

## 가루녹차 첨가가 식빵의 품질특성에 미치는 영향

임정교 · 김영희\*

대구미래대학 국제호텔쿠기과, \*양산대학 호텔조리과

## Effect of Green Tea Addition on the Quality of White Bread

Jung-Gyo, Im and Young-Hee, Kim\*

Department of International Hotel Cuisine, Taegu Future College, Kyungsan 712-250, Korea

\*Department of Hotel Culinary Arts, Yangsan College, Kyungnam, 626-040, Korea

### Abstract

This study was to investigate the effects of green tea powder addition on the quality of white bread. Initial pasting temperature on amylograph increased and peak and final viscosity decreased with the addition of green tea powder. The lightness values of bread crust decreased and lightness and redness value of bread crumb was not affected, but b values decreased with the increase of green tea powder contents. The volume was significantly reduced with addition of green tea powder up to 5.0% level, compared to that of control. The addition of green tea powder at 2.5% was not affected in most of texture parameters(hardness, springiness, cohesiveness, gumminess and chewiness). But, 10% green tea powder addition to the bread increased significantly hardness, gumminess and chewiness. As results of sensory evaluation, the bread containing 2.5% green tea powder had the highest score in appearance, color, flavor, taste, texture, and overall acceptance. Concludingly, in terms of overall properties, the addition of 2.5% green tea powder to white bread showed the best result.

key words: white bread, green tea powder, color value, texture sensory evaluation

### I. 서 론

현재 녹차는 우리 나라를 비롯하여 많은 나라에서 기호음료의 하나로써 널리 이용되고 있다. 녹차는 원래 약으로서 사용되었다고 한다. 즉 녹차에 대한 최초의 저서인 「다경(茶經)」에 의하면, BC 2000년경 녹차의 발상지인 중국에서 현재 중국의학(中國醫學)의 신(神)으로 추앙되고 있는 신농(神農)이 약을 찾아, 그것을 먹어보고 약효를 확인하였는데 이 때 독이 있는 것이 발견되면 그때마다 녹차의 잎을 먹고 해독했다고 전해지고 있다<sup>1)</sup>.

한편 녹차의 기능을 보면 비타민과 무기질의 영양소를 공급하는 기능과, 맛, 향 등의 기호를 충족시키는 기능, 그리고 건강을 증진시키는 기능 등이 있다고 할 수 있다. 즉煎茶(煎茶)의 잎 100 mg 중에는 카로틴이 13 mg, 비타민 E가 65.4 mg, 그리고 식이 섬유가 10.6 mg 등이 함유되어 있고, 칼슘, 철분, 칼륨 등 무기질도 풍부하게 함유되어 있다. 이들 기능 중 맛을 나타내는 것으로는 녹차 중 떫은맛은 polyphenol 성분인 catechin 즉 (+)-catechin(C), (-)-epicatechin(EC), (-)-epigallocatechin-3-gallate(EGCG),

(+)-epigallocatechin(EGC), (-)-epicatechingallate(ECG)등 5성분이 알려져 있고, 그 양은 건조한 녹차의 8~15% 정도이고 이것은 끓이면 용출된다. 쓴맛은 주로 각성작용, 이노작용, 강심작용 및 피로회복작용으로 알려져 있는 caffeine에 의한 것인데 녹차에는 2~4% 정도 함유되어 있고 차를 끓이는 중 catechin과 느슨하게 결합하므로 커피의 caffeine에 비해 훨씬 부드럽게 작용한다. 녹차의 독특한 맛을 내는 것은 theanine성분인데 이 중 glutamic acid의 ethylamide가 약 반을 차지하고 이외에도 녹차에는 20종류 정도의 아미노산이 함유되어 있다.

또한 녹차의 주요 성분인 catechin, caffeine 그리고 theanine 등에는 혈 중의 LDL 콜레스테롤을 감소시킴으로서 혈전의 생성 억제 및 동맥경화를 예방<sup>2,3)</sup>하고, 지방의 산화를 방지하는 기능<sup>4)</sup>이 있어 천연 산화방지제로서도 이용되고 있으며 노화를 방지하는 효과<sup>5)</sup>가 있다. 또한 암의 증식을 억제하고 발암을 억제하는 기능<sup>6)</sup>을 가지고 있을 뿐 아니라 세균의 증식을 방지하는 항균작용과 독소를 무독화하는 항독소작용이 있어 식중독을 방지하는 효과<sup>7)</sup>도 알려져 있다. 그 외에도 혈압강화작용<sup>8)</sup>이나 혈당

강하작용<sup>9)</sup>, 그리고 다이어트 효과를 가지고 있다.

오늘날 녹차는 마시는 차로써 널리 보편화되어 있지만 최근의 허브와 마찬가지로 녹차도 역시 마시고 먹는 채소로서 옛부터 귀중하게 여겨 왔다. 실제 차의 잎을 그대로 먹는 것은 차가 가지는 모든 것을 흡수할 수 있는 가장 좋은 방법으로써, 마시는 것 뿐 아니라 먹음으로서 더욱 유효한 성분을 얻을 수 있다<sup>10)</sup>.

또한 풍부한 향과 상큼한 색을 살린 녹차요리 즉 닭튀김, 포테이토 사라다, 수프, 토스트, 버터녹차, 쿠키 및 케이크 등 여러 가지 요리에 이용<sup>11)</sup>하여 녹차를 먹고 있으며, 요즘은 녹차국수, 녹차 수제비, 녹차냉면 등이 시판되고 있다.

식생활의 서양화에 따라 아침식사로써 식빵이 많이 이용되고 있고 또한 생활수준의 향상과 더불어 기호성도 다양해짐에 따라 식품의 다양화 및 고급화가 요구되고 있다. 근년 기능성을 살린 빵에 관한 연구로서는 수수가루를 첨가한 머핀<sup>12)</sup>, 보리가루의 식이섬유 첨가식빵<sup>13)</sup>, 아밀로스 함량에 따른 쌀식빵<sup>14)</sup>, 현미와 백미의 제빵 가공성의 비교<sup>15)</sup>, 솔잎추출물을 이용한 제빵성<sup>16)</sup> 등이 발표되고 있으나 가루녹차를 이용한 제빵 기술개발 및 이용성에 관한 연구는 거의 미비한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 마시는 녹차로서가 아니라 먹는 녹차로써 가루녹차의 특성을 살린 제품개발의 일환으로 가루녹차의 첨가농도를 달리한 식빵을 제조하여 녹차식빵의 품질특성을 비교 분석하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 재료

녹차는 태평양화학(주)에서 판매하는 가루녹차를 사용하였으며, 제빵용 밀가루는 대한제분(주)의 1등급 무표백 강력분을 사용하였다. 그밖에 이스트는 오투기식품(주), 이스트 푸드는 삼립유지(주), 설탕은 삼양사(주), 탈지분유는 서강유업(주), 버터는 아이엠에프(주) 그리고 소금 등은 시중에서 구입하여 사용하였다.

### 2. 가루녹차 및 밀가루의 일반성분 분석

가루녹차 및 밀가루의 수분, 회분, 단백질 및 지방의 일반성분은 AOAC방법<sup>7)</sup>에 따라 분석하였다.

### 3. 아밀로그래프 특성

가루녹차를 첨가한 시료의 아밀로그래프 특성은 Brabender Visco/Amylograph(Duisburg, Germany)를 사용하여 측정하였다. 즉 밀가루에 가루녹차를 0, 2.5, 5.0, 10.0%되게 첨가한 복합분을 조제한 뒤 11%(w/w)의 수

용액을 제조하여 35°C에서 95°C까지 1.5°C/min의 속도로 가열하고 95°C에서 30분간 유지시킨 다음 다시 동일한 속도로 50°C까지 냉각하여 측정하였으며 각 시료는 2회 반복하여 측정하였다.

### 4. 식빵의 제조

식빵은 white bread제조방법<sup>18)</sup>을 적용하여 강력분 300 g, 설탕 18 g, 소금 6 g, 탈지분유 6 g, 버터 15 g, 이스트 7.5 g, 이스트 푸드 0.3 g, 물 189 g을 사용하였으며 가루녹차는 강력분에 대하여 각각 0, 2.5, 5.0, 그리고 10%(w/w)를 첨가하여 제조하였다. 즉 밀가루, 설탕, 소금, 탈지분유, 이스트 푸드 등은 체에 쳐두고, 이스트는 반죽하기 5분 전 27°C의 물에 녹여두었다. 반죽(Hobat, USA)은 저속으로 2분간 수화시킨 후 버터를 첨가하고 중속에서 5분 그리고 고속으로 5분간 반죽하였다. 이때 반죽 온도는 27°C로 하였다. 1차 발효는 온도 27°C, 습도 75%에서 60분간 발효시킨 후 가스빼기를 하고 다시 15분간 발효하였다. 520 g씩 분할한 다음 둥글리기 하여 가스를 빼 것을 15분간 중간 발효한 후 성형하여 38°C, 습도 85% 발효실에 넣어 60분간 2차 발효시킨 다음, 윗불 200°C, 아랫불 180°C 오븐에서 40분간 구워내었다.

### 5. 식빵의 부피와 무게 그리고 높이 측정

식빵의 부피와 무게는 baking한 다음 1시간동안 실온에 방치한 후 측정하였으며, 부피는 종자치환법으로 측정하였다. 식빵의 높이는 가장 높은 부분을 잘라서 측정하였다.

### 6. 식빵의 색도 및 조직감 측정

식빵의 색도는 식빵의 내부와 외부를 취하여 CR-200 Chroma meter(Minolta Inc., Japan)를 사용하여 L(명도), a(적색도), b(황색도)값을 측정하였으며, 3회 측정값의 평균값으로 나타내었다.

조직감은 baking 1시간 후 식빵의 내부를 동일한 크기(7×7×2.5 cm)로 잘라 TA-XT2 Texture analyzer(Texture Technologies Corp., Scardale, NY)를 사용하여 측정하였으며, 힘거리 곡선의 Texture profile analysis(TPA) parameter로부터 견고성(hardness), 탄력성(springness), 응집성(cohesiveness), 점착성(gumminess), 씹힘성(chewiness) 등을 산출하였다.

### 7. 식빵의 관능검사

관능검사는 대구미래대학 국제호텔쿠킹과 재학생 중 20명을 선발하여 실시하였다. 즉 밀가루에 가루녹차를 0,

2.5, 5.0 그리고 10%첨가하여 만든 식빵을 외관, 향, 맛, 조직감, 전반적인 기호도에 대하여 최저 1점(대단히 나쁘다)에서 최고 9점(대단히 좋다)까지의 채점법으로 평가하였다<sup>19)</sup>. 시료는 관능검사 시작 10분 전에 관능검사용 그릇에 담아 관능검사원에게 평가하도록 제시하였고 결과는 SAS 프로그램<sup>20)</sup>을 이용하여 ANOVA분석을 한 다음 유의성 검정은 Student Newman Keuls Test를 사용하였다.

### III. 결과 및 고찰

#### 1. 시료의 일반성분

가루녹차를 첨가한 식빵제조에 사용한 강력분과 가루녹차의 일반성분은 Table 1과 같다. 강력분의 수분함량은 13.21%, 가루녹차 5.40%이었으며, 회분은 강력분 0.38%와 가루녹차 4.60%로 가루녹차에서 훨씬 높았다. 단백질 함량은 강력분 13.94%, 가루녹차 25.91%로 가루녹차가 2배정도 높았으며, 지방함량은 1.07%과 4.45%로 가루녹차에서 높았다.

#### 2. 아밀로그래프 특성

Table 2에는 강력분의 호화특성에 미치는 가루녹차의 영향을 나타내었다. 최고 점도는 가루녹차가 5%까지는 감소하다가 10% 첨가시는 오히려 증가하였다. 반면 95°C에서 15분간 유지한 후의 점도는 가루녹차 첨가량이 증가할수록 감소하였으며 가루녹차를 첨가하지 않은 경우는 420 B.U.인데 비하여 10% 첨가시는 360 B.U.를 나타내었다. 또한 최종 점도도 가루녹차 첨가량에 따라 점차 감소하여 가루녹차 0%는 890 B.U.이던 것이

Table 1. Chemical composition of wheat flour and green tea (%)

	wheat flour	green tea
water	13.21	5.40
ash	0.38	4.60
protein	13.94	25.91
fat	1.07	4.45

Table 2. Amylograph characteristics for wheat flour substituted with green tea at 2.5, 5.0 and 10% levels

Green tea content (%)	Peak viscosity (B.U.)	15-min. height (B.U.)	Final viscosit (B.U.)	Initial pasting temperature (°C)
0	610	420	890	61.8
2.5	580	417	877	62.5
5.0	550	380	835	63.4
10.0	640	360	730	64.1

10% 가루녹차 첨가시는 730 B.U.였다.

호화개시 온도는 가루녹차 0%는 61.8°C, 가루녹차 5.0%첨가 시는 63.4°C로 증가하였으며 10%첨가 시에는 64.1°C로 더욱 증가하여 가루녹차 첨가량이 증가함에 따라 호화개시 온도가 증가하였다. 이는 김 등<sup>21)</sup>이 밀가루에 식이섬유를 첨가하였을 때 호화개시온도가 지연되었고 보고한 점 등으로 미루어 볼 때 이는 가루녹차에 포함되어 있는 식이섬유와 무기질이 전분의 호화를 지연시키는 것으로 생각된다<sup>22)</sup>.

#### 3. 식빵의 색도와 외형

가루녹차를 농도별로 첨가하여 제조한 식빵의 외부와 내부의 색도 변화를 Table 3과 같다. 외부의 색도는 명암도를 나타내는 L값은 가루녹차의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였는데 5.0%첨가에서 가장 낮은 값을 보여, 어두운 색을 나타내었다. 적색도를 나타내는 a값도 가루녹차 첨가량이 증가할수록 낮은 값을 보였으며 특히 10.0% 첨가군에서는 현저하게 낮았다. 황색도를 나타내는 b값은 L값과 같은 경향으로 5.0%에서 낮은 값을 보였으며 2.5% 첨가군에서 다소 높은 값을 보였다.

내부의 색도는 L값은 가루녹차함량이 높을수록 현저한 감소를 보였고 a값은 2.5%와 5.0%에서 낮은 값을 보였고, b값은 가루 녹차가 첨가될수록 높은 값을 보여 녹차의 녹색을 띄었다.

가루녹차를 첨가한 식빵의 표면과 내부 조직을 육안으로 보았을 때 가루녹차의 첨가량이 증가될수록 거칠고 딱딱한 느낌을 보였다.

식빵의 부피는 밀가루 반죽시 글루텐이 발전되고 형성되어 골격을 유지하게 된다. 본 실험의 결과(Table 4)를 보면 가루녹차 2.5% 첨가시까지는 식빵의 부피에 별 영향이 없었으나 5.0% 첨가시는 1700 cc로 감소하였고

Table 3. Color values of the crustand internal of white bread with green tea substitution at 2.5, 5.0 and 10% level

Green Tea contents (%)	L value	a value	b value
The crust			
0	61.233 <sup>a</sup>	17.117 <sup>a</sup>	31.903 <sup>b</sup>
2.5%	61.357 <sup>a</sup>	11.510 <sup>b</sup>	32.463 <sup>a</sup>
5.0%	45.297 <sup>c</sup>	10.340 <sup>c</sup>	14.067 <sup>a</sup>
10.0%	50.913 <sup>b</sup>	5.020 <sup>d</sup>	23.293 <sup>c</sup>
The internal			
0	96.303 <sup>a</sup>	-0.203 <sup>a</sup>	23.530 <sup>c</sup>
2.5%	81.073 <sup>b</sup>	-6.530 <sup>c</sup>	27.023 <sup>b</sup>
5.0%	68.950 <sup>c</sup>	-6.413 <sup>c</sup>	33.610 <sup>a</sup>
10.0%	56.117 <sup>a</sup>	-4.663 <sup>b</sup>	33.507 <sup>a</sup>

The same superscript letters in each column are not significantly different(p<0.05).

**Table 4. Baking properties for white bread with green tea substitution at 2.5, 5.0 and 10% level**

Green tea content(%)	volume (cc)	weight(gm)	height(cm)
0	1930	474	11.7
2.5%	1900	477	11.6
5.0%	1700	476	11.0
10.0%	1200	478	8.3

The same superscript letters in each column are not significantly different( $p < 0.05$ ).

10% 첨가시에는 1200 cc로 현저한 감소를 보였다. 가루 녹차 첨가에 따른 부피의 감소는 밀가루 대신에 가루 녹차로 대체됨에 따라 녹차에 함유되어 있는 무기질<sup>22)</sup>이 반죽에서 효모 발효를 저해할 뿐 아니라 글루텐의 형성을 저해하는 것이라고 시료된다. 또한 케이크에 섬유소를 첨가한 경우 케이크의 부피가 줄어들고 조직이 거칠어진다는 보고도 있다<sup>23,24)</sup>.

무게는 대조군이 474 gm, 가루 녹차 2.5% 첨가는 477 gm, 5.0% 첨가는 476 gm, 그리고 10% 첨가는 478 gm으로 유의적인 차이가 없었다. 수수가루를 첨가한 제빵<sup>12)</sup>이나 신선초가루를 첨가한 식빵 실험에서는 무게는 증가하고 부피는 감소하였다고 보고하였다<sup>25)</sup>. 식빵의 높이는 5.0% 첨가까지는 대조군과 거의 차이가 없었으나 10% 첨가시는 유의하게 감소하였다.

#### 4. 식빵의 조직감

가루 녹차의 첨가농도를 달리하여 제조한 식빵의 조직감은 Table 5와 같다. 진고성은 가루 녹차 첨가 농도가 높을수록 증가하였으며 특히 10%에서는 유의적으로 증가하여 조직감이 매우 딱딱하였다. 빵의 감촉에 영향을 미치는 인자 중 그 하나인 수분함량은 높을수록 촉촉하

고 부드러우며 빵의 노화를 감소시킨다고 보고하였으며<sup>26)</sup>, 김의 연구 결과<sup>27,28)</sup>에서도 가루 녹차를 첨가한 빵이 녹차 무첨가루보다 더 굳게 나타난다고 보고하였고 또한 빵의 노화현상과도 연관이 있는 것으로 발표하였다. 탄력성은 군간에 유의적인 차이는 없었으나 가루 녹차 2.5% 첨가군이 대조군보다 약간 높았으며 5.0% 첨가군과는 동일하였고 10% 첨가군에서 낮았다. 응집성은 탄력성과 같은 경향으로 2.5% 첨가군에서 다소 높았으며 10% 첨가군에서 낮았다. 점착성과 씹힘성은 가루 녹차의 첨가량이 증가할수록 높은 값을 보였으며 특히 10% 첨가군에서 유의적으로 높았다.

#### 5. 식빵의 기호도

가루 녹차를 0, 2.5, 5.0, 및 10%를 첨가하여 제조한 식빵의 관능검사 결과는 Table 6과 같다. 식빵의 외관은 가루 녹차 2.5% 첨가군이 좋다고 평가되었으며 대조군, 5.0% 그리고 10% 순으로 낮게 평가되었다. 이는 가루 녹차의 첨가량이 많을수록 식빵의 표면이 거칠고 딱딱한 감을 주었으며 지나치게 진한 녹색은 외관에 영향을 미친다는 것을 추측할 수 있다. 색의 기호도는 외관의 기호도와 거의 동일한 결과를 나타내었는데, 이는 가루 녹차의 첨가량이 많을수록 녹차의 색깔이 진하게 나타나기 때문에 식습관이나 선입관에 따른 거부감 때문이라고 생각된다. 향의 기호도는 대조군과 가루 녹차 2.5%와 5.0% 첨가군간에는 유의적인 차이가 없었다. 다만 10% 첨가군에서 유의적으로 낮았다. 맛의 기호도는 외관이나 색의 기호도와 동일한 경향을 보여 2.5% 첨가군에서 가장 높았다. 이는 아미노산의 일종인 녹차의 theanine 성분과 glutamate에 의한 것으로 사료되며 5.0%나 10% 첨가군에서 맛에 대한 기호도가 낮게 평가된 것은 가루 녹차의

**Table 5. Texture profile analyse of white bread with green tea substitution at 2.5, 5.0 and 10% level**

Green tea content(%)	Hardness	Springiness	Cohesiveness	Gumminess	Chewiness
0	691.60 <sup>c</sup>	0.9367 <sup>a</sup>	0.4900 <sup>a</sup>	340.07 <sup>c</sup>	318.46 <sup>c</sup>
2.5%	723.53 <sup>c</sup>	0.9400 <sup>a</sup>	0.4967 <sup>a</sup>	358.80 <sup>c</sup>	337.51 <sup>c</sup>
5.0%	864.93 <sup>b</sup>	0.9367 <sup>a</sup>	0.4867 <sup>a</sup>	418.60 <sup>b</sup>	784.10 <sup>a</sup>
10.0%	1763.57 <sup>a</sup>	0.9067 <sup>b</sup>	0.4433 <sup>b</sup>	784.10 <sup>a</sup>	710.46 <sup>a</sup>

The same superscript letters in each column are not significantly different( $p < 0.05$ ).

**Table 6. Sensory evaluation for white bread with green tea substitution at 2.5, 5.0 and 10% level**

Green tea content(%)	Appearance	Color	Flavor	Taste	Texture	Overall acceptance
0	6.750 <sup>b</sup>	6.458 <sup>ab</sup>	6.696 <sup>a</sup>	7.250 <sup>a</sup>	7.167 <sup>a</sup>	7.583 <sup>a</sup>
2.5%	7.174 <sup>a</sup>	7.174 <sup>a</sup>	6.636 <sup>a</sup>	7.833 <sup>b</sup>	7.583 <sup>a</sup>	8.125 <sup>a</sup>
5.0%	5.565 <sup>c</sup>	6.087 <sup>ab</sup>	6.182 <sup>a</sup>	5.792 <sup>b</sup>	5.500 <sup>b</sup>	6.000 <sup>b</sup>
10.0%	4.167 <sup>a</sup>	5.208 <sup>b</sup>	4.957 <sup>b</sup>	4.417 <sup>c</sup>	4.417 <sup>c</sup>	4.125 <sup>c</sup>

The same superscript letters in each column are not significantly different( $p < 0.05$ ).

농도가 증가할수록 차의 catechin이나 tannin 그리고 caffeine 등이 지나치게 용출되어 나오므로서 떫은맛과 쓴맛이 강하게 느껴졌기 때문이라 생각된다.

조직감에 대한 기호도도 맛의 기호도와 동일한 경향으로가루녹차 5% 이상 첨가시는 크게 감소하였다. 이는 TPA에 의한 조직감 측정치에서 견고성, 점착성 및 씹힘성은 가루녹차 5% 이상에서 유의하게 증가하여 조직감에 대한 기호도는 견고성, 점착성 및 씹힘성에 영향을 받는 것으로 사료된다. 수수가루 첨가에 따른 기호도에 있어서도 수수가루 첨가량이 증가함에 따라 감소하는 경향을 보여, 수수가루를 이용한 머핀의 품질 특성 실험<sup>12)</sup>에서도 비슷한 결과를 보였다.

또한 전반적인 기호도에 있어서도 가루녹차 2.5% 첨가 군에서는 통계적 유의성은 없었으나 대조군보다도 높은 값을 나타내었고 나머지 가루녹차 군에 비해서는 유의하게 높았다. 그러나 가루녹차 10% 첨가군에서는 대조군, 2.5% 첨가 군에 비하여 유의적으로 낮았다.

이상, 관능검사에 의한 기호도 검사 결과, 식빵 제조시 2.5% 수준으로 가루녹차를 첨가하였을 때에는 거의 모든 항목에서 0% 첨가 대조군 보다도 오히려 좋은 기호도를 나타내었다. 따라서 식빵 제조시 녹차가루의 이용은 가루녹차의 기능성을 살리고 더 나아가 제품의 다양성을 기할 수 있다고 생각되며 가루녹차 첨가시의 제조 방법을 좀 더 개선한다면 우수한 품질의 식빵이 개발될 것으로 사료된다.

IV. 요약

가루녹차의 식빵 적성을 검토하기 위하여 가루녹차를 0, 2.5, 5.0, 그리고 10%를 첨가한 식빵을 제조하여 품질의 특성을 조사하였다.

아밀로그래프의 특성을 보면 가루녹차의 첨가량이 증가할수록 최고점도와 최종점도는 감소하였으나 호화개시온도는 증가하는 경향이였다. 식빵 외부의 L값, a값 및 b값은 가루녹차 함량이 증가할수록 감소하였고, 내부의 색도도 L값과 a값은 가루녹차 첨가량이 많을수록 감소되었고 b값은 증가하였다. 식빵의 부피는 가루녹차 5.0%이상 첨가시에 감소하였다. 식빵의 물리적 특성을 보면 견고성(hardness)은 대조군과 2.5% 첨가군에서는 차이가 없었으나 10% 첨가군에서는 유의적으로 높았고, 탄력성(springiness)과 응집성(cohesiveness)은 가루녹차 첨가에 의한 영향이 거의 없었고 전체적으로는 가루녹차 10% 첨가 군에서 높은 값을 나타내었다. 관능검사 결과, 외관, 색, 풍미, 맛, 조직감, 그리고 전반적인 기호도 모두 가루녹차 2.5% 첨가한 식빵이 좋다고 평가되었다.

이상의 결과를 종합해 보면 가루녹차 식빵은 기호도와 전반적인 특성을 볼 때 가루녹차 2.5% 첨가가 가장 우수하였으며 부피 등의 감소에 대하여는 앞으로 더 연구해야 할 과제라고 생각한다.

참고문헌

1. 김명배: 한국의 茶書, 탐구당, 322: 1983.
2. Muramatsu K., Fukuyo M., and Hara T.: Effects of green tea catechins on plasma cholesterol level in cholesterol-fed rats. *J. Nutr. Sci. Vitaminol*, 32: 613 (1986).
3. 이성현, 이연숙: 하품녹차 열수추출물이 흰쥐의 칼슘대사 및 칼슘흡수에 미치는 영향. *한국영양학회지*, 31(6): 999(1998).
4. 권미나, 최재수, 변대석: 어유 및 과산화유를 섭취한 흰쥐에 있어서 플라보노이드(+)-카테킨의 산화안정효과. *한국식품영양과학회지*, 22(4): 381(1993).
5. 이주원, 신효선: 녹차추출물의 항산화효과. *한국식품과학회지*, 25(6): 759(1993).
6. Muto Y., Ninmiya M., and Hujiki H.: Present status of research on cancer chemoprevention in japan. *Jap. J. Clin. Oncol.*, 20: 219(1990).
7. 小園伊太郎, 原征彦: お茶は こんなにく. *中日新聞社*, 104(1996).
8. Yukihiko H., and Fumiko T.O.: Hypotensive effect of tea catechins on blood pressure of rats. *J. Japanese Soc. Food Nutr.*, 43(5): 345(1990).
9. 박규영, 이순재, 임정교: Streptozotocin 유발 당뇨쥐에서의 Cytochrome P450, Xanthine Oxidase 활성과 간조직의 손상에 미치는 녹차 Catechin의 영향. *한국식품영양과학회지*, 26(5): 901(1997).
10. 桑野和民: 綠茶 食べる・飲む. *日本放送出版協會*, 189 (1994).
11. 荒井敦子: お茶を使った健康料理. *池田書店*, 191(1998).
12. 임정교, 김용식, 하태열: 수수가루 첨가 머핀의 품질특성에 미치는 영향. *한국식품과학회지*, 30(5): 1158(1998).
13. 조미경, 이원중: 보리가루를 이용한 고식이섬유 빵의 제조. *한국식품과학회지*, 28(4): 702(1996).
14. 금준석: 아밀로오스 함량이 쌀식빵의 특성에 미치는 영향. *한국식품과학회지*, 30(3): 590(1998).
15. 강미영, 최영희, 최해춘: 백미와 현미 쌀빵의 특성비교. *한국식품과학회지*, 13(1): 64(1997).
16. 김은주, 김수민: 제조방법별 솔잎추출물을 이용한 제빵 적성. *한국식품과학회지*, 30(30): 542(1998).
17. A.O.A.C.: Official methods of analysis, 15th ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C., 161(1990).
18. 製パン技術専門カレッジ: Making delicious bread. *柴田書店*, 255(1998).

19. 김광욱, 김상숙, 성내경, 이영춘: 관능검사 방법 및 응용. 신평출판사, 137(1993).
  20. SAS: SAS User's Guide: Statistics: Version 6.03. SAS Institute Inc.: Cary NC(1988).
  21. 김영수, 하태열, 이상효, 이현유: 미강식이섬유가 밀가루의 리올로지와 생국수의 품질특성에 미치는 영향. 한국식품과학회지, **29**(1): 90(1997).
  22. 김제곤, 조성항: 농산식품가공. 문운당, 85(1996).
  23. Skurray G.R., Wooldridge D.A., and Nguyen M.: Rice bran as a source of dietary fiber in bread. *J. Food Technol.*, **21**: 727(1986).
  24. Pomeranz Y., Shogren M.D., Finney K.F., and Bechtel D.B.: Fiber in breadmaking-effects on functional properties. *Cereal Chem.*, **54**: 25(1977).
  25. 최옥자, 김용두, 강성구, 정현숙, 고문석, 이홍철: 신선초가루를 첨가한 식빵의 품질특성. 한국식품영양과학회지, **28**(1): 118(1999).
  26. 정현실, 노경희, 고미경, 송영선: 부추의 첨가 식빵의 물리화학적 및 관능적 특성에 미치는 영향. 한국식품영양과학회지, **28**(1): 113(1999).
  27. 김정수: 녹차가 빵의 Hardness에 미치는 영향. 호남대학교 논문집, **18**: 471(1997).
  28. 김정수: 녹차를 첨가한 빵의 기호도 조사. 호남대학교 논문집, **17**: 417(1996).
- 
- (1999년 7월 1일 접수)