Studies on the lipid rancidity and rheology of Yackwa during storage. Korean J. Soc. Food Sci., 13(5):609-616
- Seo BS, Yoon ES, Lee JS, Ha SY, Kim BJ. 1993. Korean food preparation. Jigumunhwasa, seoul. pp 223
- Yoo MU, Oh MS. 1997. Effect of preparing conditions on the absorbed oil content of Yackwa. Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 13(1):40-46
- Yun SJ, Jang MS. 2001. Sensory and instrumental characteristics of Yackwa prepared by different amounts of egg yolk. Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 17(1):7-12

2009년 2월 19일 신규논문접수, 5월 8일 수정논문접수, 6월 2일 수정논문접수, 6월 3일 채택