

난황의 첨가수준에 따른 약과의 기계적 관능적 특성

윤숙자 · 장명숙*
배화여자대학 전통조리과, 한국전통음식연구소
*단국대학교 식품영양학과

Sensory and Instrumental Characteristics of Yackwa Prepared by Different Amounts of Egg Yolk

Sook-Ja Yun and Myung-Sook Jang*
Department of Traditional Cuisine, Bae Hwa Womans Junior College
Institute of Traditional Korean Food
*Department of Food Science and Nutrition, Dankook University

Abstracts

Yackwa was prepared by different amounts of egg yolk and then instrumental characteristics and sensory evaluation were investigated during storage periods. In texture profile analysis, hardness, gumminess and chewiness of Yackwa were increased during storage and texture parameters were increased by increasing egg yolk level. In Hunter's color value, lightness and redness were increased by increment of egg yolk level, whereas yellowness was increased in negative region. During storage all values were increased. In the results of sensory evaluation, crispiness and overall acceptance were significantly different during storage and other parameters didn't showed significant difference among samples. The results showed that Yackwa prepared with 20 g of egg yolk had good sensory quality and nutritious improvement.

Key word: Yackwa, egg yolk, texture profile analysis, sensory quality

1. 서 론

약과는 약이 되는 과자라는 뜻으로 밀가루에 기름, 꿀을 섞어 반죽하여 모양을 만들어 기름에 튀긴 후 꿀에 집침하여 잣가루를 뿌린 우리 나라의 대표적인 유밀과이다. 약과는 통과의례나 명절, 잔치, 제향 등에 빠짐없이 오르는 고급스러운 전통음식으로, 고려 후기에는 원으로 건너가서 몽고에까지 '고려병'으로 알려졌으나, 최근에는 서양과자가 대중화되면서 약과의 소비가 점차 감소하고 있는 추세이다⁽¹⁾. 따라서 현대화된 식생활 및 기호도에 부합할 수 있는 약과의 제조가 요구되고 있고, 이에 상응하는 영양적 측면의 보강과 재료 및 방법의 편이성 등도 향상되어야 할 것이다.

현재까지 약과의 조리법에 관한 연구로는 생강즙이 약과의 품질특성에 미치는 영향⁽²⁾과 생강즙에 의

한 약과의 지방산화 억제효과⁽³⁾, 튀김조건에 따른 약과의 물성변화⁽⁴⁾, 조리방법에 따른 품질특성 및 재료배합 비율에 따라 제조한 약과의 품질특성^(5,6), 약과의 튀김 기름 종류에 따른 약과의 저장 특성 및 지방산화 특성⁽⁷⁻⁹⁾, 쌀, 찹쌀 및 밀가루 배합비에 의한 품질특성⁽¹⁰⁻¹³⁾, 집침 시럽의 종류 및 집침시간에 따른 약과의 특성^(14,15) 등이 다양하게 평가되었다.

계란의 난황은 유화제로서 널리 사용되고 있는데, 식품에 첨가하였을 때 유화안정제로서 고유의 물성 부여 및 개선 효과를 나타내는 것으로 알려지고 있으며, 또한 단백질원이 결여된 탄수화물 식품군에서 영양가를 향상시키기도 한다⁽¹⁶⁾.

따라서 본 연구에서는 약과 제조시 단백질원으로서 난황을 첨가하여 약과의 영양적 가치를 높이고, 저장기간에 따른 약과의 기계적 특성 및 관능적 기호도에 따른 품질을 평가하여 난황첨가량에 따른 약과의 품질특성 변화를 조사하고, 현대인의 기호도에 알맞는 표준조리법을 제시하고자 하였다.

Corresponding author: Myung-Sook Jang, Dankook University, San 8, Hannam-dong, Yong san-gu, Seoul, 140-714, Korea
Tel: 02-709-2429
Fax: 02-792-7960
E-mail: msjang@dankook.ac.kr

Table 1. Formulas for Yackwa prepared with different amounts of egg yolk

Ingredients	Samples				
	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅
Wheat flour	240(2C)	240	240	240	240
Egg yolk	0(g)	10	20	30	40
Sesame oil	39(3Tbsp)	39	39	39	39
Honey	66(3Tbsp)	66	66	66	66
Refined rice wine	30(2Tbsp)	30	30	30	30
Salt	1.25($\frac{1}{2}$ tsp)	1.25	1.25	1.25	1.25
White pepper	0.6($\frac{1}{2}$ tsp)	0.6	0.6	0.6	0.6
Cinamon	0.6($\frac{1}{2}$ tsp)	0.6	0.6	0.6	0.6
Ginger juice	5(1tsp)	5	5	5	5

II. 재료 및 방법

1. 약과의 제조

난황의 첨가량에 따른 약과의 품질을 평가하기 위하여, 먼저 예비실험에 의한 관능평가를 한 후 가장 기호도가 높았던 시험구를 기준으로하여 Table 1과 같은 배합비에 따라 제조하였다.

(1) 반죽

밀가루를 20mesh체에 두 번 친 후 참기름을 넣고 기름이 골고루 혼합되도록 손바닥으로 비벼 섞은 후 다시 한번 체에 내렸다. 난황, 꿀, 청주, 소금(재제염), 생강즙, 흰후춧가루, 계피가루 등은 각각의 분량으로 혼합하여 고루 섞은 후 체에 친 밀가루에 넣고 약 30회 반죽하여 18 g정도를 떼어 약과판에서 모양과 크기가 일정하도록 성형하였다.

(2) 튀김 및 집침 방법

윤 등⁽²⁾의 방법을 이용하여 직경 28.5cm, 두께 0.3cm, 높이 9cm의 알루미늄 튀김팬에 식용유 1.8ℓ를 붓고 가열하여 기름의 온도가 140℃가 되었을 때 약과 10개씩을 넣고 135~140℃를 계속 유지하면서 4분간 튀긴 후 뒤집어서 4분간 더 튀겨내었다. 기름에 튀겨낸 후 튀김망에 건져서 1분간 기름을 빼고 12시간 동안 집침에 재웠다가 꺼내어 1시간 동안 튀김망에 건져서 평가용 시료로 사용하였다. 이때 집침은 꿀 : 물엿 : 계피가루 = 1C : 1C : 1t의 비율로 제조하였다. 제조된 약과는 15℃의 항온기에 보관하면서 저장기간 동안 시료로 사용하였다.

2. Texture 측정

난황의 첨가수준을 달리하여 제조한 약과의 물성 특성은 TA. XT2 Texture Analyser (SMS Co. LTD., England)를 사용하였다. 측정은 2회 반복 압착 실험(two-bite compression test)으로 원통형 probe(35mm diameter)를 이용하여 pre-test speed 2 mm/s, test speed 2 mm/s, post-test speed 2 mm/s의 조건으로 25%의 변형률로 압착하였으며, 저장기간별로 측정하였다. 측정 후 얻어진 force-distance curve로부터 견고성(hardness), 응집성(cohesiveness), 탄성(springiness), 씹성(gumminess) 및 씹힘성(chewiness)의 TPA(Texture profile analysis) 특성치를 Texture expert software로 분석하였다. 모든 측정은 18℃의 온도 하에서 10회 이상 반복하였고, 데이터 분석은 average curve를 사용하였다.

3. 색도 측정

난황의 첨가수준을 달리하여 제조한 약과의 저장기간 중의 색도 변화를 color/color difference meter (Nippon Denshoku Kogyo Co, LTD., model 1001DP)를 사용하여 명도(lightness, L), 적색도(redness, a), 황색도(yellowness, b) 및 ΔE로 나타내었고, 이때 사용한 표준 백판은 L값 89.2, a값 0.921, b값 0.78이었으며, 10회 이상 반복 측정하였다.

4. 관능검사

난황의 첨가수준을 달리하여 제조한 약과의 관능검사는 훈련을 통해 선발된 관능요원 10명을 대상으로 7점 평점법으로, 7점은 매우 좋음으로, 1점은 매우 나쁨으로 나타내었다. 시료는 흰색 폴리에틸렌 1회용 접시에 담아 제시하였다. 평가항목은 색, 모양, 맛, 향, 부드러운 정도, 바삭바삭한 정도 및 전체적인 기호도로서 5회 이상 평가한 값을 사용하였다.

5. 통계처리

SAS(Statistical Analysis System) program⁽¹⁷⁾을 이용하여 분산분석과 Duncan's multiple range test로 각 시료간의 유의성을 5% 수준에서 검정하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 물성 특성

난황의 첨가수준을 달리하여 제조한 약과의 저장기간에 따른 물성 특성을 two bite compression test에 의해 얻어진 5개 항목의 TPA 특성치로 Table 2에 나타내었다. 약과의 견고성을 나타내는 hardness의 경우 제

Table 2. Texture profile analysis parameters of *Yackwa* prepared by different egg yolk contents during storage

Texture parameters	Storage period (day)														
	0					1					2				
	0 ¹⁾	10	20	30	40	0	10	20	30	40	0	10	20	30	40
Springiness	0.15c ²⁾	0.19bc	0.16bc	0.20b	0.27a	0.14b	0.20ab	0.18ab	0.27a	0.25a	0.18b	0.21ab	0.23ab	0.23a	0.25a
Gumminess	2297.24a	3240.06a	3612.48a	5372.59a	3608.38a	7152.66a	7593.10a	8590.35a	8921.83a	7753.58a	8129.83a	9683.65a	8358.23a	9989.69a	8678.93a
Cohesiveness	0.70a	0.56bc	0.55bc	0.61ab	0.45c	0.71a	0.41b	0.45b	0.41b	0.41b	0.68a	0.57b	0.46cd	0.50bc	0.40d
Adhesiveness	-92.00a	-139.75ab	-127.88ab	-170.69b	-175.62b	-154.51a	-293.89b	-137.73a	-274.88b	-333.32b	-64.11a	-142.75ab	-179.89b	-187.83b	-212.43b
Hardness	3205.9b	6407.4a	6544.2a	8046.9a	8569.0a	9704.4d	15484.8c	17412.1bc	19568.4ab	21123.7a	11486.4b	17127.4ab	18322.1a	20292.5a	22663.3a
Chewiness	313.55b	714.83av	705.29ab	778.17a	802.82a	755.50c	1337.60b	1567.63b	2199.61a	2026.14a	1456.65a	2063.44a	1886.59a	2149.03a	1859.97a

Texture parameters	Storage period (day)														
	3					4					5				
	0	10	20	30	40	0	10	20	30	40	0	10	20	30	40
Springiness	0.20b	0.20b	0.20ab	0.20b	0.27a	0.24a	0.23a	0.21a	0.22a	0.22a	0.17a	0.18a	0.22a	0.23a	0.26a
Gumminess	8949.43c	10029.64bc	10759.39b	10268.60bc	13800.94a	8603.06a	9092.49a	9050.72a	8981.43a	9200.57a	8846.95a	9402.44a	9346.58a	10091.57a	10958.44a
Cohesiveness	0.57a	0.53a	0.55a	0.47a	0.60a	0.51a	0.49a	0.48a	0.41a	0.39a	0.63a	0.58ab	0.45ab	0.45ab	0.43b
Adhesiveness	-223.06ab	-167.42a	-281.00b	-267.84ab	-240.24ab	-197.76a	-289.04ab	-296.53ab	-161.97a	-422.05b	-79.33a	-159.20b	-348.26d	-347.01d	-303.56c
Hardness	15675.8c	17475.8bc	18863.5bc	20443.6ab	23153.0a	15776.3d	17953.8cd	19031.0bc	21992.8ab	23588.4a	15826.2b	18282.4b	22047.0a	22806.8a	25590.7a
Chewiness	1799.12c	1885.77bc	2160.41bc	2332.90ab	3029.02a	2947.05a	2120.52a	1778.13a	1813.54a	1937.30a	1897.91b	1891.73b	2088.95b	2241.29b	2897.39a

¹⁾ *Yackwa* was prepared with 0, 10, 20, 30 and 40 g of egg yolk, respectively.

²⁾ Mean value followed by different superscript in same row means significantly different at p<0.05.

조 직후 3205~8569의 범위를 가져 시료간의 유의적인 차이를 나타냈는데, 난황첨가량이 증가할수록 hardness는 증가하는 것으로 나타났다. 저장기간에 따라 hardness는 증가하였는데, 이후 저장 5일째까지 계속적으로 증가하는 경향을 보여 노화가 진행되고 있음을 알 수 있었다. 저장 5일째에는 40g 난황첨가구가 25590으로 나타나 모든 시험구 중에서 가장 단단한 것으로 나타나 난황 첨가시 약과의 조직이 견고해 지는 것으로 사료되었다.

이 등⁽¹⁸⁾의 연구에서처럼 떡류의 내부적인 결합력 및 응집성을 나타내는 cohesiveness의 경우, 제조 직후 약과의 응집성은 0.45~0.70으로 시료간의 유의성을 나타내었는데 난황첨가구가 무첨가구에 비해서 응집성이 감소하는 경향을 보였다. 저장기간에 따른 약과의 응집성은 점차 감소하는 것으로 나타났는데, 저장 5일째에는 0.43~0.63의 범위로 저장 직후 보다 낮은 값을 보였다.

약과의 탄성을 나타내는 springiness의 경우에도 저장기간에 따른 큰 차이를 나타내지 않았으며, gumminess 및 chewiness는 hardness와 유사한 경향을

보여 저장기간이 지날수록 그 값이 증가하였으며, 난황함량에 따른 유의적인 차이를 보였다.

난황에는 여러 종류의 단백질 성분이 함유되어 있으며 이 중 lecithin은 식품산업에서 유화제로서 널리 사용되고 있는데⁽¹⁹⁾, 본 실험에 의하면 난황을 약과에 첨가시 안정한 texture를 유지할 수 있어, 약과의 물성에서 난황이 중요한 인자로 작용함을 알 수 있었고, 또한 약과의 견고성이 증가하여 외관이 적절히 유지될 수 있는 물성특성을 부여할 수 있는 것으로 사료되었다.

2. 색도 변화

난황의 첨가수준을 달리하여 제조한 약과의 저장기간에 따른 색도 결과를 Hunter's color value, 즉 명도(L, lightness), 적색도(a, redness) 및 황색도(b, yellowness)로서 Table 3에 나타내었다. 명도의 경우, 제조 직후 난황첨가량에 따른 유의적인 차이를 보이지 않았고, 18.86~19.62의 범위를 갖는 것으로 나타났다. 저장기간에 따라 L 값은 점차 증가하는 경향을 보였는데, 저장 3일째부터는 유의적인 차이를 보여 난황 첨가량이 증가할수록 명도가 감소하였다. 또한 저장 5일째에

Table 3. Hunter's color value of *Yackwa* prepared by different egg yolk contents during storage

Hunter value	Storage period (day)														
	0					1					2				
	0 ¹⁾	10	20	30	40	0	10	20	30	40	0	10	20	30	40
L (lightness)	19.62a ²⁾	19.45a	19.36a	19.31a	18.86a	19.73a	19.71a	19.54a	19.50a	19.01a	21.09a	20.76a	20.63a	20.56a	20.48a
a (redness)	3.81a	3.81a	4.10a	4.14a	4.30a	3.77a	4.08a	4.17a	4.35a	4.43a	4.14a	4.16a	4.27a	4.43a	4.68a
b (yellowness)	-1.05a	-1.12a	-1.31a	-1.35a	-1.65a	-1.20a	-1.26a	-1.59b	-1.67bc	-1.88c	-1.20a	-1.32a	-1.61a	-1.74a	-1.92a

Hunter value	Storage period (day)														
	3					4					5				
	0	10	20	30	40	0	10	20	30	40	0	10	20	30	40
L (lightness)	21.49a	21.14ab	21.05ab	20.4ab	20.81b	21.19a	21.17a	21.13a	21.13a	21.07a	24.28a	23.79ab	23.39ab	23.33ab	23.16b
a (redness)	4.30a	4.32a	4.65a	4.66a	4.73a	4.27a	4.61a	4.70a	4.71a	4.98a	4.69a	4.79a	5.39a	5.41a	5.42a
b (yellowness)	-1.29a	-1.51b	-1.56b	-1.68b	1.95b	-1.34a	-1.85a	-2.14a	-2.21a	-2.21a	-1.88a	-1.87a	-1.94a	-2.06a	-2.22a

¹⁾ *Yackwa* was prepared with 0, 10, 20, 30 and 40 g of egg yolk, respectively.

²⁾ Mean value followed by different superscript in same row means significantly different at $p < 0.05$.

낮은 값을 나타내었는데, 약과의 명도는 저장기간에 따라 증가하며 난황첨가량이 증가 할수록 감소함을 알 수 있었다.

적색도의 경우, 제조 직후 난황첨가량에 따른 유의적인 차이를 나타내지 않았는데 모든 시험구의 값이 3.81~4.30의 범위를 보였다. 저장 5일째의 적색도는 4.69~5.42로 저장기간에 따라 점차 증가하는 경향을 나타내었다. 또한 유의적인 차이를 보이지는 않았지만 난황첨가량이 증가할수록 약과의 적색도는 증가하는 것으로 나타났다.

황색도의 경우 제조직후 시료간의 유의적인 차이를 보이지 않았고 -1.05~-1.65 범위의 값을 나타냈다. 그 후 저장 1일째 및 3일째에는 시료간의 유의적인 차이를 보였는데 난황 첨가량이 증가할수록 음의 값이 증가하는 것으로 나타났다. 또한 저장기간에 따라 약과의 황색도는 음의값으로 증가하는 경향을 보였다.

따라서 약과의 색도는 난황첨가량이 증가할수록 명도는 감소하고 적색도 및 황색도의 음의 값이 증가하였다. 또한 난황첨가량에 따른 약과의 색도는 저장기간이 경과함에 따라 약과의 명도 및 적색도는 양의

방향으로 증가하였고, 황색도는 음의 방향으로 증가함을 알 수 있었다.

3. 관능검사

난황의 첨가수준을 달리하여 제조한 약과의 저장기간에 따른 관능적 품질특성은 Table 4와 같다($p < 0.05$). 제조직후 약과의 색, 맛, 바삭한 정도 및 종합적 기호도는 유의적인 차이를 나타내었으며, 외관과 풍미의 경우 난황첨가구 및 무첨가구간의 유의적인 차이를 나타내지 않았다.

색의 경우 제조직후의 관능검사결과 난황첨가구를 전체적으로 선호하는 것으로 나타났으며, 저장기간 동안 20 g 난황을 첨가하였을 경우 가장 우수한 것으로 나타났다. 색의 경우 기계적 물성치인 색도 측정결과에서도 시료간의 유의적인 차이를 보여 약과에 난황을 첨가할 경우 시각적으로 선호되는 것으로 나타났다.

약과의 관능적 외관의 경우 저장 1일째 및 저장 4~5일째에 유의적인 차이를 보였는데 10~20 g의 난황을 첨가한 경우 높은 점수를 보였으며 외형적으로

Table 4. Sensory evaluation scores of Yackwa prepared by different egg yolk contents during storage

Sensory parameters	Storage period (day)																			
	0					1					2					3				
	0 ¹⁾	10	20	30	40	0	10	20	30	40	0	10	20	30	40	0	10	20	30	40
Color	4.00b ²⁾	4.50a	5.10a	4.80a	4.50a	3.40b	4.80a	4.80a	4.10ab	4.40ab	4.00b	4.10a	5.00a	4.80a	4.50a	3.40ab	2.90b	4.30a	4.40a	4.10a
Appearance	4.40a	5.10a	5.00a	4.50a	4.40a	3.80b	4.30a	5.10a	4.60a	4.40a	4.60a	4.90a	4.50a	4.60a	4.00a	3.70b	3.60b	4.60a	4.30a	4.60a
Taste	5.10a	4.90ab	5.40a	3.90b	3.80b	4.50a	4.90a	5.10a	5.30a	3.90b	4.10a	3.90a	4.80a	5.00a	3.40a	3.30b	3.70ab	4.40a	3.60ab	3.30b
Crispiness	5.40a	5.00a	4.60a	4.40a	3.80a	5.10a	5.00a	4.50a	4.30a	3.40a	4.50a	3.30a	3.50a	4.00a	2.60a	3.40a	3.70a	3.90a	3.10a	3.10a
Flavor	4.50a	4.50a	4.80a	4.30a	4.10a	4.30a	4.00a	3.90a	4.50a	3.30a	3.60a	3.50a	4.10a	4.10a	3.40a	3.00a	3.60a	4.10a	3.40a	3.40a
Overall acceptance	4.10ab	5.00a	5.40a	4.00ab	3.60b	4.50ab	4.80ab	5.30a	4.60ab	3.50b	4.40a	4.00a	4.60a	4.60a	3.00b	3.10b	3.90a	4.30a	3.30ab	3.30ab

Sensory parameters	Storage period (day)									
	4					5				
	0	10	20	30	40	0	10	20	30	40
Color	3.60ab	3.40b	4.60a	4.00a	3.40b	3.10b	4.00a	4.40a	3.70ab	3.70ab
Shape	3.40b	4.30a	4.90a	3.90ab	4.00ab	3.90b	4.20a	4.90a	3.70b	4.00ab
Taste	3.50a	4.00a	4.00a	4.00a	2.80b	3.00a	3.70a	3.60a	3.10a	2.60a
Crispiness	4.00a	3.90a	3.80a	3.00a	2.40a	4.10a	3.90a	3.70ab	3.30ab	2.40b
Flavor	2.60a	3.30a	3.40a	3.50a	3.30a	3.70a	3.60a	3.30a	3.30a	3.00a
Overall acceptance	3.80ab	3.80ab	4.60a	4.10a	2.60b	3.70ab	3.60ab	4.00a	2.90ab	2.40b

¹⁾ Yackwa was prepared with 0, 10, 20, 30 and 40 g of egg yolk, respectively.

²⁾ Mean value followed by different superscript in same row means significantly different at p<0.05.

잘 흐트러지지 않는 모양을 유지하였다.

약과의 관능적 물성특성인 바삭한 정도(crispiness)는 제조직후부터 저장 4일째까지는 유의적인 차이를 나타내지 않았지만, 저장 5일째에는 첨가구 및 무첨가구 간의 유의적인 차이를 보여 30~40g의 난황첨가는 바삭한 정도가 저하되는 것으로 나타났다. 최근에 약과의 관능적 품질 특성들이 연구되면서 이 등⁽²⁰⁾은 약과의 관능적 품질요소를 기름냄새, 단맛, 굳은 정도, 부서지는 정도, 이에 붙는 정도 및 먹은 다음 입 속에 남는 느낌 등으로 상세히 구분한 바 있다.

약과의 풍미의 경우 시료간의 유의적인 차이를 나타내지 않았으며, 10~40 g 정도의 난황을 첨가할 경우에도 약과의 풍미는 확연히 구별되지 않았는데, 이는 약과는 기름에 튀기는 음식으로 기름에 냄새가 약과의 풍미에 큰 영향을 미치지 않는다는 민⁽⁴⁾의 연구와도 일치하였다.

종합적인 기호도는 제조직후 유의적인 차이를 보여

10~20 g의 난황첨가구를 선호하는 것으로 나타났으며, 저장기간 동안에도 20 g의 난황첨가구가 가장 선호되는 것으로 나타났다.

관능검사 결과 20 g의 난황 첨가시 약과의 관능적 품질을 향상시킬 수 있었으며, 그 이상을 첨가하거나 첨가하지 않은 경우 관능적 품질은 20 g의 난황 첨가구에 비해서 낮은 것으로 나타났다. 따라서 약과에 난황을 첨가할 경우 전통적인 맛과 외관을 유지하면서도 영양적으로 우수한 약과를 제조할 수 있을 것으로 사료되었다.

IV. 요약

난황의 첨가수준을 달리하여 제조한 약과의 저장기간에 따른 기계적, 관능적 품질특성을 평가하였다. Texture profile analysis에 의한 물성특성의 경우 난황 첨가량 및 저장기간에 따라 시료간의 유의적인 차이

를 보였는데, 난황 첨가량 및 저장기간이 증가함에 따라 그 값이 증가하여 약과가 단단하게 경화되는 것으로 나타났다. 색도의 경우 난황첨가량에 따른 차이를 보였으며, 저장기간이 경과함에 따라 약과의 명도 및 적색도는 양의 방향으로 증가하였고, 황색도는 음의 방향으로 증가하는 것으로 나타났다. 관능적 품질의 경우 관능검사 결과 20 g의 난황 첨가시 약과의 종합적인 기호도가 높은 것으로 나타났으며, 30~40g의 난황첨가는 관능적 품질을 저하시키는 것으로 나타났다. 또한 약과에 난황첨가시 색, 외관, 맛 등에는 큰 영향을 미치지 않는 것으로 나타나 약과의 전통적인 맛 및 외관을 유지하면서도 영양적으로 우수한 약과를 제조할 수 있었다.

참 고 문 헌

1. 윤숙자: 한국의 떡·한과·음청류. 지구문화사 (1998)
2. 윤숙자, 장명숙: 생강즙이 약과의 품질특성과 기호도에 미치는 영향. 한국조리과학회지, 8(3), 41-49 (1992)
3. 이주희, 박금미: 생강즙 및 집청이 약과의 지방산화에 미치는 영향. 한국조리과학회지, 11(2), 93-97 (1995)
4. 민병애: 약과의 산패에 미치는 튀김기름 및 저장조건의 영향. 한국식품과학회지, 17(2), 114-120 (1985)
5. 임은영, 오명숙: 조리방법 및 재료 배합 비율이 약과의 품질 특성에 미치는 영향. 한국식생활문화학회지, 12(1), 35-40 (1997)
6. 박금미, 이주희, 염초애: 약과의 조리 및 저장에 관한 연구 제 1보: 튀김조건에 따른 약과의 물성 평가. 한국조리과학회지, 8(3), 297-307 (1992)
7. 한명주, 이영경, 배은아: 대두유, 면실유 및 미강유로 튀긴 약과의 저장성에 관한 연구. 한국식생활문화학회지, 9(4), 335-340 (1994)
8. 박금미: 약과 저장시의 산패정도와 물성에 관한 연구. 한국조리과학회지, 13(5), 609-616 (1997)
9. 유미영, 오명숙: 약과의 제조 조건이 유지 흡수량에 미치는 영향. 한국조리과학회지, 13(1), 40-46 (1997)
10. 김주희, 이경희, 이영순: 쌀을 이용한 약과의 조리과학적 연구. 한국조리과학회지, 7(2), 41-49 (1991)
11. 괄은정, 이경희, 이영순: 계란기포가 쌀약과의 Texture에 미치는 영향. 한국조리과학회지, 8(2), 19-29 (1992)
12. 이효순, 박미원, 장명숙: 찹쌀가루를 첨가한 약과의 특성 및 저장성. 한국식생활문화학회지, 7(3), 213-222 (1992)
13. 홍진숙: 밀가루의 배합비율에 따른 약과 조리에 관한 연구. 한국조리과학회지, 14(3), 241-249 (1998)
14. 이효지, 조신희, 이윤경, 정낙원: 집청시간이 약과의 기호 및 texture에 미치는 영향. 한국조리과학회지, 2(2), 62-68 (1986)
15. 전희정, 이효지: 약과에 쓰이는 syrup에 관한 연구. 한국조리과학회지, 7(3), 135-141 (1991)
16. 차가성, 김재욱, 최춘연: 마요네즈 제조시의 난황첨가량에 따른 유화안정성의 비교, 20(2), 225-230 (1988)
17. SAS: SAS/STAT User's Guide, SAS Institute, Inc., Cary, North Carolina (1985)
18. 이효지, 정선숙: 우메기떡의 재료 배합비에 따른 texture 특성. Korean J. Soc. Food Sci., 11(3), 237-243 (1995)
19. I. S. Shepherd and R. W. Yoell: Food emulsion (S. Friberg, ed.) Marcel Dekker, New York, 220, 1976
20. 이철호, 맹영선, 안현숙: 한과류의 관능적 품질특성에 관한 연구. 한국식문화학회지, 2(1), 71-79 (1987)

(2000년 10월 26일 접수)