

## Gums 물질을 첨가한 홍삼생면의 품질특성과 저장성

김은미  
김포대학 호텔조리과

### Quality Characteristics and Shelf-life of Red Ginseng Wet Noodles Prepared with Gums

Eun-Mi Kim

Department of Hotel Culinary Arts, Kimpo College

#### Abstract

This study was performed to examine the quality characteristics of red ginseng wet noodles prepared with additions of carrageenan, xanthan gum, or guar gum. The quality characteristics of the samples were estimated in terms of their general composition, color differences, cooking characteristics, textural attributes, sensory qualities, and microbial growth during storage. The results were as follows. Protein content was significantly decreased in the guar gum added group and ash content was significantly increased in the carrageenan added group ( $p<0.05$ ). Lipid, water, and Na contents were not significant different among the groups. However, water binding capacity was significantly increased in the group with added xanthan gum. Over 10 weeks of storage, water contents did not differ significantly between the xanthan gum and guar gum added groups. In all the added gum groups, L- and a- values were significantly increased whereas b- values decreased ( $p<0.05$ ). In texture profile analyses, chewiness, cohesiveness, hardness, and springiness were significantly increased in the carrageenan and xanthan gum added groups ( $p<0.05$ ). According to sensory evaluations, surface color, red ginseng flavor, red ginseng taste, softness, chewiness, and overall acceptability were considered very good in the xanthan gum and guar gum added groups ( $p<0.05$ ). Therefore, the red ginseng noodles containing xanthan gum and guar gum were deemed most preferable and presented the safest shelf-life during 10 weeks at  $-10^{\circ}\text{C}$ .

**Key words:** red ginseng, gums, noodle, cooking characteristics, texture, sensory evaluation

## 1. 서론

최근 식품산업의 급격한 발전과 식품의 소비추세가 고 급화되고 편리화 됨에 따라 냉동, 냉장 등의 저장식품, 가공식품 및 인스턴트식품 등의 이용이 급격히 증가하고 있는 가운데 여러 가지 산업 중 면류 산업은 편리성 및 경제적 이점에 의해 꾸준히 성장하고 있는 사업 중의 하나이다(Lee HA 등 2003). 또한 고품질에 대한 소비자의 기호도 증가로 건면 중심에서 생면 중심으로 소비추세가 바뀌고 있으며 매출도 매년 늘고 있다(Kim HY 등 2007, Kim SK 등 1996).

생면은 칼로 떨어 국수를 만드는 것으로 칼국수, 소바, 우동 등이 있고(Lim YS 등 2003), 기본 원료로 소맥분,

식염, 간수 및 물 등이 사용되며, 건면에 비해 탄력성이 나 식감이 뛰어나지만 생면으로 저장, 유통되는 경우 곰팡이뿐만 아니라 효모와 세균의 증식으로 쉽게 변질 될 수 있기 때문에 품질 개선 및 보존성을 위하여 식품첨가물을 사용하고 있다(Han MW 등 2007). 생면의 품질과 저장성 개선을 위한 연구로는 pediocin 처리(Han MW 등 2007), 중합인산염 첨가(Kim JS와 Son JY 2004)가 있으며, 밀가루에 한정하지 않고 다공성 전분(Kim HY 등 2007), 마가루(Park BH와 Cho HS 2006), 썩 추출물(Park CS와 Kim ML 2006), 솔잎분말(Jeon JR 등 2005), 톳분말(Oh YJ와 Choi KS 2006), 구기자분말(Lim YS 등 2003), 목단피(Jo JS와 Han YS 2003), 키토산(Lee MH와 No HK 2002, Lee JW 등 2000), 파프리카즙(Hwang JH와 Jang MS 2001), 손바닥 선인장 분말(Lee YC 등 1999) 등의 다양한 재료를 활용하여 영양적 가치와 기능성을 갖는 생면이 연구되었다.

식이섬유는 보수력, 보유력 및 각종 무기질과의 결합력

\*Corresponding author: Eun-Mi Kim, Department of Hotel Culinary Arts, Kimpo College  
Tel: 031-999-4240  
Fax: 031-999-4675  
E-mail: emkim@kimpo.ac.kr

등 물리적인 성질외에도 혈중 콜레스테롤 함량의 저하, 대장암 예방, 음식물의 장내 통과시간 단축 등의 중요한 생리적 작용을 하는 것으로 알려져 있으며, 섬유소의 섭취는 대장암, 심장병, 고혈압, 당뇨병, 게실염, 비만의 요인을 감소시킨다(Davy BM과 Melby CL 2003, McKeown NM 등 2004, Venn BJ와 Mann JI 2004, Delzenne NM과 Cani PD 2005, Sahyoun NR 등 2006, Galisteo M 등 2008). 그중 carrageenan은 돌가사리류나 진두발류 등의 홍조류에 다량 함유되어 있는 점성 다당류로 D-galactose와 3,6-anhydro-D-galactose가  $\alpha$ -1,3 또는  $\beta$ -1,4 결합한 구조로 식품에서 점증제로 사용된다(Park YH 등 1995). 황산기의 결합 위치에 따라  $\kappa$ -,  $\lambda$ -,  $\tau$ -carrageenan으로 나누며, 황산기를 다량 함유한 carrageenan이 항혈액응고작용, 항균작용, 면역력 증진작용, 항암 및 항알레르기 작용과 같은 기능성을 가지고 있는 것으로 보고되고 있다(Nishimo T와 Nagumo T 1992, Hirata A 등 1994, Tsuji RF 등 2003, Huamao Y 등 2006). Guar gum은 D-mannose와 D-galactose가 결합된 galactomannan인 수용성 식이섬유로 식품에서 증점제나 안정제로 사용되며(Butt MS 등 2007), 인슐린 반응 개선과 콜레스테롤 저하효과가 있는 것으로 알려져 있다(Anderson DMW와 Andon SA 1988). Xanthan gum은 *Xanthomonas campestris*가 생산하는 검류로 제빵과정에서 전분입자의 점착성과 수분보유력을 증진시켜 보존기간을 연장하고 물성을 개량하는데 이용하고 있다(Katzbauer B 1998). 이와 같이 밀가루 외에 곡류에 결합된 글루텐의 기능성을 보완하는(Kulp 등 1974) gum류는 기존의 물성 개량 효과뿐만 아니라 신체 내에서 콜레스테롤 농도저하, 세포의 활성 증진, 고혈압 예방효과, 당뇨병, 비만 치료와 같은 생리 활성을 나타내고 있다(Kim YL 등 1990, Yamamoto Y 2001, Castro IA 등 2003, Butt MS 등 2007).

홍삼은 생인삼인 수삼을 수증기 또는 기타 방법으로 찌서 익혀 건조한 것으로 홍삼에서 분리된 ginsenosides(GS)는 32종이 있다(Nam KY 2005). 홍삼은 혈액순환 개선 효과와 암발생 억제기능, 면역기능 조절, 혈압강화작용, 발기부전 등 성인병과 당뇨병 및 노화에 대한 예방 또는 치료효과, 간기능향진 및 독성물질 해독작용, 항피로 및 항스트레스 작용, 중추신경계 억제, 기억력 및 학습효능 개선작용이 있다. 또한 최근에는 AIDS바이러스 증식억제, 항다이옥신 효과 연구 등이 보고되고 있다(Nam KY 2005, Kwak YS 등 2003, Kim CS 등 2002, Jin HJ 등 2001, Choi YJ와 Choi HK 2001, Kim ND 2001, Bhattachary SK와 Mirata SK 1991, Punnonen R과 Lukola A. 1984).

따라서 본 연구에서는 홍삼국수에 gums 물질을 첨가하여 홍삼과 섬유소가 가진 기능성을 면에 첨가하여 기능성을 높이고 제면성을 보완하여 당뇨병이나 비만한 사람

을 위한 기능성 제품을 제조하고자 carrageenan, xanthan gum, guar gum을 각각 첨가한 홍삼생면을 개발하여 관능적, 기계적 특성을 알아보았으며, 실제 일부 공장에서 생면을 제조가공하여 냉동 저장하였다가 유통되는 경우가 있으므로 냉동 저장 중의 품질 특성을 조사하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 실험재료

본 실험에 사용한 재료는 밀가루(제면용, 대한제분), 고구마전분(제주도산, 서릉산업식품), 소금(천일염, 화성시 서산면), 홍삼분말(한국인삼공사)을 사용하였다. Gum류는 carrageenan((주) MSC), xanthan gum((주) MSC), guar gum ((주) MSC)을 사용하였다. 홍삼분말의 첨가량은 Kim EM와 Park HK(2008)의 연구결과에 의해 4%로 결정하였다. Gums류의 첨가량은 한국인의 영양섭취기준(KNS 2005)에 의하여 1끼 식사를 탄수화물 식품인 면(300 g)으로 섭취할 때 최대 3.6 g을 섬유소로 섭취 할 수 있다고 가정하여 식이섬유 충분섭취량을 고려한 값과 예비실험을 통한 반죽성을 고려하여 3.3%의 gum류를 첨가 하였다.

### 2. 국수의 재료배합비 및 제조방법

밀가루, 고구마전분, 소금, 홍삼분말, gums류인 carrageenan, xanthan gum, guar gum을 각각 첨가하여 만든 홍삼국수와 gums을 첨가하지 않은 대조군의 제조 배합비는 Table 1과 같으며 첨가된 물의 양은 40 mL로 일정하게 첨가하였다. 그리고 고구마 전분을 사용한 것은 고구마 전분이 옥수수 전분에 비하여 점도가 높고 투명하며 겔의 특성이 우수하고 냉해동 공정에 안정하여 저온 유통되어지는 식품에 이용이 바람직하다고 하였고(Jung SH 등 1991), 감자전분의 조직감과 비슷하다(Baek MH 등 2000)고 하여 고구마 전분을 첨가하였다. 홍삼 생면의 제조방법은 Jeon JR 등(2005)의 방법을 약간 변형하여 혼합한 재료를 손으로 20분간 반죽하여 polyethylene 지퍼

**Table 1.** Composition of red ginseng noodle added gums

Ingredients(%)	A	B	C	D
Wheat flour	89.2	85.9	85.9	85.9
Sweet potato starch	5	5	5	5
Red ginseng	4	4	4	4
Salt	1.8	1.8	1.8	1.8
Fiber				
$\kappa$ -Carrageenan	0	3.3	0	0
Xanthan gum	0	0	3.3	0
Guar gum	0	0	0	3.3
Water	40	40	40	40

백에 넣어 40분간 반죽을 숙성시킨 후 수동식 제면기(Pasta Shule Mod. 150, USA)로 7에서 3번, 5에서 3번, 3에서 3번 밀어서 두께 1 mm, 너비 3 mm로 세절한 생면을 본 실험에 사용하였으며, 분석에 사용된 건면은 실온에서 약 18시간 풍건시켜 사용하였다. 면의 제조는 5회 반복하여 오차를 최소한으로 하여 실험하였다. 저장기간에 따른 변화를 실험하기 위한 생면은 polypropylene 용기에 담아 밀봉하여 냉동 상태(-10℃)로 보관하였다.

### 3. 국수의 일반적 특성

#### 1) 일반성분 분석

각 시료의 분석은 AOAC법에서 결정한 방법으로(AOAC 1990) 수분은 105℃ 건조법, 지방은 Soxhlet법, 단백질은 micro-kjeldahl법, 회분은 건식회화법, 나트륨은 건식분해법으로 586.0 nm에서 원자흡광도계(Atomic Absorption Spectrophotometer, Shimadzu, AA-6401F, Japan)를 이용하여 측정하였다.

#### 2) 수분결합능력

면을 잘라 18시간 건조한 건시료 2 g에 증류수 20 mL를 가하고 magnetic stirrer로 1시간 교반 후 8,000 rpm으로 20분간 원심분리(RC-5B, DuPont Co, USA)하였다. 원심분리 후 상등액을 제거한 후 침전물의 무게를 측정하여 처음 시료 량과 중량비로 다음과 같이 수분결합능력을 계산하였다(Sathe SK 등 1982, Park HK와 Lee HG, 2005).

$$\text{수분결합능력(\%)} = \frac{\text{침전 후 시료의 무게(g)}}{\text{처음 시료 무게(g)}} \times 100$$

#### 3) 저장기간에 따른 수분함량

생면으로 제조된 면을 냉동상태(-10℃)에서 10주간 저장하여 1주일 간격으로 수분함량을 10회 측정하였다. 분석시 냉동된 시료는 냉장고에서 자연해동한 후 사용하였으며, 분석방법은 AOAC법(1990)에서 결정한 방법으로 하였다.

### 4. 색도

색도측정은 Chroma Meter (DP-400, Minolta Co., Japan)를 사용하여 5회 반복 측정하였고, 평균값은 L값, a값, b값으로 나타내었다(Lee CH와 Park SH 1982). 건면은 곱게 갈아 측정하였으며, 삶은 국수는 1 mm로 세절하여 지름 50 mm, 높이 10 mm원통에 담아 측정하였다. 반죽은 국수를 다 밀고 수동식 제면기(Pasta Shule Mod. 150, USA)에서 7에서 3번, 5에서 3번, 3에서 3번 밀어서 가락으로 뽑기 전의 넓은 면적으로 측정하였다.

### 5. 기계적 조직감 측정

기계적 특성은 Texture Analyzer (TA- XT2i, England)를 이용하여 Table 2와 같은 조건으로 압착 시험을 측정하였다(Bourne MC 1978, Park HK와 Lee HG 2005). 반죽의 경우 반죽 20 g을 취하여 30×30 mm로 둥그렇게 만들어서 동일한 크기로 4회 반복 측정하였고, 삶은 국수는 5가락을 길이 50 mm로 하여 병렬로 고정시킨 후 5회 반복 측정하여 adhesiveness, chewiness, cohesiveness, gumminess, hardness, springiness를 평균값으로 나타내었다.

Table 2. Measurement condition for Texture analyzer

Pre test speed	5.00 mm/sec
Test speed	0.50 mm/sec
Post test speed	10.00 mm/sec
Distance	30.0 %
Time	3.00 sec
Force scaling	20 g
Probe	35 mm aluminum probe
Trigger force	0.05 N

### 6. 관능검사

관능검사는 훈련된 관능검사요원 23명(23.51±3.21세, 남자 13명, 여자 10명)을 대상으로 실시하였고, 시료의 색, 홍삼향, 홍삼맛, 쓴맛, 부드러움, 탄력성, 전반적인 수용도에 대한 관능특성을 평가하였다. 평가방법은 7-scales 차이식별검사방법인 평점법을 실시하였다(김광옥 등 1993).

### 7. 미생물 검사

저장기간 동안의 미생물 검사는 생면으로 제조된 면을 냉동상태(-10℃)에서 10주간 저장하여 1주일 간격으로 실시되었다. 검사항목은 일반세균수, 대장균군수, 대장균, 황색포도상구균, 살모넬라균, 리스테리아균, 곰팡이균, 바실러스균이며, 분석방법은 식품공전(한국식품의약품안전청 2007)의 방법을 사용하였다.

### 8. 통계처리 방법

모든 항목의 실험결과는 SPSS 11.0 통계 프로그램을 이용하여 Mean±SD를 계산하였고, 각 시료군 간의 유의적인 변화와 저장기간에 따른 수분함량 변화를 one-way ANOVA로 분석하여 Duncan's multiple range test를 실시하여 분석하였다(정충영과 최이규 2000).

## III. 결과 및 고찰

### 1. 홍삼국수의 일반적 특성

#### 1) 일반성분 분석

**Table 3.** Protein, fat, ash, water and sodium content of Red ginseng wet noodle added gums

Group <sup>3)</sup>	Protein (g/100 g)	Fat (g/100 g)	Ash (g/100 g)	Water (g/100 g)	Na (mg/100 g)
A	7.36±0.46 <sup>1)ab2)</sup>	0.34±0.004	1.96±0.26 <sup>a</sup>	35.20±0.35	100.86±1.60
B	6.89±0.21 <sup>ab</sup>	0.34±0.003	3.53±0.10 <sup>b</sup>	35.79±0.45	98.23±1.45
C	7.35±0.43 <sup>b</sup>	0.36±0.002	2.37±0.10 <sup>a</sup>	33.60±1.41	100.90±1.85
D	6.05±0.01 <sup>a</sup>	0.35±0.001	2.11±0.31 <sup>a</sup>	33.45±2.19	99.83±1.50

<sup>1)</sup> Mean±S.D.

<sup>2)</sup> Means in a column followed by different superscripts are significantly different by Duncan's multiple range test at p<0.05.

<sup>3)</sup> A - Red ginseng wet noodles not added gums (control)

B - Red ginseng wet noodles added carrageenan

C - Red ginseng wet noodles added xanthan gum

D - Red ginseng wet noodles added guar gum

Gums류 첨가 종류에 따른 홍삼생면의 일반 성분은 Table 3과 같다. 단백질 함량은 xanthan gum을 첨가한 홍삼국수가 대조군과 비슷한 단백질 량을 가지고 guar gum을 첨가한 홍삼국수는 xanthan gum을 첨가한 홍삼국수보다 유의적으로 감소하였다. 지방, 수분, 나트륨 함량은 각 군간에 유의적인 차이가 없었으며 회분 함량은 carrageenan 첨가군이 유의적으로 높았다. Lim KS와 Hwang IK(1999)에 의하면 carrageenan은 회분의 함량이 높다고 하여 본 연구결과와 일치하였다. 이는 원료의 차이와 첨가량의 차이로 볼 수 있다.

## 2) 수분결합능력

Gums 종류에 따른 홍삼생면의 수분결합능력은 Table 4와 같이 대조군보다 섬유소를 첨가한 군이 약간 증가하였으나 xanthan gum 첨가군이 유의적으로 높았다. 수분결합능력은 시료와 수분과의 친화성을 나타내는 것으로 결합된 물은 시료 입자에 의하여 흡수되거나 시료 입자의 표면에 흡착된 것이며, 그 크기는 전분 입자내의 비결정형 부분이 많을수록 높아진다고 한다(Deshpande SS 등 1982, Oh YJ와 Choi KS 2006). Xanthan gum은 전분

입자의 점착성과 수분 보유력을 증가하여 전분의 노화, 수분함량 손실 등을 방지하는 역할(Katzbauer B 1998, Chung JY와 Kim CS 1998a, 1998b)을 하므로 본 연구에서도 xanthan gum 첨가군이 대조군 보다 수분보유력이 향상한 것으로 보인다.

**Table 4.** Water binding capacity of red ginseng noodle added gums

Group <sup>3)</sup>	Water binding capacity
A	135.80±2.54 <sup>1)ab2)</sup>
B	179.00±27.57 <sup>ab</sup>
C	249.00±36.77 <sup>b</sup>
D	176.65±1.91 <sup>ab</sup>

<sup>1)</sup> Mean±S.D.

<sup>2)</sup> Means in a column followed by different superscripts are significantly different by Duncan's multiple range test at p<0.05.

<sup>3)</sup> A - Red ginseng wet noodles not added gums (control)

B - Red ginseng wet noodles added carrageenan

C - Red ginseng wet noodles added xanthan gum

D - Red ginseng wet noodles added guar gum

**Table 5.** Change of water contents on red ginseng wet noodles added gums during storage periods (g/100 g)

Group <sup>3)</sup>	Week									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	34.85±1.26 <sup>1)brs2)</sup>	32.12±0.49 <sup>ars</sup>	33.00±0.92 <sup>as</sup>	31.03±0.59 <sup>aqR</sup>	32.39±0.56 <sup>ars</sup>	31.99±0.35 <sup>ars</sup>	30.26±0.20 <sup>aq</sup>	31.63±0.15 <sup>bqRS</sup>	31.78±0.08 <sup>bRS</sup>	32.87±0.36 <sup>cs</sup>
B	35.11±0.43 <sup>bt</sup>	35.29±0.13 <sup>bt</sup>	35.32±0.43 <sup>bt</sup>	31.67±0.75 <sup>aqR</sup>	34.66±1.55 <sup>bST</sup>	32.86±0.56 <sup>bQRS</sup>	32.06±0.15 <sup>bQR</sup>	31.46±0.15 <sup>bQR</sup>	33.35±0.76 <sup>cRST</sup>	30.86±0.09 <sup>bQ</sup>
C	32.29±0.58 <sup>au</sup>	32.12±0.49 <sup>ast</sup>	32.63±0.88 <sup>atu</sup>	31.05±0.20 <sup>aqRST</sup>	31.68±1.08 <sup>arST</sup>	30.67±0.35 <sup>aqRST</sup>	30.42±0.12 <sup>aqRS</sup>	29.83±0.01 <sup>aq</sup>	28.91±0.79 <sup>aq</sup>	29.17±0.12 <sup>aqR</sup>
D	35.65±0.73 <sup>bQRS</sup>	36.87±0.58 <sup>bs</sup>	36.21±0.29 <sup>bRS</sup>	35.28±0.58 <sup>bQR</sup>	35.60±0.15 <sup>bQR</sup>	35.38±0.25 <sup>cQR</sup>	35.33±0.28 <sup>cQR</sup>	35.60±0.10 <sup>cR</sup>	34.74±0.52 <sup>cQ</sup>	35.65±0.23 <sup>dQRS</sup>

<sup>1)</sup> Mean±S.D.

<sup>2)</sup> Means in a column (a-c) or row (Q-U) followed by different superscripts are significantly different by Duncan's multiple range test at p<0.05.

<sup>3)</sup> A - Red ginseng wet noodles not added gums (control)

B - Red ginseng wet noodles added carrageenan

C - Red ginseng wet noodles added xanthan gum

D - Red ginseng wet noodles added guar gum

3) 저장기간에 따른 수분함량변화

Gum류의 첨가에 따른 홍삼생면의 10주 동안의 수분 함량 변화는 Table 5와 같다. Carrageenan과 xanthan gum 첨가군은 기간이 지남에 따라 수분량이 다소 감소하였으나 대조군과 guar gum 첨가군은 10주 동안 변화가 거의 없었다. 또한 대조군 보다 carrageenan과 guar gum을 첨가한 군의 수분함량이 더 유의적으로 높았다. 이는 gum 류 물질의 강한 수분 결합력과 반죽내 수분을 균일하게 잘 분포하기 때문으로 보이며(Anderson DMW와 Andon SA 1988, Chung JY와 Kim CS 1998b, Kim HJ 등 2004), 낮은 농도에서도 gel 화(Lee JH 등 1993)를 하기 때문으로 생각된다.

2. 색도

홍삼생면의 색도는 Table 6과 같다. 명도를 나타내는 L 값은 반죽과 건면에서 대조군에 비해 carrageenan과 xanthan gum을 각각 첨가한 군이 유의적으로 높았으며, 삶은 면에서는 carrageenan 첨가군이 더 낮았다. a값은 전체적으로 -값을 보여 녹색을 띠었으며 이는 Cho YH 등(2007)의 연구 결과와 비슷하였다. 건면에서 대조군에 비해 gum 물질을 첨가한 군은 -값을 나타내었는데 이는 Song EJ 등(2007)이 감마선 조사 시 a값이 떨어진다고 보고한 결과로 보아 햇빛에 의한 영향을 받은 것으로 볼 수 있다. b값은 건면과 반죽에서 대조군에 비해 gum류를 첨가한 군이 유의적으로 감소하였으나 삶은 면에서는 gum류를 첨가한 군이 대조군보다 유의적으로 높았다. 반죽과 건면에서 xanthan gum 첨가군이 대조군에 비

해 b값이 감소하였는데 이는 약과(Kim HJ 등 2004)와 식빵(Chung JY와 Kim CS 1998b)에 xanthan gum을 첨가한 연구와 유사하였다. 또한 Miskelly DM과 Moss HJ (1985)에 의하면 반죽과 삶은 국수의 색도에서 L, a, b 값이 크면 국수의 품질이 양호하다고 하였다. 따라서 guar gum을 첨가한 군 보다 carrageenan과 xanthan gum을 첨가한 면이 대조군과 색도가 비슷하거나 높았으므로 품질이 양호한 것으로 볼 수 있다.

3. 기계적 조직감

홍삼생면의 기계적 조직감은 Table 7과 같다. Adhesiveness는 반죽의 경우 대조군과 carrageenan 첨가군 보다 guar gum을 첨가한 군이 유의적으로 점착성이 낮았고, 삶은 면에서는 xanthan gum과 guar gum 첨가군이 유의적으로 점착성이 높았다. 삶은 면에서 guar gum의 점착성이 높아진 것은 Table 4에서 turbidity가 높아 고형분이 많이 용출되었기 때문으로 볼 수 있다. Chewiness, gumminess과 springiness는 반죽에서 대조군보다 gums을 첨가한 면이 유의적으로 높았으나 삶은 면에서는 유의적인 차이가 없었다. Cohesiveness는 반죽에서 대조군보다 xanthan gum 첨가군이 유의적으로 증가하였으나 삶은 면에서는 유의적으로 감소하였다. Hardness는 반죽의 경우 대조군보다 gums류를 첨가한 군이 유의적으로 견고하였으나 삶은 면에서는 xanthan gum이 유의적으로 견고하였다. 반죽에서 carrageenan, xanthan gum, guar gum 첨가시 hardness가 증가하였다는 결과는 제면 특성을 증가시키고 반죽의 단단함을 증진시킨다는 Lim KS과 Hwang IK(1999)의 연구와 일치하였다. Carrageenan을 첨가한 군에서 gumminess와 hardness가 증가되었는데 이는 젤리에 carrageenan을 첨가하였을 때와 유사한 결과(Paik JE 등 1996)를 보였다. 면류의 품질에 있어 cohesiveness, hardness, springiness이 중요하고(Lim KS와 Hwang IK 1999), 반죽의 경우 일반적으로 탄력성이 크고 쫄깃쫄깃한 성질의 국수나 탄력성이 크면서 부드러운 국수에 대한 선호도가 크다(Toyokawa H 등 1989a, 1989b)는 것으로 볼 때 carrageenan과 guar gum을 첨가한 군보다 xanthan gum을 첨가한 군이 chewiness, cohesiveness, hardness, springiness 등이 우수하므로 국수의 조직감에 바람직한 영향을 줄 것으로 보인다.

Table 6. Hunter's color values of Red ginseng noodle added gums

Group <sup>3)</sup>	A	B	C	D
L	84.31±0.12 <sup>1)a2)</sup>	88.53±0.14 <sup>c</sup>	87.02±0.89 <sup>b</sup>	84.92±0.18 <sup>a</sup>
Dough				
a	-2.14±0.01 <sup>a</sup>	-1.51±0.02 <sup>d</sup>	-1.59±0.06 <sup>c</sup>	-1.76±0.02 <sup>b</sup>
b	18.78±0.12 <sup>c</sup>	16.16±0.11 <sup>a</sup>	17.54±0.73 <sup>b</sup>	17.80±0.15 <sup>b</sup>
L	86.57±0.61 <sup>a</sup>	92.33±0.61 <sup>b</sup>	91.39±1.22 <sup>b</sup>	89.17±3.88 <sup>ab</sup>
Dried				
a	1.08±0.18 <sup>b</sup>	-0.96±0.06 <sup>a</sup>	-0.91±0.01 <sup>a</sup>	-1.06±0.05 <sup>a</sup>
b	18.62±0.68 <sup>b</sup>	10.51±0.74 <sup>a</sup>	10.45±0.63 <sup>a</sup>	12.69±1.23 <sup>b</sup>
L	77.12±0.34 <sup>b</sup>	72.03±4.20 <sup>a</sup>	75.53±0.63 <sup>ab</sup>	75.78±1.89 <sup>ab</sup>
Boiled				
a	-3.05±0.16 <sup>bc</sup>	-3.45±0.10 <sup>a</sup>	-3.14±0.09 <sup>b</sup>	-2.86±0.08 <sup>c</sup>
b	7.08±1.04 <sup>a</sup>	8.66±0.33 <sup>b</sup>	9.18±0.24 <sup>b</sup>	10.61±0.11 <sup>c</sup>

<sup>1)</sup> Mean±S.D.

<sup>2)</sup> Means in a row followed by different superscripts are significantly different by Duncan's multiple range test at p<0.05.

<sup>3)</sup> A - Red ginseng wet noodles not added gums (control)

B - Red ginseng wet noodles added carrageenan

C - Red ginseng wet noodles added xanthan gum

D - Red ginseng wet noodles added guar gum

4. 관능검사

홍삼생면의 관능검사 결과는 Table 8과 같다. 색의 선호도는 대조군과 xanthan gum, guar gum 첨가군은 차이가 없었으나 carrageenan첨가군은 유의적으로 낮았으며, 홍삼향은 대조군이 제일 강하게 느꼈고 xanthan gum과 guar gum 첨가군은 비슷하였으며 carrageenan 첨가군이

**Table 7.** Texture characteristics of Red ginseng noodle added gums

Texture characteristics \ Group <sup>3)</sup>	A	B	C	D
<b>Dough</b>				
Adhesiveness	-67.12±20.34 <sup>1)a2)</sup>	-78.51±5.39 <sup>a</sup>	-48.65±4.75 <sup>ab</sup>	-11.86±4.18 <sup>b</sup>
Chewiness	63.67±3.95 <sup>a</sup>	117.56±1.70 <sup>b</sup>	182.99±13.72 <sup>c</sup>	231.13±16.54 <sup>d</sup>
Cohesiveness	0.38±0.01 <sup>a</sup>	0.39±0.01 <sup>a</sup>	0.44±0.01 <sup>b</sup>	0.40±0.01 <sup>a</sup>
Gumminess	144.20±5.85 <sup>a</sup>	239.42±2.84 <sup>b</sup>	320.73±19.18 <sup>c</sup>	447.83±27.88 <sup>d</sup>
Hardness	379.71±17.56 <sup>a</sup>	618.94±17.53 <sup>b</sup>	730.43±37.98 <sup>b</sup>	1123.18±58.05 <sup>c</sup>
Springiness	0.44±0.01 <sup>a</sup>	0.49±0.01 <sup>b</sup>	0.57±0.01 <sup>c</sup>	0.51±0.01 <sup>b</sup>
<b>Boiled</b>				
Adhesiveness	-168.58±23.70 <sup>b</sup>	-184.14±21.76 <sup>b</sup>	-284.03±28.70 <sup>a</sup>	-213.54±11.19 <sup>a</sup>
Chewiness	390.67±17.96	386.49±29.79	443.51±37.44	398.35±29.06
Cohesiveness	0.49±0.004 <sup>b</sup>	0.50±0.01 <sup>b</sup>	0.47±0.01 <sup>a</sup>	0.51±0.003 <sup>b</sup>
Gumminess	418.83±19.8	437.04±21.87	498.64±37.32	435.06±23.54
Hardness	838.24±34.21 <sup>a</sup>	879.83±45.54 <sup>a</sup>	1054.67±69.92 <sup>b</sup>	844.91±45.67 <sup>a</sup>
Springiness	0.93±0.01	0.88±0.03	0.89±0.01	0.91±0.02

<sup>1)</sup> Mean±S.D.

<sup>2)</sup> Means in a row followed by different superscripts are significantly different by Duncan's multiple range test at  $p < 0.05$ .

<sup>3)</sup> A - Red ginseng wet noodles not added gums (control)

B - Red ginseng wet noodles added carrageenan

C - Red ginseng wet noodles added xanthan gum

D - Red ginseng wet noodles added guar gum

제일 약하게 느꼈다. Xanthan gum과 guar gum을 첨가하였을 때 홍삼향이 감소된 것은 향이 첨가물의 사용에 의해 감소되었다는 보고(Chung JY와 Kim CS 1998b)와 비슷하였다.

홍삼맛의 특성은 대조군과 guar gum 첨가군이 비슷하게 느꼈고, 그 다음이 xanthan gum 첨가군이 있었으며 carrageenan 첨가군이 제일 약하게 느꼈다. 쓴맛은 대조군과 guar gum 첨가군보다 carrageenan과 xanthan gum을 첨가한 군이 유의적으로 낮게 평가되었다.

부드러움은 대조군보다 gums을 첨가한 군이 유의적으로 높았다. 탄력성은 대조군보다 xanthan gum과 guar gum을 첨가한 군에서 높은 경향을 보였으나 carrageenan 첨가군이 유의적으로 높았고, 씹힘성은 대조군, xanthan gum, guar gum 첨가군 보다 carrageenan 첨가군이 유의적으로 낮았으며 전체적인 수용도는 xanthan gum 첨가군이 대조군보다 유의적으로 높았다. 이상의 관능검사 결과와 같이 carrageenan 첨가 홍삼국수는 대조군보다 더 부드럽고 탄력성이 있었으나 씹힘성, 홍삼향, 홍삼맛이 대조군보다 약하였고, xanthan gum을 첨가한 홍삼국수는 부드러움, 전체적인 수용도는 대조군보다 더 높았고, 씹힘성, 탄력성이 대조군과 비슷하였다. 따라서 탄력성과 부드러운 국수에 대한 선호도가 크고(Toyokawa H 등 1989a, 1989b) 홍삼의 향과 맛을 더 잘 느낄 수 있는 xanthan gum을 첨가한 홍삼생면이 소비자들이 더 선호할 것으로 기대된다.

**Table 8.** Sensory evaluation of Red ginseng wet noodles added gums

Sensory characteristics \ Group <sup>3)</sup>	A	B	C	D
Color	5.28±0.44 <sup>1)ab2)</sup>	3.28±0.38 <sup>a</sup>	4.92±0.31 <sup>b</sup>	5.00±0.37 <sup>b</sup>
Red ginseng flavor	6.67±0.02 <sup>c</sup>	4.51±0.03 <sup>a</sup>	5.61±0.01 <sup>b</sup>	5.62±0.04 <sup>b</sup>
Red ginseng taste	5.96±0.24 <sup>c</sup>	3.68±0.16 <sup>a</sup>	4.16±0.13 <sup>b</sup>	5.60±0.22 <sup>c</sup>
Bitter taste	5.28±0.28 <sup>b</sup>	3.52±0.18 <sup>a</sup>	3.32±0.24 <sup>a</sup>	4.88±0.29 <sup>b</sup>
Softness	3.40±0.31 <sup>a</sup>	5.68±11.35 <sup>b</sup>	5.40±0.29 <sup>b</sup>	4.76±0.30 <sup>b</sup>
Elasticity	4.20±0.31 <sup>a</sup>	5.12±0.33 <sup>b</sup>	4.96±0.29 <sup>ab</sup>	4.96±0.23 <sup>ab</sup>
Springiness	5.20±0.26 <sup>b</sup>	3.40±0.31 <sup>a</sup>	5.40±0.29 <sup>b</sup>	4.76±0.30 <sup>b</sup>
Overall acceptability	3.68±0.39 <sup>a</sup>	4.44±0.34 <sup>ab</sup>	5.36±0.23 <sup>b</sup>	4.28±0.40 <sup>ab</sup>

<sup>1)</sup> Mean±S.D.

<sup>2)</sup> Values with different superscripts in a column are significantly different by Duncan's multiple range test at  $p < 0.05$ .

<sup>3)</sup> A - Red ginseng wet noodles not added gums (control)

B - Red ginseng wet noodles added carrageenan

C - Red ginseng wet noodles added xanthan gum

D - Red ginseng wet noodles added guar gum

## 5. 일반세균 및 대장균군

냉동 저장한 면의 저장기간에 따른 미생물 변화는 Table 9, 10과 같다. 냉동고에 저장한 이유는 guar gum 첨가시 냉·해동의 안정성을 크게 개선시키고(Cho YH 등 2007),

**Table 9.** Change of general bacterium of Red ginseng wet noodles added gums during storage at -10°C.

Group <sup>3)</sup>	Week										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A	1.5×10 <sup>21)a2)</sup>	7.0×10 <sup>a</sup>	2.0×10 <sup>a</sup>	2.7×10 <sup>2a</sup>	1.2×10 <sup>2b</sup>	1.3×10 <sup>2</sup>	1.4×10 <sup>2</sup>	1.0×10 <sup>2</sup>	5.0×10	8.0×10	
B	4.1×10 <sup>2b</sup>	4.2×10 <sup>2b</sup>	2.5×10 <sup>2b</sup>	3.7×10 <sup>2b</sup>	2.6×10 <sup>2a</sup>	4.0×10 <sup>2</sup>	3.0×10 <sup>2</sup>	3.4×10 <sup>2</sup>	1.0×10	3.3×10 <sup>2</sup>	
C	1.7×10 <sup>2a</sup>	3.0×10 <sup>a</sup>	4.0×10 <sup>a</sup>	4.3×10 <sup>2b</sup>	1.4×10 <sup>4b</sup>	2.0×10 <sup>2</sup>	1.0×10 <sup>2</sup>	3.0×10 <sup>2</sup>	2.0×10	1.6×10 <sup>2</sup>	
D	5.0×10 <sup>3c</sup>	3.0×10 <sup>3c</sup>	9.5×10 <sup>2c</sup>	1.6×10 <sup>3c</sup>	6.1×10 <sup>2a</sup>	3.0×10 <sup>2</sup>	3.2×10 <sup>2</sup>	3.5×10 <sup>2</sup>	3.0×10	8.0×10	

<sup>1)</sup> CFU/g

<sup>2)</sup> Means in a column followed by different superscripts are significantly different by Duncan's multiple range test at p<0.05.

<sup>3)</sup> A - Red ginseng wet noodles not added gums (control)

B - Red ginseng wet noodles added carrageenan

C - Red ginseng wet noodles added xanthan gum

D - Red ginseng wet noodles added guar gum

**Table 10.** Change of E.coli of Red ginseng wet noodles added gums during storage at -10°C

Group <sup>3)</sup>	Week										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A	2.3×10 <sup>21)b2)</sup>	0.0	7.0×10 <sup>a</sup>	0.0	8.0×10 <sup>ab</sup>	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
B	2.4×10 <sup>2b</sup>	4.0	2.0×10 <sup>2b</sup>	2.2	1.2×10 <sup>2b</sup>	4.0	3.0	3.0	3.0	4.0×10	
C	1.0×10 <sup>2a</sup>	0.0	5.0×10 <sup>a</sup>	0.0	3.0×10 <sup>a</sup>	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
D	2.0×10 <sup>2b</sup>	5.0	2.0×10 <sup>2b</sup>	3.0	1.3×10 <sup>2b</sup>	3.0	3.0	3.0	3.0	1.0×10	

<sup>1)</sup> CFU/g

<sup>2)</sup> Means in a column followed by different superscripts are significantly different by Duncan's multiple range test at p<0.05.

<sup>3)</sup> A - Red ginseng wet noodles not added gums (control)

B - Red ginseng wet noodles added carrageenan

C - Red ginseng wet noodles added xanthan gum

D - Red ginseng wet noodles added guar gum

보통 비건조 면은 실온에서 2일, 냉장에서 7일, 살균제품은 1개월로 규정(Kim JS와 Son JY 2004)하고 있어 냉동저장으로 유통기한을 연장시키고자 하였다. 일반세균은 5주째인 35일 후에 안정을 되찾았고, 대장균군은 6주째인 42일 후에 거의 안정을 되찾으며 수도 감소하였다. 일반세균의 변화에서 xanthan gum과 대조군은 거의 변화가 없이 일정하였다. 또한 carrageenan 첨가군은 1~4주 사이에 대조군보다 증가하였으며 guar gum 첨가군은 1~5주 동안 대조군보다 증가하였으나 저장 기간이 지남에 따라 감소하였으며 그 이후로는 유의적인 차이가 없었다. Carrageenan 첨가군과 guar gum 첨가군에서 일반세균이 다른 군에 비해 증가된 것은 원료의 보관 유통과정 중에 침입된 것으로 보이며 저장기간에 따른 증식은 보이지 않았다. Han MW 등(2007)과 Lim YS 등(2003)에 의하면 생면을 냉장 저장 할 경우 저장기간이 지남에 따라 일반세균수가 증가한다고 하였으나 본 실험에서는 냉동저장을 하였기 때문에 일반세균수의 변화가 없었던 것으로 보인다.

대장균군은 미생물 정량 시험분석결과 대부분이 저장기간에 따라 300 CFU/g이하였으며, 그 외의 식중독 세

균인 황색포도상구균, 살모넬라균, 바실러스, 곰팡이균을 분석한 결과는 모두 음성이었다.

식품공전(한국식품의약품안전청 2007)의 성분 규격인 g 당 세균수가 주정처리제품은 1×10<sup>6</sup> 이하, 살균제품은 1×10<sup>5</sup> 이하로 볼 때 모두 기준치 이하로 문제가 없었다. 또한 Kwak YS와 Choo JJ(1996)에 의하면 홍삼은 수삼을 증숙하고 건조한 제품으로 세균보다는 곰팡이의 오염이 문제가 되며 홍삼에서 부패성 곰팡이 1종을 분리하여 인삼 사포닌에 미치는 영향을 조사한 결과 사포닌 성분에 큰 영향이 없었다고 하므로 본 제품에서 일반세균의 증가수준은 문제가 되지 않는다고 본다. 류충호 등(1997)에 의하면 홍삼엑기스는 식중독유발균에 대한 항균작용과 살균작용이 있다고 하였으므로 면에 홍삼의 첨가는 저장기간 동안 세균, 곰팡이, 식중독균의 변화에 큰 영향을 미치지 않은 것으로 보인다. 쑥(Park CS와 Kim ML 2006), 솔잎(Jeon JR 등 2005), 구기자(Lim YS 등 2003), 목단피(Jo JS와 Han YS 2003)를 첨가하였을 때 미생물의 증식이 낮아 보존효과가 우수하다고 한 연구와 유사하게 홍삼도 항균 작용이 있으며 저장기간을 지연시켜 줄 것으로 기대된다.

#### IV. 결론

기능성과 제품의 질을 높이기 위하여 홍삼과 carrageenan, xanthan gum, guar gum을 각각 첨가한 홍삼생면을 개발하여 품질 특성과 저장 중의 미생물 변화를 조사하였다. 그 결과는 다음과 같다. 단백질 함량은 guar gum을 첨가한 경우는 유의적으로 감소하였으며, 회분 함량은 carrageenan 첨가군이 유의적으로 높았다. 지방, 수분, 나트륨 함량은 각 군 간에 유의적인 차이가 없었다. 수분결합능력은 대조군보다 xanthan gum 첨가군이 유의적으로 높았다. 10주 동안의 수분함량 변화는 xanthan gum과 guar gum을 첨가한 군에서는 없었으며, 대조군과 carageenanr을 첨가한 군은 유의적으로 감소하였다.

명도를 나타내는 L 값은 반죽과 건면에서 대조군에 비해 carrageenan과 xanthan gum을 각각 첨가한 군이 유의적으로 높았으며, 삶은 면에서는 carrageenan 첨가군이 더 낮았다. a값은 전체적으로 -값을 보였으며, b값은 건면과 반죽에서 대조군에 비해 gum류를 첨가한 군이 유의적으로 감소하였으나 삶은 면에서는 gum류를 첨가한 군이 대조군보다 유의적으로 높았다.

기계적 조직감에서 면류의 품질에서 중요한 chewiness, cohesiveness, hardness, springeniss는 carageenan과 xanthan gum을 첨가 한 군이 국수의 조직감에 바람직한 영향을 주는 것으로 보인다.

관능검사 결과 xanthan gum과 guar gum을 첨가한 군이 탄력성과 부드러움, 전체적인 기호도가 높아 국수에 대한 선호도가 크고, 홍삼의 향과 맛을 더 잘 느낄 수 있어 소비자들이 더 선호할 것으로 기대된다.

일반세균은 5주째인 35일 후에 안정을 되찾았고, 대장균군은 6주째인 42일 후에 거의 안정을 되찾으며 수도 감소하였다. 일반세균의 변화에서 xanthan gum과 대조군은 거의 변화가 없이 일정하였다. 또한 carrageenan 첨가군과 guar gum 첨가군은 처음 1~5주 동안 대조군보다 증가하였으나 저장 기간이 지남에 따라 감소하였으며 그 이후로는 유의적인 차이가 없었다. 대장균군은 미생물 정량 시험분석결과 대부분이 저장기간에 따라 300 CFU/g 이하였으며, 그 외의 식중독 세균인 황색포도상구균, 살모넬라균, 바실러스, 곰팡이균을 분석한 결과는 모두 음성으로 나타나 홍삼도 항균 작용이 있으며 저장기간을 지연시켜 줄 것으로 기대된다. 이상과 같이 당뇨병, 동맥경화증 등의 성인병을 예방하고 치료하는데 도움을 주기 위하여 xanthan gum과 guar gum을 첨가한 홍삼생면이 품질특성이나 관능검사에서 우수하다고 보이며, 10주 동안의 냉동저장시 미생물의 변화는 안전하다고 보인다. 그러나 냉장저장과 실온에서의 변화를 더 관찰하고 저장기간 동안의 조리 특성이 더 연구되어야 할 것으로 여겨진다.

#### V. 감사의 글

본 논문은 2009년도 김포대학 연구비 지원에 의해 연구되었으며 이에 감사드립니다.

#### 참고문헌

- 김광욱, 김상숙, 성내경, 이영춘. 1993. 관능검사 방법 및 응용. 신광출판사, 서울. pp 166-191
- 정충영, 최이규. 2000. SPSSWin을 이용한 통계분석. 제3판. 무역경영사, 서울. pp 300-332
- 한국식품의약품안전청. 식품공전 Available from: www.kfda.go.kr. Assessed date 2007.10.14
- 류충호, 장진규, 조영수. 1997. 식중독 유발균에 대한 홍삼성분의 항균 및 살균작용에 관한 연구. 대한보건연구 1997 보건종합학술대회 205
- Anderson DMW, Andon SA. 1988. Water-soluble food gums and their role in product development. Cereal Foods World 33(10):844-850
- AOAC. 1990. Office Methods of Analysis of AOAC. 16th ed.. Association of Official Analytical Chemists. Artington, VA, USA
- Baek MH, Cha DS, Park HJ, Lim ST. 2000. Physicochemical properties of commercial sweet potato starches. Korean J Food Sci Technol 32(4):755-762
- Bhattacharya SK, Mitara SK. 1991. Anxiolytic activity of *Panax ginseng* roots : an experimental study. J Ethnopharmacol 34:87-92
- Bourne MC. 1978. Texture profile analysis. INS. New York. p 32
- Butt MS, Shahzadi N, Gharif MK, Nasir M. 2007. Guar gum : A miracle therapy for hypercholesterolemia, hyperglycemia and obesity. Critical Rev Food Sci Nutr 47:389-396
- Castro IA, Tirapegui J, Benedicho ML. 2003. Effects of diet supplementation with three soluble polysaccharides on serum lipid levels of hypercholesterolemic rats. Food Chem 80(3): 323-330
- Cho YH, Shim 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
- Choi YJ and Choi HK. 2001. Evaluation of clinical efficacy of Korea red ginseng for erectile dysfunction by international index of erectile function (IIEF). J Ginseng Res 25(3): 112-117
- Chung JY, Kim CS. 1998a. Development of *Buckwheat* bread : 1. Effects of vital wheat gluten and water-soluble gums on dough rheological properties. Korean J Soc Food Sci 14(2):140-147
- Chung JY, Kim CS. 1998b. Development of *Buckwheat* bread : 2. Effects of vital wheat gluten and water-soluble gums on baking and sensory properties. Korean J Soc Food Sci 14(2):168-176
- Davy BM, Melby CL. 2003. The effect of fiber-rich carbohy-



- drates on features of syndrome X. *J Am Diet Assoc* 103: 86-96
- Delzenne NM, Cani PD. 2005. A place for dietary fiber in the management of the metabolic syndrome. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 8:636-640
- Deshpande SS, Sathe SK, Rangneker PD, Salunkhe DK. 1982. Functional properties of modified black gram (*Phaseolus mungo L.*) starch. *J Food Sci* 47(5):1528-1534
- Galisteo M, Duarte J, Zarzuelo A. 2008. Effects of dietary fibers on disturbances clustered in the metabolic syndrome. *J Nutr Biochem* 19:71-84
- Han MW, Park KJ, Jeong SW, Kim SJ, Youn KS. 2007. Effects of pediocin treatment on the microbial quality of wet noodles during storage. *Korean J Food Preserv* 14(3):328-331
- Hirata A, Itoh W, Tabata K, Kojima T, Itoyama S, Suhawara I. 1994. Anticoagulant activity of sulfated schizophyllan. *Biosci Biochem* 58:406-407
- Huamao Y, Jinming S, Xuegang L, Ning L, Jicui D. 2006. Immunomodulation and antitumor activity of  $\kappa$ -carrageenan oligosaccharides. *Cancer Lett* 243:228-234
- Hwang JH, Jang MS. 2001. Effect of paprika (*Capsicum annuum L.*) juice on the acceptability and quality of wet noodle. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 17(4):373-379
- Jeon JR, Kim HH, Park GS. 2005. Quality characteristics of noodles prepared with pine needle powder and extract during storage. *Korean J Food Cookery* 21(5):685-692
- Jin HJ, Ihm SH, Ihm JH. 2001. Effect of *Red Ginseng* extract on lipid peroxidation in streptozotocin-induced Diabetic rats. *J Korean Diabetes Assoc* 25(5):374-383
- Jo JS, Han YS. 2003. Effects of mokdanpi (*Paeonia suffruticosa*) addition on the shelf-life and the characteristics of rice cake and noodle. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 19(1):114-120
- Jung SH, Shin GJ, Choi CU. 1991. Comparison of physicochemical properties of corn, sweet potato, potato, wheat and mungbean starches. *Korean J Food Sci Technol* 23(3):272-275
- Katzbauer B. 1998. Properties and applications of xanthan gum. *Polymer Degrad Stabil* 59:81-84
- Kim CS, Park JB, Kim KJ, Chang SJ, Ryoo SW, Jeon BH. 2002. Effect of Korea *red ginseng* on cerebral blood flow and superoxide production. *Acta Pharmacol Sci* 12:1152-1156
- Kim EM, Park HK. 2008. Quality Characteristics of Noodles added *Red Ginseng* Powder. *Korean J Culinary Res* 14(1):170-180
- Kim HJ, Chun HS, Kim HY. 2004. Use of gellan gum and xanthan gum as texture modifiers for Yackwa, a Korean traditional fried cake. *J Food Sci Nutr* 9:107-112
- Kim HY, Lee GH, Kang HA, Shin MG. 2007. Flavor entrapment effect of porous starch and sensory characteristic of boiled instant noodles using flavor-entrapped porous starch. *Korean J Food Sci Technol* 39(6):658-662
- Kim JS, Son JY. 2004. Effects of condensed phosphate on the quality and shelf-life wet noodle. *Korean J Food Cookery Sci* 20(2):133-137
- Kim ND. 2001. Pharmacological action of *Red ginseng*. *J Ginseng Res* 25(1):2-10
- Kim SK, Lim HR, Ban JB. 1996. Effects of alkaline reagent on the rheological properties of wheat flour and noodle property. *Korean J Food Sci Technol* 28(1):58-65
- Kim YL, Lee HC, Cho BY, Huh KB. 1990. Dietary fiber (guar gum) in management of non-insulin dependent Diabetes Mellitus. *J Korean Diabetes Assoc* 14:73-78
- KNS. 2005. Dietary reference intakes for Koreans. Kookjinguwhek. Seoul. pp57-65
- Kulp K, Hepburn N, Lehmann TA. 1974. Preparation of bread without gluten. *Bakers Digest* 48:34-37
- Kwak YS, Choo JJ. 1996. Identification of *Aspergillus sp.* Isolated from red-ginseng and effect of preservative on its growth. *J Fd Hyg Safety* 11(3):203-207
- Kwak YS, Park JD, Yang JW. 2003. Present and its prospect of *red ginseng* efficacy research. *Food Sci and Industry* 8(2): 30-37
- Lee CH, Park SH. 1982. Studies on the texture describing terms of Korean. *Korean J Food Sci Technol* 14(1):21-29
- Lee HA, Nam ES, Park I. 2003. Effect of *Maesil (Prunus mume)* juice on antimicrobial activity and shelf-life of wet noodle. *Korean J Food Culture* 18(5):428-436
- Lee JH, Park SJ, Son SH. 1993. The rheological properties and applications of modified starch and carrageenan complex as stabilizer. *Korean J Food Sci Technol* 25(6):672-676
- Lee JW, Lee HH, Rhim JW. 2000. Shelf life extension of white rice cake and wet noodle by the treatment with chitosan. *Korean J Food Sci Technol* 32(4):828-833
- Lee MH, No HK. 2002. Effect of chitosan on shelf-life and quality of wet noodle. *J Chitin Chitosan* 7(1):14-17
- Lee YC, Shin KA, Jeong SW, Moon YI. 1999. Quality characteristics of wet noodle added with powder of *Opuntia ficus-indica*. *Korean J Food Sci Technol* 31(6):1604-1612
- Lim KS, Hwang IK. 1999. Effects of hydrocolloids on wheat flour rheology. *Korean J Soc Food Sci* 15(3):203-209
- Lim YS, Cha WJ, Lee SK, Kim YJ. 2003. Quality characteristics of wet noodle with *Lycii fructus* powder. *Korean J Food Sci Technol* 35(1):77-83
- McKeown NM, Meigs JB, Liu S, Saltzman E, Wilson PW, Jacques PF. 2004. Carbohydrate nutrition, insulin resistance and the prevalence of the metabolic syndrome in the Framingham Offspring Cohort. *Diabetes Care* 27:538-546
- Miskelly DM, Moss HJ. 1985. Flour quality requirements for chinese noodle manufacture. *J Cereal Sci* 3:379-384
- Nam KY. 2005. The comparative understanding between red ginseng and white ginsengs, processed *ginsengs (Panax ginseng C.A. Meyer)*. *J Ginseng Res* 29(1):1-18
- Nishimo T, Nagumo T. 1992. Anticoagulant and antithrombin ac-

- tivities of oversulfated fucans. Carbohydr Res 229:355-362
- Oh YJ, Choi KS. 2006. Effects of steam-dried *Hizikia fusiformis* powder on the quality characteristics in wet noodles. Korean J Culinary Res 12(2):206-221
- Paik JE, Joo NM, Sim YJ, Chun HJ. 1996. Studies on making jelly and mold salad with grape extract. Korean J Soc Food Sci 12(3):291-294
- Park BH, Cho HS. 2006. Quality characteristics of dried noodle made with *dioscorea japonica* flour. Korean J Food Cookery Sci 22(2):173-180
- Park CS, Kim ML. 2006. Functional properties of mugwort extracts and quality characteristics of noodles added mugwort powder. Korean J Food Preserv 13(2):161-167
- Park HK, Lee HG. 2005. Characteristics and development of rice noodle added with isolate soybean protein. Korean J Food Cookery Sci 21(3):326-338
- Park YH, Chang DS, Kim SB. 1995. Fisheries processing and utilization. Hyungsul Pub., Seoul, Korea. p290-293
- Punnonen R, Lukola A. 1984. The effect of *ginseng* on serum total cholesterol, HDL-cholesterol and triglyceride levels in postmenopausal women. Asia-Oceania J Obstet Cho Gynaecol 10:399-401
- Sahyoun NR, Jacques PF, Zhang XL, Juan W, McKeown NM. 2006. Whole-grain intake is inversely associated with the metabolic syndrome and morbidity in older adults. Am J Clin Nutr 83:124-131
- Sathe SK, Deshpande SS, Rangneker PD, Salunkhe DK. 1982. Functional properties of modified black gram (*Phaseolus mungo L*) starch. J Food Sci 47(5):1528-1602
- Song EJ, Lee SY, Kim KBWR, Park JG, Kim JH, Lee JW, Byun MW, Ahn DH. 2007. Effect of gamma irradiation on the physical properties of alginic acid and  $\lambda$ -carrageenan. J Korean Soc Food Sci Nutr 36(7):902-907
- Toyokawa H, Rubenthaler GL, Powers JR, Schanus EG. 1989a. Japanese noodle qualities I. Flour components. Cereal Chem 66(3):382-386
- Toyokawa H, Rubenthaler GL, Powers JR, Schanus EG. 1989b. Japanese noodle qualities II. Starch components. Cereal Chem 66(3):387-391
- Tsuji RF, Hishino K, Noro Y, Tsuji NM, Kurokawa T, Masuda T, Akira S, Kowak B. 2003. Suppression of allergic reaction by carrageenan ; toll-like receptor 4/MyD88-dependent and -independent modulation of immunity. Clin Exp Allergy 33:249-258
- Venn BJ, Mann JI. 2004. Cereal grains, legumes and diabetes. Eur J Clin Nutr 58:1443-1461
- Yamamoto Y. 2001. Hypolipidemic effects of a guar gum · xanthan gum mixture in rats fed high sucrose diet. J Japanese Soc Nutr Food Sci 54(3):139-145

---

2008년 8월 18일 접수; 2009년 2월 24일 심사(수정); 2009년 2월 24일 채택