

## 매생이 분말을 첨가한 국수의 품질 특성 연구

박복희<sup>1</sup> · 유미진<sup>1</sup> · 조희숙<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>목포대학교 식품영양학과, <sup>2</sup>초당대학교 조리과학부

### Quality Characteristics of Dried Noodle containing *Capsosiphon fulvescens* Powder

Bock-Hee Park<sup>1</sup>, Mi-Jin You<sup>1</sup> and Hee-Sook Cho<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Food and Nutrition, Mokpo National University, Muan 534-729, Korea

<sup>2</sup>Dept. of Culinary Art, Chodang University, Muan 534-701, Korea

#### ABSTRACT

This study investigated the quality of noodles containing different amounts of *Capsosiphon fulvescens* powder. Noodles were prepared with *C. fulvescens* powder at ratios of 0, 1, 2, 3 and 4% based on flour weight. Cooking quality, mechanical texture properties, and viscosity were measured, and a sensory evaluation was performed with the prepared noodles. Gelatinization points of the composite *C. fulvescens* powder-wheat flours increased. As measured via amylography, viscosity at 95°C, viscosity at 95°C after 15 minutes, and maximum viscosity values of samples decreased as *C. fulvescens* powder content increased. As increasing amounts of *C. fulvescens* powder were added, L, a and b values decreased, whereas color values, weight, and volume of cooked noodles increased, as did turbidity of the soup. In the texture meter test, hardness, cohesiveness, and springiness increased according to increasing concentrations of *C. fulvescens* powder. However, adhesiveness of noodles decreased by addition of *C. fulvescens* powder. Sensory evaluation showed that high quality cooked noodles could be produced by 3% inclusion of *C. fulvescens* powder.

Key words : Noodle, *Capsosiphon fulvescens* powder, sensory evaluation

#### 서 론

매생이(*Capsosiphon fulvescens*)는 주로 남도지방에서 생산되며, 가늘고 부드러운 갈파래목의 녹조류이다. 겨울철에 주로 채취가 이루어지며, 파래와 비슷하게 생겼다. 어릴 때는 짙은 녹색을 띠며 대롱모양이지만, 자라면서 색깔이 얼어져서 연한 녹색을 띠게 된다. 미끈거리며 씹기는 머리카락보다 가늘다. 가지는 없고 외관상으로는 청자파래의 어린 개체와 비슷하나, 이것보다 더 부드러우며, 현미경 관찰을 하면 사각형의 세포가 2~4개씩 짝을 지어 이루는 것이 특징적으로 나타난다. 10월 중순경부터 출현하기 시작하여 겨울 동안 번식하다가 4월부터 쇠퇴하며, 성장 기간 동안 계속 번식한다. 지형적으로 조류가 완만하고, 물이 잘 드나드는 오염되지 않은 깨끗한 지역에서 잘 자란다(Yang *et al* 2005). 우리나라에서는 장흥, 강진, 완도, 부산 등 남해안 일대 청정지역의 상부 바위에 주로 서식하며, 채취는 11월에 시작하여 이듬해 2월까지 이루어진다. 매생이는 고단백질 해조류 식품으로 필수아미노산 함량이 높으며, 칼슘, 철분, 칼륨, 마그네슘,

셀레늄 등 각종 무기질이 풍부할 뿐만 아니라, 특유의 향기와 맛을 가지고 있어서 식품·영양적으로 우수한 식품으로, 오래 전부터 식용으로 애용되어 왔다(Yang *et al* 2005; Jung *et al* 2005). 특히 매생이국은 남도지방의 대표적인 음식으로 예로부터 숙취 해소에 좋다고 알려져 있다. 이러한 매생이에 대한 국내의 연구로는 매생이의 이화학적 성분에 관한 연구(Kim *et al* 2010), 매생이의 채묘기술에 관한 연구(Kim DK 2001), 매생이의 풍미에 관한 연구(Han HA 2002), 매생이 추출물과 페놀화합물의 항산화효과, 위암세포 소멸기전, 멜라닌 생성 억제 효과 및 필수아미노산 흡수에 미치는 영향 등의 기능성에 관한 연구(Park *et al* 1997; Kwon & Nam 2006; Mun *et al* 2005; Kim *et al* 2009)가 이루어졌다. 또한 최근엔 매생이 열수 추출물의 면역활성과 항암활성 효과(Park *et al* 2005), glucosidase 활성저해효과가 확인되었으며(Cho *et al* 2011), 생리활성과 항산화 효과(Jeong & Lee 2010)가 보고되었다. 매생이는 겨울철이 맛과 향기가 가장 좋은 채철이어서, 일 년 내내 섭취하기는 어려우므로 매생이를 이용한 가공 및 저장 식품의 연구가 필요하다.

국수는 우리나라뿐만 아니라, 세계적으로 널리 분포되어 기호성이 매우 높은 분식형 식품이다.

\* Corresponding author : Hee-Sook Cho, Tel: +82-61-450-1645, Fax: +82-61-450-1641, E-mail: hscho61@hanmail.net

국수는 밀이나 곡류에 함유되어 있는 불용성 단백질인 gluten의 망상구조가 나타내는 점탄성을 이용한 것으로, 가루에 소금과 물을 혼합하여 반죽하고, 면대를 형성시킨 다음 일정한 크기로 잘라서 만든다. 국수는 건면류, 생면류, 숙면류, 파스타류, 즉석면류 등의 제품류로 분류되어 있다(Park & Cho 2004). 우리나라의 면류는 단순히 밀가루나 쌀가루에 소금을 첨가하여 만든 것이 많기 때문에, 영양소의 불균형을 이루며, 대체로 탄수화물에 편중된 것이 단점이라고 할 수 있다. 따라서 이런 점을 보완하고자 밀가루에 영양적 특성과 기능성을 갖는 다양한 식품 재료들을 첨가하여 제조한 국수류에 대한 연구가 이루어져 많은 종류의 새로운 국수가 개발·생산되고 있다.

본 연구에서는 매생이를 다양한 식품 자원으로 활용하고자, 밀가루에 매생이 분말 함량을 달리 첨가해 면을 제조한 후 조리 특성 실험을 통해 면류로서의 적합성을 규명함으로써 영양적으로 우수한 건강식품개발 및 매생이 이용의 효율성을 증대시키고자 하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 실험재료

매생이 분말은 전남 서남해에서 수확한 것을 건조시킨 후 분말화한 것을 구입하여(삼덕수산개발(주), 2012년), 60 mesh로 체질하여 사용하였다. 밀가루는 시판 1등급 중력분(CJ(주), 경남 함양)을 구입하여 80 mesh 체를 통과시켜 실험재료로 사용하였다.

### 2. 매생이 국수의 제조

국수 제조에 사용된 재료 및 배합비는 Table 1에 나타난 바와 같다. 밀가루 0%, 1%, 2%, 3% 및 4%를 매생이 분말로 대체하여 복합분을 제조하였으며, 전체 복합분 중량의 2%에 해당하는 소금을 물에 첨가하여 국수를 제조하였다. 이때 선행연구를 통해 매생이 분말을 5% 초과하여 첨가하였을 경우, 반죽 형성 등에 애로사항이 존재하여 4%를 최대 첨가량으로 설정하였다. 면 제조 시에는 손으로 30분 정도 반죽하였으며, polyethylene 백에 넣어 실온에서 50분간 반죽을 숙성시킨 다음, 가정용 국수 제조기(아룩산업사)를 사용하여 롤 간격을 3.0, 2.6 2.2 및 1.8 mm로 점차 줄여가면서 각각 3회씩 sheeting하여 면대를 형성하였다. 최종적으로 생면을 햇볕이 들지 않고, 바람이 잘 통하는 서늘한 곳에서 24시간 건조시킨 후 25 cm 길이로 잘라서 시료로 사용하였다.

### 3. 일반성분 분석

매생이 분말의 일반성분 분석은 AOAC(AOAC 1995)의

**Table 1. Ingredient composition of dried noodle made from wheat flour containing *Capsosiphon fulvescens* powder**

Ingredients	Samples (g)				
	C0	C1	C2	C3	C4
Flour	100	99	98	97	96
<i>Capsosiphon fulvescens</i> powder	0	1	2	3	4
Salt	2	2	2	2	2
Water	45	45	45	45	45

C0 : noodle added 0% *Capsosiphon fulvescens* powder.

C1 : noodle added 1% *Capsosiphon fulvescens* powder.

C2 : noodle added 2% *Capsosiphon fulvescens* powder.

C3 : noodle added 3% *Capsosiphon fulvescens* powder.

C4 : noodle added 4% *Capsosiphon fulvescens* powder.

방법을 인용하여 수분은 105℃ 상압가열 건조법, 회분은 550℃의 직접회화법을, 조단백질함량은 Micro-Kjeldahl의 질소정량법을 이용하였다. 조지방은 Soxhlet 추출법으로 분석하였으며, 탄수화물 함량은 시료 전체 무게(%)에서 수분, 조단백질, 조지방, 회분을 뺀 나머지 값을 %로 표시하였다. 모든 분석은 3회 반복하였다.

### 4. 매생이 분말과 밀가루의 수분결합 능력, 용해도 및 팽윤력

수분결합 능력은 매생이 분말과 밀가루 시료 2 g에 증류수 20 mL를 가하고 magnetic stirrer로 1시간 동안 교반한 다음 8,000 rpm으로 20분간 원심분리(Model: Supra 28K, Hanil Industrial Co., Korea)하여 상등액을 제거하였다. 그리고 나서, 침전물의 무게를 측정하여 처음 시료량과 중량비로부터 값을 계산하였다(Park *et al* 2013). 한편, 용해도와 팽윤력은 시료 0.5 g을 50 mL 원심분리관에 넣은 후, 증류수 30 mL를 혼합하여 항온수조(KMC-1205 SW1, Vision Co, Korea)에서 50, 60, 70, 80℃의 온도로 30분간 진탕한 후 8,500 rpm으로 25분간 원심분리하여 상등액을 105℃에서 12시간 동안 건조시킨 후 고형물을 측정하여 산출하였다(Jung *et al* 2009).

### 5. 아밀로그래프에 의한 점도 측정

Amylograph에 의한 시료의 호화특성은 Brabender Micro Visco - Amylograph를 사용하여 AACC 방법(AACC 2013)에 의하여 측정하였다. 측정 시료를 제조한 후에 아밀로그래프 호화 용기에 넣고, 30℃에서 95℃까지 1.5℃/min로 호화시킨 다음, 95℃에서 15분간 유지시켜 호화개시온도, 최고점도, 95℃

에서의 점도 및 95℃에서 15분후의 점도 등을 측정하였다.

### 6. 매생이 국수의 색도 측정

국수의 색도는 색차계(Chromameter CR-200, Minolta, Japan)를 이용하여 L값: lightness(명도), a값: redness(+적색도/-녹색도) 및 b값: yellowness(+황색도/-청색도)를 구하였다. 이때 사용된 표준백판(standard plate)은 L값은 98.70, a값은 -0.02이었으며, b값은 -0.03이었다.

### 7. 매생이 국수의 조직감 측정

국수의 조직감은 건면 50 g을 100℃ 끓는 물 500 mL에서 3분 동안 조리한 후 건져서, 흐르는 냉수에 30초간 냉각시킨 후 체에 건져 2분간 방치한 다음 측정에 사용하였다. 조리면을 약 4 mm 길이로 자른 후 높이 1.3 cm, 직경 5 cm의 Petri dish에 25 g을 채워 평평하게 한 후, Rheometer(sun compact 100, Sun Scientific, Japan)를 이용하여 측정하였다. 측정조건으로서 test type은 mastication test, sample height은 3.00 mm, sample width는 1.00 mm, sample depth는 50.00 mm, plunger diameter는 15.00 mm, load cell은 10.00 kg, table speed는 60.00 mm/min, deformation은 75.0%로 setting 하였다. 측정항목은 경도(hardness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 씹힘성(chewiness) 부착성(adhesiveness)이었다.

### 8. 매생이 국수의 조리특성 평가

국수의 조리 시 변화는 증류수 500 mL가 끓을 때 건면 50 g을 넣고 3분간 조리하고, 1분간 흐르는 물에 헹구고, 체에 받쳐 2분간 탈수한 후 면의 중량, 부피, 조리면의 수분 흡수율, 국물의 탁도 등을 측정하였다(Park *et al* 2013). 중량은 삶은 국수를 1분간 흐르는 물에 냉각시켜 체에 받쳐 2분간 물을 뺀 후 중량을 측정하였다. 조리면의 수분 흡수율은 건면 중량을 조리 후 국수의 중량에서 뺀 후 건면 중량으로 나눈 뒤 100을 곱하여 구하였다. 조리 면의 부피는 500 mL 메스실린더에 300 mL의 물을 채운 다음, 조리한 국수를 메스실린더에 넣어 증가하는 물의 부피를 측정하였다. 국물의 탁도는 삶은 면을 건져낸 물은 실온에서 냉각하여 분광광도계 (UV-1601PC, Shimadzu, JAPAN)를 사용하여 파장 675 nm에서 흡광도를 측정하였다.

### 9. 매생이 국수의 관능평가

관능평가는 훈련된 패널 20명을 대상으로 실시하였다. 패널요원은 관능검사를 실시하기 전 각각의 항목에 대해 잘 인지하도록 충분히 설명하고 훈련한 뒤, 본 실험에 임하도록 하였다. 패널들이 공복감을 느끼는 시간을 피해서 오후 2시부터 3시까지 관능검사를 실시하였다. 관능검사용 국수는 관능

검사 시작 전에 건면 50 g을 100℃ 끓는 물 500 mL에 3분간 넣어 저어가면서 삶고, 30초간 흐르는 물에 냉각시킨 다음, 체에 건져 2분간 방치한 후 관능검사용 사기그릇에 담아 제공하였다. 평가항목은 외관(appearance), 색(color), 맛(taste), 조직감(texture), 전체적인 기호도(overall acceptability)이며, 최고 7점, 최하 1점으로 표시하도록 하였다.

### 10. 통계처리

본 연구의 실험결과는 SPSS(Statistics Package for the Social Science, Ver. 20.0 for Window) 프로그램을 사용하여 분산분석(ANOVA)을 실시하였다. 시료 간 평균의 유의적 차이 유무는 Duncan의 다중범위 시험법(Duncan's multiple range test)에 의해 검증하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 밀가루와 매생이 분말의 일반성분

Table 2는 밀가루와 매생이 분말의 일반성분 분석결과이다. 밀가루의 수분 함량은 14.40±0.41%, 조단백질 함량은 9.55±0.23%, 조지방은 1.25±0.21%, 조회분은 0.75±0.04%로 나타났다. 한편, 매생이 분말의 수분 함량은 6.5±0.05%, 조단백질 함량은 35.2±0.34%, 조지방은 1.6±0.01%, 조회분은 12.6±0.11%, 탄수화물은 50.6±0.42로 나타나, 탄수화물과 조단백질 함량이 매우 높았다. Yang *et al*(2005)의 매생이에 대한 이화학적 성분 분석에서는 매생이의 일반성분 중 조단백질 32%, 회분 14%, 조지방 1%, 탄수화물 54%로 나타나, 탄수화물과 조단백질 함량이 높다고 보고하였다. 또한 Lee *et al*(2007)은 매생이 분말을 첨가한 스펀지 케이크의 품질특성에서 매생이의 일반성분은 탄수화물 55.19%로 가장 많았으며, 조단백질 33.7%, 회분 10.4%, 조지방 1.5%로 나타났다고

**Table 2. Comparison of proximate composition of *Capsosiphon fulvescens* and wheat flour**

Characteristics	Samples (%)	
	Wheat flour	<i>Capsosiphon fulvescens</i> powder
Moisture	14.40±0.41 <sup>1)</sup>	6.5±0.05
Crude protein	9.55±0.23	35.2±0.34
Crude lipid	1.25±0.21	10.6±0.01
Crude ash	0.75±0.04	12.6±0.11
Carbohydrate	72.05±0.55	50.6±0.42

<sup>1)</sup> Mean±S.D.

보고한 바 있어 본 결과와 비슷하였다. 해조류 중 일반적으로 소비량이 많은 다시마와 미역의 조단백질 함량은 각각 7.4%, 20.0%를 나타내어(Rural Development Administration 1996), 매생이의 경우가 조단백질 함량이 훨씬 높은 것을 알 수 있었다.

## 2. 수분결합 능력, 용해도 및 팽윤력

Table 3은 밀가루와 매생이 분말의 수분결합 능력을 나타낸 것이다. 매생이 분말의 수분결합 능력은 242.25%이며, 밀가루의 수분결합 능력은 180.71%로서 매생이 분말이 밀가루의 수분결합 능력보다 훨씬 높게 나타났다. 이는 매생이 분말이 수분과의 친화력이 매우 높기 때문인 것으로 사료된다. 수분결합 능력은 시료와 수분과의 친화도를 나타내는 것으로, 이 때 결합된 물은 시료입자의 표면에 흡착되거나, 시료입자에 의하여 흡수되는 것으로 보고되고 있으며(Lee *et al* 2000; Park & Cho 2006), 이러한 결과는 연잎분말(Park *et al* 2010), 삼백초 건근(Park *et al* 2011) 및 곰취분말(Park *et al* 2014a)의 결과와 비슷한 경향을 보였다.

Table 4는 밀가루와 매생이 분말의 용해도와 팽윤력을 나타낸 것으로 50~80℃의 온도범위에서 10℃ 간격으로 측정하였다. 용해도를 살펴보면 밀가루는 60℃에서 15.15%로 가장 높은 값을 나타내었으며, 80℃에서는 12.20%로 더 낮게 나타났다. 매생이 분말은 온도가 높아질수록 용해도가 증가

하여 80℃에서 32.78%로 가장 높게 나타났다. 또한 그 절대 값의 경우에 있어서 매생이 분말이 밀가루에 비해 상대적으로 높은 값을 나타내었다. 팽윤력은 아밀로펙틴과 주로 연관이 되어 있으며, 아밀로오스는 팽윤을 억제한다고 보고되고 있다(Tester & Morrison 1990).

밀가루의 팽윤력은 50℃에서 3.90%였으며, 80℃에서 8.71%로 온도가 증가할수록 팽윤력은 증가되었다. 또한 매생이 분말의 팽윤력도 온도가 높아질수록 4.41%~21.32%로 증가하였으며, 밀가루보다 매생이 분말에 있어서 온도에 따른 팽윤력의 변화 폭이 더 큰 것으로 나타났다. 이러한 결과는 삼백초 건근(Park *et al* 2011), 곰취 분말(Park *et al* 2014a) 및 모시잎 분말(Park *et al* 2014b)의 결과와 일치하였다.

## 3. 아밀로그래프에 의한 점도 측정

Table 5는 아밀로그래프의 측정결과를 나타낸 것이다. 호화개시온도는 매생이 분말 첨가량이 많아질수록 63.8±0.12℃, 64.5±0.10℃, 65.3±0.11℃, 66.8±1.02℃로 높은 온도에서 호화가 이루어졌으나, 대조군은 63.0±0.12℃를 나타냈다. 이와 같은 결과는 매생이 분말을 증가시키면 단백질, 지방 등의 성분이 전분입자를 둘러싸서 전분의 팽윤이 늦어진다는 연구와 관련성이 있는 것으로 생각된다(Jung *et al* 2005). 본 실험에서 매생이 분말의 첨가로 호화 개시 온도가 지연되는 것은 매생이 분말에 들어있는 영양소(단백질, 칼슘, 칼륨, 셀레늄)에 의한 영향인 것으로 사료된다(Yang *et al* 2005; Jung *et al* 2005). 최고점도는 대조군의 경우 393 B.U.로 가장 높았으며, 매생이 분말 첨가량이 증가될수록 376, 373, 365 및 364 B.U.로 최고점도가 감소하였다. 홍어 분말 및 새우 분말이 함유된 밀가루 반죽의 최고점도는 대조군보다 첨가군에서 더 낮았다는 연구(Cho & Kim 2009; Park *et al* 2013) 등은 본 결과와 일치하였다. 95℃에서 점도와 95℃에서 15분간 유지한 후의 점도의 경우 매생이 분말을 첨가한 양이 많아질수록 감소되는 경향을 보였다. 입도의 분포와 단백질의 함량은 밀가루의 점도에 영향을 미치는 요소이다(Park & Cho 2004).

**Table 3. Water binding capacity of *Capsosiphon fulvescens* powder and wheat flour (%)**

Characteristics	Samples	
	Wheat flour	<i>Capsosiphon fulvescens</i> powder
Water binding capacity	180.71±0.21 <sup>1)</sup>	242.25±1.10

<sup>1)</sup> Mean±S.D.

**Table 4. Solubility and swelling power of *Capsosiphon fulvescens* powder and wheat flour**

Temperature (°C)	Solubility (%)		Swelling power (%)	
	<i>Capsosiphon fulvescens</i> powder	Wheat flour	<i>Capsosiphon fulvescens</i> powder	Wheat flour
50	11.72±0.11 <sup>d1)</sup>	8.80±0.12 <sup>d</sup>	4.41±1.10 <sup>d</sup>	3.90±1.10 <sup>d</sup>
60	17.85±0.12 <sup>c</sup>	15.15±0.11 <sup>a</sup>	7.85±1.12 <sup>c</sup>	6.02±1.11 <sup>c</sup>
70	24.53±0.12 <sup>b</sup>	13.02±0.12 <sup>b</sup>	12.65±1.02 <sup>b</sup>	7.22±1.22 <sup>b</sup>
80	32.78±0.10 <sup>a</sup>	12.20±0.11 <sup>c</sup>	21.32±1.21 <sup>a</sup>	8.71±1.25 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> Mean±S.D.

<sup>a~d</sup> Values with different superscripts were significantly different by Duncan's multiple range test ( $p<0.05$ ).

Table 5. Characteristic values of composite flours by amylograph

	Samples <sup>1)</sup>				
	C0	C1	C2	C3	C4
Gelatinization point (°C)	63.0±0.12 <sup>ab2)</sup>	63.8±0.12 <sup>ab</sup>	64.5±0.10 <sup>a</sup>	65.3±0.11 <sup>a</sup>	66.8±1.02 <sup>a</sup>
Viscosity at 95°C (B.U.)	365±0.12 <sup>a</sup>	348±0.11 <sup>b</sup>	333±0.22 <sup>c</sup>	332±0.11 <sup>c</sup>	330±0.13 <sup>cd</sup>
Viscosity at 95°C after 15 min (B.U.)	288±1.12 <sup>a</sup>	221±1.01 <sup>b</sup>	219±1.10 <sup>bc</sup>	207±1.21 <sup>c</sup>	194±1.01 <sup>d</sup>
Maximum viscosity (B.U.)	393±0.11 <sup>a</sup>	376±0.12 <sup>b</sup>	373±0.23 <sup>b</sup>	367±0.21 <sup>c</sup>	364±0.10 <sup>d</sup>

<sup>1)</sup> Samples are same as in Table 1.

<sup>2)</sup> Mean±S.D.

<sup>a~d</sup> Means with different letter within the same row are significantly different ( $p<0.05$ ).

본 연구에서도 매생이 분말 첨가로 인해 밀가루 글루텐 함량이 감소된 것이 점도 특성에 영향을 미친 것으로 판단된다.

#### 4. 국수의 색도

Table 6은 매생이 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 국수의 색도 측정 결과이다. 매생이 국수의 색도는 명도 L값은 매생이 분말의 첨가량이 증가될수록 대조군보다 낮아지는 경향을 보여 매생이 분말 4% 첨가 국수가 62.50±0.11로 가장 낮은 값을 나타내었는데, 이는 매생이 가루 첨가량에 따른 머핀의 색도 측정 결과, 매생이 가루 첨가량이 증가함에 따라 머핀의 명도는 감소되었다고 보고한 결과와 비슷하였다(Seo *et al* 2012). 국수의 적색도를 나타내는 a값은 대조군이 0.31±0.21로 가장 높게 나타났으며, 1, 2, 3, 4% 첨가군은 각각 -1.45±0.31b, -1.55±0.11, -1.76±0.12 및 -2.21±0.11로 유의적으로 감소하였다. 황색도를 나타내는 b값은 대조군이 12.58±0.12로 가장 높았고, 매생이 분말 첨가량이 증가될수록 국수의 b값이 10.22±0.22~8.25±0.21로 유의적으로 감소( $p<0.05$ )하였으며, 대조군과 매생이 분말 1, 2, 4% 첨가군 간에는 유의적인 차이를 나타냈다( $p<0.05$ ). 이러한 결과는 매작

과의 품질 특성 연구에서 곶취 가루 첨가량이 증가할수록 매작과의 명도와 적색도가 낮게 나타났다고 보고한 Park ID (2013)의 연구와 일치하였다. 또한 Park *et al*(2014a)은 곶취 분말을 첨가한 국수의 색도를 측정된 결과, 밝은 정도를 나타내는 명도 및 적색도는 곶취 분말의 첨가량이 증가될수록 감소되었다고 보고하여 본 연구 결과와 유사한 경향을 보였다.

#### 5. 국수의 조리특성

Table 7은 매생이 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 국수의 조리특성을 나타낸 것이다. 조리 후 매생이 국수의 무게 증가율은 매생이 분말의 첨가량이 증가함에 따라 대조군(100.95g)보다 조리면의 무게가 증가하였다. 부피 증가율 또한 대조군보다 매생이 분말 첨가군이 증가하여 매생이 분말 첨가가 무게 증가와 부피 증가에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이것은 조리한 국수의 무게 증가는 부피증가와 상관관계를 이루었다는 연구 보고와 비슷한 경향이였다(Park *et al* 2010). 조리 후 대조군의 무게는 100.95 g, 대조군의 부피는 89 mL이었으며, 매생이 분말을 4% 첨가한 국수의 무게는 113.71 g, 부피는 93.09 mL로 가장 높은 값을 나타냈다. 국수

Table 6. Colorimetric characteristics of dried noodle with different *Capsosiphon fulvescens* powder contents

	Samples <sup>1)</sup>				
	C0	C1	C2	C3	C4
L <sup>2)</sup>	77.38±1.01 <sup>a3)</sup>	74.51±0.12 <sup>ab</sup>	65.60±0.22 <sup>b</sup>	64.51±1.01 <sup>b</sup>	62.50±0.11 <sup>bc</sup>
a	0.31±0.21 <sup>a</sup>	-1.45±0.31 <sup>b</sup>	-1.55±0.11 <sup>bc</sup>	-1.76±0.12 <sup>c</sup>	-2.21±0.11 <sup>cd</sup>
b	12.58±0.12 <sup>a</sup>	10.22±0.22 <sup>b</sup>	9.84±0.21 <sup>c</sup>	9.11±0.14 <sup>cd</sup>	8.25±0.21 <sup>d</sup>

<sup>1)</sup> Samples are same as in Table 1.

<sup>2)</sup> L value degree of lightness : white +100 ↔ 0 black.

a value degree of redness : red +60 ↔ -60 green.

b value degree of yellowness : yellow +60 ↔ -60 blue.

<sup>3)</sup> Mean±S.D.

<sup>a~d</sup> Means with different letter within the same row are significantly different ( $p<0.05$ ).

**Table 7. Cooking properties of cooked noodle with different *Capsosiphon fulvescens* powder contents**

	Samples <sup>1)</sup>				
	C0	C1	C2	C3	C4
Sample weight (g)	50.00±0.11 <sup>2)</sup>	50.00±0.21	50.00±0.10	50.00±0.11	50.00±0.02
Weight of cooked noodle (g)	100.95±0.21 <sup>c</sup>	106.81±0.21 <sup>b</sup>	109.82±0.10 <sup>ab</sup>	111.30±0.11 <sup>a</sup>	113.71±0.13 <sup>a</sup>
Water absorption of cooked noodle (%)	102.80±0.12 <sup>c</sup>	112.11±0.21 <sup>bc</sup>	119.12±0.10 <sup>b</sup>	121.21±0.21 <sup>a</sup>	125.02±0.11 <sup>a</sup>
Volume of cooked noodle (mL)	89.00±0.11 <sup>b</sup>	89.48±0.12 <sup>b</sup>	91.47±0.21 <sup>a</sup>	92.53±0.21 <sup>a</sup>	93.09±0.11 <sup>a</sup>
Turbidity of soup (O.D. at 675 nm)	0.14±0.13 <sup>c</sup>	0.15±0.12 <sup>bc</sup>	0.18±0.20 <sup>b</sup>	0.20±0.12 <sup>a</sup>	0.25±0.13 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> Samples are same as in Table 1.

<sup>2)</sup> Mean±S.D.

<sup>a~c</sup> Means with different letter within the same row are significantly different ( $p<0.05$ ).

의 수분 흡수율은 조리하는 동안 대조군에서 102.80%로 가장 낮게 나타났고, 매생이 분말 첨가량이 증가할수록 수분 흡수율은 높아져서 대조군에 비해 수분 흡수율이 매우 높게 나타났다. Borghi *et al*(1996)은 국수의 수분 흡수율은 밀가루의 단백질 함량에 비례하여 증가된다고 보고하였는데, 본 연구에서 매생이 분말의 단백질 함량은 35.2%로, 밀가루의 단백질 함량인 9.51%보다 훨씬 높기 때문에 매생이 분말의 첨가량이 증가할수록 조리한 국수의 무게와 부피가 증가되는 것으로 사료된다. 국물의 탁도는 국수 제조 시 첨가물의 양이 증가될수록 고형분의 손실량이 커져서 탁도가 높아지는 경향을 보인다고 보고(Lee *et al* 2000)된 바 있다. 본 연구에서도 매생이 분말의 첨가량에 비례하여 탁도가 증가되는 값을 보여주었으며, 매생이 분말 첨가로 인하여 조리중 고형분의 손실량이 많아짐을 알 수 있었다. 따라서 매생이 국수의 조리특성 결과에서는 수분 흡수율과 국물의 탁도는 대조군과 첨가군 간에는 유의적인 차이를 보였다( $p<0.05$ ).

## 6. 국수의 조직감

Table 8은 매생이 분말 첨가량 달리하여 만든 국수의 조직감 측정 결과이다. 매생이 국수의 경도는 대조군이 625.12 g/cm<sup>2</sup>으로 나타났으며, 매생이 분말 3% 첨가군은 767.51 g/cm<sup>2</sup>을 나타내었고, 매생이 분말 4% 첨가군에서는 830.50 g/cm<sup>2</sup>으로 측정되어, 매생이 분말 첨가량이 증가할수록 경도가 높아지는 것으로 나타났다. Park *et al*(2013)과 Park *et al*(2014b)은 복어 분말과 모시잎 분말을 첨가하여 만든 국수의 품질 특성에서 복어와 모시잎 첨가량이 많아질수록 국수의 경도가 높게 나타났다고 보고하여 본 연구와 일치하였다. 또한 Park & Cho(2008)의 마 분말을 첨가한 국수, Park *et al*(2010)의 연잎 분말을 이용한 국수, Hong *et al*(2004)의 동아즙을 첨가한 국수, Cho HS(2010)의 파래 분말을 첨가한 국수 등에서도 첨가되는 부재료의 함량이 증가됨에 따라 경도가 높아졌다고 보고된 바 있어서, 본 결과와 비슷한 경향을 보였다. 부착성은 대조군에서 가장 높게 나타났으며, 매생이 분말 첨가량이

**Table 8. Textural attributes of cooked noodle with different *Capsosiphon fulvescens* powder contents**

	Samples <sup>1)</sup>				
	C0	C1	C2	C3	C4
Hardness (g/cm <sup>2</sup> )	625.12±1.10 <sup>d2)</sup>	746.02±1.12 <sup>bc</sup>	750.32±0.51 <sup>b</sup>	767.51±1.02 <sup>ab</sup>	830.50±1.10 <sup>a</sup>
Adhesiveness (g)	10.55±1.02 <sup>a</sup>	9.57±1.01 <sup>b</sup>	8.55±1.02 <sup>c</sup>	8.41±1.02 <sup>c</sup>	7.95±0.01 <sup>d</sup>
Cohesiveness (%)	87.55±1.02 <sup>b</sup>	87.66±1.11 <sup>a</sup>	87.75±0.05 <sup>a</sup>	87.86±1.02 <sup>a</sup>	88.22±1.12 <sup>a</sup>
Springiness (%)	99.32±1.01 <sup>a</sup>	99.51±1.23 <sup>a</sup>	99.65±1.01 <sup>a</sup>	99.77±1.01 <sup>a</sup>	99.87±1.03 <sup>a</sup>
Chewiness (g)	91.33±1.01 <sup>d</sup>	93.54±1.01 <sup>c</sup>	95.24±1.02 <sup>b</sup>	99.74±1.10 <sup>ab</sup>	111.14±1.03 <sup>a</sup>
Brittleness (g)	8,311.11±1.10 <sup>cd</sup>	8,493.12±1.01 <sup>c</sup>	8,522.21±1.01 <sup>c</sup>	8,988.12±1.13 <sup>b</sup>	9,521.10±1.02 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> Samples are same as in Table 1.

<sup>2)</sup> Mean±S.D.

<sup>a~d</sup> Means with different letter within the same row are significantly different ( $p<0.05$ ).

많아질수록 감소하는 것으로 나타났다. 탄력성은 매생이 분말 첨가 시 유의적인 차이는 없었으나, 첨가량이 많아질수록 증가되었다. 씹힘성과 파쇄성은 대조군에서 가장 낮게 나타났으며, 매생이 분말 첨가량이 많아질수록 증가하는 경향을 보였다. 한편, 응집성은 대조군과 첨가군 간에 큰 차이가 없었다. 이는 매생이 분말을 첨가하여 제조한 국수의 조직 특성은 응집성이 낮으나, 경도를 높여주며, 씹힘성과 탄력성 증가에 영향을 줄 수 있는 국수의 제조가 가능함을 시사하는 것으로 생각된다(Park *et al* 2014a).

## 7. 관능검사

Table 9는 매생이 분말을 첨가하여 제조한 국수의 관능검사 결과로, 7점 척도법으로 측정하였다. 국수의 외관의 경우, 매생이 분말을 3% 첨가한 국수가 5.52점으로 가장 높게 나타났고, 그 다음으로 매생이 분말 4% 첨가국수가 5.07점으로 평가되었으며, 대조군은 3.50점으로 가장 낮았다. 매생이 국수의 색은 매생이 분말 3% 첨가국수가 5.34점으로 가장 높았으며, 매생이 분말 4% 첨가국수는 4.66점으로 높게 나타났으나, 대조군은 3.11점으로 가장 낮은 값을 보였다. 요사이, 흰색을 나타내는 국수의 기호도가 높다는 고정관념에서 점차 벗어나, 여러 가지 기능성을 함유한 원료들을 사용하여 만든 색깔이 있는 국수에 대한 소비자들의 선호도와 기호성이 높아지는 경향을 나타내는데(Cho HS 2010), 본 연구 결과에서도 이러한 경향을 반영하는 것으로 사료된다. 매생이 국수의 맛에 있어서는 매생이 분말 3% 첨가국수가 4.45점으로 가장 높게 나타나, 기호도가 높은 것으로 평가되었다. 그 다음으로 매생이 분말 4% 첨가국수가 4.27점으로 나타났으며, 대조군은 2.92점으로 낮았다. 조직감에서는 매생이 분말 3% 첨가국수가 4.95점으로 가장 높게 나타났고, 다음으로 매생이 분말 4% 첨가국수가 4.47로 나타났고, 전체적인 기호도는

매생이 분말 3% 첨가국수가 4.75점, 매생이 분말 4% 첨가국수는 4.55점으로 평가되었으며, 매생이 분말 1% 첨가국수는 대조군 3.87점보다 더 낮은 3.85점을 나타내었다. Cho & Kim (2009)은 새우 분말이 첨가된 국수를 제조했을 때 기호성이 매우 높아서 지역 향토음식으로 활용이 가능할 뿐만 아니라, 기능성 성분의 함량과 영양소의 기능이 개선되며, 단가가 감소될 것으로 판단된다고 보고하였다. 본 연구에서도 관능검사 결과로 볼 때, 매생이 분말을 첨가하여 국수를 제조할 경우, 3% 정도의 매생이 분말을 첨가하는 것이 모든 관능적인 조건을 잘 만족시키는 것으로 사료되었다. 또한 품질과 기능성이 향상된 국수의 제조가 가능할 것으로 사료된다.

## 요약 및 결론

매생이 분말을 다양한 식품 자원으로 활용할 목적으로 밀가루에 매생이 분말 첨가량을 달리하여 국수를 제조한 후 품질특성을 평가한 결과는 다음과 같았다. 수분 결합 능력은 밀가루보다 매생이 분말에서 더 높게 나타나, 매생이 분말이 수분과의 친화력이 매우 높은 것으로 사료되었다. 밀가루의 호화개시 온도는 매생이 분말 첨가수준이 증가될수록 매생이 분말을 첨가하지 않은 대조군보다 높은 온도에서 호화가 이루어졌다. 최고점도와 95℃에서의 점도 그리고 95℃에서 15분 방치 후의 점도는 매생이 분말의 첨가량이 증가될수록 점점 감소되는 것으로 나타났다. 매생이 분말을 첨가한 국수의 색도는 매생이 분말 첨가량이 많을수록 명도를 나타내는 L값, 적색도(a값) 및 황색도(b값)는 낮아지는 경향을 나타내었다. 조리특성에 있어서는 매생이 분말의 첨가량이 증가할수록 무게와 부피가 증가되었으며, 국물의 탁도는 높게 나타나, 조리 중의 고형분 손실량이 많을 것으로 판단되었다. 조직감 측정에서 매생이 분말 첨가량이 증가함에 따라 경도 및

Table 9. Sensory evaluation of dried noodle with different *Capsosiphon fulvescens* powder contents

	Samples <sup>1)</sup>				
	C0	C1	C2	C3	C4
Appearance	3.50±0.13 <sup>e2)</sup>	3.66±0.12 <sup>d</sup>	4.76±0.11 <sup>c</sup>	5.52±0.12 <sup>a</sup>	5.07±0.24 <sup>b</sup>
Color	3.11±0.15 <sup>d</sup>	3.17±0.31 <sup>c</sup>	4.60±0.32 <sup>b</sup>	5.34±0.51 <sup>a</sup>	4.66±0.12 <sup>b</sup>
Taste	2.92±0.11 <sup>d</sup>	3.98±0.31 <sup>c</sup>	4.14±0.04 <sup>b</sup>	4.45±0.21 <sup>a</sup>	4.27±0.12 <sup>b</sup>
Texture	3.58±0.31 <sup>d</sup>	3.84±0.22 <sup>c</sup>	3.71±0.21 <sup>c</sup>	4.95±0.41 <sup>a</sup>	4.47±0.21 <sup>b</sup>
Overall acceptability*	3.87±0.12 <sup>c</sup>	3.85±0.10 <sup>d</sup>	4.40±0.01 <sup>bc</sup>	4.75±0.22 <sup>a</sup>	4.55±0.12 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup> Samples are same as in Table 1.

<sup>2)</sup> Mean±S.D.

<sup>a~d</sup> Means with different letter within the same row are significantly different ( $p<0.05$ ).

\* The highest : 7, the lowest : 1.

탄력성은 증가되었고, 응집성은 매생이 분말 첨가 시 유의적인 차이는 없었으나, 첨가량이 많아질수록 증가하였다. 한편, 부착성은 매생이 분말 첨가량이 증가함에 따라 감소하였으며, 대조군에서 가장 높게 나타났다. 관능검사 결과에서는 매생이 분말 3%를 첨가하여 제조한 국수가 가장 높은 선호도를 보였으며, 매생이 분말 1% 첨가국수는 대조군보다 더 낮은 점수를 보였다. 따라서 매생이 분말을 첨가하여 국수를 제조할 경우, 매생이 분말을 3% 정도 첨가하는 것이 관능적인 조건을 잘 만족시키는 것으로 사료되었으며, 기능성과 품질이 향상된 국수의 제조가 가능할 것으로 사료된다. 또한 추후 저장성과 항산화성 연구를 통하여 지역 향토음식 가공 산업에 유용할 것으로 사료된다.

## REFERENCES

- AACC (2013) Approved Methods of Analysis. 11th ed. American Association Cereal Chemists, St. Paul, MN, USA. Method 74-10.02 Available online only.
- AOAC (1995) Official Methods Analysis. 16th ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington DC USA 32: 31-37.
- Aoki T, Takata K, Kunisaki N (1991) Comparison of nutrient components of six species of wild and cultured fishes. *Bull Japan Soc Sci Fish* 57: 1927-1934.
- Borghini B, Castagna R, Corbellini M, Heun M, Salamini F (1996) Breadmaking quality of eincom wheat (*Triticum monococcum* ssp. *monococcum*). *Cereal Chem* 73: 208-211.
- Cho EK, Yoo SK, Choi YJ (2011) Inhibitory effects of *Maesaengi* (*Capsosiphon fulvescens*) extracts on angiotensin converting enzyme and  $\alpha$ -glucosidase. *J Life Science* 21: 811-818.
- Cho HS (2010) Rheological properties of dried noodles with added *Enteromorpha intestinalis* powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 20: 567-574.
- Cho HS, Kim KH (2009) Assessment of quality characteristics of dried shrimp noodles for elderly foodservice operations. *Korean J Food Cookery Sci* 25: 267-274.
- Choe HD, Kim HM, Kim SL, Park YG (2003) Effect of B-glucan on gelatinization of barley starch. *Korean J Food Sci Technol* 35: 545-440.
- Han HA (2002) A study of flavor on *Capsosiphon fulvescens*. *MS Thesis* Yosun National University, Yosun, Korea. pp 1-57.
- 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: 795-799.
- Jeong KA, Lee NG (2010) A study on physiological activity and antioxidative activity of *Maesaengi* (*Capsosiphon fulvescens*) extract. *J Environmental Sci* 19: 407-414.
- Jung BM, Park SO, Shin TS (2009) Development and quality characteristics of rice noodles made with added *Capsosiphon fulvescens* powder. *Korean J Food Cookery Sci* 25: 180-188.
- Jung KJ, Jung CH, Pyeun JH, Choi YJ (2005) Changes of food components in *Mesangi* (*Capsosiphon fulvescens*), *Gashiparae* (*Enteromorpha prolifera*), and *Cheonggak* (*Codium fragile*) depending on harvest times. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 34: 687-693.
- Kim DK (2001) Study on artificial seeding of green algae *Capsosiphon fulvescens*. *MS Thesis* Chonnam National University, Gwangju, Korea. pp 1-48.
- Kim CH, Lee JH, Lee MY (2010) Physicochemical composition of *Capsosiphon fulvescens*. *J Chosun Natural Science* 3: 174-180.
- Kim HY, Kim IH, Nam TJ (2009) Effects of *Capsosiphon fulvescens* extracts on essential amino acids absorption in rats. *J Life Science* 19: 1591-1597.
- Kim JG, SHim JY (2006) Quality characteristics of wheat flour noodle added with onion powder. *Food Engineering Progress* 10: 269-274.
- Kwon MJ, Nam TJ (2006) Effect of *mesangi* (*Capsosiphon fulvescens*) powder on lipid metabolism in high cholesterol fed rats. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 35: 530-535.
- Lee JH, Kwak EJ, Kim JS, Lee YS (2007) Quality characteristics of sponge cake added with *Mesangi*(*Capsosiphon fulvescens*) powder. *Korean J Food Cookery Sci* 23: 83-89.
- 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: 681-688.
- Mun YJ, Yoo HJ, Lee KE, Kim JH, Pyo HB, Woo WH (2005) Inhibitory effect on the melanogenesis of *Capsosiphon fulvescens*. *Yakhak Hoeji* 49: 375-379.
- National Rural Living Science Institute, Rural Development Administration(R.D.A.) 1996. Food composition table. fifth rev. Suwon, Korea. pp 300-309.
- Park BH, Cho HS (2006) Quality characteristics of dried noodles made with *Dioscorea japonica* flour. *Korean J Food Cookery Sci* 22: 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: 593-600.
- Park BH, Jeon ER, Kim SD, Cho HS (2010) Quality characteristics of dried noodles added with lotus leaf powder. *Korean J Food Culture* 25: 225-231.
- Park BH, Joo HM, Cho HS (2014a) Quality characteristics of dried noodles added with *Ligularia fischeri* powder. *Korean J Food Culture* 29: 205-211.
- Park BH, Kim GY, Cho HS (2014b) Quality characteristics of dried noodles made with *Boehmerai nivea* powder. *J East Assian Soc Dietary Life* 24: 375-382.
- Park BH, Yoo JY, Cho HS (2013) Quality characteristics of dried noodle with added *Lagocephalus lunaris* powder. *Korean J Food Culture* 28: 312-319.
- Park HY, Lim CW, Kim YK, Yoon HD, Lee KJ (2006) Immunostimulating and anticancer activities of hot water extract from *Capsosiphon fulvescens*. *J Korean Soc Appl Biol Chem* 49: 343-348.
- Park ID (2013) Quality characteristics of *maejakgwas* with added *Ligularia fischeri* powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 23: 605-612.
- Park JC, Choi JS, Song SH, Choi MR, Kim KY, Choi JW (1997) Heptoprotective effect of extracts and phenolic compound from marine algae in bromobenzene-treated rats. *Korean J Phamacogn* 28: 239-246.
- Park JE, Kim MJ, Park SH, Lee HS (2011) Quality characteristics of noodle added with dried *Saururus chinensis* Baill. root powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 40: 1764-1768.
- Park SI, Cho EJ (2004) Quality characteristics of noodle added with chlorella extract. *Korean J Food Nutr* 17: 120-127.
- Seo EO, Kim KO, Ko SH, Park JH, Han EJ, Cha KO, Ko EH (2012) Quality characteristics of muffins containing *maesangi* powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 22: 414-421.
- Tester RF, Morrison WR (1990) Swelling and gelatinization of cereal starches. I. Effects of amylopectin, amylose, and lipids. *Cereal Chem* 67: 551-557.
- Yang HC, Jung KM, Gang KS, Song BJ, Lim HC, Na HS, Mun H, Heo NC (2005) Physicochemical composition of seaweed *fulvescens* (*Capsosiphon fulvescens*). *Korean J Food Sci Technol* 37: 912-917.

---

Date Received	Dec. 9, 2014
Date Revised	Mar. 23, 2015
Date Accepted	Apr. 20, 2015