

녹차분말을 첨가한 국수의 조리 특성에 관한 연구

현영희 · 황윤경 · 이윤신
수원여자대학교 식품과학부

A Study of Cooking Properties of the Noodle Made of Composite Flour with Green Tea Powder

Young-Hee Hyun, Yoon-Kyung Hwang and Yoon-Shin Lee
Department of Food Science, Suwon Women's University, Suwon, Korea

Abstract

This study was conducted to investigate the cooking properties of noodles made from composite flour blended with green tea powder. As the ratio of green tea powder increased, development time was longer than that of the control. The stability of dough showed higher value than the control except 2% addition group. The highest viscosity was at the 4% addition group, but 2% addition group showed the lowest viscosity. As the additional ratio of green tea powder was increased, the volume expansion ratio was increased, but water soluble solid matters contents in all addition groups had a lower level than that of the control. Also, the yellowness level of noodle was increased, but the brightness, redness and color and flavor acceptability was decreased, as the additional ratio was increased. However, 2~4% addition group of green tea powder had a similar acceptability profile to that of the control group.

Key words: green tea powder, cooking properties, noodle.

I. 서 론

국수제조는 1930년대를 전후해 기업화되기 시작하였으며, 1960년대 혼분식 장려정책에 힘입어 활성화되면서 식품산업의 중요한 부분으로 자리잡았다. 최근 의식산업의 발달과 함께 입맛이 다변화되면서 국수도 기능성 물질을 첨가하여 새로운 식품으로 개발하려는 움직임이 활발히 일어나고 있다.

국수는 일반적으로 밀가루에 소금과 물을 혼합하여 반죽하고 면대를 형성시킨 다음 일정한 크기로 절단하여 만든 식품으로 글루텐의 독특한 성질에 의해 만들어지는 것이다¹⁾. 그 동안의 국수에 대한 연구는 주원료인 밀가루에 쌀, 보리, 콩, 녹두, 탈지 대두박, 옥수수, 감자, 고구마 또는 분말미역의 추출액을 혼합하여 제면 적성을 파악하는 것이^{2~10)} 주를 이루었다.

최근에는 다양한 생리활성을 가진 기능성 물질을 첨가하여 식품의 상품적 가치를 높이려는 연구가 주

를 이루고 있다. 특히, 녹차는 다양한 생리활성 물질을 함유하고 있으며, *Bacillus subtilis* RHJ-I에 대해 항균성을 갖는 것으로 알려졌다¹¹⁾. 밥물에 녹차 추출물을 첨가하여 취반하고 쌀밥의 품질 특성을 측정할 결과 500 ppm, 1,000 ppm의 녹차 물추출물이 첨가된 쌀밥은 전체적인 기호도, 맛, 그리고 향기 항목에서 대조군보다 우수하였다고 보고되고 있다¹²⁾. 이렇듯 녹차는 최근 저장성, 기호성 향상과 더불어 다양한 생리활성이 보고되고 있음에도 불구하고 이를 이용한 다양한 제면 상품의 개발은 이루어지지 않고 있는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 녹차분말을 첨가한 국수 제조특성 및 조건을 설정하고 이들의 조리시 물리적 성질에 대하여 조사함으로써 녹차분말을 이용한 기능성 제면 제품의 개발과 상용 가능성을 파악하고자 한다.

II. 실험재료 및 방법

1. 실험재료

본 연구에서 사용한 건면 제조용 밀가루는 제면용 중력분으로 한국제분(주)로부터 제공 받은 특급분이었다. 밀가루의 배합비율은 ASW(Australian standard white) : DNS(Dark northern spring) = 75:25 (w/w, %)의 특수 배합분이었다. 녹차분말은 지리산에서 재배하여 화계농협에서 제조한 시판 녹차분말을 사용하였다.

2. 일반성분

녹차와 밀가루의 일반성분은 AOAC법¹³⁾에 따라 수분, 조회분, 조섬유량, 조단백질과 조지방함량을 측정하였다.

3. 밀가루반죽의 특징

1) Farinogram

녹차분말을 첨가한 국수 반죽 특성은 녹차분말의 첨가농도에 따른 반죽의 물리적 특성을 조사하기 위하여 국수제조용 중력분을 기준으로 0, 2, 4, 6, 8% (w/w)의 녹차분말을 혼합하여 수분흡수율, 반죽형

Table 1. Change of water amount according to additional ratio of green tea powder (% w/w)

Ratio of green tea powder	0	2	4	6	8
Ratio of water	36	38	42	43	44

성시간, 반죽의 안정성, 연화도, 탄력도와 calorimeter value 를 AACCB¹⁴⁾에 따라 Farinograph(Brabender, Germany)를 이용하여 측정하였다.

2) Amylogram

반죽의 호화양상은 AACCB¹⁵⁾에 따라 Amylograph(Brabender, Germany)를 사용하여 호화개시시간, 호화개시온도, 최고점에서의 온도, 최고 점도 등을 조사하였다.

4. 국수의 제조

밀가루에 녹차분말을 0, 2, 4, 6, 8%(w/w)로 혼합하여 복합분을 제조하였다. 예비실험결과 8°Be 식염수를 밀가루 대비 36~44%(w/w) 가하여 상온에서 10분간 반죽한 다음 천으로 싸서 20분간 숙성시켰다.

숙성된 반죽을 수동식 제면기(Yipo Lusso SP 150, Italy)로 직경 1mm 내외로 뽑아 가는 유리봉에 늘여뜨린 후 Table 2의 조건으로 건조시켰다.

5. 국수의 조리특성

건면 시제품의 이화학적 특성은 이 등¹⁶⁾과 Collado 등¹⁷⁾의 방법에 의하여 측정하였다.

1) 비중

비중은 건면 50~100 g을 500 ml의 물을 채운 1 l

Table 2. Drying condition of noodle

Stage	Temperature (°C)	Humidity (%)	Drying time (min.)
1	40	86	120
2	65	75	240
3	30	58	90
4	RT*	51	50
Total			500

* RT: room temperature.

메스실린더에 담근 후 약 5시간 동안 뚜껑을 닫아 밀봉한 상태에서 증가한 부피를 측정하여 산출하였다.

2) 조리시 무게증가율과 부피증가율의 측정

시료 50g을 1,000 ml의 끓는 증류수에 넣고 3분간 삶은 후 건져내어 약 20~30초간 냉수에 넣어 냉각시킨 다음 체에 건져 3분간 물기를 빼고 수분흡수율(water absorption ratio), 부피팽창율(volume expansion ratio)을 측정하였다. 수분흡수율은 삶은 국수의 무게를 측정하여 산출하였으며, 부피팽창율은 시료 건면 및 삶은 국수의 부피를 measuring cylinder를 이용하여 측정한 후 다음에 의해 산출하였다.

Water absorption ratio(%)

$$= \frac{\text{Cooked noodle}(w) - \text{Sample noodle}(w)}{\text{Sample noodle}(w)} \times 100$$

Volume expansion ratio(%)

$$= \frac{\text{Cooked noodle}(v)}{\text{Sample noodle}(v)} \times 100$$

3) 가용성 고형분 함량

국수를 삶은 후 면을 건져내고 남은 물을 진공감압농축기(Rotary vacuum evaporator, Buchi, RE-111, Germany)를 이용하여 농축한 후 105°C로 조절된 건조기 내에서 잔류수분을 완전히 제거한 다음 함량을 구하여 이를 가용성 고형분 용출율(water soluble solid matters content)로 하였다.

Water soluble solid matters content(%)

$$= \frac{\text{Solid matters}(g)}{\text{Sample noodle}(g)} \times 100$$

6. 밀가루 및 국수의 색도측정

중력분과 녹차분말을 0, 2, 4, 6, 8% 비율로 혼합한 복합분과 이를 사용하여 제조한 반죽 및 건면의 색을 Chroma meter(CR-200, Minolta Inc., Japan)를 사용하여 측정하였으며 L(lightness), a(redness), b

(yellowness) 값으로 표시하였다. 건면의 경우는 면이 완전히 건조된 상태에서 마쇄하여 색도를 측정하였다. 이때 각 시료의 색도는 5회 반복 측정하여 그 평균값으로 나타내었다.

7. 관능검사

제면업체 연구실에 근무하는 연구원과 훈련된 식품영양과 및 식품조리와 대학생을 대상으로 5점 척도법을 이용하여 관능검사를 실시하였다. 관능검사는 면의 색, 맛, 질감, 냄새의 정도, 전체적인 기호도 등을 측정하였다. 관능검사 결과는 분산분석 및 Duncan의 다범위 검정¹⁸⁾으로 p<0.05 수준에서 시료간의 유의성을 검정하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 일반성분

국수의 제조에 사용되는 중력분 밀가루와 녹차분말의 일반성분은 Table 3에 나타낸 바와 같다.

밀가루 반죽의 경우 가수량이 36%(w/w)였으나 예비실험결과 반죽에 녹차분말(green tea powder) 첨가량이 증가할수록 가수량은 비례적으로 증가하는 경향을 보여 녹차분말 2, 4, 6, 8% 첨가군에서의 가수량은 각각 38, 42, 43, 44%를 나타내었다. 이러한 경향은 밀가루의 수분함량은 13.74%인데 비하여 녹차분말의 경우는 3.03%로 함유된 수분의 양이 상대적으로 월등히 낮는데 기인하는 현상인 것으로 사료된다.

또한 밀가루의 조단백은 9.32%로 거의 대부분이 글루텐으로 이루어졌으며, 녹차의 조단백은 28.3%로 나타났는데, 밀가루의 가공적성은 밀가루의 단백질함량과 성질에 영향을 받는 것으로 알려져 있다^{19,20)}. 밀가루의 조회분 함량은 0.46%인데 비하여 녹차의 경우는 5.6%로 높게 나타났는데, 조회분 함량이 높은 반죽은 국수의 품질저하를 가져올 수 있다²⁰⁾. 따라서 녹차분말의 다량 첨가는 반죽의 글루텐

Table 3. Proximate components composition of wheat flour and green tea powder

(unit : %)

	Moisture	Crude fat	Crude protein	Crude fiber	Crude ash
Wheat flour	13.74	1.13	9.32	0.29	0.46
Green tea powder	7.7	4.8	28.3	9.6	5.6

Table 4. Farinogram data according to additional ratio of green tea powder

	0%	2%	4%	6%	8%
Water absorption (%)	60.84	65.3	66.5	66.0	66.5
Development time (min)	2.5	6.5	5.0	6.5	6.0
Stability(min)	20.0	15.8	25.0	26.3	27.0
Weakness(BU)	25	40	30	25	25
Valorimeter value (v/v)	86.4	60	64	70	69

양을 낮출 뿐만 아니라 조희분의 양을 증가시켜, 국수의 품질저하를 초래할 수 있다.

2. 밀가루 반죽의 특징

1) Farinogram 분석결과

녹차분말의 첨가에 따른 밀가루 반죽의 특성은 farinograph를 이용하여 수분흡수율, 반죽의 형성시간, 반죽의 안정도, 연화도 및 valorimeter value를 측정하여 Table 4와 Fig. 1에 나타내었다.

우수한 제면성을 지니려면 가능한 짧은 시간내에 반죽을 형성하고, 안정도가 길어야 한다¹⁹⁻²⁰. 녹차분말을 첨가함에 따라 재료를 완전히 혼합하는데 소요되는 반죽 형성시간이 상당히 증가되었으며, 반죽의 안정도는 2%첨가군을 제외한 모든 군에서 대조군보다 다소 높은 값을 보였다.

연화도의 경우는 6% 첨가군과 8% 첨가군이 중력분 밀가루와 유사한 값을 나타내어 안정화가 클수록 연화도는 낮은 값을 나타내었으며, 2%, 4%첨가군의 연화도가 다소 높은 값을 보였다. 또한 valorimeter value는 밀가루 단독의 경우보다 녹차 첨가군이 모두 낮게 나타났다. 녹차분말 첨가시 4% 첨가군의 경우가 반죽형성 시간이나, 안정도를 볼때 제면성이 우수한 것으로 사료된다.

2) Amylogram 분석결과

전분의 호화특성을 관찰하기 위해 amylograph를 이용하여 최고 점도와 최고 점도시의 호화온도를 측정하여 Table 5와 Fig. 2에 나타내었다.

Table 5. Amylogram data according to additional ratio of green tea powder

	0%	2%	4%	6%	8%
Max. viscosity(BU)	505	686	960	930	935
Max. viscosity temperature(°C)	88.3	89.0	89.8	88.8	89.8

최고 점도가 가장 높은 것은 4% 혼합한 경우로 960 BU를 나타냈으며 이때의 최고 온도는 89.8°C였다. 녹차분말을 첨가한 국수 중에서 가장 낮은 점도를 보이는 것은 녹차분말을 2% 혼합한 것으로 686 BU를 나타냈으며, 이때의 최고 온도는 89°C였다. 최고 점도가 높은 것은 국수가 단단해지나 품질에는 큰 영향이 없고, 최고 점도가 너무 낮으면 면대가 약하고 삶을 때 쉽게 풀어지며, 탄성이 약하고 맛과 외관이 나빠지므로, 일반적으로 최고 점도는 500~800 BU가 적당하다고 한다²⁰. 따라서 2%의 녹차를 혼합한 밀가루의 최고점도가 686 BU를 나타내었으며, 4~8%의 녹차를 혼합한 밀가루의 최고점도는 930~960 BU로 다소 높게 나타났다.

3. 국수의 조리특성

녹차분말 혼합분을 이용한 건면의 이화학적 특성은 Table 6에 나타낸 바와 같았다.

1) 비중

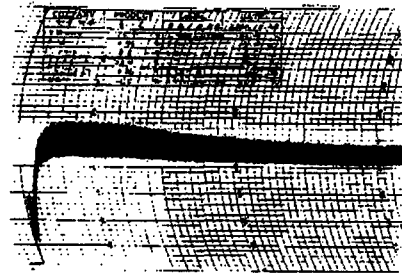
본 연구에서는 녹차분말 첨가량 2~4% 첨가군에서는 밀가루만을 이용하여 제조한 건면에서의 동일하게 비중이 1.333을 나타냈으며 6~8% 첨가군에서는 1.332를 보였다. 일반적으로 밀가루에 곡류분말 등을 혼합한 복합분을 이용하여 건면을 제조할 경우 그 비중은 거의 변화가 없는 것으로 밝혀진 기존의 연구결과^{21,22})와 유사한 경향을 나타내었다.

2) 조리시 무게증가율과 부피증가율의 측정

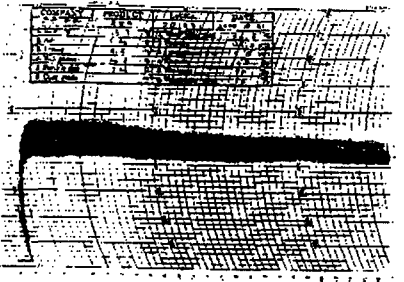
건면의 조리시 퍼짐성을 간접적으로 측정할 수 있는 지표의 하나인 수분흡수율, 부피증가율은 녹차분말의 첨가량이 증가할수록 비례적으로 증가하는 경향을 보였다. 즉, 녹차분말 첨가량 0, 2, 4, 6, 8% 처리군에서 각각 수분흡수율은 169, 170, 173, 178,



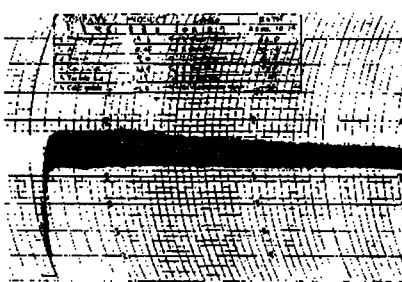
A) Flour : Green tea powder = 100 : 0



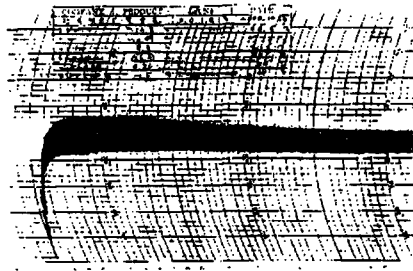
B) Flour : Green tea powder = 98 : 2



C) Flour : Green tea powder = 96 : 4



D) Flour : Green tea powder = 94 : 6



E) Flour : Green tea powder = 92 : 8

Fig. 1. Farinogram data of various flours.

Table 6. Properties of cooked noodle according to additional ratio of green tea powder

	0%	2%	4%	6%	8%
Specific gravity	1.333	1.333	1.333	1.332	1.332
Water absorption ratio(%)	169	170	173	178	184
Volume expansion ratio(%)	203	206	211	217	223
Water soluble solid matters content(%)	5.6	5.5	5.2	5.3	5.3
Cooking time(min.)	2.8	3.0	3.2	3.5	3.8

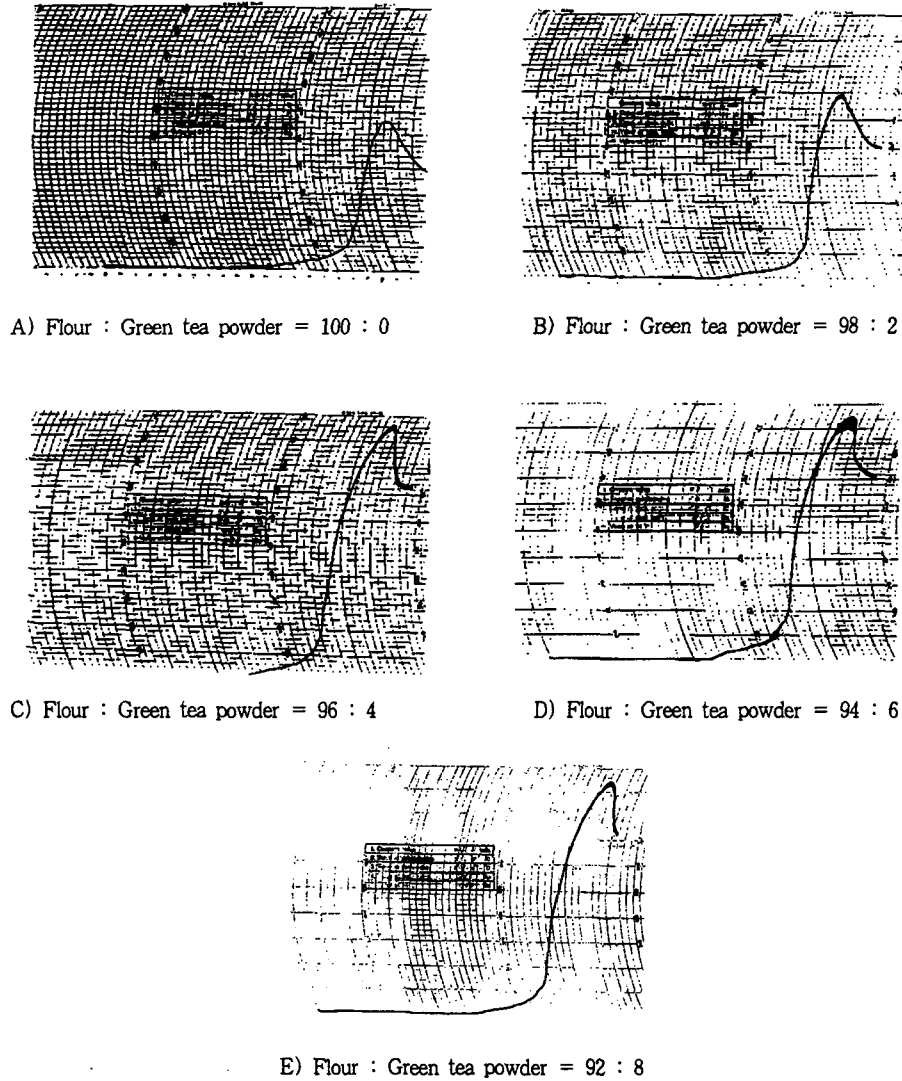


Fig. 2. Amylogram of various flours.

184%를 보였으며, 부피증가율은 203, 206, 211, 217, 223%를 나타내었다. 따라서 녹차분말 첨가량이 증가할수록 건면의 조리시 퍼짐성이 비례적으로 증가하는 것으로 밝혀졌는데 이는 복합분의 한계인 것으로 판단된다. 이러한 이유로 인하여 그동안 복합분을 사용한 밀가루 국수의 품질개량을 위하여 각종 첨가물 처리를 병행²³⁻²⁵⁾ 하였던 것으로 알려지고 있다.

3) 가용성 고형분 함량

이들 이화학적 특성 중 가용성 고형분 용출율(water soluble solid matters content)은 대조군의 5.6%에 비하여 다소 감소한 5.2~5.5%를 나타내었다. 특히 녹차분말 4%처리군에서 가장 낮은 값인 5.2%를 나타내어 조리중 고형분의 손실이 가장 적은 것으로 나타났다. 복합분에서 발생하는 조리면의 퍼짐성 등의 문제점들을 해결하기 위하여 활성 글루텐, 결면제, 유화유 등의 각종 면질개량제 처리를 통한 해결책이 다각도로 검토된 바 있다^{21,22,26,27)}.

Table 7. Color difference between various flour, dough and dried noodle according to additional ratio of green tea powder

		0%*	2%*	4%*	6%*	8%*
Flour	L	95.34 ± 0.08	90.80 ± 0.09	88.59 ± 0.19	85.76 ± 0.07	85.18 ± 0.14
	a	-0.20 ± 0.06	-1.97 ± 0.03	-2.58 ± 0.03	-3.26 ± 0.03	-3.43 ± 0.03
	b	8.65 ± 0.29	10.66 ± 0.08	12.08 ± 0.05	14.00 ± 0.07	14.32 ± 0.10
Dough	L	80.81 ± 0.34	67.33 ± 1.25	60.40 ± 1.47	60.04 ± 1.32	56.64 ± 0.95
	a	-0.76 ± 0.04	-6.53 ± 0.13	-4.84 ± 5.77	-7.42 ± 0.08	-7.05 ± 0.12
	b	18.68 ± 0.51	29.66 ± 0.81	31.64 ± 0.85	31.98 ± 0.72	31.11 ± 0.74
Noddle	L	97.27 ± 0.16	87.91 ± 0.56	84.03 ± 0.45	81.63 ± 0.49	81.11 ± 0.38
	a	0.37 ± 0.03	-3.11 ± 0.05	-4.40 ± 0.09	-5.09 ± 0.08	-5.52 ± 0.07
	b	1.32 ± 0.16	10.86 ± 0.38	14.18 ± 0.30	16.14 ± 0.40	17.01 ± 0.43

* p<0.001.

4. 밀가루 및 국수의 색도

밀가루와 밀가루 반죽 및 건면의 색도는 Table 7에 나타난 바와 같다. 즉, 녹차분말의 첨가량이 증가됨에 따라 복합분, 반죽 및 건면의 색도는 p<0.001에서 유의적으로 백색도(L)값과 적색도(a)값이 감소하면서 황색도(b)값이 증가하였다.

밀가루의 색도는 L값이 95.34, a값이 -0.2, b값이 8.65이었으나, 녹차분말이 첨가됨에 따라 백색도(L)값과 적색도(a)값은 점차 감소했으며, 황색도(b)값은 점차 증가되었다. 녹차분말 첨가군 건조 국수의 색도는 혼합분의 색도와 유사하게 나타났으나 백색도(L)값과 적색도(a)값이 혼합분보다 낮은 값이었고, 황색도(b)값은 혼합분보다 다소 높게 나타났다. 반죽의 경우는 녹차분말 첨가량이 증가함에 따라 L값과 a값이 혼합분에 비하여 큰 폭으로 점차 감소했으며, b값은 큰 폭으로 점차 증가되었다.

5. 관능검사

녹차분말을 첨가한 건면의 조리시의 관능검사 결

과는 Table 8에 나타난 바와 같다.

관능검사 결과 색과 맛에서는 시료간에 유의적인 차이를 보였으며, 조직감, 향, 종합적인 기호도는 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 조리면의 색상은 녹차분말 첨가량에 따라 선호도가 감소되었으나(p<0.01), 오히려 녹차분말 8%처리군의 경우는 선명한 녹색을 나타내어 녹색국수에 대한 선호도를 나타내었다.

조리면의 맛은 녹차분말 2% 처리군과 4%처리군의 경우는 대조군과 커다란 차이를 보이지 않았으나, 6%와 8%의 첨가에서는 유의적인 맛의 선호도 저하가 나타났다.

조리면을 입에 넣고 씹을 때 느껴지는 표면의 촉감 및 질감은 녹차분말의 첨가시 각 시료간에 커다란 차이는 보이지 않았으며, 향의 경우도 녹차의 첨가량이 증가할수록 선호도가 감소하는 것으로 나타났으나 각 시료간의 유의적인 차이는 나타나지 않았다.

종합적인 기호도를 조사한 결과 각 시료간의 유의적인 차이는 보이지 않았으나 녹차분말 첨가량이 증가할수록 종합적인 기호도가 감소하는 것으로 나타

Table 8. Sensory evaluation of cooked noodle according to additional ratio of green tea powder

	0%	2%	4%	6%	8%	Significance
Appearance	3.73 ± 1.29 ^a	3.09 ± 1.08 ^{bc}	2.89 ± 1.11 ^c	3.18 ± 1.05 ^{bc}	3.45 ± 1.14 ^{ab}	p<0.01
Color	3.73 ± 1.20 ^a	3.11 ± 1.14 ^b	2.70 ± 1.08 ^b	3.09 ± 1.05 ^b	3.56 ± 1.32 ^a	p<0.001
Taste	3.45 ± 1.18 ^a	3.29 ± 0.91 ^a	3.02 ± 1.17 ^{ab}	2.75 ± 1.00 ^b	2.64 ± 1.27 ^b	p<0.001
Texture	3.43 ± 1.06	3.25 ± 1.19	3.23 ± 1.17	2.87 ± 1.11	3.35 ± 1.09	N.S.
Smell	3.18 ± 1.15	2.95 ± 0.88	2.89 ± 0.78	2.88 ± 0.97	2.73 ± 1.17	N.S.
Acceptability	3.36 ± 1.39	3.21 ± 1.06	3.16 ± 1.16	2.93 ± 1.09	2.86 ± 1.41	N.S.

났으며, 녹차분말 2~4% 첨가시 대조군과 유사한 선호도를 나타냈다.

IV. 요약 및 제언

녹차분말을 첨가한 건면의 조리특성을 연구한 결과에 대한 요약은 다음과 같다.

1. 녹차분말을 첨가함에 따라 반죽형성시간이 상당히 증가되었고, 반죽의 안정도는 2% 첨가군을 제외한 모든 군에서 대조군보다 다소 높은 값을 보였다. 연화도의 경우는 6% 첨가군과 8% 첨가군이 중력분 밀가루와 유사한 값을 나타냈고 val-
orimeter value는 밀가루 단독의 경우보다 낮게 나타났다. 최고 점도가 가장 높은 것은 4% 혼합한 경우로 960 BU를 나타냈으며 최고 온도는 89.8°C였다. 가장 낮은 것은 2%를 혼합한 것으로 686 BU를 나타냈으며, 최고 온도는 89°C였다.
2. 녹차분말 첨가량 2~4% 첨가군에서는 밀가루만 이용하여 제조한 건면과 동일한 비중을 나타냈으며, 부피증가율은 녹차분말의 첨가량이 증가할수록 비례적으로 증가하는 경향을 보였다. 수분흡수율도 녹차 분말의 첨가량에 따라 증가추세를 보였으며, 고형분 용출율은 대조군에 비하여 다소 감소한 5.2~5.5%를 나타내었다.
3. 녹차분말의 첨가량이 증가됨에 따라 복합분, 반죽 및 건면의 색도는 $p < 0.001$ 에서 유의적인 차이가 있었다. 녹차분말이 첨가됨에 따라 백색도(L)값과 적색도(a)값은 점차 감소했으며, 황색도(b)값은 점차 증가되었다. 녹차분말 첨가군 건조 국수의 색도는 혼합분의 색도와 유사하게 나타났다.
4. 녹차분말을 첨가함에 따라 색과 맛에서는 시료간에 유의적인 차이($p < 0.01$)를 보였으나, 조직감, 향, 종합적인 기호도는 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 조리면의 색상과 향은 녹차분말 첨가량에 따라 선호도가 감소되었으며, 조리면의 맛과 종합적인 기호도는 녹차분말 2%, 4% 처리군은 대조군과 커다란 차이를 보이지 않았으나, 녹차의 첨가량이 증가될수록 선호도가 감소되었다. 한편 질감은 녹차분말의 첨가시 각 시료간에 커다란 차이가 보이지 않았다.

이상의 결과들로 볼 때 녹차분말의 첨가량이 많아지면 국수의 제면성이나 조리된 국수의 품질이 저하되는 것으로 나타났으며, 별도의 품질개량제 처리를 행하지 않을 경우 녹차 고유의 맛과 향을 그대로 지니면서 거부감을 주지 않는 적절한 정도는 녹차를 2~4%(w/w)수준으로 첨가하는 것임을 알 수 있었다.

한편 녹차국수를 제품화 하려면 질감의 개선이나 제면적성을 향상시키기 위한 천연 식품과 품질개량제 처리에 관한 추후 연구가 요구되며, 앞으로 녹차가 지니는 기능성을 고려하여 녹차분말을 첨가한 생면, 만두피 등의 각종 제품에 대한 연구가 지속되어야 할 것이다.

V. 인용문헌

1. Bae, S. H. and Rhee, C.: Effect of Soybean Protein Isolate on Properties of Noodle, Korean J. Food Sci. Technol., 30(6), 1301-1306, 1998.
2. Kim, H. S., Kim, Y. H., Woo, C. M. and Lee, S. R.: Development of composite flours and their products utilizing domestic raw materials (in Korean). Korean J. Food Sci. Technol., 5(1), 15-24, 1973.
3. Chang, K. J. and Lee, S. R.: Development of composite flours and their products utilizing domestic raw materials. IV. textural characteristics of noodles made of composite flours based on barley and sweet potato (in Korean). Korean J. Food Sci. Technol., 6(2), 65-69, 1974.
4. Kim, H. S. and Oh, J. S.: Development of composite flours and their products utilizing domestic raw materials. V. the preparation of noodles made of composite flours (in Korean). Korean J. Food Sci. Technol., 7(4), 187-193, 1975.
5. Cheigh, H. S., Ryu, C. H. and Kwon, T. W.: Preparation and evaluation of dried noodles using barley-wheat and barley-soybean flours (in Korean). Korean J. Food Sci. Technol., 8(4), 236-241, 1976.

6. Ryu, C. H., Cheigh, H. S. and Kwon, T. W.: A note on the preparation and evaluation of Ramyon (deep fat fried instant noodle) using barley-wheat composite flours (in Korean). *Korean J. Food Sci. Technol.*, 9(1), 81-83, 1977.
7. Yang, H. C., Suk, K. S. and Lim, M. H.: Studies on the processing of raw material for noodles. I. preparation and characteristic of dried noodle using mungbean-wheat composite flour (in Korean). *Korean J. Food Sci. Technol.*, 14(2), 146-150, 1982.
8. Lee, K. H. and Kim, H. S.: Preparation and evaluation of dried noodles products made from composite flours utilizing rice and wheat flours (in Korean). *Korean J. Food Sci. Technol.*, 13(1), 6-14, 1981.
9. Yang, H. C., Yang B. H. and Lim, M. H.: Studies on the preparation and utilization of filefish protein concentrate (FPC). III. the preparation and characteristics of dried noodle using FPC-wheat composite flour (in Korean). *Korean J. Food Sci. Technol.*, 15(3), 262-268, 1983.
10. Shin, J. Y., Byun, M. W., Noh, B. S. and Choi, E. H.: Noodle characteristics of Jerusalem artichoke added wheat flour and improving effect of texture modifying agents (in Korean). *Korean J. Food Sci. Technol.*, 23(5), 538-545, 1991.
11. Roh, H. J., Shin, Y. S., Lee, K. S. and Shin, M. K.: Antimicrobial Activity of Water Extract of Green Tea against Cooked Rice Putrefactive Microorganism, *Korean J. Food Sci. Technol.*, 28(1), 66-71, 1996.
12. Roh, H. J., Shin, Y. S., Lee, K. S. and Shin, M. K.: Effect of Water Extract of Green Tea on the Quality and Shelf Life of Cooked Rice, *Korean J. Food Sci. Technol.*, 28(3):417-420, 1996.
13. A.O.A.C: Office Method of Analysis, 15th ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C. 1990.
14. A.A.C.C.: Cereal laboratory farinograph method for flour, *Methods*, 54-21, 7th ed., American Association of Cereal Chemists, Inc., U.S.A. 1969.
15. A.A.C.C.: Cereal laboratory, *Methods*, 22-10. Diastatic activity of flour with the amylograph. 7th ed., American Association of Cereal Chemists, Inc., U.S.A. 1962.
16. Collado, L. S. and Corke, H.: Properties of starch noodles as affected by sweet potato genotype. *Cereal Chem.*, 74, 182-189, 1997.
17. Nam, J. K., Hahn, Y. S., HYun, Y. H. and Oh, J. Y.: Noodle-Making Properties of Domestic Wheats Cultivars, *Korean J. Soc. Food Sci.*, 16(6), 593-601, 2000.
18. Kim, S. K., Kim, H. R. and Bang, J. B.: Effects of Alkaline Reagent on the Rheological Properties of Wheat Flour and Noodle Property. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 28(1), 58-65, 1996.
19. Shin, J. Y., Byun, M. W., Noh, B. S. and Choi, E. H.: Noodle Characteristics of Jerusalem Artichoke Added Wheat Flour and Improving Effect of Texture Modifying Agents *Korean J. Food Sci. Technol.*, 23(5), 538-545, 1991.
20. Chung, G. S. and Kim, S. K.: Effects of salt and alkaline reagent on rheological properties of instant noodle flour differing in protein content. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 23(2), 192-199, 1991.
21. Lee, C. H. and Park, S. H.: Studies on the texture describing terms of Korean. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 14(1), 21-29, 1982.
22. Promeranz, Y. and Meloan, C. E.: *Food analysis theory and practice*, 2nd ed. pp. 581-764, AVI, New York, USA, 1987.
23. Park, W. J., Rhim, J. W., Shelton, D. R., Sahlstrom, S. and Koh, W. B.: Influence of tem-

- perature on the color change of noodle dough sheet. *Food Sci. Biotechnol.* 7, 276-281, 1998.
24. Lee, S. Y., Hur, H. S., Song, J. C., Park, N. K., Chung, W. K., Nam, J. H. and Chang, H. G.: Comparison of noodle-related characteristics of domestic and imported wheat. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 29, 44-50, 1997.
25. Kim, Y. S., Ha, T. Y., Lee, S. H. and Lee, H. Y.: Effect of rice bran dietary fiber on flour rheology and quality of wet noodles. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 29, 90-95, 1997.
26. Approved Methods of the AACC, 8th ed. American Association of Cereal Chemists, St. Paul, M.N., USA, 1983.
27. Im, J. G., Kim Y. S. and Ha, T. Y.: Effect of sorghum flour addition on the quality characteristics of muffin, *Korean J. Food Sci. Technol.*, 30, 1158-1162, 1998.
28. Kim, Y. S., Ha, T. Y., Lee, S. H. and Lee, H. Y.: Effect of rice bran dietary fiber extract on gelatinization and retrogradation of wheat flour. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 29, 464-469, 1997.
29. Moss, J. J.: Wheat flour quality requirements of noodle production in Southeast Asia, Bread Research Institute of Australia, 1984.
30. Oh, N. H., Seib, P. A. and Chung, D. S.: Noodles. III. effects of processing variables on quality characteristics of dry noodles. *Cereal Chem.*, 62(6), 437-440, 1985.
31. Lee, H. D. and Lee, C. H.: The quality of Korean dried noodle made from Australian wheats (in Korena). *Korean J. Food. Sci. Technol.*, 17(3), 163-169, 1985.