KOREAN J. FOOD CULTURE
Vol. 20, No. 1(2005) pp. 103~112

녹차분말 첨가가 약과의 품질과 저장성에 미치는 영향

윤근영 · 김명애
동덕여자대학교 자연과학대학 식품영양학 전공
(2004년 12월 30일 접수)

The Effect of Green Tea Powder on Yackwa Quality and Preservation

Geun-Young Yun and Myoung-Ae Kim
Dept. of Food and Nutrition, Dongduk Women's University
(Received December 30, 2004)

Abstract

The objective of this study was to clarify the effect of addition of green tea powder(0%, 2%, 4%, 6%, 8%) to Yackwa on quality and preservation. Addition of 4% green tea powder turned out to give positive effect on expansion. In test of physical characters, addition of green tea powder had a tendency to lower hardness, cohesiveness, springness and gumminess but to enhance brittleness. Considering the rancidity of oil within Yackwa, addition of green tea powder tended to show lower acid value and peroxide value than non-added treatment but its difference was slight. At the sensory test, surface color, bitterness and green tea flavor were strong but sweet and savory taste weak when green team powder was added($p<0.05$). Overall quality appeared to have improved to 5.55 points which is compared to non-addition when the powder was added 4%($p<0.05$). In conclusion, 4% addition of green tea powder would be the usefull method to enhance preference and quality of Yackwa.

Key Words : green tea, green tea powder, rancidity, yackwa

I. 서 론

약과는 예로부터 혼례나 제례 등의 행사나 명절 음식으로 애용되어 온 대표적인 한과로 통일신라시대에는 차와 함께 먹기 위하여 이용하였던 것으로 보인다[1,2]. 고려시대와 조선시대에서도 의례식품, 기호식품으로 숭상되어 세찬이나 제수, 각종 연회상에는 빠질 수 없었던 행사식으로 쓰였다[3,4]. 다양하게 각광을 받던 약과는 1900년대에 이르러 양과자가 제조 시판되면서 그 이용이 점점 감소함에 따라[5], 최근 다양한 맛과 품질을 지닌 한과가 연구, 개발되고, 한국식품공업협회에 의해 한과류의 대량 보급을 위한 산업화 방안이 제시된 바가 있다[6].

지금까지 발표된 약과와 관련된 연구를 보면, 밀가루 배합비율에 따른 약과 조리에 관한 홍[1]의 연구, 약과에 쓰이는 시럽에 관한 전 등[7]의 연구, 난백을 첨가한 약과의 품질특성에 대한 윤[8]의 연구, 올리고당 사용 집청액이 약과의 품질 특성에 미치는 영향을 조사한 이 등[9]의 연구, 쌀을 이용한 약과의 대한 김 등[10]의 연구, 약과의 제조조건이 유지 흡수량에 미치는 영향을 본 유 등[11]의 연구, 튀김조건에 따른 약과의 변화를 본 박 등[12]의 연구, 반죽내의

교신저자: Yun Geun-Young, Dept. of Food and Nutrition, Dongduk Women's University, Sungbukgu, Seoul 136-714, Korea
Tel : 82-2-543-5342 Fax : 82-2-940-4193 HP : 010-4477-9835 E-mail : potalina@hanmail.net

유지가 약과 품질에 미치는 영향을 본 김 등[13]의 연구, 반죽에 사용된 주류가 약과 품질에 미치는 영향을 본 김 등[14]의 연구, 약과에 찹쌀가루를 첨가하여 기호도를 높이고자 한 이 등[15]의 연구 등이 있다.

한편, 녹차는 많은 나라에서 널리 이용되고 있는 기호음료의 하나로 다양한 생리 활성 성분이 함유되어 있다. 이에 대한 연구들을 보면 녹차 물추출물의 항산화효과에 대한 이 등[16]의 연구, 녹차 cathechin의 항암효과를 관찰한 최 등[17]의 연구, 녹차가루 첨가 두부의 저장 특성을 본 정 등[18]의 연구, 쌀밥 부패미생물에 대한 녹차 물추출물의 항균활성에 대한 노 등[19]의 연구, 동물실험에 의한 녹차음료의 카드뮴 및 납 제거효과에 대한 최 등[20]의 연구 등이 있다.

녹차의 이러한 기능성을 최대한 활용하기 위해서는 녹차 잎을 모두 사용하는 방안을 모색할 필요가 있다고 여겨진다. 녹차분말을 적용한 연구에는 홍 등[21]의 녹차가루를 첨가한 설기떡의 품질 특성을 조사하여 보고한 논문과 유과에 녹차가루를 첨가하여 그 품질 특성에 미치는 영향을 조사한 김 등[22]의 보고 등이 있다.

본 연구에서는 한과류 중 이용도가 높은 약과에 기능성을 부여하는 방안으로 녹차분말을 약과 제조에 이용하고져 하였다. 즉, 녹차분말의 첨가비율(0, 2, 4, 6, 8%)을 달리하여 약과를 제조한 다음 4주 내지 12주간 각각 품질 특성과 산패도를 평가하였다. 이를 통해 현대인의 기호에 부합되면서도 저장성을 지닌 우수한 품질의 약과를 제조할 수 있는 기초자료를 제시하므로써 한국 전통 약과의 고부가가치화를 꾀하고져 한다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

약과 반죽에 사용된 재료는 중력분(백설표), 박력분(백설표), 청주(백화수복골드), 꿀(동서 아카시아 벌꿀), 소금(샘표, 꽃소금), 설탕(제일제당, 정맥당), 참기름(동원), 물엿(동원양반)을 사용하였으며 튀김유로서는 식용유(백설표, 대두유)를 사용하였다. 생강즙은 시판의 것을 대량 구입하여 믹서에 갈아 베에 걸러 즙만 사용하였으며 녹차분말은 시중에 유통되고 있는 가루설록차(태평양)를 한번에 대량 구입하여 실험에 사용하였다.

2. 약과의 제조방법

약과의 제조방법과 즙청꿀은 홍[1]의 방법과 기존의 방법[7,9,12]을 참고로 하여 예비실험을 통해 결정하였다. 약과반죽의 원료와 배합비는 〈Table 1〉과 같았다.

체에 2회 내린 밀가루에 수분을 첨가한 녹차분말을 넣고 손으로 50회 가량 잘 비빈 다음 다시 2회 체에 내려서 사용하였다. 이때 녹차분말 첨가비율은 밀가루 중량에 대하여 0, 2, 4, 6, 8%로 하였고 녹차분말은 동량의 증류수에 개어서 사용하였다.

약과의 제조공정은 밀가루에 참기름을 넣어 손으로 잘 비빈 다음 80 mesh의 표준망체에 내렸다. 여기에 분량의 꿀, 청주, 생강즙, 소금을 첨가하여 손으로 약 25회 살살 반죽한 다음 36×36×8mm의 크기로 절단하였다. 절단한 반죽을 150℃의 기름온도를 유지하면서 9분간 튀겨내어 5분 동안 체에 받친 후 약과가 뜨거울 때 곧바로 즙청꿀에 넣어 6분간 즙청한 후 여분의 시럽을 제거하였다. 즙청에 사용한 시럽은 물: 설탕: 물엿을 2:2:1의 비율로 혼합하여 센불에서 가열한 후 끓어오르기 시작하면 중불로 5분, 약불로 5분 가열한 다음 상온(30℃)에서 1시간 방치하고 즙청용으로 사용하였다.

시료별로 약과는 항온기(30℃, IB121, incubator, 삼화)에서 저장하였으며 기간은 두가지로 나눠서

<Table 1> Composition of the recipe of green tea Yackwa

Raw materials	Weight(g)	Volume
Flour		
weak flour 30%	90	1 cup
+medium flour 70%		
	0, 2, 4, 6, 8%[1)]	
Sesame oil	18	1 ⅓ Tbsp
Honey	32	1 Tbsp
Rice wine	15	1 Tbsp
Ginger juice	5	1 tsp
Salt	0.3	⅛ tsp

1) Percentage of green tea powder to flour weight.

시행하였는데 관능평가 및 기계치 측정을 위한 시료는 0, 2, 4주로, 약과 내 유지의 산패도 측정을 위한 시료는 0, 3, 6, 9, 12주로 하였다.

3. 약과의 팽화도 측정

반죽한 약과의 가로, 세로, 높이를 caliper로 측정하고 튀김 전후 즉, 반죽의 크기에 대한 약과의 크기의 비(比)로 나타내었다.

4. 약과의 색도 측정

약과의 색도는 color and color difference meter(CM-3500d, Minolta, Japan)기기를 사용하여 30mm target mask에 시료를 놓고 Hunter 값을 측정하였다.

이때 사용한 표준 백판의 L(명도, lightness), a(적색도, redness), b(황색도, yellowness)값은 95.90, -0.09, -0.37이었다.

5. 약과의 texture 측정

약과 시료중에서 평균적인 외관을 나타내는 것을 10개 이상 선발하여 rheometer(Ez-test, Shimazu)로 물성을 측정하였다. 측정조건은 〈Table 2〉와 같았다.

즉, adaptor는 플라스틱제 원기둥형으로 직경은 20mm, test type은 mastication test, set value(adaptor의 진입거리) 3mm, table speed 60mm/min의 조건에서 2회 반복의 압착시험을 행하였다. 측정항목은 hardness(견고성), cohesivness(응집성), springness(탄성), gumminess(검성), brittleness(부서짐성)이었으며 측정결과는 program(Sun과학, 일본)에 의해 자동산출되었다.

<Table 2> Operation conditions of rheometer for texture analysis

Item	Condition
Rheometer	Ez-test, Shimazu
Program	Sun kagaku, Japan
Test type	mastication test(compression)
Adaptor	cylinder type(20mm, plastic)
Set value	3mm
Table speed	60mm/min

6. 약과의 관능평가

관능평가는 식품영양학과 전공의 여대생 20명을 패널로서 선발하여 실험목적과 약과의 관능적 품질요소를 인지하도록 훈련시킨 후 질문지(appendix 1)에 패널로 하여금 관능특성의 강도를 가장 잘 나타내는 칸에 표시를 하도록 하였다. 평가항목은 홍[1]의 결과와 예비실험을 통하여 표면색(surface color), 단맛(sweetness), 쓴맛(bitterness), 녹차향미(flavor of green tea), 고소한맛(sesame taste), 바삭바삭한 정도(crispiness), 연한정도(softness), 전체적인 기호도(overall quality)로 하였다. 각 항목에 대한 특성의 강도는 7점 척도법(아주 강하다 7, 강하다 6, 약간 강하다 5, 보통이다 4, 약간 약하다 3, 약하다 2, 아주 약하다 1)으로 평가하였다.

7. 과산화물가 측정

AOCS 방법[23]을 응용하여 측정하였다. 약과로부터 추출한 유지 시료 1g에 acetic acid:chloroform (3:2) 용액을 넣은 후 포화요오드화칼륨용액 0.5ml를 첨가하여 1분간 흔든 다음 증류수 30ml를 넣고 0.01N-$Na_2S_2O_3$용액으로 노란색이 거의 없어질 때까지 적정한 다음 전분지시약을 2-3방울 떨어뜨린 후 다시 재적정하였다.

$$POV(meq/kg) = \frac{(S-B) \times N \times 1000}{\text{시료량}}$$

S=sample의 적정량

B=blank의 적정량

N=normality of sodium thiosulfate soln.

8. 산가 측정

AOCS 방법[24]을 응용하여 측정하였다. 약과로부터 추출한 유지 시료 5g을 에탄올 100ml를 가하여 완전히 용해 시킨 다음 1%-phenolphthalein 지시약 0.5ml를 첨가하여 0.05N-NaOH로 적정하였다. 종말점은 분홍색이 30초간 유지되는 점으로 하였다.

$$AV(KOHmg/g) = \frac{0.05\text{-}NaOH적정량(ml) \times N \times 56.10}{W(g)}$$

W = 시료량

N = normality of NaOH

9. 통계처리방법

물성과 관능검사에 관한 결과는 SAS(statistic analysis system)로 통계처리하여 처리간 유의성은 Duncan's multiple range test로 p=0.05 수준에서 검정하였다[25].

III. 결과 및 고찰

1. 녹차분말 첨가 약과의 팽화도

녹차 분말 첨가량과 저장 기간의 차이에 따른 시료별 팽화도 측정결과는 〈Table 3〉과 같았다.

김 등[13]의 연구를 보면, 쇼트닝으로 제조한 약과가 대조군에 비해 가로, 세로의 팽화율보다 높이의 팽화율이 훨씬 컸는데 습청에 따른 영향이 없이 우수한 팽화도를 보였다고 했다. 본 연구에서는 녹차분말 4% 첨가 시 가로, 세로에 비해 높이(두께)의 팽화율이 가장 커서 모든 시료군 중에 가장 우수한 팽화도를 보였다. 그에 비해 6% 와 8% 녹차분말 첨가구는 다른 시료구에 비해 약과의 팽화가 불량하였다.

2. 녹차분말 첨가 수준과 저장 조건에 따른 약과의 색도

녹차분말의 첨가량과 저장 조건에 따라 제품의 색상에 영향을 미칠 것으로 판단되어 약과의 색상 변화를 측정한 결과는 〈Table 4〉와 같았다.

녹차분말 첨가비율에 따른 0주차 시료군의 차이를 살펴보면 L값의 경우, 대조군과 비교하여 4% 이상 녹차분말 첨가군의 L값이 높은 것으로 나타났으나($p<0.05$) 녹차분말 첨가 시료군 간에 유의차는 그다지 없었다. 그러나 저장 2주차, 4주차의 경우, 대조군과 비교하여 녹차분말 첨가군의 L값이 낮은 경향을 보였다($p<0.05$). a값의 경우, 0주차에서는 녹차분말 첨가 시료군이 대체로 낮게 나타났으며 저장 2주차, 4주차의 경우 대조군과 비교하여 녹차분말 첨가군의 a값이 유의적으로 낮은 경향을 보였다($p<0.05$). b값은 전반적으로 대조군이 가장 높고 녹차분말 첨가 시료군에게서 낮아지는 경향을 보였다($p<0.05$).

저장기간에 따른 변화를 살펴보면 약과의 명도는 저장기간에 따라 다소 증가하는 경향을 보였고 저장기간이 길수록 대조군과 2%, 4% 첨가군의 적색도는 약간 증가하는 경향을 보였다. 저장기간이 길수록 대조군의 황색도는 증가하는 경향을 보였지만 녹차분말 첨가군의 경우 그렇게 큰 변화는 없는 것으로 보인다.

결론적으로 녹차분말 첨가에 따라 전반적으로 적색도와 황색도가 감소하는 경향을 보였다.

<Table 3> Change on size of green tea Yackwa addition to different percentage of green tea powder

unit:mm

Green tea powder[1]	Length[2]		Width[3]		Height[4]	
	before	after	before	after	before	after
0%	35.50	36.35(102.39)[5]	35.55	36.38(102.33)	8.05	12.37(153.66)
2%	35.75	37.06(103.66)	35.85	37.12(103.54)	8.07	12.43(154.03)
4%	35.55	36.75(103.37)	35.70	36.87(103.28)	8.10	12.72(157.04)
6%	36.05	37.86(105.02)	35.55	37.25(104.78)	8.20	12.18(148.54)
8%	36.15	38.02(105.17)	35.85	37.62(104.94)	8.15	12.08(148.22)

1) Same as Table 1.

2) Length of the side of green tea Yackwa.

3) Length of another side of green tea Yackwa.

4) Thickness of the center of green tea Yackwa.

5) Number in parenthesis is calculated as (size after deep-frying/size before deep-frying) × 100

<Table 4> Changes in Hunter's values of green tea Yackwa for 4 weeks storaging at 30℃ in unwrapped states

Storage periods	Green tea powder[1)]	Hunter's value			
		L[2)]	a	b	ΔE
0week	0%	36.79±3.88b	3.78±0.43a	10.17±1.71a	69.59±3.13c
	2%	35.44±4.01b	2.90±0.58a	9.13±1.82a	72.41±4.08b
	4%	42.33±2.48a	0.70±0.31b	6.54±1.04b	83.85±3.34a
	6%	40.70±2.94a	1.58±0.69b	6.64±0.94b	76.65±4.17b
	8%	39.06±2.68ab	2.12±0.64b	4.81±1.22b	66.19±2.81c
	F-value	3.39*[3)]	4.28*	11.27*	9.67*
2week	0%	44.54±1.89a	6.39±1.17a	11.79±1.42a	61.53±3.02b
	2%	41.17±2.44ab	2.85±0.09b	6.26±0.68b	65.53±2.37b
	4%	41.87±2.12ab	1.91±0.12b	6.36±0.53b	73.30±3.29a
	6%	39.36±2.63b	1.25±0.26bc	4.80±0.72bc	75.43±3.14a
	8%	38.98±2.86b	0.92±0.17c	3.40±0.78c	74.88±3.01a
	F-value	14.58*	4.33*	8.55*	8.13*
4week	0%	45.53±2.07a	7.41±1.09a	11.16±1.19a	56.41±2.38d
	2%	43.54±2.21ab	4.43±0.11b	8.54±0.62b	62.58±3.47c
	4%	42.86±2.33ab	2.42±0.18b	7.82±0.67b	72.79±4.23b
	6%	41.53±2.88b	1.15±0.38b	5.90±0.85b	78.96±3.69a
	8%	41.96±2.69b	1.73±0.22b	6.13±0.74b	74.21±4.06ab
	F-value	10.85*	15.27*	7.72*	5.71*

1) Same as Table 1.

2) L; degree of lightness(white+100↔0 black), a: degree of redness (red +100↔ − 80 green), b: degree of yellowness(yellow +70↔ − 80 blue)

3) * means with different letters within a column are significantly different from each other at α=0.05 as determined by Duncan's multiple range test.

3. 녹차분말 첨가 수준과 저장 조건에 따른 약과의 texture 변화

녹차 분말 첨가 비율을 달리하고 저장기간(0주, 2주, 4주)을 달리하여 texture 변화를 측정한 결과는 〈Table 5〉와 같았다.

저장 0주에서 녹차분말 첨가비율에 따른 hardness 변화를 보면 대조군과 비교하여 2%, 4% 첨가군에서는 유의적 차이를 보이지 않았으나 6%와 8% 첨가군에서는 감소하는 경향을 나타냈다($p<0.05$). 2주차에서는 2%, 4% 첨가군의 hardness가 유의적으로 높게 나타났으며 4주차에서는 녹차분말 첨가군의 hardness가 유의적으로 높게 나타났다($p<0.05$). 김 등22)은 녹차분말을 6% 첨가하여 제조한 유과 시료의 hardness가 높게 나타났다고 하였는데 이는 약과는 즙청하는 과정을 거치고 유과는 그렇지 않은 제조법 차이에 기인한 것으로 보인다.

cohesivness와 springness 변화를 살펴보면 대체로 대조군과 비교하여 2%, 4% 첨가군에서는 유의적 차이를 보이지 않았으나 6%와 8% 첨가군에서 유의적으로 감소하는 경향을 보였다($p<0.05$).

gumminess 변화를 살펴보면 0주차에서 대조군과 비교하여 2%, 4% 첨가군에서는 유의적 차이를 보이지 않았으나 6%와 8% 첨가군에서는 감소하는 경향을 보였다($p<0.05$). 2주차를 보면 2%, 4% 첨가군의 gumminess는 높게, 6%, 8% 첨가군의 gumminess는 낮게 나타났으며($p<0.05$) 4주차를 보면 첨가군의 gumminess가 유의적으로 높게 나타났는데 첨가군 중에서도 4% 첨가군의 gumminess가 가장 높은 것으로 나타났다($p<0.05$).

brittleness 변화를 살펴보면 0주차에서 대조군과 비교하여 2%, 4% 첨가군에서는 유의적인 차이를 보이지 않았고 6%, 8% 첨가군에서는 증가하는 경향(brittleness는 측정수치가 낮은 경우를 말함)을 보였다($p<0.05$). 2주차를 보면 2%, 4% 첨가군의 brittleness는 감소하고 6%, 8% 첨가군의 brittleness

<Table 5> Physical characteristics of green tea Yackwa for 4 weeks storaging at 30℃ in unwrapped states

Storage periods	Green tea powder[1)]	Hardness(g/cm^3)	Cohesivness(%)	Springness(%)	Gumminess(g)	Brittleness(g)
0week	0%	23207± 694a	66.8±4.25a	77.7±5.03a	3363± 93.7a	2303± 59.7a
	2%	22826± 739a	65.3±5.47a	77.3±4.39a	3227±107.3a	2298± 68.9a
	4%	23088± 686a	66.2±4.35a	78.1±5.14a	3368± 94.1a	2343± 56.4a
	6%	17687± 581b	60.8±3.77b	74.0±3.37b	2431± 61.5b	2109± 69.6b
	8%	17400± 595b	60.2±3.69b	72.9±4.14b	2367± 67.8b	2088± 53.7b
	F-value	54.73*[2)]	5.34*	7.58*	77.66*	28.14*
2week	0%	28725± 928b	67.2±4.55a	77.8±4.73a	4152±154.7b	4009±161.4b
	2%	29868± 986a	67.8±4.67a	77.5±4.67a	4441±189.2a	4331±192.8a
	4%	31225±1155a	68.8±4.32a	78.3±4.54a	4688±174.5a	4578±183.3a
	6%	27672± 862b	63.5±3.09b	73.7±3.11b	3845±126.6c	3467±145.7c
	8%	27841± 877b	63.7±3.14b	73.2±3.28b	3918±147.4c	3695±133.6c
	F-value	95.76*	6.71*	11.54*	71.90*	108.10*
4week	0%	31187±1087b	69.0±4.03b	78.9±5.52	4395±185.4c	4367±181.2b
	2%	33796±1284a	69.7±3.77b	80.9±5.23	4817±228.9ab	4757±205.4a
	4%	34538±1221a	73.2±2.94a	81.8±4.91	5208±202.6a	5176±191.7a
	6%	33157±1306a	69.3±3.95b	80.3±5.17	4611±237.2b	4564±173.6ab
	8%	33867±1238a	69.9±3.88b	79.7±5.46	4736±219.3b	4679±184.5a
	F-value	72.87*	8.86*	2.73NS[3)]	67.85*	71.07*

1) Same as Table 1.

2) * means with different letters within a column are significantly different from each other at α=0.05 as determined by Duncan's multiple range test.

3) NS : non-significant

는 증가하는 것으로 나타났으며($p<0.05$) 4주차를 보면 첨가군의 brittleness가 유의적으로 감소한 것으로 나타났는데 첨가군 중에서도 4% 첨가군에게서 그런 경향이 가장 크게 나타났다($p<0.05$).

따라서 녹차분말을 첨가하므로써 hardness, cohesivness, springness, gumminess가 낮아지고 brittleness(brittleness는 측정수치가 낮은 경우를 말함)가 커지는 경향이었으며, 녹차분말 4% 첨가까지는 무첨가군과 유의차가 없었으나 6%, 8%는 이러한 경향이 유의하게 나타났다. 한편 저장기간이 지남에 따라 hardness, cohesivness, springness, gumminess가 모두 증가하고 brittleness가 감소하였으며 이러한 경향은 저장기간이 길수록 더 크게 나타나서 조직감이 단단해지는 것으로 나타났다. 송 등[26]에 따르면 brittleness는 hardness나 gumminess와 관련성이 크다고 하였는데 본 연구 결과에서도 hardness나 gumminess가 크면 brittleness는 작았다.

4. 녹차분말 첨가 수준과 저장 조건에 따른 약과의 관능특성

녹차 분말 첨가 비율을 달리하고 저장기간(0주, 2주, 4주) 을 달리하여 제조한 약과에 대하여 관능적 품질특성을 조사한 결과는 〈Table 6〉, 〈Fig. 1〉과 같았다.

녹차분말 첨가비율에 따른 관능특성의 차이를 살펴보면 surface color(이하, 표면색)와 bitterness(이하 쓴맛), flavor of green tea(이하 녹차향미)의 경우, 녹차분말 첨가비율에 따라 대조군과 비교하여 강한 것으로 평가되었다($p<0.05$).

Sweetness(이하, 단맛)는 녹차분말 첨가비율에 따라 약해지는 것으로 평가되었다($p<0.05$). 전반적으로 2%와 4% 첨가군은 중등 이상의 단맛을 지닌 것으로 평가되었으나 그에 비해 6%, 8% 첨가군은 모든 조건에서 단맛이 약한 것으로 평가되었다($p<0.05$).

Sesame taste(이하 고소한맛)은 녹차분말 첨가비율에 따라 약해졌다($p<0.05$).

<Table 6> Sensory evaluation of green tea Yackwa for 4 weeks storaging at 30℃ in unwrapped states

storage periods	green tea powder[1)]	Surface color	Sweetness	Bitterness	Flavor of green tea	Sesame taste	Crispiness	Softness	Overall quality
0week	0%	3.70±0.79^{c}	5.65±0.73^{a}	1.20±0.56^{d}	1.25±0.62^{e}	5.15±0.67^{a}	5.25±0.76^{a}	4.45±0.87	5.05±0.72^{b}
	2%	3.95±0.67^{c}	5.65±0.87^{a}	2.05±0.68^{c}	3.30±0.59^{d}	5.05±0.84^{a}	5.05±0.85^{a}	4.55±0.80	5.15±0.69^{ab}
	4%	4.55±1.02^{b}	5.25±1.01^{a}	3.40±0.64^{c}	4.55±0.75^{c}	4.45±0.83^{b}	4.75±1.03^{b}	4.65±0.82	5.55±0.57^{a}
	6%	5.25±0.91^{ab}	3.05±0.68^{b}	4.95±0.27^{b}	5.65±0.41^{b}	4.05±0.95^{b}	4.35±0.58^{c}	4.50±0.85	3.25±0.48^{c}
	8%	5.55±0.86^{a}	2.55±0.49^{c}	5.75±0.45^{a}	6.20±0.46^{a}	2.05±0.74^{c}	4.20±0.66^{c}	4.45±0.91	2.05±0.55^{d}
	F-value	5.04*[2)]	8.53*	18.16*	9.05*	6.35*	6.75*	1.60NS[3)]	8.47*
2week	0%	4.35±0.44^{c}	5.60±0.82^{a}	1.25±0.68^{e}	1.25±0.26^{d}	4.65±0.76^{a}	5.25±0.78^{a}	4.05±0.62^{b}	4.65±0.63^{a}
	2%	4.60±0.86^{b}	5.35±0.94^{a}	2.65±0.53^{d}	3.85±0.48^{c}	4.25±0.94^{ab}	5.05±0.89^{a}	4.05±0.56^{b}	4.45±0.75^{a}
	4%	4.85±0.78^{b}	4.85±0.68^{b}	4.45±0.67^{c}	5.05±0.71^{b}	4.05±0.98^{b}	5.15±0.84^{a}	4.00±0.59^{b}	4.05±0.84^{b}
	6%	5.75±0.62^{a}	2.05±0.36^{c}	5.95±0.41^{b}	6.15±0.69^{a}	3.05±0.59^{c}	4.65±0.62^{b}	4.35±1.01^{a}	2.05±0.69^{c}
	8%	6.05±0.48^{a}	1.80±0.43^{c}	6.55±0.28^{a}	6.45±0.46^{a}	1.85±0.64^{d}	4.65±0.67^{b}	4.45±0.91^{a}	1.55±0.57^{c}
	F-value	8.55*	12.90*	18.67*	8.87*	7.65*	7.12*	6.96*	9.43*
4week	0%	4.45±1.19^{c}	5.45±0.43^{a}	1.30±0.34^{e}	1.25±0.55^{d}	4.05±0.68^{a}	5.45±0.77	3.65±0.67^{a}	3.55±0.54^{a}
	2%	4.75±0.98^{c}	5.05±0.51^{a}	3.45±0.58^{d}	4.05±0.72^{c}	4.05±0.61^{a}	5.35±0.71	3.40±0.71^{a}	3.35±0.65^{a}
	4%	5.15±0.75^{b}	4.40±0.69^{b}	5.05±0.46^{c}	5.45±0.68^{b}	3.85±0.74^{a}	5.55±0.78	3.05±0.82^{ab}	2.85±0.43^{b}
	6%	5.85±1.08^{a}	1.95±0.32^{c}	6.25±0.22^{b}	6.35±0.45^{a}	2.85±0.53^{b}	5.35±0.74	2.95±0.88^{b}	1.45±0.29^{c}
	8%	6.35±0.94^{a}	1.15±0.36^{d}	6.75±0.39^{a}	6.70±0.22^{a}	1.45±0.37^{c}	5.35±0.82	2.75±0.93^{b}	1.35±0.31^{c}
	F-value	3.93*	12.74*	14.57*	9.44*	9.46*	2.90NS	4.92*	8.97*

1) Same as Table 1.

2) * means with different letters within a column are significantly different from each other at α=0.05 as determined by Duncan's multiple range test.

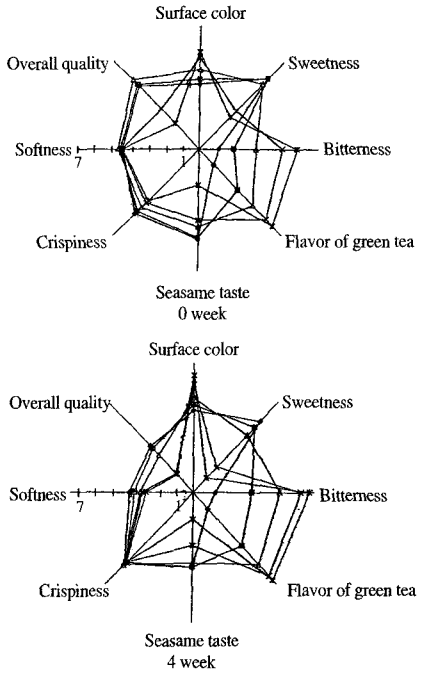
3) NS : non-significant

Crispiness(이하, 바삭바삭한 정도)는 녹차분말 첨가비율이 높아질수록 약하게 평가되었지만($p<0.05$) 저장에 따라 그런 경향은 낮아져서 저장 4주차에서는 모든 시료군의 바삭바삭한 정도가 상승하는 것으로 나타났다.

Softness(이하, 연한 정도)의 경우, 0주차를 보면 대조군과 녹차분말 첨가군 간에는 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 저장 2주차를 보면 대조군과 비교하여 녹차분말을 첨가한 군의 연한 정도가 대체로 높아지는 것으로 나타났으나 저장 4주차를 보면 녹차분말을 첨가한 군의 연한 정도가 다소 낮아지는 경향을 보였다($p<0.05$).

Overall quality(이하, 전체적인 기호도)의 경우, 녹차분말 4% 이하 첨가군의 전체적인 기호도는 대조군과 비슷하거나 개선된 것으로 보이며 특히 4% 첨가군은 5.55점으로 유의적으로 향상된 것으로 나타났다($p<0.05$).

저장기간이 지남에 따라 표면색, 쓴맛, 녹차향미, 바삭바삭한 정도는 점점 강하게, 고소한맛, 연한정



<Fig. 1> QDA of green tea Yackwa for 4 weeks storaging at 30°C in unwrapped states

-◆- 0%, -■- 2%, -△- 4%, -×- 6%, -✳- 8%,

도, 전체적인 기호도는 점점 약하게 평가되었는데 이러한 경향은 〈Fig. 1〉에 잘 나타나 있다.

녹차분말을 첨가하여 설기떡의 관능성 품질특성을 살펴본 홍 등[21]의 보고에서는 설기떡에 녹차분말을 0.5%, 1%, 1.5% 첨가했을 때 대조군보다 전체적인 기호도가 좋아졌으며 특히 1% 첨가군의 기호도가 가장 좋다고 보고하였고 인절미에 녹차를 첨가한 권 등[27]의 보고에서는 녹차분말이 2%일 때 가장 기호도가 좋다고 보고하였다. 그리고 설기떡에 녹차분말을 첨가한 김[28]의 보고에서는 녹차분말이 6%일 때 가장 기호도가 좋다고 보고하였다.

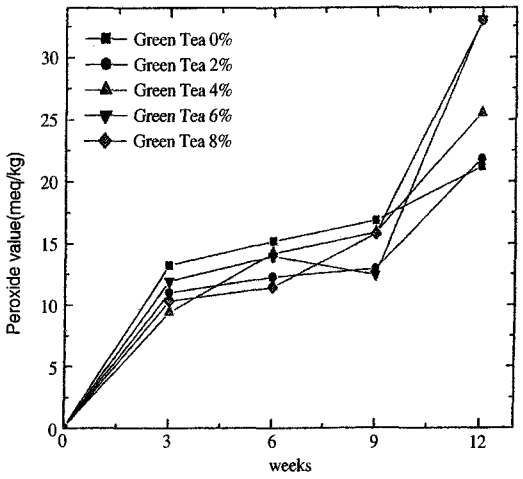
전반적으로 대조군과 비교하여 녹차분말을 첨가했을 때 표면색, 쓴맛, 녹차향미를 강하게 인식하고, 단맛과 고소한맛은 약하게 인식하였다($p<0.05$). 그리고 저장기간에 따라 그 경향이 달라졌지만 대조군과 비교하여 녹차분말 첨가비율이 높아질수록 바삭바삭한 정도는 낮아진다고 할 수 있다($p<0.05$). 이는 녹차분말 첨가에 따라 hardness, cohesivness, springness, gumminess가 감소하고 brittleness가 증가한 기계적 물성 측정 결과과 일치된 것이라 할 수 있었다. 4%의 녹차분말 첨가로 인해 무첨가구보다 전체적인 기호도가 향상되는 것으로 나타났다.

5. 녹차분말 첨가 수준과 저장 조건에 따른 약과 유지의 과산화물가

녹차분말 첨가비율을 달리하여 제조한 약과 시료를 30°C 항온기에 저장하면서 0, 3, 6, 9, 12주차의 과산화물가를 측정한 결과는 〈Fig. 2〉와 같았다.

저장 0주차에서 본 모든 시료군의 과산화물가는 0을 나타냈으며 모든 군의 과산화물가는 유탕 처리 식품의 과산화물가 기준치인 40.0이하[29]에 미치지 못했다.

12주차를 제외하고는 대체로 첨가군의 과산화물가가 낮은 경향을 나타냈지만 큰 차이는 없어서 녹차분말 첨가가 약과의 저장성을 크게 향상시키지는 않는 것으로 보인다. 튀김과정에서 녹차분말을 첨가한 시료는 무첨가구에 비해 더 많이 갈라지면서 파들파들하게 튀겨지는 경향을 관찰할 수 있었고 팽화도 측정 결과를 보면 무첨가군에 비해 녹차분말 첨가군의 가로, 세로 증가율이 더 크고 6% 이상으로 갈수록 그런 현상은 더 심화되었음을 알 수 있



<Fig. 2> Peroxide value of green tea Yackwa for 12 weeks storaging at 30°C

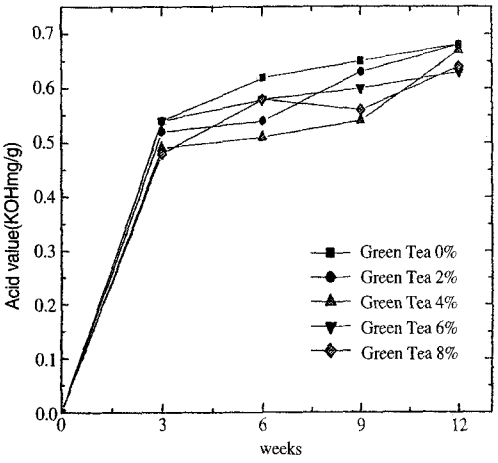
었다. 이처럼 무첨가구에 비해 녹차분말 첨가구의 튀겨지는 표면적이 커짐에 따라 기대했던 것과 좀 다른 결과가 나타난 것이 아닌가 한다.

김 등[22]은 저장(60°C) 10일과 15일째 측정한 과산화물가를 비교하여 볼 때 가열 전 유과반죽에 녹차분말을 첨가하여 제조한 유과의 저장에 따른 과산화물가 증가가 대조군에 비해 덜 일어났으므로 녹차분말은 유과의 저장성을 증진시킬 수 있다고 했다. 녹차를 첨가한 마요네즈의 산화안정성을 조사한 박 등[30]은 녹차분말을 0.1%, 0.3%, 0.5% 첨가하여 마요네즈를 제조한 다음 5°C, 15°C, 25°C에 13주간 저장하면서 과산화물가의 변화를 조사한 결과, 녹차의 첨가량이 많을수록 유지의 산화는 억제되었으나 저장온도가 높을수록 그 효과는 감소하였다고 보고하였다.

6. 녹차분말 첨가 수준과 저장 조건에 따른 약과 유지의 산가

약과반죽내 녹차분말 비율을 달리하여 제조한 약과 시료를 30°C 항온기에 저장하면서 0, 3, 6, 9, 12주차 동안 산가를 측정한 결과는 〈Fig. 3〉과 같았다.

저장 0주차에서 본 모든 시료군의 산가는 0%를 나타내었다. 전반적으로 무첨가군에 비해 첨가군의 산가가 낮은 편이었지만 그 차이는 경미했다. 또 모든 군의 산가는 유탕 처리 식품(유밀과)의 산가 기준치인 3.0이하[29]에 미치지 못했다. 참고로 식품규격에서 식용유지의 산가기준치를 보면 콩기름은 0.2이



<Fig. 3> Aeid value of green tea Yackwa for 12 weeks storaging at 30°C

하, 옥수수기름은 0.6이하, 참기름은 4.0이하[31]였다.

박[32]은 즙청과 생강즙 첨가는 약과 저장시 지질 산패 억제에 효과가 있었다고 했다. 한 등[33]은 대두유, 면실유, 미강유로 튀긴 약과를 0, 3, 6주간 진공 포장하여 4°C에 저장하거나, wrap에 씌워서 실온(28°C)에 저장한 후 약과의 산패도 측정과 관능평가를 실시하였는데, 대두유로 튀긴 약과의 유리지방산가가 가장 낮게 나타났고 관능검사 결과 좋은 선호도를 보였다고 했다.

IV. 요약 및 결론

녹차분말 첨가비율(0%, 2%, 4%, 6%, 8%)을 달리하여 약과를 제조한 다음, 약과의 팽화도, 색도측정, 기계적 물성측정, 관능평가, 산패도측정을 한 결과는 다음과 같다.

1. 팽화도에서는 4% 이하의 녹차분말 첨가는 약과의 팽화도를 어느 정도 개선하거 나 대조군과 비슷한 수준으로 생각된다. 색도측정에서는 녹차분말 첨가에 따라 전반적으로 명도와 적색도, 황색도가 감소하는 경향을 보였다($p<0.05$).

2. 기계적 물성측정에서는 녹차분말을 첨가하므로써 hardness, cohesivness, springness, gumminess가 낮아지고 brittleness가 커지는 경향이었으며, 녹차분말 4% 첨가까지는 무첨가군과 유의차가 없었으나 6%, 8%는 이러한 경향이 유의하 게 나타났다. 저장에 따라 hardness, cohesivness, springness, gumminess가 모두 증가하고 brittleness가 감소하였으며 이러한 경향은 저장기간이 길수록 더 크게 나타났다.

3. 관능평가 시 녹차분말을 첨가했을 때 표면색, 쓴맛, 녹차향미는 강하게, 단맛과 고소한맛은 약하게 인식하는 것으로 나타났으며 대조군과 비교하여 녹차분말 4% 첨가군의 기호도가 5.55점으로 유의적으로 향상되었다($p<0.05$).

4. 약과내 유지 산패도 경향을 실험한 결과, 무첨가군에 비해 첨가군의 과산화물가 와 산가가 낮은 경향을 나타냈지만 큰 차이는 없어서 녹차분말 첨가가 약과의 저 장성을 크게 향상시키지는 않는 것으로 보이며 과산화물가는 10~30, 산가는 0.4 8~0.7 사이의 범위를 나타냈다. 모든 시료구의 과산화물가와 산가는 유탕 처리 식품의 과산화물가 기준치인 40.0이하와 산가 기준치인 3.0이하에 미치지 못했다.

따라서 약과 반죽에 녹차분말을 첨가한 결과, 밀가루 중량에 대하여 4% 이하의 수준으로 첨가하는 것이 바람직하였으며 4% 첨가에서는 무첨가구보다 약과의 전체적인 기호도 및 품질특성을 향상시킨 것으로 나타났다.

감사의 글

본 연구는 한국과학재단의 2003-2005년도 여자대학교 연구 기반 확충 사업의 하나로서 연구과제명: 면역 증강을 위한 가능성 전통 식품 개발 및 기전 연구 내용중 일부입니다.

■참고문헌

1) Hong JS. A study on the recipe for Yackwa by the mixing ratio flour. Korean J. Soc. Food Sci., 14(3): 241, 1998
2) Kang IH, Cho HJ, Lee CJ, Lee FJ, Cho SH, Kim HY, Kim JT. III. Ddeok, Kwajung and Eumchung. In : Dictionary of korean food. pp.301-334, Hanrim press, Seoul, 2000
3) Yun SS, Lee GY, Yoo TJ, An MS, Jo FJ, Lee HJ, Kwon TW. Dictionary of Korean Food(1): Introduction of Korean Food. Hanrim press, pp. 38-77, 1997
4) Yun SS. Study on Korean Food History, pp.

118~119, Shingwang press, 1993
5) Kang IH. Ddeok and Kwaul, pp. 296-323, Daehan Textbook press, 1998
6) Korea Foods Industry Association. Development and distribution of Korean traditional foods. 317, 1986
7) Chun HJ, Lee HT. A study on the syrup using for Yackwa. Korean J. Food Sci. Technol., 7(3): 135, 1975
8) Yun SJ. Quality characteristics of Yackwa prepared by different amounts of egg white. Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 18(1): 81, 2002
9) Lee KA, Lee YJ, Choi YJ. Effects of dipping syrups prepared with oligosaccharides on the physical and sensory characteristics of Yackwa. Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 17(4): 399, 2001
10) Kim JH, Lee KH, Lee YS. A study on quality of rice-Yackwa. Korean J. Soc. Food Sci., 7(2): 41, 1991
11) Yoo MY, Oh MS. Effect of preparing conditions on the absorbed oil content of Yackwa. Korean J. Soc. Food Sci., 13(1): 40, 1997
12) Park KM, Lee JH, Yum CA. Studies on the experimental cookery and preservation of the traditional Korean fried cookie, Yackwa. Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 8(3): 297, 1992
13) Kim SW, Kim MA. Effect of various lipids in dough on Yackwa quality. Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 17(6): 611, 2001
14) Kim SW, Kim MA. Effect of alcoholic drinks in dough on the structure and quality of Yackwa. Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 18(2): 232, 2002
15) Lee HS, Park MW, Jang MS. Effect of rice flour on the quality and acceptability of Yackwa during storage. Korean J. Dietary Culture., 7(30): 213, 1991
16) Rhi JW, Shin HS. Antioxidant effect of aqueous extract obtained from green tea. Korean J. Food Sci. Technol., 25(6): 759, 1993
17) Choe WK, Park JH, Kim SH, Lee DY, Lee YC. Antitumor effects of green tea cathechin on different cancer cells. Korean Nutrition Sci., 32(7): 838, 1999
18) Jung JY, Cho EJ. The effect of green tea powder levels on storage characteristics of Tofu. Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 18(2): 129, 2002
19) Roh HJ, Shin YS, Lee KS, Shin MK. Antimicrobial activity of water extract of green tea against cooked rice putrefactive microorganism. Korean J. Food Sci. Technol., 28(1): 66, 1996
20) Choi SI, Lee JH, Lee SR. Effect of green tea beverage for the removal of cadmium ans lead by animal experiments. Korean J. Food Sci. Technol., 26(6): 745, 1994
21) Hong HJ, Choi JH, Yang JA, Kim GY, Rhee SJ. Quality characteristics of Seolgiddeok added with geen ta pwder. Korean J. Soc. Food Sci., 15(3): 224, 1999
22) Kim HS, Kim SN. Effect of addition of green tea powder and angelica keiskei powder on the quality characteristics of Yackwa. Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 17(3): 246, 2001
23) AOCS. official method Cd 8-53
24) AOCS. official method Te 1a-64
25) Neter J, Wasserman W. Applied linear statistical models. pp. 419-548, Irwin, Illinois, 1974
26) Song JC, Park HJ. Food rheology. pp. 252-255, Woolsan University, Korea, 1995
27) Kwon MY, Lee YK, Lee HG. Sensory and mechanical characteristics of heunmi-nokcha-injulmi supplemented by green tea Powder. J. Korean Home Eco. Assc., 34(2): 329, 1996
28) Kim MN. Quality characteristics of Sulgiduk prepared with different addition ratio of green tea powder as a function of different storage and reheating method. Chungang University master degree thesis. 1994
29) Oh SH, Choi KH. Legislation of food hygiene. pp. 482, Munundanng, 1995
30) Park CS, Park EJ. Oxidative srability of green tea-added mayonnaise. Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 18(4): 407, 2002
31) Korea Food & Drug Administration. Food Code., 2000
32) Park KM. Studies on the lipid rancidity and rheology of Yackwa during storage. Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 13(5): 609, 1997
33) Han MJ, Rhee YK, Bae EA. Stability and flavor of Yackwa fried in soybean, cottonseed and ricebran oils. Korean J. Dietary Culture, 9(4): 335, 1994