

녹차가루 및 신선초가루 첨가가 유과의 품질 특성에 미치는 영향

김향숙 · 김순남
충북대학교 식품영양학과

Effects of Addition of Green Tea Powder and Angelica Keiskei Powder on the Quality Characteristics of Yukwa

Kim, Hyang Sook · Kim, Soon-nam
Dept. of Food and Nutrition, Chungbuk National Univ.

Abstracts

Effects of added green tea powder and Angelica keiskei powder on the quality characteristics of Yukwa were examined for the purpose of improving functionality and variety of Yukwa, and usage of green tea powder and Angelica keiskei.

Dietary fiber contents of green tea powder were 5.2% soluble dietary fiber, 22% insoluble dietary fiber, while Angelica keiskei contained 28.9% soluble dietary fiber, 29.6% insoluble dietary fiber.

Expansion rate of yukwa was 3,675% for control and the rates were slightly decreased as the addition level increased. Although Yukwas added 6% green tea and angelica keiskei powder were harder than the others when determined by rheometer, sensory evaluation results showed that hardness and mouthfeel were soft without any significant difference among the control and experimental samples. And internal structure of 4 and 6% green tea powder and those added angelica keiskei at three levels were evaluated by sensory panel as moderately compact. Overall acceptability of yukwa added 2% green tea powder was the best of all while yukwas added angelica keiskei at three levels were evaluated as good. The results of peroxide value and TBA value showed that green tea powder had stronger antioxidative property than angelica keiskei.

In conclusion addition of green tea powder by 2% level and angelica keiskei powder up to 4% would give us beneficial effects in the aspects of functionality and storage life of yukwa without any detrimental effects on the quality characteristics of it.

key words: yukwa, green tea, angelica keiskei, sensory evaluation, antioxidation

I. 서 론

유과는 찹쌀을 주원료로 하는 전통한과로서 식생활의 변화에도 불구하고 독특한 질감과 맛으로 인해 지금도 각종 잔치나 의례용 음식에 사용되고 있으며, 후식이나 간식으로도 선호되고 있다. 그러나, 유과는 찹쌀만으로 만드는 가공식품이기 때문에 제품이 다양하지 못하여 현대인의 구미에 맞게 제품의 다양화와 품질 측면에서 발전시켜야 할 여지가 많다. 또한 유과를 만들 때 기름에 튀기는 과정을

거치므로 저장중 산패가 쉽게 일어난다¹⁾. 여기에 천연 항산화제를 첨가한다면 유과의 저장성을 향상시킬 수 있을 것이다.

녹차(Green Tea)는 맛과 색, 향기 등의 기호성 뿐만 아니라 생체리듬의 조절, 면역력 증진, 노화억제 효과 등의 건강기능성을 가지고 있는 음료이다. 최근에는 천연 항균성 물질을 함유하고 있는 것으로 보고되기도 하였다²⁾. 그러나, 기능성 성분들을 효율적으로 활용하기 위해서는 음료로서만이 아니라 녹차 잎을 모두 사용하는 방안을 모색할 필요가 있다고 생각한다. 최근 녹차가루가 제조되어 시판되고 있기는 하나 녹차가루를 식품에 적용하는 예는 매우 적어, 권미영 등³⁾과 홍희진 등⁴⁾의 녹차가루를 첨가한 인절미와 설기떡의 품질특성을 조사하여 보고한 논문과 빵에 녹차의 물 추출물과 녹차가루를 첨

Corresponding author: Hyang Sook Kim, Chungbuk National University, San 48, Caeshin-dong, Chongju-si, Chungchongbuk-do, 361-763, Korea
Tel : 043-261-2746
Fax : 043-267-2742
E-mail : hyangkim@trut.chungbuk.ac.kr

가하여 기호도를 조사한 김정수^{5, 6)}의 보고가 있을 뿐이다.

또한 신선초(*Angelica Keiskei Koidz.*)는 식이섬유, 펙틴질, 항균성 물질과 항산화능이 우수한 flavonoid 류, 유기산, 비타민과 무기질 등이 함유되어 있는 기능성 채소류의 하나로서 고혈압, 간장병, 신경통과 같은 성인병 등의 민간요법에 쓰이고 있다^{7, 8)}. 그러나, 신선초는 쓴맛과 독특한 냄새, 질긴 특성을 가지고 있어 이용범위가 제한 되어있다.

이러한 녹차와 신선초를 가루로 내어서 한국 전통식품인 유과에 첨가한다면 이들의 식품재료로서의 이용을 다양화할 수 있는 한편, 유과의 다양화 및 품질향상도 꾀할 수 있을 것이다.

따라서 본 연구에서는 녹차가루와 신선초가루를 유과에 첨가하여 물리적 특성 및 관능적 특성을 검토하고 저장중 항산화 효과를 측정하고자 한다.

II. 재료 및 방법

1. 실험 재료

참쌀은 작물시험장에서 공급받은 화선참쌀을 4℃에서 저장하면서 사용하였다. 신선초가루는 충남 공주시 엔젤농장에서 구입하였고, 녹차는 대작을 경남 하동군 선다원에서 구입하여 실험용 분쇄기(Sedimet; Brabender Co. Ltd., Germany)를 이용하여 가루로 만들어 사용하였다. 콩은 충북 농촌진흥원에서 구입한 황색콩을 사용하였고 청주(수복골드; 두산)와 콩기름(제일제당)은 시중에서 구입하였다.

2. 실험 방법

(1) 실험재료의 일반성분 및 식이섬유 함량

참쌀, 녹차가루 및 신선초가루의 수분함량, 회분, 조단백질, 조지방은 A.O.A.C.(1995) 방법⁹⁾에 의하여 측정하였다.

식이섬유의 함량은 A.O.A.C.(1995) 방법⁹⁾에 따라 Filtration Module(Filtertec E; Foss Co. Ltd., Sweden)을 사용하여 분석하였다. 녹차가루와 신선초가루를 600ml 플라스크에 정확히 1g씩 각각 2개씩을 취하였다. 각각의 플라스크에 pH 8.2의 MES-TRIS buffer 용액 40ml를 넣은 후 계속하여 α-amylase(for dietary fiber analysis; Sigma Chemical Co.)를 50μl 넣고 저어주었다. 알루미늄 호일로 플라스크를 덮고 95℃의 진탕 수조에서 15분 동안 반응시킨 다음

60℃로 식혔다. 각각의 플라스크에 protease(for dietary fiber analysis; Sigma Chemical Co.) 100μl를 넣은 후 알루미늄 호일로 플라스크를 덮고 계속 저으면서 60℃의 수조에서 30분 동안 반응시켰다. 60℃를 유지하면서 0.561N HCl 5ml를 첨가하였다. 이때 1N NaOH용액이나 1N HCl용액을 첨가하여 pH 4.0~4.7이 되도록 보정하였다. 계속 저어주면서 amyloglucosidase (for dietary fiber analysis; Sigma Chemical Co.) 300μl를 넣고 알루미늄 호일로 플라스크를 덮은 다음 60℃에서 30분 동안 반응시켰다. 유리도가니에 celite를 깔고 약 3ml의 증류수를 넣어 흡인여과하였다. 위와 같이 준비된 유리도가니와 반응물이 담긴 플라스크를 Filtration Module에 부착시켜 여과한 후 78% 에탄올 15ml, 60℃로 미리 가열한 95% 에탄올 15ml를 각각 2번씩 넣어 잔사를 세척하고 아세톤을 15ml씩 2번 넣어 세척하였다.

이때, 유리도가니에 담긴 잔사는 불용성 식이섬유 정량을 위해 쓰여졌으며, 여액은 수용성 식이섬유 정량에 사용하였다.

수용성 식이섬유는 여과용액과 세척용액을 담은 플라스크의 부피를 측정 한 뒤 60℃로 미리 가열해 둔 95% 에탄올을 플라스크에 담겨진 용액의 4배 만큼 넣은 다음 1시간 동안 실온에 방치해두면 침전물이 생성된다. 다시 위와 같은 방법으로, 유리도가니와 침전물이 담긴 플라스크를 Filtration Module에 부착하여 여과하였다. 여과 후 에탄올과 아세톤으로 세척한 잔사를 수용성 식이섬유로 하였다.

불용성 식이섬유와 수용성 식이섬유의 잔사를 포함한 유리 도가니를 105℃로 하룻밤 건조한 다음 1시간 동안 desiccator에 방냉하고 측정하였다. 한 가지 시료에 대하여 맨처음부터 1쌍의 플라스크로 시작하여, 이 단계까지 같은 과정을 실시한 후 그 중 하나는 semi-micro kjeldahl 방법에 의하여 단백질을 측정하고, 다른 하나는 회분함량을 구하였다. 이 모든 과정을 1쌍의 blank도 같이 실시하였다.

식(1)로부터 잔사의 무게를 구하고 식(2)에 의해서 blank를 측정하고 식(3)으로부터 불용성 식이섬유와 수용성 식이섬유 함량을 구하였다.

$$\text{Residue weight} = \frac{(\text{Residue} + \text{Celite} + \text{Crucible}) - (\text{Celite} + \text{Crucible})}{\dots\dots\dots(1)}$$

$$B = \left(\frac{B_1 + B_2}{2} \right) - B_{\text{protein}} - B_{\text{ash}} \dots\dots\dots(2)$$

$$IDF \text{ or } SDF \text{ (g/100g)} = \left[\left(\frac{R_1 + R_2}{2} - mg_{protein} - mg_{ash} - B \right) / \left(\frac{M_1 + M_2}{2} \right) \right] \times 100 \text{ -----(3)}$$

B = Blank(mg) used for IDF or SDF calculation
 B₁, B₂ = Individual blank values(mg)
 B_{Protein} = Protein(mg) in blank
 B_{Ash} = Ash(mg) in blank
 mg_{Protein} = Protein(mg) in sample residue
 mg_{Ash} = Ash(mg) in sample residue
 R₁, R₂ = Residue weights(mg) of sample duplicates
 M₁, M₂ = Weights(mg) of sample duplicates

또한, 총 식이섬유 함량은 측정된 불용성 및 수용성 식이섬유 함량의 합으로 하였다.

$$\text{Total dietary fiber (TDF, \%)} = \text{IDF} + \text{SDF}$$

(2) 찹쌀가루의 제조

유과 제조용 찹쌀가루는 김의 방법¹⁰⁾에 따라 다 음과 같이 제조하였다. 찹쌀무게의 5배정도 되는 총 분한 물을 붓고 25℃의 항온기에서 7일간 수침한 후 세척하였다. Waring blender로 3분 동안 갈아서 상온에서 통풍건조하고 제분기(Sedimet; Brabender Co. Ltd, Germany)로 분쇄한 후 80mesh 체에 통과시켜 4℃로 저온 보관하며 사용하였다.

(3) 콩물의 제조

유과 제조용 콩물은 콩 100g을 잘 씻어 물 400ml에 불린 뒤 waring blender로 갈아서 조리용 고운 체에 걸러 내는 방법으로 얻었다.

(4) 유과의 제조

유과 제조를 위한 재료의 배합은 Table 1에서와 같이 대조군은 찹쌀가루 100g에 대하여 콩물 30ml, 청주 35ml, 물 15ml를 혼합하였고 실험군은 찹쌀가루의 2%, 4%, 6%를 녹차가루 또는 신선초가루로 대체하였다. 미리 제조된 찹쌀가루에 녹차가루나 신선초가루를 넣어 체에 쳐서 고루 섞이도록 한 다음, 여기에 콩물, 청주, 물을 섞어 반죽을 만들어 찜기에 넣고 김이 오른 후 20분간 증자한 뒤 절구봉을 사용하여 500회 파리치기를 하였다. 판 위에서 두께 4mm, 너비 1cm, 길이 4cm로 성형하였다^{10, 11)}.

성형한 반대기는 건조기에서 60℃로 7시간 동안 건조시킨 후에 진공 포장한 상태로 1일 방치하였다. 유과 반대기를 110℃의 기름에서 2분간 유지시켜 윌래부피의 1.5~2배 정도 팽창시킨 다음, 즉시

Table 1. Experimental Formulas of Yukwa Base

	Glutinous Rice Powder (g)	Green Tea Powder (g)	Angelica Keiskei Powder (g)	Soybean Water (ml)	Rice Wine (ml)	Water (ml)
Control	100	-	-	30	35	15
Green Tea						
2%	98	2	-	30	35	15
4%	96	4	-	30	35	15
6%	94	6	-	30	35	15
Angelica Keiskei						
2%	98	-	2	30	35	15
4%	96	-	4	30	35	15
6%	94	-	6	30	35	15

180℃의 기름으로 옮겨 2분 동안 튀겨 유과 바탕을 제조하였다¹²⁾.

(5) 물리적 특성 측정

1) 유과 반대기의 수분함량

건조기에서 60℃로 7시간 동안 건조시켜 수분함량은 A.O.A.C.(1995) 방법⁹⁾으로 측정하였다.

2) 단면관찰

육안으로 유과의 단면을 관찰하였으며 수동카메라(Model F1; Canon, Germany)를 이용하여 촬영하였다.

3) 유과의 팽화율

건조시킨 반대기를 유과 제조 방법에 따라 튀긴 후 팽화율을 측정하였다^{13, 14)}.

4) 기계적 경도 검사

유과의 기계적인 경도는 Rheometer(Compac-100; Sun Scientific Co. Ltd., Japan)에 직경이 2mm인 probe를 부착하여 penetration test를 실시하여 측정하였다. 측정 조건은 다음과 같다.

Operating condition of rheometer for the measurement of hardness by penetration test

Mode	20
Weight of load cell	2kg
Penetration distance	10.0mm
Table speed	120mm/m
Repeat	1
Time	1 Sec

하나의 실험군에서 20개의 유과바탕을 사용하여 반복 측정하였으며, 전형적인 force-distance curve는 Fig. 1과 같다. 초기에 나타나는 가장 높은 peak의 힘을 경도로 하였고, g/cm²의 단위로 환산하였다.

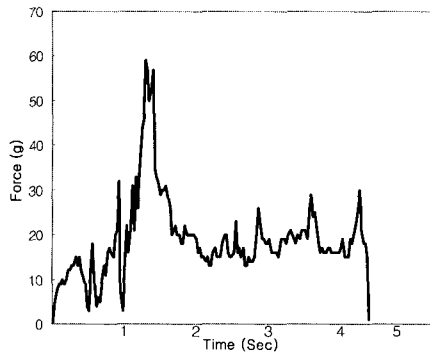


Fig. 1. Typical force-distance curve of penetration test of Yukwa Base

5) 색도

색도는 유과를 튀긴 후 색도색차계(Color Model JX777; Colortechsystem Co., Japan)를 사용하여 Hunter의 L, a, b값을 10번 반복 측정하여 평균값을 내었다. 이 때 표준색판으로는 백색판(L=98.6, a=-0.1, b=-0.4)을 사용하였다.

(6) 관능검사

검사원은 관능검사에 경험이 있는 식품영양학과 학생 9명을 선정하여 유과의 특성과 수응도의 평가 기준 등을 반복 훈련시켰으며, 1차로 유과의 특성을 평가하게 한 후 2차로 유과의 수응도를 평가하도록 하였다.

관능검사에 사용된 유과는 튀긴 후 직경 10cm의 흰색 폴리에틸렌 1회용 접시에 담아 난수표를 이용한 3자리 숫자로 표시하여 제공하였다.

평가항목으로 1차는 유과의 특성을 나타내는 정도(시료를 앞니 사이에 놓고 압착하는데 드는 힘), 입안에서 녹는 느낌, 내부 구조(기공의 크기와 분

포), 이취를 평가하였고, 2차는 수응도면에서 색의 바람직한 정도, 맛의 바람직한 정도, 전반적인 바람직한 정도를 평가하였다.

평가척도는 9점 척도법을 사용¹⁵⁾하였으며, 모든 척도는 낮은 점수일수록 더 바람직한 방향으로 구성하였고(Table 2), 5회 반복 측정된 값의 평균을 내었다.

(8) 녹차가루와 신선초가루의 항산화효과

유과를 180℃에서 튀긴후 0일, 5일, 10일, 15일 동안 60℃의 dry oven에 저장(accelerated storage)하면서 과산화물가와 TBA가를 측정하였다¹⁶⁾.

1) 과산화물가

유지 추출은 전향속 등¹²⁾의 방법에 준하였다. 즉, 약 10g의 유과 바탕을 250ml 삼각플라스크에 취하고 ether 100ml를 가한 후 회전식 진탕기를 이용하여 25℃, 200rpm에서 2시간 동안 유지를 추출하였다.

과산화물가의 측정은 A.O.C.S.(1990)방법¹⁷⁾으로 측정하였다. 즉, 추출유지 1g을 200ml 삼각플라스크에 넣고 빙초산과 클로르포름 혼합액(3:2) 30ml를 가하여 용해시켰다. 포화 요오드칼륨 시액 0.5ml를 가하여 30초동안 천천히 흔들어서 섞어주고 어두운 곳에 10분간 방치하였다. 그런 다음 물 50ml를 가하고 1% 녹말용액 1ml를 가하여 0.01N Na₂S₂O₃ 용액으로 적정하였다.

2) TBA가

TBA시약은 특급 2-thiobarbituric acid 0.67g에 물을 가하여 열탕 수조에서 용해한 후 전량을 100ml로 하고 여기에 빙초산 200ml를 가한다. 먼저, 시험관에 추출한 유지 1g을 재어서 벤젠 1ml를 넣어 유지와 용해시켰다. TBA시약 20ml를 넣은 다음 voltex mixer로 잘 흔들어서 주었다. 100℃의 끓는 수조에 시

Table 2. Scales for sensory tests of difference and acceptability of Yukwa Base

	Difference				Acceptability			
	Hardness	Mouthfeel	Internal structure	Off-flavor		Color	Taste	Overall
1	Extremely tender	Extremely soft	Extremely compact	None	1			Extremely good
2	Very tender	Very tender	Very compact	Not Detectable	2			Very good
3	Moderately tender	Moderately tender	Moderately compact	Weak	3			Moderately good
4	Slightly tender	Slightly soft	Slightly compact	Slight	4			Slightly good
5	Neither tender nor hard	Neither soft nor rough	Neither compact nor loose	Moderate	5			Neither good nor bad
6	Slightly hard	Slightly rough	Slightly loose	Slightly strong	6			Slightly bad
7	Moderately hard	Moderately rough	Moderately loose	Moderately loose	7			Moderately bad
8	Very hard	Very rough	Very loose	Very strong	8			Very bad
9	Extremely hard	Extremely rough	Extremely loose	Extremely strong	9			Extremely bad

Table 3. Proximate composition and dietary fiber contents of ingredients of Yukwa (unit : % dry basis)

	Moisture	Ash	Crude protein	Crude lipid	Dietary fiber		
					Insoluble	Soluble	Total
Experimental Data							
Glutinous Rice Powder	13.2	0.1	1.8	0.5			
Green Tea Powder	5.2	4.8	31.1	5.3	22.0±0.4	5.2±1.6	27.2±1.5
Angelica Keiskei Powder	15.6	10.1	6.4	4.1	28.2±0.2	5.9±0.9	34.1±1.1
Reference Data							
Green Tea Powder			31.0 ¹⁹⁾				
			30.8 ²⁰⁾				
Angelica Keiskei Powder ²¹⁾							
Leaf					24.11±1.44	7.78±0.90	31.89±2.34
Stem					33.76±1.42	9.61±1.94	43.37±3.36

협관을 넣고 30분 동안 반응시킨 다음 흐르는 물에서 10분 동안 식힌다. 위에 뜬 층을 버리고 530nm에서 시료의 흡광도를 측정하였다¹⁸⁾.

(8) 통계처리

본 연구의 실험결과를 통계분석용 프로그램인 SAS Package(version 6.12)를 이용하여 평균, 분산분석, Duncan의 다중범위검정을 실시하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 실험재료의 일반성분 및 식이섬유 함량

찹쌀가루, 녹차가루와 신선초가루의 일반성분 및 식이섬유 함량을 측정한 결과는 Table 3에서와 같다. 녹차가루와 신선초가루는 찹쌀가루보다 회분과 조단백질 및 조지방 함량이 높았으며, 회분은 찹쌀에 거의 없으나 녹차가루에 4.8%, 신선초가루에 10.1%로 함량이 높게 보유되어 있어, 녹차가루나 신선초가루의 첨가로 무기질의 보충 효과가 기대된다. 녹차가루는 조단백질 함량이 31.1%로 현저하게 높았다. 이는 건조 차엽의 단백질 함량은 전과 박¹⁹⁾ 및 신과 천²⁰⁾의 연구 결과와 일치하였으며 덩음 처리함에 따라 유의하게 증가한다고 보고되었다.

식이섬유 함량분석 결과 Table 3에서 보는 바와 같이 신선초가루가 녹차가루보다 전체적으로 함량이 높았으며 특히 불용성 식이섬유함량의 차이가 더 현저하였다. 최 등²¹⁾에 의하면 신선초 잎에 함유된 불용성 식이섬유 24.11% 보다 높았고, 신선초 줄기의 33.76%보다 낮았다. 또한 수용성 식이섬유도 신선초가루가 녹차가루보다 높았다. 신선초가루의 수용성 식이섬유는 5.9%로 최 등²¹⁾이 보고한 신선

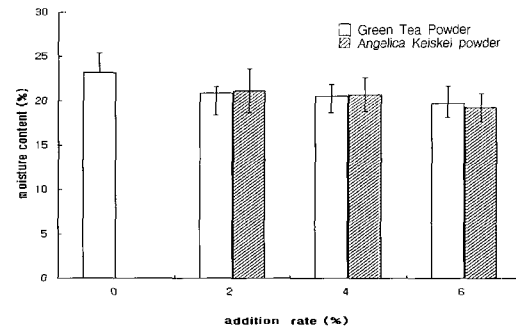


Fig. 2. Moisture Content of dried Yukwa Bandaegi

초가루의 잎 7.78%, 줄기 9.61%보다 낮았다.

2. 물리적 특성

(1) 유과 반대기의 수분함량

유과 반대기의 수분함량을 측정한 결과는 Fig. 2에서와 같다. 대조군이 23.2%이며 녹차가루의 첨가량이 많아질수록 수분은 줄어들었으나 유의한 차이는 없었으며, 신선초가루 역시 첨가량이 많을 때 수분이 약간 감소되는 경향을 보였으나, 통계적으로 유의하지는 않았다. 또한, 녹차가루와 신선초가루를 첨가한 군을 비교하였을 때 수분함량의 차이가 없었다.

(2) 유과의 단면 관찰

대조군, 녹차가루와 신선초가루 각각 2, 4, 6%를 첨가한 유과의 단면을 육안으로 관찰하였을 때 Fig. 3의 사진에서 보는 바와 같이 기공의 크기나 분포가 첨가량에 따른 차이 없이 잘 튀겨졌다.

(3) 색도

유과의 L, a, b값을 측정한 결과는 Table 4에서와 같다. Lightness인 L값은 대조군이 가장 높고

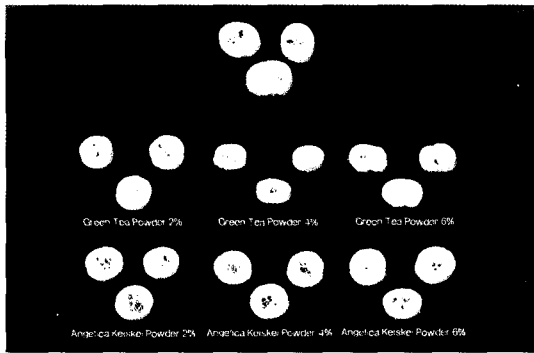


Fig. 3. Photographs of the vertical section of Yukwa

녹차가루를 2%, 4% 첨가한 시료와 신선초가루를 2%, 4% 첨가한 시료간에는 유의한 차이가 없었으나, 녹차가루와 신선초가루를 각각 6% 첨가한 시료는 유의하게 L값이 낮았다. 홍 등⁴⁾의 보고에 의하면 설기떡에 첨가한 녹차가루의 경우, 색의 밝기를 나타내는 L값은 첨가량이 증가함에 따라 유의하게 감소되었으며, 최 등²¹⁾의 연구에서 신선초 가루를 첨가한 빵의 명도가 대조군에 비해 신선초 첨가량이 많을수록 낮았다는 결과와 일치하였다. Redness를 나타내는 a값은 녹차가루를 2%, 4%, 6% 첨가하였을 때 첨가량에 따라 약간 감소하는 경향이었고, 신선초가루를 6% 첨가하였을 때 a값이 유의적으로 낮았다. a값의 범위는 4~8로서, 아주 낮은 양(+)의 값을 나타내므로 녹차와 신선초가 본래 가지고 있었던 녹색은 사라졌다고 볼 수 있다. 그것은 증자 및 튀김 과정

Table 4. Color difference of Yukwa Base

		L value	a value	b value
Control		67.3 ^a	4.0 ^a	16.3 ^a
Green Tea	2%	65.8 ^b	4.6 ^a	19.4 ^b
	4%	64.8 ^b	4.5 ^a	21.9 ^c
	6%	62.2 ^c	4.4 ^a	23.6 ^{cd}
Angelica Keiskei	2%	65.2 ^b	7.7 ^c	22.2 ^c
	4%	63.6 ^b	7.6 ^c	23.1 ^{cd}
	6%	62.6 ^c	6.1 ^b	24.9 ^d
F-value		9.43	35.80	12.63
(p-value)		(0.0001)	(0.0001)	(0.0001)

† Same letters in the same column are not significantly different at 5% level by Duncan's multiple range test
 L value : Degree of whiteness(white +100 ↔ 0 black)
 a value : Degree of redness(red +100 ↔ -80 green)
 b value : Degree of yellowness(yellow +70 ↔ -80 blue)

에서 열에 의하여 엽록소가 파괴되었기 때문으로 생각된다.

Yellowness를 나타내는 b값은 녹차가루와 신선초가루를 첨가하였을 때 첨가량에 따라 유의적으로 증가하였다. 이것은 녹차가루와 신선초가루를 첨가한 시료가 첨가량에 따라 폴리페놀화합물이 증가하여 갈변반응에 기여했기 때문으로 생각되며, b값의 증가효과는 녹차가루보다 신선초가루를 첨가하였을 때 더 현저하게 나타났다.

(4) 유과의 팽화율

유과의 팽화율 측정결과는 Fig. 4와 같다. 대조군의 팽화율은 3,675%였으며, 녹차가루 첨가군은 2%, 4%, 6%를 첨가함에 따라 각각 3,301%, 3,293%, 3,276%로 나타나 대조군에 비하여 약간 감소되는 경향을 보였으나, 유의한 차이는 없었다. 신선초가루를 2%, 4%, 6% 첨가한 시료의 팽화율은 각각 3,613%, 3,491%, 3,290%로 감소하는 경향을 보였으나 역시 유의한 차이는 아니었고, 녹차가루 첨가군보다 약간 높은 팽화율을 보였다.

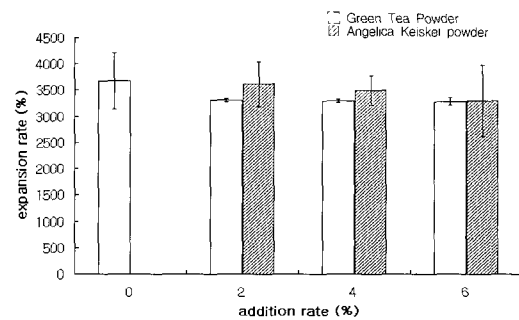


Fig. 4. Expansion rate of Yukwa Base

(5) 기계적 검사에 의한 경도

녹차가루와 신선초가루의 첨가량에 따른 유과의 경도는 Table 5와 같다. 녹차가루를 2%, 4% 첨가한 시료와 신선초가루를 2%, 4% 첨가한 시료의 경도는 대조군과 유의한 차이가 없었으나, 녹차가루와 신선초가루를 6% 첨가한 시료의 경도가 높게 나타났다.

이러한 결과는 최 등²¹⁾의 보고에서 신선초가루를 첨가한 빵은 대조군에 비하여 신선초가루 첨가에 따른 차이는 크게 나타나지 않았으나, 신선초가루의 첨가량이 많을 때 약간 증가한 결과와 비슷한 경향이였다.

Table 5. Hardness of Yukwa Base determined by Rheometer

		Hardness (unit : g/cm ²)
Control		608.5 [†]
Green Tea	2%	613.3 ^a
	4%	783.6 ^{ab}
	6%	1166.1 ^b
Angelica Keiskei	2%	875.1 ^{ab}
	4%	965.0 ^{ab}
	6%	1223.2 ^b
F-value		3.09
(p-value)		(0.0079)

† Same letters in the same column are not significantly different at 5% level by Duncan's multiple range test

4. 관능적 특성

녹차가루와 신선초가루를 첨가하여 유과를 제조하고 경도, 입안에서의 녹는 느낌, 내부구조, 이취의 차이를 평가한 결과는 Table 6과 같다.

유과의 경도(hardness)는 녹차가루와 신선초가루를 첨가한 유과가 4.4~4.9의 범위로 대조군(2.4)보다 단단한 것으로 나타났으나 약간 부드러운 정도로 평가되었으며, 첨가물의 종류나 첨가수준에 따라서는 유의한 차이가 없었다. 입안 느낌(mouthfeel) 도 역시 대조군은 2.5로서 매우 부드럽다고 평가되었고 실험군들은 대조군과 다르게 평가되었으나 4.4~4.9의 범위로 약간 부드러운 정도였으며, 그들 사이에 는 차이가 없었다.

기공의 크기와 분포를 평가한 내부구조(internal structure)는 대조군이 6.1로서 약간 성글다고 평가되었으며 실험군들은 그들 간에는 유의한 차이가 없었으나 대조군과는 유의한 차이를 보여 3.9~5.3의 범위로 약간 치밀한 구조를 갖는 것으로 평가되었다.

이취(off-flavor)는 대조군의 경우, 점수가 1.8로서 거의 없다고 평가되었으며 녹차가루와 신선초가루를 첨가한 경우 첨가량이 증가함에 따라 통계적으로 유의하게 증가하였고 같은 첨가량에서는 신선초보다 녹차가루를 첨가했을 때 이취가 더 강하게 감지되는 것으로 나타났다. 즉, 녹차가루의 경우 2% 첨가한 시료의 이취는 있으나 잘 느끼지 못하는 정도였으며, 신선초가루는 4%까지 첨가하여도 이취가 잘 느껴지지 않았다. 신선초가루 6% 첨가한 것과 녹차가루 4% 첨가한 시료에서 약간의 이취가 있으며 녹차가루 6% 첨가한 약과는 이취가 보통 있다고 평가되었다. 전반적으로 보통 이하의 약한 이취가 감지된 것으로 평가되어 녹차가루나 신선초가루를

Table 6. Sensory characteristics¹⁾ of Yukwa Base

	Hardness	Mouthfeel	Internal Structure	Off-flavor
Control	2.4 [†]	2.5 ^a	6.1 ^c	1.8 ^a
Green Tea	2%	4.6 ^b	4.7 ^b	4.3 ^a
	4%	4.9 ^b	4.8 ^b	4.0 ^a
	6%	4.9 ^b	4.8 ^b	3.9 ^a
Angelica Keiskei	2%	4.4 ^b	4.9 ^b	5.3 ^b
	4%	4.7 ^b	4.5 ^b	4.1 ^a
	6%	4.4 ^b	4.4 ^b	4.7 ^{ab}
F-value		9.34	8.46	9.23
(p-value)		(0.0001)	(0.0001)	(0.0001)

¹⁾ Nine specially trained panels evaluated the samples using 9-point scale as follow for each property.
Hardness : extremely soft (1) ---- extremely hard (9)
Mouthfeel : extremely tender (1) ---- extremely rough(9)
Internal structure : extremely compact (1) ---- extremely loose (9)
Off-flavor : none (1) ---- extremely strong (9)

† Same letters in the same column are not significantly different at 5% level by Duncan's multiple range test

6% 수준으로 첨가하는 경우 이취로 인한 문제는 그리 심각하지 않다고 생각된다.

녹차가루와 신선초가루를 첨가하여 제조하고 색의 바람직한 정도, 맛의 바람직한 정도, 전반적인 바람직한 정도를 평가한 결과는 Table 7과 같다.

대조군은 3.1로서 보통으로 좋다고 평가되었고 실험군은 첨가한 시료의 종류와 첨가량에 따라서 유의한 차이를 보여 녹차가루의 경우 2% 첨가시 약간 좋

Table 7. Acceptability¹⁾ of Yukwa Base added with green tea powder and Angelica Keiskei powder

	Color Acceptability	Taste Acceptability	Overall Acceptability
Control	3.1 [†]	3.6 ^a	3.6 ^a
Green Tea Powder	2%	4.1 ^{bc}	4.3 ^b
	4%	5.6 ^{cd}	5.2 ^c
	6%	6.2 ^d	5.9 ^d
Angelica Keiskei Powder	2%	3.5 ^{ab}	4.4 ^b
	4%	4.7 ^{cd}	4.4 ^b
	6%	5.1 ^{de}	4.5 ^{bc}
F-value		23.25	8.40
(p-value)		(0.0001)	(0.0001)

¹⁾ Nine trained panels evaluated the samples using 9-point scale from extremely good(1) to extremely bad(9).

† Same letters in the same column are not significantly different at 5% level by Duncan's multiple range test.

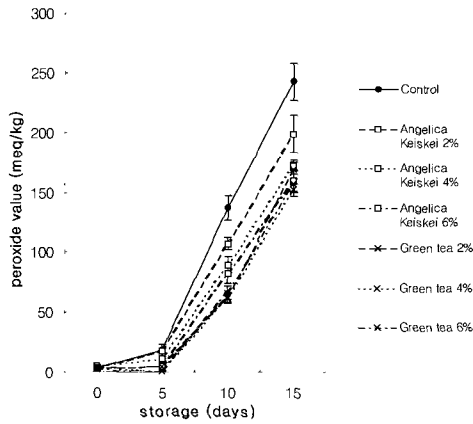


Fig. 5. Changes in peroxide values of Yukwa Base during accelerated storage ($60 \pm 2^\circ\text{C}$)

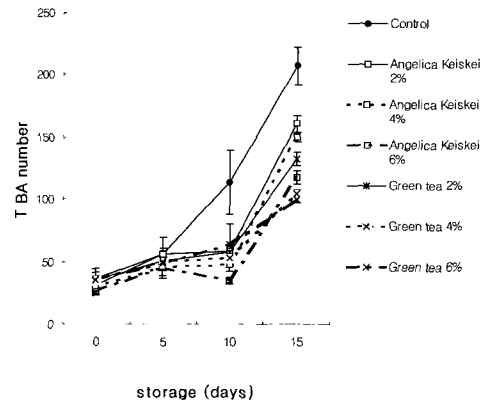


Fig. 6. Changes in thiobarbituric acid number of Yukwa Base during Accelerated storage ($60 \pm 2^\circ\text{C}$)

다, 4%와 6% 첨가하였을 때는 약간 나쁘다고 평가되었다. 신선초가루의 경우는 2% 첨가시 보통 내지 약간 좋다, 4%와 6% 첨가시는 좋지도 나쁘지도 않다고 평가되었다. 녹차가루와 신선초가루를 비교해보면, 첨가수준에 따라 신선초가루를 첨가한 시료가 녹차가루를 첨가한 시료보다 더 바람직하게 나왔는데, 이것은 녹차가루 첨가시 신선초가루 첨가했을 때보다 첨가량이 같은 경우 yellowness는 더 높고 명도는 더 낮기 때문이라고 생각된다. 빵에 녹차를 첨가한 김⁵⁾의 연구에 의하면 색은 녹차 무첨가군이 가장 좋은 것으로 평가되었으며 녹차 분말이 많이 함유된 4%가 낮게 평가되어 본 연구와 일치한다.

맛의 바람직한 정도는 녹차가루를 첨가한 시료는 첨가량에 따라 유의적으로 증가하였다. 즉, 녹차가루를 2% 첨가하였을 때는 약간 좋다, 4% 첨가시는 좋지도 나쁘지도 않다, 6% 첨가시는 약간 나쁘다로 평가되었으며, 신선초가루를 첨가한 시료는 모두 4점대로 첨가량에 따라 유의적인 차이 없이 약간 좋다고 평가되었다.

전반적인 바람직한 정도는 녹차가루를 첨가한 시료는 첨가량에 따라 유의적으로 낮아져서 2% 첨가시 약간 좋다, 4% 첨가시 좋지도 나쁘지도 않다, 6% 첨가시는 나쁘다고 평가되었다. 신선초가루 첨가군은 대조군과는 유의적인 차이가 있으나 첨가량에 따라서는 유의적인 차이 없이 모두 4점대로 좋게 평가되었다.

이상의 결과를 종합하여 볼 때, 녹차가루 첨가군 중 2% 첨가가 색, 맛, 전반적인 바람직한 정도에서 좋게 나왔으며, 신선초가루 첨가군은 4%까지 첨가하였을 때 여러 가지 특성이 좋게 유지되었다.

5. 항산화 효과

녹차가루와 신선초가루의 항산화 효과를 알아보기 위하여 60°C 에서 저장하면서 과산화물가와 TBA가를 측정된 결과는 Fig. 5 및 Fig. 6에서와 같다.

과산화물가는 모든 시료에 있어서 초기에는 완만하게 증가하여 5일에는 1.0~17.3meq/kg의 범위를 나타냈으며, 그후에는 급격히 증가하였다. 저장 10일과 15일째 측정된 과산화물가를 비교하여 보면, 녹차가루와 신선초가루를 첨가함에 따라 저장에 따른 과산화물가의 증가가 대조군에 비해 덜 일어났으므로, 유과에 첨가된 녹차가루와 신선초가루는 항산화 작용을 하여 유과의 저장성을 증진시킬 수 있다고 생각된다. 이러한 항산화 효과는 녹차가루가 신선초가루보다 큰 것으로 나타났다.

TBA가는 녹차가루나 신선초가루를 첨가하지 않았을 때, 5일 이후 증가하였으나, 녹차가루와 신선초가루를 첨가한 유과들은 10일까지 거의 증가하지 않았다. 저장 15일째 TBA가를 비교하여 보면, 과산화물가에서와 마찬가지로 녹차가루를 첨가한 유과가 신선초가루를 첨가한 유과보다 낮게 나타났다. 이것은 녹차와 신선초에 들어있는 항산화 성분의 함량이 다르기 때문인 것으로 생각된다. 박과 김⁸⁾은 신선초의 항산화능이 α -tocopherol보다는 약하지만 linoleic acid의 산화를 방지하는 능력이 뚜렷하였고 보고하였고, 이 등²³⁾은 녹차에 함유된 항산화 성분의 항산화능을 분석하여 보고하였다.

IV. 요약 및 결론

녹차가루와 신선초가루를 첨가하여 제조한 유과의

품질특성 및 저장성을 검토한 결과는 다음과 같다.

1. 녹차가루와 신선초가루를 6%까지 첨가하였을 때 유과 반대기의 수분함량과 유과 바탕의 팽화율에는 영향을 미치지 않았다.
2. 유과 바탕의 색도 측정결과, 녹차가루와 신선초가루의 첨가량이 증가할수록 L값이 낮아지는 경향이였다. a값은 녹차가루의 첨가량에 따라서는 차이가 없었고, 신선초가루를 첨가한 경우에는 대조군보다 높은 값을 보였다. b값은 녹차가루와 신선초가루의 첨가량이 증가할수록 높아지는 경향을 보였다.
3. Rheometer로 측정된 유과바탕의 경도는 녹차가루와 신선초가루의 첨가량이 증가할수록 높아지는 경향이였으나, 6%를 첨가한 경우에만 대조군과 유의한 차이가 있었다.
4. 관능검사에 의한 경도와 입안에서의 녹는 느낌은 녹차가루와 신선초가루를 첨가한 시료의 경우 대조군보다 단단하고 거친 것으로 평가되었다.
5. 내부구조는 신선초가루 2%를 제외한 다른 첨가군들이 약간 치밀한 것으로 평가되었다.
6. 이취는 녹차가루 2%와 신선초가루를 2%, 4% 첨가한 시료에서 평가원에 의하여 감지되지 않았다.
7. 색과 맛, 전반적인 바람직한 정도의 평가 결과를 종합하면, 녹차가루는 2%, 신선초가루는 4%까지 첨가하였을 때 바람직한 품질 특성을 유지하였다.
8. 항산화 효과를 알아보기 위하여 과산화물가와 TBA가를 측정된 결과, 과산화물가는 60℃에서 저장 10일째와 15일째에 대조군에 비해서 녹차가루와 신선초가루를 첨가한 시료의 값이 낮게 나타났다. TBA가는 녹차가루와 신선초가루를 첨가하지 않았을 때, 5일 이후 증가하였으나, 녹차가루와 신선초가루를 첨가한 유과들은 10일까지 거의 증가하지 않았다.

참 고 문 헌

1. 임영희, 이현유, 장명숙 : 콩기름의 가열시간별 유과의 품질특성. 한국영양식품학회지, 22(2):186, 1993
2. 오덕환, 이미경, 박부길 : 식품유해균에 대한 차류추출물의 항균효과. 한국식품영양과학회지, 28(1):100, 1999
3. 권미영, 이윤경, 이효지 : 현미녹차인절미의 녹차 첨가량에 따른 Texture 특성. 대한가정학회지, 34(2):330, 1996
4. 홍희진, 최정화, 양정아, 김귀영, 이순재 : 가루녹차를 첨가한 설기떡의 관능적 품질특성. 한국조리과학회지, 15(3):224, 1999
5. 김정수 : 녹차가 빵의 hardness에 미치는 영향. 호남대학교 논문집, 18:471-475, 1997
6. 김정수 : 녹차를 첨가한 빵의 기호도 조사. 호남대학교 논문집, 17:417-421, 1996
7. 전순실, 박종철, 김송환, 이도영, 최현미, 황은영 : 조리방법을 달리한 신선초의 생리활성 성분의 변화. 한국식품과학회지, 28(1):126, 1999
8. 박원봉, 김덕숙 : 저장조건에 따른 신선초 생즙의 베타카로틴과 비타민C의 함량 및 항산화능의 변화. 한국식품과학회지, 27(3):375, 1995
9. A.O.A.C. : Official methods of analysis. 16th ed. Association of official analytical chemists. Washinton, D.C, 1995
10. 김향숙 : 유과의 품질향상 및 조리과정 표준화를 위한 연구. 한국생활과학회지, 7(2):149, 1998
11. 신동화, 김명근, 정태규, 이현유 : 유과 품질향상을 위한 첨가물의 효과와 공정 단순화 시도. 한국식품과학회지, 22(3):272, 1990
12. 전향숙 : 전통유과의 품질개선 및 저장성 증진에 관한 연구. 한국식품개발연구원, 농림수산부, 1994
13. 송재철, 박현정 : 식품물성학. 울산대학교 출판부, 1995
14. 정갑현, 이상덕, 심홍태 : Mathematical handbook. 동영출판사, 1998
15. 박수정 : Chitosan 분해물질을 첨가한 냉동케이크의 품질향상 및 인절미의 저장수명 연장. 이화여자대학교 석사학위논문, 1998
16. Huber, K. C., Pike, O. A. and Huber, C. S : Antioxidant inhibition of cholesterol oxidation in a spray-dried food system during accelerated storage. Journal of food science, 60(5):909-912, 1995
17. A.O.C.S: Method Cd 1-25. In "AOCS Official and Tentative Methods". 4th edition, American Oil Chemists' Society, Chicago, 1990
18. Sidwell, C. G., Salwin, H., Henca, M. and Mitchell, H.Jr. : The use of thiobabutaric acid as a measure of fat oxidation. J. Am. Oil. Chem. Soc., 31:603, 1954
19. 전경례, 박금순 : 구중구포에 의한 녹차제조. 한국식품과학회지, 15(2):95, 1999
20. 신애자, 천석조 : 한국산 녹차의 품종 및 가공방법에 따른 이화학적 특성. 한국조리과학회지, 4(1):47, 1988
21. 최옥자, 김용두, 강성구, 정현숙, 고무석, 이홍철 : 신선초가루를 첨가한 식빵의 품질특성. 한국식품영양과학회지, 28(1):118, 1999
22. 최옥자, 정현숙, 고무석, 김용두, 강성구, 이홍철 : 신선초가루를 첨가한 식빵의 저장중 노화도와 기호도의 변화. 한국식품영양과학회지, 28(1):126, 1999
23. 이영자, 안명수, 홍기형 : 녹차, 우롱차 및 홍차의 일반성분, 아미노산, 비타민류, 카테킨류 및 알카로이드류의 성분분석에 관한 연구. Journal of food hygiene and safety, 13(4):377, 1998

(2001년 4월 17일 접수)