

## 녹차빵의 품질 특성

김 정 숙

계명문화대학 식품과학과

### Sensory Characteristics of Green Tea Bread

Jeong-Sook Kim

Dept. of Food Science, Keimyung College, Taegu

#### Abstract

Green tea powder(3%, 6%, 9%) was added to green tea bread and physicochemical characteristics of green tea bread were investigated. As the result of measuring the pH of the dough, the pH of control was 5.6 and the pH of the samples were 5.34, 5.29 and 5.26 each. As it is seen above, there is no big difference in the pH of the three different dough. Therefore, it could be that the pH of the dough doesn't really affect on the volume of the bread. As the amount of the green powder was changed, the weight of bread, volume of bread, baking loss rate, the color of the surface, the tenderness of the crumb were affected. The 9% of the green powder gave the most distinguishable affect on these factors. As the amount of the green tea powder was increased, the color of bread was darker. It was thought that the browning reaction of the green tea powder caused the change of color. The result of the sensory evaluation showed that the addition of the green tea powder affected significantly on the quality of the bread. Considering the result of the test, 3% of the green tea powder bread is the best for the production of the bread.

Key words : sensory characteristics, green tea powder.

#### 서 론

근래 쌀 위주의 식사 양식에서 벗어나 면류나 빵류 등의 대용식이 늘어나고 있다. 이에 따라 제면이나 제빵 분야에서도 건강유지를 위한 기능성 제품의 상품화가 이루어져 왔다.

녹차에는 다량의 polyphenol 물질이 함유되어 있으며 항산화 활성이 있는 catechin류는 주로 epicatechin(EC), epigallocatechin gallate(EGCG) 및 epicatechin gallate(EGC), epigallocatechin(EGC) 등이다<sup>1,2)</sup>. 녹차에 함유된 polyphenol류는 혈중 콜레스테롤을 저하시키고<sup>3)</sup> 고혈압과<sup>4)</sup> 동맥경화를 예방하고<sup>5)</sup> 과산화지질의 생성을 억제하여 노화를 지연시키며 혈청중의 지질농도를 저하시키고 중성지질의 생성을 억제하여 비만을 방지하고 모세혈관의 저항력을 증진시킨다<sup>6-8)</sup>고 보고되어 있다. 또한 녹

차중의 catechin류는 항돌연변이 원성이 있으며 이는 polyphenol 물질의 OH기가 발암성을 갖는 불안정한 기와 결합하여 유리기를 소멸시켜 발암성 물질을 불활성화 시킨다<sup>9)</sup>고 보고되어 있다. 이를 식생활에 적용하고자 녹차를 함유한 건강식품의 개발이 활발히 진행되어 제면에서 녹차분을 첨가한 녹차국수, 녹차냉면, 녹차수제비 등이 생산되고 있다.

제빵에서도 건강식품으로서의 녹차빵이 생산될 수 있다.

국내에 관련된 연구로는 솔잎추출물을 이용한 제빵적성<sup>10)</sup>, 미강식이섬유를 첨가한 제빵연구<sup>11)</sup>, 쌀가루 복합분의 제빵특성<sup>12)</sup>, 막걸리박을 이용한 빵제조<sup>13)</sup> 등의 연구들이 있으나 실제로 녹차 분말을 첨가하여 제빵특성을 검토한 연구는 매우 미진한 형편이다. 녹차분의 첨가가 제빵의 품질특성에 미치는 영향을 검토하기 위하여는 적절한 배합비 및 제조방법을 찾는

Corresponding author : Jeong-Sook Kim

것이 중요할 것으로 생각된다.

본 연구는 분말화된 녹차를 이용하여 식빵제조시 소맥분에 첨가한 후 식빵의 품질을 크게 손상시키지 않고 상용할 수 있는 기능성 제빵제품을 제조하여 그 품질특성을 검토하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 재 료

녹차는 한라산 생산품으로 테평양에서 덩음차로 가공한 가루 설록차를 사용하였다. 제빵용 소맥분은 일등품 무표백 강력분 (심양 밀맥스)을 사용하였다.

### 2. 방 법

#### 1) 식빵의 제조

식빵은 AACC method 10-10A<sup>1)</sup>를 적용하여 소맥분 100g, 설탕 8g, 소금 3g, 쇼트닝 5g, 이스트 5g, 분유 2g과 물 60g의 비율로 straight dough method로 제조하였다 (Table 1). 즉 녹차분을 소맥분의 3, 6, 9%(w/w)의 비율로 혼합한 후 기타 부재료를 첨가하여 제조하였다. 이를 GTP (Green tea powder) 3, 6, 9%구로 표시하였다.

#### 2) Dough의 pH 측정

Dough의 pH는 AOAC method<sup>15)</sup>를 적용하여 mixing을 마친 직후 dough에서 10g을 채취하여 증류수 50ml와 함께 homogenizer로 10,000rpm에서 5분간 균질화하여 그 혼합액의 pH를 측정하였다.

#### 3) 식빵의 특성

Baking이 끝난 식빵을 실온에서 1시간 동안 냉각 후 중량을 측정하였으며 부피는 부피측정용 틀에서 길이, 폭, 높이를 측정하여 구하였다. 굽기 손실율은 다음의 식에 의하여 계산하였다.

**Table 1. Formula for bread on flour percentage**

Ingredients	Content (%) <sup>1)</sup>
Yeast	5
Sugar	8
Salt	3
Shortening	5
Yeast food	0.1
Milk powder	2

<sup>1)</sup> All ingredients percentages based on wheat flour

$$\text{굽기손실율(\%)} = \frac{A - B}{A} \times 100$$

(A는 반죽중량 g, B는 제품중량 g)

Crumb texture는 제빵 24시간 후에 육안으로 검사하였고 control loaf와 비교하여 1에서 10까지의 점수를 사용하였다.

#### 4) 식빵의 색도 측정

색도는 CR-200 Chroma meter (Minolta Inc., Japan)를 사용하여 L(명도), a(적색도), b(황색도) 값을 측정하였으며 5회 측정값의 평균치로 나타내었다. 이때 표준백판의 L, a, b값은 각각 96.8, 1.39, 3.51이었다.

#### 5) 관능검사

관능검사는 훈련된 15명의 관능검사 요원을 선별하여 실시하였다. 즉 소맥분에 녹차분을 3, 6, 9% 되게 첨가하여 만든 식빵을 외관, 향, 맛, 조직감, 전반적인 기호도에 대하여 1(대단히 나쁘다)에서 9(대단히 좋다)까지의 점수를 사용하여 평가하였다. 실험결과는 SAS package를 이용하여 분석<sup>16)</sup>하였고 유의성 검정은 Student Newman Keuls Test<sup>16)</sup>를 사용하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. Dough의 pH

Mixing직후 녹차분 첨가에 의한 dough의 pH차이는 Table 2와 같다. GTP 3% 첨가구는 5.34, 6%와 9%첨가구는 5.29와 5.26으로서 대조구의 5.6보다 낮은 것으로 나타났다.

일반적으로 대조구의 pH는 5.5에서 6.0 정도이고 dough의 가스 안정성은 pH가 높을수록 크며, pH가 낮은 경우에는 가스 발생량이 많아져서 팽창력은 증가하나 안정성이 떨어진다고 하였다<sup>17)</sup>.

대조구와 녹차분 3%, 6%, 9% 첨가구들은 모두

**Table 2. pH of the dough prepared from flour containing 0 ~ 9% green tea powder after mixing**

Samples	pH
Control	5.6
GTP 3%	5.34
6%	5.29
9%	5.26

GTP : Green tea powder

pH가 별 차이없이 안정영역에 존재하므로 dough의 pH가 제품 부피에 미치는 영향은 미미한 것으로 보인다.

2. 식빵의 특성

녹차분을 첨가하여 제조한 식빵의 특성을 Table 3에 나타내었다. 녹차분의 첨가량이 증가함에 따라 식빵의 무게는 146.9g에서 153.6g으로 증가하였으며 이는 녹차에 함유된 식이섬유물질들의 보수력 때문인 것으로 생각되었다. 그러나 식빵의 부피는 녹차분 첨가량을 3, 6, 9%량으로 증가시키에 따라서 4.5%, 7.4%, 9.3% 감소하였다. 이러한 부피의 감소는 녹차분 첨가량의 증가에 따른 글루텐과 섬유질의 상호작용 때문<sup>18)</sup>인 것으로 알려져 있다.

굽기 손실율은 오븐에 넣기 전의 dough 중량과 오븐에서 꺼낸 후의 제품 중량의 차이로 산출하였는데 대조구에 비해 녹차분 첨가량이 증가할수록 굽기 손실율은 20.6%, 19.0%, 18.5%, 17.0%로 감소하는 경향을 나타내었다. Baking후 중량감소의 원인은 수분의 증발과 발효에 의한 휘발성 물질들인데<sup>19)</sup> 녹차 증의 식이섬유들의 보수력에 의해 수분의 증발이 더디게 일어난 것으로 보인다.

식빵의 crust color는 대조구와 함께 녹차분 3% 첨가구가 8.0으로 가장 좋았으며 녹차 첨가량이 증가

함에 따라 탁하고 어두운 색을 나타내었다. 식빵의 내부조직은 대조구와 녹차분 3% 첨가구가 외과검사 결과 9.5, 9.0으로 좋았으나 녹차분의 첨가량이 증가함에 따라 더욱 더 뻑뻑하고 꺼칠꺼칠한 조직감을 나타내어 그 값은 감소하였다.

3. 식빵의 색도

식빵 내부의 색도는 외관적 품질평가의 가장 큰 요소로서 그 색도를 명도(L값), 적색도(a값), 황색도(b값)로 측정된 결과는 Table 4와 같다.

식빵의 crumb color를 측정된 결과 대조구는 L값 70.50, a값 -0.49, b값 +18.13이었으나 녹차분의 첨가량이 증가함에 따라 crumb는 명도가 현저히 감소하였고 b값은 증가시켜 더욱 탁하고 어두운 색깔을 나타내었다. 이와 같이 황색도가 증가하는 것은 녹차의 갈변현상에 의한 것으로 보인다.

4. 관능검사

녹차분을 첨가하여 제조한 식빵의 관능검사 결과는 Table 5와 같다.

식빵 외관의 경우 대조구가 7.27로 가장 높았으나 녹차분의 첨가에 따라 그 값은 6.27, 4.53, 3.60으로 감소되어 녹차분 첨가에 의한 영향을 받는 것으로 나타났다. 향과 맛은 녹차분 3% 첨가구까지 대조구와 유의적인 차이를 보이지 않아 우수한 것으로 나타났다

Table 3. External appearance and texture of bread containing 0~9% green tea powder

Samples	Loaf wt. (g)	Loaf vol. (cm <sup>3</sup> )	Baking		
			loss rate (%)	Crust color <sup>1)</sup>	Crumb texture <sup>1)</sup>
Control	146.9	702	20.6	8.0	9.5
GTP 3%	149.9	670	19.0	8.0	9.0
6%	150.8	650	18.5	6.5	7.5
9%	153.6	637	17.0	6.0	6.0

GTP : Green tea powder. <sup>1)</sup> Scoring based on a 10-point scale for each dependent variable : higher values indicating better quality

Table 4. Color values for crumb of bread containing 0 ~ 9% green tea powder

Samples	Color		
	L	a	b
Control	70.50 <sup>a</sup>	-0.49 <sup>a</sup>	+18.13 <sup>a</sup>
GTP 3%	56.04 <sup>b</sup>	-1.32 <sup>b</sup>	+28.57 <sup>b</sup>
6%	52.08 <sup>c</sup>	-1.41 <sup>b</sup>	+30.38 <sup>b</sup>
9%	44.11 <sup>d</sup>	-1.47 <sup>b</sup>	+32.22 <sup>b</sup>

GTP : Green tea powder. <sup>a,b,c,d</sup> : Means within column with different letters are significantly different (P<0.05)

Table 5. Sensory evaluation score for bread containing 0~9% green tea powder

Samples	Appearance	Flavor	Taste	Texture	Overall acceptability
Control	7.27 <sup>a</sup>	7.13 <sup>a</sup>	6.93 <sup>a</sup>	6.07 <sup>a</sup>	6.80 <sup>a</sup>
GTP 3%	6.27 <sup>a</sup>	7.07 <sup>a</sup>	6.40 <sup>a</sup>	4.93 <sup>b</sup>	6.07 <sup>a</sup>
6%	4.53 <sup>a</sup>	5.13 <sup>b</sup>	4.47 <sup>a</sup>	3.67 <sup>b</sup>	4.53 <sup>a</sup>
9%	3.60 <sup>a</sup>	3.80 <sup>b</sup>	3.60 <sup>a</sup>	3.27 <sup>b</sup>	3.47 <sup>a</sup>

GTP : Green tea powder. <sup>a, b</sup> : Means within column with different letters are significantly different (P<0.05)

으나 녹차분 6%와 9%구의 기호도는 현저히 저하되었다. 이는 녹차분의 첨가량이 증가함에 따라 굽기과정에서 고온에 의해 녹차성분에 기인한 이미, 이취 물질들이 다량 발생한 것으로 알려져 있다.

조직감에서는 모든 녹차분 첨가구에서 유의적인 차이를 보여 기호도가 감소되었는데 이는 호밀분이나 쌀분의 경우와 같이 녹차분의 첨가에 의해 빵의 내부 조직이 치밀해진다는 결과<sup>20)</sup>에 기인한 것으로 보인다. 전반적인 기호도의 경우 대조구가 6.80, 녹차분 3% 첨가구가 6.07로서 제품으로서의 가치가 있는 것으로 나타났으나 녹차분 6%, 9% 첨가구의 경우 현저히 낮은 값을 나타내어 제품가치가 좋지 않은 결과를 나타내었다.

이상의 결과에서 녹차분을 첨가하여 식빵을 제조할 때 식빵의 이화학적 특성과 관능검사 결과를 고려해 보면 녹차분 3% 첨가구가 가장 우수한 결과를 나타내므로 3%의 첨가는 가능할 것으로 생각되나, 6% 첨가시는 품질이 많이 저하되었고 9%의 첨가는 불가능한 것으로 나타났다.

## 요 약

녹차분을 기능성 소재로서 식빵에 첨가하여 그 이용 가능성을 조사하기 위하여 녹차분을 소맥분 100g을 기준으로 3%량, 6%량, 9%량(W/W) 첨가하여 식빵을 제조하여 그 이화학적 특성을 측정하고 관능검사를 행하였다.

가스 발생량을 높여 제품 부피 향상에 영향이 있는 dough의 pH를 측정한 결과 대조구는 5.6, 녹차분 3%, 6%, 9% 첨가구는 각각 5.34, 5.29, 5.26으로 나타났다. 따라서 모든 실험구들은 pH가 차이없이 안정영역에 존재하므로 dough의 pH가 제품 부피에 미치는 영향은 크지 않을 것으로 보였다.

식빵의 특성들을 측정한 결과 녹차분 첨가량의 증가에 따라 식빵의 품질에 영향을 미쳐 식빵의 무게 증가, 부피 감소, 굽기손실율의 감소, 외부 껍질색의 강도 증가 및 내부 조직감의 감소를 나타내었으며 특히 녹차분 9% 첨가구는 다른 구에 비해 가장 큰 영향을 준 것으로 나타났다.

식빵 내부의 색도를 측정한 결과 녹차분의 첨가량이 증가함에 따라 L값(명도)이 현저히 감소하였고 b값(황색도)은 증가되어 더욱 탁하고 어두운 색깔을 나타내었다. 이와 같이 황색도가 증가하는 것은 녹차의 갈변 현상에 의한 결과로 보였다.

식빵의 관능검사 결과 녹차분의 첨가는 식빵의 품

질에 크게 영향을 주는 것으로 나타났다. 특히 식빵의 향에서는 6, 9% 첨가구가, 조직감은 첨가구 모두 대조구와 유의적인 차이를 보였고 외관, 맛, 전반적인 기호도는 유의적인 차이가 없었다. 이상의 관능검사 결과를 고려해 볼 때 녹차분을 첨가한 기능성 식빵 제조시 3% 첨가의 경우가 적합하다는 결과를 얻었다.

## 감사의 말

본 논문은 1997년도 계명문화대학 특별연구비 지원에 의한 결과이다. 이에 깊은 감사를 드린다.

## 참고문헌

1. Roberts, E. and Wood, D.A : Study of the polyphenols in tea leaf by paper chromatography, *Biochem. J.*, 49, 414~419 (1951).
2. Chang, S.S. and Bao, Y. : Process for manufacture for natural antioxidant products from tea and spent tea, U.S. Patent 5, 043, 100 (1991).
3. 임영일, 강우식 : 암·고혈압을 예방하는 차의 효능, 동아출판사, p. 20 (1980).
4. 大森正司, 岡本順子 : 日本茶の高血圧・自然發症ラットの血壓上昇抑制作用, *日本農藝化學會誌*, 61, 11~16 (1987).
5. 大森正司, 岡本順子 : 嫌氣處理綠茶の血壓上昇抑制作用, 第39回 *日本家庭學會誌*, 5~9 (1987).
6. 林榮一 : 茶の藥理學的 研究, 静岡縣茶商工業協同組合聯合會, p.25 (1977).
7. 清水岑夫 : 日本茶の血糖強化作用成分に関する研究, *藥學雜誌*, 108, 964~968 (1980).
8. 福生吉裕, 小林陽二 : 動脈硬化, 10, 981~987 (1982).
9. 堀内孝彦 : 綠茶に含まれる タンニン, (-)-epigallocatechin gallateによる發癌プロモシンの抑制, 第45回 *日本ガン學會總會誌*, 6~11 (1986).
10. 김은주, 김수민 : 제조 방법별 솔잎 추출물을 이용한 제빵 적성, *한국식품과학회지*, 30, 542~547 (1998).
11. 김영수, 하태열, 이상효, 이현유 : 미강에서 추출한 식이섬유 추출물의 특성 및 제빵에의 응용, *한국식품과학회지*, 29, 502~508 (1997).
12. 금준석 : 아밀로오스 함량이 쌀식빵의 특성에 미치는 영향, *한국식품과학회지*, 30, 590~595 (1998).
13. 조미경, 이원중 : 비지와 막걸리박을 이용한 고식이섬유빵의 제조, *한국식품영양과학회지*, 25, 632~636 (1996).
14. American Association of Cereal Chemists : Approved method of the AACC. Method 10~10A (1983).
15. A.O.A.C. : Official methods of analysis, 945.42, 15th ed., Washington D.C., U.S.A (1984).
16. SAS Institute, Inc. : SAS/STAT User's Guide, Version 6.03., Cary, NC (1988).
17. 일본빵기술연구소 : 제빵 이론과 실제, p.54 (1980).

18. Chen, H., Rubenthaler, G.L. and Schanus, E.G. :  
Effect of apple fiber and cellulose on the physical  
properties of wheat flour, *J. Food Sci.*, 47, 1472~  
1476 (1982).
19. 홍행홍, 민경찬 : 제과·제빵사 시험, 광문각, p.110  
(1998).
20. 월간 제과제빵 : 제과·제빵 기능검정문제집, 민문사,  
p.216 (1993).
- 
- (1996년 11월 23일 접수)