

조리방법 및 재료 배합 비율이 약과의 품질 특성에 미치는 영향

임은영 · 오명숙

가톨릭대학교 식품영양학과

(1997년 1월 18일 접수)

Effects of Cooking Methods and Ingredients Ratio on Quality Characteristics of Yackwa

Eun-Young Ihm and Myung-Suk Oh

Department of Food and Nutrition, the Catholic University of Korea

(Received January 18, 1997)

Abstract

Effects of frying temperature, kneading degree and ingredients ratio of sesame oil, syrup and sozu on quality characteristics were studied. Mixture experiments were used for the variation of three components. L-value was significantly high at 120°C and was increased by increasing the kneading degree. a-value was increased by increasing the frying temperature, however there were no significant differences as the kneading degree was changed. Hardness of yackwa was increased by increasing the frying temperature and the kneading degree. Fat absorption rate was decreased as the frying temperature and the kneading degree were increased. Dip syrup absorption rate was increased by decreasing the frying temperature, however there were no significant differences as the kneading degree was changed. There were no clear relationships between color value and ingredients ratio. Hardness of yackwa was increased by increasing the amount of sesame oil and sozu and decreased by increasing the amount of syrup. Fat absorption rate was increased by increasing the amount of sesame oil and syrup. Dip syrup absorption rate was increased by increasing the amount of syrup and by decreasing the amount of sesame oil and sozu.

I. 서 론

우리나라 고유의 전통 조과인 약과는 유밀과로서, 주재료는 밀가루, 꿀, 기름, 술등으로 일반가정에서도 손쉽게 구할 수 있으며 예로부터 혼례나 제례등의 행사나 명절 음식등으로 애용되어 온 대표적인 한과이다. 그러나 현대에 들어와서는 식생활의 변화에 따른 기호도의 변화와 다양한 양과의 등장으로 인해 한과의 소비는 점차 줄어들고 있으므로 약과의 조리법도 현대인의 기호에 맞게 발전적으로 계승시켜야 할 것으로 생각된다.

지금까지 발표된 약과의 조리법과 관련된 연구로는 **李 등¹⁾**의 약과의 재료배합과 조리방법이 약과의 품질 특성에 미치는 영향 연구, **田 등²⁾**의 약과에 쓰이는 syrup에 관한 연구, **李 등³⁾**의 약과의 집청 시간에 관한 연구, **金 등⁴⁾**, **이 등⁵⁾**의 쌀가루 및 찹쌀가루의 첨가에

따른 약과의 품질 연구, **윤 등⁶⁾**의 생강즙 첨가가 약과의 품질에 미치는 영향 연구, **박 등⁷⁾**의 튀김조건에 따른 약과의 물성 연구 등이 있다. 또한 **염 등⁸⁾**, **민 등⁹⁾**, **이 등¹⁰⁾**은 약과의 산패에 관한 연구를 수행하였는데, **염 등**은 약과 저장에 있어서 지방 산화에 관한 연구를, **민 등**은 약과의 산패에 미치는 튀김기름 및 저장조건에 관한 연구를, **이 등**은 생강즙 및 집청이 약과의 산패에 미치는 영향을 보고하였다.

약과의 조리법과 관련하여 이상과 같은 선행연구가 수행되었으나, 약과의 조리법 및 재료 배합이 약과의 품질에 미치는 영향을 종합적으로 연구한 보고서는 별로 없다. 따라서 본 연구에서는 기호도 높은 약과 제조를 위한 기초 자료 제공을 목적으로 반죽 횟수와 튀김 온도 및 재료의 배합 비율에 따른 약과의 품질 특성을 조사하였다.

II. 실험재료 및 방법

1. 실험재료

약과의 재료는 밀가루(제일제당, 중력분), 참기름(미원), 시럽(제일제당, 설탕), 소금(한주), 계피(솔표), 소주(진로), 튀김용 식용유(동방유량의 옥수수기름)를 사용하였다.

2. 실험방법

1) 약과의 제조

(1) 튀김 온도와 반죽 횟수에 따른 시료

약과의 조리법을 기술한 조리서¹¹⁻¹³⁾를 참고로 하여 약과의 재료 배합을 Table 1과 같이 하였다. 밀가루 100g은 80 mesh의 체로 1회 친 후 참기름을 넣고 손바닥으로 골고루 퍼질 때까지 비빈 다음 나머지 재료인 소주, 시럽, 소금, 계피가루를 넣고 거의 동일한 힘으로 재료가 뭉쳐지는 정도인 30회와 끈기가 나오는 횟수인 200회 반죽하여 8g씩 분할하였다. 8g씩의 시료를 가로 3cm, 세로 3cm, 두께 0.5cm의 약과판에 박아낸 후 15개씩 1l의 식용유에 넣어 튀겼다. 튀김 온도와 튀김 시간은 속이 익을 수 있는 시간을 예비 실험을 통해 조사하여 120℃에서 37분, 140℃에서 18분, 160℃에서 13분, 180℃에서 9분으로 하였다. 튀겨낸 각 시료는

모두 10초동인 체에 받쳐 여분의 기름을 제거한 후 syrup에 10분간(앞면 5분, 뒷면 5분) 집청후 건져서 시료로 사용하였다.

(2) 재료 배합비에 따른 시료

Table 1의 재료중 약과의 품질에 미치는 영향이 크다고 생각되는 참기름, 시럽, 소주의 세 가지 성분을 혼합 계획(mixture experiments)¹⁴⁾에 따라 X₁을 참기름, X₂를 시럽, X₃을 소주의 수준으로 하였다. 시료의 배합 비율은 Fig. 1에 나타난 정삼각형의 주변 및 내부의 번호로 나타내었다. Table 2에는 각 시료 번호에 따른 혼합 비율 및 재료 배합비를 나타내었다. Table 2에 나타난 것처럼 참기름의 배합량은 12~30g, 시럽의 배합량은 46~64g, 소주의 배합량은 0~12g의 범위에서 배합하였는데, 각 시료의 배합량은 예를 들어 혼합 비율이(참기름 1/2, 시럽 1/2, 소주 0)인 시료 4의 경우 참기름은 최대 수준이 30이고 최소 수준이 12이므로 변동폭이 18이 되어 1/2 수준이 21g이 되었고, 시럽은 최대 수준이 64, 최소 수준이 46이므로 변동폭이 18이 되어 1/2 수준이 55g이 되었다. 또한 소주는 최대 수준이 12이고 최소 수준이 0이므로 0 수준이 0g이 되었다. 참기름의 양이 최대 수준인 시료 번호 1은 튀김과정중 과량의 지방으로 인해 뭉쳐지지 못하고 형체없이 부서졌으므로 실험 대상에서 제외시켰다. 시료 약과의 제조는 각 재료 배합 비율에 따라 반죽(30회)하여 140℃에서 18분간 튀긴 후 10초동안 여분의 기름을 제거하여 시럽에 10분간 집청하였다.

2) 색도 측정

색차계(Digital Color Meter)를 사용하여 Hunter L

Table 1. Formulas for Yackwa

Ingredients	Weight (g)
All purpose flour	100
Sesame Oil	15
Syrup*	52.6
Salt	1.96
Cinnamon	0.53
Sozu	5.64

*Sugar : Water = 2 : 1 (boiling temp.: 105℃)

Table 2. Mixture ratio and Ingredients ratio of each sample on Mixture experiments

Number of sample	Mixture ratio			Ingredients ratio (g)		
	X ₁	X ₂	X ₃	Sesame oil	Syrup	Sozu
1	1	0	0	30	46	0
2	0	1	0	12	64	0
3	0	0	1	12	46	18
4	1/2	1/2	0	21	55	0
5	1/2	0	1/2	21	46	9
6	0	1/2	1/2	12	55	9
7	1/3	1/3	1/3	18	52	6
8	2/3	1/6	1/6	24	49	3
9	1/6	2/3	1/6	15	58	3
10	1/6	1/6	2/3	15	49	12

Basic Ingredients: flour 100 g, salt 1.96 g, cinnamon 0.53 g

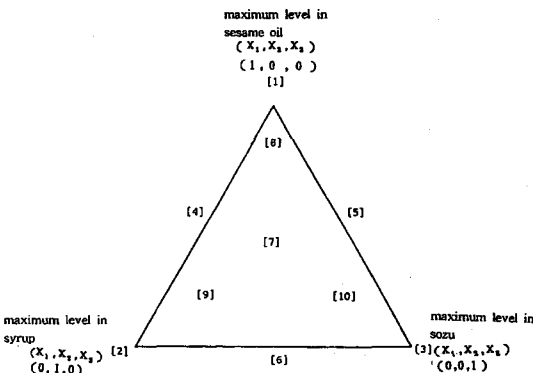


Fig. 1. Layout of a mixture experiments.

(명도), a(적색도), b(황색도) 값으로 나타내었다.

3) 경도 측정

Rheometer(不動工業; NRM-2002형)를 사용하여 다음의 측정 조건, 즉, sample height; 5 mm, plunger(進入度剪斷用); 45°, load; 2 kg, sensitivity; 2V, clearance; 2 mm, penetration speed; 6 cm/min., chart speed; 6 cm/min.에서 약과의 경도를 측정하였다.

4) 지방 흡수율¹⁵⁾

시료는 튀긴후 syrup에 집침하지 않고 비로 무게를 구하여 다음 식에 의해 지방 흡수율을 계산하였다.

$$\text{fat absorption (\%)} = \frac{\text{튀긴후의 무게} - \text{튀기기전의 무게}}{\text{튀기기전의 무게}} \times 100$$

5) 집침 흡수율

syrup에 10분간 집침한 후 무게를 구하여 다음 식에 의해 집침 흡수율을 계산하였다.

$$\text{dip syrup absorption (\%)} = \frac{\text{syrup에 집침한 후의 무게} - \text{튀긴후의 무게}}{\text{튀긴후의 무게}} \times 100$$

6) 통계 처리

실험 결과는 분산 분석 및 Duncan's multiple range test로 유의성을 검정하였다.

7) 추정식 및 추정 곡선¹⁴⁾

재료 배합비에 따라 제조된 약과 시료에 대해 구하여진 특성치와 재료 배합비와의 관계를 Scheff의 model중에서 3차 model을 사용하여 추정식을 구하였다.

$$\hat{Y} = \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_{12} X_1 X_2 + \beta_{13} X_1 X_3 + \beta_{23} X_2 X_3 + \beta_{123} X_1 X_2 X_3 \quad (1)$$

단, \hat{Y} 는 특성치의 추정치이며 X_1, X_2, X_3 는 각각 참기름, 시럽, 소주의 배합비를 나타내는 점의 수준이다.

추정식의 계수 $\beta_i, \beta_{ij}, \beta_{123}$ 은 특성치의 실측치를 사용하여 다음과 같이 산출하였다.

$$\beta_i = \eta_i \quad (i=1, 2, 3) \quad (2)$$

$$\beta_{ij} = 4\eta_{ij} - 2(\eta_i + \eta_j) \quad (i=1, 2, 3; j=1, 2, 3) \quad (3)$$

$$\beta_{123} = 27\eta_{123} - 12(\eta_{12} + \eta_{13} + \eta_{23}) + 3(\eta_1 + \eta_2 + \eta_3) \quad (4)$$

여기서 η_1, η_2, η_3 는 시료 번호 (1), (2), (3)의 특성치, $\eta_{12}, \eta_{13}, \eta_{23}$ 은 시료 번호 (4), (5), (6)의 특성치, η_{123} 은 시료 번호 (7)의 특성치의 실측치이다. 단, 시료 번호 (1)의 특성치는 추정치이다. 산출한 추정식이 배합비에 따른 수준치를 사용하여 각 특성치를 추정할 수 있는지의 여부를 검정하기 위하여 추정식의 적합성의 검정을 Scheff의 방법에 의해 행하였다. 적합성이 있다고 인정된 추정식으로부터 정삼각형 내에서의 임의의 점의 추정치를 산출하고, 동일한 추정치를 연결하여 추정 곡선을 구하였다.

III. 실험결과 및 고찰

1. 튀김 온도와 반죽 횟수에 따른 영향

1) 색도

약과의 색도는 Table 3에 나타내었다. L값은 120°C에서 유의적으로 높은 값을 나타내었고, 140°C 이상에서 반죽 횟수가 많을수록 L값이 증가하였다. a값은 온도가 높을수록 증가하여서 고온에서 붉은 색이 짙어지는 것을 나타내었다. 이는 고온에서의 caramel화 반응의 급속한 진행 때문으로 생각된다. 반죽 횟수의 영향은 120°C를 제외하고 유의차가 없었다. b값은 튀김 온도와 반죽 횟수의 영향을 별로 받지 않았다.

2) 경도

경도를 Table 4에 나타내었는데, 온도가 높을수록

Table 3. Color value of Yackwa by various frying temperature and kneading degree*

Frying temp(°C)	Color value** Kneading degree (stroke)	L		a		b	
		30	200	30	200	30	200
		120	33.5 ^{Ab}	34.1 ^{Ab}	9.3 ^{Aa}	7.6 ^{Ba}	15.4 ^{Aa}
140	30.9 ^{Aa}	32.3 ^{Ba}	8.8 ^{Aa}	8.3 ^{Aa}	16.0 ^{Aa}	15.8 ^{Ab}	
160	30.8 ^{Aa}	34.7 ^{Bb}	11.6 ^{Ab}	11.0 ^{Ab}	16.4 ^{Aa}	17.2 ^{Ab}	
180	30.3 ^{Aa}	32.3 ^{Ba}	11.9 ^{Ab}	12.5 ^{Ab}	16.1 ^{Aa}	15.6 ^{Ab}	

*Means in rows and columns with different superscript letters are significantly different ($p < 0.05$).

Capital and lower case letters refer to rows and columns.

**L(Lightness), a(Redness), b(Yellowness)

Table 4. Hardness of Yackwa by various frying temperature and kneading degree*

Kneading degree (stroke)	Frying temp. (°C)	120	140	160	180
	30		7.63 ^{Aa}	10.68 ^{Ba}	11.51 ^{Ba}
200		8.64 ^{Aa}	11.46 ^{Ba}	11.65 ^{Ba}	13.90 ^{Ca}

*Means in rows and columns with different superscript letters are significantly different ($p < 0.05$). Capital and lower case letters refer to rows and columns.

Table 5. Fat absorption of Yackwa by various frying temperature and kneading degree (%)*

Kneading degree (stroke)	Frying temp. (°C)	120	140	160	180
	30		43.38 ^{Ca}	33.25 ^{Bb}	26.75 ^{Ba}
200		43.63 ^{Ca}	22.63 ^{Ba}	20.38 ^{Ba}	16.38 ^{Aa}

*Means in rows and columns with different superscript letters are significantly different ($p < 0.05$). Capital and lower case letters refer to rows and columns.

유의적으로 경도가 커졌다. 반죽 횟수의 영향은 유의차는 없으나 반죽 횟수가 많을수록 경도가 약간 증가하는 경향이였다. 밀가루 제품중 도우넛도 튀김 온도가 높을수록, 반죽 횟수가 많을수록 기름 흡수가 감소하여 단단한 제품을 만든다고 알려져 있는데¹⁷⁾, 튀김 온도가 높을 때 표면의 급속한 호화로 인해 기름의 흡수가 저하되고 반죽 횟수가 많을 때 gluten 형성의 촉진으로 기름의 흡수가 저하되어 단단한 제품이 된다고 생각된다. 반면, 박 등⁷⁾은 낮은 온도에서 장시간 튀길 때 경도가 높아졌다고 보고하여 본 연구와 일치하지 않았는데, 이것은 박 등의 연구에서는 본 연구와 비교하여 튀기는 시간이 고온에서는 더 짧았고, 저온에서는 더 길었기 때문으로 사료된다.

3) 지방 흡수율

지방 흡수율은 Table 5에서와 같이 온도가 높아짐에 따라 지방 흡수율이 유의적으로 감소하였다. 반죽 횟수에 따른 지방 흡수율은 140°C 외에는 유의적이지 않으나 반죽 횟수가 많을수록 감소하였다. 이와같이 지방 흡수율은 경도와 밀접한 관련이 있는 것을 알 수 있다. 즉 온도가 높아지거나 반죽 횟수가 많아지면 지방

Table 6. Dip syrup absorption of Yackwa by various frying temperature and kneading degree (%)*

Kneading degree (stroke)	Frying temp. (°C)	120	140	160	180
	30		9.58 ^{Ba}	10.42 ^{Ba}	12.28 ^{Aa}
200		9.23 ^{Ca}	11.27 ^{Ba}	12.17 ^{Ba}	15.25 ^{Aa}

*Means in rows and columns with different superscript letters are significantly different ($p < 0.05$). Capital and lower case letters refer to rows and columns.

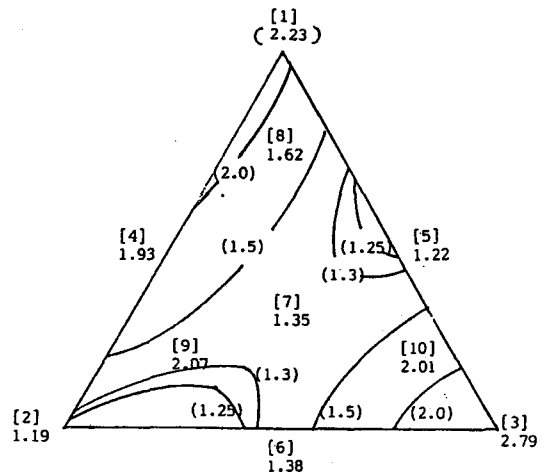


Fig. 2. Estimated curve of hardness of yackwa. [1]-[10]: number of sample (): estimated value

흡수가 적어지고, 단단한 제품으로 되는 것을 알 수 있다.

4) 집청 흡수율

Table 6의 집청 흡수율은 Table 5의 지방 흡수율과는 달리 튀김 온도가 높아질수록 유의적으로 증가하였으며, 반죽 횟수에 따른 유의차는 없었다. 지방 흡수가 많은 약과가 집청 흡수율이 낮았는데, 이는 지방이 시럽의 흡수를 방해한 것으로 생각된다.

2. 재료 배합비에 따른 영향

1) 색도, 경도, 지방 흡수율

Hunter 색도 L(명도), a(적색도), b(황색도)값의 추정식을 구하여 추정 곡선을 나타내 보았으나 재료 배합 비율과의 사이에 뚜렷한 관계는 나타나지 않았다. 경도의 경우는 다음과 같은 추정식이 구해졌다.

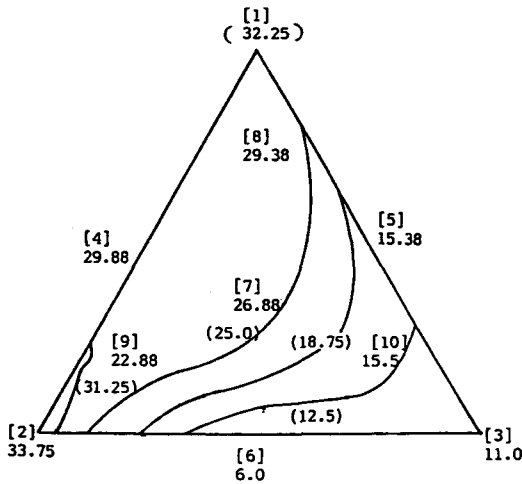


Fig. 3. Estimated curve of fat absorption of yackwa. [1]-[10]: number of sample (): estimated value

$$\hat{Y}_H = 2.23\chi_1 + 1.19\chi_2 + 2.79\chi_3 + 0.88\chi_1\chi_2 - 5.16\chi_1\chi_3 - 2.44\chi_2\chi_3 + 0.72\chi_1\chi_2\chi_3 \quad (6)$$

(6)식을 사용하여 경도와 재료 배합비 수준치와의 관계의 추정 곡선을 Fig.2에 나타내었다. 경도는 참기름, 소주의 양이 많아지면 단단해지고 시럽이 많아지면 연해졌다. 일반적으로 지방은 gluten 구조를 약화시키므로 제품의 경도를 낮춘다고 알려지고 있는데 반해, 본 연구에서는 참기름의 양이 많아지면 제품이 더 단단해졌는데 이는 참기름이 많아지는 조건에서는 syrup이 적어지기 때문으로 생각된다. 소주의 경우는 수분의 탈수를 촉진시켜 경도를 높였다고 생각된다.

지방 흡수율은 추정식 (7)이 구해졌는데, 추정 곡선을 Fig.3에 나타내었다.

$$\hat{Y}_F = 32.25\chi_1 + 33.75\chi_2 + 11\chi_3 - 12.48\chi_1\chi_2 - 24.98\chi_1\chi_3 - 65.5\chi_2\chi_3 + 341.64\chi_1\chi_2\chi_3 \quad (7)$$

지방 흡수율은 참기름, syrup의 함량이 증가할 때 증가하였는데, 지방·과당 등 gluten 구조를 약화시키는 것이 증가하면 기름 흡수가 증가된다는 것은 잘 알려져 있다^{15,16}.

집청 흡수율에 대해서는 추정식 (8)이 구해졌는데, 추정 곡선을 Fig.4에 나타내었다.

$$\hat{Y}_S = -3.38\chi_1 + 15.13\chi_2 + 10.88\chi_3 + 30.5\chi_1\chi_2 + 20.52\chi_1\chi_3 + 7.98\chi_2\chi_3 + 71.58\chi_1\chi_2\chi_3 \quad (8)$$

집청 흡수율은 참기름과 소주의 함량이 감소할 때 그리고 syrup의 함량이 증가할 때 증가하였다. 따라서

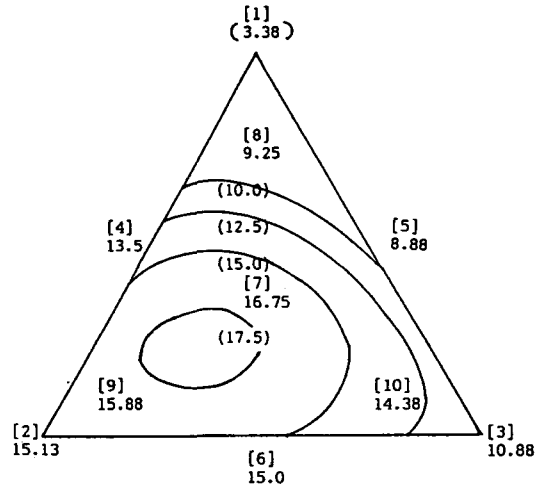


Fig. 4. Estimated curve of dip syrup absorption of yackwa. [1]-[10]: number of sample (): estimated value

약과를 syrup에 집청시의 집청의 투과 속도는 지방의 함량이 많은 제품에서는 늦어지고, syrup의 함량이 많은 제품에서는 빠르다는 것을 알 수 있다.

IV. 요약

약과의 튀김 온도와 반죽 횟수가 약과의 품질 특성에 미치는 영향과 혼합 계획(mixture experiment)에 따라 3가지 성분(참기름, 시럽, 소주)의 수준을 변경하여 재료 배합비가 약과의 품질 특성에 미치는 영향을 조사하였다. 튀김 온도와 반죽 횟수에 따른 영향은 색도에서 L(명도)값은 120℃에서 유의적으로 높았으며, 반죽 횟수가 많을 때 증가하였다. a(적색도)값은 온도가 높을 때 증가하였으나 반죽 횟수의 영향은 별로 없었다. b(황색도)값은 유의차가 없었다. 경도는 온도가 높을수록 유의적으로 커졌으며 반죽 횟수가 많을 때 경도가 약간 커졌다. 지방 흡수율은 온도가 높아짐에 따라 유의적으로 감소하였고, 반죽 횟수가 많을 때 약간 감소하였다. 집청 흡수율은 온도가 낮을수록 유의적으로 증가하였으며, 반죽 횟수에 따른 차이는 없었다. 재료 배합 비율에 따른 영향은 색도는 재료 배합 비율과의 사이에 뚜렷한 관계를 나타내지 않았으며, 경도는 참기름, 소주의 양이 많아지면 단단해지고 시럽이 많아지면 연해졌다. 지방 흡수율은 참기름, 시럽의 함량이 증가할 때 증가하였으며, 집청흡수율은 참기름과 소주의 함량이 감소하고, 시럽의 함량이 증가할 때 증가하였다.

참고문헌

1. 이혜수, 이효은, 우경자. 약과에 관한 연구. 가정학회지 23(9): 461, 1971.
2. 전희정, 이효지. 약과에 쓰이는 syrup에 관한 연구. 한국식품과학회지 7(3): 135, 1975.
3. 이효지, 조신호, 이윤경, 정낙원. 집청시간이 약과의 기호 및 texture에 미치는 영향. 한국조리과학회지 2(2): 62, 1986.
4. 김주희, 이정희, 이영순. 쌀을 이용한 약과의 조리과학적 연구. 한국조리과학회지 7(2): 41, 1991.
5. 이효순, 박미원, 장명숙. 찹쌀가루를 첨가한 약과의 특성 및 저장성. 한국식문화학회지 7(3): 213, 1992.
6. 윤숙자, 장명숙. 생강즙이 약과의 품질 특성 및 기호도에 미치는 영향. 한국조리과학회지 8(3): 265, 1992.
7. 박금미, 이주희, 염초애. 약과의 조리 및 저장에 관한 연구 제 1보: 튀김 조건에 따른 약과의 물성 평가. 한국조리과학회지 8(3): 297, 1992.
8. 염초애. 약과 저장에 있어서 지방 산화에 관한 연구. 한국영양학회지 5(2): 69, 1973.
9. 민병애, 이진화, 이서래. 약과의 산패에 미치는 튀김 기름 및 저장 조건의 영향. 한국식품과학회지 17(2): 114, 1985.
10. 이주희, 박금미. 생강즙 및 집청이 약과의 지방 산화에 미치는 영향. 한국조리과학회지 11(2): 93, 1995.
11. 방신영. 우리나라 음식 만드는 법. 장충도서출판, 1955.
12. 윤서석. 한국요리. 수학사, 1988.
13. 강인희. 한국의 맛. 대한교과서 주식회사, 1988.
14. 관능검사 handbook. 日科技連, 1983.
15. Food and Nutrition. Laboratory Manual. U of A, 1988.
16. Belle Lowe. Experimental Cookery. Iowa, 1955.