

홍고추액을 첨가한 생면 파스타의 품질특성

김정수[†] · 홍진숙

세종대학교 조리외식경영학과

Quality Characteristics of Fresh Pasta Noodle Added with Red Hot Pepper Juice

Jung-Soo Kim[†] and Jin-Sook Hong

Department of Culinary & Foodservice Management, Sejong University

Abstract

The present study investigated the influence of different volumes of red hot pepper juice on the quality characteristics of fresh Pasta noodle. Supplementation with 0% (control), 2.5%, 5%, 7.5%, or 10% red hot pepper juice produced similar gelatinization characteristics of peak viscosity, temperature at peak viscosity, hot paste viscosity and numerical value of breakdown. However, increasing concentrations of red hot pepper juice produced progressively and significantly low cold paste viscosity and setback. The chromaticity of wet and cooked noodles was significantly lower in L value and significantly higher in +a and +b values with increasing volumes of red hot pepper juice. The texture of fresh noodles displayed no significant differences in hardness, adhesiveness and chewiness. The springiness and cohesiveness were lower and higher with the increase of added red hot pepper juice, respectively, but the differences just attained significance. For cooked noodles, adhesiveness, springiness, cohesiveness and chewiness tended to be higher with increasing volumes of red hot pepper juice, but again the differences just attained significance. Cooking characteristics of weight, volume, moisture absorptive power and turbidity decreased with increasing volumes of red hot pepper juice. Sensory characteristics of acceptability including appearance, color, flavor, taste, texture and overall-acceptability improved with increasing red hot pepper juice volume, in particular with 5% and 7.5%. Amylograph characteristics for initial paste temperature positively correlated with the texture characteristics for chewiness ($p < 0.05$). Negatively correlated amylograph parameters included texture for springiness with for peak viscosity ($p < 0.01$), texture for adhesiveness with hot paste viscosity ($p < 0.01$) and breakdown with texture for adhesiveness, cohesiveness and chewiness ($p < 0.05$).

Key words: red hot pepper, fresh pasta noodle, overall acceptability, correlation

1. 서론

고추(*Capsicum annuum*, L.)는 열대 아메리카가 원산으로 재배고추의 원생종은 미국 남부로부터 아르헨티나 사이에 광범위하게 분포되어 있기에 재배고추의 원산지는 명확하지 않다. 우리나라에 도입된 내력은 광해군 6년(1614년) 이수광이 저술한 지봉유설에 고추를 가리키는 남만초(南蠻椒)의 기록이 있고, 그 도입 경로가 왜국인 까닭에 왜개자(倭芥子)라고도 불리워 졌으며, 가끔 이것을 재배한다는 기록으로 보아 그 이전에 도입된 것으로 추정할

수 있다(농촌진흥청 국립원예특작과학원 2008). 경제작물인 고추는 최근에 와서는 조미료로 쓰이는 건고추와 생식용으로 쓰이는 생고추(풋고추)로 나누어 지는데, 지금까지 국내 시장에서는 고추 소비는 청고추의 경우 주로 생고추 형태로 이용되어 왔다. 홍고추 역시 완숙과를 일부 생고추를 활용하기도 하나 대부분 고춧가루 형태로 이용되어 왔다(Kim S 등 2006). 건고추용으로 쓰이는 고추 재배는 우리나라에서 1975년 이래 채소류중 가장 넓은 재배면적을 차지하고 있는 채소로서 2007년도에 55,000 ha로 전체 채소재배면적의 약 20%를 차지하였으며, 건고추의 생산량은 160,000 M/T이었다. 생고추(풋고추)는 5,606 ha에 236,052 M/T이 생산되었다(농림수산식품부 2008). 고추는 한국인의 식생활에 빼 수 없는 대표적인 향신료로써(Kwon YJ 등 2000) 김치, 고추장, 조미료 등에 활용되고 있다(Kim S 등 2006). 고추에는 비타민 A와

[†]Corresponding author: Jung Soo Kim, Department of Culinary & Foodservice Management, Sejong University
Tel: 033-240-9180
Fax: 033-240-9189
E-mail: jungsoo197@hanmail.net

전구물질인 카로틴의 함량이 높고 비타민 C의 함량도 높은 편이다. 고추중의 색소는 매우 다양한데 청고추는 기능성소재로 널리 알려진 lutein이 풍부하고, 홍고추는 고추에만 존재하는 capsanthin과 capsorubin에 의해 붉은색을 띄며 이외에 황색계열의 β -carotene, β -cryptoxanthin, β -zeaxanthin 등의 천연색소를 포함하고 있으며(Kim S 등 2004), 이는 활성산소 소거작용, 혈중 LDL산화억제 효과, 항종양 작용등의 기능적 특성을 갖는 것으로 보고되고 있다. 또한 매운맛 성분인 capsaicinoids인 capsaicin과 dihydrocapsaicin은 항암효과가 있다고 보고 되고 있으며(Kwon YJ 등 2000), 식사시 체지방감소 효과(Kim SY 등 2003)가 있어 비만예방과 치료에도 도움이 될 것으로 기대된다. 현재까지 이루어진 고추에 관한 연구는 주로 원예와 고추가루에 관련된 연구가 대부분이며, 식품산업분야에서는 드레싱(Son MH 2004), 핫소스(Kwon DJ 등 1998), 후레이크(Kim S 등 2006), 고추장(Kim KS 등 2007) 등의 연구가 보고 되고 있다.

최근 국내에서는 서양요리를 위주한 외식문화가 급속도로 발전하였고, 그 중에서도 이탈리아 요리점이 급증하였으며 파스타의 소비가 급증하였다(전정희 2003). 파스타는 이탈리아의 대표적인 국수요리(신길만과 정진우 2001)로서 보통 생면 파스타와 건조된 파스타의 형태로 나뉘어지는데, 우리나라에서는 주로 시판되는 건조파스타를 많이 이용하고 있다. 그러나 서양 및 이탈리아 북부지역에서는 신선하고 맛이 부드러우며 부재료의 첨가에 따른 다양한 색깔과 모양 및 영양을 강화할 수 있는 생면 파스타의 이용이 보편화 되어 있다(Croce JD 2000).

생면은 밀가루, 쌀가루, 메밀가루 등 곡분류 또는 이들 곡분류에 전분 또는 다른 재료를 가한 후 식염·물 등을 사용하여 반죽, 제면한 후 바로 포장한 것(지식경제부 기술표준원 2004)으로써, 일반생면과 이 생면을 삶은 후 포장한 숙면, 숙면을 밀폐포장후 살균하여 상온에서 장기 보존할 수 있도록 한 상온면, 숙면을 냉동, 냉장 포장하여 유통되는 냉동면, 냉장면을 포함하는 넓은 의미로 표현할 수 있으며(Kim UK 2007), 가공제품화된 생면은 1990년대 초반에 선보이기 시작했다(The Agriculture Fisheries and Livestock News 1999). 경제수준의 향상과 생활양식의 변화와 함께 소비자들의 기호도가 고급화되어 식생활에 많은 변화를 가져와 면류의 경우에도 건면중심 소비 추세에서 생면중심으로 바뀌고 있으며(Kim JS과 Son JY 2004), 부재료등을 첨가하여 다양한 기능성을 갖는 면류들이 개발되고 있다. 국내에서 생면류 시장은 2003년도에 900억원에서 2006년에는 약 1,400억원으로 지속적인 성장을 하고 있다. 생면시장은 냉면, 우동, 자장, 스파게티 등의 제품군으로 분류할 수 있는데(Kim UK 2007), 생면시장의 성장과 함께 다양한 맛과 조리의 간편함, 다양한 건강기능성을 갖는 생면이 소비자의 호응을 얻을 것으

로 예상된다. 파스타에서도 기능적으로나 맛에서 우수한 면의 개발이 필요하지만, 주로 건면을 수입하여 이용하고 있는 실정이기에 생면 파스타는 아직까지 제한적이다(KO YJ와 Joo NM 2004). 생면 파스타면에 대한 선행연구로는 시금치주스, 비트주스, 오징어먹물(Sim JH 2002), 차이브(KO YJ와 Joo NM 2004), 바질(Choi EY과 Joo NM 2005) 등의 부재료를 첨가한 파스타 등이 보고되고 있지만 아직까지 미흡한 상태이다.

따라서 본 연구에서는 생리적으로 기능성이 우수한 홍고추를 보다 효율적으로 활용하기 위하여 홍고추액 첨가량을 달리하여 생면 파스타를 제조한 후 이화학적, 기계적, 조리적, 관능적 품질특성을 실시하여 실용가능성을 조사하였으며, 생면 파스타의 품질면에서 가장 우수한 품질의 파스타면을 제조할 수 있는 홍고추액의 최적 배합비를 제시하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험 재료

생면 파스타의 제조에 사용된 밀가루는 제일제당(주)의 1등급 강력분을 구입하여 사용하고, 홍고추는 2007년 경남 밀양에서 생산된 것을 신금농산(주)에서 구입하였으며, 소금은 영진그린식품(주), 달걀은 중란(제주도), 올리브오일은 Extra Virgin Olive oil(이탈리아 보리타알), 물은 시판 생수(동원생수)를 사용하였다. 실험에 사용된 강력밀가루는 수분 13.79%, 조단백질 13.59%, 조지방 1.22%, 조회분 0.45%이었으며, 홍고추는 수분 82.23%, 조단백질 2.19%, 조지방1.73%, 조회분 0.75%이었다.

2. 일반성분 분석

시료의 일반성분 분석은 수분은 상압가열건조법, 조지방은 Soxhlet 추출법, 조단백질은 Kjeldahl법, 조회분 직접회화법 등 AOAC법에 준하여 실험하였으며(AOAC 1990) 3회 반복 실험하여 평균값으로 나타내었다.

3. 홍고추액을 첨가한 밀가루의 아밀로그래프

밀가루에 홍고추액을 첨가한 복합분의 호화특성은 Juliano BO 등(1985)의 방법에 의해 Brabender Visco Amylograph (Brabender OHG, Germany)를 이용하여 측정하였다. 처리군에 따른 수분함량을 고려하여 현탁액을 8%의 농도로 하였고, 아밀로그래프의 조건은 초기 온도 35℃에서 1.5℃/min의 속도로 95℃까지 가열한 후 15분간 유지시킨 다음, 다시 50℃까지 동일한 속도로 냉각하였다. 시료의 함량별 아밀로그래프 특성은 호화개시온도(Initial pasting temperature), 최고점도(Peak viscosity, P)와 95℃에서 15분간 유지시킨 후의 점도(Hot paste viscosity, H), 50℃에서의

냉각점도(Cold paste viscosity, C)를 보았으며, 열전달에 대한 전분팽윤입자의 저항도를 보기위해 Breakdown(P-H), Setback(C-P)을 구하였다.

4. 생면 파스타의 제조

예비실험을 통해 홍고추액의 첨가량을 달리한 생면 파스타에 대해 관능평가를 실시한 후 기호도가 높았던 결과를 선택하여 Table 1과 같은 배합비에 따라 제조하였다. 홍고추액은 Hwang JH와 Jang MS(2001)의 방법에 의해 홍고추를 깨끗이 씻어 속씨와 꼭지를 버린 후 분쇄기(후드믹서 HMF-1000A, 한일전기, 한국)에 한번에 100 g 씩 갈아 거즈에 걸러 만들었다. 소금은 미리 홍고추액에 녹인후 나머지 부재료와 함께 강력분 250 g에 첨가하였으며, Food processer(한일전기, MHC-300T, 한국)에서 30초간 배합하고 10초간 멈추는 동작을 2회 반복하여 반죽을 완성하였다. 완성된 반죽은 손을 이용하여 약 30초간 덩어리로 뭉쳐서 비닐팩에 넣어 냉장실(5±2℃)에서 60분간 휴지 후, ATLAS 제면기(OMC marcato co, Ltd, Italy)를 사용하여 너비 3.5 mm, 두께 1.5 mm, 길이 300 mm인 생면 파스타를 제조하였으며, 제조된 즉식 본 실험의 시료로 사용하였다.

5. 기계적 특성

1) 색도

생면과 조리면의 색도는 색차계(CM-2500d, Konica Minolta Sensing, INC. Japan)를 사용하여 삶기 전과 삶은 후를 Hunter의 색계인 밝은 정도를 나타내는 L값(lightness), 적색도를 나타내는 +a값(redness) 및 황색도를 나타내는 +b값(yellowness)으로 나타내었으며, 각 시료는 5회 반복 측정하여 그 평균값으로 나타내었다(이철호 등 1999).

2) 텍스처

생면과 조리면의 텍스처는 Texture Analyzer(TA-XT2,

Stable Micro Systems Ltd., England) 사용하여 5회 반복 측정하였다. 조리면은 100℃의 끓는물에서 10분 동안 삶은 후 건져서 흐르는 냉수에 30초간 냉각한 후 체에 건져 실온에서 3분간 방치한 후 측정에 사용하였다. 생면과 조리면은 5 cm 길이로 3가닥을 병렬로 platform에 올려 놓고 생면과 조리면의 표면으로부터 전체 두께의 60% 변형이 일어나도록 2회 반복압착하여, 경도(hardness), 부착성(adhesiveness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 씹힘성(chewiness)을 측정하였다. 측정조건은 cylinder type 25 mm, pre test speed 2.0 mm/sec, test speed 2.0 mm/sec, post test speed 2.0 mm/sec, trigger force 20 g, force scaling 5 kg이었다(Park HK와 Lee HG 2005).

6. 조리특성

조리특성은 Sim JH(2002)의 방법에 따라 실시하였다. 조리면의 중량은 생면 25 g을 500 mL의 끓는 증류수에 넣고 10분간 삶은 후 냉수로 30초간 냉각하여 조리용 철망으로 건져 3분간 방치하여 물을 뺀 후 중량을 측정하였다. 조리면의 부피는 중량을 측정한 조리면을 150 mL의 증류수를 채운 250 mL용 메스실린더에 담근 후 증가한 부피를 측정하였으며, 조리면의 수분흡수율은 다음 식에 의해 구하였다.

$$\text{수분흡수율}(\%) = \left[\frac{(\text{조리면의 중량} - \text{생면의 중량})}{\text{생면의 중량}} \right] \times 100$$

조리국물의 탁도는 생면 25 g을 500 mL의 끓는 증류수로 10분간 삶은 후 국물에 증류수를 보충하여 500 mL로 조절한 다음 UV Spectrophotometer(V-650, Jasco, Japan)로 675 nm의 파장에서 흡광도를 측정하였다. 조리손실량은 Lim YS 등(2003)의 방법에 준하여 실시하였으며, 시료를 홍고추액 첨가 함량별로 각각 2개씩 준비하여 각 시료 중 1개씩 그대로 105℃ 열풍건조기에서 24시간 건조시켜 중량을 측정하고, 다른 1개씩의 시료들은 5배량의 열수에 10분간 조리한 후 철망에 담아내어 105℃ 열풍건조기에서 24시간 동안 건조시켜 수분함량을 동일하게 한 후 중량을 측정하여 그 감소량을 조리손실량으로 하였다.

7. 관능특성

관능검사 요원은 리츠칼튼 조리부서 직원 22명을 선정하여 패널 훈련을 시킨 후, 용어를 설명하고 홍고추액 첨가 생면 파스타의 관능적 특성을 조사하였다. 평가하고자 하는 특성을 9점 점수법으로 기호도 조사를 하였다(1점=아주 나쁘다, 5점=보통이다, 9점=아주 좋아한다). 평가 내용은 외관(appearance), 냄새(flavor), 색(color), 맛(taste), 질감(texture), 전체적인 기호도(overall-acceptability)를 표시하도록 하였다.

Table 1. Formulas for noodle dough prepared with various levels of red hot pepper juice

Sample ¹⁾	Ingredients(g)					
	Water	Red hot pepper juice	Wheat flour	Salt	Oil	Egg
0%	25.00	0.00	250.00	2.00	10.00	100.00
2.5%	18.75	6.25	250.00	2.00	10.00	100.00
5%	12.50	12.50	250.00	2.00	10.00	100.00
7.5%	6.25	18.75	250.00	2.00	10.00	100.00
10%	0.00	25.00	250.00	2.00	10.00	100.00

¹⁾ Red hot pepper juice to wheat flour ratio(% , w/w)

Table 2. Amylograph characteristics of composite flours with various levels of red hot pepper juice

Sample ¹⁾	Initial paste temp.(°C)	Peak viscosity (B.U.)	Temperature at peak viscosity(°C)	Hot paste viscosity(B.U.)	Cold paste viscosity(B.U)	Breakdown (B.U.)	Setback (B.U.)
0%	60.5±0.5 ^{b2)}	220.0±5.0 ^a	92.0±1.0	170.0±13.2 ^a	380±5.0 ^a	50.0±5.0	160.0±5.0 ^a
2.5%	62.0±0.9 ^a	195.0±5.0 ^b	92.0±1.0	150.0±5.0 ^b	340±8.7 ^b	45.0±5.0	145.0±5.0 ^b
5%	62.0±0.5 ^a	200.0±10.0 ^b	92.0±0.5	150.0±10.0 ^b	330±5.0 ^{bc}	50.0±10.0	130.0±5.0 ^c
7.5%	62.0±0.9 ^a	200.0±8.7 ^b	93.5±1.3	150.0±8.7 ^b	325±5.0 ^{cd}	50.0±5.0	125.0±5.0 ^{cd}
10%	62.0±0.5 ^a	195.0±5.0 ^b	92.0±1.0	150.0±8.7 ^b	315±5.0 ^d	45.0±5.0	120.0±5.0 ^d

¹⁾ Refer to Table 1

²⁾ Means±SD

^{abcd} Means in a column followed by different superscripts are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test.

Breakdown: Peak viscosity - Hot paste viscosity, Setback: Cold paste viscosity - Peak viscosity

8. 통계분석

각 실험에서 얻은 결과는 SAS program을 이용하여 통계처리하였으며, 시료간의 유의적인 차이를 검정하기 위해 분산분석(ANOVA)과 p<0.05 수준에서 다중범위검정(Duncan's multiple range test)을 실시하여 통계적 유의성을 검정하였다. 복합분의 호화특성과 텍스처 특성과의 상관관계는 Pearson's correlation으로 5%와 1% 수준에서 처리하였다(김우정과 구경형 2001).

III. 결과 및 고찰

1. 호화 특성

밀가루에 홍고추액을 혼합하여 amylogram을 분석한 결과는 Table 2와 같다. 호화개시온도(initial paste temperature), 최고점도(peak viscosity), 최고점도에서의 온도(temperature at peak viscosity), 95°C에서 15분간 가열한 다음의 점도(hot paste viscosity) 및 호화액의 안정도를 나타내는 breakdown의 수치는 대조군과 홍고추액 첨가군간에 대체적으로 비슷한 것으로 나타났다. 그러나 50°C의 냉각점도(Cold paste viscosity)는 대조군이 380B.U.이었으며 홍고추액 10% 첨가군이 315B.U.로 홍고추액의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 낮게 나타났다. 또한 setback은 대조군이 160B.U.로 가장 높았으며 홍고추액 10% 첨가군이 120B.U.로 홍고추액의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 낮게 나타났다. 50°C의 냉각점도와 setback은 노화의 경향과 정도를 반영하는데 점도가 증가할수록 노화가 많이 진행된 것을 의미한다(Shin MS 1991). 따라서 고추액의 첨가량이 증가할수록 50°C의 냉각점도와 setback 값이 감소하여 노화 억제효과를 나타낸 것으로 해석할 수 있다.

2. 색도 특성

홍고추액 첨가량에 따른 생면과 조리면의 색도를 측정 한 결과는 Table 3과 같다. 색의 밝기를 나타내는 L값은

생면과 조리면 모두 홍고추액 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하여, 밝은 색을 나타내는 파스타면이 선호된다면 품질저해의 요인이 될 수도 있다고 판단된다. 또한 조리전보다 조리후의 L값 높게 나타났는데, 이는 조리시 전분이 호화되면서 팽화와 물의 흡수로 밝기가 높아진 것으로 사료되며, 시금치주스, 비트주스, 오징어먹물을 첨가한 생면 파스타(Sim JH 2002)의 결과와는 비슷한 경향이었으나, 칩 전분 첨가 국수(Lee YS 등 2000), 분리대두단백질을 첨가한 쌀국수(Park HK와 Lee HG 2005), 상황버섯 분말과 추출액을 첨가한 국수(Kim HR 등 2005) 등에서의 결과와는 반대의 경향이였다. 적색도를 나타내는 +a값과 황색도를 나타내는 +b값은 생면과 조리면 모두 홍고추액 첨가량이 증가할 수록 유의적으로 증가하였는데, 이는 홍고추액 첨가량의 증가에 따른 적색소와 황

Table 3. Color characteristics of wet and cooked pasta noodles with various levels of red hot pepper juice

Sample ¹⁾	Hunter's color value		
	L	+a	+b
Uncooked noodle			
0%	61.49±0.71 ^{a2)}	6.01±0.63 ^e	37.5±1.13 ^e
2.5%	59.04±0.72 ^b	20.47±1.11 ^d	47.1±2.01 ^d
5%	54.59±1.55 ^c	28.71±0.68 ^c	53.3±1.96 ^c
7.5%	50.16±1.87 ^d	34.37±0.55 ^b	58.4±3.83 ^b
10%	46.43±1.38 ^e	37.60±1.30 ^a	67.8±3.48 ^a
Cooked noodle			
0%	68.90±0.60 ^a	0.00±0.28 ^e	18.96±0.18 ^d
2.5%	65.42±0.39 ^b	9.45±0.15 ^d	27.30±0.31 ^c
5%	63.97±0.52 ^{bc}	13.75±0.86 ^c	33.23±0.90 ^b
7.5%	62.44±1.37 ^{cd}	17.06±1.21 ^b	36.19±2.26 ^a
10%	60.80±2.12 ^d	20.08±0.85 ^a	37.97±1.00 ^a

¹⁾ Refer to Table 1

²⁾ Means±SD

^{abcd} Means in a column followed by different superscripts are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test.

Table 4. Texture characteristics of wet and cooked pasta noodles with various levels of red hot pepper juice

Sample ¹⁾	TPA				
	Hardness(g)	Adhesiveness	Springiness	Cohesiveness	Chewiness
Uncooked noodle					
0%	9349.74±1442.34 ²⁾	0.06±0.04 ^a	0.92±0.14 ^a	0.35±0.07 ^b	2964.37±769.94
2.5%	8660.90±1414.92	-0.45±0.39 ^a	0.72±0.07 ^{ab}	0.40±0.02 ^{ab}	2550.11±578.17
5%	8269.26±2227.83	-0.17±0.15 ^a	0.71±0.22 ^{ab}	0.43±0.02 ^a	2567.17±1225.85
7.5%	8120.07±2138.68	-2.78±2.55 ^{ab}	0.67±0.03 ^{ab}	0.43±0.04 ^a	2335.28±486.15
10%	8630.30±977.62	-4.34±3.01 ^b	0.60±0.14 ^b	0.41±0.02 ^{ab}	2439.80±396.92
Cooked noodle					
0%	1697.00±89.45b	-2.01±1.68 ^a	0.48±0.38 ^b	0.28±0.30	898.60±187.09 ^b
2.5%	2946.41±1568.30 ^{ab}	-2.09±1.37 ^a	0.96±0.06 ^{ab}	0.63±0.08	1687.70±570.97 ^{ab}
5%	3135.58±1643.64 ^{ab}	-16.60±10.52 ^{ab}	0.93±0.05 ^{ab}	0.59±0.01	1704.54±947.32 ^{ab}
7.5%	3392.43±427.76 ^{ab}	-20.13±10.45 ^{ab}	1.22±0.25 ^a	0.52±0.09	2178.11±331.11 ^a
10%	5459.46±503.61 ^a	-26.66±14.56 ^b	0.87±0.12 ^{ab}	0.58±0.03	2297.73±28.33 ^a

¹⁾ Refer to Table 1²⁾ Means±SD^{abcd} Means in a column followed by different superscripts are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test.

색소의 함량도 증가하기 때문으로 판단되었다. 또한 조리면이 생면에 비해 적색과 황색의 강도가 더 낮게 나타났는데, 이는 생면이 조리과정중 수분흡수와 호화에 의해 팽화되어 면의 색이 밝아지고 적색과 황색의 강도는 약해졌기 때문인 것으로 사료된다.

3. 텍스처 특성

홍고추액 첨가량에 따른 생면과 조리면을 2회 반복 압착시험한 결과 측정된 조직감(TPA)은 Table 4와 같다. 경도(hardness)는 생면의 경우 대조군이 가장 높게 나타났지만 첨가군과는 유의적인 차이는 없었다. 조리면의 경우 생면에 비하여 경도가 낮아졌지만, 조리면간에는 대조군이 가장 낮게 나타났으며 홍고추액 첨가량이 증가할수록 경도가 높게 나타났다. 이는 홍고추액에 포함되어 있는 식이섬유가 조리과정중 밀가루 전분과 강한 결합력을 가져 경도를 증가시킨 것으로 사료된다. 농촌진흥청 농촌자원개발연구소(2006) 식품성분표에서 홍고추는 10.3% (수용성 1.4%, 불용성 8.9%) 밀가루는 3.4%(수용성 1.3%, 불용성 2.1%)의 식이섬유를 함유하고 있음을 감안할 때 홍고추액의 첨가비율이 증가할수록 식물세포의 구조성분에 해당하는 셀룰로오스, 헤미셀룰로오스 및 리그닌 등의 불용성 식이섬유의 양도 증가하여(Lee SH 등 2004), 경도와 씹힘성에도 영향을 미칠 것으로 판단되었다. 부착성(adhesiveness)은 생면과 조리면 모두 대조군에 비하여 높게 나타났다. 조리면의 경우 생면에 비하여 부착성이 높게 나타났으며, 홍고추액의 첨가량이 증가할수록 부착성도 증가하는 경향을 보였다. 탄력성(springiness)은 생면의 경우 대조군이 0.92%로 가장 높았으며, 홍고추액

첨가량이 증가할수록 낮게 나타났다. 조리면의 경우 대조군이 0.38%로 가장 낮게 나타났고, 첨가군에서는 홍고추액 7.5% 첨가군이 1.22%로 가장 높게 나타났지만 첨가군들간에는 일정한 경향을 보이지 않았다. 응집성(cohesiveness)은 생면의 경우 대조군이 0.35%로 가장 낮았고 홍고추액 5%와 7.5% 첨가군이 0.43%로 가장 높게 나타났으나 첨가군간에는 일정한 경향이 없었다. 조리면의 경우도 첨가군이 대조군보다 높게 나타났지만 첨가군간에는 유의적인 차이를 보이지 않았다. 씹힘성(chewiness)은 생면의 경우 유의적인 차이가 없었지만, 조리면의 경우 홍고추액 첨가량이 증가할수록 높게 나타나 식이섬유가 영향을 미친 것으로 판단된다. 이상의 결과로 볼 때 조리면의 경우 홍고추액을 첨가함으로써 탄력성, 응집성 및 씹힘성은 높아져 기호성을 높이지만, 경도와 부착성은 오히려 높아져 기호성을 저하시킬 수 있는 요인으로 작용할 것으로 판단되었다.

4. 조리특성

조리된 국수의 특성은 국수의 품질특성 지표로 사용되고 있는데(Jung JH 2001), 홍고추액 첨가량에 따른 생면 파스타의 조리특성을 분석한 결과는 Table 5와 같다. 조리면의 중량은 대조군이 47.1 g이었고, 홍고추액 2.5% 첨가군이 52.7 g으로 최대값을 보였다가 홍고추액 첨가량의 증가에 따라 점차 감소하여 10% 첨가군에서는 37.3 g을 보였다. 조리면의 부피비율은 2.5% 첨가군이 73.3 mL로 최대값을 보였고 홍고추액 첨가량이 증가함에 따라 점차 감소하였다. 수분흡수율은 2.5% 첨가군이 210%로 최대값을 보이다가 홍고추액 첨가량이 증가함에 따라 감소

Table 5. Cooking characteristics of cooked pasta noodles with various levels of red hot pepper juice

Sample ¹⁾	Cooking properties				
	Weight(g)	Volume(mL)	Moisture absorptive power(%)	Turbidity (O.D at 675nm)	Cooking loss (%)
0%	47.1±1.90 ^{b2)}	68.7±2.31 ^a	188.49±7.58 ^d	0.884±0.122 ^a	6.25±0.49 ^a
2.5%	52.7±0.93 ^a	73.3±2.89 ^a	210.99±3.71 ^c	0.604±0.093 ^b	5.71±0.66 ^{ab}
5%	45.6±1.22 ^b	66.3±2.08 ^a	182.20±4.86 ^b	0.542±0.066 ^b	5.45±0.50 ^{abc}
7.5%	44.9±0.96 ^b	65.7±3.21 ^a	179.67±3.85 ^a	0.529±0.031 ^b	5.19±0.30 ^{bc}
10%	37.3±3.08 ^c	58.0±4.36 ^b	149.23±12.33 ^a	0.352±0.019 ^c	4.69±0.23 ^c

¹⁾ Refer to Table 1.

²⁾ Means±SD

^{abcd} Means in a column followed by different superscripts are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test.

함으로써 중량과 부피비율과 같은 경향을 보여주었으며, Choi MH 등(2005)의 발아콩 분말 첨가면에서의 결과도 유사하였다. 조리국물의 탁도는 끓이는 동안 조리면의 고형분의 손실의 정도를 나타내는 척도로 사용되는 것으로 썬(Jung JH 2001), 조리된 면이 쉽게 풀어지고 끊어지는 것을 의미하는데(Kim YS 1998), 본 연구에서는 홍고추액의 첨가량이 증가할수록 탁도값이 유의적으로 감소하여 Park WP와 Kim ZU(1990)의 대두분, Ha KH와 Shin DH(1999)의 들깨가루, Kim HR 등(2007)의 계걸무 분말 등 부재료를 첨가한 면에서 부재료의 첨가량이 증가할수록 탁도값이 증가한다는 연구결과와는 상반되었다. 탁도값은 홍고추액중 색소성분과 밀가루중 전분유출의 정도에 따라 차이가 발생할 수 있지만, 본 연구에서는 밀가루에서의 전분유출 정도가 탁도에 더 큰 영향을 미친 것으로 판단된다. 즉 홍고추액 첨가군에서 홍고추액이 밀가루 전분과 잘 결합하여 전분이 국물에 우러나오는 것을 감소시키기 때문으로 사료된다. 조리손실량은 삶는 동안에 고형분의 용출된 양으로서 홍고추액 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였는데, 이 결과는 홍고추액 첨가에 따라 밀가루 반죽의 결합력이 강해져 쉽게 풀어지지 않아 홍고추의 가용성분의 용출이 적어지기 때문으로 판단된다.

이상의 결과들로 미루어 볼 때 홍고추액 첨가량이 증

가할수록 중량, 부피, 수분흡수율, 탁도 및 조리손실율이 감소하여 풀어지지 않고 탄력성이 있는 파스타 면을 만들 수 있을 것으로 사료된다.

5. 관능특성

홍고추액을 첨가하여 제조한 조리면의 외관, 냄새, 색, 맛, 조직감, 전반적인 품질을 평가항목으로 관능검사를 실시하여 그 결과를 Table 6에 나타내었다. 외관(appearance)과 색(color)은 대조군이 가장 낮았으며, 홍고추액의 첨가량이 증가할수록 높아져 홍고추액 5%와 7.5% 첨가시 다른 군에 비해 유의적으로 높은 값을 나타내었다. 이처럼 홍고추액 첨가시 명도는 낮아지고 붉은색이 증가함에도 불구하고 기호도 측면에서 홍고추액을 첨가하지 않은 대조군보다 높게 평가되었다는 것은, 다양한 기능성 원료를 사용하여 제조된 유색면에 대해 소비자들의 접촉기회가 많아져 유색면에 대한 거부감이 줄어들었으며 기호도도 높아지고 있어 기존의 흰색면에 한정되지 않고 있음을 보여주고 있다. 이는 Lim YS 등(2003)과 Kim HR 등(2005)의 구기자분말 첨가 생면과 상황버섯 분말과 추출액 첨가한 국수에서의 연구결과와도 일치하였다. 또한 홍고추액 10% 첨가시에는 오히려 기호도는 낮아졌는데, 붉은색의 정도가 너무 강하게 되면 오히려 거부감을 주는 것으로 판단된다. 냄새(flavor)는 대조군이 2.91로 가장 낮

Table 6. Sensory characteristics of cooked pasta noodles with various levels of red hot pepper juice

Sample ¹⁾	Appearance	Flavor	Color	Taste	Texture	Overall-acceptability
0%	2.5±1.0 ^{d2)}	2.9±0.9 ^c	2.6±0.9 ^c	3.2±1.0 ^c	3.3±1.0 ^c	3.6±1.0 ^c
2.5%	3.6±1.1 ^c	4.1±1.6 ^b	4.7±1.2 ^b	4.3±1.1 ^b	3.6±1.1 ^c	4.8±1.1 ^b
5%	6.5±1.1 ^a	4.6±1.1 ^b	6.9±1.3 ^a	7.5±1.2 ^a	6.7±1.4 ^a	6.9±1.1 ^a
7.5%	6.8±1.3 ^a	6.4±1.4 ^a	7.5±1.2 ^a	7.4±1.1 ^a	6.4±1.3 ^a	7.4±0.9 ^a
10%	4.5±1.2 ^b	7.0±1.3 ^a	4.1±1.3 ^b	4.9±1.4 ^b	4.4±1.3 ^b	5.1±1.5 ^b

¹⁾ Refer to Table 1

²⁾ Means±SD

^{abcd} Means in a column followed by different superscripts are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test.

Table 7. Correlation coefficients between amylograph characteristics and texture characteristics of pasta noodle

Characteristics	Amylograph								Texture				
	IPT	PV	TPV	HPV	CPV	BRE	SET	HAR	ADH	SPR	COH	CHE	
Amylo-graph	IPT	1.000											
	PV	-0.641	1.000										
	TPV	0.242	-0.274	1.000									
	HPV	-0.655	0.643	-0.526	1.000								
	CPV	0.311	0.435	-0.118	-0.051	1.000							
	BRE	-0.837*	0.665	-0.683	0.804*	-0.051	1.000						
	SET	-0.117	0.274	0.493	0.332	0.136	-0.113	1.000					
Texture	HAR	-0.328	0.270	-0.577	0.458	0.289	0.675	-0.119	1.000				
	ADH	0.751	-0.445	0.418	-0.927**	0.364	-0.768*	-0.337	-0.380	1.000			
	SPR	0.715	-0.878**	0.341	-0.627	-0.095	-0.722	0.031	-0.146	0.476	1.000		
	COH	0.488	-0.683	0.726	-0.592	-0.470	-0.758*	0.016	-0.678	0.459	0.472	1.000	
	CHE	0.772*	-0.504	0.564	-0.630	0.000	-0.919**	0.090	-0.845*	0.646	0.473	0.744	1.000

IPT: Initial paste temperature, PV: Peak viscosity, TPV: Temperature at peak viscosity, HPV: Hot paste viscosity, CPV: Cold paste viscosity, BRE: Breakdown, SET: Setback, HAR: Hardness, ADH: Adhesiveness, SPR: Springiness, COH: Cohesiveness, CHE: Chewiness
* p<0.05, ** p<0.01

았으며 홍고추액 첨가량이 증가할수록 기호도도 유의적으로 증가하여 10% 첨가군이 7.00으로 가장 높게 나타났다. 맛(taste)은 대조군이 가장 낮았으며 홍고추액을 첨가량이 증가할수록 기호도는 높아져 홍고추액 5%와 7.5% 첨가시 다른 군에 비해 유의적으로 높은 값을 나타내었다. 이는 홍고추의 매운맛 성분이 기호성을 증가시킴을 알 수 있었다. 그러나 일정수준 이상의 매운맛에는 오히려 기호도가 감소하였다. 조직감(texture)의 기호도는 대조군이 가장 낮았으며, 5%와 7.5% 첨가군이 다른 군에 비해 유의적으로 높은 값을 나타내었다. 본 연구의 텍스처 특성에서 경도, 부착성, 씹힘성 등은 홍고추액 첨가량의 증가에 따라 높아졌는데, 관능검사를 실시하여 조사한 결과 일정수준의 경도, 부착성 및 씹힘성이 관능검사의 조직감의 기호도에 영향을 미친 것으로 판단된다. 전체적인 기호도(overall-acceptability)는 홍고추액 첨가량이 증가함에 따라 높아져서 홍고추액 5%와 7.5% 첨가군이 다른 군에 비해 유의적으로 차이가 없이 높은 값을 나타내었다. 따라서 전체적인 관능평가 결과를 종합하여 볼 때 홍고추액을 첨가하여 파스타면을 제조할 경우 5% 또는 7.5% 첨가가 바람직한 것으로 판단된다.

6. 호화특성과 텍스처특성과의 상관관계

복합분의 호화특성과 텍스처특성간의 상관관계는 Table 7과 같다. 텍스처 특성에서 경도는 씹힘성과 음(negative)의 상관관계(P<0.05)로 씹힘성이 낮을수록 경도는 증가한다는 것을 알 수 있었다. 호화특성에서 Breakdown은 호화개시온도(initial paste temperature)와는 음(negative)의 상관관계(P<0.05)를 보였으며, 95℃에서 15분간 가열한

다음의 점도(hot paste viscosity)와는 양(positive)의 상관관계(P<0.05)를 보였다. 즉, 호화개시온도가 높을수록 호화액의 안정도를 나타내는 Breakdown은 낮아졌고, 95℃에서 15분간 가열한 다음의 점도(hot paste viscosity)가 높을수록 Breakdown도 높아졌다.

호화특성과 텍스처 특성간의 상관관계는 호화개시온도와 씹힘성은 양(positive)의 상관관계(P<0.05)로 호화개시온도가 높을 경우 씹힘성도 높게 나타났다. 최고점도(peak viscosity)와 탄력성과는 음(negative)의 상관관계(P<0.01)로 최고점도가 낮을수록 탄력성은 증가한다는 것을 알 수 있었다. 95℃에서 15분간 가열한 다음의 점도와 부착성과도 음(negative)의 상관관계(P<0.01)로 95℃에서 15분간 가열한 다음의 점도가 낮을수록 부착성은 높게 나타났다. Breakdown은 부착성, 응집성, 씹힘성과는 음(negative)의 상관관계(P<0.05)를 보였다. 즉 부착성이 높고 쫄깃할수록 Breakdown은 감소하여 호화액은 불안정하게 된다는 것을 알 수 있었다.

IV. 요약 및 결론

홍고추액 첨가량(0%, 2.5%, 5%, 7.5%, 10%)을 달리하여 제조한 생면 파스타의 품질 특성을 조사한 결과는 다음과 같았다. 호화특성은 호화개시온도, 최고점도, 최고점도에서의 온도, 95℃에서 15분간 가열한 다음의 점도 및 breakdown의 수치는 대조군과 홍고추액 첨가군간에 대체적으로 비슷하였지만, 50℃의 냉각점도와 setback은 홍고추액의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 낮게 나타났다. 색도는 L값은 생면과 조리면 모두 홍고추액 첨가량이 증

가할수록 유의적으로 낮아졌으며, +a값과 +b값은 생면과 조리면 모두 홍고추액 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였다. 텍스처는 생면의 경우 경도, 부착성, 씹힘성은 유의적인 차이가 없었다. 탄력성은 홍고추액 첨가량이 증가할수록 낮아졌고, 응집성은 높아졌지만 유의적인 차이는 미비하였다. 조리면은 부착성, 탄력성, 응집성, 씹힘성이 홍고추액 첨가량의 증가에 따라 높아지는 경향을 보였으나 유의적인 차이는 크지 않았다. 조리특성은 중량, 부피, 수분흡수율, 탁도, 조리손실량 모두 홍고추액의 첨가량이 증가할수록 감소하였다. 관능특성은 외관, 색, 냄새, 맛, 조직감, 전체적인 기호도 모두 홍고추액의 첨가량이 증가할수록 기호도가 높아졌는데, 특히 홍고추액 5%와 7.5% 첨가군이 유의적인 차이없이 높게 평가되었다. 호화특성과 텍스처특성과의 상관관계에서 호화개시온도와 씹힘성은 양(positive)의 상관관계($P<0.05$)를 나타내었다. 최고점도(peak viscosity)와 탄력성과는 음(negative)의 상관관계($P<0.01$)를 나타내었으며, 95℃에서 15분간 가열한 다음의 점도와 부착성과도 음(negative)의 상관관계($P<0.01$)를 보였다. 또한 Breakdown은 부착성, 응집성, 씹힘성과 음(negative)의 상관관계($P<0.05$)를 보였다.

이상의 결과로부터 밀가루에 홍고추액을 첨가하여 파스타면을 이용하는 것이 가능함을 알 수 있었으며 전반적인 품질특성을 고려해보면 홍고추액 5% 또는 7.5% 첨가할 경우가 생면 파스타의 품질특성에 좋은 영향을 미칠 수 있을 것으로 판단된다.

참고문헌

김우정, 구경형. 2001. 식품관능검사법. 효일. 서울. pp 74-94
 농림수산식품부. 2008. 2008 농림업주요통계. p 308
 농촌진흥청 농촌자원개발연구소. 2006. 식품성분표 제1편. 제7차 개정판
 농촌진흥청 국립원예특작과학원. 원예작물재배기술, 고추. Available from: <http://www.nhri.go.kr/AttachFiles/gubun/1.html>. Accessed October 12, 2008
 신길만, 정진우. 2001. 이탈리아요리. 신광출판사. 서울. pp 26-28
 이철호, 채수규, 이진근, 고경희, 손혜숙. 1999. 식품평가 및 품질관리론. 유림문화사. 서울. pp 65-178
 전정희. 2003. 2003 한국식품연감, 농수축산신문. 서울. p 563
 지식경제부 기술표준원. 2004. 한국산업규격 생면, KS H 2179
 AOAC 1990. Official Method of analysis., 15th ed., Association of Official analytical Chemists, Washington, D.C. USA.
 Choi MH, Chang HG, Kim JS, Kim WJ, Chung HJ. 2005. Effect of germinated whole soy flour on the properties of dough and noodle. Korean J Food Cookery Sci 21(6):919-926
 Choi EY, Joo NM. 2005. Optimization of homemade pasta addition of Basil using response surface methodology. Korean J Food Culture 20(1):61-67
 Croce JD. 2000. Pasta. Dorling kindersley. London. pp 16-17

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
 Hwang JH, Jang MS. 2001. Effect of paprika(*Capsicum annuum*, L.) juice on the acceptability and quality of wet noodle(I). Korean J Food Cookery Sci 17(4):373-379
 Juliano BO, Perez CM, Alyoshin EP, Romanov VB, Bean MM, Nishita KD, Blakeney AB, Welsh LA, Delgado L, El Baya AW, Fussati G, Kongseree N, Mendes FP, Brilhante S, Suzuki H, Tada M, Webb BD. 1985. Cooperative test on amylograph on milled-rice flour for pasting viscosity and starch gelatinization temperature. Starch 37(2):40-50
 Jung JH. 2001. Characteristics of wheat dough and noodle with different Alginate contents. M.S. Thesis University of Hanyang. p 20
 Kim HR, Hong JS, Choi JS, Han JG, Kim TY, Kim SB, Chun HK. 2005. Properties of wet noodle changed by the addition of *Sanghwang* mushroom powder and extract. Korean J Food Sci Technol 37(4):579-583
 Kim HR, Lee JH, Kim YS, Kim KM. 2007. Physical and sensory characteristics of wet noodles prepared by adding *Ge-Geol* radish powder. Korean J Food Sci Technol 39(3):283-288
 Kim JS, Son JY. 2004. Effect of condensed phosphates on the quality and shelf-life of wet noodle. Korean J Food Cookery Sci 20(2):133-137
 Kim KS, Park JB, Kim S. 2007. Quality characteristics of Kochujang prepared with korean single-harvested pepper (*Capsicum annuum*, L.). J Korean Food Nutr 36(6):759-765
 Kim S, Koo HJ, Kim KS, Park JB. 2006. Characteristics of korean single-harvested pepper(*Capsicum annuum*, L.) flakes and the effects on the quality of various dressings. Korean J Food Cookery Sci 22(1):12-21
 Kim S, Park J, Hwang IK. 2004. Composition of main carotenoids in korean red pepper(*Capsicum annuum*, L.) and changes of pigment stability during the drying and storage process. J Food Sci 69(1):39-44
 Kim SY, Kim JY, Park KM, Jang HA. 2003. Effects of spicy soup with red pepper on body temperature, blood pressure, appetite and energy intake. J Korean Food Nutr 36(8):870-881
 Kim UK. 2007. Market trends of raw noodles. July 2007 Vol 8. In: Food World. Lee SH (ed). Korea Food Information Institute. Seoul. Korea. pp 48-52
 Kim YS. 1998. Quality of wet noodle prepared with wheat flour and mushroom powder. Korean J Food Sci Technol 30(6):1373-1380
 Ko YJ, Joo NM. 2004. A study on the sensory optimization of home made pasta with the addition of *Chives*. Korean J Soc Food Cookery Sci 20(3):227-234
 Kwon DJ, Kim YJ, Lee S, Yoo JY. 1998. Technical development of hot sauce with red pepper. Korean J Food Sci 30(2):391-396
 Kwon YJ, Jeong SW, Kwon JH, Kim HK. 2000. Oleoresin con-

- tent and physiological activities of fresh red pepper by microwave-assisted extraction. *Korean J Postharvest Sci Technol* 7(1):74-79
- Lee SH, Park HJ, Cho SM. 2004. Analysis of dietary fibers and its biofunctional effect. *Korean J Crop Sci* 49(1):23-30
- Lee YS, Lim NY, Lee KH. 2000. A study on the preparation and evaluation of dried noodle products made from composite flours utilizing arrowroot starch. *Korean J Soc Food Sci* 16(6):681-688
- 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
- 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 WP, Kim ZU. 1990. Making characteristics of extruded noodles mixed with soybean flour. *J Korean Agric Chem Soc* 33(3):209-215
- Sim JH. 2002. Comparisons of physicochemical and sensory properties in noodles containing spinach juice, beetroot juice and cuttlefish ink. *Food Engineering Progress* 7(1):37-43
- Shin MS. 1991. Influence of water and surfactants on wheat starch gelatinization and retrogradation. *Korean J Food Sci Technol* 23(1):116-121
- Son MH. 2004. A study on research and development and quality stability of functional red pepper dressing. *Korean J Culinary Research* 10(2):107-120
- The Agriculture Fisheries and Livestock News. 1999. '99 The Year Book of Korean Food. The Agriculture Fisheries and Livestock News. Seoul. Korea. pp 439-451

2008년 10월 17일 접수; 2008년 12월 10일 심사(수정); 2008년 12월 11일 채택