

양파즙을 첨가하여 만든 밀가루 반죽과 국수의 특성

이재희 · 심재용

국립한경대학교 식품생물공학과, 국립한경대학교 식품생물산업연구소

Characteristics of Wheat Flour Dough and Noodles Added with Onion Juice

Jae-Hee Lee and Jae-Yong Shim

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

Abstract

This study was conducted to evaluate the effect of onion juice on the pasting properties and dough rheology of wheat flour and cooking quality of noodles. Different ratios of onion juice to water (100:0, 75:25, 50:50, 25:75, 0:100) were used to make noodles. The peak and final viscosities increased with increasing the onion juice content, and especially these viscosities were maximum at 75% onion juice content. The water absorption increased with the addition of onion juice regardless of onion content. Dough development time and dough weakness in farinograph increased with increasing the onion juice content, while dough stability significantly decreased. The weight, volume and water absorption of cooked noodles increased with increasing the onion juice content, but the optimum cooking time decreased. In terms of texture, chewiness and gumminess of cooked noodles were maximum at 25% and 50% onion juice content, respectively.

Key words: onion juice, dough rheology, noodle, cooking properties, texture

서 론

양파(*Allium cepa* L.)는 백합과에 속하는 다년생, 내한성 식물로 전 세계적으로 재배되어 왔으며 오래전부터 특유한 맛과 향을 이용하여 우리 식생활에서 중요한 조미료 및 향신료로서 많이 사용되어져 왔다. 양파에는 일반성분외에 향기성분인 황합유화합물과 색소성분인 quercetin 관련물질들이 함유되어 있는데 이와 같은 물질로 인해 항산화 효과(Na *et al.*, 1997), 콜레스테롤 저하(Jain *et al.*, 1973), 항균효과(Bughes와 Lawson, 1991), 알리지반응억제(Middleton *et al.*, 1981), 혈액순환 증가(Haldeman *et al.*, 1987) 및 발암성물질의 활성감소

(Shoji, 1997) 등 중요한 생리활성을 가지는 것으로 알려져 왔다. 민간에서도 양파는 신진대사를 도와 주며 장에서 소화효소의 작용을 돕고 혈압이나 동맥경화의 예방에 좋다고 알려져 있고 또한 양파의 특유한 향은 방부효과를 나타낸다고 한다. 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 압출스낵의 제조 및 품질특성(Park와 Kee, 2000)등 주로 건조된 양파 분말을 첨가하여 만든 빵이나 스낵의 품질특성 연구에 국한되어있었다.

일반적으로 국내에서 주로 소비하는 국수는 밀가루에 소금과 물을 혼합하여 만든 반죽을 면대로 만

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

든 후 이를 일정한 크기로 절단하여 만든 것으로 지금까지 국내에서 국수에 관련하여 진행된 연구는 가격 경쟁력이 있고 영양적 가치가 비교적 높은 원료들을 이용하여 국수를 제조하여 이의 제면특성에 관련한 연구가 주로 진행되어왔다 (Lee와 Kim, 1981; Shin *et al.*, 1991). 또한 국수의 제면적성 향상을 위한 첨가물 혼합의 영향에 대한 연구로는 동아즙을 첨가한 국수의 품질특성(Kim *et al.* 2004), 보리 β -glucan 강화 국수의 품질특성(Jung과 Lee, 2003), 분리대두단백질의 첨가가 제면적성에 미치는 영향(Rhee와 Bac, 1998), 유청분말 첨가가 제면특성에 미치는 영향(Kim과 Lee, 2000) 등이 여러 가지가 있었으나 양파를 이용한 제면특성 연구는 미미한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 제면소재로서 양파의 기능성을 활용하고 국수의 맛이나 조식감 향상을 위한 소재로서의 이용가능성을 알아보기 위해 양파즙을 첨가한 국수면 제조에 있어서 밀가루 반죽의 레올로지, 조리면의 특성 등을 파악하여 양파의 기능성을 함유한 양파국수의 개발 가능성을 검토하였다.

재료 및 방법

재료

면 제조에 사용된 밀가루는 중력분 1등급으로 (주) CJ (서울, 한국) 제품을 사용하였으며 수분 13%, 단백질 12%, 지방4% 이었다. 소금은 (주)한주(울산광역시, 한국)의 정제염을 사용하였으며, 실험용수는 증류수를 사용하였다. 양파는 전남 무안지역에서 생산된 양파를 안성 당왕동 축협에서 구매하여 사용하였다.

양파즙 제조 및 반죽

양파껍질을 벗기고 구근의 줄기와 뿌리부분을 제거한 다음 흐르는 물로 수차례 세척하고 절단하여 녹즙기에 넣어 착즙한 후 삼베포로 여과하고 실험용채로 걸러 양파즙을 만들었다. 여과한 양파즙과 물의 비율 (v/v)이 100:0, 75:25, 50:50, 25:75, 0:100 되도록 섞은 후 이들을 각각 100%, 75%, 50%, 25%, 0% 양파즙이라고 명명하였고 양파즙을 넣지 않은 물 (0% 양파즙)을 사용한 것을 대조구(control)로 비교하였다. 이들 양파즙을 밀가루 반죽의 수분함량이 35% 정도가 되도록 밀가루에 첨가하고 2%의 소금을 넣어 자동 반죽기 (KitchenAid, USA)에서 10분간 반죽하였다.

국수제조

완성한 반죽을 비닐봉지에 넣어 1시간동안 실온에서 숙성시킨 다음 제면기(Marcato Atlas pastabike 150, Marcato S.p.A, Italy)를 이용하여 국수를 제조하였다. 먼저 롤 간격을 8 mm로 하여 면대를 형성한 후 두 면대를 복합하여 롤 간격을 3단계(4.0 mm, 2.8 mm, 2.0 mm로 점차 감소시키면서 면가닥의 두께를 감소시켜 최종적으로 2.0 mm 굵기와 4 mm 너비의 국수를 제조하였다. 제조된 국수는 약 30 cm의 크기로 절단하여 건조대에서 30시간 자연건조시킨 후 본 실험에 사용하였다.

밀가루의 호화특성

밀가루의 호화특성에 양파즙이 미치는 영향은 Rapid Visco Analyzer (RVA 3, Newport Inc. Australia)를 사용하여 알아보았다. 밀가루 3 g에 앞서 준비된 농도별 양파즙을 각각 25 mL을 첨가한 후 잘 혼합하여 현탁액을 만들어 알루미늄 캔에 넣어 RVA에 넣는다. 시료를 30°C부터 95°C까지 가열하여 15분간 유지한 후 분당 1.5°C의 속도로 50°C까지 냉각하면서 pasting temperature, peak time, peak viscosity, breakdown viscosity, final viscosity 및 setback viscosity 등을 측정하였다. 밀가루 반죽시 여러 가지 레올로지 변화는 밀가루 300 g에 농도별 양파즙 (0, 25, 50, 75, 100%)을 60 mL 첨가하여 Farinograph (Brabender-Farinograph, Germany)를 사용하여 수분흡수율, 반죽형성시간, 반죽의 안정도 및 반죽연화도 등을 측정하였다.

국수의 조리특성

국수의 조리특성은 Lee와 Kim의 방법 (1981)을 이용하였다. 500 mL 비커에 300 mL의 증류수를 채운 다음 물이 끓기 시작할 때 국수 20 g을 넣고 6분간 삶은 다음 30초간 흐르는 물에 냉각시킨 후 실험용 채에서 3분간 방치하여 물을 뺀 무게로 면의 중량을 측정하고 이로부터 수분흡수율을 구하였다. 국수의 부피는 300 mL용 메스실린더에 150 mL의 증류수를 채운다음 삶은 면을 넣고 증가하는 부피로 측정하였다. 최적조리시간은 500 mL 비커에 300 mL의 증류수를 채운다음 물이 끓기 시작할 때 국수 20 g을 넣고 30초 간격으로 면을 건져 유리판으로 눌러 하얀 심이 없어지는 시점을 조리시간으로 하였다. 면을 넣고 5분 이후부터는 계속해서 면을 건져 확인해 더욱 자세한 시간을 측정하였다. 각 실험은 3회 반복으로 실험하였다.

조리 국수의 조직감

조리 국수의 조직감은 Texture analyzer (TA-XT2 Stable Micro Systems, UK)를 사용하여 측정하였다. 6분간 삶고 냉각한 면을 3분간 방치한 후 조리면 1 가닥을 Texture analyzer의 platform에 올려놓은 다음 직경 25 mm의 알루미늄 재질의 원통형 압착 probe를 사용하여 조리면의 표면으로부터 전체 두께의 70% 변형이 일어나도록 2회 반복 압착하여 hardness, springiness, chewiness, gumminess, resilience 등을 20회 반복하여 측정하고 그 평균값으로 나타내었다. 이때 사용된 texture analyzer의 사용조건은 Probe test speed: 2.0 mm/s, Break sensitivity: 50 g, Trigger force: 50 g 이었다.

통계적 분석

각각의 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

밀가루의 호화특성

양파즙의 첨가로 인한 밀가루의 호화특성 변화 결과는 Table 1과 같다. 대조구인 순수한 물(0%)을 사용하였을 경우 밀가루의 호화개시온도는 68.4°C로 나타났고 양파즙 함량이 25%에서 다소 감소하였으나 양파즙 100%인 경우 70.3°C로 유의적으로 높은 값을 보였다. 이로서 물 대신에 양파즙을 이용할 경우 밀가루의 호화가 다소 지연된다는 것을 알 수가 있었다. 양파이외에 매실추출물(Lee와 Shin, 2002)이나 동아즙(Hong *et al.*, 2004)의 첨가 시 이들의 함량이 증가할수록 호화개시온도는 점차적으로 상승한다고 보고된바 있으나 본 실험에서는 양

파즙의 함량 증가에 따른 선형적인 증가 추세는 보이지 않았다. Peak 점도는 대조구가 211.9 RVU로 가장 낮은 값을 보였고 양파즙의 첨가량이 증가할수록 점차적으로 증가하여 75% 함량시료에서 280.8 RVU로 가장 높은 값을 보이다 100% 양파즙 시료에서 272.2 RVU로 다소 감소하였지만 양파즙이 함유된 모든 시료는 대조구보다 높은 peak viscosity를 보였다. 이는 양파즙에 들어있는 섬유질이 호화과정에서 전분의 점도상승에 기여했기 때문이라고 추측한다. Peak 점도와 95°C의 온도에서 기계적인 shear를 받는 기간 동안 가장 낮은 점도인 trough 점도와의 차이인 breakdown 점도는 대조구가 92.3 RVU로 가장 낮았으며 양파즙의 함량이 증가할수록 75% 첨가시료의 경우 136.8 RVU까지 유의적으로 증가하다가 100% 첨가시료의 경우 약간 감소하는 경향을 보였다. 제품의 최종 품질과 연관이 있는 final 점도는 대조구의 경우 226.3 RVU로 가장 낮은 값을 보였고 양파즙 함량이 증가하면서 그 값이 유의적으로 증가하여 75% 함량일 때 가장 큰 값을 보였다. Final 점도와 trough 점도와의 차이인 setback은 냉각 시 겔 형성능력이나 노화 경향을 보여주는 데 양파즙 100% 함량시료가 105.1 RVU로 가장 낮은 값을 보였고 25% 함량시료의 경우 113.2 RVU로 가장 높은 값을 보였으나 양파즙의 함량 증가에 따른 선형적인 증감은 보이지 않았다.

밀가루 반죽의 혼합특성

양파즙을 첨가한 밀가루 반죽의 파리노그래프의 결과는 Table 2에 나타내었다. 원료 밀가루에 대해 13%의 수분함량 기준으로 반죽의 최적상태에 필요한 수분함량을 나타내는 수분흡수율은 대조구가 62.6%로 가장 낮았으나 양파즙을 첨가함에 따라 유의적으로 증가하였으나 양파즙의 함량이 증가함에 따른 선형적인 수분흡수율의 증가는 없었다. 이는 양

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

Content ¹⁾	Pasting Temp. (°C)	Peak viscosity (RVU) ²⁾	Breakdown viscosity (RVU)	Final viscosity (RVU)	Setback viscosity (RVU)
0%	68.4 ± 0.11 ^b	211.9 ± 2.73 ^d	92.3 ± 1.98 ^d	226.3 ± 3.1 ^{cl}	106.8 ± 2.38 ^{bc}
25%	66.7 ± 0.21 ^c	248.4 ± 1.24 ^c	118.8 ± 0.89 ^c	242.8 ± 1.49 ^b	113.2 ± 0.81 ^a
50%	68.5 ± 0.09 ^b	268.3 ± 4.28 ^b	130.1 ± 3.27 ^b	246.8 ± 2.93 ^b	108.6 ± 1.98 ^{abc}
75%	68.6 ± 0.31 ^b	280.8 ± 1.75 ^a	136.8 ± 1.36 ^a	255.7 ± 1.49 ^a	111.8 ± 1.17 ^{ab}
100%	70.3 ± 0.15 ^a	272.2 ± 3.98 ^b	127.7 ± 2.93 ^b	249.6 ± 3.25 ^{ab}	105.1 ± 2.74 ^c

¹⁾0%: water 100% (control), 25%: onion juice 25%+water 75%, 50%: onion juice 50%+water 50%, 75%: onion juice 75%+water 25%, 100%: onion juice 100%

²⁾RVU: rapid viscosity unit

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

Content ¹⁾	Water absorption (%)	Development time (min)	Dough stability(min)	Dough weakness (F.U.)
0%	62.6±0.36 ^b	2.0±0.28 ^c	5.5±0.36 ^a	39±2.8 ^c
25%	64.9±0.85 ^a	3.9±0.21 ^{ab}	4.7±0.19 ^{ab}	120±8.43 ^b
50%	64.6±0.56 ^a	4.7±0.11 ^a	4.3±0.09 ^b	135±9.5 ^b
75%	65.3±0.27 ^a	4.2±0.56 ^{ab}	3.9±0.28 ^b	162±11.2 ^a
100%	65.6±0.18 ^a	3.5±0.14 ^b	3.9±0.49 ^b	177±8.2 ^a

¹⁾0%: water 100% (control), 25%: onion juice 25%+water 75%, 50%: onion juice 50%+water 50%, 75%: onion juice 75%+water 25%, 100%: onion juice 100%

과즙에 함유되어있는 섬유질에 의한 수분흡수에 의해 다소 증가하였다고 볼 수 있다. Hong *et al.* (2004)의 연구에 사용된 동아즙의 경우도 비슷한 비율의 증가 경향을 보였다. 반죽의 굳기가 최고에 이르기까지의 시간인 반죽형성시간은 대조구가 2.0분으로 가장 짧았으며 25%와 50% 함량 시료에서 3.9분과 4.7분으로 각각 증가하였고 다시 75%와 100%로 양파즙의 함량이 증가함에 따라 4.2분과 3.5분으로 다소 감소하였으나 대조구에 비해 유의적으로 큰 값을 보였다. 이와 같은 결과로부터 양파즙의 첨가는 밀가루 반죽의 글루텐 형성을 다소 억제한다는 것을 알 수 있다. 반죽의 안정도는 대조구가 5.5분으로 가장 길게 나타났으며 양파즙의 함량이 증가함에 따라 점차적으로 감소하여 100% 첨가시료에서는 3.9분을 나타내었다. 일반적으로 반죽의 약화도는 안정도와 반비례관계를 나타내는데 대조구의 경우 39 F.U 로 비교적 낮은 값을 보였으나 양파즙의 첨가량이 25%에서 120 F.U로 급격히 증가하였고 첨가량이 더욱 증가함에 따라 점차적으로 증가하여 100%에서 177 F.U로 최대값을 나타내었다. 이로서 양파즙의 함량이 증가할수록 글루텐의 형성이 저하되는 것을 알 수 있다. 이러한 결과는 매실추출물을 첨가한 경우 (Lee와 Shin, 2002)와 동아즙을 첨가한 경우 (Hong *et al.*, 2004)와 같은 경향이었다.

국수의 조리특성

양파즙을 첨가하여 만든 국수의 조리특성 결과는 Table 3에 나타내었다. 조리면의 중량은 대조구가 40.0 g이었고 75% 함량 시료가 45.8 g으로 유의적으로 큰 값을 나타내었다. 하지만 다른 함량의 시료에서는 대조구와 유의적인 차이는 보이지 않았다. 이와 같은 조리면의 중량의 변화는 파리노그래프의 수분 흡수율 변화와 유사한 경향을 보였으나 완전 일치하지는 않았다. 조리면의 부피는 양파즙의 첨가에 따른 큰 변화는 없었지만 양파 함량이 75%인 시료에서 유의적으로 높은 값 (41.3 mL)을 나타내었다. 수분흡수율은 대조구가 100.3% 이었고 양파즙을 첨가함에 따라 다소 증가하였으나 유의적인 차이는 보이지 않았다. 하지만 양파즙 75% 함량의 시료는 128.8%의 유의적으로 큰 수분흡수율을 보였으나 100% 양파즙 함량의 시료는 107.6%로 다른 함량의 시료와 유사한 값의 수분흡수율을 보였다. 천연식물의 즙의 첨가에 의한 수분흡수율의 증가는 동아즙(Hong *et al.*, 2004)이나 파프리카즙(Hwang과 Jang, 2001)의 첨가 시 즙의 함량이 증가함에 따라 선형적인 증가를 보인다고 보고한 바 있으나 본 실험과는 다소 다른 경향이었다. 국수를 삶아 조리할 때 수분의 흡수 정도에 따라 국수의 조직감이나 질감이 결정이 되는데 수분의 흡수가 과다할 때는 국수가 부드러워지고 탄력성 또한 감소되어 국수의 질감을 저하시킨다고 한다. 따라서 양

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

Content ¹⁾	Cooked weight (g)	Cooked volume (mL)	Water absorption (%)	Optimum cooking time(min)
0%	40.0±1.61 ^b	35.5±1.80 ^b	100.3±8.03 ^b	7.7±0.08 ^a
25%	40.8±0.48 ^b	35.7±0.76 ^b	104.1±2.42 ^b	7.1±0.1 ^b
50%	41.1±0.79 ^b	35.8±0.76 ^b	105.4±3.93 ^b	6.3±0.16 ^c
75%	45.8±1.00 ^a	41.3±0.58 ^a	128.8±4.99 ^a	6.1±0.05 ^{cd}
100%	41.5±0.88 ^b	36.2±1.04 ^b	107.6±4.40 ^b	6.0±0.03 ^d

¹⁾0%: water 100% (control), 25%: onion juice 25%+water 75%, 50%: onion juice 50%+water 50%, 75%: onion juice 75%+water 25%, 100%: onion juice 100%

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

Content ¹⁾	Hardness (g)	Springiness	Chewiness (g)	Gumminess (g)	Resilience
0%	2317±38 ^a	0.69±0.03 ^a	1171±29 ^{bcd}	1709±41 ^{bc}	0.12±0.02 ^b
25%	2272±56 ^{ab}	0.69±0.04 ^a	1299±47 ^a	1881±66 ^{ab}	0.15±0.01 ^{ab}
50%	2144±45 ^b	0.67±0.03 ^a	1263±58 ^{ab}	1884±71 ^a	0.16±0.02 ^{ab}
75%	1979±78 ^c	0.71±0.04 ^a	1148±37 ^{cd}	1614±60 ^{cd}	0.15±0.01 ^{ab}
100%	1929±41 ^c	0.74±0.03 ^a	1134±49 ^d	1536±51 ^d	0.18±0.02 ^a

¹⁾0%: water 100% (control), 25%: onion juice 25%+water 75%, 50%: onion juice 50%+water 50%, 75%: onion juice 75%+water 25%, 100%: onion juice 100%

과즙을 일정함량 첨가하여도 조리면의 질감을 저하시키지는 않는다는 것을 알 수 있었다. 최적 조리시간은 대조구가 7.7분으로 가장 길었고 양파즙의 함량이 증가하면서 점차적으로 줄어들어 양파즙 100%에서 6분으로 가장 짧았다. 따라서 양파즙을 첨가함에 따라 어느 정도 수분흡수율을 증가시킴으로서 조리시간을 단축할 수 있음을 알 수 있었다.

조리한 국수의 텍스처

양파즙의 함량을 달리한 반죽으로 만든 국수를 조리한 후 texture analyzer를 사용하여 측정된 여러 가지 텍스처 값들을 Table 4에 나타내었다. Hardness(견고성)는 대조구가 2371 g으로 가장 높았으며 양파즙의 함량이 증가함에 따라 유의적으로 감소하여 100% 양파즙의 경우 1929 g의 견고성을 보였다. Springiness(탄성)는 대조구가 0.69의 값을 보였고 양파즙 함량 100% 시료의 경우 0.74의 값을 보였으나 유의적인 차이는 없었다. Gumminess(검성)는 대조구가 1709 g으로 나타났으며 양파즙의 함량이 증가함에 따라 점차 증가하여 50% 함량에서 1884 g으로 최대값을 보였으나 그 보다 많은 함량에서는 유의적으로 감소하여 100%에서는 1536 g으로 가장 작은 값을 보였다. Resilience(복원성)는 양파즙의 첨가량이 증가함에 따라 다소 증가하는 경향을 보이는데 100%에서 가장 높은 값인 0.18로 나타났다. 종합적인 식감을 나타내는 chewiness(씹힘성)는 대조구의 1171 g보다 25%의 양파즙의 첨가로 인하여 1299 g까지 증가하였다가 점차적으로 감소하는 경향을 보였다. 이와 같이 양파즙의 첨가로 인한 조리국수의 여러 조직감의 변화가 같은 양상을 보이지 않았으며 양파즙의 함량에 따라 서로 다른 변화를 보였다. 그러나 결과적으로 양파즙의 첨가로 인해 조직감, 특히 씹힘성과 검성의 향상을 볼 수 있었는데 특히 25%에서 50%정도의 함량에서 각각 우수하였다.

요 약

순수한 물 대신에 양파즙을 섞어서 만든 조리면의 여러 가지 품질특성을 알아보기 위하여 양파즙과 물의 비율을 100:0, 75:25, 50:50, 25:75, 0:100으로 만든 양파즙을 이용하였다. 이들 양파즙을 첨가하여 밀가루 현탁액의 호화성질의 변화, 밀가루 반죽의 반죽 특성의 변화, 조리 국수의 물리적 특성 및 조리 특성의 변화 등을 조사하였다. 호화특성의 변화로는 양파즙의 함량이 증가할수록 대체적으로 peak 및 final 점도가 증가하였는데 75% 함량일 때 가장 높은 점도를 보였으며, pasting temp는 25%에서 감소하였고 100% 양파즙 첨가 시 가장 높은 값을 보였다. 반죽의 형성에서 있어서 양파즙의 첨가는 첨가량에 관계없이 수분흡수율을 증가시켰으며 첨가량이 증가함에 따라 반죽 형성시간 및 반죽의 약화도를 증가시켰으나 반죽의 안정도를 크게 감소시켰다. 양파즙을 첨가하여 만든 국수의 조리 특성 실험 결과, 양파즙 함량이 증가할수록 조리면의 중량, 부피 및 수분흡수율이 증가하였는데 특히 75% 함량일 때 가장 큰 값을 보였다. 또한 최적조리시간은 양파즙의 함량이 증가할수록 짧아짐을 알 수 있었다. 양파즙을 섞어 만든 조리면의 texture를 조사해본 결과 chewiness와 gumminess는 양파즙 함량이 25%와 50% 일때 가장 높은 값을 보였으며 hardness는 양파즙의 함량이 증가함에 따라 유의적으로 감소하였으나 springiness는 유의적인 차이를 보이지 않았다. 결과적으로 양파즙의 첨가로 인해 조직감의 향상을 볼 수 있으며 특히 25%에서 50%정도의 함량에서 우수하였고 양파즙의 첨가는 국수의 조리시간을 크게 단축시킴을 알 수 있었다.

참고문헌

Bughes, B.G. and L.D. Lawson. 1991. Antimicrobial effects

- of *Allium sativum* L. *Phytother Res. USA*. **5**: 154-1158
- 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
- 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
- Hwang, J.H. and M.S. Jang. 2001. Effect of paprika juice on the acceptability and quality of wet noodles. *Korean J. Soc. Food Cook. Sci.* **17**: 373-379
- Jain, R.C., C.R. Vyas and O.P. Mahatma. 1973. Hypoglycemic action of onion and garlic. *Lancet*. **29**: 1491-1495
- Jung, J.Y. and Y. T. Lee. 2003. Quality characteristics of barley β -glucan enriched noodles. *Korean J. Food Sci. Technol.* **35**: 405-409
- Kim, K.T. and K.H. Lee. 2000. Properties fo wet noodle changed by the addition of whey powder. *Korean J. Food Sci. Technol.* **32**: 1073-1078
- 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, 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.W. and D.O. Shin. 2002. Bread properties utilizing extracts of mume. *Korean J. Food Nutr.* **14**: 305-310
- Middleton, E.Jr., G. Drzeqiecki and D. Krishnarao. 1981. Qercetin; an inhibitor of antigen-induced human basophil histamine release. *J. Immunol.* **127**: 546-550
- 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
- Shin, J.Y., M.W. Byun, B.S. Noh. and E.H. Choi. 1991. Noodle characteristics of Jerusalem artichoke added wheat flour and improving effect of texture modifying agents. *Korean J. Food Sci. Technol.* **23**: 538-545
- Shoji, F. 1997. Cancer prevention by organosulfur compounds form garlic and onion. *J. Cellular Biochem. Supplement* **27**: 100-105