

노인급식에 적용하기 위한 새우 국수의 품질특성 평가

조희숙 · 김경희[†]

목포대학교 생활과학부 식품영양학전공

Assessment of Quality Characteristics of Dried Shrimp Noodles for Elderly Foodservice Operations

Hee-Sook Cho and Kyung-Hee Kim[†]

Major in Food and Nutrition, Division of Human Ecology, Mokpo National University

Abstract

The principal objective of this study was to evaluate the quality characteristics of dried wheat flour noodles made with different concentrations of added shrimp powder, for use in elderly foodservice operations. The cooking quality, mechanical textural properties, and viscosity of the noodle samples were measured, and sensory evaluations were conducted with the prepared noodles. As measured by an amylograph, the gelatinization points of the composite shrimp powder-wheat flour noodles increased, whereas viscosity at 95°C, viscosity at 95°C after 15 minutes, and maximum viscosity values decreased, with increasing shrimp powder content. L and b color values were reduced, and the a value increased, with increasing amounts of shrimp powder. Also, greater concentrations of shrimp powder caused increases in the weight and volume of cooked noodles as well as the turbidity of the soup. With regard to the textural characteristics, the shrimp powder additive increased hardness and reduced adhesiveness, cohesiveness, and springiness. Overall, according to the sensory evaluation results, the noodles prepared with 15% shrimp powder were more preferred than the other samples.

Key words: noodles, shrimp powder, quality characteristics, elderly foodservice operations

1. 서론

갑각류 중 새우는 기호성이 뛰어난 수산물로 단백질과 칼슘, 각종 비타민이 풍부하게 함유되어 있으면서 엑스분 함량도 많아 여러 가지 요리 재료로 사용하거나 젓갈의 원료로 널리 이용되어 온 고급 수산자원이다(Kim JS 2001). 또한 새우에 풍부하게 함유된 키토산은 콜레스테롤 저하 작용, 항암작용, 면역증강 작용, 충치예방 및 골다공증 예방 등의 생리활성 효과가 있는 것으로 알려져 있다(Lee KI 2004). 경제성장과 더불어 국민소득이 향상됨에 따라 수산산업에서 매우 중요한 위치를 차지하고 있는 새우, 게 및 바다가재의 소비가 증가되고 있다(Lee MJ 등 2002, Lee KI 등 2007). 우리나라 새우의 생산량은 1998년에 42,000여 톤이었고, 이후 감소하여 27,000~38,000여 톤

의 범위를 유지하였으나, 2003년과 2004년에는 증가하여 46,000여 톤과 43,000여 톤을 유지하고 있다. 그러나 우리나라에서 새우의 소비량 역시 식생활의 서구화, 다양화 및 고급화되어 가는 추세에 발맞추어 더욱 증가하는 경향이다(Kim JS 2001). 새우나 새우를 함유한 식품은 자체의 맛이 뛰어나 뿐 아니라 가열이나 가공할 때 새우 특유의 맛과 향기성분이 생성되므로 소비자들에게는 새우를 함유한 식품에 대한 인기가 높다(Joo KJ와 Kang MY 2003). 새우와 새우젓의 향기성분의 조성은 거의 같으나 새우젓은 pyrazine, pyridine, aldehyde, alcohol류의 구성성분 함량이 숙성 기간이 연장됨으로 크게 증가한다고 보고된 바 있다(Choi SH 1987).

최근 들어 맞벌이 부부, 주부 등 가사를 돌볼 시간이 없는 주부들, 독신자, 노인 단독세대 및 노인 부부 가족 등의 증가와 함께 간편성과 편리성을 추구하는 현대인들의 달라진 음식문화로 인해 조리하기 쉽게 손질한 신선한 식재료뿐만 아니라, 완전히 조리된 음식을 소포장하여 가정까지 배달해 주고 있는 상업적인 가정배달급식업체가 등장하고 있다(Kim HY와 Ryu SH 2003).

[†]Corresponding author: Kyung-Hee Kim, Major in Food and Nutrition, Division of Human Ecology, Mokpo National University
Tel: 061-450-2521
Fax: 061-450-2529
E-mail: kyunghee@mokpo.ac.kr

한편, 노인인구가 급증함에 따라 2005년 통계청에서 실시한 인구주택 총 조사에 따르면 노령화 지수는 48.6%로 고령화 사회에 진입하였으며, 반면에 청소년 인구는 감소하여 항아리 형의 인구피라미드를 나타내었다(National Statistical Office 2005). 이에 따라 노인의 건강, 복지문제가 현실적으로 시급한 과제가 되고 있다. 노인들의 적절한 식사는 노인 건강과 연관되어 노인복지 문제 중에서도 가장 중요한 부분 중의 하나라고 할 수 있다. 노인을 위한 식단 개발과 함께 더욱더 중요시 되는 것은 노인의 기호에 맞고 영양적 기능도 우수한 형태의 식품 개발이 필요하다. 우리나라보다 앞서 고령사회에 도달한 일본에서는 저작·연하 기능이 저하된 사람들이 먹기에 편리한 가공식품이 다양하게 개발되어 있고(Funami T 등 2006), 보기에 아름답고 먹기에 좋은 간식형태의 식품도 다수 개발되어 있다(Kuroda 2005, Teshima 2005).

국내외의 여러 연구에서 상당수의 노인들이 식이 섭취 부족, 빈곤, 신체적 고립, 제한된 거동, 치아손실, 우울증, 질병, 약물복용의 요인으로 인해 영양상태가 한계 수준에 있음이 보고된 바 있다(Han KH와 Choi MS 2002). 현재 고령화 사회에 진입한 시점에서 이처럼 노인에 관한 연구가 활발히 진행되고는 있지만, 고령소비자를 위한 식단 개발에 관한 연구는 미흡한 실정이다(Kim HY 2007).

국수는 우리나라의 식생활에서 중요한 위치를 차지하고 있으며 식품의 편의화 추세에 따라 밀 가공 식품의 수요량이 급속히 증가하고 있다. 국내 면류 시장은 냉장 유통 시스템이 보편화되고 건조 등 열을 이용한 조작에 의한 영양 성분, 맛, 조직감 등의 변화를 최소화하며 조리 시간을 단축할 수 있는 편의성을 제공하는 장점 때문에 국수 제품에 대한 관심이 고조되고 있다(Park BH와 Cho HS 2006). 최근에는 지역특산물을 첨가한 국수들이 제조되어 지역 축제나 지역음식점에서 향토음식으로 판매되고 있는데(Kim HR 등 2005), 이는 제조방법이 간단하고 소규모의 시설을 갖추어도 제조가 가능하므로 지역민들이 손쉽게 제조하여 지역음식으로 판매가 가능한 품목 중 하나이기 때문이다(Kim HR 등 2007).

이에 본 연구에서는 여러 가지 기능성을 갖는 새우를 활용한 새우 분말 국수를 개발하여 품질특성을 평가함으로써 노인급식에 적용할 수 있는 기초 자료를 제공하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

시료로 사용된 새우는 국내산으로 광주광역시 양동 시장에서 구입하여 건조기(40±5℃)에서 24시간 건조시킨 후 믹서기로 분쇄하여 새우 분말을 제조하였다. 새우 분말은 polyethylene bag((주)지퍼백, 미국)에 넣어 냉동 보관(-18℃)

하였고, 새우 분말의 일반성분 측정 및 국수 제조에 사용한 시료는 제분한 새우 분말을 실온에서 풍건하고 70 mesh 체에 통과시킨 후 사용하였다. 밀가루는 시판하는 1등급 중력분(제일제당 찰밀가루)을 구입하여 100 mesh 체를 통과시켜 실험재료로 사용하였으며, 소금은 순도 99% 이상의 정제염(한주소금)을 사용하였다.

2. 국수의 제조

새우 국수 제조에 사용한 재료와 배합비는 Table 1과 같이 밀가루 사용량의 0%, 5%, 10%, 15% 및 20%를 각각 새우 분말로 대체하여 복합분을 제조하였으며, 전체 복합분 중량의 2%에 해당하는 소금을 물에 첨가하여 국수를 제조하였다. 손으로 20분간 반죽한 뒤 polyethylene 백에 넣어 실온에서 50분간 반죽을 숙성시킨 다음 가정용 국수제조기(아룩산업사, 서울, 한국)를 사용하여 롤 간격을 3.0, 2.6, 2.2 및 1.8 mm로 점차 줄여가면서 각각 2회씩 sheeting하여 면대를 형성하였다. 최종적으로 생면을 25 cm의 크기(폭 2 mm)로 절단하여 일광이 들지 않고, 바람이 잘 통하는 서늘한 곳에서 24시간 건조시킨 후 시료로 사용하였다.

3. 새우분말과 밀가루의 일반적 특성

1) 일반성분 분석

새우분말과 밀가루의 일반성분은 AOAC법(AOAC 1980)에 준하여 수분은 130℃ 건조법, 회분은 건식회화법, 조단백질은 미량 킬달법(micro-Kjeldahl법)으로 분석하였다. 탄수화물은 시료 전체 무게(%)에서 수분, 회분, 조지방, 조단백질을 뺀 나머지 값을 %로 표시하였다.

2) 수분결합 능력(Water binding capacity, WBC)

수분결합능력은 시료 2 g에 증류수 20 mL를 가하고 magnetic stirrer로 1시간 동안 교반 후 8,000 rpm으로 20분간 원심분리(Model: Supra 28K, Hanil Industrial Co.,

Table 1. Formula for the preparation of the dried noodle made with various shrimp powder

Ingredients	Samples(g)				
	Control	SP-5%	SP-10%	SP-15%	SP-20%
Flour	100	95	90	85	80
Shrimp powder	0	5	10	15	20
Salt	2	2	2	2	2
Water	45	45	45	45	45

Control : no shrimp powder.

SP-5% : 5% shrimp powder added.

SP-10% : 10% shrimp powder added.

SP-15% : 15% shrimp powder added.

SP-25% : 20% shrimp powder added.

Korea)하였다. 원심분리후 상등액을 제거, 침전물의 무게를 측정하여 처음 시료량과의 중량비로부터 수분결합능력을 계산하였다.

$$\text{수분결합능력(WBC, \%)} = \frac{\text{침전후 시료 무게(g)}}{\text{처음 시료 무게(g)}} \times 100$$

3) 용해도 및 팽윤력

새우 분말의 용해도 및 팽윤력은 Park BH와 Cho HS (2006)의 방법으로 50 mL 원심분리관에 시료 0.5 g에 증류수 30 mL를 가하여 shaking water bath(KMC-1205 SW1, Vision Co, Korea)에서 50~80℃로 30분간 진탕한 후 8,000 rpm으로 20분간 원심분리하였다. 상등액은 105℃에서 12시간 건조 후, 고형물은 그대로 측정하여 용해도와 팽윤력을 산출하였다.

$$\text{Solubility(\%)} = \frac{\text{상등액을 건조한 고형물의 무게(g)}}{\text{처음 시료 무게(g)}} \times 100$$

$$\text{Swelling power(\%)} = \frac{\text{원심분리후의 무게(g)}}{\text{처음 시료 무게(g)} \times (100 - \text{solubility})} \times 100$$

4. 아밀로그래프에 의한 점도 측정

Amylograph에 의한 시료의 호화양상은 Brabender Micro Visco - Amylograph(Brabender, Duisburg, Germany)를 사용하여 AACC방법(1983)에 따라 측정하였다. 시료를 조제한 후 amylograph 호화 용기에 넣고, 30℃에서 95℃까지 1.5℃/min로 호화시킨 후, 95℃에서 15분간 유지시켜 호화개시온도, 최고점도, 95℃에서의 점도, 95℃에서 15분후의 점도 등을 계산하였다.

5. 새우국수의 색도 측정

국수의 색도는 색차계(Chromameter CR-200, Minolta, Tokyo, Japan)로 측정하여 밝기(L, lightness), 적색도(a, redness), 황색도(b, yellowness) 값을 5회 반복 측정하고 평균값으로 나타내었으며, 이때 사용된 표준백판(standard plate)은 L값 96.95, a값 -0.03, b값 1.42이었다.

6. 새우국수의 조리실험

국수의 조리 시 변화는 Park BH와 Cho HS(2006)의 방법에 준하여 증류수 500 mL가 끓을 때 건면 50 g을 넣고 3분간 삶았으며, 1분간 흐르는 물에 행구고, 체에 받쳐 2분간 탈수하여 본 실험의 시료로 사용하였으며, 면의 중량, 부피, 조리면의 수분흡수율, 국물의 탁도 등을 측정하였다.

1) 중량

삶은 국수를 1분간 흐르는 물에 냉각시켜 체에 받쳐 2분간 물을 뺀 후 중량을 측정하였다.

2) 수분흡수율

조리면의 수분흡수율은 다음과 같이 측정하였다.

$$\text{Water absorption(\%)} = \frac{\text{조리후의 국수의 중량(W}_1\text{)} - \text{건면의 중량(W}_0\text{)}}{100 \text{ 건면의 중량(W}_0\text{)}} \times 100$$

3) 부피

삶은 면의 부피는 500 mL mass cylinder에 300 mL의 물을 채운 다음, 수분흡수율을 측정된 국수를 시료로 mass cylinder에 넣어 증가하는 물의 부피를 측정하여 구하였다.

4) 삶은 국물의 탁도

삶은 면을 건져낸 물은 실온에서 냉각하여 분광광도계(UV-1601PC, Shimadzu, Tokyo, Japan)를 사용하여 파장 675 nm에서 흡광도를 측정하였다. 모든 실험은 5회 반복하여 실시하여 그 결과는 평균값을 구하여 나타내었다.

7. 새우국수의 조직감 측정

건면 10 g을 끓는 물에서 3분 동안 삶은 후 건져서 흐르는 냉수에 1분간 냉각시킨 다음 체에 건져 2분간 방치한 후 용기에 담아 Rheometer(sun compact 100, Sun Scientific, Tokyo, Japan)를 사용하여 조직감을 측정하였다. 기기의 측정조건은 test type : mastication test, sample height : 3.00 mm, sample width : 1.00 mm, sample depth : 50.00 mm, plunger diameter : 15.00 mm, load cell 10.00 kg, table speed : 60.00 mm/min, deformation : 75.0%로 setting하였다. 조리된 국수 가닥을 1개씩 platform에 올려놓은 다음 측정조건에 맞게 경도(hardness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 씹힘성(chewiness) 부착성(adhesiveness)을 5회 반복 측정한 후 평균값을 구하였다.

8. 관능적 특성

새우국수의 기호도는 목포시 소재 이랜드 하당 노인복지관을 방문하여 70세 이상의 여성 고령자 30인에 대하여 식품영양학 전공의 훈련된 학부생 2인과 대학원생 2인이 한 조를 이루어 직접 면담을 통해 설문지에 기록하여 수집하였다. 관능검사용 국수는 관능검사 시작 전에 건면 50 g을 끓는 물 500 mL에 3분간 넣어 저어가면서 삶고, 1분간 흐르는 물에 냉각한 후, 관능검사용 사기그릇에 담아 제공하였다. 평가내용은 외관(appearance), 색(color), 맛(taste), 조직감(texture), 전체적인 기호도(overall acceptability)이며 최고 7점, 최하 1점으로 표시하도록 하였다.

9. 통계분석

모든 실험 결과는 SPSS(Statistics Package for the Social Science, Ver. 14.0 for Window) package를 이용하여 평균 및 표준편차를 구하고, 분산분석(ANOVA)과 Duncan의 다중범위 시험법(Duncan's multiple range test)으로 통계적 유의성을 검증하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 밀가루와 새우분말의 일반성분

일반성분 분석결과는 Table 2에 나타난 바와 같이 밀가루의 수분 함량은 12.74%, 조단백질 함량은 8.75%, 조지방은 1.12%, 조회분은 0.62%, 탄수화물은 76.77%로 나타났다. 새우 분말의 수분 함량은 3.81%, 조단백질 함량은 49.36%로 가장 많았고, 조지방은 3.98%, 조회분은 0.70%, 탄수화물은 42.00%로 나타났다.

2. 밀가루와 새우 분말의 수분결합 능력(Water binding capacity, WBC)

새우분말의 수분결합능력은 Table 3에서와 같이 245.11%이고, 밀가루는 189.35%로서 새우분말의 수분결합능력이 밀가루보다 더 높았다. 수분결합능력은 시료와 수분과의 친화성을 나타내 주는 것으로 이 때 결합된 물은 시료입자에 의하여 흡수되거나 시료입자의 표면에 흡착되는 것으로 보고된 바 있다(Lee YS 등 2000, Park BH와 Cho HS 2006).

3. 밀가루와 새우분말의 용해도 및 팽윤력

용해도와 팽윤력은 Table 4에 나타난 바와 같이 50~80℃ 사이에서 10℃ 간격으로 측정하였는데, 밀가루와 새

Table 2. Proximate composition of shrimp powder and wheat flour

Characteristics	Samples(%)	
	Wheat flour	Shrimp powder
Moisture	12.74±0.12	3.81±1.02
Crude protein	8.75±0.13	49.36±1.03
Crude lipid	1.12±0.21	3.98±1.11
Crude ash	0.62±0.14	0.70±1.20
Carbohydrate	76.77±0.12	42.00±1.13

Table 3. Water binding capacity of shrimp powder and wheat flour

Samples	Water binding capacity(%)
Wheat flour	189.35±1.01
Shrimp powder	245.11±0.12

Table 4. Solubility and swelling powder of shrimp powder and wheat flour

Temperature (°C)	Solubility(%)		Swelling power(%)	
	Shrimp powder	Wheat flour	Shrimp powder	Wheat flour
50	12.47±0.12 ^d	8.81±1.21 ^d	4.52±1.31 ^d	3.88±2.01 ^d
60	18.98±0.13 ^c	15.53±1.20 ^a	7.92±1.20 ^c	5.99±2.03 ^c
70	25.75±0.15 ^b	13.25±1.13 ^b	11.86±1.25 ^b	7.16±1.23 ^b
80	33.51±0.22 ^a	12.25±1.23 ^c	20.27±1.21 ^a	8.43±1.41 ^a

^{a-d}: Values with different superscripts were significantly different by Duncan's multiple range test(p<0.05)

우 분말은 온도가 높을수록 팽윤력은 증가하였으며, 새우 분말이 밀가루보다 온도에 의한 팽윤력의 변화가 더 큰 것으로 나타났다. 밀가루와 새우 분말의 용해도를 살펴보면, 밀가루의 경우 60℃에서, 그리고 새우 분말은 80℃에서 가장 높게 나타났다.

4. 아밀로그래프에 의한 점도 측정

아밀로그래프의 측정결과는 Table 5에 나타내었다. 호화개시온도는 대조군의 경우 63.1℃를 나타냈으나, 새우 분말 첨가량이 증가될수록 63.9℃, 64.7℃, 65.5℃, 66.9℃로 대조군보다 높은 온도에서 호화가 진행됨을 알 수 있었다. Choe HD 등(2003)과 Kim SJ(2006)는 대체분을 증가시키면 단백질, 지방 등의 성분이 전분입자를 둘러싸기 때문에 전분의 팽윤이 늦어진다는 연구결과를 보고하였는데, 본 연구결과와 관련성이 있는 것으로 생각된다. 최고점도는 대조군의 경우 393 B.U.로 나타났으며, 새우 분말 첨가량이 증가될수록 376, 374, 368 및 365 B.U.로 감소하였다. 파프리카즙을 첨가한 밀가루 반죽의 최고점도는 대조군에 비해 첨가구가 높았다는 연구는 본 결과와 다른 경향을 보였다(Hwang JH와 Jang MS 2001). 최고점도와 95℃에서 15분후 점도와의 차이의 경우 대조군은 104 B.U.로 나타났으나, 새우 분말을 첨가할수록 156, 157, 163 및 170 B.U.로 나타나 새우 분말 15% 및 20% 첨가군이 높았다. Oda M 등(1980)은 최고점도와

Table 5. Characteristic values of compose flours by amylograph

Samples ¹⁾	Gelatinization point(°C)	Viscosity at 95°C(B.U.)	Viscosity at 95°C after 15 min(B.U.)	Maximum viscosity(B.U.)
Control	63.1±1.10 ^{ab}	365±1.23 ^a	289±1.12 ^a	393±1.21 ^a
SP-5%	63.9±1.12 ^{ab}	347±1.21 ^b	220±1.02 ^b	376±1.20 ^b
SP-10%	64.7±1.02 ^a	334±1.41 ^c	217±1.03 ^{bc}	374±1.02 ^b
SP-15%	65.5±1.22 ^a	333±1.14 ^c	205±1.23 ^c	368±1.15 ^c
SP-20%	66.9±1.12 ^a	331±1.22 ^{cd}	195±1.11 ^d	365±1.10 ^{cd}

¹⁾ Samples are same as in Table 1.

^{a-d}: Values with different superscripts were significantly different by Duncan's multiple range test(p<0.05)

95℃에서 15분후의 점도 차이가 클수록 국수의 식미가 좋아진다고 보고한 바 있다. 밀가루의 점도에 영향을 미치는 인자로는 단백질함량, 입도분포 등이 알려져 있으며 (Park SI과 Cho EJ 2004), 본 연구에서 새우 분말 첨가로 밀가루 글루텐 함량이 감소하고, 전분양이 작아지고 입도가 커진 것 등이 점도특성에 영향을 미친 것으로 사료된다.

5. 새우국수의 색도

밀가루에 새우 분말 첨가량을 달리하여 제조한 건면의 색도를 측정된 결과는 Table 6에 나타난 바와 같다. 대조군의 경우에는 L(lightness), a(redness) 및 b(yellowness)값이 각각 77.40, -1.15 및 12.58로 나타났다. 색의 밝은 정도를 나타내는 L값은 새우 분말 첨가량이 많아질수록 74.22, 65.65, 64.54 및 62.35로 크게 떨어져 유의적인 차이를 보였다(p<0.001). a값(적색도)은 새우 분말 첨가량이 증가할수록 높아졌고, b값(황색도)은 새우 분말의 첨가량이 증가할수록 감소하였다. Lee YS 등(2000)은 취 전분의 첨가량이 많을수록 국수의 L값이 크게 감소된다고 하였으며, Kim HS 등(1973)은 대체분의 첨가율이 높을수록 복합분의 밝기가 떨어진다고 보고하여 본

실험의 결과와 비슷하였다. Lee MY와 No HG(2002) 및 Jeon JR 등(2005)은 생면에 첨가하는 키토산과 솔잎 분말의 농도가 증가할수록 L값은 낮아지는 반면, a값은 증가한다고 보고하여 본 결과와 유사하였다.

6. 새우국수의 조리특성

새우 분말의 함량이 국수의 조리특성에 미치는 영향은 Table 7에 나타나 있다. 새우 분말의 첨가량이 증가할수록 조리면의 무게와 부피가 증가되는 것으로 나타났다. 이것은 조리한 국수의 무게증가는 부피증가와 정의 상관관계를 보였다는 보고와 일치하였다(Park BH 등 2008). 한편 밤가루 복합분(Park KD 1997)과 들깨가루 복합분 국수(Sin DH와 Ha KH 1999)는 대조군에 비하여 중량 및 부피가 감소한다는 보고를 볼 때, 첨가소재의 수분흡착율에 따라 특성이 다르게 나타나는 것으로 사료된다. 조리 후 대조군의 무게는 100.98 g, 부피는 89.01 mL이었으며, 새우 분말을 20% 첨가한 국수의 무게는 113.78 g, 부피는 93.08 mL로 가장 높은 증가율을 나타내었다. 조리하는 동안 국수의 수분흡수율은 대조군이 102.83%로 가장 낮았고, 새우 분말 첨가량이 증가할수록 수분흡수율은 증가하여 대조군에 비해 높은 수분흡수율을 나타냈다. 국물의 탁도를 나타내는 흡광도는 대조군이 0.15로 가장 낮았고 새우 분말 5% 첨가군이 0.16이었으며, 새우 분말 10% 첨가군은 0.19을 보여 새우 분말의 첨가량이 증가함에 따라 증가하는 경향을 나타내 첨가물로 인한 조리중의 고형분 손실량이 많음을 알 수 있었다. 이러한 결과는 국수제조시 첨가물의 양이 많아질수록 고형분의 손실량이 커져 탁도가 높게 나타났다는 보고들(Park BH와 Cho HS 2006, Kim HR 등 2007, Park BH 등 2008)과 비슷한 경향이였다.

7. 새우국수의 조직감

새우 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 국수의 조직감 측정 결과는 Table 8에 나타난 바와 같다. 경도는 대조군에서 626.15 g/cm²으로 나타났으며, 새우 분말 첨가량이 증가함에 따라 점차 증가하여 새우 분말 15% 첨가군

Table 6. Hunter color value of dried noodle with different shrimp powder contents

Samples ¹⁾	Color values		
	L	a	b
Control	77.40±1.01 ^a	-1.15±0.11 ^a	12.58±0.12 ^a
SP-5%	74.22±0.13 ^{ab}	1.58±1.32 ^b	10.22±0.22 ^b
SP-10%	65.65±0.21 ^b	1.82±1.21 ^{bc}	9.84±0.21 ^{bc}
SP-15%	64.54±1.20 ^b	2.38±0.20 ^c	9.31±0.14 ^{cd}
SP-20%	62.35±0.21 ^{bc}	2.65±0.13 ^{cd}	8.25±0.21 ^d
F-value	50.11***	102.14***	1541.12**

¹⁾ Samples are same as in Table 1.
 *** p<0.001
^{a-d}: Values with different superscripts were significantly different by Duncan's multiple range test(p<0.05)

Table 7. Quality of cooked noodle with different shrimp powder contents

Samples ¹⁾	Sample weight(g)	Weight of cooked noodle(g)	Water absorption of cooked noodle(%)	Volume of cooked noodle(mL)	Turbidity of soup (O.D. at 675 m)
Control	50.00±0.12	100.98±0.31 ^c	102.83±0.22 ^c	89.01±0.12 ^b	0.15±0.36 ^c
SP-5%	50.00±0.22	106.83±0.25 ^b	112.15±0.42 ^{bc}	89.52±0.14 ^b	0.16±0.11 ^{bc}
SP-10%	50.00±0.12	109.87±0.43 ^{ab}	119.15±0.31 ^b	91.51±0.25 ^a	0.19±0.22 ^b
SP-15%	50.00±0.22	111.35±0.21 ^a	121.25±0.23 ^a	92.52±0.23 ^a	0.21±0.75 ^a
SP-20%	50.00±0.10	113.78±0.11 ^a	125.11±0.24 ^a	93.08±0.14 ^a	0.25±0.81 ^a

¹⁾ Samples are same as in Table 1.
^{a-d}: Values with different superscripts were significantly different by Duncan's multiple range test(p<0.05)

Table 8. Textural properties of cooked noodle with different shrimp powder contents

Samples ¹⁾	Hardness (g/cm ²)	Adhesiveness (g)	Cohesiveness (%)	Springiness (%)	Chewiness (g)	Brittleness (g)
Control	626.15±1.11 ^d	10.56±1.02 ^a	89.86±1.01 ^a	99.65±1.02 ^a	91.33±1.12 ^d	8315.12±1.11 ^{cd}
SP-5%	748.22±1.31 ^{bc}	9.57±1.01 ^b	87.55±1.01 ^a	96.37±1.03 ^b	93.59±1.02 ^c	8492.31±0.01 ^c
SP-10%	751.23±1.01 ^b	8.56±1.01 ^c	85.17±1.01 ^b	95.18±1.04 ^b	95.28±0.01 ^b	8525.91±1.21 ^c
SP-15%	768.58±1.01 ^{ab}	8.43±1.01 ^c	85.26±1.01 ^b	93.79±1.05 ^c	99.79±0.11 ^{ab}	8989.41±0.01 ^b
SP-20%	833.25±1.02 ^a	7.94±1.01 ^d	84.65±1.01 ^b	92.62±1.04 ^d	112.45±0.05 ^a	9520.12±0.01 ^a
F-value	84.58***	165.27***	122.21***	121.40***	69.20***	74.87***

¹⁾ Samples are same as in Table 1.

*** p<0.001

^{a-d}: Values with different superscripts were significantly different by Duncan's multiple range test(p<0.05)

에서는 768.58 g/cm²을 나타내었고, 새우 분말 20% 첨가군에서는 833.25 g/cm²을 보였다. Kim HS 등(1973)은 밀가루 함량이 많거나 첨가제를 처리할 경우 견고성이 증가한다고 보고하였다. Hong SP 등(2004)은 동아죽을 첨가한 국수의 품질 특성에서 동아죽의 첨가량이 증가함에 따라 경도가 유의적으로 증가하여 100% 첨가군에서 가장 높았다고 보고하였으며, Park BH와 Cho HS(2006)은 마가루를 첨가한 국수의 품질 특성에서 마가루 첨가량이 증가할수록 hardness는 증가하여 마가루 20% 첨가군에서 가장 높게 나타났다고 보고하였다. 또한 백련초 분말 첨가 국수(Chong HS과 Park CS 2003) 및 양파분말 첨가 국수(Kim JG와 Shim HY 2006)에서도 첨가되는 부재료의 양이 증가될수록 경도가 높아진다고 보고한 바 있어 본 결과와 비슷한 경향이였다. 한편, 부착성, 응집성 및 탄력성은 대조군에서 가장 높았으며, 새우 분말 첨가량이 증가할수록 점차 감소하는 경향을 나타냈다. 씹힘성과 과쇄성은 대조군에서 가장 낮았고, 새우 분말 첨가량이 증가할수록 점차 증가하는 경향을 나타냈다. Kim HR 등(2007)은 계걸무 분말을 국수에 첨가 시 경도는 낮아지고 부착성과 탄성은 감소하며 씹힘성은 증가하지만 부서짐성에서는 영향을 미치지 않아 계걸무 첨가량이 많을 경우 바람직하지 못한 국수가 제조된다고 보고하여 본

결과와는 다르게 나타났다.

8. 새우국수의 관능적 특성

새우 분말 첨가량을 달리하여 제조한 국수의 관능검사 결과는 Table 9와 같다. 국수의 외관, 색, 맛, 조직감 및 전체적인 기호도는 시료간에 유의적인 차이를 나타내었다(p<0.05). 외관은 새우 분말 15% 첨가국수가 5.51점으로 가장 높았고, 그 다음으로 새우 분말 20% 첨가국수가 5.06점을 나타냈으며, 색은 새우 분말 15% 첨가국수가 5.33점, 새우 분말 20% 첨가국수가 4.68점으로 높았으며, 대조군은 가장 낮은 값을 보였다. 맛의 경우 새우 분말 15% 첨가국수가 4.43점으로 가장 높았는데, 조리특성에서 나타난 바와 같이 새우 분말 첨가량이 증가할수록 수분흡수율은 증가하여 대조군에 비해 높은 수분흡수율을 나타낸 것과 관계가 있는 것으로 사료된다. 조직감은 새우 분말 15% 첨가국수가 4.94점으로 가장 높게 나타났고 그 다음으로 새우 분말 20% 첨가국수가 4.48점으로 나타났다. 전체적인 기호도는 새우 분말 15% 첨가국수가 4.73점으로 가장 높았고, 새우 분말 20% 첨가국수가 4.58점을 나타냈으며, 새우 분말 5% 첨가국수는 3.85점으로 대조군보다 더 낮았다. 본 관능검사 결과로 볼 때 새우 분말을 첨가하여 국수를 제조할 경우 새우 분말을 15% 첨가하는 것

Table 9. Sensory evaluation score for dried noodle with different shrimp powder contents

Samples ¹⁾	Appearance	Color	Taste	Texture	Overall acceptability
Control	3.51±1.13 ^e	3.12±1.15 ^d	2.93±0.21 ^d	3.58±1.32 ^d	3.88±1.12 ^c
SP-5%	3.65±1.14 ^d	3.18±1.31 ^c	3.97±1.31 ^c	3.85±1.52 ^c	3.85±1.10 ^d
SP-10%	4.75±0.15 ^c	4.61±1.32 ^b	4.15±1.04 ^b	3.72±1.52 ^c	4.40±1.02 ^{bc}
SP-15%	5.51±0.47 ^a	5.33±1.52 ^a	4.43±1.25 ^a	4.94±0.41 ^a	4.73±0.15 ^a
SP-20%	5.06±1.32 ^b	4.68±1.51 ^b	4.28±1.51 ^b	4.48±0.21 ^b	4.57±1.22 ^b
F-value	76.24***	83.28***	41.52***	72.38***	65.21***

¹⁾ Samples are same as in Table 1.

*** p<0.001

^{a-e}: Values with different superscripts were significantly different by Duncan's multiple range test(p<0.05)

이 외관, 색, 맛, 조직감, 전체적인 기호도 등의 모든 관능적인 조건을 가장 잘 만족시키는 것으로 사료되었다. 또한 실제적으로 국수를 일인분량으로 계산했을 때 영양소나 목표한 기능성 성분의 함량이 많이 개선되며 단가면에서도 감소될 것으로 여겨진다.

IV. 요약 및 결론

본 연구는 여러 가지 기능성을 갖는 새우를 활용한 새우 국수를 개발하여 품질특성을 평가함으로써 노인급식에 적용할 수 있는 기초 자료를 제공하고자 하였다. 새우 국수를 제조한 후 품질특성을 조사한 결과는 다음과 같았다. 새우 분말을 첨가한 밀가루의 호화개시 온도는 새우 분말 첨가수준이 증가될수록 대조군보다 높은 온도에서 호화가 진행되었다. 최고점도와 95℃에서의 점도, 95℃에서 15분 방치후의 점도는 새우 분말의 첨가량이 증가될수록 감소하는 것으로 나타났다. 색도는 새우 분말 첨가량이 많을수록 L값과 b값은 감소하였으며 a값은 증가하였다. 조리특성에 있어서는 새우 분말 첨가량이 증가할수록 무게와 부피는 증가하였고, 국물의 탁도는 높아지는 경향을 보여 조리중의 고형분 손실량이 많음을 알 수 있었다. 조직감은 새우 분말 첨가량이 증가함에 따라 경도는 점차 증가하였으며, 부착성, 응집성 및 탄력성은 감소하였고, 씹힘성과 파쇄성은 대조군에서 가장 낮았다. 관능검사 결과 새우 분말 15%를 첨가하여 제조한 국수가 가장 높은 기호도를 보였으며, 새우 분말 5% 첨가국수는 대조군보다 더 낮은 점수를 보였다.

이상의 결과로 볼 때 노인급식에 적용하기 위해 새우 분말을 첨가하여 물성과 기호도를 고려한 국수를 제조할 경우 새우 분말 15%를 첨가하는 것이 외관, 색, 맛, 조직감 그리고 전체적인 기호도 등의 모든 관능적인 조건을 잘 만족시키는 것으로 사료된다. 또한 실제적으로 국수를 일인분량으로 계산했을 때 영양소나 목표한 기능성 성분의 함량, 단가면에서의 연구가 향후 계속적으로 이루어져야 할 것이다.

V. 감사의 글

This work was supported by the Korea Research Foundation Grant funded by the Korean Government(KRF-2007-321-B00122).

참고문헌

AACC. 1983. American Association of Cereal Chemists Approved Methods : Methods of the AACC, 8th ed., pp. 26-28
AOAC. 1980. Official Method of Analysis, 13th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C.

- Choe HD, Seo HM, Kim SL, Park YG, Lee CH. 2003. Effect of β -glucan on gelatinization of barley starch. *Korean J Food Sci Technol* 35(4):545-550
- Choi SH. 1987. Cooked odor components of *Sergia lucens* and its fermented product. *Korean J Food Sci Technol* 19(2): 157-163
- Chong HS, Park CS. 2003. Quality of noodle added powder of *Opntia ficus-indica* var. Saboten. *Korean J of Food Pre* 10(2):200-205
- Funami T, Tsutsumino T, Kishimoto K. 2006. Thickening and gelling agent used for thickened and care food. *J Cookery Sci Jpn* 39(3):259-266
- Han KH, Choi MS. 2002. Relationship among nutritional intake status, eating behaviors and related factors of the elderly in Cheongju city. *Korean J Dietary Culture* 17(2):131-140
- Hong SP, Jun HI, Song GS, Kwon KS, Kwon YJ, Kim YS. 2004. Characteristics of wax gourd juice-added dry noodles. *Korean J Food Sci Technol* 36(5):795-799
- Hwang JH, Jang MS. 2001. Effect of paprika (*Capsicum annum* L.) juice on the acceptability and quality of wet noodle (I). *Korean J Soc Food Cookery Sci* 17(3):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 Sci* 21(5):685-692
- Joo KJ, Kang MY. 2003. Effects of added corn oil on the formation of volatile flavor compounds in dry shrimp during roasting process. *J Korean Soc Food Sci Nutr*, 32(5):655-660
- Kim HR, Hong IS, Choi ES, Han GJ, Kim TY, Kim SB, Chun HK. 2005. Properties of wet noodle changed by the addition of *Sanghwang* mushroom (*Phellinus linteus*) powder and extract. *Korean J Food Sci Technol* 37(4):579-583
- Kim HR, Lee JH, Kim YS, Kim KM. 2007. Physical and sensory characteristics of wet noodles prepared by adding *Gegeol* radish powder. *Korean J Food Sci Technol* 39(3): 283-288
- Kim HS, Lee KY, Kim SK, Lee SR. 1973. Development of composite flours and their products utilizing domestic raw materials physical and chemical properties and nutritional test of composite flour materials. *Korean J Food Sci Technol* 5(1):6-15
- Kim HY, Ryu SH. 2003. Evaluation of hazardous factors for the application of HACCP on production and transportation flow in home-delivered meals for the elderly. *Korean J Food Cookery Sci* 19(2):195-209
- Kim HY. 2007. Assessment of microbial quality on the preparation of stir-fried dried-shrimp with garlic stems in the meal service operation for the Elderly. *Korean J Food Culture* 22(4):441-448
- Kim JG, Shim JY. 2006. Quality characteristics of wheat flour noodle added with onion powder. *Food Engineering Progress* 10(4):269-274

- Kim JS. 2001. Food components characteristics and utilization of shrimp processing byproducts. *Agriculture Life Sci* 8(1): 66-75
- Kim SJ. 2006. Processing of noodle added *Lotus* root powder and its quality characteristics. Department of Food Science and Technology Graduate School. Kyungpook National University. Daegu. Korea. pp 5-7
- Kuroda R. 2005. Soft food for the aged. Kousei Science Institute Inc. Tokyo, Japan. pp 42-45
- Lee KI, Cho JE, Ahn HK. 2007. Volatile flavor compounds identified from the sauces made with waste of shrimp, crab and lobster. *The Korean J Culinary Research* 13(1):119-128
- Lee KI. 2004. The quality characteristics of sauce made with shrimp or crab. *Korean J Food Cookery Sci* 20(2):164-169
- Lee MJ, Lee SJ, Cho JE, Jung EJ, Kim MC, Kim GH, Lee YB. 2002. Flavor characteristics of volatile compounds from shrimp by GC Olfactometry(GCO). *J Korean Soc Food Sci Nutr* 31(6):953-957
- Lee MY, No HG. 2002. Effect of *Chitosan* on shelf-life and quality of wet noodle. *J Chitin Chitosan* 7(1):14-20
- Lee YS, Lim HY, Lee KH. 2000. A Study on the preparation and evaluation of dried noodle products made from composite flour utilizing arrowroot starch. *Korean J Soc Food Sci* 16(6):681-688
- National Statistical Office. 2005. An annual statistics report of cause of death 2005
- Oda M, Yasuda Y, Okazaki S. 1980. A method of flour quality assessment for Japanese noodle. *Cereal Chem* 57(4):253-254
- Park BH, Cho HS. 2006. Quality characteristics of dried noodles made with *Dioscorea japonica* flour. *Korean J Food Cookery Sci* 22(2):173-180
- Park BH, Cho HS, Bae KY. 2008. Quality characteristics of dried noodles made with *Lotus* root powder. *Korean J Food Cookery Sci* 24(5):593-600
- Park KD. 1997. Characteristics of noodle added with chestnuts flour. *Korean J Food Nutr* 10(3):339-343
- Park SI, Cho EJ. 2004. Quality characteristics of noodle added with chlorella extract. *Korean J Food Nutr* 17(2):120-127
- Sin DH, Ha KH. 1999. Characteristics of noodle made with composite flours of perilla and wheat. *Korean J Food Sci Technol* 28(6):1256-1259
- Teshima T. 2005. A handbook for nursing -care diet. Ishiyaku publishers Ins. Tokyo, Japan. pp 28-38

2009년 3월 16일 접수; 2009년 5월 8일 심사(수정); 2009년 5월 8일 채택