

## 약과 저장시의 산패정도와 물성에 관한 연구

박 금 미

\*신구전문대학 가정과

### Studies on the Lipid Rancidity and Rheology of Yackwa During Storage

Kum Mi Park\*

Department of Home Economics, Shingu College.

#### Abstract

The contents of crude lipids of Yackwa was especially high of 24.4%. After 30 days of storage, the acid value, TBA and the carbonyl value were 2.0, 1.3, and 1.4 times higher than the initial storage, respectively. Soaking in syrup prevented moisture loss and the progression from lipid oxidation to quality deterioration, and addition of ginger juice showed the slightly lower in lipid rancidity. When compared with the unsoaked group, the L value of the soaked group were lower during the 30-day storage. As for the textural changes during storage, elasticity and chewiness decreased slightly. It was hypothesized that the textural changes were affected not by the ginger juice or the storage period, but by soaking in syrup.

Key words: lipied, oxidation, soaking, storage

#### I. 서 론

최근 우리나라 제과업의 발달로 말미암아 양과자가 다량 생산되어 유통되고 있다. 한과는 양과자에 밀려 대중화 되지 못하고 있는 실정이다<sup>1)</sup>. 그러나 임<sup>2)</sup>과 계 등<sup>3)</sup>은 병과류 이용에 대한 실태 연구에서 병과류 중 약과는 아직도 이용율이 높다고 보고했고, 계 등<sup>4)</sup>은 약과의 대량생산을 위한 연구에서 시판되는 약과의 이용실태 및 기호도 조사 결과를 보고하여 한국전통음식 개발 보급 차원에서 약과가 연구되었다. 지금도 행사식으로 애용되고 있는 약과는 그 주재료가 밀가루, 기름, 꿀, 술이며 지방함량이 11.5~28.7%<sup>5)</sup>로 상당히 높은 편이다. 약과의 지방함량은 콩가루와 비지가루를 각각 50%씩 첨가하여 제조된 약과는 15.41~28.69%<sup>6)</sup> 모밀꿀로 만든 약과는 27.22%이며 시럽으로 만든 약과는 23.05~30.35%<sup>7)</sup>로 이미 보고된 바 있다. 최근 연구에서는 튀김온도가 높을수록 반죽회수가 많을수록 유지흡수량이 감소된다고 하며<sup>8)</sup> 약과의 제조조건에 따라 약과 분석시의 지방함량의 범위가 차이를 보일수는 있으나 아무튼 약과는 지방함량이 높은 식품이다. 이렇게 높은 지방 함량에도 불구하고 약과의 저장성은 타 식품에 비해 매우 높은 것으로 알

려져 있으며 시중 유통시에도 실온으로 비교적 오랜 기간 동안 판매되고 있는 실정이다. 염<sup>9)</sup>은 약과 저장시의 지방산화에 관한 연구에서 5°C와 40°C에서 상대습도를 달리하여 실험한 결과 저온저장시는 습도가 유지산패에 큰 영향을 주지 않으나 40°C 저장시는 저장기간이 3주 경과후부터는 산가가 증가하였다고 했으며 튀김기름의 종류와 광선 조사에 따른 산가와 과산화물가를 측정하였다. 그러나 약과의 저장성에 관한 연구가 매우 미비한 실정이다. 약과의 부재료로 생강즙을 첨가하여 만들어 왔는데, 이 생강에는 항산화 효과가 있다는 보고들이 있다. 즉 Kihara 등<sup>11)</sup>은 생강, clove, thyme, pimento, mace, cinnamon들이 과자류와 고구마 칩에서 항산화 효과가 있다고 보고하였으며, Hideharu 등<sup>12)</sup>과 Saito 등<sup>13)</sup>도 생강은 강한 항산화 효과가 있다고 하였다. Gingerol의 항산화 효과에 대한 연구로는 이 등<sup>14)</sup>은 BHT, BHA 보다는 낮지만 효과가 있으며, 김<sup>15)</sup>은 대두유와 면실유에 생강추출물을 첨가하여 가열시 BHT와 tocopherol 보다 항산화 효과가 크다고 보고하였다. 백<sup>16,17)</sup>은 gingerol이 대두유 산화 안정성에 영향을 크게 미친다고 하였다. 그러므로 약과에 생강즙을 첨가하여 저장하면서 약과의 산패정도를 측정하였다. 지질의 산패도는 지방산

화의 최종산물인 malonaldehyde 측정을 통해 이미 연구한 바 있지만<sup>16)</sup> 이번에는 산가, 카보닐가, TBA가를 측정하였다. 약과는 지방함량이 높는데 약과 재료중 생강즙의 항산화효과와 집청할 때 지방산화가 억제된다는 기존의 연구<sup>9,18)</sup>를 토대로, 저장기간에 따른 산패의 정도와 약과 저장시의 물성변화를 연구하여 우리나라 전통음식인 약과의 과학성을 입증하고 현대인의 기호에도 맞고 저장성이 우수한 약과 제조를 위한 자료를 얻고자 하였다.

## II. 실험재료

### 1. 표준시료용 약과의 제조

Table 1에서와 같이 박 등<sup>23)</sup>의 연구에서 개발된 재료와 분량과 방법에 따라 만들었으며, 튀김온도와 시간은 선포도가 가장 높게 평가된 150°C에서 8분간 튀기는 방법을 선택하였다.

### 2. 저장실험용 약과의 제조

지질의 산패에 영향을 주는 요인을 약과와 경우 시럽의 집청 여부와 생강즙 첨가 여부로 생각하고 그 효과를 측정하기 위하여 다음과 같은 군으로 나누어 약과를 제조하고 폴리스티렌 수지로 만든 뚜껑있는 식품용기(200×135×35 mm)에 담아서 0, 5, 10, 15, 20, 30일 저장하면서 실험하였으며, 저장실험시기는 7월~8월이었다.

실험구 A: 생강즙 첨가하고 시럽에 집청한 약과

실험구 B: 생강즙 첨가하지 않고 시럽에 집청한 약과

실험구 C: 생강즙 첨가하고 시럽에 집청하지 않은 약과

실험구 D: 생강즙 첨가하지 않고 시럽에도 집청하지 않은 약과

## III. 실험방법

### 1. 약과의 일반성분분석

150°C에서 8분간 튀겨낸 약과를 제조한 시럽으로

Table 1. Materials used for the preparation of Yackwa

Ingredients	Weight (g)	Volume
Wheat flour	118.4	1 cup
Sesame oil (crude)	18.0	1 1/3 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.

10분간 집청한 것을 표준시료로 하여 일반성분을 AOAC방법<sup>19)</sup>에 의하여 분석하였다. 환원당의 함량은 Somogyi변법<sup>20)</sup>, 전당 함량은 2N-HCl로 가수분해 시킨 후 Somogyi 변법<sup>21)</sup>으로 정량하였으며 포도당 함량(%)으로 나타내었다.

### 2. 저장시 수분함량 측정

105°C 상압건조법으로 수분함량을 측정하여 그 변화를 비교하였다.

### 3. 지질의 산패도 측정

#### (1) 산가(Acid value)

약과를 ethylether로 추출하여 탈수여과한 후 이것을 AOAC법<sup>19)</sup>으로 정량하였다.

#### (2) 카보닐가(Carbonyl value)

저장기간별 약과의 카보닐가는 Henick 등<sup>21)</sup>의 방법으로 Fig. 1과 같이 실행하였다.

카보닐가는 meq/kg lipid 단위로 나타내었다.

#### (3) TBA가(TBA number)

저장기간별로 4개의 각 실험구의 약과를 Turner 등<sup>22)</sup>의 방법에 따라 Fig. 2와 같이 TBA가를 정량하였다. TBA가는 흡광도(O.D.)로 표시하였다.

### 4. 저장시 물성평가

색도 측정과 rheometer에 의한 텍스처 평가를 실시

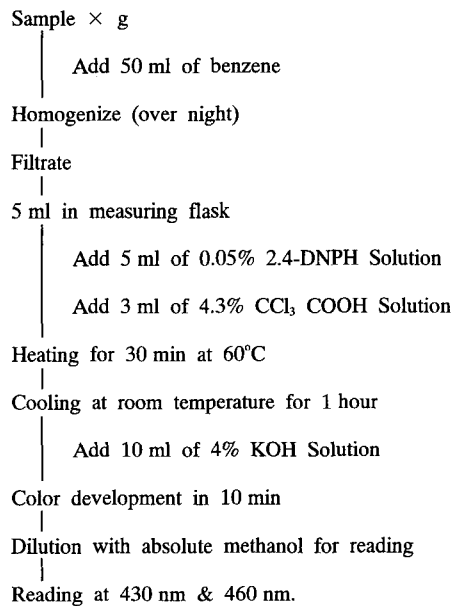


Fig. 1. Procedures for determination of carbonyl value of standard Yackwa.

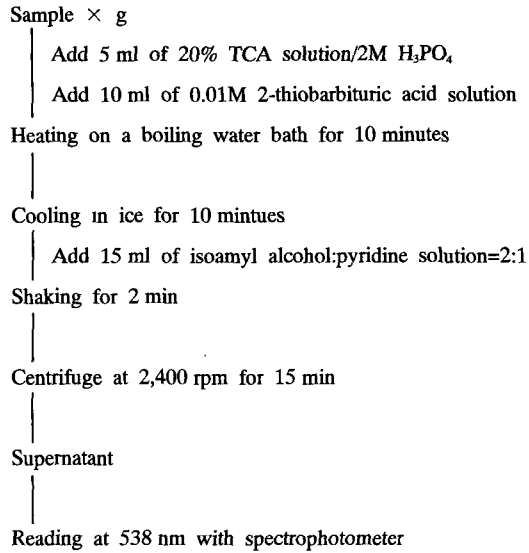


Fig. 2. Procedures for determination of TBA number of standard Yackwa.

하였으며 방법은 이전 연구에서 선택했던 방법<sup>23)</sup>과 동일하게 하였다.

5. 통계처리 방법

본 연구의 실험결과를 통계분석용 프로그램인 SAS (Statistical analysis system)으로 통계처리하여 분석하였다. 분석방법으로는 평균, 분산분석(Analysis of variance: ANOVA), Duncan의 다중범위검정(Duncan's multiple range test) 등을 실시하였다<sup>24)</sup>.

IV. 결과 및 고찰

1. 약과의 일반성분 조성

본 실험에서는 150°C 8분 튀겨 10분 집성한 약과를 표준시료로 선택하였는데 표준시료용 약과의 1개 무게평균은 27.2 g 직경 4.8 cm 높이 1.9 cm이었으며, 일반성분을 분석한 결과 Table 2와 같았다. 약과의 일반성분은 특히 조지방함량이 24.4%로 높은 함량을 나타내었다. 이는 전 등<sup>7)</sup>의 모밀꿀과 두 종류의 시럽으로 각기 집성한 약과의 지방함량은 23.05~30.35%로 보고

Table 2. Proximate composition of standard Yackwa (Unit: %)

Moisture	Total sugar	Reducing sugar	Crude protein	Crude lipid	Crude ash
9.3	59.5	16.5	5.4	24.4	0.4

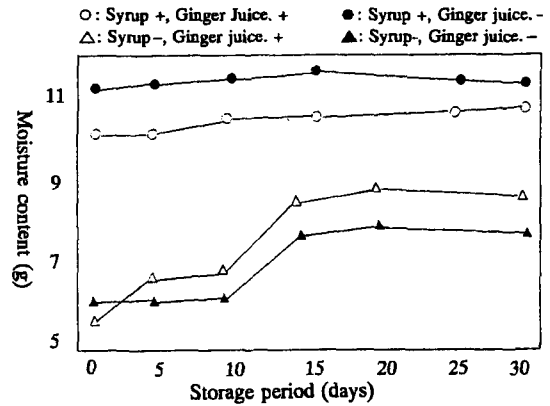


Fig. 3. Changes in moisture content of Yackwa during storage as influenced by coating syrup and adding ginger juice.

하였는데 본 실험의 약과는 이 범위에 속하였다. 이와 같은 지방의 높은 함량은 약과를 장기저장할 때 지방성분의 안정성에 문제가 될 것으로 생각되어진다.

2. 약과 저장시의 수분함량변화

튀김과자와 비스킷 뿐 아니라 강정과 다식같은 한과도 저장시 일정한 수분함량을 유지할 때 제품의 특유한 텍스처를 나타내므로, 수분함량의 변화는 제품의 기초적 품질을 유지하는데 매우 중요하다<sup>25)</sup>. 약과를 30일 동안 실온저장하면서 5일째마다 수분함량의 변화를 조사한 결과는 Fig. 3과 같다. 저장초기의 수분함량은 대체시럽을 집성한 실험구는 9.9~10.8%, 집청하지 않은 실험구는 5.9~6.2%로, 시럽의 집청으로 약과의 수분함량이 약 4% 정도 높았다. 저장 중의 약과 수분함량 변화는 제조 시럽을 집성한 실험구는 저장 말기까지 1% 내외의 증가현상을 보였으나, 집청하지 않은 실험구는 약 2% 정도의 다소 높은 증가현상을 나타냈다. 이는 본 실험의 시기가 7~8월 사이로 우기여서 외기의 높은 상대습도에 의해 약과의 흡습이 그 원인으로 생각되며, 이러한 약과의 수분함량변화는 지질산패와 약과의 조직감에 다소의 영향을 줄 것으로 생각된다.

3. 약과 저장시의 지질산패도

약과의 지방질 성분의 변화과정을 크게 두 가지로 구분할 수 있는데, 하나는 튀김시 고온가열에 의한 산화이고 또 다른 하나는 튀김후 저장하는 동안 일어나는 유지의 자동산화 과정으로 냄새, 맛, 색깔 등이 변화하게 되어 품질의 열화현상을 나타내게 된다. 이러한 산패를 평가하는 화학적 측정방법으로는 유리지방

산의 함량을 측정하는 산가, 지방산화시 생성되는 카보닐 화합물의 함량을 측정하는 카보닐가, malonaldehyde 함량을 측정하는 TBA가 및 과산화물 함량 측정의 과산화물가 등이 이용되고 있다.

본 실험에서는 지방질의 산화가 고도로 진행됨에 따라 그 값이 다시 감소현상을 보이는 과산화물가를 제외한 상기 3가지 방법을 이용하여 지질산패도를 측정된 결과는 다음과 같다.

모든 실험구에 저장기간의 경과와 더불어 산가, TBA가, 카보닐가의 유의적인 증가현상을 나타내었다. 즉 저장초기 산가가 1.6~2.2 범위였던 것이 저장 30일에는 3.0~4.0 범위였고, TBA가는 0.421~0.501 범위가 0.515~0.642범위로, 카보닐가는 11.13~14.43 범위내에서 14.55~19.73 범위로 증가되었다. (Fig. 4~6) 시판되고 있는 대두유의 산가는 0.09~0.46 등의 범위로<sup>10,28-30</sup>, 대두로부터 직접 착유한 기름의 산가는 0.76으로<sup>31</sup> 보고 되었으며, 튀김횟수가 증가될수록 보관일이 오래될수록 산가가 증가되나<sup>32,33</sup>, 다른 기름에 비해서는 산가의 증가율이 비교적 낮다고 한다<sup>29,34</sup>.

약과는 저장초기의 산가가 1.6 이상을 나타내었는데 이는 대두유자체의 산가 및 공기중에서 고온가열로 인한 가열산화가 산가에 기여한 것으로 보인다.

저장기간 10일째에는 산가가 2.1~2.8로 되고 20일째에는 2.6~3.5로, 30일째에는 3.0~4.0으로 변화되었는데 이는 유처리식품의 산가 기준치인 3.0을 초과하는 것이다<sup>35</sup>. 민 등<sup>10</sup>의 150~160°C로 8분간 튀긴 약과의 저장실험시 5°C 보온시에는 저장습도는 유지의 산패에 큰 영향을 주지 않았고, 40°C에서 3주이상 저장시는 5°C에서 13주 동안 저장된 약과의 산가보다 높은 수치를 나타내었다. 한<sup>36</sup>은 유과의 저장실험에서

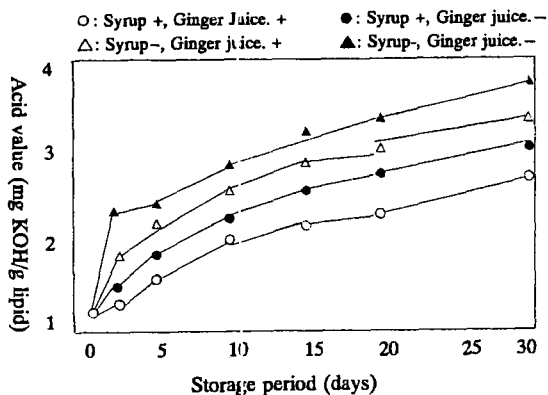


Fig. 4. Changes in acid value of Yackwa during storage as influenced by coating syrup and adding ginger juice.

저장초기에 산가가 1.9, 저장 10일째는 3.3이었던 것이 저장 40일째에는 6.9로서 맛과 질이 매우 저하됨을 보고하였다. 약과는 유과보다는 산가의 증가가 완만하나 시럽에 집착하고 생강즙을 첨가한 약과의 산가는 저장 30일째에 3.0이고 시럽에 집착했지만 생강즙을 첨가하지 않은 약과나 시럽에 집착하지 않은 약과는 3.2 이상의 산가를 나타내었다. 그러므로 약과를 상온에서 시중 유통시는 30일을 초과하지 않아야 할 것으로 사료된다.

Fig. 5에서 보듯이 TBA가는 저장초기에 0.421~0.501의 범위이었는데, 저장 10일째에는 0.434~0.534, 20일째는 0.508~0.620이었고 30일째에는 집착하고 생강즙을 첨가한 실험구는 0.515로, 집착하지 않고 생강즙도 첨가하지 않은 실험구는 0.642로 증가되었다. 집착 및 생강즙의 첨가는 TBA가의 증가를 완만히 할 수 있는 것으로 보인다. 또한 생성된 카보닐 화합물의 함량을 측정시 저장초기에 11.13~14.43이었고, 10일째에는 12.29~15.11, 20일째에는 13.54~17.95이었으며 저장 30일째에는 집착하고 생강즙을 첨가한 실험구가 14.55, 집착하지 않고 생강즙을 첨가하지 않은 실험구가 19.73을 나타내었는데, 이는 산가 및 TBA가의 증가와 유사한 경향이였다(Fig. 6).

즉 약과제조시 시럽에 집착한 실험구와 시럽에 집착하지 않은 실험구간의 저장중 지질산패 현상은, 시럽에 집착하지 않은 실험구가 집착한 실험구에 비해 저장초기부터 높은 값을 나타내어 산패의 진행이 빠르고 큼을 알 수 있었다. 이는 시럽으로 약과의 표면

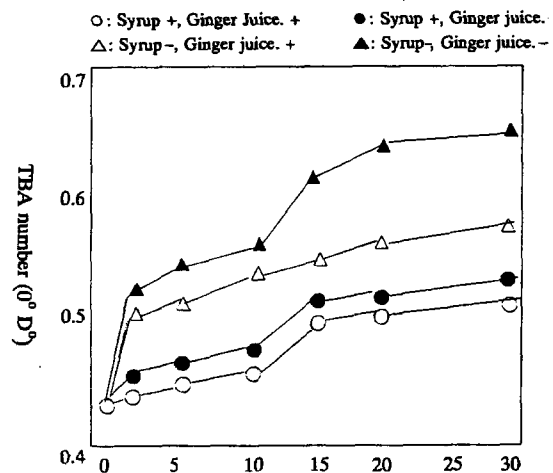


Fig. 5. Changes in thiobarbituric acid number of Yackwa during storage as influenced by coating syrup and adding ginger juice.

을 덮어서 약과 내부에 함유된 약 25% 정도의 지질이 공기 중의 산소와 접촉하는 것을 방해함으로써 자동산화과정의 방지에 큰 효과가 있었음이 그 원인으로 생각된다. 이러한 결과는 염<sup>36)</sup>의 연구결과와도 잘 일치된다. 즉 160°C에서 6~7분 튀긴 약과의 저장실험에서 5°C와 30°C에서 보관시 저장온도의 차이에 의한 산패도의 유의한 차이는 없는 것으로 나타났으며, 시럽에 집침함으로써 피막을 형성한 것이 산패의 진행을 방지하였다고 한다. 천연 황산화제는 보통 분자 중에 방향족 환을 갖는 동시에 대부분 수소를 공여할 수 있는 수산기를 가지고 있어서 자동산화반응의 저해제로 작용할 수 있다<sup>37)</sup>. 이 등<sup>38)</sup>은 pork patties에 생강 추출물을 첨가하여 TBA가를 측정된 결과 저장성이 좋아지며 생강추출물의 항산화성은 2시간 가열 후에도 60% 이상 잔존하나 pH에 의존한다고 하였다. 약과 제조시도 부원료로 생강즙을 사용하는데, 생강의 자극성분인 gingerol, shogaol, zingerone 중에서도 이 등<sup>14)</sup>은 gingerol의 산화방지효과가 BHA와 BHT 보다는 약간 낮으나 항산화효과가 있다고 하였고, 김<sup>15)</sup>은 튀김기름에 마른생강편을 먼저 5.10%의 비율로 넣어 가열해낸 후 그 기름에 감자를 튀겨 산가를 조사한 결과 5%의 마른 생강편을 넣은 경우 산패가 효과적으로 방지되었다고 하였다.

그리고 약과의 생강즙첨가가 튀김과 저장시 일어나는 지방산화를 억제시키는 효과를 보였으며, 이는 생

강즙의 첨가량이 증가함에 따라 비례적으로 증가하였다<sup>18)</sup>. 본 실험에서 시럽으로 집침된 실험구나 집침되지 않은 실험구에서 모두 약과제조시 생강즙을 첨가한 실험구가 전 저장기간을 통해 산가, TBA가, 카보닐가의 낮은 값을 나타내었다. 시럽에 집침되고 생강즙도 첨가한 실험구는 각각 3.2, 0.523, 15.37이었다. 또한 시럽에 집침하지 않은 약과에 있어서 생강즙첨가구와 생강즙을 첨가하지 않은 구에서도 시럽에 집침했던 약과의 생강즙효과와 같은 경향을 나타내었으며, 지질산패정도는 시럽을 집침한 실험구보다 더 컸다. 이는 앞에서 언급한 바와 같이 저장 중 공기의 접촉이 더 많았음이 그 원인으로 생각된다. 즉 약과 제조시 첨가되는 생강즙은 약과의 저장 중 지질 성분의 산패억제 효과가 있는 것으로 나타났다.

4. 약과 저장시의 물성평가

(1) 색도 평가

약과의 실온 저장 중 색도변화는 Table 3과 같다. 먼저 명도를 나타내는 L값의 변화는 시럽에 집침한 실험구가 31~33 범위였고, 집침하지 않은 실험구가 36~39 범위로 집침한 실험구에 비해 높은 값을 보였으며 생강즙의 첨가 유무에 따른 L값은 생강즙첨가구가 첨가하지 않은 구에 비해 다소 낮은 값을 나타내었다. 저장기간에 따른 변화에서 모든 실험구가 저장기간의

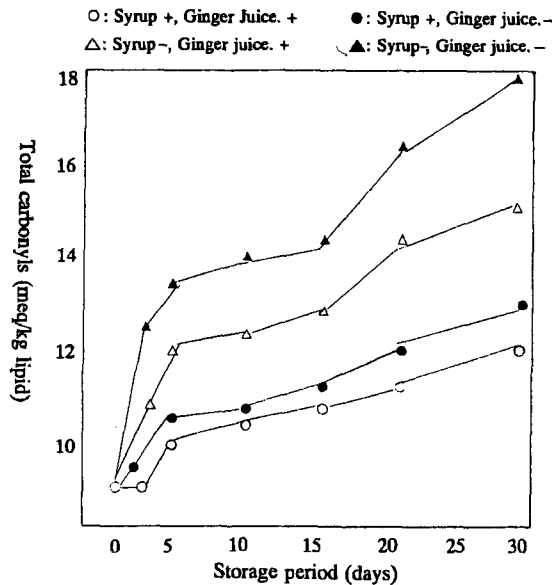


Fig. 6. Changes in carbonyl value of Yackwa during storage as influenced by coating syrup and adding ginger juice.

Table 3. Changes in Hunter's color values of Yackwa during storage as influenced by coating syrup and adding ginger juice

Experimental Groups	Storage period (days)	Hunter's color values		
		L	a	b
A (Syrup+ ginger juice. +)	0	31.0	15.1	11.5
	5	29.8	13.5	10.2
	10	32.2	15.3	12.6
	20	32.7	15.0	13.1
	30	31.5	14.8	11.9
B (Syrup+ ginger juice. -)	0	33.2	15.1	12.7
	5	31.8	14.3	11.8
	10	32.4	14.3	12.7
	20	29.8	14.8	10.1
	30	28.9	13.9	10.1
C (Syrup- ginger juice. +)	0	36.7	17.5	15.9
	5	37.3	18.0	16.3
	10	37.5	18.5	16.5
	20	36.4	17.7	16.2
	30	35.5	17.4	15.9
D (Syrup-, ginger juice. -)	0	39.4	17.4	17.1
	5	38.3	18.0	17.1
	10	38.6	19.2	16.9
	20	38.5	19.9	17.5
	30	36.3	17.6	16.4

경과와 더불어 다소 감소하는 경향을 나타냈다. 시럽을 집착하지 않은 실험구가 집착한 실험구에 비해 다소 그 변화의 폭이 컸다. 적색도를 나타내는 a값은 제조시럽집착구가 15 내외였고 집착하지 않은 실험구가 17.5 내외로 무집착구가 높은 적색도를 나타냈으며 생강즙 첨가유무나 저장기간에 따라 큰 변화는 없었다. 황색도의 b값의 경우도 상기 a값과 동일한 경향으로 시럽집착구가 11~12 범위였고, 집착하지 않은 실험구가 16~17 범위로 집착하지 않은 구가 다소 높은 수치를 나타내었으며, 생강즙첨가유무나 저장기간에 따른 유의적인 변화는 없었다. 시럽집착구의 색도(L, a, b) 값이 집착하지 않은 구보다 낮은 것은 시럽이 약과의 표면을 덮음으로써 시럽에 의한 영향으로 생각된다. 따라서 본 실험에서 약과의 저장 중 색도변화의 결과로 볼 때 약과의 경우 고온에서 기름에 튀기므로 원래의 약과 자체 색도의 갈변현상만 클 뿐 저장 중에는 색도변화 즉 갈변현상은 작으므로 약과의 품질에 거의 영향을 미치지 않은 것으로 생각된다.

## (2) Rheometer에 의한 텍스처 평가

저장기간에 따른 질감변화는 크게 유의차가 나지 않았으나 Table 4에서 볼때 생강즙첨가와 제조시럽에 집착한 약과에서 fracturability와 cohesiveness 및 elasticity가 약간 감소하였다. 생강즙첨가 하지 않고 제조시럽에

집착한 실험구 B에서는 기계적 특성치들이 거의 유사하였으며, 다른 실험구 에서도 저장기간에 따른 질감변화의 뚜렷한 경향을 찾아볼 수 없었다. 같은 저장기간 내에서 각 실험구를 비교할 때 시럽에 집착한 약과는 생강즙 첨가에 관계없이 hardness의 평균치가 6.20~9.48로 시럽에 집착하지 않은 약과의 9.13~18.98 보다 훨씬 낮았다. 특히 fracturability는 너무나 큰 차이가 나서 시럽집착여부에 따라 집착한 약과가 3.33 이하의 수치를 보인 반면, 시럽에 집착하지 않은 약과는 5.53~13.38로 매우 높은 부서짐성을 나타내었다 이는 저장중 수분함량의 실험결과에서와 같이 시럽의 집착이 약 4% 정도의 높은 수분함량을 보유하여 질감에 영향을 미치는 요인으로 작용한다고 본다. Cohesiveness, adhesiveness, elasticity, chewiness의 경우에는 시럽을 집착한 실험구 A, B의 수치가 시럽에 집착하지 않은 약과에 비해 높았다. 이는 저장기간에 따른 질감의 변화는 생강즙의 첨가유무나 저장기간에 따라서 변화된다기 보다는 제조시럽의 집착유무가 큰 요인이라 보겠다.

## V. 요 약

한국 대표적인 기호식품의 하나인 약과를 저장시 지방의 산패정도와 물성을 평가하였다. 150°C에서

Table 4. Mechanical characteristics of Yackwa during storage as influenced by coating syrup and adding ginger juice

Experimental groups	Storage period (days)	Mechanical Characteristics					
		Hardness	Fracturability	Cohesiveness	Adhesiveness	Elasticity	Chewiness
A (Ginger juice+ syrup+)	0	7.98 <sup>a</sup>	3.33 <sup>a</sup>	0.17 <sup>a</sup>	n.d. <sup>a</sup>	0.86 <sup>a</sup>	1.19 <sup>a</sup>
	5	9.13 <sup>a</sup>	2.40 <sup>a</sup>	0.17 <sup>a</sup>	0.01 <sup>a</sup>	0.77 <sup>a</sup>	1.25 <sup>ab</sup>
	10	7.98 <sup>a</sup>	2.40 <sup>a</sup>	0.17 <sup>a</sup>	n.d.	0.80 <sup>a</sup>	2.63 <sup>a</sup>
	20	8.33 <sup>a</sup>	2.13 <sup>a</sup>	0.14 <sup>a</sup>	0.01 <sup>a</sup>	0.72 <sup>a</sup>	0.85 <sup>ab</sup>
	30	6.20 <sup>a</sup>	2.07 <sup>a</sup>	0.13 <sup>ab</sup>	n.d.	0.63 <sup>ab</sup>	0.53 <sup>a</sup>
B (Ginger juice-, syrup+)	0	8.48 <sup>a</sup>	n.d. <sup>b</sup>	0.23 <sup>ab</sup>	0.01 <sup>b</sup>	x0.87 <sup>a</sup>	1.72 <sup>a</sup>
	5	7.20 <sup>a</sup>	xy0.90 <sup>a</sup>	0.23 <sup>a</sup>	0.01 <sup>a</sup>	x0.83 <sup>a</sup>	1.35 <sup>b</sup>
	10	7.45 <sup>a</sup>	xy0.95 <sup>a</sup>	0.19 <sup>a</sup>	0.01 <sup>a</sup>	x0.84 <sup>a</sup>	1.26 <sup>a</sup>
	20	9.48 <sup>a</sup>	xyz1.13 <sup>a</sup>	0.18 <sup>a</sup>	0.01 <sup>a</sup>	x0.81 <sup>a</sup>	1.36 <sup>a</sup>
	30	7.80 <sup>a</sup>	yz1.48 <sup>a</sup>	0.18 <sup>a</sup>	0.01 <sup>a</sup>	x0.81 <sup>a</sup>	1.14 <sup>a</sup>
C (Ginger juice+, syrup-)	0	10.37 <sup>ab</sup>	9.73 <sup>c</sup>	0.01 <sup>c</sup>	xn.d. <sup>a</sup>	0.19 <sup>b</sup>	0.17 <sup>b</sup>
	5	14.10 <sup>b</sup>	13.86 <sup>b</sup>	0.01 <sup>b</sup>	xn.d. <sup>b</sup>	0.13 <sup>b</sup>	0.02 <sup>ab</sup>
	10	13.43 <sup>b</sup>	11.64 <sup>b</sup>	0.02 <sup>b</sup>	xn.d.	0.11 <sup>b</sup>	0.14 <sup>b</sup>
	20	18.98 <sup>b</sup>	13.38 <sup>b</sup>	0.04 <sup>b</sup>	y0.01 <sup>a</sup>	0.14 <sup>b</sup>	0.21 <sup>b</sup>
	30	11.63 <sup>b</sup>	8.23 <sup>b</sup>	0.05 <sup>c</sup>	xn.d. <sup>b</sup>	0.42 <sup>b</sup>	0.21 <sup>a</sup>
D (Ginger juice-, syrup-)	0	13.43 <sup>b</sup>	x12.65 <sup>c</sup>	x0.01 <sup>c</sup>	n.d. <sup>a</sup>	0.08 <sup>b</sup>	0.01 <sup>b</sup>
	5	10.67 <sup>a</sup>	yz7.60 <sup>c</sup>	xy0.03 <sup>b</sup>	n.d. <sup>b</sup>	0.49 <sup>a</sup>	0.21 <sup>a</sup>
	10	9.13 <sup>a</sup>	y5.53 <sup>c</sup>	x0.10 <sup>c</sup>	n.d.	0.17 <sup>b</sup>	0.15
	20	13.27 <sup>ab</sup>	yz8.43 <sup>c</sup>	y0.05 <sup>b</sup>	n.d. <sup>b</sup>	0.31 <sup>b</sup>	0.22 <sup>b</sup>
	30	14.07 <sup>b</sup>	xz11.70 <sup>b</sup>	yz0.07 <sup>bc</sup>	n.d. <sup>b</sup>	0.46 <sup>b</sup>	0.41 <sup>a</sup>

Means with the same letter are not significantly different ( $p < 0.05$ )

1) a b c means Duncan's multiple range test for each experimental groups of same storage period. (column)

2) x y z means Duncan's multiple range test for storage period of same experimental group. (column).

8분 동안 튀겨서 10분간 집성한 약과를 표준시료로 하여 분석한 결과 지방은 24.4%로 매우 높은편이었다.

① 저장시 수분함량은 시럽집성한 약과가 9.9~10.8%로서 집치지 않은 구에 비해 약 4%정도 높았다.

② 0, 5, 10, 15, 20, 30일간 상온저장하면서 측정 한 산가, TBA가, 카보닐가는 저장초기에 비해 저장 30일에는 각각 2배, 1.3배, 1.4배로 증가하였다.

③ 집성은 산패의 진행을 방지하는 효과를 보였고, 생강첨가시는 다소 낮은 산가, TBA가, 카보닐가를 나타내어 집성과 생강즙의 첨가는 약과 저장시의 지질산패 억제에 효과가 있었다.

④ 색도의 L값은 집청구가 집치지 않은 구에 비해 낮았고 저장함에 따라 감소하였으며, a, b값은 집치지 않은 구가 다소 높았다.

⑤ 저장시의 rheometer 측정에서는 생강즙을 넣고 시럽에 집성한 약과가 다른 실험구에 비해 elasticity와 chewiness가 다소 감소하였으나, 저장기간이나 생강즙 첨가유무는 질감에 영향을 미치지 못하였고 집청이 큰 요인이었다.

참고문헌

1. 한영희: 전통병과류세미나. III. 병과류의 시장현황과 수요증대방안. 한국문화재보호협회(1985).
2. 임양순: 병과류 이용에 관한 실태 연구. 대한가정학회지, 16(2): 19 (1978).
3. 계승희, 윤석인, 이 철: 주부들의 한과류 이용에 관한 실태조사. 한국식문화학회지, 2(2): 103 (1987).
4. 계승희, 윤석인, 염초애: 한과의 대량 생산을 위한 연구. 한국조리과학회지, 6(1): 67 (1990).
5. 계승희, 윤석인: 시판 한국전통음식의 영양학적 연구. 한국영양학회지, 20(6): 395 (1987).
6. 김종근: 원료를 달리한 약과의 제조에 관한 연구. 세종대학교 논문집. 제10집, 321 (1983).
7. 전희정, 이효지: 약과에 쓰이는 syrup에 관한 연구. 한국식품과학회지, 7(3): 135 (1975).
8. 유미영, 오명숙: 약과의 제조조건이 유지 흡수량에 미치는 영향. 한국조리과학회지, 13(1): 40 (1997).
9. 염초애: 약과 저장에 있어서 지방산화에 관한 연구. 한국영양학회지, 5(2): 69 (1972).
10. 민병애, 이진화, 이서래: 약과의 산패에 미치는 튀김 기름 및 저장조건의 영향. 한국식품과학회지, 17(2): 11 (1985).
11. Kihara, Y. and Inoue, T.: Antioxidant activities of spice powders in foods. Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi, 9(7): 290 (1962).
12. Hideharu, F., Takai, Y. and Iwao, H.: Antioxidative activity of various spices on oils and fats. I. An-

- tioxidative activity for storage and heating. Eiyogaku Zasshi, 32(1): 1 (1974).
13. Saito, Y., Kimura, Y. and Sakamoto, T.: Studies on the antioxidative properties of spices. III. The antioxidative effects of petroleum ether soluble and insoluble fractions from spices. Eiyō To Shokuryō, 29(9): 505 (1976).
14. 이인경, 안승요: Gingerol의 산화방지효과. 한국식품과학회지, 17(2): 55 (1985).
15. 김은정, 안명수: 생강추출물의 항산화효과에 관한 연구. 한국조리과학회지, 9(1): 37 (1993).
16. 백숙은: 대두유, 팥유, 돈지 및 어유의 산화 안정성에 미치는 Crude gingerol의 영향. 한국조리과학회지, 9(4): 298 (1993).
17. 백숙은: Gingerol이 첨가된 대두유의 산화에 미치는 온도의 영향. 한국조리과학회지, 10(2): 121 (1994).
18. 이주희, 박금미: 생강즙 및 집청이 약과의 지방산화에 미치는 영향. 한국조리과학회지, 13(1): 40 (1997).
19. AOAC: Methods of Analysis. 13th ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C. (1980).
20. Kohara: Handbook of Food Analysis. Kempakusha, Japan, p. 211, 330 (1982).
21. Henick, A.S., Benca, M.F. and Mitchell J.H.Jr.: Estimating carbonyl compounds in rancid fats and foods. J.Am. Oil Chem. Soc., 31: 88 (1954).
22. Turner, E.W., Paynter, W.D., Montie, E.J., Bessert, M. W., Struck, G.M. and Olson, F.C.: Use of the 2-thiobarbituric acid reagent to measure rancidity in frozen pork. Food Technol., 8: 326 (1954).
23. 박금미, 이주희, 염초애: 약과의 조리 및 저장에 관한 연구-제1보: 튀김조건에 따른 약과의 물성평가. 한국조리과학회지, 8(3): 297 (1992).
24. 윤기중: 통계학. 법문사, p. 439 (1987).
25. Coleman, P.A. and Harbers, C.A.Z.: High fructose corn syrup: Replacement for sucrose in angel cake. J. Food Sci., 48: 452 (1983).
26. 김동훈: 식품화학, 탐구당, pp. 666-673 (1988).
27. Morgan, A.F.: The effect of heat upon the biological value of cereal proteins and casein. J.Biol. Chem., 90: 771 (1981).
28. 김영민, 안숙자: 스낵코너에서 사용하는 튀김유지의 산패도에 관한 연구(I). 대한가정학회지, 14(1): 165 (1976).
29. 장유경, 이정원, 김택제: 시판식용유의 가열시간에 따른 품질변화에 관한 연구. 한국식품과학회지, 10(2): 112 (1978).
30. 신정균: 튀김조리에 의한 식용유지의 변화에 관한 연구. 대한가정학회지, 11(4): 12 (1973).
31. 임국이; 대두유의 산패에 미치는 일사광선의 영향. 대한가정학회지, 19(1): 33 (1981).

32. 김영민: 가정에서 사용하는 튀김유지의 이용도 및 산패도에 관한 연구. 대한가정학회지, 15(4): 13 (1977).
  33. 배명숙, 최혜미: 튀김'재료가 튀김기름의 변화와 튀김산물에 미치는 영향. 대한가정학회지, 18(1): 25 (1980).
  34. 노신애: 튀김요리에 있어서 식용유의 산패에 관하여. 대한가정학회지, 14(4): 79 (1976).
  35. 신광순 편: 식품관계법규. 신광출판사, p. 211 (1982).
  36. 한재숙: 한국병과류의 조리학적 연구-유과를 중심으로. 한국영양식량학회지, 11(4): 37 (1982).
  37. Dugan, L.R.: Natural antioxidants in autoxidation in food and biological systems. Plenum Press, New York, p. 251 (1980).
  38. Lee, Y.B., Y.S. and Ashmore C.R.: Antioxidant property in ginger rhizome and its application to meat products. J. Food Sci., 51(1): 20 (1986).
- 
- (1997년 11월 14일 접수)