

## 양파분말 첨가 국수의 품질 특성

김중구 · 심재용

국립한경대학교 식품생물공학과, 국립한경대학교 식품생물산업연구소

### Quality Characteristics of Wheat Flour Noodle Added with Onion Powder

Jong-Gu Kim and Jae-Yong Shim

Department of Food & Biotechnology, Food and Bio-industrial Research Center,  
Hankyong National University

#### Abstract

The pasting properties, dough quality and noodle qualities of wheat flour added with 0, 2.5, 5, 7.5 and 10% of onion powder were examined using the rapid visco-analyzer(RVA), farinograph and texture profile analysis. In RVA test, peak, breakdown and final viscosities increased with the addition of onion powder, while the pasting temperature and setback viscosity did not significantly affected by the content of onion powder. The wheat flour containing 2.5% onion powder showed significantly higher value of dough stability but lower value of dough weakness in farinograph data. The cooked weight, volume and water absorption of cooked noodle were maximum at 2.5% onion powder addition. The cooked noodle containing 2.5% of onion powder showed significantly high values of hardness and resilience. In terms of texture, cooked noodle containing 2.5% onion powder was more acceptable than the others. Therefore, this study suggests that the addition of onion powder at proper level(2.5%) could enhance the textural properties of cooked noodles.

**Key words:** onion powder, noodle, texture, cooking properties, dough properties

#### 서 론

오늘날 우리의 식생활 형태와 식문화의 변화에 더불어 국민들의 건강에 대한 관심이 증가함에 따라 식품의 소비문화에도 많은 변화가 일어나고 있으며 건강 지향적인 제품구매 성향으로 각종 성인병 예방을 위한 자연 건강식의 개발과 기능성을 갖는 식품에 대한 요구가 증대하고 있다. 제면 분야에서 밀가루 이외의 다른 곡물이나 부채료를 이용한 기능성이 강조된 제품이 많이 연구되고 있다 (Lee와 Jung, 2003; Hong *et al.* 2004; Kim *et al.* 2005).

양파(*Allium cepa* L.)는 백합과 작물 중 알뿌리를 형성하는 대표적인 작물로서 생장과 발육 및 개화와 결실로 끝나는 한 과정으로 볼 때 2년에 걸쳐 이루어지는 식물로 전 세계적으로 널리 재배되어 왔으며 오래전부터 특유한 맛과 향 때문에 우리 식생활에서 중요한 조미료 및 향신료로서 많이 사용되어져 왔다. 양파에는 quercetin 관련물질과 유기황 화합물 등이 함유되어 있어 이에 따른 항산화 효과 (Na *et al.*, 1997), 항균효과(Bughes와 Lawson, 1991), 혈액순환 증가(Haldeman *et al.*, 1987) 및 발암성물질의 활성감소(Shoji, 1997)등이 뛰어난 것으로 알려져 있다. 양파는 스테미너 식품으로 정력을 좋게 하고 신진대사를 높여주며 장에서 소화효소의 작용을 높여주고 모세혈관을 보호하여 피의 흐름을 좋게 할뿐만 아니라 지방과 콜레스테롤을 녹여 없애 동맥경화와 고지혈증을 예방, 치료 하는데 도움이 된다고 하며 지방의 함량이 적고 단백질이 많은

Corresponding author: Jae-Yong Shim, Department of Food & Biotechnology, Hankyong National University, 67 Seokjong dong, Ansung city, Kyonggi-do, Korea  
Phone: 82-31-670-5158, Fax: 82-31-677-0990  
E-mail: jyshim@hnu.hankyong.ac.kr

편이어서 미용이나 다이어트에도 좋다고 알려져 있다. 또한 민간에서 양파의 첨가는 밀가루 음식의 조직감을 향상시켜 준다고 알려져 있다. 지금까지 양파에 대한 연구는 주로 생리활성에 집중되어져 왔으며 양파를 식품첨가물로 이용한 연구로는 양파분말을 첨가한 빵반죽의 물리화학적 특성(Choi *et al.*, 2003a), 양파분말을 첨가한 식빵의 품질특성(Choi *et al.*, 2003b), 양파착즙박과 양파를 이용한 압출스네의 제조 및 품질특성(Park와 Kee, 2000)등으로 주로 양파분말을 첨가한 빵이나 스네의 품질특성 연구에 국한되어 있었다. 그리고 일반적으로 국내에서 주로 소비하는 국수는 밀가루에 소금과 물을 혼합하여 만든 반죽을 면대로 만든 후 이를 일정한 크기로 절단하여 만든 것으로 지금까지 국내에서 국수에 관련하여 진행된 연구는 가격 경쟁력 있고 영양적 가치가 비교적 높은 원료들을 이용하여 국수를 제조하여 이의 제면특성에 관련한 연구가 주로 진행되어왔다. 국수의 주원료로 밀가루가 주로 사용되어지고 있으나 우리나라에서는 밀가루에 한정하지 않고 메밀가루, 녹두가루, 쌀가루, 감자 및 고구마가루 등 전분을 많이 함유하는 곡류 및 서류를 첨가하여 다양한 종류의 국수가 생산되고 있다. 특히 국민소득의 향상과 함께 소비자의 고품질 식품에 대한 기호도의 증가와 건강에 대한 관심의 증가로 가공식품 또한 건강식품으로 널리 애용되고 있다. 또한 국수의 제면적성 향상을 위한 첨가물 혼합의 영향에 대한 여러 가지 연구(Lee와 Bae, 1998; Kim과 Lee, 2000; Kim *et al.*, 2004; Lee와 Shim, 2006)가 있었으나 양파분말 첨가로 인한 제면특성의 변화에 대한 연구는 미흡한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 국수에 양파의 기능성을 첨가하면서 또한 조리국수의 맛과 조직감 향상을 위한 소재로서의 이용가능성을 알아보하고자 양파분말을 첨가한 국수를 제조하여 조리면의 여러 특성과 밀가루 및 반죽의 성질 등을 연구하여 양파분말의 제면 첨가물로서의 이용가능성을 조사하였다.

## 재료 및 방법

### 재료

본 실험에 사용한 밀가루는 중력분 1등급으로 (주) CJ(서울, 한국) 제품을 사용하였으며 일반성분은 수분 13%, 단백질 12%, 지방4% 이었다. 소금은 (주)한주(울산광역시, 한국)의 정제염을 사용하였으며, 실험용수는 증류수를 사용하였다. 양파분말은

(주)미담 FM(음성, 한국)에서 제공한 동결건조 양파분말을 사용하였다.

### 반죽배합비 및 반죽제조

밀가루 100 g 기준에 대해 양파분말을 0%, 2.5%, 5%, 7.5% 및 10%로 각각 달리하여 첨가하였는데 이 중 양파분말을 넣지 않은 것(0%)을 대조구(control)로 하여 비교하였다. 밀가루 반죽의 수분함량이 35% 정도가 되도록 밀가루와 양파분말의 복합분에 물을 첨가하고 2%의 소금을 넣어 자동 반죽기(KitchenAid, USA)에서 10분간 반죽하였다.

### 국수제조

반죽이 끝난 반죽은 지퍼백에 넣고 밀봉하여 1시간동안 실온에서 숙성시킨 다음 제면기(Marcatto Atlas pastabike 150, Marcatto S.p.A, Italy)를 이용하여 국수로 제조하였다. 먼저 롤 간격을 8 mm로 하여 면대를 형성한 후 두 면대를 복합하여 롤 간격을 3단계(4.0 mm, 2.8 mm, 2.0 mm)로 조절하여 dough sheet로 성형한 후 최종적으로 두께가 2.0 mm, 폭이 4.0 mm인 국수로 제조하였다. 제조된 국수는 약 30 cm의 크기로 절단하여 건조대에서 30시간 자연건조 시킨 후 본 실험에 사용하였다.

### 밀가루의 호화특성

양파분말의 첨가로 인한 밀가루의 호화특성 변화는 Rapid Visco Analyzer(RVA 3, Newport Inc. Australia)를 사용하여 알아보았다. 밀가루 3.5 g에 대하여 0, 2.5, 5, 7.5 및 10%가 되도록 양파분말을 첨가한 후 증류수를 각각 25 mL을 첨가하여 분산시킨 후 현탁액을 알루미늄 캔에 넣고 플라스틱 paddle과 함께 RVA의 회전가열 장치에 넣고 paddle을 분당 160 rpm으로 회전시키며 시료를 30°C부터 95°C까지 분당 1.5°C로 가열하고 95°C에서 15분간 유지한 후 다시 분당 1.5°C의 속도로 50°C까지 냉각하면서 pasting temperature, peak viscosity, breakdown viscosity, final viscosity 및 setback viscosity 등을 측정하였다. 밀가루의 반죽 성질은 Farinograph (Brabender-Farinograph, Germany)를 사용하여 밀가루 300 g에 대해 0, 2.5, 5, 7.5 및 10%가 되도록 양파분말을 첨가한 다음 증류수를 60 mL 첨가하여 이들의 수분흡수율, 반죽형성시간, 반죽의 안정도 및 반죽연화도 등을 측정하였다.

국수의 조리특성

국수의 조리특성은 Lee와 Kim(1981)의 방법을 이용하였다. 500 mL 비커에 300 mL의 증류수를 채우고 가열하여 물이 끓기 시작할 때 건조시켜 놓은 국수 20 g을 넣고 6분간 삶은 후 30초간 흐르는 물에 냉각시킨 다음 실험용 채에서 3분간 방치하여 물을 뺀 다음 면의 중량을 측정하여 이로부터 수분 흡수율을 구하였다. 국수의 부피는 300 mL용 메스 실린더에 150 mL의 증류수를 채운다음 삶은 면을 넣고 증가하는 부피로 측정하였다. 최적조리시간은 물이 끓기 시작할 때 국수 20 g을 넣고 30초 간격으로 면을 건져 유리판으로 눌러 하얀 심이 없어지는 시점을 최적 조리시간으로 하였다. 각 실험은 3회 반복으로 실험하였다.

국수의 조직감

조리한 국수의 조직감은 TA-XT2 Texture Analyzer (TA-XT2, Stable Micro Systems, UK)를 사용하여 측정하였다. 6분간 삶고 3분간 방치하여 냉각한 면 1가닥을 platform에 올려놓고 알루미늄 재질의 직경 25 mm의 원통형 압착 probe를 사용하여 조리면의 표면으로부터 전체 두께의 70%의 압축이 일어나도록 2회 압축-복원 실험을 통하여 얻어진 그래프에서 hardness, springiness, chewiness, gumminess, resilience 등을 계산하였다. 20회 반복실험을 통하여 얻은 평균값으로 각각의 parameter를 나타내었다. Texture analyzer의 운전 조건으로는 Test speed: 2.0 mm/s, Break sensitivity: 50 g, Trigger force: 50 g 등이었다.

통계적 분석

실험결과는 MINITAB (Ver. 13.1, Minitab Inc, USA)을 사용하여 통계 처리하였다. 결과는 ANOVA에 의해 분석하였고 Tukey's multiple comparison test를 사용하여 유의성을 검정하였다.

결과 및 고찰

양파분말 첨가 밀가루의 호화특성

양파분말이 밀가루의 호화특성에 미치는 영향을 알아보기 위해 밀가루에 대한 양파분말의 함량을 0, 2.5, 5, 7.5, 10%로 혼합한 밀가루의 호화특성 결과는 Table 1과 같다. 대조구(0%)의 경우 밀가루의 호화개시온도는 67.1°C로 나타났고 양파분말 함량이 2.5%일 때 69.3°C로 다소 증가하였으나 그 이후 양파분말의 함량 증가에 따른 선형적인 증가는 보이지 않았다. 이로서 밀가루의 호화온도는 양파분말을 첨가함에 따라 그 첨가량이 10%가 되어도 크게 변화하지 않음을 알 수 있었다. Peak 점도는 대조구가 227.08 RVU 로 가장 낮은 값을 나타냈으며 양파분말의 함량이 증가할수록 선형적으로 증가하여 양파분말의 함량이 10%일 때 273.58 RVU로 가장 높은 값을 나타내었다. 최고점도는 주로 전분의 팽윤정도에 크게 영향을 받는데 본 실험에서 peak 점도의 증가는 양파분말의 첨가로 인하여 고흡분의 증가 효과로 생각되는데 이는 결과적으로 전분 현탁액의 농도를 증가시키는 역할을 하여 점도를 증가시켰으리라 생각된다. 또한 양파분말에 들어있는 섬유질이 호화과정에서 전분의 점도 상승에도 기여했다고 추측할 수 있다. Peak 점도와 95°C의 온도에서 기계적인 shear를 받는 기간 동안 가장 낮은 점도인 trough 점도와와의 차이인 breakdown 점도는 대조구가 92.67 RVU 로 가장 낮았고 양파분말의 함량이 증가함에 따라 다소 증가하여 10% 첨가 시 가장 높은 값인 109 RVU 이었다. 제품의 최종 품질과 연관이 있는 final 점도는 대조구의 경우 246.08 RVU 로 가장 낮은 값을 나타내었고 양파분말의 함량이 증가하면서 그 값이 유의적으로 증가하여 10% 함량일 때 277.50 RVU로 가장 높은 값을 보였다. 이와 같은 결과는 앞에서 언급한바와 같

Table 1. Pasting properties of wheat flour added with different content of onion powder

Content	Pasting Temp. (°C)	Peak viscosity (RVU)	Breakdown viscosity (RVU)	Final viscosity (RVU)	Setback viscosity (RVU)
0%	67.10±0.24 <sup>1)2b</sup>	227.08±1.82 <sup>d</sup>	92.67±1.63 <sup>c</sup>	246.08±2.4 <sup>d</sup>	111.67±2.14 <sup>abc</sup>
2.5%	69.30±0.35 <sup>a</sup>	236.75±1.04 <sup>c</sup>	95.08±1.98 <sup>c</sup>	251.67±1.57 <sup>c</sup>	110.00±0.06 <sup>bc</sup>
5%	67.60±0.15 <sup>b</sup>	238.50±2.11 <sup>c</sup>	95.92±2.17 <sup>c</sup>	250.25±1.39 <sup>cd</sup>	107.67±1.81 <sup>c</sup>
7.5%	69.20±0.51 <sup>a</sup>	251.00±3.15 <sup>b</sup>	103.75±1.57 <sup>b</sup>	262.58±1.71 <sup>b</sup>	115.33±1.64 <sup>a</sup>
10%	67.65±0.32 <sup>b</sup>	273.58±2.43 <sup>a</sup>	109.00±1.44 <sup>a</sup>	277.50±2.32 <sup>a</sup>	112.92±2.29 <sup>ab</sup>

<sup>1)</sup>Values are mean±S.D.(n=3)

<sup>2)</sup>Means with the same superscripts in a column are not significantly different each other at p<0.05

이 고품분 증가로 인한 농도의 증가와 양파분말의 섬유질에 의한 점도 상승효과 때문이라고 생각된다. Final 점도와 trough 점도와의 차이인 setback은 냉각 시 겔 형성능력이나 노화 경향을 보여주는데 대조구의 경우 111.67 RVU로 가장 낮은 값을 보였으나 양파분말의 함량에 따른 선형적인 증감이나 유의적인 차이를 보이지 않았다.

### 밀가루 반죽의 혼합특성

양파분말을 첨가한 밀가루 반죽의 파리노그래프의 결과는 Table 2와 같다. 원료 밀가루에 대해 13%의 수분함량 기준으로 반죽의 최적상태에 필요한 수분함량을 나타내는 수분흡수율은 대조구가 60.1%로 나타났고 2.5% 일 때 59.4%로 약간 감소하였다가 그 이상의 함량에서는 점차 증가하는 경향을 보여 10% 일 때 62.3%를 나타내었다. 이는 양파분말의 섬유질에 의해서 수분흡수율이 다소 증가하였다고 추측되며 이와 같은 결과는 메밀가루의 첨가에 의한 결과(Chung과 Kim, 1998)와도 유사하였다. 하지만 유의적으로 증가하였다고는 볼 수 없었다. 반죽의 굳기가 최고에 이르기까지의 시간인 반죽형성 시간은 대조구가 1.2분이었으며 양파분말을 첨가함에 따라 2.5%에서 1.9분으로 유의적으로 증가하였고 그 이후 함량이 증가함에 따라 비슷한 값을 보였다. 이와 같은 결과로부터 양파분말의 첨가는 밀가루 반죽의 글루텐 형성을 다소 억제한다는 것을 알 수 있었다. 반죽의 안정도는 대조구가 2.5분으로 가장 낮게 나타났으며 2.5%에서 5.8분으로 가장 큰 값을 보였고 5%, 7.5%, 10% 함량일 때 각각 4.1분, 3.8분, 3.5분으로 다소 감소하였다. 일반적으로 반죽의 약화도는 안정도와 반비례관계를 나타내는데 대조구의 경우 97 F.U로 나타났으며 2.5%에서 74 F.U로 가장 낮았으며 그 이후 유의적으로 증가하였는데 이로써 양파분말의 첨가가 글루텐의 형성을 저하시키는 것을 알 수 있다. 결과적으로 양파분말을

**Table 3. Cooking properties of noodle added with different content of onion powder**

Content	Cooked weight(g)	Cooked volume (mL)	Water absorption (%)
0%	36.62±0.53 <sup>1)2)b</sup>	32.5±2.56 <sup>c</sup>	83.1±2.65 <sup>b</sup>
2.5%	45.63±1.32 <sup>a</sup>	40.83±1.44 <sup>a</sup>	128.15±6.6 <sup>a</sup>
5%	42.75±1.34 <sup>a</sup>	39.17±1.42 <sup>ab</sup>	113.75±6.7 <sup>a</sup>
7.5%	39.43±1.52 <sup>b</sup>	35.83±1.39 <sup>bc</sup>	97.15±7.6 <sup>b</sup>
10%	37.07±0.68 <sup>b</sup>	32.5±1.87 <sup>c</sup>	85.35±3.4 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup>Values are mean±S.D.(n=3)

<sup>2)</sup>Means with the same superscripts in a column are not significantly different each other at  $p<0.05$

적당한양(2.5%)을 첨가함으로써 반죽의 안정도를 높일 수 있으며 또한 양파분말의 첨가로 인한 글루텐의 형성의 감소를 줄일 수 있다.

### 국수의 조리특성

양파분말을 첨가하여 만든 국수의 조리특성 결과는 Table 3에 나타내었다. 조리면의 중량은 대조구가 36.62 g으로 가장 낮았고 2.5% 함량일 때 45.63 g으로 유의적으로 증가하였다. 그 이후 양파분말의 함량이 증가함에 따라 다소 감소하는 경향을 보였다. 조리면의 중량 변화는 반죽의 안정도 변화와 같은 경향을 보여 상관관계가 있음을 알 수 있다. 양파분말의 첨가에 따른 조리면의 부피변화도 조리면의 중량변화와 비슷한 경향을 보였는데 대조구의 32.5 mL에서 2.5% 첨가 시 40.83 mL로 유의적으로 증가하여 가장 큰 값을 나타냈으며 5%, 7.5%, 10%로 함량이 증가하면서 유의적인 부피의 감소를 나타냈다. 이와 같은 결과는 조리국수의 중량증가는 부피증가와 비례한다는 Kim *et al.*(1996)의 결과와 일치하였다, 수분흡수율은 대조구가 83.1% 이었고 2.5% 첨가시료는 128.15%로 가장 큰 값을 보였고 양파분말의 함량이 증가함에 따라 수분흡수율은 감소되어 10%에서 대조구와 비슷한 85.35%였다. 국

**Table 2. Mixing properties of wheat flour added with different content of onion powder**

Content	Water absorption (%)	Development time (min)	Dough stability (min)	Dough weakness (F.U.)
0%	60.1±0.53 <sup>1)2)a</sup>	1.2±0.15 <sup>b</sup>	2.5±0.11 <sup>c</sup>	97±2.25 <sup>d</sup>
2.5%	59.4±0.42 <sup>a</sup>	1.9±0.08 <sup>a</sup>	5.8±0.21 <sup>a</sup>	74±2.78 <sup>c</sup>
5%	60.8±0.99 <sup>a</sup>	1.7±0.28 <sup>a</sup>	4.1±0.47 <sup>b</sup>	158±3.84 <sup>c</sup>
7.5%	61.5±1.12 <sup>a</sup>	2.0±0.14 <sup>a</sup>	3.8±0.07 <sup>b</sup>	177±4.65 <sup>b</sup>
10%	62.3±1.25 <sup>a</sup>	1.9±0.12 <sup>a</sup>	3.5±0.28 <sup>b</sup>	209±6.16 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>Values are mean±S.D.(n=3)

<sup>2)</sup>Means with the same superscripts in a column are not significantly different each other at  $p<0.05$

수를 삶아 조리할 때 수분의 흡수 정도에 따라 국수의 조직감이나 질감이 결정이 되는데 수분의 흡수가 적당할 때 국수가 부드러워지고 탄력성 또한 향상된다고 한다. 따라서 양파분말을 첨가함으로써 조리 시 국수의 수분흡수율이 변화되어 조리면의 중량과 부피의 변화를 가져오며 이는 조리국수의 조직감의 변화를 가져오는 것으로 추측할 수 있다. 특히 양파분말의 함량이 2.5%일 때 조리면의 중량과 부피의 증가가 가장 컸다.

조리한 국수의 텍스처

양파분말의 함량을 달리한 반죽으로 만든 국수를 삶은 후 texture analyzer를 사용하여 측정된 여러 가지 텍스처 결과는 Table 4와 같다. Hardness(견고성)는 대조구가 22.25 N으로 가장 낮은 값을 나타냈으며 2.5% 첨가시료의 경우 29.98 N으로 유의적으로 증가하여 가장 큰 견고성을 보였으나 첨가량이 증가하면서 다소 감소하는 경향을 보였다. Cohesiveness(응집성)는 대조구의 1.18에 비하여 양파분말 첨가구(1.01-1.19)에서 유의적인 차이를 보이지 않았다. Chewiness(씹힘성)는 대조구의 26.31 N에 비해서 2.5%에서 30.24 N으로 다소 증가하였으나 5%와 7.5% 첨가 시 다소 감소하는 경향을 보인다 10% 첨가구에서 32.17 N을 나타내었다. Resilience(복원성)는 양파분말을 첨가함으로써 다소 증가하였는데 2.5% 첨가구에서 가장 큰 값을 나타내었다. 이와 같이 양파분말의 첨가는 조리국수의 조직감의 변화를 가져오는데 적당량의 첨가(2.5%)에 의해 조리면의 조직감의 향상시킬 수 있었다.

특성과 밀가루 반죽의 반죽특성 및 조리 국수의 조리특성 및 조직감 등을 조사하였다. 호화특성의 변화로는 양파분말의 함량이 증가함에 따라 peak, breakdown 및 final 점도는 유의적으로 증가하였으나 pasting 온도와 setback 점도는 선형적인 증감을 보이지 않았다. 반죽의 형성에서 있어서 양파분말의 함량이 증가함에 따라 수분흡수율에는 유의적인 차이가 없었으나 반죽 형성시간 은 양파분말의 첨가에 의해 대조구에 비해 유의적으로 증가하였으나 함량 변화에 따른 유의적인 차이는 없었다. 반죽의 안정도는 2.5% 첨가 시 유의적으로 높았으며 이에 따라 약화도도 유의적으로 낮은 값을 나타내었다. 양파분말을 첨가하여 만든 국수의 조리특성 실험 결과, 양파분말을 첨가함에 따라 수분흡수율이 증가하였는데 특히 2.5% 함량일 때 가장 큰 값을 나타내었다. 수분흡수율의 변화에 따라 조리면의 중량 및 부피의 변화도 같은 경향을 나타내어 2.5% 첨가 국수의 중량과 부피가 가장 높았다. 양파분말을 섞어 만든 조리면의 조직감 측정결과 양파분말의 첨가에 의해 hardness, resilience 및 chewiness의 변화를 보였고 특히 2.5% 함량에서 이들 값이 가장 높았다. 결과적으로 양파분말의 첨가는 밀가루 반죽의 반죽성질을 변화시켜 조리 국수의 조직감을 변화시키는 것으로 나타났으며 특히 2.5% 정도의 첨가로서 조리면의 조직감 향상과 조리면의 중량 및 부피의 증가를 가져 올 수 있다. 따라서 양파분말 첨가는 조리면의 물리적 성질의 향상을 가져오며 또한 양파가 가지고 있는 좋은 기능성을 함유한 국수의 제조를 가능하게 할 것이다.

요 약

양파 분말의 제면소재로서의 이용가능성을 알아보기 위해 밀가루 100 g에 대하여 양파분말을 0, 2.5, 5, 7.5 및 10%를 첨가한 밀가루 현탁액의 호화

참고문헌

Bae, J.H., H.S. Woo., H.J. Choi and C. Choi. 2003. Physicochemical properties of onion powder added wheat flour dough. *Korean J. Food Sci. Technol.* **35**: 436-441  
 Bughes, B.G. and L.D. Lawson. 1991. Antimicrobial effects

Table 4. Texture profiles of cooked noodles added with different content of onion powder

Content	Hardness (N)	Cohesiveness	Chewiness(g)	Resilience	Springiness
0%	22.25±2.492 <sup>12b</sup>	1.18±0.124 <sup>a</sup>	26.31±2.035 <sup>b</sup>	0.209±0.012 <sup>a</sup>	0.878±0.035 <sup>a</sup>
2.5%	29.98±1.189 <sup>a</sup>	1.01±0.020 <sup>a</sup>	30.24±1.25 <sup>ab</sup>	0.239±0.011 <sup>a</sup>	0.889±0.036 <sup>a</sup>
5%	22.73±1.428 <sup>b</sup>	1.08±0.058 <sup>a</sup>	24.55±1.489 <sup>c</sup>	0.236±0.041 <sup>a</sup>	0.915±0.035 <sup>a</sup>
7.5%	26.29±1.120 <sup>ab</sup>	1.02±0.074 <sup>a</sup>	26.69±1.340 <sup>b</sup>	0.221±0.006 <sup>a</sup>	0.892±0.037 <sup>a</sup>
10%	26.83±0.666 <sup>a</sup>	1.19±0.069 <sup>a</sup>	32.17±2.157 <sup>a</sup>	0.208±0.018 <sup>a</sup>	0.901±0.03 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>Values are mean±S.D.(n=20)

<sup>2)</sup>Means with the same superscripts in a column are not significantly different each other at p<0.05

- of *Allium sativum* L. *Phytother Res. USA*. **5**: 154-158
- Choi, C., J.H. Bae, H.S. Woo and H.J. Choi. 2003a. Physicochemical properties of onion powder added wheat flour dough. *Korean J. Food Sci. Technol.* **35**: 436-441
- Choi, C., J.H. Bae, H.S. Woo and H.J. Choi. 2003b. Quality characteristics of the white bread added with onion powder. *Korean J. Food Sci. Technol.* **35**: 1124-1128
- Chung, J.Y. and C.S. Kim. 1998. Development of buckwheat bread: Effects of vital wheat gluten and water-soluble gums on dough rheological properties. *Korean J. Food Sci. Technol.* **14**: 140-147
- Haldeman, J.D., J.H. MacNeil and D.M. Yared. 1987. Antioxidant activity of onion and garlic juice in stored cooked ground lamb. *J. Food Prot.* **50**: 411-413
- Hong, S.P., H.I. Jun, G.S. Song, K.S. Kwon, Y.J. Kwon and Y.S. Kim. 2004. Characteristics of wax gourd juice-added dry noodles. *Korean J. Food Sci. Technol.* **36**: 795-799
- Kim, H.R., J.S. Hong, J.S. Choi, G.J. Han, T.Y. Kim, S.B. Kim and H.K. Chun. 2005. Properties of wet noodle changed by the addition of *Sangwhang* mushroom(*Phellinus linteus*) powder and extract. *Korean J. Food Sci. Technol.* **37**: 579-583
- Kim, K.T. and K.H. Lee. 2000. Properties for wet noodle changed by the addition of whey powder. *Korean J. Food Sci. Technol.* **35**: 1073-1078
- Kim, S.K., H.R. Kim and J.B. Bang. 1996. Effects of alkaline reagent on the rheological properties of wheat flour and noodle properties. *Korean J. Food Sci. Technol.* **28**: 58-65
- Kim, Y.S., S.P. Hong, H.I. Jun, G.S. Song, K.S. Kwon and Y.J. Kwon. 2004. Characteristics of wax gourd juice added dry noodles. *Korean J. Food Sci. Technol.* **36**: 795-799
- Lee, C. and S.H. Bae. 1998. Effect of soybean protein isolate on the properties of noodle. *Korean J. Food Sci. Technol.* **30**: 1301-1306
- Lee, J.H. and J.Y. Shim. 2006. Characteristics of wheat flour dough and noodles added with onion juice. *Food Engineering Progress.* **10**: 54-58
- Lee, K.H. and H.S. Kim. 1981. Preparation and evaluation of dried noodle products made from composite flours utilizing rice and wheat flour. *Korean J. Food Sci. Technol.* **13**: 6-14
- Lee, Y.T. and J.Y. Jung. 2003. Quality characteristics of barley  $\beta$ -glucan enriched noodles. *Korean J. Food Sci. Technol.* **35**: 405-409
- Na, K.S., H.J. Suh, S.H. Chung and J.Y. Son. 1997. Antioxidant activity of solvent extract from onion skin. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* **29**: 595-600
- Park, Y.K. and H.J. Kee. 2000. Preparation and quality properties of extruded snack using onion pomace and onion. *Korean J. Food Sci. Technol.* **32**: 578-583
- Shoji, F. 1997. Cancer prevention by organosulfur compounds from garlic and onion. *J. Cellular Biochem. Supplement* **27**: 100-105