

## 시금치를 첨가한 자장면의 품질특성

서정희<sup>1</sup> · 강현우<sup>1</sup> · 한진숙<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>영산대학교 관광대학원 조리예술전공, <sup>2</sup>동의과학대학교 영양과학연구소

### Quality Characteristics of *Jajang* Noodles with Added Spinach

Jeong-Hee Seo<sup>1</sup>, Hyun Woo Kang<sup>1</sup> and Jin-Suk Han<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Culinary Art, Graduate School of Tourism, Youngsan University, Busan 612-743, Korea

<sup>2</sup>Research Institute of Nutrition Science, Dong-Eui Institute of Technology, Busan 614-715, Korea

#### Abstract

This study investigated the quality characteristics of *Jajang* noodles with added spinach (20%, 30% and 50% based on water). Significant increases ( $p < 0.05$ ) were found in cooked weight, water absorption of cooked noodles, turbidity of soup, while soup volume did not change in proportion to the addition of spinach. Decrease of L and a values and an increase of b values were shown with the increase of spinach concentration. For textural properties, hardness was the lowest in 50% spinach noodles and the highest in 20% spinach noodles. The cohesiveness and springiness values of 20% and 30% spinach noodles were superior to those of the control, but a rise in spinach concentration (50%) led to a reduction these values. In a sensory evaluation, the most acceptable sample was the 30% spinach noodle sample. These results suggest an addition of 30% spinach is suitable for spinach *Jajang* noodle processing.

**Key words :** *Jajang* noodle, spinach, quality characteristics.

#### 서 론

면류는 국내 주식 중 쌀 다음으로 많이 소비하고 있는 식품이며, 국민소득의 향상과 식품의 편의화 추세에 따라 밀 가공 식품에 대한 수요량이 급속히 증가하고 있다(Lee *et al* 2000) 또한 고품질에 대한 소비자 기호도 증가로 견면에서 생면 중심으로 소비 추세가 바뀌고 있고, 매출도 매년 늘고 있다(Lee KH 2010).

밀가루 국수는 크게 한국식, 일본식, 중국식으로 나눌 수 있는데, 한국식과 일본식 국수는 밀가루, 소금과 물을 이용하여 만드나, 중국식은 알칼리제(Kansui)를 사용한다(Kim *et al* 1996). 우리나라는 라면을 제조하는 과정에서 알칼리제를 일부 사용하지만, 중국식 국수는 가성소다, 탄산나트륨, 탄산칼륨 또는 이들의 혼합물이 사용되어 밀가루에 존재하는 플라보노이드 색소가 알칼리에 의해 노란색이 되기 때문에 국수의 색이 노란색을 띠게 된다. 따라서 중국식당에서 자장면과 짬뽕을 시키면 노란색의 면이 나오는 것을 볼 수 있다. 알칼리제는 전분의 호화를 증대시키고 노화를 방지하며, 보수력 및 수율 증대 효과를 가지고 있으며, 경수의 연화, 복원성 향상, 식감 향상 등의 작용을 하고 있어 국수 제조시 알칼리

제의 첨가에 따른 리올로지 변화(Moss *et al* 1986), 알칼리제 첨가량 및 가공공정 등에 대한 연구(Bae & Han 2007) 가 이루어지고 있다.

밀가루 국수는 주원료인 밀가루를 비롯하여 곡류, 소금, 물을 혼합하여 반죽하고, 면대를 형성시킨 다음 일정한 크기로 절단하여 만든 식품으로, 글루텐의 독특한 성질에 의해 만들어지는 대표적인 밀 가공식품중의 하나이며, 영양소의 균형이 탄수화물에 편중되어 있다. 따라서 부원료 첨가를 통해 영양적 가치가 높고 기능성을 갖는 다양한 국수의 개발이 활발하게 진행되고 있다. 이와 동시에 고품질 식품에 대한 기호도와 건강식품 및 성인병 예방 식품 등에 대한 관심이 증가됨에 따라 구기자 분말(Lee *et al* 2003), 연근추출물(Park *et al* 2006), 상백피 및 강황추출혼합물(Park *et al* 2010), 둥굴레 가루(Min *et al* 2010), 손바닥선인장 분말(Lee *et al* 1999), 발아약콩가루(Han & Han 2011), 상황버섯 분말과 추출액(Kim *et al* 2005), 파프리카 첨가(Hwang & Jang 2001), 솔잎추출액(Lee YJ 2005), 미강식이섬유(Kim *et al* 1997) 등과 같은 다양한 생리활성을 가지 기능성 물질을 첨가한 국수류에 대한 연구들이 보고되고 있으나, 아직 소비자와 업계의 요구에 부합하기에는 미흡한 실정이다.

자장면(짜장면, Jajangmyeon)의 어원은 ‘간장을 볶았다’는 뜻의 ‘작장면(炸醬麵)’에서 유래한 말로 중국어 발음인 ‘zha-

\* Corresponding author : Jin-Suk Han, Tel : +82-51-860-3178, Fax : +82-51-860-3331, E-mail : hanmikyo@dit.ac.kr

jiangmian'에서 유래했다(Wikipedia, <http://en.wikipedia.org>). 자장면은 고기와 채소를 중국 된장인 '자장'으로 볶은 것을 면과 비벼 먹는 중국요리를 가리킨다. 중국의 '춘장(春醬)'이라고 부르는 자장소스는 중국에서 전통적으로 만들어 온 밀가루와 콩으로 만든 메주로 만들며, 우리나라의 고추장과 된장에 해당하는 것이다. 자장면은 중국에서 왔지만, 중국식 자장면과는 맛과 색상이 약간 다른 이미 한국화한 음식이다. 1880년대 인천 개항과 함께 한국으로 건너와 건설현장에서 일했던 중국 노동자들이 간단히 식사를 해결하기 위해 중국 산둥(山東)지방의 음식을 변형해 만들어 먹던 것이 유래가 되었다. 정식으로 자장면이란 이름으로 음식을 팔기 시작한 곳은 1905년 개업한 '공화춘(共和春)'이라는 곳으로 알려져 있다. 일제 때부터 중국요리로 크게 이름을 날렸던 고급 중국 식당인 공화춘이 성업을 이루자 화교들이 연이어 중국식당을 열면서 인천은 본격적으로 중국요리의 본산으로 자리 잡기 시작하였고, 전국적으로 화교가 운영하는 중국음식점이 유행하기 시작했다. 자장면이 우리 생활의 일부분으로 자리 잡게 된 것은 50, 60년대 외식문화 개념이 본격적으로 생기기 시작하면서였다. 인천시에서는 2005년 '자장면 탄생 100주년 기념식'을 개최하기도 하였다(Wikipedia, <http://en.wikipedia.org>). 현재는 자장면이 가장 서민적인 음식 중 하나가 됐지만, 1960년대만 해도 자장면은 초등학교 졸업식 때만 먹을 수 있는 선망의 음식이었다.

시금치(*Spinacia oleracea* L.)는 아시아 서남부가 원산지로 한국에는 조선 초기에 중국에서 전해진 것으로 보인다. 시금치는 명아주과에 속하는 1년생 저온성 작물이고, 우리나라에서는 주로 나물로 이용되는 채소이다. 뿌리는 육질이고 연한 붉은색이며 굵고 길다. 시금치는 특히 항산화성이 큰 비타민 A의 전구체인 carotene과 비타민 C가 풍부하며, 비타민 K도 들어있어 중요한 비타민 급원 식품이다. 또한 무기질 중 철과 칼슘 함량이 높지만, 시금치에 존재하는 수산에 의하여 흡수율이 떨어져 생체이용률이 낮다는 단점이 있다(식품재료사전편찬위원회 2004). 유기산으로는 수산, 사과산, 구연산 등이 많이 들어있으며, 엽산의 주요 급원으로 임신부 여성에게 매우 좋은 식품이다.

자장면은 우리나라 외식의 대표 음식이면서 현재도 중국 음식점의 대명사로, 대중적인 면 요리로 오랜 세월동안 조리법에 큰 변화 없이 계속 만들어져 왔다. 중국음식은 일반적으로 기름에 볶고 튀기는 조리법을 사용하기 때문에 칼로리가 높고, 자장소스로 염분 함량이 높은 탄수화물 중심의 음식이다. 앞에서 서술한 바와 같이 영양가와 기능성을 갖춘 다양한 국수의 제조를 위한 연구가 많이 진행되고 있지만, 중국식 면인 자장면에 대한 부재료 첨가에 따른 제면특성에 대한 연구는 거의 없는 실정이다. 따라서 시금치면에 대한 체계적이고 객관성 있는 연구를 통하여 시금치면의 영양적,

기능적 우수성에 대한 근거를 마련하고자 하였다.

## 연구방법

### 1. 면의 제조

#### 1) 재료

시금치는 (주)반여농산에서 2011년 국내산(경상북도 포항) 시금치를 면을 제조할 때마다 구입 사용하였고, 밀가루는 국수제조용 중력분 1등급 큐원, 삼양사(밀 100%, 미국, 캐나다산)를 2011년 구입하여 사용하였다. 소금은 꽃소금(NaCl 88% 이상의 제염, CJ), 알칼리제는 탄산수소나트륨 99.9%(OCI, 중국)를 구입하여 사용하였다.

#### 2) 국수 및 자장소스 제조

시금치는 흐르는 물에 3분간 세척 후 뿌리 부분을 제거하고 시금치를 잘게 다진 후 블렌더(브라운 MX-2050, 브라운, 한국)로 3단에서 30초간 3회 분쇄하여 면 제조에 사용하였다. 재료 배합비는 Table 1과 같으며 밀가루 2,000 g에 수분 함량이 50%가 되도록 조절하여 물 첨가량의 기준에 따라 시금치를 0%, 20%, 30%, 50%로 달리하여 첨가하였고, 소금과 식소다는 밀가루 무게의 각각 1.4%, 1.6% 첨가하여 손으로 5분간 150회 치대어 밀가루 반죽을 제조하였다. 밀가루 반죽 제조의 재료 배합비는 실제 업장에서 시금치면을 판매하고 있으므로 시금치면의 개발과정에서의 예비실험 결과를 토대로 하였으며, 시금치를 60% 이상 첨가하였을 경우에는 면의 조직감 특성이 좋지 않아 50%까지를 최대 첨가량으로 결정하였다.

면의 제조는 Fig. 1에서와 같이 시금치를 첨가하여 만든 반죽을 손으로 5분간 150회 치댄 후 비닐에 밀봉하여 30분 동안 실온에서 숙성시킨 다음 다시 2분간 50회 치댄 후 제면기(Altas 150, Marcato, Italy)를 이용하여 4단계로 롤링을 하여 제조하였다. 제면기에 먼저 물을 1번으로 하여 면대를 형

**Table 1. Ingredient composition of Jajang noodles prepared with various level of spinach paste**

Ingredients (g)	Spinach paste <sup>1)</sup>			
	0%	20%	30%	40%
Wheat flour	2,000	2,000	2,000	2,000
Water	1,000	800	700	500
Spinach	0	200	300	500
Salt	14	14	14	14
Baking soda	16	16	16	16

<sup>1)</sup> Spinach paste ratio was based on water.

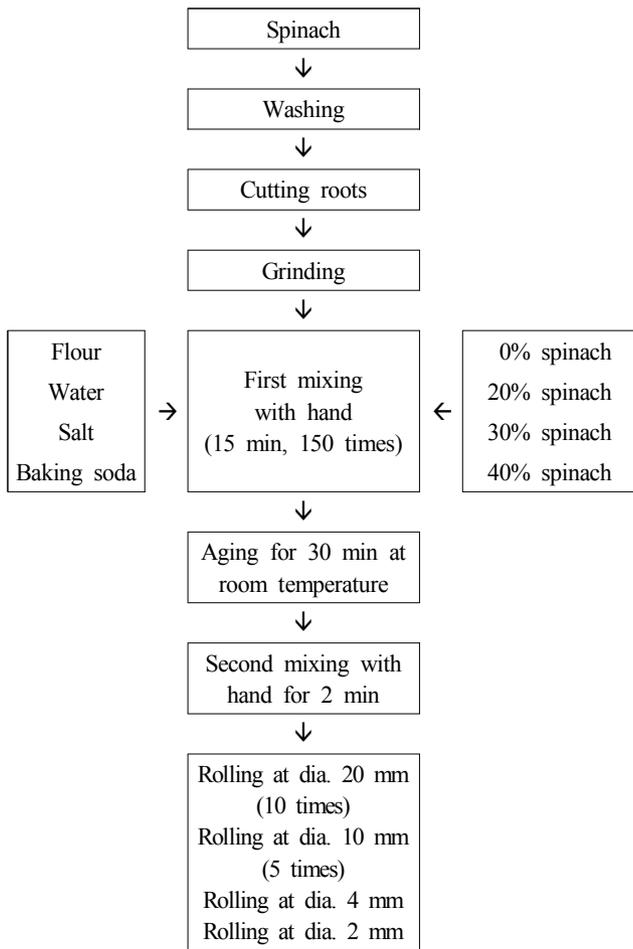


Fig. 1. Flow chart for preparation of Jajang noodles prepared with various level of spinach paste

성한 후 두 면대를 포개어 5회 반복으로 면대를 형성하였다. 다음은 2번 물에서 면대를 형성하고, 두 면대를 포개어 5회 반복으로 면대를 형성하였다. 마지막으로 물 간격 4 mm로 면대 두께를 점차 감소시킨 후 최종적으로 2 mm 굵기의 면대를 형성한 후 너비 2.5 mm, 두께 2 mm인 생면을 제조하여 길이 30 cm로 잘라 실험의 재료로 사용하였다.

관능평가시 자장면과 함께 제공하기 위한 자장소스의 제조는 Seo JH(2011)의 레시피(Table 2)에 따라 제조하여 실험에 사용하였다.

### 3) 일반성분분석

제조한 자장면용 생면의 수분, 조단백질, 조지방, 조회분 등의 일반성분은 AOAC 법(1980)에 의하여 분석하였다. 수분은 상압 가열 건조법, 회분은 회화법, 지방은 Soxhlet 추출법, 단백질은 Kjeldahl 법을 이용하였다. 탄수화물의 함량은 시료 100 g중에서 수분, 조단백질, 조지방 함량을 감한 값으로 하였다.

Table 2. Formular of black bean sauce

Ingredients	Quantity
Onion	2 pieces
Potato	1/3 piece
Jukini pumpkin	30 g
Cabbage	20 g
Pork	20 g
Ginger	5 g
Soybean oil	2 Tbsp
Roasted black bean sauce	30 g
Sugar	1 tsp
Seasoning	1 tsp
Oyster sauce	1 tsp`
Salt	5 g
Potato starch	20 g
Chicken stock	300 mL

## 2. 면의 조리특성

### 1) 면의 호화시간

면의 호화시간은 Squeeze test(Park & Lee 2005)로 측정하였다. 생면 3 g을 끓는 물 120 mL에 넣고 삶으면서 30초마다 취하여 유리판 위에 올려놓고 다른 유리판으로 덮어 눌러면서 면의 하얀 심이 사라지는 시간을 호화시간으로 하였다.

### 2) 삶은 면의 중량

각각 25 g의 시료를 끓는 증류수 600 mL에 넣고 호화시간과 동일하게 삶은 후 삶은 면을 30초간 흐르는 물에 냉각시키고, 조리용 체에 건져 3분간 방치하여 탈수한 후 면의 중량을 측정하였다.

### 3) 삶은 면의 부피

중량 측정과 같은 방법으로 면을 삶아 물기를 제거한 후 300 mL 물을 채운 메스실린더에 삶은 면을 넣고 증가하는 물의 부피를 측정하여 삶은 면의 부피로 하였다.

$$\text{부피 증가율 (\%)} = \frac{(\text{삶은 면의 부피} - \text{생면의 부피})}{\text{생면의 부피}} \times 100$$

### 4) 삶은 면의 함수율

함수율은 삶은 면의 중량과 생면의 중량 차이로 다음과

같이 계산하였다.

$$\text{함수율}(\%) = \frac{(\text{삶은 면의 중량} - \text{생면의 중량})}{\text{생면의 중량}} \times 100$$

### 5) 면 삶은 국물의 탁도

면 삶은 국물의 탁도 측정은 시료를 각각 25 g 씩 칭량하여 600 mL의 끓는 물에서 3분 30초간 삶아 면을 건진 후 국물을 실온에서 냉각하여 UV-visible spectrophotometer(UV-1601PC, Shimadzu, Japan)로 675 nm에서 흡광도를 측정하였다.

### 6) 삶은 면의 pH

삶은 면의 pH는 각각 25 g의 시료를 끓는 증류수 600 mL에 넣고 호화시간과 동일하게 삶은 후 삶은 면을 30초간 흐르는 물에 냉각시키고, 조리용 체에 건져 3분간 방치하여 탈수한 후 증류수 250 mL를 가해 블렌더(브라운 MX-2050, 브라운, 한국)로 30초간 3회 균질화시킨 후 그 액을 pH meter (Metrohm, Swiss)로 측정하였다.

## 3. 면의 품질특성

### 1) 색도

시금치 첨가량을 달리하여 제조한 생면과 삶은 면의 색도 측정은 생면과 생면 25 g을 100℃로 끓는 물(600 mL)에서 3분 30초 간 삶은 면을 Chroma meter(DP-301 Minolta, Japan)를 사용하여 측정하였다. 이 때 L값(명도), a값(적색도), b값(황색도)을 4회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다.

### 2) 기계적 텍스처 측정

시금치 첨가량을 달리하여 제조한 생면과 삶은 면의 텍스처 측정은 Texture Profile Analyser(Sun rheometer compac-100 CR-100D, Japan)을 사용하여 Table 3과 같은 조건에서 측정하였다. 생면과 생면 25 g을 100℃ 끓는 물(600 mL)에서 3분 30초 간 삶은 후 30초간 흐르는 물에 냉각시키고, 조리용 체

**Table 3. Condition of operation in rheometer**

Instrument	Sun rheometer compac-100 CR-100D, Japan
Option	Mastication test
Sample height	2.00 mm
Table speed	60.00 mm/min
Load cell	10 kg
Deformation	55%

에 건져 3분간 방치하여 탈수한 후 실험에 사용하였다. 5개의 면가닥을 5 cm 길이로 잘라 platform에 나란히 올려놓은 다음 직경 2.5 cm, 두께 0.5 cm의 원형 probe를 사용하여 측정하였다(Jeong *et al* 2008). 측정항목은 견고성(hardness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 부착성(adhesiveness), 씹힘성(chewiness)이며, 실험 오차를 줄이기 위하여 각각의 시료들을 순서를 바꾸어 10회 측정하여 최대값과 최소값을 제외한 나머지의 평균값으로 나타내었다.

### 4. 삶은 면의 관능평가

시금치 첨가량을 달리한 자장면의 관능평가는 소비자 기호도 검사로 하였으며, 2단계로 진행하였다. 1단계는 재학생 15명을 대상으로 3회 반복하여 예비 소비자 조사를 실시하였고, 평가방법은 9점 채점법으로 1점에서 최고 9점까지 기호도가 높을수록 높은 점수를 주도록 하였다. 평가항목은 색(color), 향(odor), 맛(taste), 부드러운 정도(softness), 쫄깃한 정도(chewiness), 면과 소스의 조화(harmony), 후미(after taste), 전반적 기호도(overall acceptance)였다(Lee KH 2010). 시간은 오후 3시로 정하고, 각각의 시료는 삶은 면 25 g에 자장소스 15 g을 흰색 폴리에틸렌 컵에 담아 제공하였으며, 입 행굼용 물을 함께 제공하였다. 시료를 평가한 후 반드시 물로 입안을 헹군 후 다음 시료를 평가하도록 하였으며, 3회 반복 실시하였다(Hwang *et al* 2010).

본 실험에서는 부산지역에 거주하는 20세 이상 성인 남녀 145명을 대상으로 중식당에서 2011년 10월 15일부터 20일까지 5일간 시금치를 첨가하지 않은 대조구와 조리특성 실험과 기계적 텍스처 측정 실험, 예비 소비자 기호도 조사 결과를 토대로 가장 좋은 품질 특성을 나타낸 시금치 30% 첨가구에 대한 소비자 검사를 실시하였다(Hwang *et al* 2010). 평가방법은 9점 채점법으로 1점에서 최고 9점까지 기호도가 높을수록 높은 점수를 주도록 하였다. 평가항목은 색(color), 향(odor), 맛(taste), 부드러운 정도(softness), 쫄깃한 정도(chewiness), 면과 소스의 조화(harmony), 후미(after taste), 전반적 기호도(overall acceptance)이었다. 오후 3~4시에 중식당을 방문하는 손님에게 순서대로 삶은 면 100 g에 자장소스 60 g을 자장면 그릇에 담아 제공하였다. 각 시료의 평가 사이에는 물로 입을 꼭 헹구도록 하였다.

### 5. 통계처리

시금치 첨가량을 달리하여 제조한 면에 대한 모든 실험결과는 SPSS 11.0(Statistic Package for the Social Science) 프로그램을 이용하여 분산 분석하였고, 시료간의 유의성 검증은  $p < 0.05$  수준에서 Duncan's multiple range test와 paired *t*-test로 하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 면의 일반성분 분석

시금치를 첨가하여 제조한 생면의 일반성분 분석 결과는 Table 4와 같다. 시금치를 첨가하지 않은 대조구는 수분 37% (w/w), 회분 1.1%, 지방 0.2%, 단백질 7.14%, 탄수화물 54.6% 이었으며, 시금치를 첨가한 실험구에서는 수분과 조단백질의 함량이 소량 증가하였고, 다른 성분은 차이가 없는 것으로 나타났다. 시료 간에 일반성분의 차이는 시금치에 존재하는 성분 차이에 기인된 것으로 생각된다.

### 2. 면의 조리특성

#### 1) 생면의 호화시간

시금치 첨가량을 달리하여 제조한 면의 호화시간은 대조구와 차이가 없었으며, 시금치의 첨가량이 증가함에 따른 변화도 없었다. 시금치를 첨가하지 않은 면의 호화가 3분 30초 걸렸고, 시금치를 첨가한 실험구도 역시 같은 시간에서 호화가 됨을 관찰할 수 있었다. 연근을 첨가하여 만든 생면의 경우 연근첨가량이 증가함에 따라 호화에 걸리는 시간이 길어

졌다는 연구보고(Choi SK 2008)가 있는데, 이 경우에는 연근이 전분함량이 높기 때문에 국수의 호화특성에 영향을 준 것으로 생각된다. 또한 등굴레 전분을 첨가한 생면도 등굴레의 전분함량이 약 67% 정도이므로 면의 호화특성에 변화를 준 것으로 보고하고 있다(Min *et al* 2010). 그러나 본 실험에서 사용한 시금치는 수분함량이 높고 전분함량이 낮은 채소를 첨가 소재로 사용하여 면의 호화특성에는 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

#### 2) 면의 조리특성

시금치 첨가량을 달리하여 제조한 생면과 삶은 면의 중량, 부피, 함유율 및 조리 후 국물의 탁도와 pH의 실험결과는 Table 5와 같다. 삶은 면의 중량, 함유율과 탁도는 시금치 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 증가하는 것으로 나타났으나, 면의 부피는 시금치 첨가량에 따른 유의적인 차이가 없었다. 대조구의 삶은 면은 51.01 g, 시금치 첨가량이 20%, 30%, 50%의 경우 각각 53.23 g, 55.00 g, 55.93 g으로 시금치의 함량이 증가할수록 중량이 유의적으로 증가하는 것으로 나타났다. 부피증가율은 시금치 첨가량이 증가함에 따라 증가하는 경향이었지만, 시료간에 유의적인 차이는 없었다. 시금치를

Table 4. Proximate composition of *Jajang* noodles prepared with various level of spinach paste

Content (g/100 g)	Spinach paste			
	0%	20%	30%	50%
Moisture	37.00±0.04	38.40±0.02	37.70±0.02	38.70±0.03
Crude ash	1.10±0.01	1.01±0.02	0.80±0.03	1.02±0.01
Crude fat	0.21±0.01	0.20±0.01	0.20±0.04	0.22±0.03
Crude protein	7.14±0.03	7.14±0.05	7.15±0.02	7.36±0.03
Carbohydrate	54.55±0.02	53.25±0.03	54.15±0.02	52.70±0.02

Table 5. Characteristics of *Jajang* noodles prepared with various level of spinach paste

	Spinach paste			
	0%	20%	30%	50%
Sample weight (g)	25.00±0.00	25.00±0.00	25.00±0.00	25.00±0.00
Weight of cooked noodle (g)	51.07±0.31 <sup>1)a2)</sup>	53.23±0.38 <sup>b)</sup>	55.00±0.20 <sup>c)</sup>	55.93±0.06 <sup>d)</sup>
Water absorption of cooked noodle (%)	104.27±1.22 <sup>a)</sup>	112.93±1.53 <sup>b)</sup>	120.00±0.8 <sup>c)</sup>	123.73±0.23 <sup>d)</sup>
Volume of cooked noodle (mL)	403.33±5.03 <sup>NS)</sup>	402.00±4.00	405.33±0.58	408.67±2.08
Turbidity of soup (O.D at 675 nm)	0.41±0.00 <sup>a)</sup>	0.46±0.00 <sup>b)</sup>	0.51±0.00 <sup>d)</sup>	0.49±0.00 <sup>c)</sup>
pH	8.74±0.08 <sup>a)</sup>	8.94±0.09 <sup>ab)</sup>	9.04±0.06 <sup>b)</sup>	8.99±0.16 <sup>b)</sup>

<sup>1)</sup> Mean±S.D.

<sup>2)</sup> Values with different superscripts in a row are significantly different at  $\alpha=0.05$  level by Duncan's multiple range test.

<sup>NS)</sup> Not significant.

첨가하여 제조한 면의 중량과 부피증가율이 큰 것은 반죽 시 순수한 물대신 동일량의 시금치를 넣었기 때문에 시금치에 포함되어 있는 고흡분량에 의한 것으로 생각된다. 이러한 결과는 채소인 파프리카즙을 첨가한 생면(Hwang & Chang 2001)과 연근즙과 연근분말을 첨가한 중국식 생면의 국수 품질 특성 연구(Choi SK 2008)에서 삶은 면의 중량과 수분 흡수율이 파프리카와 연근의 첨가량이 많을수록 증가하였다고 보고한 것과 일치하는 결과이다. 그러나 상황버섯 분말과 추출액을 첨가한 국수는 상황버섯의 첨가량이 증가됨에 조리면의 중량과 부피증가율이 감소하는 것으로 나타났는데, 이는 상황버섯이 수분을 흡착하는 능력이 적기 때문이라고 하였으며(Kim *et al* 2005), 느타리버섯과 표고버섯 분말을 첨가한 생면의 경우에도 버섯분말의 첨가량이 증가함에 따라 중량 증가와 부피 증가가 감소하였다(Kim YS 1998) 또한, 분리대두단백질을 첨가한 제면 특성 연구에서도 단백질 함량 증가에 따라 중량과 부피가 감소한다고 보고(Park & Lee 2005)하였다. 전분함량이 높은 등골레 가루를 첨가한 국수의 경우에도 등골레 함량이 증가함에 따라 조리시 전분이나 가용성 성분의 용출이 증가하여 삶은 면의 중량과 부피증가율이 감소하여(Min *et al* 2010) 본 실험과는 상반된 결과를 보여 주고 있다.

탁도는 면을 삶는 동안 면의 고흡분 손실 정도를 나타내는 척도(Kim & Hong 2008)로 시금치 첨가량이 많을수록 유의적으로 증가하였다. 시금치를 첨가하지 않은 대조구는 0.41로 가장 낮았으며, 시금치를 20%, 30%, 50%로 첨가한 실험구의 경우 각각 0.46, 0.51, 0.49로 시금치 첨가량이 증가함에 따라 면을 삶은 국물의 탁도가 유의적( $p < 0.05$ )으로 증가하였다. 이러한 결과는 시금치 첨가량이 많을수록 조리로 인한 고흡분의 손실량이 많음을 의미한다. 시금치 첨가면의 경우, 탁도 증가는 시금치의 색소성분인 클로로필에 기인하는 것으로 판단된다. 시금치를 마쇄하는 동안 시금치 조직이 파괴되고 반죽과정에서 알칼리제가 첨가되어 지용성의 클로로필이 수용성의 클로로필린으로 전환되면서 조리수로의 용출이 예상되며, 이에 따라 면을 삶은 국물의 탁도는 증가할 것으로 생각된다. 조리국물의 탁도는 끓이는 동안 조리면의 고흡분 손실의 정도를 나타내는 척도로 사용되고, 탁도의 증가는 조리면이 쉽게 풀어지고 끊어지는 것을 의미한다고 하였지만, 시금치 첨가면은 색소 용출에 의한 것으로 분말의 형태로 반죽에 첨가되어 글루텐 형성에 참여하지 못하고 조리수로 빠져 나오는 경우와는 다른 현상으로 판단된다.

자장면은 면을 제조하는 과정에서 알칼리제가 들어가기 때문에 일반적인 생면보다 pH가 높게 나타났다. 일반적인 생면은 pH 5.8 내외이지만 본 실험에서는 식소다를 첨가하였기 때문에 pH가 8.74~9.04 범위로 알칼리성을 띠는 것으로 나타났다(Kim MR 2005). 반죽에 첨가되는 부재료에 따

라도 면의 pH를 변화시킬 수 있어 산도가 높은 매실 과육을 첨가하였을 때는 매실 첨가량이 증가함에 따라 면의 pH가 감소하는 것으로 나타났다(Park *et al* 2006). 알칼리제는 밀가루 전분의 호화개시 온도를 낮추면서 호화를 증대시키고 노화를 억제하며, 면의 보수력 및 수율을 증대시켜 면의 물성을 향상시키는 효과가 있어 중국식 면을 제조할 때는 알칼리제가 첨가되며, 이에 따라 면의 pH는 일반 생면보다 높다(Chung & Kim 1991).

### 3. 면의 품질특성

#### 1) 색도

시금치를 첨가한 생면과 삶은 면의 색도 변화를 측정 한 결과는 Table 6과 같다. 생면과 삶은 면 모두 시금치 첨가량이 증가할수록 명도(L)와 적색도(a)는 유의적으로 감소하였고, 황색도(b)는 유의적으로 증가하였다. 생면의 명도는 시금치를 첨가하지 않은 대조구에서 가장 높았으며, 시금치 첨가량이 가장 높은 50% 실험구에서 가장 낮게 나타났다. a값은 모든 시료에서 (-)값을 보여 녹색의 범위에 있었다. 대조구는 -2.15로 가장 높은 값을, 50% 시금치 첨가구가 -18.55로 가장 낮은 값을 나타내어 시금치 첨가량이 증가함에 따라 면의 녹색이 짙어지는 것을 알 수 있었다. 녹색도가 첨가량이 증가할수록 커지는 것은 시금치의 녹색에 의한 색상 변화로 보인다.

황색도를 나타내는 b값은 대조구에서 19.68로 가장 낮은 값으로 시금치를 20% 첨가한 실험구에서 가장 높았다. 생면과 삶은 면의 색도를 비교해 보면 시금치의 첨가농도와 상관없이 조리에 의해 면의 명도와 녹색도가 감소하였다. 황색도는 대조구에서는 생면과 삶은 면간의 차이가 적었으나, 시금치 첨가구에서는 생면보다 삶은 면에서 더 크게 감소하였다. 이러한 결과는 면을 삶는 과정에서 조리수로 녹색이 용출되면서 황색도와 녹색도에 변화를 준 것으로 미나리의 색소성분에 의해 미나리 첨가 국가의 색도 변화에 관한 연구와 동일 결과를 보여주었다(Kim *et al* 2002). 면 제조시 다양한 대체물의 첨가량이 증가할수록 면의 색도에 변화를 주어 명도가 급격하게 감소하고, 적색도와 황색도의 증가는 국수의 품질에 주요한 요인이 된다. 즉, 면의 색깔은 품질을 결정하는 중요한 요소 중의 하나로 밝기를 나타내는데 L값이 큰 면이 더 선호한다는 점을 감안하면 시금치와 같은 부재료의 첨가가 오히려 품질의 저해 요인이 될 수 있다. 따라서 부재료를 첨가하여 기능성 면을 제조할 때에는 영양과 건강뿐 아니라 관능적인 측면도 고려되어야 할 사항이라 생각된다. 시금치 처리구는 생면 상태에서는 녹색이 진하고 탁한 느낌이 들었지만, 삶은 면 상태에서는 시금치를 첨가하여 제조한 면이 외관상 선명하고 밝은 녹색으로 황색의 대조구보다 식욕을 자극하여 오히려 관능적으로 품질 특성이 개선될 수 있을 것으로

**Table 6. Hunter's color values of raw and cooked *Jajang* noodles prepared with various level of spinach paste**

Hunter's color values	Spinach paste			
	0%	20%	30%	50%
	Raw			
L	78.51±0.20 <sup>1) d2)</sup>	59.19±0.52 <sup>c</sup>	57.56±0.10 <sup>b</sup>	51.43±0.02 <sup>a</sup>
a	-2.15±0.03 <sup>c</sup>	-17.31±0.13 <sup>b</sup>	-17.24±0.19 <sup>b</sup>	-18.55±0.02 <sup>a</sup>
b	19.68±0.14 <sup>a</sup>	36.15±0.15 <sup>d</sup>	33.99±0.46 <sup>b</sup>	34.84±0.01 <sup>c</sup>
	Cooked			
L	67.52±0.12 <sup>d</sup>	50.41±0.40 <sup>c</sup>	47.81±0.46 <sup>b</sup>	43.28±0.09 <sup>a</sup>
a	-0.11±0.03 <sup>c</sup>	-16.90±0.12 <sup>a</sup>	-16.31±1.69 <sup>a</sup>	-14.42±0.38 <sup>b</sup>
b	19.72±0.09 <sup>a</sup>	29.60±1.21 <sup>c</sup>	28.26±1.92 <sup>c</sup>	21.91±0.80 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup> Mean±S.D.

<sup>2)</sup> Values with different superscripts in a row are significantly different at  $\alpha=0.05$  level by Duncan's multiple range test.

판단되었다.

## 2) 면의 텍스처 특성

시금치를 첨가하여 제조한 생면과 삶은 면을 2회 반복 압착 시험한 결과는 Table 7 및 Table 8과 같다.

생면의 견고성은 시금치 첨가량에 따라 유의적( $p<0.05$ ) 차이를 보여 시금치를 50% 첨가한 실험구가 가장 낮았고 20% 첨가구에서 가장 높았다. 대조구와 비교시 시금치를 첨가한 경우, 생면의 견고성이 유의적으로 증가하였지만, 시금치를 50% 첨가한 구에서는 오히려 대조구와 비교시 견고성이 유의적으로 감소하였다. 실제로 시금치를 50% 첨가하여 제조한 생면은 면이 늘어서고 처지는 것을 관찰할 수 있었다.

응집성과 탄력성은 시금치를 20%와 30% 첨가한 시료가 대조구와 비교시 유의적으로 높았으며, 50% 첨가구에서는 유의적으로 감소하였으며, 생면의 상태에서는 모든 시료에서 부착성이 측정되지 않았다.

위의 결과에서와 같이 시금치의 첨가는 면의 견고성, 탄력성과 응집성을 유의적으로 향상시키는 것으로 나타났으나, 시금치 첨가량이 너무 많으면 오히려 텍스처 특성이 저하되었다. 본 실험에서는 시금치 50% 첨가구의 경우, 견고성, 응집성, 탄력성 등의 조직특성이 유의적으로 가장 낮게 평가되었다. 이러한 결과는 반죽을 치대는 과정에서 첨가된 시금치가 글루텐 형성에 영향을 주어 면의 조직감을 변화시키기 때문으로 판단된다.

삶은 면의 텍스처 특성도 생면의 경우와 마찬가지로 시금치 첨가량에 따른 특성이 유사하게 나타나, 시금치를 20%와 30% 첨가한 구에서 견고성이 유의적으로 높았다. 응집성과 탄력성은 시금치 첨가에 따른 유의적인 차이는 없었지만, 시금치 30% 첨가구에서 응집성과 탄력성의 평균값이 다른 실험구와 비교시 가장 높았다. 삶은 면의 경우에는 생면과는 다르게 부착성이 측정되었는데 대조구에서 부착성이 가장 작을 값을 가졌으며, 시금치 첨가구는 유의적으로 부착성이 증가하

**Table 7. Texture properties of raw *Jajang* noodles prepared with various level of spinach paste**

Texture properties	Spinach paste			
	0%	20%	30%	50%
Hardness (g)	2,463.8±247.1 <sup>1) b2)</sup>	3,832.5±247.2 <sup>d</sup>	3,412.5±305.2 <sup>c</sup>	1,981.3±364.2 <sup>a</sup>
Cohesiveness (%)	55.4±9.1 <sup>ab</sup>	63.1±12.9 <sup>b</sup>	59.8±9.7 <sup>b</sup>	45.5±9.6 <sup>a</sup>
Springiness (%)	47.6±8.8 <sup>ab</sup>	54.3±5.5 <sup>b</sup>	48.8±6.5 <sup>b</sup>	41.3±4.4 <sup>a</sup>
Adhesiveness (g)	0	0	0	0
Chewiness (g)	1,606.5±631.9 <sup>b</sup>	2,419.6±507.5 <sup>c</sup>	2,029.7±295.9 <sup>bc</sup>	1,043.0±443.1 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> Mean±S.D.

<sup>2)</sup> Values with different superscripts in a row are significantly different at  $\alpha=0.05$  level by Duncan's multiple range test.

Table 8. Texture properties of cooked *Jajang* noodles prepared with various level of spinach paste

Texture properties	Spinach paste			
	0%	20%	30%	50%
Hardness (g)	1,476.3±172.1 <sup>1)bc2)</sup>	1,706.3±111.0 <sup>c</sup>	1,545.0±201.3 <sup>bc</sup>	1,118.8±144.7 <sup>a</sup>
Cohesiveness (%)	63.0±10.8 <sup>NS</sup>	68.5±12.3	67.2±12.8	65.0±17.6
Springiness (%)	79.7±7.4 <sup>NS</sup>	81.6±6.6	86.9±6.8	81.8±12.2
Adhesiveness (g)	-18.8±3.3 <sup>a</sup>	-33.8±11.1 <sup>b</sup>	-31.3±7.8 <sup>b</sup>	-30.0±10.0 <sup>ab</sup>
Chewiness (g)	923.3±143.0 <sup>b</sup>	1,168.1±212.7 <sup>c</sup>	1,028.2±189.6 <sup>bc</sup>	722.7±193.1 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> Mean±S.D.

<sup>2)</sup> Values with different superscripts in a row are significantly different at  $\alpha=0.05$  level by Duncan's multiple range test.

<sup>NS</sup> Not significant.

였다. 씹힘성도 시금치를 20%와 30% 첨가한 구에서 유의적으로 높았다. 즉, 시금치를 20%와 30% 첨가한 구에서는 견고성, 탄력성, 응집성이 높아, 씹힘성이 좋은 면이라는 것을 의미한다. 시금치 첨가에 따른 부착성의 증가는 입안에서 면이 붙는 현상이 나타나 면의 식감을 저하시킬 수 있지만, 본 연구에서는 자장소스가 함께 제공되는 면이라는 점을 고려할 때 기름이 많이 함유된 소스와 비비게 되면, 면의 부착성은 면의 품질특성에 큰 문제가 되지 않을 것으로 생각된다.

이와 같은 실험결과는 20~30% 시금치를 첨가하여 제조한 면이 응집성과 탄력성이 증가하고 씹힘성이 좋아지는 등 제면 특성이 향상되었다는 것을 의미한다. 아시아 사람들은 탄력성과 쫄깃한 성질을 갖는 국수에 대한 선호도가 높기 때문에 시금치를 첨가하여 면을 만들면 시금치의 영양가와 기능성뿐 아니라, 제면 특성이 좋아 제품을 차별화 할 수 있을 것으로 생각된다.

발아 콩가루를 첨가한 제면특성 연구에서는 발아 콩가루의 첨가로 면의 견고성과 부착성이 감소하면서 탄력성은 증가한다고 하였으며(Han & Han 2011), 미강식이섬유 첨가시에는 견고성과 부착성은 증가하나 응집성은 감소하였다(Kim *et al* 1997). 반면, 분리대두단백질을 첨가한 쌀국수의 제면 특성 연구에서는 분리대두단백질 첨가가 많을수록 견고성은 증가하면서 탄력성과 응집성이 감소한다고 하여 본 연구에서와는 반대의 결과를 보여주고 있다(Park & Lee 2005). 손바닥 선인장의 줄기와 열매를 첨가한 면의 연구에서는 줄기와 열매의 첨가량이 증가할수록 면의 견고성, 응집성, 부착성, 씹힘성 등이 감소하여 조직감이 나빠진다고 하였다(Lee *et al* 1999). 동일한 버섯류이지만 느타리버섯 분말을 첨가한 경우에는 견고성, 응집성, 씹힘성과 절단력 등이 모두 감소한 반면, 표고버섯을 첨가한 경우에는 이와 반대로 증가하는 경향을 나타내었다(Kim YS 1998). 상황버섯 분말을 첨가하여 면을 제조하였을 때는 상황버섯은 밀가루와 잘 섞이지 않

아 자체적으로만 응집되어 부착성과 탄력성이 낮은 반죽을 형성하여 탄력성과 씹힘성이 낮은 쫄깃함이 없는 면이 만들어진 것으로 보아, 첨가 소재에 따라 면의 텍스처 특성이 달라지는 것을 알 수 있었다(Kim *et al* 2005).

#### 4. 삶은 면의 관능검사

소비자 기호도 검사의 예비단계로 학생 15명을 대상으로 삶은 면을 자장 소스와 함께 제공하여 색, 냄새, 맛, 조직감으로 부드러움과 씹힘성, 입에서 면과 자장소스의 조화, 후미와 전체적 기호도에 대한 관능검사 결과는 Table 9와 같다. 삶은 면의 색은 시금치를 첨가한 시료에서 유의적( $p<0.05$ )으로 좋은 것으로 평가되었으며, 시금치를 30%와 50% 첨가한 실험구 간에는 면색에 대한 유의적인 차이가 없었다. 대조구의 면색은 관능요원들에게 이미 익숙한 면색으로 시금치를 첨가한 면이 유의적으로 높은 점수를 얻은 이유는 건강에 대한 관심이 높아지면서 밀가루로 만든 국수보다는 시금치를 첨가하여 영양가와 기능성을 가진 녹색을 띠는 면이 건강에 더 좋을 것이라는 인식이 작용했기 때문으로 보인다. 등굴레 첨가 국수의 관능특성 연구에서도 등굴레 가루를 첨가하여 약간 갈색으로 보이는 면의 색을 더 좋아하는 것으로 평가되었으며, 발아약콩가루를 첨가하여 검은색을 띠는 면에 대한 기호도도 더 높았다는 연구 결과가 있었다(Min *et al* 2010, Han & Han 2011).

냄새와 맛에서도 시금치를 30% 첨가한 실험구에서 유의적( $p<0.05$ )으로 기호도가 높게 나타났다. 면의 부드러움과 씹힘성은 면의 관능적인 품질특성에 가장 중요한 항목인데, 평가요원들은 시금치 첨가면이 부드러운 정도와 씹힘성이 대조구와 비교시 유의적으로 좋다고 평가하였다. 기계적 텍스처 측정 결과에서도 시금치를 30%까지 첨가한 경우에는 탄력성과 씹힘성이 대조구와 비교시 유의적으로 증가하여 관능평가 결과와 일치하는 것으로 나타났다.

**Table 9. Preliminary consumer acceptability test of cooked Jajang noodles prepared with various level of spinach paste**

Sensory characteristics	Spinach paste			
	0%	20%	30%	50%
Color	4.9±0.2 <sup>1)a2)</sup>	5.2±0.2 <sup>a</sup>	5.8±0.2 <sup>b</sup>	5.8±0.2 <sup>b</sup>
Odor	5.2±0.2 <sup>a</sup>	5.2±0.2 <sup>ab</sup>	6.0±0.2 <sup>c</sup>	5.8±0.1 <sup>bc</sup>
Taste	4.9±0.3 <sup>a</sup>	5.1±0.2 <sup>a</sup>	6.3±0.2 <sup>b</sup>	5.9±0.3 <sup>b</sup>
Softness	5.7±0.2 <sup>a</sup>	5.7±0.2 <sup>a</sup>	6.1±0.2 <sup>ab</sup>	6.5±0.1 <sup>b</sup>
Chewiness	5.9±0.2 <sup>a</sup>	6.4±0.2 <sup>b</sup>	6.6±0.2 <sup>b</sup>	5.6±0.2 <sup>a</sup>
Harmony with noodles and black bean sauce	4.8±0.2 <sup>a</sup>	5.3±0.2 <sup>ab</sup>	5.8±0.2 <sup>b</sup>	5.7±0.2 <sup>b</sup>
After taste	4.7±0.2 <sup>a</sup>	5.0±0.2 <sup>a</sup>	5.6±0.2 <sup>b</sup>	5.6±0.1 <sup>b</sup>
Overall acceptability	5.0±0.2 <sup>a</sup>	5.4±0.2 <sup>a</sup>	6.2±0.2 <sup>b</sup>	5.9±0.2 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup> Mean±S.D.

<sup>2)</sup> Values with different superscripts in a row are significantly different at  $\alpha=0.05$  level by Duncan's multiple range test.

입안에서 면과 소스의 조화 정도는 대조구보다는 시금치를 첨가한 실험구에서 유의적( $p<0.05$ )으로 좋았고, 면을 삼킨 후 입에 남는 느낌도 시금치를 첨가한 면에서 유의적( $p<0.05$ )으로 좋다고 평가하였다. 자장면은 알칼리제인 식소다의 첨가에 따라 면을 삼킨 후 독특한 후미가 입에 남는데, 시금치를 첨가하면 시금치 특유의 채소향이 알칼리제의 맛을 매스킹하여 후미가 더 깔끔하다고 느낀 것으로 판단된다. 또한 기계적 텍스처 특성에서 시금치 첨가구는 면의 부착성이 증가하여 관능평가 결과에 나쁜 영향을 미칠 것으로 예상하였지만, 소스와 함께 제공되었기 때문에 면의 관능특성에 악영향을 미치지 않는 것으로 예측된다.

이상의 예비 소비자 기호도 검사 결과, 시금치를 20~30% 첨가한 면이 대조구보다 전반적으로 좋은 평가를 받을 수 있었다. 특히 색, 냄새, 맛, 씹힘성, 소스와의 조화, 후미와 전반적인 기호도 모두 가장 높은 점수를 받은 30% 첨가구가 가장 바람직한 기호특성을 가지는 것으로 나타났다.

소비자 기호도 조사에 응답한 대상자들의 일반사항은 Table 10과 같다. 대상자들의 성별은 여자 82명(56.6%), 남자 63명(43.4%)으로 여자가 조금 더 많았다. 40대가 61명으로 42.2%를 차지하여 가장 많이 조사에 참여하였다.

이화학적 실험, 기계적 텍스처 측정과 예비 소비자 기호도 조사 결과를 토대로 대조구와 시금치 30% 첨가구에 대한 소비자 기호 조사 결과는 Table 11과 같다. 색, 냄새, 맛과 조직감, 소스와의 조화와 전체적인 기호도 등 모든 관능검사 항목에서 30% 시금치를 첨가한 실험구가 대조구와 비교시 유

**Table 10. General characteristics of the subjects**

	Variables	N(%)
Sex	Man	63(43.4)
	Woman	82(56.6)
Age	20	24(16.6)
	30	20(13.8)
	40	61(42.1)
	> 50	40(27.6)
	< High school	39(27.0)
Education	College	38(26.2)
	University	36(24.8)
	> Graduate school	23(15.9)
	The Other	9( 6.2)
Occupation	Company employee	24(16.6)
	Professional job	68(46.9)
	Part time job	22(15.2)
	Housewife	26(17.9)
	The other	5( 3.4)
Marriage status	Unmarried	112(77.2)
	Married	33(22.8)
Monthly expenses for eating out	< 3 hundreds of thousands won	48(33.1)
	3~5 hundreds of thousands won	46(31.7)
	5~7 hundreds of thousands won	30(20.7)
	7~10 hundreds of thousands won	8( 5.5)
	> 10 hundreds of thousands won	13( 9.0)
Family type	Single	20(13.8)
	A couple	24(16.6)
	A couple with children	88(60.7)
	Large family (> two generations)	11( 7.6)
	The other	2( 1.4)

의적( $p<0.001$ )으로 기호도가 높은 것으로 나타났다.

면의 색은 삶은 면의 외적 품질 특성을 나타내는 주요한 인자인데, 대조구보다 시금치 첨가구에서 유의적으로 더 높게 평가되었다는 것은 일반적으로 면이 흰색이지만 최근 다양한 원료를 이용하여 면 색이 다양하게 제조되고 있어 면의 색에 대한 인식이 달라지고 있다는 것을 의미한다(Choi & Park 2005).

대상자 성별에 따른 차이가 있어 여자보다는 남자가 모든

Table 11. Consumer acceptability test of cooked *Jajang* noodles prepared with various level of spinach paste

Sensory characteristics	Men (n=63)		Women (n=82)	
	0%	30%	0%	30%
Color	5.40±1.51 <sup>1)</sup>	7.81±1.16 <sup>***2)</sup>	5.46±1.63	7.24±1.43 <sup>***</sup>
Odor	4.97±1.74	7.00±1.30 <sup>***</sup>	5.05±1.47	6.35±1.45 <sup>***</sup>
Taste	5.19±1.51	7.08±1.21 <sup>***</sup>	5.43±1.52	6.76±1.58 <sup>***</sup>
Softness	5.10±1.66	6.84±1.52 <sup>***</sup>	5.22±1.36	6.61±1.64 <sup>***</sup>
Chewiness	5.84±1.58	6.83±1.44 <sup>***</sup>	5.59±1.48	6.49±1.52 <sup>***</sup>
Harmony with noodles and black bean sauce	5.79±1.46	7.00±1.49 <sup>***</sup>	5.74±1.69	6.57±1.77 <sup>**</sup>
Overall acceptability	5.68±1.31	7.49±1.31 <sup>***</sup>	5.34±1.42	6.79±1.54 <sup>***</sup>

<sup>1)</sup> Mean±S.D.

<sup>2)</sup> \*\*, \*\*\* Significantly different at  $p<0.01$ ,  $p<0.001$  by paired *t*-test.

관능항목에서 시금치 면의 평가점수를 더 높게 준 것으로 나타났다. 여성의 경우 상대적으로 대조구에 대하여 더 높은 점수를 주었다. 시금치를 첨가한 녹색면은 밝은 녹색이 건강에 좋을 것이라는 플라세보 효과로 인하여 기호도가 더 높게 평가될 수도 있지만 다양한 이화학적 실험과 객관적인 텍스처 측정과 관능평가를 통하여 시금치 30% 첨가면의 품질이 일반면보다 우수한 것으로 평가되었다.

## 요약 및 결론

본 연구에서는 시금치 첨가면의 품질특성을 고찰하고자 시금치를 20%, 30%, 50% 첨가하여 중식면을 제조하고, 시금치 첨가량에 따른 면의 이화학적 특성, 조리특성과 품질특성 등을 조사하였다.

시금치를 첨가하지 않은 대조구는 수분 37%(w/w), 회분 1.1%, 지방 0.2%, 단백질 7.14%, 탄수화물 54.6%이었으며, 시금치를 첨가한 실험구에서는 수분과 조단백질의 함량이 소량 증가하였고, 다른 성분은 차이가 없었다.

면의 호화시간은 대조구와 시금치 첨가구간에 차이가 없었으며, 삶은 면의 중량, 흡수율과 탁도는 시금치 첨가량이 증가함에 따라 유의적( $p<0.05$ )으로 증가하는 것으로 나타났으나, 면의 부피는 시금치 첨가량에 따른 유의적인 차이가 없었다. 일반적인 생면은 pH 5.8 내외이지만, 생면 제조시 식소다를 첨가하였기 때문에 pH가 8.74~9.04 범위였다.

생면의 명도는 대조구에서 가장 높았으며, 시금치 첨가량이 가장 많은 50% 실험구에서 가장 낮았다. a값은 모든 시료에서 (-)값을 보여 녹색의 범위에 있었다. 대조구는 -2.15로 가장 높은 값을, 50% 시금치 첨가구가 -18.55로 가장 낮은 값을 나타내어 시금치 첨가량이 증가함에 따라 면의 녹색이

짙어지는 것을 알 수 있었다.

기계적 텍스처 특성에서 생면의 견고성은 시금치 첨가량에 따라 유의적( $p<0.05$ ) 차이를 보여 시금치를 50% 첨가한 실험구가 가장 낮았고, 20% 첨가구에서 가장 높았다. 대조구와 비교시 시금치를 첨가한 경우, 생면의 견고성이 유의적으로 증가하였지만, 시금치를 50% 첨가한 구에서는 오히려 대조구와 비교시 견고성이 유의적으로 감소하였다. 응집성과 탄력성은 시금치를 20%와 30% 첨가한 시료가 대조구와 비교시 유의적으로 높았으며, 50% 첨가구에서는 유의적으로 감소하였으며, 생면의 상태에서는 모든 시료에서 부착성이 측정되지 않았다.

삶은 면의 텍스처 특성도 생면의 경우와 마찬가지로 시금치 첨가량에 따른 특성이 유사하게 나타나, 시금치를 20%와 30% 첨가한 구에서 견고성이 유의적으로 높았다. 응집성과 탄력성은 시금치 첨가에 따른 유의적인 차이는 없었지만, 시금치 30% 첨가구에서 응집성과 탄력성의 평균값이 다른 실험구와 비교시 가장 높았다. 대조구에서 부착성이 가장 작은 값을 가졌으며, 시금치 첨가구는 유의적으로 부착성이 증가하였다.

관능평가에서 삶은 면의 색은 시금치를 첨가한 시료에서 유의적( $p<0.05$ )으로 좋은 것으로 평가되었으며, 시금치를 30%와 50% 첨가한 실험구간에는 면색에 대한 유의적인 차이가 없었다. 시금치를 30% 첨가한 실험구에서 냄새, 맛, 부드러운 정도와 씹힘성은 시금치 첨가면이 대조구와 비교시 유의적( $p<0.05$ )으로 기호도가 높았다. 기계적 텍스처 측정 결과에서도 시금치를 30%까지 첨가한 경우에는 탄력성과 씹힘성이 대조구와 비교시 유의적으로 증가하여 관능평가 결과와 일치하는 것으로 나타났다. 소비자 기호도 조사에서도 시금치 30% 첨가면의 기호도가 유의적으로 우수하다고 평가

되었다.

이상의 결과를 토대로 시금치는 30%를 첨가하여 중국식 생면을 제조하면 삶은 면의 물리적 특성의 향상과 기능성을 함유한 차별화가 가능한 것으로 나타났다.

## 문 헌

- 농촌진흥청 국립농업과학연구원 (2006) 식품성분표 제7차 개정.
- 서정희 (2011) 중국요리. 예문사, 서울. p 186.
- 식품재료사정편찬위원회 (2004) 식품재료사전. 한국사전연구사, 서울. pp 196-197.
- 황인경, 김미라, 송효남, 문보경, 이선미, 서한석 (2010) 식품 품질관리 및 관능평가. 교문사, 서울. pp 234-242.
- AOAC (1980) *Official Method of Analysis* 13th ed. Association of official analytical chemists. Washington D.C.
- Bae YH, Han JS (2007) The effect of alkaline reagent on rheological characteristics of Zhajangmian noodle. Osan College. pp 123-131.
- Choi S, Park KS (2005) A study on the noodle quality made from *Hovenia dulcis* composite flour. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 34: 1586-1592.
- Choi SK (2008) Quality characteristics of Chinese noodles added Lotus root. *MS Thesis* Sejong University, Seoul. p 28.
- Chung KS, Kim SK (1991) Effects of salt and alkaline reagent on rheological properties of instant noodle flour differing in protein content. *Korean J Food Sci Technol* 23: 192-199.
- Han SM, Han JA (2011) Preparation and characterization of wet noodle containing germinated small black bean flour. *Korean J Food Sci Technol* 43: 597-602.
- Hwnag JH, Jang MS (2001) Effect of paprika (*Capsicum annum* L.) juice on the acceptability and quality of wet noodle(1). *Korean J Food Cookery Sci* 17: 373-379.
- Jeon JR, Kim HH, Park GS (2005) Quality characteristics of noodles prepared with pine needle power and extract during storage. *Korean J Food Cookery Sci* 21: 685-692.
- Jeong CH, Shim KH, Bae YI, Choi JS (2008) Quality characteristics of wet noodle added with freeze dried garlic powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 37: 1369-1374.
- Kim CB, Lee SH, Kim MY, Yoon JT, Cho RK (2002) Effect of the addition of leek and dropwort powder on the quality of noodles. *Korean J Food Preserv* 9: 36-41.
- Kim HR, Hong JS, Choi JS, Han KJ, 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: 579-583.
- Kim JS, Hong JS (2008) Quality and characteristics of fresh pasta noodle with red hot pepper juice. *Korean J Food Cookery Sci* 24: 882-890.
- Kim ML (2005) Functional properties of *Brassica oleracea* L. extracts and quality characteristics of Korean wheat noodles with *Brassica oleracea* L. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 34: 1443-1449.
- Kim SK, Kim HR, Bang JB (1996) Effects of alkaline reagent on the rheological properties of wheat flour and noodle property. *Korean J Food Sci Technol* 28: 58-65.
- Kim YS (1998) Quality of wet noodle prepared with wheat flour and mushroom powder. *Korean J Food Sci Technol* 30: 1373-1380.
- Kim YS, Ha TY, Lee SH, Lee HY (1997) Effect of rice bran dietary fiber on flour rheology and quality of wet noodles. *Korean J Food Sci Technol* 29: 90-95.
- Lee JW, Kee HJ, Park YK, Rhim JW, Jung ST, Ham KS, Kim IC, Kang SG (2000) Preparation of noodles with Laver power and its characteristics. *Korean J Food Sci Technol* 32: 298-305.
- Lee KH (2010) Antioxidative activity of *Butterbur* extracts and quality characteristics of *Butterbur* noodles. *MS Thesis* Sookmyung Women's University, Seoul. p 4.
- Lee YC, Shin KA, Jeong SW, Moon YI, Kim SD, Han YN (1999) Quality characteristics of wet noodle added with powder of *Opuntia ficus-indica*. *Korean J Food Sci Technol* 31: 1604-1612.
- Lim YS, Cha WJ, Lee SK, Kim YJ (2003) Quality characteristics of wet noodle with *Lycii fructus* powder. *Korean J Food Sci Technol* 35: 77-83.
- Min SH, Shin SH, Won MJ (2010) Characteristics of noodles with added *Polygonati odorantum* powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 20: 524-530.
- Moss HJ, Miskell DM, Moss R (1986) The effect of alkaline conditions on the properties of wheat flour dough and Cantonese-style noodle. *J Cereal Sci* 4: 261-264.
- Park BH, Cho HS, Bae YK (2008) Quality characteristics of dried noodle made with *Lotus* root powder. *Korean J Food Cookery Sci* 24: 593-600.
- Park HK, Lee HG (2005) Characteristics and development of rice noodle added with isolate soybean protein. *Korean J Food Cookery Sci* 21: 326-338.
- Park LY, Chae MH, Lee SH (2006) Effect of *Prunus mume* byproduct obtained from liqueur manufacture on quality

characteristics of noodle. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 35: 1461-1466.

Park NB, Lee SY, Yoon SY, Kim KBWR, Song EJ, Lee SJ, Lee CJ, Jung JY, Kwak JH, Lee HD, Choi HD, Ahn DH (2010) Effect of extracts from *Morus alba* L. and *Curcuma aromatica* on shelf-life and quality of wet noodle. *J*

*Korean Soc Food Sci Nutr* 39: 750-756.

Wikipedia, <http://en.wikipedia.org>

---

접 수: 2012년 3월 9일  
최종수정: 2012년 4월 24일  
채 택: 2012년 4월 25일