

발효정도가 다양한 녹차의 첨가가 유과의 저장 중 품질 특성에 미치는 영향

박재남¹ · 권석임² · 박진규¹ · 한인준¹ · 송범석¹ · 최종일¹ · 김재훈¹ · 변명우¹ · 김종군² · 이주운^{1*}

¹한국원자력연구원 방사선연구소 방사선식품생명공학기술개발
²세종대학교 생활과학과

Effects of Tea Powder with Different Fermentation Status on the Quality Characteristics of *Yukwa* during Storage

Jae-Nam Park¹, Seok-Yim Kweon², Jin-Gyu Park¹, In-Jun Han¹, Beom-Seok Song¹, Jong-Il Choi¹,
Jae-Hun Kim¹, Myung-Woo Byun¹, Jong-Gun Kim², and Ju-Woon Lee^{1*}

¹Dept. of Radiation Food Science & Biotechnology, Advanced Radiation Technology Institute,
Korea Atomic Energy Research Institute, Jeongeup 580-185, Korea

²Dept. of Human Life Science, Sejong University, Seoul 143-747, Korea

Abstract

Yukwa were added with non-fermented tea (*Bucho-cha* and *Okro-cha*), semi-fermented tea (*Ooreung-cha*), and fermented tea (black tea) to investigate the effect of different kinds of tea powder on quality characteristics of *Yukwa* during storage. *Yukwa* samples were used for analysis such as crude lipid, moisture, texture, antioxidative property (TBA value), and sensory test. There were no significant differences on crude lipid, moisture, and texture analysis. Green tea powder treatment showed strong antioxidant activity. In particular, antioxidative property of non-fermented tea exhibited a higher antioxidative effect than that of the other samples. Sensory evaluation showed that sensory scores of samples added with non-fermented tea were significantly higher than the other samples, indicating that the addition with 0.1% of non-fermented tea powder could contribute to the improvement of quality and shelf-life of *Yukwa* during storage.

Key words: *Yukwa*, green tea powder, antioxidant, quality

서 론

농업국가인 우리나라는 곡물을 이용한 음식이 일찍부터 다양하게 발달하여 왔다. 그 중 전통 한과류에 속하는 유과는 수침한 찹쌀을 분쇄하여 증자한 호화 찹쌀가루를 교반하는 파리치기 과정을 통해 기포가 형성된 반데기(*Yukwa* base)를 건조하여 수분조절 후 기름에 튀기는 공정을 거쳐 제조된다 (1). 이러한 유과의 제조공정은 까다롭고 실패율이 많아 다양한 재료를 첨가하여 제품화하는데 제한점이 있고 또한 기름에 튀기는 공정을 거치므로 산패를 억제하는 것이 중요하다 (2). 그리고 유과는 찹쌀만으로 만드는 가공식품이기 때문에 제품이 다양하지 못하여 현대인의 구미에 맞게 제품의 다양화와 품질의 측면에서 발전시켜야 할 여지가 많다 (3).

지금까지 보고된 유과 품질에 관한 연구로는 찹쌀의 수침 중 이화학적 특성 변화 (4), 유색미를 첨가하여 제조한 유과의 품질 (5), 포장 재질 및 탈산소제가 유과의 품질특성에 미치는 영향 (6), 찹쌀 혼합비율에 따른 유과의 품질특성 (2), 가루녹차와 신선초가루를 첨가한 유과의 품질 특성 (7), 팜유로

튀긴 유과의 저장 중 품질 변화 (8), 유과의 유통기간 연장을 위한 항산화제 첨가의 효과 (1), 소금으로 팽화시킨 유과바탕 및 쌀엿강정용 팽화쌀의 저장 중 품질 변화 (9) 등이 보고되었다. 이와 같이 유과의 품질을 향상시키기 위하여 첨가재료, 유과의 공정 및 제조 방법에 대한 연구는 많으나 발효정도가 다른 불발효차, 반발효차, 발효차의 첨가에 따른 유과의 품질특성에 관한 연구는 아직 이루어지지 않았다.

따라서 본 연구에서는 발효정도에 따른 불발효차(부초차, 옥로차), 반발효차(오롱차), 발효차(홍차) 가루를 유과에 각각 첨가하여 일반성분, texture 및 TBA value를 측정하였고 유과의 저장 중 관능검사를 평가하여 발효정도가 다른 다양한 종류의 가루녹차 첨가가 유과의 품질특성과 저장성에 미치는 영향을 비교분석하였다.

재료 및 방법

재료

본 실험에 사용한 찹쌀은 전주에 소재한 유과 전문제조업

*Corresponding author. E-mail: sjwlee@kaeri.re.kr
Phone: 82-63-570-3204, Fax: 82-63-570-3207

Table 1. Type of green tea powder used in this study

Green tea	Origin	Abbreviation
<i>Bucho-cha</i> (Parched & non-fermented)	Korea	BC
<i>Okro-cha</i> (Steamed & non-fermented)	Japan	OK
<i>Ooreung-cha</i> (Semi-fermented)	Taiwan	OR
Black tea (Fermented)	India	BT

체에서 2005년 경기도 이천에서 수확한 찻잎을 구입하여 사용하였고 가루녹차는 부초차(*Bucho-cha*, BC), 옥로차(*Okro-cha*, OK), 오롱차(*Ooreung-cha*, OR), 홍차(Black tea, BT)를 지역 도매점에서 구입하여 실험에 사용하였다(Table 1).

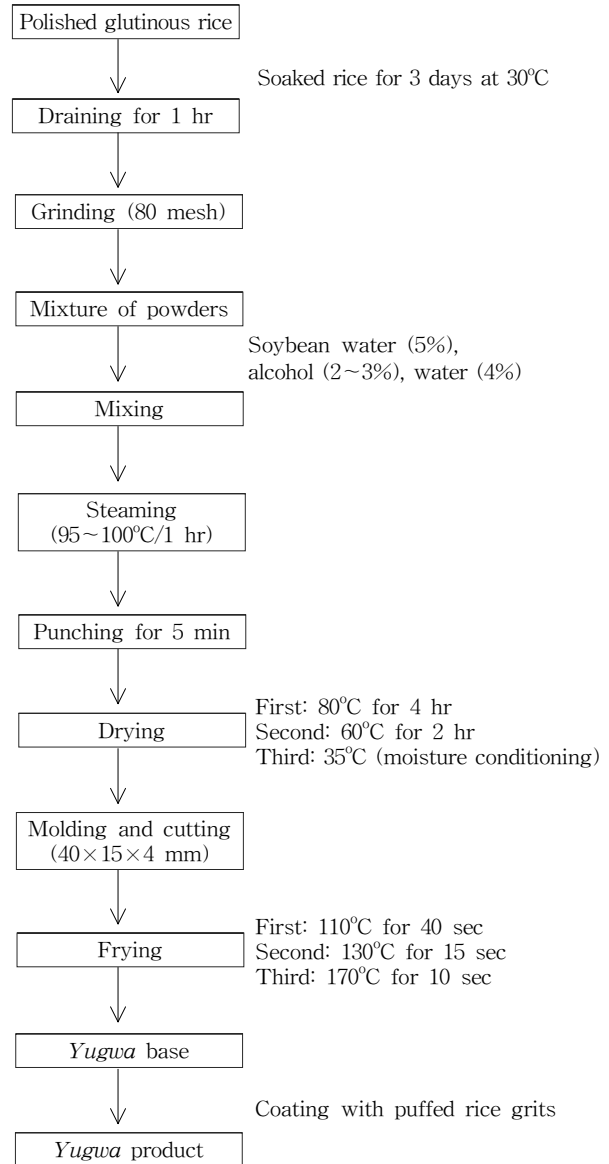
유과 제조

유과는 전통한과 제조업체에서 사용하고 있는 방법으로 제조하였다. 구입한 찻잎을 수세하고 30°C의 따뜻한 물에 2~3일 수침하고 탈수시킨 후 제분기(Sedimet, Brabender Co., Berlin, Germany)를 사용하여 70~80 mesh 크기로 분쇄하였다. 가루녹차 첨가량에 따른 유과의 품질특성을 확인하기 위해 분쇄된 찻잎가루에 각각 1, 2, 3% 첨가하여 제조하였으며 제조방법이 다른 가루녹차의 첨가에 따른 유과의 품질특성을 확인하기 위해 4종의 가루녹차(부초차, 옥로차, 오롱차, 홍차)를 분쇄된 찻잎가루에 각각 1%씩 첨가하여 제조하였다. 찻잎가루와 가루녹차를 혼합한 뒤 부재료인 대두즙, 소주, 물을 각각 5, 3, 4% 첨가하여 찻쌀반죽을 제조하였다. 실험에 사용한 대두즙은 콩 200 g을 잘 씻어 물 500 mL에 수침 후 waring blender(31BL91, NewHartford, CT, USA)로 갈아서 조리용 80~90 mesh 체에 걸러 사용하였다. 제조된 찻쌀반죽은 증자솥에 넣어 4시간 동안 95~100°C의 온도로 증자하였다. 증자 후 호화된 찻쌀반죽을 용기에 옮겨 나무봉을 이용하여 5분 동안 파리치기(60회 이상/min)하였다. 파리치기한 반죽물이 성형판과 롤러에 붙지 않도록 밀가루를 고르게 뿌린 다음 반데기를 만들었다. 반데기를 80°C에서 4시간 건조 후 60°C에서 2시간 건조하였으며 건조된 반데기를 40(길이)×15(너비)×4(두께) mm의 크기로 절단한 후 수분함량이 15~20% 정도가 되도록 35°C에서 재 건조하였다. 건조된 반데기의 유탕팽화는 110°C의 콩기름에서 40초간 1차 팽화시킨 후 130°C에서 15초간 2차 팽화시키고 170°C에서 10초간 최종 팽화시켜 유과바탕을 제조하였다.

한편 유과는 제조된 유과바탕을 15분간 실온에서 냉각시킨 후 미리 가열하여 준비해 둔 물엿에 담가 고물을 입혔다. 그 다음 넓게 펼쳐놓은 쌀 고물 위에 유과바탕을 놓은 후 부드럽게 혼합하였다(Fig. 1).

일반성분

유과의 수분함량은 자동 수분측정기(IR Moisture analy-

**Fig. 1. Manufacturing processes of Yukwa.**

sis, CE, Hannover, Germany)를 이용하여 측정하였고, 조지방 함량은 자동 조지방측정기(Soxhlet system, Raypa Co., CA, USA)를 사용하여 측정하였다.

물리적 특성

유과의 기계적인 경도는 Texture Analyzer(TA-XT2i, Stable Microsystems Ltd., Godalming, U.K.)를 사용하여 경도(Hardness), 탄성력(Springiness), 부착성(Cohesiveness) 및 씹힘성(Chewiness)을 12주간 저장하면서 측정하였다. 이때 probe는 P2 2 mm cylinder probe를 사용하였고, test speed는 1.0 mm/sec, travel distance는 70%, load cell은 5 kg 조건으로 측정하였다.

지방 산패도 측정

지방 산패도는 2-thiobarbituric acid reactive substances

Table 2. Sensory characteristics of *Yukwa* added with different concentrations of green tea powder

Sensory characteristics	Addition amount (w/w%)			
	0	1	2	3
Hardness	4.85±1.06 ^{a1)}	4.88±1.90 ^a	5.42±0.97 ^a	5.85±1.34 ^b
Taste	5.71±1.38 ^a	5.57±0.97 ^a	5.42±1.13 ^{ab}	4.87±1.73 ^b
Off flavor	2.14±1.19 ^a	1.71±0.75 ^a	2.57±1.07 ^a	2.85±1.34 ^a
Overall acceptability	5.57±1.14 ^a	5.44±1.06 ^a	5.11±1.02 ^{ab}	4.54±1.06 ^b

¹⁾Value±standard deviation (n=8). Values with different letters within a row differ significantly (p<0.05).

(TBARS)법으로 측정하였다(10). 즉, 시료 5 g에 50 µL의 BHA (butyl hydroxy anisole, 7.2% in ethanol)와 증류수 15 mL을 넣은 후 homogenizer(DIAX 900, Heidolph Co., Schwabach, Germany)로 균질화시켰다. 균질물 1 mL에 TBA(2-thiobarbituric acid)/TCA(trichloroacetic acid) 용액(20 mM TBA in 15% TCA) 2 mL을 넣은 후 끓는 물에서 15분간 가열하였다. 냉각 후 원심분리기(UNION 5KR, Hanil Science Industrial Co., Incheon, Korea)를 이용하여 원심분리(2,000 rpm, 15 min) 후, 상층액 1 mL을 취하여 532 nm에서 흡광도를 측정하고 흡광도를 이용하여 malondialdehyde의 농도를 구하였다. 이 때 얻어진 결과는 µg malondialdehyde/g sample(wet basis)로 표시하였다.

관능검사

적정 가루녹차 첨가량을 결정하기 위하여 유과바탕에 0, 1, 2, 3%로 첨가한 시료를 미리 준비한 후 관능검사에 사용하였다. 관능검사는 방사선과학연구소 연구원 및 대학원생 20명을 대상으로 검사방법과 평가특성을 교육시킨 후 실시하였다. 각각의 시료는 직경 10 cm의 흰색 폴리에틸렌 1회용 접시에 담아 난수표를 이용한 3자리 숫자로 표시하여 제공하였다. 한 개의 시료를 평가 후 반드시 생수로 입안을 2~3회 헹구도록 하였고 10초 이상 지난 후에 다른 시료를 시식하고 평가하도록 하였다. 관능검사 평가항목으로는 시료의 경도(hardness), 맛(taste), 이취(off flavor), 전체적 기호도(overall acceptability)의 4개 항목에 대해 7점 평점법(1: 매우 나쁘다~7: 매우 좋다)을 이용하여 평가하였다.

적정 가루녹차 첨가량 결정 때와 같은 방법으로 시료를 준비하여 발효정도별 가루녹차 첨가에 따른 관능적 품질을 평가하였다.

통계분석

이상의 실험에서 얻어진 결과는 Statistical Package for Social Sciences(SPSS, 10.0)(11)를 이용하여 one way ANOVA 분석을 하였으며, 시료간의 유의성은 Duncan's multiple range test로 p<0.05 수준에서 비교하였다.

결과 및 고찰

가루녹차 첨가량 결정

가루녹차 첨가량에 따른 관능적 기호도를 평가한 결과는

Table 2와 같다. 경도(hardness)의 경우 가루녹차 첨가량이 증가할수록 다소 딱딱해지는 것으로 나타났으나 유의적인 차이는 없었다. 유과의 맛은 녹차첨가에 의해 감소하는 경향이 있었으나, 1% 첨가구는 대조구와 유의적인 차를 나타내지 않았다. 녹차첨가에 의해 유과의 맛이 감소하는 이유는 가루 녹차의 농도가 증가할수록 녹차의 catechin, tannin 그리고 caffeine 등의 용출량이 많아져 떫은맛과 쓴맛이 강해져 상대적으로 단맛이 약하게 느껴졌기 때문이라 판단되었다. 이취(off-flavor)의 경우 모든 첨가구가 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다. 종합적 기호도의 경우 1% 가루녹차 첨가가 다른 실험구에 비해 가장 높은 점수를 보였으며 대조구와 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다. 반면 3% 첨가구는 대조구에 비해 유의적으로 낮아지는 것으로 나타났다.

이상의 관능평가 결과를 보면 유과 제조 시 1% 수준으로 가루녹차를 첨가하였을 때에 대조구와 유의적 차이가 없는 것으로 평가되었다. 그러나 가루녹차를 2% 이상 첨가하여 제조한 유과의 경우 모든 평가항목에서 낮은 점수를 보였다. 이와 같이 가루녹차를 식품에 첨가한 연구들을 보면 1%를 첨가한 쌀밥(12), 설기떡(13), 생면(14)과 식빵(15) 등의 경우에 가루녹차와 조화되어 색깔, 맛 그리고 종합적 기호도 등에서 가장 바람직한 품질 특성을 유지할 수 있었다고 보고되었다.

일반성분

앞에서 실험하여 설정한 1%를 토대로 발효정도가 다른 가루녹차를 유과에 각각 첨가하여 제조한 후 조지방 및 수분 함량을 측정하고 결과는 Table 3과 같다. 유과의 조지방 함량은 발효정도에 관계없이 가루녹차를 첨가한 모든 구에서 대조구보다 낮게 나타났다. 그 이유는 녹차에 함유된 무기질

Table 3. Moisture and crude lipid contents of *Yukwa* added with various kinds of green tea powder (%)

Sample ¹⁾	Crude lipid	Moisture
CON	14.61±1.06 ^{a2)}	4.78±0.53 ^a
BC	13.16±1.60 ^a	4.70±0.32 ^a
OK	13.52±1.25 ^a	4.86±0.41 ^a
OR	13.65±0.94 ^a	4.35±0.46 ^a
BT	13.34±1.41 ^a	4.71±0.52 ^a

¹⁾CON, Control; BC, *Bucho-cha* (non-fermented); OK, *Okro-cha* (non-fermented); OR, *Ooreung-cha* (semi-fermented); BT, Black tea (fermented).

²⁾Average of 5 replicates (mean±standard deviation).

Table 4. Textural properties of *Yukwa* added with various kinds of green tea powder during the storage at 60°C for 12 weeks

Items	Storage (week)	Various kinds of green tea powder ¹⁾				
		CON	BC	OK	OR	BT
Hardness	0	49.54 ± 7.13 ^{2)ax3)}	52.52 ± 13.26 ^{ax}	50.96 ± 13.19 ^{ax}	48.52 ± 15.35 ^{ax}	46.47 ± 11.45 ^{ax}
	2	48.54 ± 4.18 ^{ax}	52.85 ± 7.11 ^{ax}	51.63 ± 5.64 ^{ax}	49.19 ± 9.17 ^{ax}	46.80 ± 6.11 ^{ax}
	4	48.78 ± 3.78 ^{ax}	51.02 ± 2.50 ^{ax}	52.90 ± 14.94 ^{ax}	50.84 ± 9.03 ^{ax}	40.54 ± 9.78 ^{ax}
	8	47.21 ± 6.42 ^{ax}	52.35 ± 5.99 ^{ax}	50.09 ± 6.73 ^{ax}	45.00 ± 7.09 ^{abx}	43.11 ± 5.89 ^{bx}
	12	46.53 ± 5.73 ^{ax}	49.80 ± 6.32 ^{ax}	49.05 ± 5.29 ^{ax}	45.01 ± 7.46 ^{abx}	42.98 ± 6.21 ^{bx}
Springiness	0	0.61 ± 0.43 ^{ax}	0.76 ± 0.42 ^{ax}	0.73 ± 0.54 ^{ax}	0.73 ± 0.48 ^{ax}	0.49 ± 0.49 ^{ax}
	2	0.47 ± 0.36 ^{ax}	0.73 ± 0.47 ^{ax}	0.90 ± 0.36 ^{ax}	1.00 ± 0.38 ^{ax}	0.59 ± 0.22 ^{ax}
	4	0.41 ± 0.26 ^{ax}	0.48 ± 0.49 ^{ax}	0.57 ± 0.41 ^{ax}	0.89 ± 0.69 ^{ax}	0.57 ± 0.38 ^{ax}
	8	0.57 ± 0.56 ^{ax}	0.43 ± 0.64 ^{ax}	0.79 ± 0.49 ^{ax}	0.91 ± 0.62 ^{ax}	0.49 ± 0.61 ^{ax}
	12	0.43 ± 0.49 ^{ax}	0.72 ± 0.52 ^{ax}	0.66 ± 0.62 ^{ax}	0.86 ± 0.85 ^{ax}	0.50 ± 0.77 ^{ax}
Cohesiveness	0	0.15 ± 0.07 ^{ax}	0.11 ± 0.04 ^{ax}	0.09 ± 0.09 ^{ax}	0.08 ± 0.07 ^{ax}	0.13 ± 0.08 ^{ax}
	2	0.18 ± 0.13 ^{ax}	0.09 ± 0.07 ^{ax}	0.11 ± 0.06 ^{ax}	0.14 ± 0.04 ^{ax}	0.12 ± 0.02 ^{ax}
	4	0.14 ± 0.13 ^{ax}	0.01 ± 0.04 ^{by}	0.02 ± 0.08 ^{by}	0.04 ± 0.07 ^{by}	0.02 ± 0.03 ^{by}
	8	0.14 ± 0.10 ^{ax}	0.02 ± 0.03 ^{by}	0.09 ± 0.05 ^{abx}	0.03 ± 0.05 ^{by}	0.11 ± 0.04 ^{ax}
	12	0.09 ± 0.05 ^{ax}	0.04 ± 0.05 ^{axy}	0.05 ± 0.06 ^{axy}	0.02 ± 0.07 ^{ay}	0.09 ± 0.08 ^{ax}
Chewiness	0	2.28 ± 1.60 ^{ax}	1.01 ± 1.00 ^{bx}	1.38 ± 1.10 ^{bx}	1.09 ± 0.09 ^{bx}	1.28 ± 0.28 ^{bx}
	2	1.68 ± 1.07 ^{ay}	0.97 ± 3.31 ^{ax}	0.98 ± 1.32 ^{ax}	1.02 ± 1.30 ^{ax}	1.22 ± 1.17 ^{ax}
	4	1.83 ± 2.16 ^{axy}	1.33 ± 0.31 ^{ax}	1.48 ± 1.33 ^{ax}	1.23 ± 0.75 ^{ax}	0.71 ± 2.01 ^{bx}
	8	2.01 ± 1.10 ^{ax}	0.96 ± 1.23 ^{bx}	0.86 ± 1.03 ^{bcx}	0.88 ± 0.98 ^{bx}	1.29 ± 0.55 ^{abx}
	12	2.26 ± 1.10 ^{ax}	0.83 ± 0.97 ^{bx}	0.72 ± 1.11 ^{bx}	0.95 ± 0.75 ^{bx}	0.48 ± 0.59 ^{bx}

¹⁾CON, Control; BC, *Bucho-cha* (non-fermented); OK, *Okro-cha* (non-fermented); OR, *Ooreung-cha* (semi-fermented); BT, Black tea (fermented).

²⁾Value ± standard deviation (n=8).

³⁾Values with different letters within a row (a~c) and a column (x, y) differ significantly (p<0.05).

및 섬유소에 의해 유과 제조 시 기름 흡유율이 저하되기 때문으로 사료되었다(4). 한편, 유과의 수분함량은 4.46~4.86%로 대조구 및 첨가구간 유의적인 차이가 없었다.

물리적 특성

종류별 가루녹차를 1% 첨가한 후 저장기간에 따른 유과의 기계적인 경도를 측정된 결과는 Table 4와 같다. 유과의 경도는 유과품질에 중요한 요인으로 일반적으로 낮은 경우 호감도가 높게 나타난다(16). Hardness의 경우 제조 직후 가루녹차 1% 첨가된 모든 실험구들이 각각의 대조구보다 높게 나타났지만 유의적인 차이는 없었다. 저장기간이 증가함에 따라 증감의 차이는 있지만 유의적으로 감소 또는 증가되는 경향을 나타내지는 않았다. 또한, springiness, cohesiveness, chewiness의 경우 저장기간 동안 증감의 변화가 일어났지만 이들 간에 유의적인 차이는 없었다. 이 결과는 기름 튀김한 유과를 30°C 항온기에 포장 없이 9주 동안 저장하면서 경도를 측정된 결과 약간 증가하는 추세이나 유의적인 차이를 보이지 않았고 peak수도 경도와 비슷한 경향을 보여서 유과는 장기 저장하더라도 조직의 물리적 변화는 크게 일어나지 않는다는 연구결과(17)와 유사하였다.

지방 산패도 측정

유과의 지방 산패를 빨리 유도하기 위해 가속저장 온도(60°C)에서 발효정도가 다른 각각의 가루녹차가 첨가된 유과를 저장한 후 지방 산패도 변화를 평가한 결과를 Table 5에

나타내었다. TBA value는 저장기간이 경과할수록 증가하는 경향으로 무첨가 대조구의 지방 산패도가 가장 빨리 진행되는 것으로 나타났으나, 가루녹차 첨가구 모두의 지방 산패도는 무첨가 대조구에 비해 지방 산패가 지연되는 것으로 나타났다. 이는 녹차에 함유된 다양한 항산화 성분에 의해 유과의 지방 산패가 억제되는 것으로 사료되었다. 한편, 발효정도에 따라서는 불발효차인 부초차(BC), 옥로차(OK)가 다른 군에 비해 항산화 효과가 좋은 것으로 나타났다. 이는 부초차를 발효시킬 경우 항산화 성분인 catechin 성분류 및 ascorbic acid의 감소로 인한 결과로 판단되었다(18). 이상의 결과를 종합하여 볼 때 부초차 첨가는 유과의 지방 산패를 저하시키는데 효과적인 것으로 확인되었다. 특히, 불발효차인 부초차, 옥로차는 유과의 관능적 품질에 큰 영향을 주지 않으면서도 지방산패 억제효과 즉, 유과의 저장안정성 향상에 효과적이어서 유과 제조 시에 적합한 것으로 판단되었다.

관능적 특성 변화

유과에 발효정도가 다른 각각의 가루녹차를 첨가한 후 제조한 유과의 관능적 품질특성을 평가한 결과를 Table 6에 나타냈다. 조직감의 경우 실험구가 대조구에 비해 딱딱해지는 것으로 나타났으나 유의적인 차이는 없었으며 저장 중에도 큰 차이가 없는 것으로 나타났다. 맛과 이취는 대조구의 경우 저장 4주부터 유의적으로 품질저하가 일어나는 것으로 나타났다. 이는 유과에 함유된 지방의 산화에 의한 것으로 판단되었다(Table 5). 그러나 실험구의 경우 저장 12주까지

Table 5. Antioxidant effects of various kinds of green tea powder on *Yukwa* during the storage at 60°C for 12 weeks
(Unit: malondialdehyde $\mu\text{mol/g}$)

Sample ¹⁾	Storage period (week)				
	0	2	4	8	12
CON	2.82 ± 0.23 ^{2)ax3)}	8.31 ± 0.11 ^{ax}	11.34 ± 1.73 ^{ax}	14.09 ± 1.09 ^{ax}	13.86 ± 1.01 ^{ax}
BC	2.49 ± 0.03 ^{by}	7.63 ± 0.24 ^{abx}	8.07 ± 0.84 ^{bcy}	9.32 ± 1.21 ^{bcy}	9.53 ± 0.75 ^{bcyz}
OK	2.67 ± 0.32 ^{abxy}	6.92 ± 0.34 ^{bxy}	7.49 ± 0.62 ^{cz}	8.07 ± 0.94 ^{cz}	8.86 ± 0.63 ^{cz}
OR	2.97 ± 0.08 ^{ax}	6.19 ± 0.56 ^{cy}	8.27 ± 1.52 ^{by}	9.63 ± 0.87 ^{by}	9.65 ± 0.98 ^{by}
BT	2.89 ± 0.17 ^{ax}	7.14 ± 0.38 ^{bxy}	7.98 ± 0.42 ^{bcyz}	9.45 ± 0.52 ^{by}	10.17 ± 0.53 ^{aby}

¹⁾CON, Control; BC, *Bucho-cha* (non-fermented); OK, *Okro-cha* (non-fermented); OR, *Ooreung-cha* (semi-fermented); BT, Black tea (fermented).

²⁾Value ± standard deviation (n=4).

³⁾Values with different letters within a row (a~c) and a column (x~z) differ significantly (p<0.05).

Table 6. Sensory characteristics of *Yukwa* added with various kinds of green tea powder

Sensory characteristics	Storage (week)	Various kinds of green tea powder ¹⁾				
		CON	BC	OK	OR	BT
Hardness	0	5.05 ± 1.10 ^{2)ax3)}	4.87 ± 0.77 ^{ax}	4.92 ± 1.09 ^{ax}	3.47 ± 1.32 ^{bx}	3.23 ± 1.00 ^{bx}
	2	5.11 ± 0.82 ^{ax}	4.90 ± 1.01 ^{axy}	4.98 ± 0.85 ^{ax}	3.32 ± 1.32 ^{bx}	3.41 ± 0.82 ^{bx}
	4	5.04 ± 0.71 ^{ax}	4.83 ± 0.74 ^{abx}	4.32 ± 0.77 ^{bx}	3.28 ± 1.32 ^{cx}	3.22 ± 0.66 ^{cx}
	8	5.28 ± 1.00 ^{ax}	5.02 ± 0.88 ^{ay}	4.60 ± 0.58 ^{bx}	3.10 ± 1.32 ^{cx}	3.06 ± 0.94 ^{cx}
	12	4.92 ± 0.84 ^{ax}	4.85 ± 0.69 ^{ax}	4.37 ± 0.69 ^{ax}	3.00 ± 1.32 ^{cx}	3.19 ± 0.71 ^{cx}
Taste	0	5.84 ± 0.60 ^{ax}	5.37 ± 0.85 ^{bx}	5.58 ± 0.58 ^{abx}	5.00 ± 0.39 ^{bex}	4.13 ± 0.62 ^{cx}
	2	5.54 ± 0.58 ^{axy}	5.27 ± 0.46 ^{ax}	5.43 ± 0.63 ^{ax}	4.73 ± 0.58 ^{bx}	4.52 ± 0.65 ^{bx}
	4	5.02 ± 0.75 ^{ay}	5.63 ± 0.58 ^{ax}	5.64 ± 0.79 ^{ax}	4.80 ± 0.67 ^{bx}	4.02 ± 0.73 ^{cx}
	8	4.79 ± 0.49 ^{ayz}	5.51 ± 0.38 ^{ax}	5.70 ± 0.34 ^{ax}	5.11 ± 0.70 ^{abx}	4.65 ± 0.80 ^{bx}
	12	4.22 ± 0.55 ^{az}	5.00 ± 0.74 ^{abx}	5.59 ± 0.82 ^{ax}	4.79 ± 0.49 ^{bx}	4.20 ± 0.55 ^{cx}
Off flavor	0	1.04 ± 0.77 ^{ax}	1.03 ± 0.55 ^{ax}	1.39 ± 0.58 ^{abx}	1.77 ± 0.57 ^{bx}	1.31 ± 0.76 ^{abx}
	2	1.13 ± 0.68 ^{ax}	1.20 ± 0.27 ^{ax}	1.18 ± 0.83 ^{ax}	1.49 ± 0.49 ^{ax}	1.11 ± 0.49 ^{ax}
	4	1.77 ± 0.79 ^{axy}	1.08 ± 0.45 ^{bx}	1.09 ± 0.74 ^{bx}	1.40 ± 0.52 ^{bx}	1.26 ± 0.64 ^{abx}
	8	2.10 ± 0.84 ^{ay}	1.19 ± 0.79 ^{bx}	1.10 ± 0.66 ^{bx}	1.82 ± 0.60 ^{ax}	1.09 ± 0.59 ^{bx}
	12	2.21 ± 0.93 ^{ay}	1.38 ± 0.37 ^{bx}	1.13 ± 0.59 ^{bx}	1.33 ± 0.57 ^{bx}	1.40 ± 0.57 ^{bx}
Overall acceptability	0	6.15 ± 0.63 ^{ax}	5.88 ± 0.90 ^{ax}	6.06 ± 0.52 ^{ax}	4.77 ± 0.83 ^{bxy}	3.49 ± 0.91 ^{cx}
	2	6.03 ± 0.79 ^{ax}	5.70 ± 0.78 ^{ax}	5.71 ± 0.68 ^{ax}	4.95 ± 0.64 ^{bx}	3.29 ± 0.66 ^{cx}
	4	5.68 ± 0.82 ^{axy}	5.79 ± 0.82 ^{ax}	5.86 ± 0.75 ^{ax}	4.81 ± 0.58 ^{bxy}	3.60 ± 0.72 ^{cx}
	8	5.24 ± 0.59 ^{aby}	5.91 ± 0.66 ^{ax}	6.00 ± 0.49 ^{ax}	4.72 ± 0.72 ^{bxy}	3.54 ± 0.80 ^{cx}
	12	5.02 ± 0.77 ^{aby}	5.80 ± 0.69 ^{ax}	5.95 ± 0.51 ^{ax}	4.67 ± 0.70 ^{by}	3.30 ± 0.54 ^{cx}

¹⁾CON, Control; BC, *Bucho-cha* (non-fermented); OK, *Okro-cha* (non-fermented); OR, *Ooreung-cha* (semi-fermented); BT, Black tea (fermented).

²⁾Value ± standard deviation (n=8).

³⁾Values with different letters within a row (a~c) and a column (x~z) differ significantly (p<0.05).

품질유지를 하는 것으로 나타났다. 종합적 기호도의 경우 무첨가구에 비해 가루녹차 첨가구 모두 다소 감소하는 것으로 나타났다. 특히 부초차를 완전 발효시켜 제조한 홍차(BT)의 경우 종합적 기호도가 가장 낮게 나타났으며, 다음으로는 반발효차인 오롱차(OR) 첨가 유과의 종합적 기호도가 낮게 나타났다. 그러나 불발효차인 부초차, 옥로차 첨가구의 경우 이에 비해 높게 나타나 녹차의 발효가 많이 진행될수록 녹차 특유의 관능적 풍미에 의해 유과의 관능적 품질에 좋지 않은 영향을 미치는 것으로 판단되었다.

이상의 결과를 종합하여 볼 때 불발효차인 부초차, 옥로차를 유과에 첨가할 때 저장 중 관능적 품질의 유의적 감소는 나타나지 않았으며, 불발효차 첨가구가 무첨가 대조구보다 품질유지에 효과가 있는 것으로 판단되었다.

요 약

본 연구는 발효정도가 다른 가루녹차 첨가가 유과의 저장 중 품질특성에 미치는 영향을 평가하기 위해 불발효차(부초차, 옥로차), 반발효차(오롱차), 발효차(홍차)를 첨가하여 유과를 제조하였다. 제조된 유과샘플들은 수분, 조지방 함량 측정, 조직감 분석, TBA 측정, 관능평가에 사용하였다. 수분 및 조지방 함량에 있어 각각의 실험구들간의 유의적인 차이는 없었으며 조직감 역시 실험구들간의 유의적 차이는 없었다. 또한 가루녹차가 첨가된 모든 실험구들에서 저장기간 동안 TBA 값의 증가가 대조구에 비해 유의적으로 낮게 나타났다. 특히 불발효차의 항산화 효과가 가장 높은 것으로 나타났다. 그러나 종합적인 관능적 수용도에 있어 불발효차

가 반발효차와 발효차보다 유의적으로 높게 나타났다. 이상의 결과를 종합하여 볼 때, 불발효차 첨가가 유과 제조 시 품질 및 저장성 향상에 기여할 것으로 판단되었다.

감사의 글

본 연구는 과학기술부 및 과학재단의 지원을 받아 2007년도 원자력연구개발사업을 통해 수행되었으며, 그 지원에 감사드립니다.

문헌

- Kim JM, Yang HC. 1982. Studies on title and characteristics of *Busuge*. *Korean J Food Sci Technol* 15: 33-40.
- Kum JS, Lee YH, Ahn YS, Kim WJ. 2001. Effects of anti-oxidants on shelf-life *Yukwa*. *Korean J Food Sci Technol* 6: 720-727.
- Sin DH, Kim MK, Chung TK, Lee HY. 1990. Effect of some additives for *Yukwa* (popped rice snack) quality improvement and process modification trials. *Korean J Food Sci Technol* 3: 272-277.
- Lee YH, Kum JS, Ku KH, Chun SH, Kim WJ. 2001. Changes in chemical composition of glutinous rice during steeping and quality properties of *Yukwa*. *Korean J Food Sci Technol* 33: 737-744.
- Lee YS, Jung HO, Lee CO. 2001. Quality characteristics of *Yukwa* prepared with pigmented rice. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 5: 529-533.
- Lee YH, Kum JS, Ahn YS, Kim WJ. 2001. Effect of packaging material and oxygen absorbent on quality properties of *Yukwa*. *Korean J Food Sci Technol* 6: 728-736.
- Kim HS, Kim SN. 2001. Effects of addition of green tea powder and *Angelica keiskei* powder on the quality characteristics of *Yukwa*. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 3: 246-254.
- Lee YS, Jung HO, Lee CO. 2003. Quality characteristics of *Yukwa* fried with palm oil during storage. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 1: 60-64.
- Lim KR, Lee KH, Kwak EJ, Lee YS. 2004. Quality characteristics of *Yukwa* base and popped rice for salyeotgang-jung with salt during storage. *Korean J Food Cookery Sci* 5: 462-467.
- Jo C, Ahn DU. 2000. Production volatile compounds from irradiated oil emulsions containing amino acids or proteins. *J Food Sci* 65: 612-616
- SPSS. 1999. SPSS for Windows. Rel. 10.05. SPSS Inc. Chicago, IL, USA.
- Shin DH, Lee YW. 2004. Effect of green tea powder on the sensory quality of cooked rice. *Korean J Food Nutr* 17: 266-271.
- Hong HJ, Choi JH, Yang JA, Kim GY, Rhee SJ. 1999. Quality characteristics of Seolgidaeok added with green tea powder. *Kor J Soc Food Sci* 15: 224-230.
- Park JH, Kim YO, Kug YI, Cho DB, Choi HK. 2003. Effect of green tea powder on noodle properties. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 7: 1021-1025.
- Park YS, Park GS. 2001. The effect of green tea black tea powder on the quality of bread during storage. *J East Asian Soc Dietary Life* 11: 305-314.
- Kim JM, Jeon YJ, Park HS, Song HS, Song YA, Baek SH, Kim MK. 2005. Effect of agar, sodium alginate and carrageenan on quality of *yugwa* (*busuge*) base. *Korean J Food Culture* 20: 96-102.
- Lee YH, Kum JS, Ahn YS, Kim WJ. 2001. Effect of packaging material and oxygen absorbent on quality properties of *Yukwa*. *Korean J Food Sci Technol* 33: 728-736.
- Choi OJ, Choi KH. 2003. The physicochemical properties of Korean wild teas (green tea, semi-fermented tea, and black tea) according to degree of fermentation. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 32: 356-362.

(2008년 1월 14일 접수; 2008년 2월 11일 채택)