

약과의 조리 및 저장에 관한 연구

제 1 보 : 튀김조건에 따른 약과의 물성 평가

박금미* · 이주희** · 엄초애***

*신구전문대학 가정과, **경상대학교 식품영양학과
**숙명여자대학교 식품영양학과

Studies on the Experimental Cookery and the Preservation of the Traditional Korean Fried Cookie, Yackwa

Kum Mi Park*, Joo-Hee Lee** and Cho Ae Yum***

Dept. of Home Economics, Shingu Junior College
Dept. of Food & Nutrition, Kyungsang National University
Dept. of Food & Nutrition, Sookmyung Women's University

Abstract

This study has investigated a scientific approach to the manufacture of Yackwa, made by different frying conditions and has assessed texture characteristics through sensory evaluation and instrumental test. A standard Yackwa was made by frying at 150°C for 8 minutes and then soaking for 10 minutes in the newly developed syrup whose viscosity and sweetness were similar to expensive honey. The mixing ratio of the developed syrup was corn syrup : sugar : dextrose = 32 : 1.5 : 1 (by weight), and the syrup was double-boiled in a water bath for 20 minutes and then cooled to 25 C.

As the results of sensory evaluation and instrumental test for Yackwa made by various frying conditions, the lower the frying temperature or the longer the frying time was the higher values of hardness and fracturability, while adhesiveness was the lower in almost all conditions. In the sensory evaluation of Yackwa with the similar outer color, there were significant differences in the inner color, crispiness and levels of rising and cracking.

I. 서 론

약과는 유밀과의 대표적인 한 종류로서 과줄, 조과, 연약과로도 일컬어져 왔으며, 밀가루에 꿀을 섞어서 반

죽하여 일정한 모양으로 만들어 기름에 튀기고 다시 꿀에 집친 것이다¹⁻⁴⁾. 약과는 아주 오래 전부터 혼례나 제례 및 연회 등의 행사식으로 이용되어져 왔으며⁵⁾, 고려시대 후기에 원(元)으로 건너가서 '고려병'으로 알려졌으나⁶⁾, 최근 양과자에 밀려 대중화되지 못하고 소외

되어가고 있다⁷⁾. 그러나 임⁸⁾과 계⁹⁾은 병과류 이용에 대한 실태연구에서 병과류 중 약과는 이용율이 높다고 보고했고, 계¹⁰⁾은 약과의 대량 생산을 위한 연구에서 시판되는 약과의 이용실태 및 기호도조사 결과를 보고하여 한국 전통음식 개발 보급의 일환으로 약과가 연구되어졌다. 약과의 모양, 크기, 반죽방법의 변천에 관해서도 보고되어졌고^{11,12)}, 반죽시 주재료는 많은 조리서 및 문헌에 밀가루, 기름, 꿀, 솔로 기록되어 있다. 대부분 밀가루를 사용했으나 콩가루를 볶아서¹³⁾ 혹은 찹쌀가루와 콩가루의 사용이 간혹 있고, 연약과는 밀가루를 볶아서 만들어 왔다^{14,15)}. 김^{16,17)}은 콩가루나 비지가루를 혼합하여 만든 약과를 보고하였고 밀가루 중에는 중력분이나 박력분이 좋다고 하였다. 안¹⁸⁾과 김¹⁹⁾은 쌀가루를 첨가한 약과를, 장²⁰⁾은 보리가루를 첨가하여 실험하였다. 기름은 주로 참기름을 사용했는데 이의 대용품으로 샬러드유^{20,21)}, 면실유²²⁾를 사용했으며, 밀가루에 대한 기름의 분량은 주로 부피로 10대 1이었다. 대부분의 조리서에는 꿀을 사용했고 '술 만드는 법'에서는 꿀과 조청을 반씩 섞어서 사용했으며 1943년 '조선요리제법'에는 설탕을 물에 풀어 넣었고 그 외에도 설탕시럽, 녹인 엿을 사용하였다¹²⁾. 술은 주로 청주이지만 약주, 막걸리, 양주도 사용되었고, 이²³⁾은 소주의 효과를 실험하였다. 이런 재료외에 통깨, 생강, 소금, 후춧가루, 잣가루, 깨소금, 생강즙 등을 첨가해왔다. 1955년 이후의 조리문헌에서 약과를 튀길 때의 온도 및 시간을 살펴보면 120°C에서 15분²⁴⁾, 120°C~140°C²⁵⁾ 또는 130°C~140°C에서 20분^{23,26)}, 150°C~160°C에서 3분²⁷⁻²⁹⁾, 150°C~160°C에서 10분³⁰⁾, 155°C~165°C에서 7분³¹⁾, 160°C에서 6~7분³²⁾, 160°C에서 10분³³⁾, 160°C~165°C에서 5~8분¹⁷⁾ 등으로 온도는 120°C~160°C의 범위이었다. 집청재료로는 1940년도 이전에는 꿀을 사용했으나 그 이후 시럽, 조청, 꿀과 조청 등을 사용했는데 특히 이³⁰⁾, 전²⁹⁾의 약과시럽에 관한 연구에서는 포도당을 첨가하여 배합제조하였다. 집청방법에 대한 기록은 있으나¹³⁾, 집청시간에 대한 연구는 이³⁰⁾의 연구의에는 전무한 편이다. 그리고 약과를 집청후 꺼내어 뿌린 고명은 잣가루, 설탕, 제피가루 등이었다^{12,34)}. 최근에 약과의 관능적 품질 특성에 관해 연구되면서 이³⁵⁾은 약과의 관능적 품질요소로 기름냄새, 단맛, 굳은 정도, 부서지는 정도, 이에 붙는 정도 및 먹은 다음 입속에 남는 느낌으로 구분하였고, 김¹⁶⁾과 전²⁹⁾은 관능검사물 기계

적 평가와 함께 연구하였다. 그러나 약과 재료의 종류와 분량 및 재료 상호간의 배합 등은 약과의 맛과 질감에 상당한 영향을 미치므로 좀 더 과학적인 연구가 필요하다고 본다. 그러므로 본보에서는 약과의 질감에 큰 영향을 미칠 것으로 사려되는 튀김의 온도와 시간을 각기 달리 하여 약과를 만든 후, 관능검사와 기계적 평가를 통해 그 물성을 평가하였으며, 또한 집청시 비용이 비싼 꿀 대신 꿀대체 집청용 시럽을 개발코자 시도함으로써 우수한 약과를 만들기 위한 기초자료를 제시하고자 하였다.

II. 실험재료 및 방법

1. 약과 집청시럽의 제조

꿀(동서식품, 아카시아벌꿀)과 유사한 점도 및 당도를 갖는 시럽을 만들기 위해 설탕(제일제당), 물엿(미원식품, 맥아당 45%), 포도당(순정화학)의 분량을 각기 달리 혼합하여 20분간 증탕후 25°C로 식힌 다음, 점도는 공낙하법^{36,37)}으로, 당도는 brix 58~90% 범위의 당도계(Atago Co., Japan)를 사용하여 측정하였다. 점도측정을 위해 25°C 항온수조에서 지름 2 cm 길이 45 cm의 tube의 마개에 지름 1.2 cm의 초자관을 끼워두고 각 액체를 담은후 볼베어링을 집어넣어 볼베어링이 상부선에서 하부선까지 도달하는데 소요되는 시간을 측정하였다.

2. 표준시료용 약과의 제조

약과를 반죽하는데 필요한 액체의 분량을 결정하기 위해 수치로 나타내어진 약과의 조리법을 기술한 조리서 및 문헌^{16,23,26-27,30,32,38,39)}에서 밀가루 1 cup당 참기름, 술, 꿀, 생강즙의 분량을 계산상으로 산출한 이들 액체의 합계는 4.3 T.S.이었다. 본 실험에 사용한 계량컵의 검증시 1 cup은 218.5 g, 계량스푼은 1 T.S.는 15.3 g, 1 t.s.는 5.3 g, 1/2 t.s.는 2.5 g, 1/4 t.s.는 1.3 g이었고, 본 계량기구를 사용하여 밀가루 1 cup에 필요한 액체분량을 위해 예비실험한 결과 총 액체분량은 3.8 T.S.이었다.

참기름, 술, 꿀, 생강즙의 최적성분비율 결정하기 위해 재료의 중량을 electronic balance (Chyo Balance Co. Kyoto, Japan)를 사용하여 칭량후 실험했으며 표 1에서의 같이 소금을 첨가하여 약과를 제조하였다. 먼저 밀가루(대한제분, 중력분)에 참기름(오뚜기표)과 소금

(대한산업, 재제염, NaCl 88% 이상)을 넣고 손바닥으로 잘 비벼 기름이 끌고루 섞이게 한 후 20 mesh (850 μm)의 표준망체에 내렸다. 여기에 꿀, 술(백화양조, 청주 alcohol 16%)과 생강즙을 넣고 반죽이 한 덩어리가 될 때까지 약 50회 반죽 후 조금씩 떼어 약과판에 박아 직경 4.2 cm×1.2 cm의 크기로 박아내었다. 직경 23.4 cm 높이 13.5 cm의 자동온도조절 fryer (120 volts,

1650 watts, Dazey Co.)에 식용유(동방유량, 대두유) 1.8 l를 붓고 가열하여 튀긴 후 집침시럽에 10분간 담구어 두었다가 꺼내어 실험시료로 하였다. 적정 튀김온도와 튀김시간을 알기위해 120℃에서는 27분, 33분, 39분 또는 45분의 6분간격으로, 130℃에서는 15분, 20분 또는 25분간, 140℃는 6분, 10분 또는 14분간, 150℃는 5분, 8분 또는 11분간, 160℃에서는 3분, 5분 또는 7분간 튀겼다. 약과를 넣을 때 튀김기름의 온도가 하강되므로 기름 1.8 l를 튀김온도보다 4~5℃ 정도 높게 미리 상승시킨 후 1회의 약과를 5개씩 넣었는데 튀김중의 온도 변화는 ±1℃ 정도였다.

Table 1. Materials used for the preparation of Yackwa

Raw materials	Weight (g)	Volume
Wheat flour (medium)	118.4	1 cup
Seasame oil (crude)	18.0	1 1/2 T.S.
Honey	35.4	1 1/2 T.S.
Rice wine	10.1	2 t.s.
Ginger juice	1.9	1 t.s.
Salt	0.8	1/4 t.s.

3. 관능검사에 의한 평가

관능검사요원은 숙명여자대학교 식품영양학과 대학원생 8명을 선정하였으며, 실험목적과 약과의 관능적 품질요소를 잘 인지하도록 훈련시킨 후, 그림 1의 질문지에 관능요원으로 하여금 관능특성의 비교강도를 가장 잘 반

시료번호 _____ 평가일시 _____ 평가자명 _____

다음은 약과에 대한 각 특성을 알아보기 위한 것입니다. 각 항목은 오른쪽으로 갈수록 강도가 증가하오니 느낀강도를 표시해 주십시오.

색(Color)	표면색	내부색
	호리다	보통이다
	호리다	진하다
모양(Shape)	부풀 정도	터진 정도
	적다	보통이다
	적다	크다
맛(Taste)	단맛	고소한맛
	적다	보통이다
	적다	크다
	적다	보통이다
	적다	크다
질감(Texture)	부서지는 정도(손으로 했을 때)	아삭아삭한 정도
	적다	보통이다
	적다	크다
	연한 정도	끈끈한 정도(입안 내부에 달라 붙는 정도)
	적다	보통이다
	적다	크다
전체적인 선호도(Overall-preference)	나쁘다	좋다
	보통이다	보통이다

Fig. 1. The sheet for sensory evaluation of Yackwa.

영하는 점에 수직으로 짧은 선을 긋도록 하는 질량묘사 분석기법(Quantitative Descriptive Analysis; QDA)^{40,41)}을 사용하였다. 약과의 관능적 품질요소는 texture profile⁴²⁻⁴⁴⁾에 의해 색(표면색과 내부색), 모양(부푼정도와 터진정도), 맛(단맛, 고소한맛, 기름맛), 질감(부서지는 정도, 아삭아삭한 정도, 연한 정도, 끈끈한 정도)로 정하고, 부서지는 정도는 손으로 평가하게 하였으며 최종적으로 전체적인 선호도를 표시토록 하였다. 관능검사의 시간은 오전 11시와 오후 2시였고, 각 시료는 똑같은 흰색 그릇에 담아 제공되었으며 평가가 끝날때마다 물로 입안을 헹구게하고 1~2분이 지난 후 평가토록 하였다.

4. 기계적 평가

1) 색도 측정

시료의 색도는 Color/color difference meter (ND-1001 DP, Nippon Denshoku Kogyo Co., Japan)로 측정하였고, 이때 사용한 표준백판의 L, a, b 값은 각각 90.6, 0.4, 3.3이었으며, 시료의 양쪽 표면을 각 실험구당 10번씩 측정하여 평균한 값으로 나타내었다.

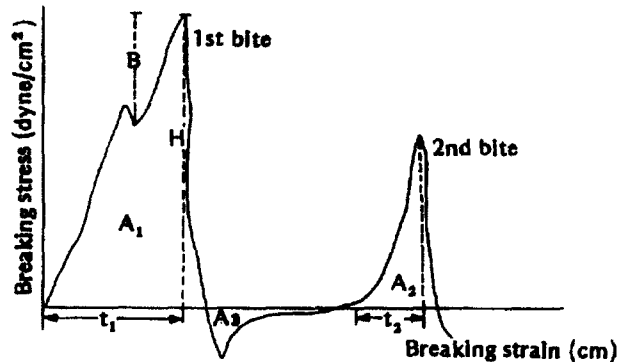
2) Rheometer에 의한 평가

조건에 변화에 따라 달리 제조한 약과 시료를 rheometer (R-UDJ-DM type I&T Co., LTD, Tokyo, Japan)를 사용하여 5회 반복 측정한 후 평균값을 취하였는데, 측정시의 rheometer의 조건은 다음과 같다. Rheometer 측정시 약과의 전형적인 곡선은 그림 2와 같으며 이 곡선을 분석하여 각 시료의 경도(hardness), 파쇄성(fracturability), 응집성(cohesiveness), 부착성(adhesiveness), 탄성(elasticity) 및 씹힘성(chewiness)을 구하였다.

Sample height	19 mm
Probe	Lucite ϕ 5 mm
Clearance	1.5 mm
Table speed	60 mm/min
Chart speed	120 mm/min
Measuring load	3 kg

5. 통계처리의 방법

본 연구의 실험결과를 SAS(Statistical analysis sys-



Hardness: height of first peak

Fracturability: height of difference between two points of first peak

Cohesiveness: area of A_2 /area of A_1

Adhesiveness: area of A_3

Elasticity: distance of t_2 /distance of t_1

Chewiness: hardness \times cohesiveness \times elasticity

Fig. 2. Typical first and second bite compression curves of Yackwa.

tem)로 통계처리하여 분석하였다. 분석방법으로는 평균, 분산 분석, Duncan의 다중범위검정, 단계별회귀분석, Pearson의 상관관계 분석 등을 실시하였다⁴⁵⁾.

III. 결과 및 고찰

1. 약과 집침시험의 제조

본 실험에서 사용한 아카시아꿀의 상대점도를 공의 낙하시간 측정법⁴⁶⁾으로 측정시 9.2초이었고 당도는 79.8이었다. 표 2에서 물엿과 설탕만 첨가한 시험의 실험구는 설탕 분량을 동일하게 하고 물엿의 분량을 증가시킬수록 낙하시간은 빨라졌고 당도는 큰 차이를 보이지 않았으나 설탕분량의 상대적 감소를 인해 약간 감소하는 경향이였다. 실험구 8에서 물엿, 설탕, 포도당이 각각 640 g, 30 g, 20 g일 때가 공낙시간 9.5초, 당도 78.2로써 꿀과 유사한 점도와 당도를 나타냈으므로, 본 실험의 집침시험으로는 중량으로 물엿 : 설탕 : 포도당 = 32 : 1.5 : 1의 조성을 선택하였다. 전 등²⁹⁾의 연구에서 약과집침용 시험 증 양호한 것은 물엿 20%, 설탕 40%, 물 40%로 10분간 끓인 것과, 물엿 20%, 설탕 20%, 포도당 20%, 물 40%로 10~15분간 끓인 시험이라 하였고, 계 등¹⁰⁾은 설탕 36.4%, 물엿 9.0%, 물 54.6%의 당도 65.5%의 시험을 제시했으나, 본 실험에서는 물을

Table 2. The falling time of a ball and refractive index of syrups prepared by various ratio of corn-syrup, sugar and dextrose

No.	Compositon of syrup (g)	Falling time (sec)	Refractive index
1	Corn-syrup 180 Sugar 20	22.2	77.4
2	Corn-syrup 360 Sugar 20	12.2	78.0
3	Corn-syrup 480 Sugar 20	10.9	77.6
4	Corn-syrup 720 Sugar 20	5.8	77.2
5	Corn-syrup 600 Sugar 20 Dextrose 20	12.5	78.2
6	Corn-syrup 640 Sugar 20 Dextrose 20	8.6	77.0
7	Corn-syrup 640 Sugar 20 Dextrose 30	9.7	77.6
8	Corn-syrup 640 Sugar 30 Dextrose 20	9.5	78.2
9	Acacia honey 100%	9.2	79.8

사용하지 않고 증탕법을 이용하여 꿀과 유사한 시럽을 제조하였다.

2. 튀김온도에 따른 약과의 물성 평가

1) 관능검사에 의한 평가

(1) 160°C에서 튀긴 약과

160°C에서 3분, 5분 또는 7분씩 튀겨서 제조한 약과를 시럽에 10분간 침청후 관능평가한 결과, 튀김시간이 길어짐에 따라 약과의 표면색은 유의성있게 진해졌으며, 7분간 튀겼을 때 터진 정도는 3분 또는 5분간 튀긴 것보다 유의성있게 많아졌으나 부서지는 정도는 낮아졌으며, 아삭아삭한 정도는 3분간 튀긴 것이 5분이나 7분간 튀긴 것보다 유의성 있게 낮았다. 전체적인 선호도는 5분간

튀겼을 때 가장 좋았으며 7분간 튀긴 것은 유의성 있게 매우 낮았다. 튀김시간이 길어질수록 부서지는 정도 및 연한 정도의 감소는 기계적 평가시 hardness가 크게 증가한 결과와 잘 일치하였고, 관능특성치 중 부푼 정도와 기계적 특성치 중 cohesiveness는 높은 정의 상관율, 연한 정도와 elasticity도 높은 정의 상관율을 나타내었다.

(2) 150°C에서 튀긴 약과

표 3에서 보듯이 튀김시간의 증가에 따라 약과의 표면색은 유의성있게 진해졌으며 5분, 8분 또는 11분간 튀겼을 때의 차이가 뚜렷하였다. 내부색은 5분과 8분, 8분과 11분은 서로 유의차가 없었으나 튀김시간이 길어질수록 진해졌다. 부푼 정도와 터진 정도는 5분과 8분, 8분과 11분은 서로 유의차가 없었지만 튀김시간의 증가에 따라 유의성있게 많아졌다. 그리고 고소한 맛도 11분간 튀김시 가장 강하게 느껴졌다. 질감은 끈끈한 정도를 제외하고는 유의차가 있었는데, 11분간 튀겼을 때는 부서지는 정도와 연한 정도가 가장 낮았다. 이는 기계적 평가시 튀김시간의 증가에 따라 hardness가 증가한 결과와 일치하나, 150°C에서 8분간 튀김시의 연한 정도가 가장 높게 평가된 것과는 약간의 차이가 있었다. 아삭아삭한 정도는 11분간 튀겼을 때가 가장 컸고 전체적인 선호도는 5분과 8분은 유의차가 없었지만 8분간 튀겼을 때가 높았고 11분간 튀겼을 때는 매우 낮았는데, 전체적인 선호도는 기계적 특성치 중 cohesiveness와 높은 정의 상관관계를 보였다.

(3) 140°C에서 튀긴 약과

6분, 10분 또는 14분간 튀겼을 때의 표면색은 튀김시간이 길어질수록 유의적으로 진하여졌고, 터진 정도는 14분간 튀겼을 때 가장 컸다. 맛은 차이를 보이지 않았으나, 질감은 끈끈한 정도를 제외하고는 부서지는 정도, 아삭아삭한 정도 및 연한 정도에서 모두 유의차가 있었다. 즉 튀김 시간 증가에 따라 부서지는 정도는 매우 감소하였으며 아삭아삭한 정도는 6분간 튀김시 가장 아삭아삭하지 않았고, 연한 정도는 부서지는 정도와 거의 동일한 경향을 나타내었으며, 전체적인 선호도의 측면에서는 10분간 튀겼을 때가 가장 좋았다. 14분간 튀겼을 때의 기계특성치인 hardness가 가장 높게 나타난 것은 관능평가의 결과인 부서지는 정도 및 연한 정도의 감소와 잘 일치하는 결과이었다. 관능특성치 상호간에서는 부서지는 정도와 표면색 및 터진 정도는 각기 높은 부의

Table 3. Sensory characteristics of Yackwa prepared by frying at 150°C for various time

Sensory characteristics	Frying time (min)			F-value
	5	8	11	
< Color >				
Outer color	6.63 ^a	8.43 ^b	11.45 ^c	21.76**
Inner color	5.41 ^a	6.31 ^{ab}	8.61 ^b	3.77*
< Shape >				
Rising level	7.53 ^a	8.51 ^{ab}	9.88 ^b	3.93*
Cracked level	7.43 ^a	8.84 ^{ab}	10.43 ^b	4.72*
< Taste >				
Sweetness	7.83	7.93	8.50	0.51
Sesame taste	8.60	8.39	9.05	0.24
Olly taste	8.61 ^{ab}	7.76 ^a	9.89 ^b	3.30*
< Texture >				
Brittleness	10.31 ^a	8.44 ^a	5.64 ^b	12.11**
Crispiness	7.55 ^a	7.05 ^a	9.89 ^b	4.69*
Softness	6.68 ^{ab}	8.53 ^a	5.11 ^b	5.36*
Stickiness	7.65	9.10	7.30	1.31
< Overall-preference >	7.05 ^a	7.90 ^a	4.46 ^b	7.20*

Mean scores with the same letter in a row are not significantly different at the 5% or 1% level using Duncan's multiple range test.

* P < 0.05 ** P < 0.01

상관율, 연한 정도는 표면색과 가장 높은 부의 상관율, 부서지는 정도와는 높은 정의 상관율을 나타내었다. 0.9 이상의 정의 상관율을 갖는 관능특성과 기계특성치들은 부푼 정도와 hardness, 터진 정도와 cohesiveness, 아삭 아삭한 정도 및 전체적인 선포도와 elasticity였던 반면, 끈끈한 정도와 hardness는 0.9 이상의 매우 높은 부의 상관율을 보였다.

(4) 130°C에서 튀긴 약과

튀기는 시간이 길어질수록 약과의 표면색이 점차 진해졌고 25분간 튀겼을 때가 가장 진하였다. 부푼 정도도 25분간 튀김시 가장 많이 부풀었으나, 맛과 질감은 큰 차이가 없었고 전체적인 선포도도 유의적인 차이가 없었다. 기계적 특성치 중 hardness는 20분과 25분간 튀김시는 15분간 튀김시와 차이를 보였고, 20분과 25분은 서로 비슷하였는데 이는 관능특성치 중 연한 정도의 결과와 잘 일치하였다. 또한 표면색과 내부색은 높은 정의 상관율, 끈끈한 정도와 터진 정도는 높은 부의 상관율을 보였고, 관능점사와 기계적 평가의 상관관계는 유일하게 부서지는 정도와 adhesiveness가 높은 부의 상관율을 보였다.

(5) 120°C에서 튀긴 약과

표 4에서와 같이 튀김시간이 길어질수록 표면색과 내부색은 유의적으로 점차 진해졌으나, 모양과 맛은 별다른 차이가 없었다. 부서지는 정도는 튀김시간의 경과에 따라 유의적으로 감소하였고 45분간 튀겼을 때가 가장 부서지지 않았으며, 연한 정도에서도 동일한 결과를 보였는데 이는 기계적 평가의 hardness 결과와 잘 일치하였다. 끈끈한 정도는 45분이 가장 낮았고 39분간 튀겼을 때 가장 높았으며, 전체적인 선포도에서는 45분간 튀긴 약과는 가장 나쁘게 평가되었다. 내부색은 표면색과 높은 정의 상관관계를, 연한 정도 및 전체적인 선포도와는 높은 부의 상관율을 보였고, 연한 정도가 전체적인 선포도에 크게 영향을 미쳤다. 기계 특성치인 cohesiveness는 내부색, 터진 정도, 고소한 맛 등과 높은 부의 상관율을 보였으며 특히 고소한 맛은 모든 기계적 특성치들과 높은 상관관계를 나타냈는데 이것으로 보아 낮은 온도에서 장시간 튀기는 것이 고소한 맛에 특히 영향을 준다고 생각된다. 기계적 특성치 중 hardness와 fracturability는 가장 높은 정의 상관관계를 보였는데, 이것으로 볼 때 장시간 튀길수록 단단해지고 부서지는 정도가 커진다고

Table 4. Sensory characteristics of Yackwa prepared by frying at 120°C for various time

Sensory characteristics	Frying time (min)				F-value
	27	33	39	45	
< Color >					
Outer color	6.36 ^a	6.88 ^a	8.38 ^b	10.41 ^c	15.24 ^{**}
Inner color	7.25 ^a	8.24 ^a	10.20 ^b	11.83 ^b	12.50 ^{**}
< Shape >					
Rising level	6.95	8.09	8.01	7.08	0.88
Cracked level	7.26	8.80	8.64	8.29	1.61
< Taste >					
Sweetness	7.06	7.16	7.79	7.19	0.29
Sesame taste	8.23	8.18	9.09	8.23	0.58
Oily taste	8.35 ^a	8.54	9.48	8.60	0.36
< Texture >					
Brittleness	8.01 ^a	7.75 ^a	7.11 ^{ab}	4.35 ^b	2.55 [*]
Crispiness	6.84	8.84	8.43	8.68	1.01
Softness	7.63 ^a	7.23 ^a	6.83 ^a	3.70 ^b	7.91 ^{**}
Stickiness	7.55 ^{ab}	6.86 ^{ab}	9.20 ^b	6.36 ^a	2.11 [*]
< Overall-preference >					
	6.60 ^a	6.76 ^a	7.63 ^a	3.48 ^b	8.01 ^{**}

Mean scores with the same letter in a row are not significantly different at the 5% or 1% level using Duncan's multiple range test.

* P < 0.05 ** P < 0.01

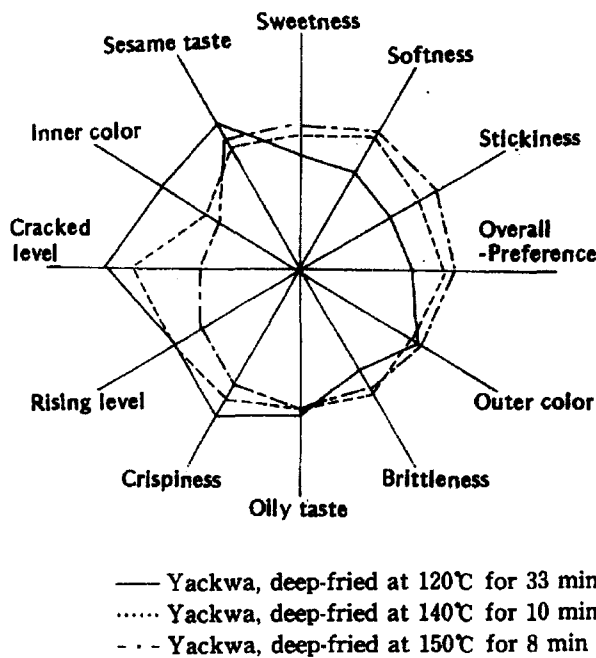


Fig. 3. QDA profile of sensory characteristics of Yackwa, deep-fried at 120°C for 33 minutes, 140°C for 10 minutes, or 150°C for 8 minutes.

Table 5. Stepwise regression analysis of sensory characteristics affecting overall-preference of Yackwa having similar outer colors

Sensory characteristics	B value	Partial R ²	Model R ²
Softness	0.6122	0.3166	0.3166
Oily taste	-0.4086	0.1216	0.4382
Sesame taste	-0.2764	0.0384	0.4766
Cracked level	0.1266	0.0286	0.5052
Stickiness	0.4222	0.0446	0.5498
Inner color	0.2018	0.0151	0.5649
Brittleness	0.1287	0.0109	0.5758
Sweetness	-0.1250	0.0052	0.5810
Outer color	0.1505	0.0041	0.5851
Crispiness	0.5411	0.0018	0.5869
Rising level	0.4054	0.0002	0.5871

생각된다.

(6) 유사한 표면색을 가진 약과의 특성 비교

육안과 색도계로써 표면색이 유사한 실험구를 5개 택

Table 6. Pearson's correlation coefficients between sensory and mechanical characteristics of Yackwa having similar outer colors

Characteristics	Sensory											Mechanical						
	Outer color	Inner color	Rising level	Cracked level	Sweetness	Sesame taste	Oily taste	Brittleness	Crispness	Softness	Stickiness	Overall preference	Hardness	Fracturability	Cohesiveness	Adhesiveness	Elasticity	Chewiness
Outer color	1.000																	
Inner color	-0.332*	1.000																
Rising level	-0.597**	0.396**	1.000															
Cracked level	0.325*	0.630**	0.595*	1.000														
Sweetness	0.300*	-0.377**	-0.275*	0.299*	1.000													
Sesame taste	-0.052	0.162	0.014	-0.003	-0.035	1.000												
Oily taste	-0.180	0.280*	0.140	0.041	-0.209	0.068	1.000											
Brittleness	-0.121	0.164	0.091	0.176	0.025	0.121	0.141	1.000										
Crispness	-0.044	0.283*	0.321*	0.158	-0.175	0.333*	0.217	0.156	1.000									
Softness	-0.012	-0.422**	-0.255	-0.370*	0.269*	-0.133	0.055	0.063	-0.217	1.000								
Stickiness	0.328*	-0.575**	-0.548**	-0.396**	0.345*	-0.147	-0.308*	-0.231	-0.360*	0.337*	1.000							
Overall-preference	0.084	-0.244	-0.203	-0.062	-0.161	-0.295*	-0.317*	0.063	-0.233	0.563**	0.449**	1.000						
Mechanical																		
Hardness	0.059	-0.334	-0.299	-0.410	-0.001	-0.420	0.224	0.379	-0.060	0.501*	0.336	0.589*	1.000					
Fracturability	0.034	-0.404	-0.273	-0.476*	-0.019	-0.523*	0.162	0.400	-0.075	0.541*	0.392	0.593*	0.953**	1.000				
Cohesiveness	0.099	0.476*	0.191	0.424	0.088	0.251	-0.372	-0.324	0.018	-0.600*	-0.307	-0.451	-0.916**	-0.853**	1.000			
Adhesiveness	0.181	0.501*	0.640*	0.430	-0.181	0.414	-0.177	0.745**	0.471	-0.610*	-0.598*	-0.595*	-0.239	-0.184	0.271	1.000		
Elasticity	-0.082	0.367	0.159	0.445	0.025	0.534*	-0.045	-0.443	0.005	-0.490*	-0.352	-0.584*	-0.816**	-0.927**	-0.664*	0.083	1.000	
Chewiness	0.054	0.567*	0.236	0.463	0.037	0.462	-0.216	-0.356	0.140	-0.659**	-0.449	-0.573*	-0.887**	-0.923**	0.924**	0.253	0.838**	1.000

* p < 0.05

** p < 0.01

하여 비교한 결과, 표면색은 유사했지만 내부색은 유의적인 차이가 있었는데 120°C에서 33분간 튀긴 것이 가장 짙었고 튀김온도가 높고 튀김시간이 길어질수록 내부색은 점차 얼어졌다. 부푼 정도와 터진 정도는 120°C에서 33분간, 130°C에서 20분간 또는 140°C에서 10분간 튀긴 경우는 150°C에서 8분간 및 160°C에서 5분간 튀긴 약과와 유의적인 차이를 나타내었다. 질감은 낮은 온도에서 튀긴 경우가 더 단단하였으며 아삭아삭한 정도가 커졌고, 끈끈한 정도는 120°C와 130°C의 경우는 150°C 및 160°C와 유의적인 차이를 나타내었다. 각 실험구의 관능 특성 중 120°C에서 33분간, 140°C에서 10분간 및 150°C에서 8분간 튀긴 약과의 각 관능특성치의 평균값으로 QDA profile을 살펴 본 결과는 그림 3과 같다. 강도의 차이가 큰 것은 터진 정도와 내부색의 순이었으며, 120°C에서 33분간 튀긴 약과의 터진 정도는 150°C에서 8분간 튀긴 것보다 2배나 되었다. 외부색이 유사한 것과는 달리 내부색은 유의적인 차이를 보였는데 낮은 온도에서 장시간 튀긴 약과의 내부색은 매우 진하였다. 이외에도 끈끈한 정도와 연한 정도 및 전체적인 선호도도 유의차를 보였다. 유사한 표면색을 가진 약과를 관능평가한 결과에 대해서 관능특성치들이 관능요원의 전체적인 선호도를 어느 정도 설명하고 있는가를 알아보기 위해 단계별 회귀분석^(7,48)을 실시한 결과는 표 5와 같다. 전체적인 선호도에 가장 큰 기여도를 보인 관능특성치는 연한 정도로 부분결정계수(partial R²)가 0.3166이었으며, 그 다음이 기름맛, 끈끈한 정도, 고소한 맛, 터진 정도, 내부색, 부서지는 정도의 순이었다. 이들 7개의 특성치들의 누적된 결정계수(model R²)는 0.5758로서, 전체적인 선호도는 이들 7개 특성치들에 의해서 약 58% 정도 설명될 수 있었다. 또한 관능검사와 기계적 평가의 각 특성치간의 상관관계를 조사한 결과는 표 6과 같다. 약과의 표면색이 비슷할 때 전체적인 선호도와 유의적인 정의 상관관계를 보인 것은 연한 정도, 끈끈한 정도 및 기계적 특성치의 hardness, fracturability이었으며 adhesiveness, elasticity, chewiness와는 유의성 있는 부의 상관관계를 보였다. 전체적인 선호도와 정의 상관관계를 보인 연한 정도와 hardness, fracturability들간의 관계는 유의성이 높은 정의 상관관계를 나타내었고, 전체적인 선호도와 부의 상관관계를 보인 adhesiveness, elasticity 및 chewiness 등과 이들 특성치와는 매우 높은 유의적인 부의 상관관계를 보여, 약과의 품질은 부드

Table 7. Changes in Hunter's color values of Yackwa by different frying conditions

Frying conditions		Hunter's color values		
Temperature (°C)	Time (min)	L	a	b
160	3	33.68	13.95	15.68
	5	29.20	13.78	10.83
	7	26.74	11.64	7.82
150	5	38.68	10.76	17.06
	8	33.15	15.15	12.73
	11	27.36	11.14	7.90
140	6	38.46	14.16	16.70
	10	29.53	14.70	11.33
	14	27.46	12.82	8.12
130	15	37.30	14.95	15.73
	20	32.45	13.93	13.18
	25	31.83	14.77	12.27
120	27	35.15	13.00	14.75
	33	30.88	13.18	10.98
	39	29.25	12.90	10.73
	45	28.68	12.65	10.15

럽고 약간 끈끈하여야 선호도가 높고, 부착성, 탄성 및 씹힘성은 낮도록 제조되어야 할 것 같다.

2) 기계적 평가

(1) 색도 평가

각 온도별, 튀김시간별로 제조한 약과의 색도는 표 7과 같다. 명도(Lightness, L)는 각 온도별로 볼때 튀김시간을 증가 시킬수록 감소하였고, 튀김시간이 같을 때는 온도가 낮을수록 증가하는 경향이였다. 본 실험의 튀김온도와 튀김시간에서는 150°C에서 5분간 튀긴 것이 가장 명도가 높았다. 적색도를 나타내는 a값은 명도와 같은 분명한 경향은 없었으나 같은 튀김 온도에서는 튀김온도가 높을수록 약간 감소하는 경향이였고, 튀김시간이 같을 때는 온도가 높을수록 약간 높은 경향이였다. 황색도를 나타내는 b값은 같은 온도에서는 튀김시간이 길수록 감소하였으나 같은 튀김시간에서는 튀김온도가 높을수록 낮았다.

(2) Rheometer에 의한 맥스처 평가

튀김온도를 120°C~160°C로 달리하고 튀김시간도 달

Table 5. Mechanical characteristics of Yackwa prepared by different frying conditions

Frying conditions		Characteristics					
Temp. (°C)	Time (min)	Hardness	Fracturability	Cohesiveness	Adhesiveness	Elasticity	Chewiness
160	3	5.54	n.d.	0.24	0.01	0.83	1.12
	5	8.90	n.d.	0.32	n.d.	0.89	2.54
	7	12.55	n.d.	0.25	0.01	0.90	2.76
150	5	7.98	n.d.	0.28	0.01	0.93	2.09
	8	11.30	n.d.	0.22	0.01	0.96	2.38
	11	16.01	n.d.	0.16	0.01	0.87	2.34
140	6	9.30	n.d.	0.23	0.01	0.90	1.99
	10	11.05	3.80	0.13	0.01	0.93	1.34
	14	18.55	6.40	0.09	n.d.	0.97	1.51
130	15	9.13	3.17	0.13	0.01	0.65	0.79
	20	13.23	3.57	0.20	0.01	0.90	2.33
	25	13.75	3.55	0.14	n.d.	0.90	1.68
120	27	15.40	4.40	0.12	0.01	0.80	1.51
	33	16.70	4.90	0.29	0.01	0.87	4.23
	39	21.60	18.85	0.10	n.d.	0.87	1.83
	45	25.17	19.13	0.01	n.d.	0.28	0.09

n.d. : not detectable

리하여 제조한 약과의 텍스처는 표 8과 같이, 각 온도마다 튀김시간의 증가시 hardness가 유의적으로 증가하였으며 fracturability는 160°C, 150°C 또는 140°C에서 6분간 튀김시는 감지되지 않았으나 튀김온도가 낮고 튀김시간이 길어질수록 증가되었다. 김 등¹⁹⁾의 연구에서 밀가루 대신 쌀가루를 사용하여 160°C에서 4분간 튀긴 후 시험에서 1시간 집성한 약과는, 밀가루로만 만든 약과보다 hardness가 매우 높았으며, 김¹⁷⁾의 연구에서 밀가루에 콩가루를 50% 혼합하여 만든 약과도 hardness가 높게 나타났으며 부푸는 정도가 현저히 낮았다고 하였다. cohesiveness와 adhesiveness는 각 시료간에 유사했으나, 120°C에서 45분간 튀긴 약과의 cohesiveness가 가장 낮았으며, 이것은 elasticity와 chewiness에서도 유사한 경향이였다.

IV. 결 론

아카시아꿀과 유사한 점도와 당도를 가진 시럽은 corn-syrup : sugar : dextrose = 32 : 1.5 : 1(중량)의

비율로 혼합은 것을 수욕상에서 20분간 중탕한 후 25°C로 냉각한 것이였다. 120°C, 130°C, 140°C, 150°C 또는 160°C의 각 온도에서 튀김시간이 길어질수록 관능평가와 색도측정시의 표면색이 짙어졌고, 부서지는 정도, 아삭아삭한 정도, 연한 정도는 유의차가 있었다($p < 0.05$). 또한 rheometer 평가시의 hardness는 120°C에서 45분간 튀긴 약과가 가장 높았고, 160°C에서 3분간 튀긴 약과가 가장 낮았으며, 튀김온도가 낮을수록 또는 튀김시간이 길어질수록 hardness와 fracturability는 높았고 adhesiveness는 거의 모든 경우에서 낮았다. 유사한 표면색을 가진 약과의 관능검사 결과와 회귀분석 및 상관관계 분석 결과, 150°C에서 8분간 튀긴 약과의 전체적인 선호도가 가장 높았으며, 약과의 품질은 부드럽고 약간 끈끈하며, 부착성, 탄성, 성함성이 낮도록 제조되는 것이 바람직하다고 생각된다.

참 고 문 헌

- 1) 방신영, 우리나라 음식만드는 법, 장충도서출판사, p.

- 282, 1955.
- 2) 윤서석, 한국식품사연구, 신광출판사, 1974
 - 3) 이철호, 맹영선, 한과류의 문헌적 고찰, 한국식문화학회지, 2(1):55, 1987.
 - 4) 이효지, II. 한국의 과정류에 관한 연구, 전통병과류 세미나, 한국문화재보호협회, 1985.
 - 5) 김춘련, 18세기 궁중연회음식고-원행음료정리의체를 중심으로, 한국식문화학회지, 1(2):127, 1986.
 - 6) 정순자, 우리나라 병과류에 대한 소고, 단대논문집, 제 7 집, 1973.
 - 7) 한영희, 전통병과류세미나, III. 병과류의 시장현황과 수요증대방안, 한국문화재보호협회, 1985.
 - 8) 임양순, 병과류 이용에 관한 실태 연구, 대한가정학회지, 16(2):19, 1978.
 - 9) 계승희, 윤석인, 이 철, 주부들의 한과류 이용에 관한 실태조사, 한국식문화학회지, 2(2):103, 1987.
 - 10) 계승희, 윤석인, 염초애, 한과의 대량 생산을 위한 연구, 한국조리과학회지, 6(1):67, 1990.
 - 11) 빙허각 이씨원저, 이정선 교주(校註), 간본규합총서, 신구문화사, 1974.
 - 12) 조신호, 이효지, 약과 문화의 변천에 관한 문헌적 고찰, 한국식문화학회지, 2(1):33, 1987.
 - 13) 황혜성, 한국요리백과사전, 삼중당, 1976.
 - 14) 안동장씨 원저, 황혜성역, 규근시의방, 한국언서출판사, 1980.
 - 15) 한계중, 우리나라 전통적인 식품조리법에 관한 연구-규근시의방과 규합총서를 중심으로, 서울여자대학교 석사학위논문, 1982.
 - 16) 김종균, 약과에 관한 고찰, 수도여자사범대학 논문집, 제 7 집, p. 191, 1978.
 - 17) 김종균, 원료를 달리한 약과의 제조에 관한 연구, 세종대학교 논문집, 제 10 집, p. 321, 1983.
 - 18) 안인선, 쌀가루 첨가가 약과의 기호도 및 texture에 미치는 영향, 서울여대 대학원 석사학위논문, 1985.
 - 19) 김주희, 이경희, 이영순, 쌀을 이용한 약과의 조리과학적 연구, 한국조리과학회지, 7(2):41, 1991.
 - 20) 장기숙, 약과의 조리특성에 관한 연구, 성신여자대학교 대학원 석사학위논문, 1977.
 - 21) 황혜성의, 이조중요리풍고, 학총사, 1957.
 - 22) 정순자, 한국의 요리, 동화출판공사, 1975.
 - 23) 이해수, 이효은, 우경자, 약과에 관한 연구, 대한가정학회지 9(1):23, 1971.
 - 24) 윤서석, 한국요리, 수학사, p. 233, 1988.
 - 25) 하순용, 윤은숙, 김복자, 한국조리-이론과 조리실습, 지구문화사, p. 294, 1986.
 - 26) 강인희, 한국의 맛, 대한교과서주식회사, p. 320, 1988.
 - 27) 황혜성, 한국음식, 민서출판사, p. 124, 1986.
 - 28) 김경진, 식품조리 및 이론, 보성문화사, p. 140, 1983.
 - 29) 전희정, 이효지, 약과에 쓰이는 syrup에 관한 연구, 한국식품과학회지, 7(3):135, 1975.
 - 30) 이효지, 조신호, 이윤경, 정낙원, 집침시간이 약과의 기호 및 texture에 미치는 영향, 한국조리과학회지, 2(2):62, 1986.
 - 31) 한국식품공업협회 식품연구소, 한국전통음식개발보급, 1986.
 - 32) 염초애, 약과 저장에 있어서 지방산화에 관한 연구, 한국영양학회지, 5(2):69, 1972.
 - 33) 한국전통음식연구소 세종대학 총판부, 한국요리, p. 143, 1988.
 - 34) 한국민속종합조사보고서(향토음식편), 문화공보부 문화재관리국, p. 357, 1983.
 - 35) 이철호, 맹영선, 안현숙, 한과류의 관능적 품질 특성에 관한 연구, 한국식문화학회지, 2(1):71, 1987.
 - 36) Crockford, H.D., Baird, H.W., Nowell, J.W. and Getzen, F.W.(이익춘의 2인 번역), 물리화학실험, 탐구당, 1977.
 - 37) 김영진, (기초)물리학 실험법, 일신사, p. 14, 1976.
 - 38) 한국전통음식연구소, 한국요리, 세종대학출판부, p. 143, 1988.
 - 39) 윤은숙, 약과의 실험조리학적 고찰, 서울보건전문대학 논문집 제 2 권 p. 39, 1982.
 - 40) Stone, H., Sidel, J., Oliver, S., Wolley, A. and Singleton, R.C., Sensory evaluation of quantitative descriptive analysis. *Food Technol.*, 28(11):24, 1974.
 - 41) Piggot, J.R., Sensory analysis of food. Elsevier Applied Science Pub., London & New York, p. 190, 1984.
 - 42) Howard Moskowitz, Applied Sensory Analysis of Foods, Vol. 1. CRCPRESS, p. 89, 1988.
 - 43) 장건형, 식품의 기호성과 관능검사, 계몽사, p. 176, 1975.
 - 44) 김광욱, 이영춘, 식품의 관능검사, 학연사, p. 226, 1989.
 - 45) 윤기중, 통계학, 법문사, p. 439, 1987.
 - 46) Daniels, F. and Albery, R.A., Physical Chemistry. Chapter 11, 1975.
 - 47) 허명희, SAS 회귀분석, 자유아카데미, p. 25, 1988.
 - 48) 김병수, 안윤기, 윤기중, 윤상윤, SPSS를 이용한 통계자료분석, 박영사, p. 190, 1987