

## 가루녹차 첨가가 제면 특성에 미치는 영향

박장현<sup>†</sup> · 김영옥 · 국용인\* · 조덕봉\*\* · 최형국

전남농업기술원 식물환경과

\*전남대 생물공학연구소

\*\*광주보건대학 식품생명과학과

## Effects of Green Tea Powder on Noodle Properties

Jang Hyun Park<sup>†</sup>, Yong-Ok Kim, Yong-In Kug\*, Duk-Bong Cho\*\* and Hong-Kook Choi

Plant Environment Research Division, Chonnam Provincial Agriculture Research and  
Extension Services, Jeonnam 520-715, Korea

\*Biotechnology Research Institute, Chonnam National University, Gwangju 500-757, Korea

\*\*Dept. of Food and Life Science, Kwangju Health College, Gwangju 506-701, Korea

### Abstract

The study was to investigate the quality of wet noodle added with the powder green tea. The wet noodles were prepared to the ratio of 1, 2, 3, 5, 7.5 and 10% (w/w) of the powder green tea based on a flour weight. The initial pasting temperature in an amylograph was increased as the increase of the powder green tea, while peak and final viscosity as the increase decreased. The weight and volume of cooked noodles were decreased, and turbidity of soup was increased with the addition of the powder green tea. L and a values of wet noodles were decreased with the addition of the powder green tea, and b value was increased. Texture profile analysis of cooked noodle showed a increase of hardness, cohesiveness, springiness, chewiness up to 2% powder green tea, but decreased from 3% powder green tea. However, adhesiveness decreased as the increase of the powder green tea. From the sensory evaluation, the wet noodles included 1% powder green tea were similarly evaluated as the noodle used whole wheat flour.

**Key words:** green tea powder, noodle, texture profile analysis, sensory evaluation

### 서 론

차나무는 *Camellia*속으로 분류되는 82종 중의 하나로 다 른 *Camellia*속에 비해 분포 범위가 대단히 광범위하며, 현재 아시아를 중심으로 아프리카, 남아메리카, 오세아니아 등 50 여개 국가에서 지배되고 있는 목본성 상록 식물이다. 차(茶)는 세계 음료 중에서 가장 오랜 역사를 가지고 있으며, 커피, 코코아와 함께 3대 기호음료로 160여 개국 이상에서 음용되어지고 있다(1). 가루녹차는 불발효차인 증제차의 한 종류로 차광 재배된 차나무의 신엽을 원료로 100°C에서 30~40초 증 열한 후 냉각, 건조, 줄기선별 공정을 통과한 차 잎을 가루차 제조용 기계를 이용해 10 μm이하의 아주 미세한 가루로 만든 차이다(2). 일반적으로 녹차는 음용시 수용성 성분인 카테킨, 아미노산, 카페인, 수용성 비타민, 무기질 등이 약 50%만 용출되고 나머지 50% 정도와 지용성 물질 등은 차 잎과 함께 그대로 버려진다. 그러나 분말화된 가루녹차는 수용성 성분 뿐만 아니라 지용성인 베타카로틴, 토코페롤, 식이섬유 등의

유용성분까지 섭취할 수 있다(2,3). 차는 항암(4,5), 항돌연변이(6), 항산화 및 노화억제작용(6), 고혈압 및 동맥경화 억제(7), 항당뇨 및 심장질환 예방(8), 환경 호르몬의 대한 효과(9), 그리고 미백 및 다이어트 효과(1) 등 기능성이 우수하여 일본, 대만 등에서 기능성 제품 개발 원료로 각광 받고 있는데 최근 우리나라에서도 건강 식품 개발의 필요성이 인식되면서 면류, 빵류 및 기타 식품류에서 가루차 이용 제품들이 개발되어지고 있다.

생면류는 일반 생면, 숙면, 즉석 개량면과 냉동면으로 분류되며, 가공 제품화된 생면은 1990년대 초반에 선보이기 시작했다(10). 국내 면류 시장은 건면 보다는 수분을 함유한 저칼로리 생면 타입의 제품과 건강 기능성 면에 대한 관심이 고조되고 있으므로 새로운 기능성 제품의 연구가 시급한 실정이다. 따라서 본 연구는 밀가루와 가루녹차를 혼합해 복합분을 만들고, 이를 국수제조용 밀가루에 첨가하여 면을 제조한 후 조리 특성을 검토하고 기능성 녹차 국수의 제조 가능성을 알아 보고자 하였다.

<sup>†</sup>Corresponding author. E-mail: tealove7@hanmir.com  
Phone: 82-61-330-2584, Fax: 82-61-336-4076

## 재료 및 방법

### 재료

전남 보성군 차시험장에서 재배 중인 재래종(*Camellia sinensis* var. *sinensis*.) 차나무에서 차 신엽이 1~2엽 출현 시 95% PE 흑색 차광망을 이용해 20일 차광후 채엽하여 100°C에서 30~40초 동안 증열한 후 냉각하고, 85±5°C에서 90분 건조한 후 불밀세라믹분쇄기(5 kg/Tch, 다농엔지니어링, 한국)로 10 µm정도로 분쇄하였다. 제면용 밀가루와 소금은 (주)한국 제분의 중력분과 NaCl 함량 88%의 시판 정제염을 사용하였다.

### 성분분석

밀가루와 가루녹차의 수분, 조단백질, 조지방, 조회분은 AOAC법(11)으로 분석하였고, 카페인, 탄닌은 차의 공정분석법(12)으로 측정하였다.

### 가루녹차를 첨가한 밀가루의 아밀로그래프

가루녹차를 국수제조용 밀가루에 각각 0, 1, 3, 5, 7.5, 10%(W/W) 첨가한 후 Medcalf와 Gilles의 방법(13)에 준해서 밀가루 현탁액(밀가루 농도 12%, 수분 14% 기준)을 35°C부터 분당 1.5°C의 속도로 95°C까지 가열한 다음 50°C까지 냉각하면서 호화개시온도, 최고온도, 최고점도에 도달하는 시간, 95°C에서 15분 후의 점도, 최종점도 및 점도 안정성을 구하였다.

### 제면

가루녹차를 첨가한 생면 제조는 원료 밀가루 중량에 대한 가루녹차를 0, 1, 3, 5, 7.5, 10% 각각 첨가하였고, 식염과 물을 원료 밀가루 중량에 대해 각각 3%와 35% 첨가하여 10분간 반죽한 다음 실온에 3시간 동안 숙성시켜 반죽을 만들었다. 면대 형성은 반죽을 국수제조기(Yamado, Japen)의 롤 간격을 8 mm로 하여 형성하였고, 두면대를 복합하여 다시 면대를 형성하여 5단계로 면바닥의 두께를 점차 감소시켜 최종 두께를 2.5 mm로 조절한 다음 최종 2.0×2.0 mm 굵기의 생면을 제조하였다.

### 조리시험

생면 50 g을 끓는 증류수 500 mL에서 3분간 조리한 후 냉수에 60초간 냉각 후 조리용 체로 건져 3~5분간 방치하여 탈수한 후 면의 중량을 측정하였고, 중량 측정 직후 1000 mL 메스실린더에 증류수 500 mL를 채워 면을 담가 증가된 부피를 측정하였다. 조리면의 탁도는 Spectrophotometer(Milton Roy Spectronic 3000, USA)를 사용해 675 nm에서 측정된 흡광도로 나타내었다.

### 색도측정

면의 표면색은 색차계(JC 801, Japen)를 사용해 Hunter의 색계인 밝은 정도를 나타내는 L값(lightness), 적색 정도를 나타내는 a값(redness) 및 황색을 나타내는 b값(yellowness)으로 나타내었다.

### 조리면의 조직감 측정

생면을 조리한 후 조직감(Texture Analyser TX-XT2, England)를 사용해 측정하였다. 즉, 3~5분간 조리후 건져서 흐르는 냉수에 1분간 냉각, 3분간 방치 후 조리면 1가닥을 platform에 올려놓은 후 직경 20 mm의 원형 probe plunger를 사용해 측정하였다. 조직감 측정에 사용된 Texture Analyser의 측정조건은 Table 1과 같으며, 각 시료 조직감은 6회 이상 측정해 평균값을 구하였다.

### 관능검사

가루녹차를 첨가한 면에 대한 관능적 품질 평가를 위해 색, 향, 조직감, 맛과 전체적 기호도를 선택하였고, 평가 방법은 20명의 훈련된 패널요원들을 선발해서 9점 평점법으로 실시하였다. 관능검사 결과는 SAS(Statistical analysis system)를 이용해서 통계 분석하였고, 처리구의 평균값에 대한 유의성 검정은 Duncan의 다중 점정법을 적용하였다(14).

## 결과 및 고찰

### 원료의 일반 성분

국수 제조의 원료로 사용된 밀가루와 가루녹차의 일반성분 함량은 Table 2와 같다. 단백질은 밀가루가 9.5%, 가루녹차는 32.7%였는데 조지방은 밀가루 1.1%, 가루녹차는 7.4%였고, 회분은 밀가루와 가루녹차가 각각 0.4, 5.9%이었다. 탄닌과 카페인은 밀가루에는 들어있지 않았고 가루녹차에 각각 10.1%와 3.3% 함유되어 있었다.

### 가루녹차를 첨가한 밀가루의 아밀로그래프

가루녹차를 첨가한 밀가루의 아밀로그래프에 의한 호화양상은 Table 3과 같으며, 호화개시온도는 무첨가구가 63.4°C였으나, 가루녹차 첨가량이 증가할수록 온도가 증가해서

Table 1. Conditions of texture analysis for cooked noodle

Test mode and option	TPA	Post-test speed 10.0 mm/sec	
Force unit	Grams	Strain	50.0%
Distance format	Strain	Time	3.0 sec
Pre-test speed	5.0 mm/sec	Trigger type	Auto
Test speed	1.0 mm/sec	Trigger force	10 g

Table 2. Proximate composition of wheat flour and powdered green tea

Materials	Moisture	Crude protein	Crude lipid	Crude ash	Tannin	Caffeine
Wheat flour	13.6	9.5	1.1	0.4	-	-
Powdered green tea	5.4	32.7	7.4	5.9	10.1	3.3

(unit: %)

Table 3. Amylograph data for noodle flour with powdered green tea

Powdered green tea	Pasting temp. (°C)	Peak viscosity (BU)	Time at peak (min)	15 min. height (BU)	Final viscosity (BU)	Viscosity stability <sup>1)</sup>
Control	63.37	497	38.02	558	809	1.45 <sup>ef2)</sup>
1%	63.81	485	38.13	529	794	1.50 <sup>ef</sup>
2%	64.51	470	38.33	478	769	1.61 <sup>c</sup>
3%	66.13	428	38.69	384	706	1.84 <sup>d</sup>
5%	67.19	386	39.02	314	651	2.07 <sup>c</sup>
7.5%	68.48	361	39.13	258	595	2.31 <sup>b</sup>
10%	69.87	335	39.44	208	538	2.59 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>Final viscosity / 15 min height.

<sup>2)</sup>The same letters indicate Duncan's multiple range grouping which do not differ significantly at 5% level.

가루녹차 10% 첨가시 69.9°C로 크게 증가하여서 가루녹차 첨가량이 많아질수록 생면 제조용 밀가루 반죽의 호화가 지연되었다. 이러한 결과는 가루녹차에 함유된 단백질이 전분 입자에 코팅되어 전분의 팽윤을 지연시키므로써 호화가 늦어졌다고 생각되며, Bergman 등(15)의 연구 결과와도 일치하였다. 최고점도는 무첨가구가 497 BU이고, 가루녹차 1, 2% 첨가시 485, 470 BU로 약간 낮아졌으나 3% 첨가부터 점도가 크게 감소하여서 가루녹차를 첨가함에 따라 최고 점도가 감소함을 알 수 있었다. 최고점도 도달시간은 무처리구와 처리구간에 차이가 거의 없었으나, 최종점도는 무첨가가 809 BU로 가장 높은 점도를 나타냈으며, 가루녹차 첨가시 794~538 BU로 가루녹차 첨가 농도가 증가함에 따라 최종 점도가 감소하는 경향이였다. 이같은 결과는 Lee(16)와 Kim(17)에 의해 보고된 내용과 일치하였다. 최고점도를 95°C에서 15분 후의 점도로 나눈 수치는 무첨가시 1.45였고, 1% 첨가시는 1.50으로 큰 차이가 없었으나, 3% 첨가시 1.84로 큰 폭으로 증가하였는데, 전반적으로 가루녹차 첨가량이 많아질수록 수치가 증가함을 알 수 있었다. 이는 수치가 증가할수록 점도 안정성은 떨어지는 것으로 해석할 수 있다.

조리면의 특성

밀가루에 가루녹차를 일정 비율로 혼합해서 제조한 면의 조리특성은 Table 4와 같으며, 조리국수의 중량과 부피는 가루녹차 혼합비율이 증가할수록 감소하였다. 이는 가루녹차가 밀가루보다 지방 함량이 많기 때문에 밀가루 전분의 수화력을 저하시켜 흡수성이 감소된 때문이라 생각된다. 국수 국물의 탁도를 나타내는 흡광도는 가루녹차의 혼합비가 높을수록 증가하였는데, 이는 Lee(16)과 Kim(17)이 복합면의

Table 4. Cooking quality of noodle with wheat flour and powdered green tea

Powdered green tea	Cooked wt. (%)	Cooked volume (%)	Absorbance of soup at 675 nm
Control	99.28	92.31	0.24
1%	99.01	92.22	0.24
2%	98.43	92.09	0.25
3%	97.57	91.77	0.31
5%	96.91	91.38	0.50
7.5%	95.72	91.02	0.73
10%	94.18	90.49	0.95

해 제조된 면은 조리시 고형분 용출이 많아 탁도가 증가했다는 보고와 일치하였다.

표면 색도 측정

가루녹차를 첨가해 제조한 생면의 표면색은 Table 5와 같으며, L값은 무첨가구에 비해 가루녹차 첨가구에서 값이 적었고, 첨가농도가 증가함에 따라 L값이 감소하였다. 무첨가시에 a값은 적색을 나타내었으나 가루녹차 첨가시 녹색으로 바뀌었고 첨가량이 증가할수록 녹색이 짙어짐을 알 수 있었다. b값도 첨가량에 비례해 값이 증가하였다. 채도를 나타내는  $\sqrt{a^2 + b^2}$ 도 가루녹차 농도가 증가함에 따라 증가하였다. Kim(17)은 국수 제조 시 대체물의 첨가량이 증가할수록 L값이 급격히 감소하고, a값과 b값이 증가해 품질 저해 요인이 된다고 하였으나, 본 실험에 사용된 가루녹차는 녹색을 띠고 있어 첨가량이 증가할수록 L값은 감소하나, a값과 b값은 증가함으로써 국수 표면색은 녹색이 짙어지는 결과였다.

조리 후 조직감의 변화

가루녹차를 첨가해 제조한 생면을 조리한 후 조직감을 측정된 결과는 Table 6와 같으며, 견고성, 부착성, 탄력성, 씹힘성은 무첨가구에 비해서 가루녹차 1~2% 첨가한 면이 높았으나, 3% 첨가부터는 첨가 농도가 증가할수록 점차 감소하는 경향이였다. 응집성은 무처리 -15.0에 비해 가루녹차 첨가시 -16.5~-36.2로써 첨가 농도가 증가할수록 응집성이 감소하였다. 조리한 국수의 견고성, 부착성, 탄력성, 씹힘성은 가루녹차 2% 첨가까지는 무첨가에 비해 조직감이 향상되는 경향을 보였으나, 3% 첨가부터 조직감이 나빠져서 첨가농도가 증가할수록 조직감은 더욱 저하되었다. 이 같은 결과는 Kim

Table 5. Color changes of cooked noodle with powdered green tea

Powdered green tea	L value	a value	b value	$\sqrt{a^2 + b^2}$
Control	87.90	0.23	11.79	11.79
1%	86.99	-5.39	21.01	21.69
2%	84.92	-7.01	25.30	26.25
3%	79.06	-7.35	25.86	26.88
5%	75.31	-7.93	26.93	28.07
7.5%	70.15	-8.57	28.02	29.30
10%	62.79	-9.28	29.13	30.57

**Table 6. Texture profiles of cooked noodle with powdered green tea**

Powdered green tea	Hardness (g)	Adhesiveness	Cohesiveness	Springiness	Chewiness
Control	1420	-15.0	0.606	0.849	513.7
1%	1514	-16.5	0.643	0.873	569.4
2%	1433	-19.2	0.615	0.861	522.5
3%	1383	-20.4	0.586	0.834	503.5
5%	1272	-25.1	0.533	0.761	479.8
7.5%	1053	-29.3	0.429	0.711	413.5
10%	829	-36.2	0.401	0.701	403.3

**Table 7. Sensory evaluation for noodle with powdered green tea**

Powdered green tea	Color	Flavor	Texture	Taste	Overall acceptance	Total
Control	5.3 <sup>c1)</sup>	4.8 <sup>c</sup>	5.9 <sup>b</sup>	5.5 <sup>bc</sup>	5.8 <sup>c</sup>	27.3 <sup>c</sup>
1%	6.1 <sup>a</sup>	5.7 <sup>a</sup>	6.8 <sup>a</sup>	6.8 <sup>a</sup>	6.7 <sup>a</sup>	32.1 <sup>a</sup>
2%	6.2 <sup>a</sup>	5.9 <sup>a</sup>	6.6 <sup>a</sup>	6.7 <sup>a</sup>	6.6 <sup>a</sup>	32.0 <sup>a</sup>
3%	6.3 <sup>a</sup>	5.7 <sup>a</sup>	6.0 <sup>b</sup>	6.4 <sup>a</sup>	6.4 <sup>ab</sup>	30.8 <sup>ab</sup>
5%	6.0 <sup>b</sup>	5.3 <sup>b</sup>	5.7 <sup>b</sup>	5.7 <sup>b</sup>	6.0 <sup>bc</sup>	28.7 <sup>bc</sup>
7.5%	5.8 <sup>b</sup>	5.0 <sup>c</sup>	5.3 <sup>c</sup>	5.3 <sup>bc</sup>	5.7 <sup>c</sup>	27.1 <sup>c</sup>
10%	5.7 <sup>b</sup>	5.0 <sup>c</sup>	5.2 <sup>c</sup>	5.2 <sup>c</sup>	5.5 <sup>c</sup>	26.6 <sup>c</sup>

Rating scale: 1 (very bad) to 9 (very good).

<sup>1)</sup>The same letters indicate Duncan's multiple range grouping which do not differ significantly at 5% level.

등(18)이 느타리버섯 분말 첨가 시 견고성, 응집성, 씹힘성, 절단성 등이 모두 급격히 감소한 반면, 표고버섯을 첨가할 경우 반대의 결과를 얻었다는 보고처럼 첨가 소재에 따라 면의 조직감이 달라질 수 있음을 예측할 수 있었다.

**관능적 특성**

가루녹차를 첨가해 제조한 조리면의 색, 향, 조직감, 맛, 종합적 기호도의 항목에 대한 관능검사 결과는 Table 7과 같으며, 무첨가구 27.3점에 비해 가루녹차 첨가가 26.6~32.1점으로서 가루차 1% 첨가가 32.1점으로 가장 높았고, 첨가량이 증가할수록 평가점수가 낮아졌다. 전반적으로 가루녹차 첨가가 무첨가에 비해 색, 향, 조직감, 맛, 종합적 기호도에서 우수한 경향이었으나, 가루녹차 7.5% 이상 첨가시에는 떼은 맛이 약간 강하게 느껴져 종합적인 기호도가 저하되는 경향이였다. 1~10% 가루녹차 첨가시 1% 첨가가 조직감, 맛, 종합적 기호도 등에서 가장 우수하여 관능평가에서 가장 양호한 평가를 받았다. 이런 결과는 Kim 등(19)이 복합분 제조 국수는 색체계 측정값과 관능평가 결과와는 유의적 상관관계가 없어 조리한 국수의 외적 품질특성을 나타내는데 중요한 자로 작용치 않는다는 보고를 감안해 볼 때, 최근 다양한 소재를 이용한 여러 종류의 국수들이 국수의 전통적인 흰색에 대한 고정관념에서 크게 탈피하고 있음을 시사하고 있다.

**요 약**

녹차를 이용한 기능성 면류를 제조하기 위해서 가루녹차를 밀가루에 1, 2, 3, 5, 7.5 및 10% 첨가하여 제조한 생면의 품질 특성 변화를 조사하였다. 가루녹차의 첨가 농도가 증가

함에 따라 아밀로그래프상의 호화개시 온도는 증가하였고, 최고 점도와 최종 점도는 감소하였다. 조리면의 성질도 가루 녹차 첨가량이 증가함에 따라 무게와 부피는 상대적으로 감소함을 보였고, 탄도는 증가하였다. 표면색의 측정 결과 L값과 a값은 감소하였고, b값은 증가하였다. 조리면에 대한 TPA (texture profile analysis) 결과 가루녹차 2% 첨가까지는 견고성, 부착성, 탄력성, 씹힘성이 증가하였으나 3% 첨가부터 감소하였으며, 응집성은 첨가량이 증가함에 따라 감소하였다. 조리면의 관능검사 결과 가루녹차 1% 첨가시에 가장 좋은 품질로 평가되었다.

**문 헌**

- Kim JT. 1996. *The science and culture of tea plant*. Bolim Printing Co, Seoul. p 15-25.
- Kaoahachi O. 1998. *New compendium of tea work*. Shamyop Printing Co, Sizuoka. p 60-80.
- Yu TJ. 1990. *Tea and health*. Dungji Printing Co, Seoul. p 63-65.
- Kei NO, Kenj S, Kazue I. 1995. Preventive effects of drinking green tea on cardiovascular disease and carchovascular disease and cancer. *Proc of the 3rd Inter Green Tea Symp* p 13-20.
- Nobuyuk I, Masao H, Toru H, Satoru T, Yukihiko H. 1993. Chemoprevention of chemical carcinogenesis by green tea components. *Proc of the 2nd Inter Green Tea Symp* p 8-12.
- Mitsuo N. 1990. Antioxidants/ Antimutagens in food. *Food Sci Nutr* 29: 273-280.
- Muramas KI. 1994. *The science of tea*. Jochang bookstore, Japan. p 185-188.
- Soon JR. 1999. Preventive effects of green tea catechins on cardiac disease in diabetic rats. *Pros of the 5th Inter Green Tea Symp* p 3-20.
- Kang KS, Lee YS. 1999. Effect of green tea after exposure of adult male rat to 2, 3, 7, 8-tetra achlorodibenzo-p-dioxin in reproductive accessory organs and sperm motility and number. *Proc of the 5th Inter Green Tea Symp* p 57-63.
- The agriculture fisheries and livestock news. 1999. '99 The year book of Korean food. *The Angriculture Fisheries and Livestock News*. Seoul, Korea. p 439-451.
- AOAC. 1990. *Official methods of analysis*. 13th ed. Association of officiaal analytical chemists. Washington, DC. p 211-215.
- Ikegaya K, Takyamagi H, Anan T. 1990. Quantative analysis of tea anstituent. *Tea Research J* 71: 43-47.
- Medcalf DG, Gilles KA. 1965. Effect of a lyotropic ion series on the pasting characteristics of wheat and starches. *Starch* 18: 101-111.
- SAS Institute. 1990. *SAS User's Guide*. Statistical analysis Institute, Cary, NC, USA.

15. Bergman CJ, Gualberto DG, Weber CW. 1994. Development of a high temperature dried soft wheat pasta supplemented with cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) cooking quality, color and sensory evaluation. *Cereal Chem* 71: 523-527.
16. Lee KH. 2000. Properties of wet noodle changed by addition of whey powder. *Korean J Food Sci Technol* 32: 1073-1078.
17. Kim YS. 1998. Quality of wet noodle prepared with wheat flour and mushroom powder. *Korea J Food Sci Technol* 30: 1373-1380.
18. Kim BR, Choi YS, Kim JD, Lee SY. 1999. Noodle making characteristics of buckwheat composite flours. *J Korean Sci Nutr* 28: 383-389.
19. Kim YS, Ha TY, Lee SH, Lee HY. 1997. Effect of rice bran dietary fiber on flour rheology and quality of wet noodles. *Korean J Food Sci Technol* 29: 90-95.

(2003년 4월 29일 접수; 2003년 9월 4일 채택)