

갈변 표고버섯(*Lentinus edodes*)을 첨가한 국수의 품질 특성

김세영 · 강미영[†] · 김미현
경북대학교 식품영양학과

Quality Characteristics of Noodle Added with Brownd Oak Mushroom(*Lentinus edodes*)

Se-Young Kim, Mi-Young Kang[†] and Mi-Hyun Kim

Department of Food and Nutrition, Kyung pook National University

Abstract

The principal objective of this study was to assess the quality properties of noodles to which brownd oak mushroom (*Lentinus edodes*) paste was added at concentrations of 10%, 20%, and 30% to wheat flour, respectively. With regard to the cooking properties of the noodles, the weight and water absorption of the cooked noodles increased with increasing paste contents, but the turbidity of the noodle soups decreased ($p < 0.05$). The hardness and gumminess of the uncooked and cooked noodles decreased significantly in proportion to the quantity of added paste, except in the case of the cooked noodles with 30% paste. The springiness and cohesiveness of both noodles with *Lentinus edodes* paste were significantly higher than in the controls. The lightness of the uncooked and cooked noodles decreased in accordance with the amount of added paste. However, the yellowness of both noodles was significantly increased. Moreover, the results of our sensory evaluation showed that the cooked noodles with 20% and 30% added *Lentinus edodes* paste had higher values. Thus, *Lentinus edodes* paste added to a concentration of up to 30% was shown to effectively improve the quality of noodles.

Key words: cooking property, *Lentinus edodes*, noodle, textural property, sensory evaluation

1. 서론

표고버섯(*Lentinus edodes*)은 담자균류 주름버섯목 느타리과에 속하는 식용버섯으로 구아닐산과 아데닐산을 함유하고 있어 특유의 향과 맛을 내는 기호성이 높은 식품소재이다. 표고버섯은 무공해 자연식품이라는 이미지에 덧붙여서 인체에 중요한 영양소를 다량 함유하고 있으며(Hong JS와 Kim YH 1989), 자실체에서 분리된 고분자 β -1, 3 glucan인 lentinan의 항암 효과가 보고되고 있다(Kim TS와 Cho NS 2001). 그 외에도 혈압과 혈당 강하 효과, 혈중 지질 농도 조절기능, 동맥경화, 간, 폐, 위장질환 및 비만 예방, 면역력 증강, 항체생성촉진과 자율신경안정 효과 등이 알려져 있어(Pamela M 등 2004, Shamtsyan M 등 2004, Sun J 등 2004, Wasser SP와 Weis AL 1999, Cheung PCK

1998) 건강 기능성 식품으로 관심이 증대되고 있다.

그러나 표고버섯은 수분함량이 높고 조직이 연하여 재배과정에서의 부주의나 채취 후의 저장상태 및 기상악화로 인하여 갈변화가 일어나기 쉬우며, 이로 인하여 상품의 가치가 폭락된다는 점에서 관리 및 유통에 어려움이 많다. 본 연구자들은 이전의 연구에서 상품성이 떨어지는 갈변된 표고버섯이 신선한 표고버섯에 비해 항산화, 면역제어 및 항변이원성 효과가 우수함을 입증한 바 있다(Kang MY 등 2004a, Kang MY 등 2004b). 즉 갈변화에 의해서 상품성은 상실되지만 오히려 건강 기능성식품 제조용 소재로서의 활용 가치는 증가되기 때문에 고부가가치를 갖는 기능성식품으로의 개발이 필요하다. 이는 또한 생산농가의 안정적인 소득 확보에도 기여할 것으로 보인다.

국수는 우리나라에서 예로부터 경사스런 일이 있을 때나 건강 장수를 기원하고자 할 때 사용하였으며, 현재에도 밥, 빵과 더불어 주식에 해당하는 가공식품이다. 국수는 밀가루에 소금과 물을 혼합하여 반죽하고 면대를 형성시킨 다음 일정한 크기로 절단하여 만든 식품으로, 밀

[†]Corresponding author: Mi Young Kang, Department of Food Science and Nutrition, Kyungpook National University
Tel: 053-950-6235
Fax: 053-950-6229
E-mail: mykang@knu.ac.kr

의 종류(Lee SY 등 1997) 및 첨가되는 소재의 종류에 따라 기능성을 갖는 다양한 제품이 개발되고 있다. 여러 연구에서 보리, 고구마(Chang KJ와 Lee SR 1974), 들깨가루(Ha KH와 Shin DH 1999), 메밀(Kim BR 등 1999), 유청분말(Lee KH와 Kim KT 2000), 칩(Lee YS 등 2000), 김(Lee JW 등 2000), 분리대두단백질(Bae SH와 Rhee C 1998), 빵잎분말(Kim YA 2002a) 및 완두콩(Kim UJ 등 2002, Baik BK 등 1995, Miskelly DM 1984) 등의 기능성 물질을 첨가한 복합면으로 제조된 국수의 제면 적성이 보고되었다.

제면성이란 밀가루 반죽 시 형성되는 글루텐의 망상구조가 나타내는 점탄성에 기인하는 특성이며, 쫄깃한 정도로써 기호성이 표현된다. 그러므로 건강 기능성 국수를 제조하고자 할 때에는 첨가하는 식품들의 양 및 소재의 형태가 밀 단백질의 기능특성인 글루텐 형성능을 훼손하지 않아야 한다. 일반적으로 버섯류는 β -글루칸을 포함하는 헤미셀룰로오스의 함량이 높으며 특히 생 버섯의 경우에는 수분함량이 상당히 높아 믹서로 갈아서 paste 상태로 만들면 버섯자체의 수분과 다당류들 간의 상호작용으로 점탄성이 있는 paste를 형성할 가능성이 높다(Cho YH 등 2007).

이에 본 논문에서는 상품성이 없는 갈변된 표고버섯을 paste의 형태로 만들어 첨가함으로써 표고버섯에 함유되어 있는 수분 성상을 그대로 국수 반죽에 이용한 생국수를 제조하고 품질 특성을 조사하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

갈변된 표고버섯은 (주)한솔영농조합법인으로부터 공급받아 세척한 후 분쇄(한일분쇄기, 한일산업)하여 paste 상태로 만들어 국수 제조에 사용하였다. 밀가루는 강력분(백설밀가루, (주)CJ)을, 식염은 시판되는 순도 99% 이상의 정제염(한주소금)을 사용하였다.

2. 일반성분 분석

Paste 상태로 만든 표고버섯의 일반성분을 AOAC법(1990)에 따라 분석하였다. 수분함량은 105°C 건조법, 조단백질 함량은 micro-Kjeldahl법 및 조지방 정량은 Soxhlet 추출법에 의해 측정하였다. 조회분은 550°C의 회화로(HMF-3M, Dae Duck Hi-tech, Korea)에서 5~6시간 회화시킨 후 함량 차를 산출하였으며, 조섬유는 0.13 M H₂SO₄, 0.23 M KOH로 분해한 후 건조 및 회화시켜 정량하였다. 탄수화물 함량은 100에서 수분, 조단백질, 조지방, 조섬유 및 조회분의 함량을 제외한 값으로 나타내었다. 모든 항목은 3회 반복 측정하였으며 그 평균값을 사용하였다.

3. 생국수 제조

생국수는 Shin SY와 Kim SK(1993) 및 Lee HA 등(2003)의 방법에 준하여 Table 1과 같은 배합 비율로 제조하였다. 시료로 사용된 표고버섯 paste의 일반성분을 분석하여 paste 첨가비율에 따라 물 첨가량을 대체하여 수분으로 인한 오차를 차단하였다. 밀가루와 소금을 섞은 후 표고버섯 paste를 밀가루 무게의 10%, 20% 및 30%가 되도록 각각 첨가하고, 식소다를 녹인 물을 가하여 상온에서 10분간 반죽한 후 반죽을 비닐팩에 넣어 상온에서 1시간 숙성시켰다. 이때 같은 방법으로 표고버섯 paste를 넣지 않고 반죽하여 대조군(control)으로 하였다. 완성된 반죽은 가정용 국수 제조기(OMC-Marcato Co., Ltd., Italy)를 이용하여 생국수를 제조하였다. 롤 간격 4 mm에서 면대를 형성한 후 두 면대를 합쳐서 롤 간격 4 mm로 다시 면대를 형성하였다. 다음으로 4단계(2.3, 1.8, 1.5, 1.0)의 롤을 거쳐 면대 두께를 점차로 감소시켰으며, 최종 롤 간격 1.0 mm에서 면대를 형성한 다음 너비 3 mm, 두께 1 mm인 생국수를 제조하였다. 그 후 30 cm 길이로 잘라 별도의 건조과정 없이 생국수와 조리국수의 상태로 실험에 사용하였다.

4. 국수의 조리특성

국수의 조리 특성은 Lee KH와 Kim HS(1981) 및 Kim YA(2002b)의 방법에 따라 측정하였다. 생국수 50 g을 500 mL의 증류수에 넣고 100°C에서 5분간 조리한 다음 체에 받쳐 10초 동안 찬물에 행구고 30초 동안 물을 빼 후 5분간 방치 건조하여 증량을 측정하였다. 조리국수의 부피는 증량을 측정된 직후 일정량의 물을 채운 메스실린더에 국수를 넣은 후 증가하는 물의 부피로 측정하였다. 조리국수의 함수율은 삶아서 측정된 국수의 증량에서 생국수의 증량을 빼고 다시 생국수의 증량으로 나눈 값에 100을 곱하여 구하였다.

조리가 끝난 국물의 탁도는 삶은 국수를 건져낸 물을 상온으로 냉각한 후 spectrophotometer(ProteomeLab DU 800, Beckman Coulter, USA)를 사용하여 675 nm에서 흡광도를 측정하였다.

Table 1. Formular for noodle dough prepared with various levels of browned oak mushroom(*Lentinus edodes*) paste

Treatment	Wheat flour (g)	<i>Lentinus edodes</i> paste(g)	Salt (g)	NaHCO ₃ (g)	Water (mL)
Control ¹⁾	300	0	6	3	135
<i>Lentinus edodes</i>					
10%	300	30	6	3	100
20%	300	60	6	3	60
30%	300	90	6	3	20

¹⁾ Control: Used as reference and made of 100% wheat flour.

5. 국수의 물성 측정

생국수와 조리국수의 물리적 특성은 Rheometer(COMPAC-100 II, Sun Scientific, Tokyo, Japan)를 사용하여 측정하였다. 측정 조건은 table speed 60 mm/min, chart speed 50 mm/sec, critical diameter 5 mm, load cell(max) 2 kg, sample height 2 mm, sample width 40 mm 및 span length 40 mm로 하였다. 조리국수의 물리적 특성 측정을 위한 조리 조건은 조리특성 측정 시와 동일하였다. 국수는 초음파 cutter를 이용하여 중앙부를 30×30×20 mm의 크기로 잘라내어, 시료를 두 번 누를 때 얻어지는 값으로 경도(hardness), 응집성(cohesiveness), 탄성(springiness) 및 검성(gumminess)을 측정하였다.

6. 국수의 색도 측정

표고버섯 paste를 첨가하여 제조한 생국수와 조리국수의 색도는 색차계(CR-200, Minolta Co., Ltd., Japan)를 사용하여 Hunter 값인 L 값(lightness, 명도, white +100 ↔ 0 black), ±a 값(redness/greenness, 적색도/녹색도, red +100 ↔ -80 green) 및 ±b 값(yellowness/blueness, 황색도/청색도, yellow +70 ↔ -80 blue)으로 표시하였다. 사용한 표준 백색판은 L=94.6, a=0.313, b=0.32이었으며, 5회 반복 측정하여 평균값을 구하였다. 생국수는 35 mesh로 분쇄한 분말 일정량을 1 mm 길이로 잘라서 직경 3.0 cm, 높이 1.0 cm의 용기에 담아 색도를 측정하였다. 조리국수의 색도는 조리 특성 측정 시 조리국수 시료와 동일하여 처리하여, 3가닥씩 두 겹의 면발 표면을 측정하였다(Kim SM 등 2007).

7. 조리국수의 관능검사

관능검사는 조리국수에 조미액(삼화 국간장, 멸치육수)을 첨가하여 평가하였다. 훈련된 20명의 관능검사 요원이 5점 기호척도법(1점: 매우 나쁘다, 5점: 매우 좋다)을 사용하여 기호도 검사를 하였다. 시료는 국수 350 g를 3,500 mL의 조미액에 넣고 100°C에서 8분 30초간 조리하여 8 g 씩 흰색 용기에 담아 제시하였으며, 색(color), 향(flavor), 맛(taste), 부드러운 정도(softness), 씹힘성(chewiness) 및 전체적인 기호도(overall preference)의 6가지 항목을 각각 평가하였다.

8. 통계처리

모든 실험결과는 SPSS v. 12.0(Statistical Package for Social Science Software, SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하여 통계처리 하였으며, 각 data는 평균과 표준편차로 나타내었다. 각 실험군의 평균치간 차이의 유의성은 분산분석(one-way analysis of variance)을 한 후 $p=0.05$ 수준에서 Duncan's multiple range test로 검증하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 표고버섯 paste의 일반성분

본 연구에 사용된 표고버섯 paste의 일반성분 함량은 Table 2와 같다. 표고버섯 paste의 조성은 수분 90.8%, 조단백 2.0%, 조지방 0.3%, 조회분 0.8%, 탄수화물 5.4% 및 조섬유 0.7%이었다. 이는 Hong JS 등(1988)의 연구에서 신선한 표고버섯의 수분, 조단백, 조지방 및 조회분의 함량이 88~91%, 2.5%, 0.4% 및 0.6%로 나타난 것과 유사한 결과이다.

2. 국수의 조리특성

표고버섯 paste의 함량을 달리하여 제조한 국수의 조리 후 무게, 부피, 수분흡수율 및 국물의 탁도는 Table 3에 나타내었다. 표고버섯 paste의 첨가량이 증가할수록 국수 전체의 무게가 증가하였다($p<0.05$). 부피 또한 유의한 차이는 없었지만 표고버섯 paste 첨가에 따라 증가하는 경향을 보였다. 이는 삶은 국수의 무게 증가는 부피 증가와 정의 상관관계를 보인다는 보고와(Lee KH와 Kim HS 1981, Kim YA 2002b) 일치하는 결과이다.

조리 후의 수분흡수율은 표고버섯 paste 첨가에 의해 유의적으로 증가하여 30% 첨가군에서 가장 높은 값을 나타내었다($p<0.05$). Kim YS 등(1997)은 국수 제조 시 미강식이섬유 첨가에 의해 수분흡수율이 증가하였고 이는 식이섬유의 보수력에 기인한다고 보고하였다. 따라서 본 연구에서 표고버섯 paste 첨가에 따른 수분흡수율 증가도 표고버섯 paste에 함유된 식이섬유에 의한 것으로 사료된다.

조리 중 고형분 소실 정도를 나타내는 국물의 탁도는 무첨가군에 비해 표고버섯 paste 첨가군에서 유의적으로 감소하였으며, 표고버섯 paste의 첨가량에 비례하여 감소하였다($p<0.05$). Lee HA 등(2003)은 매실 착즙액의 첨가에 의해 국물의 탁도가 저하되었으며 첨가량이 증가할수록 탁도가 낮아진다고 보고하여 본 실험의 결과와 유사

Table 2. Proximate composition of browned oak mushroom(*Lentinus edodes*) paste

Component	<i>Lentinus edodes</i> paste(%)
Moisture	90.8±0.6 ²⁾
Protein	2.0±0.2
Lipid	0.3±0.1
Ash	0.8±0.1
Carbohydrates ¹⁾	5.4±0.2
Fiber	0.7±0.1
Total	100

¹⁾ 100 - (moisture + crude protein + crude lipid + ash + crude fiber)
²⁾ Data expressed as mean ± SD. All experiments were independently performed triplicate.

Table 3. Cooking properties of noodle added with browned oak mushroom(*Lentinus edodes*) paste

Treatment	Weight (g)	Volume (mL)	Water absorption(%)	Turbidity of soup
Control ¹⁾	80.0±3.0 ^{2)a3)}	383.3±2.4 ^a	60.0±2.0 ^a	1.4±0.1 ^a
<i>Lentinus edodes</i>				
10%	86.4±1.5 ^b	387.0±0.0 ^a	75.8±2.7 ^b	1.3±0.0 ^b
20%	89.7±2.4 ^b	389.3±9.5 ^a	88.4±2.7 ^c	1.3±0.0 ^b
30%	98.2±3.3 ^c	390.0±9.0 ^a	92.5±13.2 ^d	1.1±0.1 ^c

¹⁾ Control: Used as reference and made of 100% wheat flour.

²⁾ Data expressed as mean±SD

³⁾ Means with the different letters within the same column are significantly different at $p=0.05$ by Duncan's multiple range test.

하였다. 일반적으로 복합면은 조리 후 밀가루 국수보다 조리 국물의 탁도가 높아지는 것으로 보고되고 있다(Kim YA 2002b). 제면 시 첨가물질의 양이 많아질수록 고형분 용출이 많아 국물의 탁도가 높아지며 이는 조리된 국수가 쉽게 풀어지고 끊어지기 쉽다는 것을 의미한다(Kim HK와 Kim SK 1985, Kim YS 1998, Lee YC 등 1999, Hwang JH와 Jang MS 2001). 따라서 본 연구의 표고버섯 paste를 첨가하여 제조한 국수는 조리 후에도 쉽게 끊어지거나 풀어지지 않아 외관상 좋은 상태를 유지할 수 있을 것으로 사료된다.

3. 국수의 조직특성

표고버섯 paste를 첨가하여 만든 생국수와 조리국수의 텍스처 특성은 Table 4에 제시하였다. 생국수의 경우, 경도(hardness)는 표고버섯 paste의 첨가량이 증가할수록 낮게 나타났다($p<0.05$). 이는 표고버섯 paste 첨가에 의해 조리국수의 수분흡수율이 증가되어 조직감을 부드럽게 한 것으로 생각된다. 이러한 결과는 메밀 복합분으로 제면한 국수(Kim BR 등 1999)와 첨가루를 첨가한 국수(Lee YS

등 2000)의 경우에 첨가량이 많을수록 경도가 저하되었다는 보고와 일치하였다. 탄력성(springiness)과 응집성(adhesiveness)은 무첨가군(108.4±2.9, 111.6±1.5)에 비해 표고버섯 paste 첨가군에서 유의하게 증가하였고($p<0.05$), 20% 첨가군(138.9±4.6, 151.6±4)에서 가장 높게 나타났다. 검성(gumminess)은 무첨가군이 57.1±4 g으로 최대값을 보였으며, 표고버섯 paste 함량이 증가함에 따라 점차 감소하다가 30% 첨가군에서 다시 증가하였다($p<0.05$). 이는 Hong SP 등(2004)이 동아좁을 25%, 50%, 75% 및 100% 농도로 첨가하여 제조한 국수의 경우 검성이 50% 첨가군에서 대조군에 비해 감소하였다가 75%와 100% 첨가군에서는 오히려 증가하였다는 보고와 유사하였다. 이와 같이 조리한 국수의 조직 특성은 표고버섯 paste 첨가 농도에 따라 다르게 나타남을 알 수 있다.

조리국수는 전반적으로 경도와 검성이 생국수에 비해 증가한 것을 제외하고는 경도, 탄력성 및 검성에서 표고버섯 paste 첨가에 따른 특성이 생국수와 유사한 경향을 나타내었다. 응집성의 경우 표고버섯 무첨가군에 비해 첨가군에서 증가하였으며 표고버섯 paste 양이 증가함에 따라 증가하여 30% 첨가군에서 가장 높았다($p<0.05$). 따라서 생국수와 조리국수 모두 표고버섯 paste 첨가에 의해 경도와 검성은 감소하고 탄력성은 증가하여 부드럽고 쫄깃한 국수가 만들어지는 것으로 나타났으며, 일반적으로 탄력성이 크고 쫄깃한 국수나 부드러운 국수에 대한 선호도가 크다는 것을 감안하면 표고버섯 paste의 첨가가 국수의 조직감에 바람직한 영향을 줄 것으로 사료된다.

4. 국수의 색도

표고버섯 paste의 첨가량을 달리하여 제조한 생국수와 조리국수의 색도를 측정된 결과(Table 5), L(명도) 값은 생국수와 조리국수 모두 표고버섯 paste의 첨가량에 따라 감소하여 30% 첨가군에서 가장 낮은 값을 보였다($p<0.05$).

Table 4. Textural characteristics of uncooked and cooked noodles added with browned oak mushroom(*Lentinus edodes*) paste

Treatments	Hardness(g/cm ²)		Springiness		Cohesiveness		Gumminess(g)	
	Uncooked noodle	Cooked noodle	Uncooked noodle	Cooked noodle	Uncooked noodle	Cooked noodle	Uncooked noodle	Cooked noodle
Control ¹⁾	456.2±2.8 ^{2)a3)}	2877.3±3.4 ^a	108.4±2.9 ^a	103.9±1.3 ^a	111.6±1.5 ^a	95.3±2.7 ^a	57.1±6.4 ^a	128.6±19.7 ^a
<i>Lentinus edodes</i>								
10%	418.1±2.3 ^b	1760.0±2.1 ^b	109.2±1.9 ^b	105.1±1.2 ^b	122.1±2.5 ^c	101.8±5.9 ^b	30.3±0.5 ^c	82.1±3.3 ^c
20%	403.5±0.9 ^c	1431.7±5.3 ^c	138.9±4.6 ^c	108.1±1.8 ^c	151.6±4.0 ^d	107.9±2.5 ^c	30.2±0.3 ^c	82.3±2.8 ^c
30%	364.1±4.1 ^d	1300.0±2.6 ^d	110.5±1.5 ^b	106.7±2.1 ^b	119.6±4.0 ^b	111.0±8.3 ^d	47.3±0.7 ^b	110.9±6.1 ^b
F-value	47.402 ^{***}	38.225 ^{***}	14.89 ^{***}	9.50 ^{**}	26.225 [*]	22.508 ^{***}	6.604 ^{**}	5.982 ^{**}

¹⁾ Control: Used as reference and made of 100% wheat flour.

²⁾ Data expressed as mean±SD

³⁾ Means with the different letters within the same column are significantly different at $p=0.05$ by Duncan's multiple range test.

* $P<0.05$, ** $P<0.01$, *** $P<0.001$

Table 5. Color parameters of uncooked and cooked noodles added with browned oak mushroom(*Lentinus edodes*) paste

Treatment	L ¹⁾		a		b	
	Uncooked noodle	Cooked noodle	Uncooked noodle	Cooked noodle	Uncooked noodle	Cooked noodle
Control ²⁾	68.8±0.6 ^{3)a4)}	74.3±0.6 ^a	-1.1±0.2 ^a	-0.2±0.2 ^a	14.3±0.4 ^a	15.8±0.4 ^a
<i>Lentinus edodes</i>						
10%	66.5±0.3 ^b	70.4±1.3 ^b	-0.4±0.1 ^b	-1.4±0.4 ^b	16.8±0.2 ^b	18.8±0.7 ^b
20%	64.6±0.4 ^c	68.2±1.0 ^c	-0.6±0.2 ^b	-1.0±0.5 ^b	16.6±0.2 ^b	18.4±0.7 ^b
30%	54.8±0.6 ^d	65.4±0.9 ^d	0.3±0.2 ^c	0.1±0.5 ^c	17.9±0.3 ^c	19.0±0.7 ^c
F-value	17.001 ^{***}	15.453 ^{***}	35.421 ^{**}	25.226 ^{**}	27.387 ^{***}	29.332 ^{***}

¹⁾ L: degree of lightness(white +100 ↔ 0 black), ±a: degree of redness/greenness(red +100 ↔ -80 green), ±b: degree of yellowness/blueness(yellow +70 ↔ -80 blue)

²⁾ Control: Used as reference and made of 100% wheat flour.

³⁾ Data expressed as mean±SD

⁴⁾ Means with the different letters within the same column are significantly different at $p=0.05$ by Duncan's multiple range test.

* $P<0.05$, ** $P<0.01$, *** $P<0.001$

-a 값(녹색도)은 생국수에서는 표고버섯 paste 첨가에 비례하여 감소하였으며, 조리국수는 무첨가군에 비해 10%와 20% 첨가군에서는 오히려 증가하였다. 생국수와 조리국수 모두 30% 첨가군에서는 a 값(적색도)이 증가하였다($p<0.05$). +b 값(황색도)은 생국수와 조리국수 모두 표고버섯 첨가에 따라 증가하였으며($p<0.05$), 30% 첨가군에서 가장 높은 수치를 나타내었다. 이는 상황버섯 분말을 첨가하여 제면한 생국수와 조리국수의 명도가 감소하고 황색도와 적색도는 증가하였다는 Kim HR 등(2005)의 보고와 유사한 결과이다.

Kim YS 등(1997)은 국수 제조 시 대체분의 첨가량을 증가할수록 L 값은 감소하나 a와 b 값은 증가해 품질저해 요인이 될 수 있다고 하였다. 한편, Miskelly DM(1984)의 연구에 의하면 색도는 텍스처와 함께 국수의 품질을 결정짓는 두 가지 인자 중의 하나로 국수의 색도에서 L, a 및 b 값이 크면 국수의 품질이 양호하다고 하였다. 본 연구에서는 30% 표고버섯 paste 첨가 시에 표고버섯의 갈변에 따른 색상으로 인해 국수의 명도가 낮아지고 적색도와 황색도는 증가한 것으로 추측된다.

5. 국수의 관능검사

표고버섯 paste의 함량을 달리 첨가하여 제조한 국수의 관능평가 결과는 Fig. 1에 나타내었다. 색상에 대한 기호도는 표고버섯 paste 첨가에 따라 감소하였으나 20% 첨가 시에는 오히려 무첨가군에 비해 증가하여 가장 선호도가 높은 것으로 나타났다($p<0.05$). 이는 갈변된 표고버섯 paste 첨가에 의해 국수의 색상이 짙어졌으나 기존의 메밀국수의 색과 유사하여 기능성 국수인 것을 고려할 때 거부감이 없는 것으로 사료된다. 또한 Kim YS 등(1997)은 복합분으로 제조한 국수는 색차계 측정값과 관능평가 결과 간에 유의한 상관관계를 보이지 않으므로, 색상이 조

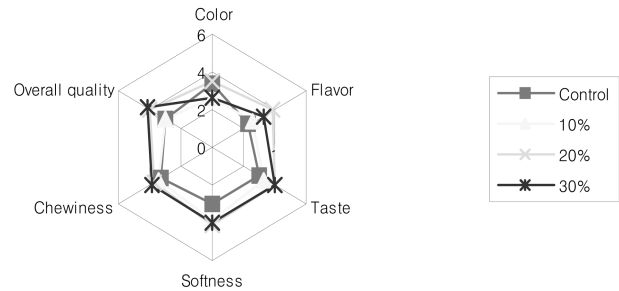


Fig. 1. Spider-web diagram of cooked noodle added with browned oak mushroom(*Lentinus edodes*) paste. Control was used as reference and made of 100% wheat flour. All experiments were independently performed triplicate.

리한 국수의 외적 품질 특성을 나타내는데 중요 인자로 작용하지 않는다고 보고하여 국수의 흰색에 대한 소비자의 고정관념이 최근 다양한 종류의 기능성 국수에 대한 선호도와 맞물려 변화되고 있음을 나타내었다.

향과 부드러운 정도에 대한 기호도는 표고버섯 paste 첨가군에서 유의하게 증가하였다($p<0.05$). 표고버섯 특유의 향이 기호도에 영향을 미친 것으로 보이며 30% 보다는 20% 비율로 첨가했을 때 선호도가 더 큰 것으로 나타났다. 맛, 씹힘성 및 전반적인 기호도는 표고버섯 paste 첨가에 따라 증가하였으며 30% 첨가군에서 가장 높게 나타났다($p<0.05$). 이와 같은 결과로 보아 표고버섯 paste의 첨가로 국수의 관능적 특성이 향상되는 것을 알 수 있었다. 또한 조직특성과 관능검사 결과가 유사한 경향을 나타내어 표고버섯 paste 첨가는 국수의 조직감을 향상시켜 기호도를 증가시키는 것으로 보인다.

IV. 요약

본 논문에서는 상품성이 없는 갈변된 표고버섯을 paste

형태로 만들어 첨가량을 달리하여 생국수를 제조하고 조리 전과 후의 국수의 품질 특성을 살펴보았다. 표고버섯 paste 첨가에 따라 조리 후 국수의 무게, 부피 및 수분 보유력이 증가하였으며 삶은 국물의 탁도는 감소하여 조리 후에도 면발이 쉽게 풀어지지 않음을 알 수 있었다. 또한, 생국수와 조리국수 모두 표고버섯 paste 첨가량이 증가할수록 경도와 검성은 감소하고 탄력성은 증가하여 제면 특성이 좋아지는 것으로 나타났다. 관능검사 결과, 국수의 색상에 대한 기호도와 관계없이 향, 맛, 부드러운 정도, 씹힘성 및 전반적인 기호도가 표고버섯 paste 첨가에 의해 증가하였다. 따라서 밀가루에 표고버섯 paste를 첨가함으로써 국수의 품질과 기호성이 향상되는 것으로 보이며, 특히 20%와 30% 첨가 시 가장 좋은 품질 특성을 나타내었다.

V. 감사의 글

본 연구는 Brain Korea 21 사업 지원과 (주)한솔영농조합법인의 연구비 지원으로 수행되었으며 이에 감사드립니다.

참고문헌

- AOAC. 1990. Official Methods of Analysis of AOAC Intl. 16th ed. Association of official Analytical Chemists, Arlington, VA, USA
- Bae SH, Rhee C. 1998. Effect of soybean isolate on the properties of noodle. Korean J Food Sci Technol 30(6):1301-1306
- Baik BK, Czuchajowska Z, Pomeranz Y. 1995. Discoloration of dough for oriental noodles. Cereal Chem 72(2):198-205
- Chang KJ, Lee SR. 1974. Development of composite flours and their products utilizing domestic raw materials: IV. Textural characteristic of noodles made of composite flours based on barley and sweet potato. Korean J Food Sci Technol 6(10):65-69
- Cheung PCK. 1998. Plasma and hepatic cholesterol levels and fecal neutral sterol excretion are altered in hamsters fed straw mushroom diet. J Nutr 128(9):1512-1516
- Cho YH, Shin JY, Lee HG. 2007. Characteristics of wheat flour dough and noodles with amylopectin content and hydrocolloids. Korean J Food Sci Technol 39(2):138-145
- Ha KH, Shin DH. 1999. Characteristics of noodle made with composite flours of perilla and wheat. J Korean Soc Food Sci Nutr 28(6):1256-1259
- Hong JS, Kim YH, Lee KR, Kim MK, Cho YH, Park KH, Lee JB. 1988. Composition of organic acid and fatty acid in *Pleurotus ostreatus*, *Lentinus edodes* and *Agaricus bisporus* (in Korea). Korean J Food Sci Technol 20(6):100-105
- Hong JS, Kim YH. 1989. Contents of free amino acids and total amino acids in *Agaricus bisporus*, *Pleurotus ostreatus* and *Lentinus edodes*. Korean J Food Sci Technol 21(2):58-62
- Hong SP, Jun HI, Song GS, Kwon KS, Kwon YJ, Kim YS. 2004. Characteristics of wax gourd juice-added dry noodles. Korean J Food Sci Technol 36(4):795-799
- Hwang JH, Jang MS. 2001. Effect of paprika(*Capsicum annum* L.) juice on the acceptability and quality of wet noodle(I). Korean J Food Cookery Sci 17(4):373-379
- Kang MY, Kim SY, Yoon HJ, Nam SH. 2004a. Screening of physiological functionality for unmarketable browned oak mushroom(*Lentinus edodes*). J Korean Soc Appl Biol Chem 47(4):396-402
- Kang MY, Kim SY, Yoon HJ, Nam SH. 2004b. Antioxidative activity of the extracts from browned oak mushroom(*Lentinus edodes*) with unmarketable quality. Korean J Food Sci Technol 36(4):648-654
- Kim BR, Choi YS, Kim JD, Lee SY. 1999. Noodle making characteristics of buckwheat composite flours. J Korean Food Sci Nutr 28(2):383-389
- Kim HK, Kim SK. 1985. Wheat flour and milling industry. Korea Milling Industry Association. Seoul, Korea pp 191-194
- Kim HR, Hong JS, Choi JS, Han GJ, Kim TY, Kim SB, Chun HK. 2005. Properties of wet noodle changed by the addition of sanghwang mushroom(*Phellinus linteus*) powder and extract. Korean J Food Sci Technol 37(4):579-583
- Kim SM, Yoon CH, Cho WK. 2007. Quality characteristics of noodle added with Takju(Korean turbid rice wine) lees. Korean J Food Culture 22(3): 359-364
- Kim TS, Cho NS. 2001. Biochemical characteristics of lectins isolated from *Lentinula edodes*. Mokchae Konghak 29(2):79-88
- Kim UJ, Yoon JY, Kim HS. 2002. A study on the noodle quality made from pea starch-wheat composite. Korean J Food Cookery Sci 18(6):136-141
- Kim YA. 2002a. Starch-wheat composite of mulberry leaves powder on the cooking characteristics of noodle. Korean J Food Cookery Sci 18(6):76-80
- Kim YA. 2002b. Effects of mulberry leaves powder on the cooking characteristics of noodle. Korean J Food Cookery Sci 18(6):632-636
- Kim YS, Ha TH, Lee HY. 1997. Effect of rice bran dietary fiber on flour rheology and quality of wet noodles. Korean J Food Sci Technol 29(1): 90-95
- Kim YS. 1998. Quality wet noodle prepared with wheat flour and mushroom powder. Korean J Food Sci Technol 30(6):1373-1380
- Lee HA, Nam ES, Park SI. 2003. Quality characteristics of wet noodle with maesil(*Prunus mume*) juice. Korean J Food Culture 18(6):527-535
- Lee JW, Kee HJ, Park YK, Rhim JW, Jung ST, Ham KS, Kim IC, Kang SG. 2000. Preparation of noodle with laver powder and its characteristic. Korean J Food Sci Technol 32(2):298-305
- Lee KH, Kim HS. 1981. Preparation and evaluation of dried noo-

- dle products made from composite flours utilizing rice and wheat flours. Korean J Food Sci Technol 13(5):6-14
- Lee KH, Kim KT. 2000. Properties of wet noodle changed by the addition of whey powder. Korean J Food Sci Technol 32(1):1073-1078
- Lee SY, Hur HS, Song JC, Park NK, Chung WK, Nam JH, Chang HG. 1997. Composition of noodle-related characteristics of domestic and imported wheat. Korean J Food Sci Technol 29(1):44-50
- Lee YC, Sin KA, Jeong SW, Moon YI, Kim SD, Han YN. 1999. Quality characteristics of wet noodle added with powder of *Opuntia ficus-indica*. Korean J Food Sci Technol 31(2):1604-1612
- Lee YS, Lim NY, Lee KH. 2000. A study on the preparation and evaluation of dried noodle product made from composite flours utilizing arrowroot starch. Korean J Soc Food Sci 16(6):681-688
- Miskelly DM. 1984. Flour component affecting paste and noodle color. J Sci Food Agric 35(4):463-471
- Pamela M, Stefania M, Altero A, Laura P. 2004. Commercial mushrooms: nutritional quality and effect of cooking. Food Chem 84(2):201-206
- Shamtsyan M, Konusova V, Maksimova Y, Goloshchev A, Panchenko A, Simbirtsev A. 2004. Immunomodulating and anti-tumor action of extracts of several mushrooms. J Biotechnol 113(1-3):77-83
- Shin SY, Kim SK. 1993. Cooking Properties of dry noodles prepared from HRW-WW and HRW-ASW wheat flour blends. Korean J Food Sci Technol 25(3):232-237
- Sun J, He H, Xie BJ. 2004. Novel antioxidant peptides from fermented mushroom *Ganoderma Lucidum*. J Agric Food Chem 52(3):6646-6652
- Wasser SP, Weis AL. 1999. Medicinal properties of substances occurring in higher *basidiomycetes* mushrooms: Current perspectives (review). Intern J Med Mushrooms 1(1):31-62

2008년 4월 14일 접수; 2008년 8월 29일 심사(수정); 2008년 9월 22일 채택