한국식생활문화학회지 28(5): 525-532, 2013 KOREAN J. FOOD CULTURE 28(5): 525-532, 2013 본 논문의 저작권은 한국식생활문화학회에 있음.

Copyright © The Korean Society of Food Culture

기름의 종류 및 첨가량을 달리한 구운 약과의 품질특성 연구

장소영* · 박미정¹ · 이숙영¹ 경민대학 호텔조리외식과, 「중앙대학교 식품영양학과

Quality Characteristics of Baked Yackwa with Different Types and Amounts of Oils

So Young Jang*, Mi Jung Park¹, Sook Young Lee¹

Department of Hotel and Food, Kyung-Min College

¹Department of Food and Nutrition, Chung-Ang University

Abstract

This study aimed to find oils that can replace high-priced sesame oil. The quality of baked Yackwa containing different types of oils (rice bran, olive, or sesame oils) and amount of oils (30, 35, 40%) were investigated. The hardness of the baked Yackwa depended on the amount of oil, as more oil led to a softer texture of baked Yackwa. According to sensory evaluations, baked Yackwa with rice bran oil received the highest score in taste quality, with sesame oil receiving the second highest score. The flavor of baked Yackwa containing the rice bran oil was also better than other samples. In contrast, there were no significant differences in taste between other samples, including baked Yackwa containing all ingredients, 40% sesame oil, and 40% olive oil. The overall acceptance showed the highest score in baked Yackwa with rice bran oil (35%). In conclusion, rice bran oil (35%) is recommended as an oil ingredient for baked Yackwa.

Key Words: Baked Yackwa, fried Yackwa, rice bran oil, olive oil, sesame oil

1. 서 론

약과는 고려시대부터 성행된 유밀과로 밀가루에 꿀, 또는 시럽, 기름, 술 등을 넣고 반죽한 것을 모양을 만들어서 기름 에 지져낸 다음 즙청한 것으로 혼례, 회갑, 제례 등의 각종 의 례 음식이나 명절 음식, 후식 등으로 사용되는 대표적인 전통 음식이다(이 2005). 약과의 주재료는 밀가루, 꿀, 기름, 술로 써, 반죽에도 기름을 넣고, 튀길때도 기름을 사용하므로 지방 함량이 매우 높은 편이다. 약과의 제조시 기름에 지지는 과정 은 약과에 고소한 맛과 바삭한 조직감을 주며 전분 팽화에 필 요하나, 흡수되는 기름함량을 높여 칼로리를 높일 뿐만 아니 라 유통과정 중 지질산패를 일으켜 상품성을 감소시킨다. 또 한 고열량 고지방의 한과는 급변하는 생활양식과 식습관의 서 구화에 밀려 대중의 요구와 기호에서 멀어졌다.

일부 한과업체 및 식품산업체에서는 약과의 경제성을 고려하고 대중화하기 위해서 고가의 꿀 및 참기름 대신 올리고당과 미강유를 흔히 사용하고 있다. 미강유는 다른 식용유에 비해 한국인에게 익숙한 구수한 맛과 향을 지니고 있으며 혈액내 cholesterol 저하 능력이 다른 식용유보다 뛰어나

최근 웰빙 트랜드에 적합한 기름으로 각광받고 있다(Han 등 1994). 또한 미강유는 안전한 국산 원료로부터 생산이 되고 있으나, 콩기름이나 옥수수유는 원료의 대부분을 수입에 의존하고 있다(Lee 1987).

약과에 관한 연구로는 주로 재료배합비 또는 첨가재료가 약과의 품질특성에 미치는 영향(Kim 등 1991; Hong 1998), 약과의 조리 및 저장에 관한 연구(Yum 1972; Han 등 1994), 집청(Lee & Chun 1975; Lee 등 1986; Lee & Park 1995) 및 제조조건에 관한 연구(Yoo & Oh 1997) 등 다양하게 진행되고 있다.

본 연구에서는 튀긴 약과의 높은 기름함량을 감소시켜 전통음식의 기호성을 높이고 웰빙 트랜드에 적합한 약과를 개발하여 상품성을 향상시키고자, 「음식디미방(1670년)」에 수록되어 있는 밀가루를 볶아서 제조하는 연약과법을 응용하여 구운 약과의 표준조리법을 개발하고자 하였다. 또한 고가의참기름 대체 기름을 선정할 목적으로 기름의 종류(참기름,미강유,올리브유)와 첨가량(30, 35, 40%)을 달리하여 구운 약과와 미강유에 튀긴 약과의 수분, 팽화율, 색도, 경도, 미세구조 등 이화학적 특성과 관능적 특성을 비교 연구하였다.

^{*}Corresponding author: So Young Jang, Department of Food and Nutrition, Chung-Ang University, Nae-ri, Daeduk-myun, Anseag-si, Gyeonggi-do, Korea Tel: 82-10-9137-7443 Fax: 82-31-676-8741 E-mail: so829@hanmail.net

11. 재료 및 방법

1. 실험재료

약과의 재료는 우리밀(제조원 삼양, 판매원 한살림), 참기 름(판매원 한살림), 미강유((주)세림, 대전), 올리브유((주)청 정원), 소주(알콜 25% 보해, 광주), 올리고당(75 Brix (주)청 정원)을 사용하였다.

2. 시료의 제조

기름의 종류와 첨가량을 달리하여 제조한 구운 약과는 「음식디미방」의 연약과법을 응용하여 <Table 1>과 같은 배 합비로 제조하였다.

밀가루를 팬에 기름을 두르지 않고 마른 팬에서 10분간 볶 아 체에 내렸다. 볶은 밀가루 100 g 당 참기름, 미강유, 올리 브유를 30, 35, 40%를 넣고 밀가루 입자에 고루 섞이도록 비빈 후 소금을 넣고 섞어 체에 내렸다. 올리고당과 소주를 동량의 부피비로 혼합하여 균질하게 섞은 후 기름을 첨가하 여 볶은 밀가루에 넣어 날가루가 보이지 않도록 섞어 반죽 을 하였다. 약과반죽을 12 mm 높이의 틀에 넣고 밀어 32×38 mm 크기로 절단하였다. 절단한 반죽을 150℃의 오븐 에서 30분간 구워 시료로 사용하였다. 오븐 온도와 시간은 예비실험을 통해 결정하였다.

튀긴 약과는 유기농 매장에 약과를 판매하는 전통한과 업 체에서 사용하고 있는 방법을 이용하여 <Table 1>과 같은 배합비로 제조하였다. 약과의 제조공정은 밀가루 입자에 참 기름이 골고루 섞이도록 손으로 비빈 후 소금을 넣고 잘 섞 어 체에 내렸다. 올리고당과 소주를 균질하게 혼합한 후 참 기름 먹인 밀가루에 넣어 고무주걱으로 날가루가 보이지 않 도록 섞어 반죽하였다. 약과반죽을 12 mm 높이의 틀에 넣고 밀어 32×38 mm 크기로 절단하였다. 절단한 반죽을 110℃ 의 미강유에서 7분간 튀긴 후 140℃의 미강유에서 8분간 뒤 집어가며 튀겨 시료로 사용하였다.

3. 실험방법

1) 수분함량

AOAC법(1990)에 준하여 약과를 막자사발에 분쇄한 후 2 g을 취하여 105℃에서 항량이 되도록 건조하여 수분함량 을 측정하였다.

2) 팽화율

굽는 조작과 튀기는 조작에 따른 팽화율을 비교하기 위하 여 반죽한 약과를 굽기 전 후, 튀기기 전 후의 크기(가로, 세 로, 높이)를 Caliper(Mitutoyo, USA)로 측정한 후 팽화율을 계산하였다.

팽화율= $L_2 \times W_2 \times H_2/L_1 \times W_1 \times H_1$

L₁, W₁, H₁: length, width, height before baking or deep-frying L₂, W₂, H₂: length, width, height after baking or deep-frying

3) 색 도

약과의 색도는 Color difference meter(CQ-1200X, Hunt Lab., USA)를 사용하여 L, a, b 및 ΔE값을 측정하였다.

4) 경 도

약과 시료 중에서 평균적인 외관을 나타나는 것을 10개 이상 선발하여 Rheometer(SUN Rheometer, Compac-100, Daego, Japan)로 경도를 측정하였으며, 측정조건은 <Table 2>와 같 다. 즉, adaptor는 round형으로 길이 20 mm, test type은 약 과의 진입거리 80%, test speed는 60 mm/min의 조건에서 경도를 측정하였다.

5) SEM을 이용한 미세구조 관찰

약과 시료의 particle을 ion spoter(E-1010, Hitachi, Tokoy, Japan)에서 15 mÅ로 60초간 코팅한 다음 주사현미경(S-3500N, Scanning Electron Microscope, Hitachi, Tokoy,

< Table 1> Ingredient amounts used for the preparation of fried and baked Yackwa with different types and amounts of oils

(unit: g)

Sample	е	BYR ¹⁾			BYO ²⁾			BYS ³⁾		FY ⁴⁾
Ingredients	30	35	40	30	35	40	30	35	40	ГІ
Roasted wheat flour	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0
Wheat flour	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.0
Rice bran oil	30.0	35.0	40.0	0	0	0	0	0	0	0
Olive oil	0	0	0	30.0	35.0	40.0	0	0	0	0
Sesame oil	0	0	0	0	0	0	30.0	35.0	40.0	18.0
Salt	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Soju	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	20.0
Oilgosaccharide	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	27.0

¹⁾BYR: Baked Yackwa with rice bran oil

²⁾BYO: Baked Yackwa with olive oil

³⁾BYS; Baked Yackwa with sesame oil

⁴⁾FY; Fried Yackwa

<Table 2> Condition of rheometer for texture analysis of fried and baked Yackwa

Item	Condition		
Table speed	60 mm/min		
Load cell	10kg		
Adaptor	Round		
Deformation ratio	80%		
Test speed	60 mm/min		

Japan)을 이용하여 15 kV의 가속전압에서 관찰하였으며, 시 료의 미세조직은 표면구조를 1,000배의 배율로 관찰하였다.

6) 관능평가

관능평가원은 중앙대학교 식품영양학과 대학생 30명으로 구성하여, 표면색(1=매우 나쁘다, 5=매우 좋다), 부푼 정도 (1=매우 나쁘다, 5=매우 좋다), 향(1=매우 나쁘다, 5=매우 좋 다), 풍미(1=매우 나쁘다, 5=매우 좋다), 질감(1=매우 나쁘 다, 5=매우 좋다), 그리고 전반적인 바람직성(1=매우 바람직 하지 않다, 5=매우 바람직하다)에 대해 5점 평점법으로 평가 하였다.

7) 통계처리

실험 결과 얻어진 자료에 대한 통계처리는 SAS package 를 사용하였으며 분산분석한 결과 유의차가 있는 항목에 대 해서는 Duncan's multiple range test로 시료간의 유의차를 검증하였다.

111. 결과 및 고챀

1. 수분

기름의 종류와 첨가량을 달리한 구운 약과의 수분함량을 측정한 결과는 <Table 3>과 같다. 튀긴 약과의 수분 함량은 4.59%로 구운 약과의 수분 함량(6.17~4.62%)보다 낮았다. 구 운 약과는 볶은 밀가루를 사용하였기 때문에 반죽과정에서 올리고당과 소주의 함량이 튀긴 약과에 비하여 10%가 더 첨

가된 것이 영향을 미쳤다고 생각된다. 기름의 종류를 달리하 여 구운 약과의 수분 함량은 기름 35% 첨가군에서는 참기 름 첨가군(6.17%)이 가장 높았으며(p<0.05), 미강유 첨가군 이 5.01%로 가장 낮았다. 그리고 기름 40% 첨가군에서는 올리브유 첨가군(6.02%)이 가장 높았다(p<0.01). 그러나 기 름 30% 첨가군에서는 기름의 종류에 따른 유의차가 없었다. 올리브유의 첨가량을 달리하여 구운 약과는 40% 첨가군이 6.02%로 가장 높았으며(p<0.05), 참기름의 첨가량을 달리한 구운 약과는 35% 첨가군이 6.17%로 높았다(p<0.05). 그러나 미강유는 기름의 첨가량에 따른 유의차가 없었다.

Han 등(1994)은 약과가 수분함량이 낮기 때문에 장기간 저 장할 수 있는 음식이라고 하였으며 튀김 기름을 대두유, 면 실유 및 미강유로 달리한 약과의 연구에서 수분함량이 6.37~ 6.47%이라고 보고하였으나 본 연구의 기름의 종류와 첨가량 을 달리한 약과의 수분함량은 6.17~4.62%로 낮았는데 이는 집청전 시료이기 때문이라고 판단된다.

2. 팽화율

기름의 종류와 첨가량을 달리하여 구운 약과의 팽화율을 튀긴 약과와 비교한 결과는 <Table 4>와 같다. 구운 약과 (1.41~1.54)에 비해 튀긴 약과의 팽화율이 1.93로 높았다 (p<0.001). 튀긴 약과는 튀기는 과정에서 수분과 기름의 교 환반응이 진행되어 약과의 조직이 다공질화되어 팽화율이 증 가된다. 그러나 구운 약과에서는 튀기는 과정 없이 주류에 의한 팽화 효과만 작용하므로 팽화율이 1.41~1.54로써 튀긴 약과에 비해 낮았다. 이처럼 약과의 팽화율은 소주나 올리고 당과 같은 부재료의 첨가량 보다는 제조방법에 따라 차이가 있음을 알 수 있었다.

튀긴 약과의 팽화율은 지방함량에 따라 차이가 있는데, 반 죽에 첨가되는 지방함량이 많을수록 수분과 글루텐, 또는 글 루텐과 글루텐 사이에 끼는 지방함량이 많아지므로 shortening power도 증가하게 된다(Kim 2002)고 하였으나, 본 연구에서 는 기름의 첨가량을 달리하여 구운 약과 시료 간에는 유의 차가 없었다.

김(1983)은 콩가루나 비지가루를 첨가하여 약과를 제조시

<Table 3> Moisture contents of baked Yackwa with different types and amounts of oils (unit: %, Mean±SD)

% oil to wheat	30	35	40	F-value
BYR	4.94 ± 0.08	B5.01±0.131)	^B 4.62±0.06	2.41 ^{NS}
BYO	$5.60\pm0.12^{ab2)}$	^B 5.23±0.05 ^b	$^{A}6.02\pm0.10^{a}$	4.90*
BYS	5.29 ± 0.08^{b}	$^{A}6.17\pm0.09^{a}$	$^{\mathrm{AB}}5.17\pm0.07^{\mathrm{b}}$	9.78*
F-value	1.87 ^{NS}	6.84*	5.25**	

^{1)A-B)}Mean with different letters in the same column differ significantly by Duncan's multiple range test (p<0.05).

Moisture content of Fried Yackwa: 4.59±0.04%

NS: Not significant, *p<0.05, **p<0.01

BYR; Baked Yackwa with rice bran oil, BYO; Baked Yackwa with olive oil, BYS; Baked Yackwa with sesame oil

 $^{^{2(}a-b)}$ Mean with different letters in the same raw differ significantly by Duncan's multiple range test (p<0.05).

<Table 4> The expansion ratio of baked Yackwa with different types and amounts of oils

% oil to wheat	30	35	40	F-value
BYR	1.411)	1.50	1.47	2.0^{NS}
BYO	1.45	1.44	1.52	1.26^{NS}
BYS	1.44	1.54	1.54	2.70^{NS}
F-value	1.35 ^{NS}	2.42 ^{NS}	1.87 ^{NS}	

Expansion ratio of Fried Yackwa: 1.93±0.08

BYR; Baked Yackwa with rice bran oil, BYO; Baked Yackwa with olive oil, BYS; Baked Yackwa with sesame oil

콩가루나 비지가루를 혼합한 약과는 밀가루만을 사용했을 때보다 그 부풀기가 현저히 낮았다고 보고하였다. Hong(1998)은 밀가루 배합을 달리하여 약과를 제조하였는데, 중력분 70%, 박력분 30%인 시료에 대한 선호도가 높았다고 보고하여 부재료나 밀가루의 종류에 따라 팽화율이 변화됨을 알 수 있었다.

3. 색도 기름의 종류와 첨가량을 달리하여 구운 약과의 색도를 튀

긴 약과와 비교한 결과는 <Table 5>와 같다. 구운 약과에 비해 튀긴 약과는 L값과 a값이 낮았으며(p<0.001), 황색도인 b 값은 높았다(p<0.001). 튀긴 약과는 어둡고 적색이 진한 경향이었다.

기름의 종류를 달리하여 구운 약과의 L값은 동일 첨가량인 경우 참기름 첨가군, 미강유 첨가군, 올리브유 첨가군간에는 유의차가 없었다. 그러나 첨가량이 증가할수록 L값이낮았다(p<0.001). 기름의 종류를 달리하여 구운 약과의 a값은 참기름 30%, 35% 첨가군에서 높았으며 기름의 첨가량이증가할수록 증가하였다. 구운 약과의 b값은 기름의 종류를 달리 하였을 때 미강유 30%와 40% 첨가군에서 낮았으나(p<0.001) 35%에서는 유의차가 없었다. 기름의 종류를 달리하여 구운 약과의 ΔΕ값은 기름 30% 첨가군에서만 유의차를 보였는데, 참기름 첨가군이 올리브유 첨가군보다 낮았다. 이는 참기름의 색이 올리브유나 미강유에 비하여 어둡기 때문인 것으로 판단된다. 또한 기름의 첨가량이 증가할수록 ΔΕ값이 낮아져 어두워졌다.

Han 등(1994)은 대두유, 면실유, 미강유로 튀긴 약과의 저장성에 관한 연구에서 튀김 기름의 종류를 달리하였을 때 L 값, a값, b값이 유의성이 있었다. 미강유로 튀긴 약과가 대두유나 면실유로 튀긴 약과보다 a값이 높아 붉은색을 띠고, 면실유로 튀긴 약과가 b값이 높아 노르스름한 밝은색을 띤다고 보고하여 기름의 종류에 따라 약과의 색이 변화되었음을 알 수 있다.

<Table 5> Color value of baked Yackwa with different types and amounts of oils

Mean±SD

40 F-value .9±1.3 ^b 14.33*** .1±0.7 ^b 12.75*** .0±2.1 ^b 25.60***
.1±0.7 ^b 12.75*** .0±2.1 ^b 25.60***
.0±2.1 ^b 25.60***
.83 ^{NS}
3±0.2 ^a 7.43**
7 ± 0.4^{a} 11.54***
7±0.2 ^a 15.56***
0.54 ^{NS}
8.6±0.2 ^a 6.68*
3.9±0.1 ^b 5.75*
3.2±0.4 ^b 7.78**
5.52*
.8±1.1 ^b 4.14**
.9±0.5 ^b 7.56**
.7±1.1 ^b 8.20**
0.86 ^{NS}
888

Color value of fried Yackwa: L; 42.33, a; 11.46, b; 11.72, ΔΕ; 54.88

NS: Not significant, *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

BYR; Baked Yackwa with rice bran oil, BYO; Baked Yackwa with Olive oil, BYS; Baked Yackwa with sesame oil

¹¹Expansion ratio= $L_2 \times W_2 \times H_2 / L_1 \times W_1 \times H_1$

L₁, W₁, H₁: length, width, height before baking or deep-frying

 L_2 , W_2 , H_2 : length, width, height after baking or deep-frying NS: Not significant

^{*}p<0.05, **p<0.01

 $^{^{1)}a-b}$ Mean with different letters in the same raw differ significantly by Duncan's multiple range test (p<0.05).

^{2)A-B)}Mean with different letters in the same column differ significantly by Duncan's multiple range test (p<0.05).

<Table 6> Hardness of baked Yackwa with different types and amounts of oils (unit: g/cm², Mean±SD)

% oil to wheat	30	35	40	F-value
BYR	15,029.1±674 ^a	^A 11,897.9±342 ^b	^A 9,397.4±498 ^b	31.0*
BYO	17,079.1±460 ^a	^A 12,026.4±541 ^b	^A 8,857.3±554 ^c	204.4**
BYS	16,082.2±895 ^a	^В 6,277.5±443 ^b	^B 5,505.6±389 ^b	123.5**
F-value	5.1 ^{NS}	59.2**	17.9*	

Hardness of fried Yackwa: 2187.1 g/cm²

N.S.: Not significant, *p<0.05, **p<0.01

BYR; Baked Yackwa with rice bran oil, BYO; Baked Yackwa with Olive oil, BYS; Baked Yackwa with sesame oil

4. 경도

기름의 종류와 첨가량을 달리하여 구운 약과의 경도를 튀 긴 약과와 비교한 결과는 <Table 6>과 같다.

튀긴 약과의 경도는 2187.11 g/cm²로써 가장 부드러웠으나 구운 약과는 5505.6~17079.1g/cm²로 단단하였다. 이는 구운 약과의 유지 함량을 튀긴 약과와 비교하면 튀긴 약과 반죽의 유지 함량은 10.80%였으나, 튀기면서 수분과 유지의 교환반 응이 진행되어 튀긴 약과의 유지함량이 37.41%로 26.61% 증 가하였다. 그러나 미강유 35%를 첨가하여 구운 약과는 굽기 전 유지의 함량이 18.2%에서 오븐에 구우면서 수분이 증발하 여 18.62%로 증가하였다. 구운 약과는 튀긴 약과에 비해 유 지의 흡수가 없어 구운 약과의 경도가 단단하다고 판단된다.

기름의 종류를 달리하여 첨가한 구운 약과의 경도는 기름 의 종류에 따라 차이를 보였는데, 기름 35%와 40% 첨가군 에서는 참기름 첨가군(6277.5, 5505.6 g/cm²)이 가장 낮았으 며, 미강유, 올리브유 첨가군이 유의차 없이 높아 단단하였 다(p<0.01). 그러나 기름 30% 첨가군에서는 기름의 종류에 따른 유의차가 없었다. 기름의 첨가량을 달리하여 구운 약과 의 경도는 반죽에 첨가된 기름 함량이 많을수록 부드러운 경 향을 보였다.

지방은 약과 제조시 연화작용에 의해 부드러움을 주는데 지방의 연화능력은 밀가루 반죽시 글루텐의 형성을 방해하 는 정도에 의해 결정된다. 지방은 수분과 밀단백질 사이에 끼거나 물을 넣어 반죽하는 동안 밀단백질 중의 글리아딘과 글루테닌의 결합에 의하여 형성되는 글루텐 섬유 표면을 둘 러싸서 물리적으로 글루텐 섬유가 길게 성장되거나 글루텐 섬유끼리 연결되어 질기고 탄력성 있는 긴 망상구조를 갖게 되는 글루텐의 삼차원 망 형성을 방해하기 때문(김 등, 1998) 에 기름의 함량이 높을수록 부드럽다고 생각된다.

신(2002)은 꿀을 대신 올리고당으로 제조한 약과를 4주간 저장한 연구에서 꿀로 제조한 약과의 경도는 제조직후 186 에서 4주후 1,794로 증가한 반면 올리고당으로 제조한 약과 는 제조직후 413에서 4주후 1,442로 증가폭이 적어 꿀 대신 올리고당으로 대체한 약과가 안정적인 물성을 유지할 수 있 다고 보고하였다.

5. 미세구조

기름의 첨가량을 달리하여 구운 약과(B-J)와 튀긴 약과(A) 의 미세구조는 <Figure 1>과 같다. 구운 약과(B-J)의 미세구 조는 구형의 크고 작은 전분 입자가 불규칙적으로 잘 분포 되어 있는 것이 관찰되었으나, 튀긴 약과(A)는 반죽과정 중 전분과 글루텐으로 형성된 내부조직이 발달되어 전분 입자 가 관찰되지 않고 다른 형태로 변형되었다. 이는 구운 약과 의 전분입자가 관찰된 것은 재료인 밀가루를 볶아 사용하였 기 때문에 열에 의해 변성을 받아 반죽과정 전분입자와 단 백질 matrix 상호간의 결합구조의 형성이 적었기 때문이라고 판단된다. 그러나 튀긴 약과의 밀가루는 열변성 되지 않았기 때문에 반죽과정 전분입자와 단백질 matrix 상호간의 결합구 조의 형성이 증가되었으며, 튀기는 과정 중 다량의 기름이 흡수되어 구운 약과와는 다른 형태를 보였다.

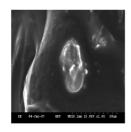
Pakkonen 등(1994)은 반죽이 적절하게 혼합되면 반죽 속 에 글루텐은 얇은 막으로 변형되고 그 막을 중심으로 전분 이나 다른 부재료들이 침투되어 있거나 분산된다고 하였는 데, 본 연구의 구운 약과는 볶은 밀가루를 사용하였기 때문 에 글루텐 형성이 적어 밀가루 입자를 그대로 관찰 할 수 있 었다고 생각된다. 또한 Kim(2005) 등은 밀가루의 전분입자 의 크기는 큰것이 15~25 μm, 작은 전분입자는 2~10 μm 정 도로 크기가 다양하다고 보고하였는데 본 연구에서 원료 밀 가루의 미세조직을 촬영한 결과 튀긴 약과의 밀가루는 Kim(2005) 등의 연구에서와 비슷하여 큰것이 15~25 μm, 작 은 전분입자는 3~10 μm 정도로 크기를 보였으나 구운 약과 의 볶은 밀가루 입자는 큰것은 12~21 µm, 작은 전분입자는 2~8 μm 정도로 작게 관찰되어 밀가루를 볶으면서 수축되었 음을 알 수 있었다.

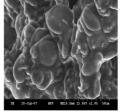
구운 약과의 유지의 첨가량이 증가할수록 전분입자의 관 찰이 어려웠는데, 유지 40% 첨가군(D, G, J)이 30% 첨가군 (B, E, H)보다 전분입자와 단백질 matrix 상호간의 결합구조 가 다소 불연속적으로 형성됨을 알 수 있었다. 따라서 유지 의 첨가량이 증가함에 따라 약과의 경도가 낮아진 것으로 생 각된다.

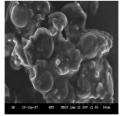
A-B)Mean with different letters in the same column differ significantly by Duncan's multiple range test (p<0.05).

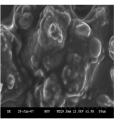
 a^{-c} Mean with different letters in the same raw differ significantly by Duncan's multiple range test (p<0.05).

<Baked Yackwa with rice bran oil>





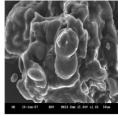


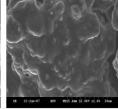


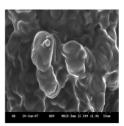
A. Fried Yackwa

B. Rice bran oil 30% C. Rice bran oil 35% D. Rice bran oil 40%

<Baked Yackwa with olive oil>





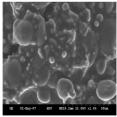


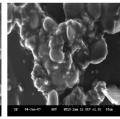
E. Olive oil 30%

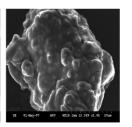
F. Olive oil 35%

G. Olive oil 40%

<Baked Yackwa with sesame oil>







H. Sesame oil 30%

I. Sesame oil 35%

J. Sesame oil 40%

<Figure 1> SEM picture (×1,000) of fried and Baked Yackwa

< Table 7> Sensory characteristics of fried and baked Yackwa with different types and amounts of oils

		-			* -		
Types of oil	Item	Color	Degree of expansion	Aroma	Flavor	Texture	Overall acceptance
BYR 3	30	3.23 ^{bc1)}	3.37 ^{ab}	3.00 ^b	2.90 ^{ab}	2.87 ^b	3.03 ^{ab}
	35	3.40^{ab}	3.37^{ab}	3.37 ^{ab}	3.17 ^{ab}	3.17 ^{ab}	3.33^{a}
	40	3.67^{a}	3.43 ^{ab}	3.57^{a}	3.30^{a}	3.47 ^a	3.23^{a}
ВУО	30	3.10 ^{bc}	3.37 ^{ab}	2.07 ^c	2.10 ^d	2.77 ^b	2.37°
	35	3.17 ^{bc}	3.27^{b}	2.10^{c}	2.10^{d}	3.13 ^{ab}	2.60^{c}
	40	3.17 ^{bc}	3.30 ^{ab}	2.47°	2.93^{ab}	3.53 ^a	3.13^{a}
	30	2.87 ^c	3.17 ^{bc}	3.37 ^{ab}	2.23 ^{cd}	2.13°	2.23°
BYS	35	3.37^{b}	3.17^{bc}	3.40 ^{ab}	2.70^{bc}	2.90^{b}	2.90^{b}
	40	3.37 ^b	3.47 ^{ab}	3.47^{ab}	3.17^{ab}	3.23 ^{ab}	3.20^{a}
FY		2.59 ^d	3.8 ^a	3.70 ^a	3.30 ^a	2.90 ^b	2.93 ^{ab}
F-va	lue	4.09***	1.62**	4.85***	3.40***	3.32***	2.00***

 $^{^{1)}a-d)}$ Mean with different letters in the same column differ significantly by Duncan's multiple range test (p<0.05). BYR; Baked Yackwa with rice bran oil, BYO; Baked Yackwa with olive oil, BYS; Baked Yackwa with sesame oil, FY; Fried Yackwa **p<0.01, ***p<0.001

6. 관능적 특성

기름의 종류와 첨가량을 달리하여 구운 약과와 튀긴 약과 의 집청 전 관능평가를 비교한 결과는 <Table 7>과 같다. 구 운 약과의 전반적인 바람직성과 풍미는 미강유, 참기름, 올 리브유 첨가군의 순으로 좋게 평가되었는데, 미강유는 모든 % 첨가군, 참기름 40% 첨가군, 올리브유 40% 첨가군은 튀 긴 약과와 유의차가 없이 좋게 평가되었으며, 구운 약과의 부푼정도도 비슷한 경향이었다. 이는 Kim(2002)의 참기름의 대체유지로 쇼트닝을 사용한 약과의 품질연구 결과와 비슷 한 경향을 보였는데 관능평가 결과, 참기름 약과는 고소하였 고 기름졌으며 전체적인 품질이 시료 중 가장 낮아 유의적 인 차이를 나타냈던 반면에 쇼트닝 100% 시료의 냄새가 집 청 후 가장 좋게 평가되어, 참기름의 진한 냄새가 기호도에 좋지 못한 영향을 미친다고 보고하였다. 또한 Hong(1998)도 참기름의 고소한 풍미는 약과를 더 기름지게 느낄 수 있기 때문에 약과의 기호성을 저하시킬 수도 있다고 보고하였다.

구운 약과의 향은 참기름 모든 % 첨가군, 미강유 35%와 40% 첨가군은 튀긴 약과와 유의차 없이 좋게 평가되었다. 그 러나 올리브유 30%와 35% 첨가하여 구운 약과는 향과 풍 미가 나쁘게 평가되어 바람직하지 않다고 평가되었다 (p<0.001). Han 등(1994)의 대두유, 면실유, 미강유로 튀긴 약과의 품질특성에서 약과의 미강유로 튀긴 약과는 다른 기 름으로 튀긴 약과보다 산화에 의한 산패가 적게 일어났고 관 능검사 결과 대두유로 튀긴 약과와 같이 선호도가 높았다. 또한 대부분 구운 약과의 조직감과 표면색은 튀긴 약과보다 좋게 평가되었는데, 특히 미강유 35%와 40% 첨가군이 가장 좋게 평가되었다. 구운 약과의 조직감은 기름 첨가량이 많아 질수록 좋게 평가되었으며, 올리브유 35%와 40% 첨가군, 참 기름 40% 첨가군의 조직감도 좋게 평가되었다.

IV. 요약 및 결론

약과의 지질산패를 감소시키고 상품성을 향상시킨 구운 약 과를 개발하고자 본 연구에서는 참기름 대체 기름을 선정할 목적으로 기름의 종류(참기름, 미강유, 올리브유)와 첨가량 (30, 35, 40%)을 달리하여 구운 약과의 수분, 팽화율, 색도, 경도, 미세구조 등 이화학적 특성과 관능적 특성을 연구하여 미강유에 튀긴 약과와 품질특성을 비교 연구한 결과를 요약 하면 다음과 같다.

수분 함량은 구운 약과의 수분 함량(6.17~4.62%)로 튀긴 약과(4.59%)에 비해 높았다. 기름 35% 첨가군에서는 참기름 첨가군(6.17%)이 가장 높았으며(p<0.05), 미강유 첨가군이 5.01%로 가장 낮았다. 팽화율은 튀긴 약과가 1.93으로 구운 약과(1.41~1.54)에 비해 높았으며(p<0.001) 기름의 종류와 첨 가량에 따른 유의차가 없었다. 색도 a값은 참기름 30%, 35% 첨가군에서 높았으며 기름의 첨가량이 증가할수록 증 가하였다. b값은 미강유 30%와 40% 첨가군에서 낮았으나 (p<0.001) 35%에서는 유의차가 없었다. 튀긴 약과는 구운 약 과에 비해 L값과 a값이 낮았으며(p<0.001), 황색도인 b값은 높았다(p<0.001). 경도는 구운 약과 반죽에 첨가된 미강유, 참기름, 올리브유의 함량이 많을수록 부드러웠으며, 참기름 을 첨가하여 구운 약과의 경도가 가장 낮았다.

관능평가 결과, 구운 약과의 전반적인 바람직성과 풍미는 미강유, 참기름, 올리브유 첨가군의 순으로 좋게 평가되었는 데, 미강유는 모든 % 첨가군, 참기름 40% 첨가군, 올리브유 40% 첨가군은 튀긴 약과와 유의차가 없이 좋게 평가되었으 며, 구운 약과의 부푼정도도 비슷한 경향이었다. 표면색은 미 강유를 35% 첨가하여 구운 약과가 튀긴 약과보다 더 좋다 고 평가되었고 전반적인 바람직성은 미강유 35%를 첨가하 여 구운 약과가 가장 좋다고 평가되었다.

따라서 미강유 35%를 첨가하여 구운 약과가 올리브유나 참기름을 첨가하여 구운 약과보다 색과 풍미 등이 전반적으 로 바람직하다고 평가되었으며, 튀긴 약과보다 색과 질감은 우수하고전반적인 바람직성은 유의차 없이 좋게 평가되어, 미강유 35%를 첨가하여 구운 약과가 올리브유나 참기름을 첨가하여 구운 약과보다 우수하며, 튀긴 약과를 대체할 수 있다고 판단된다.

References

김기숙, 김향숙, 오명숙, 황인경. 1998. 조리과학. 수학사, p 145 김종군. 1983. 원료를 달리한 약과의 제조에 관한 연구. 세종대학 논문집, 제 10집, 321-329

신용은. 2002. 기능성 재료를 첨가한 약과의 조리 및 저장특성에 관한 연구. 세종대학교 대학원, 박사학위논문

안동장씨 원저, 한복려, 한복선, 한복진 편. 1980. 다시보고 배우 는 음식디미방. 궁중음식연구원 p 123

이효지. 2005. 한국음식의 맛과 멋. 신광출판사

장기숙. 1977. 약과의 조리특성에 관한 연구. 성신여자대학교 대 학원 석사학위논문.

Han MJ, Rhee YK, Bae EA. 1994. Stability and Flavor of Yackwa Fried in Soybean- Cottonseed and Ricebran Oils. Korean J. Food Culture, 9(4):335-340

Hong JS. 1998. A Study on the Recipe for Yackwa by the mixing ratio of flour. Korean J. of food and cookery science, 14(3):241-249

Kim JH, Lee KH, Lee YS. 1991. A Study on Quality of Rice -Yackwa. Korean J. of food and cookery science, 7(2):41-

Kim SW. 2002. Effects of Lipids and Alcoholic Beverages on Yackwa Quality and Preservation, Dongduk Women's University. Doctorate thesis

Kim YH, Cho NJ, Im MH. 2005. Rheological Properties of Dough and Quality Characteristics of Bread with Silkworm Powder. Korean J. Food Sci. Technol, 37(3):377-388

- Kye SH, Yoon SI. 1987. A Study on Nutritional Evaluation about Commercial Korean Traditional Foods. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr, 20(6):395-404
- Lee HG, Cho SH, Lee YK, Chung RW 1986. Effect of soaking time in syrup on the sensory characteristics and texture of Yackwa. Korean J. Soc. Food Cookery Sci, 2(2):62-67
- Lee HJ, Chun HJ. 1975. A Study on the Syrup using for Yackwa. Korean J. Food Sci. Technol, 7(3):135-141
- Lee JH, Park KM. 1995. Effect of Ginger and Soaking on the Lipid Oxidation in Yackwa. Korean J. of food and cookery science, 11(2): 93-97
- Lee JH. 1987. Characteristics and utilization of rice bran oil. The

- Korean Oil Chem Soc, 4:1-6
- Pakkonen T, Harkonen H, Autio K. 1994. Effect of baking on the mocrostructure of rye cell walls and protein. Cereal Chem. 71:58-63
- Yoo MY, Oh MS. 1997. Effect of Preparing Conditions on the Absorbed Oil Content of Yackwa. Korean J. of food and cookery science, 13(1):40-46
- Yum CA. 1972. The Study of Oil Oxidation in Storage of Yackwa. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 5(2): 69-74

2007년 11월 30일 신규논문접수, 2009년 10월 19일 수정논문접수, 2013년 10월 17일 채택