

## 뽕잎 분말 첨가 쌀 파스타 제조의 최적화에 관한 연구

송은주 · 김기쁨 · 이광석 · 최수근<sup>1</sup>  
경희대학교 조리·서비스경영학과<sup>1</sup>

### A Study on the Optimization of Rice Pasta with Addition of Mulberry Leaf Powder

Eun-Ju Song, Ki-Bbeum Kim, Kwang-Suk Lee, Soo-Keun Choi<sup>1</sup>  
Dept. of Culinary and Food Service Management, Kyunghee University<sup>1</sup>

#### Abstract

The purpose of this study is to develop fresh pasta added with mulberry leaf powder as functional fresh pasta. Through previous research, the mixture of 40% of flour and 60% of rice powder was optimum for making noodles with mulberry leaf powder. Making fresh pasta with 40% of wheat flour, 60% of rice powder (optimum ratio for making noodles) and mulberry leaf powder(0.5%, 1.0%, 1.5%, 2.0%) was done, followed by the mechanical test(moisture content, color value, texture, tension) and the sensory analysis(quantitative descriptive analysis, preference test). Moisture contents of raw pasta and cooked pasta were the highest in control; scores for moisture contents of cooked pasta were higher than those of raw pasta. The result indicated that the more mulberry leaf powder was, the lower L-value and a-value were in raw pasta and cooked pasta. While the b-value(yellowness) of raw pasta was the highest in control(9.81), 1.0% of mulberry powder addition sample was the highest in cooked pasta. For hardness, the 2.0% of mulberry leaf powder addition sample has high scores, and adhesiveness and chewiness were no significant difference. The 0.5% of mulberry leaf powder addition sample was the longest in tension distance, which was resulted from the lack of water contents in mulberry leaf powder. In cooked pasta, tension distance had no significant difference between the samples, and force showed the highest score in control. The quantitative descriptive analysis showed that color intensity, savory taste, bitterness were the highest in the 2.0% of mulberry leaf powder addition sample. Gloss and chewiness were no significant difference between the samples. Grassy flavor, savory flavor, bitterness and graininess were intense as mulberry leaf powder was added. The preference test showed that MRP 1.5 containing 1.5% of mulberry leaf powder was the most preferable for color, texture and overall quality. In conclusion, 40% of wheat flour, 60% of rice powder and 1.5% of mulberry leaf powder made the best formula of fresh pasta with mulberry leaves.

**Key words:** pasta, fresh pasta, rice, mulberry leaves powder, mechanical test, sensory test.

#### I. 서론

최근 국내 외식문화는 서양 요리를 위주로 급속도로 발전하였고, 그 중 이탈리아 레스토랑의

수가 급증하였으며, 파스타의 소비가 증가하고 있는 추세이다. 파스타는 밀가루, 달걀, 소금 등의 기본 재료를 물로 반죽하여 만든 이탈리아의 국수 요리로, 그 종류는 150여 종 이상으로 매우 다양

<sup>1</sup> : 최수근, 011-207-6785, skchoi52@hanmail.net, 서울시 동대문구 회기동 1번지 경희대학교 조리·서비스경영학과

하며, 형태에 따라서 스파게티(spaghetti)로 대표되는 긴 파스타(long pasta)와 마카로니(maccheroni), 펜네(penne) 등의 짧은 파스타(short pasta)로 분류되고, 제조법에 따라 건조 파스타(dried pasta)와 생 파스타(fresh pasta)로 나뉘고 있다(전정희 2003; 나영선 등 2003).

건조 파스타는 글루텐 함량이 높은 듀럼 밀(*durum wheat: Triticum aestivum L.*)의 배아를 거칠게 갈아 만든 세모리나(semolina)를 이용하는 것이 파스타의 생산성과 품질에 좋으며(정청송 2001; Kim HI · Kim CS 1994), 생 파스타는 세모리나에 일반 밀가루를 혼합하거나 밀가루만을 이용하여 제조하는 것이 일반적이다(Williams C et al. 1996; Treuille E 2000). 우리나라에서는 주로 시판되는 건조 파스타를 많이 이용하고 있으나(Croce JD 2000), 서양 및 이탈리아 북부 지역에서는 신선하고 맛이 부드럽으며 부재료의 첨가에 따른 다양한 색깔과 모양 및 영양을 강화할 수 있는 생 파스타의 이용이 보편화 되어 있다(Croce JD 2000).

한편, 경제 성장과 의학의 발전으로 평균 수명은 증가하고 있지만, 식생활의 서구화로 인한 성인병의 증가는 사회적인 문제로 부각되고 있다(Kim YE 2003). 우리가 주식으로 먹는 쌀의 전분은 뇌의 활동을 돕고, 비만과 당뇨병을 예방하는데 효과적이며, 단백질 함량과 필수아미노산 함량은 낮으나 그 질만큼은 모든 곡류 중에서 가장 우수한 단백질 자원을 갖고 있어 콜레스테롤 저하와 혈압 조절, 암 예방 등에 효과가 있다. 이 밖에도 쌀에는 엽산을 포함한 비타민 B군은 물론 비타민 E, 마그네슘 등이 풍부하고, 비타민 E 등은 강력한 항산화 작용을 하기 때문에 노화 방지에 효과가 있다. 이와 같은 영양적 가치에도 불구하고(김의영 등 2003), 쌀가루에는 밀가루와는 달리 글루텐이 없어 빵이나 과자를 제조할 때 부피 팽창이 적고 조직이 단단하여 식미가 떨어지는 경향이 있으므로, 쌀가루와 밀가루의 혼합분이나 쌀가루와 밀가루와 다른 가루의 혼합분 등을 이용한 가공 적성을 확립하는 것이 중요하다. 최근

들어 식생활의 고급화에 따라 기능성 식품의 선호도가 급증하고 있으므로, 기능성 성분을 함유하고 있는 특수 작물의 가루와 쌀가루를 혼합하여 기능성 가공 식품의 보편화를 위한 새로운 식품을 개발하는 것도 필요할 것이다(박영선 등 1988).

최근에 누에가루의 혈당 강하 효과가 발표되면서 누에의 먹이로 알려진 빵잎의 효능에 대한 관심이 높아지고 있다. 빵잎과 뽕나무 뿌리, 껍질은 당뇨에 효과가 있다고 기록되어 있으며(홍원식 1999), 빵잎에는 지질의 과산화를 억제하는 식이성 항산화 물질인 플라보노이드 계열의 화합물이 포함되어 있기 때문에 건강식품으로서의 가능성이 기대가 되고 있다(이원주 1995). 또한, 빵잎은 플라보노이드 계통 화합물로서 모세혈관을 강화시켜 혈압을 예방하는 효과가 있는 비타민 P라고 알려져 있는 루틴의 함량이 높다(McClure WJ 1975). 뽕나무는 전통적으로 빵잎, 뿌리, 글피, 어린 가지, 글피 및 잎의 흰 액즙 등을 약용으로 사용해 왔으나, 과학적으로 그 활성이 규명된 것은 빵잎(foil mori), 상백피(cortex mori) 및 오디(fructus mori)이다. 이 중 빵잎은 일반적으로 수분, 탄수화물, 단백질 및 아미노산이 들어있으며(Kim SY et al. 1998), 다양한 영양성분을 함유하고 있기 때문에 영양학적으로 완벽한 식품으로 응용할 수 있다.

요즘 들어 빵잎의 여러 가지 이로운 생리기능과 성인병 예방 및 치료 효과가 밝혀져 중요성이 인식되고 있다(Chea JY et al. 2003; Kim YE 2003; Kim SY et al. 1998; Choi JH et al. 1999). 그러나 그에 반해 빵잎은 단순히 누에를 키우는데 주로 사용되고 있으며, 빵잎가루를 첨가량을 달리한 절편, 케이크, 국수 등 제조하는 연구는 진행되었으나, 쌀 스파게티에 대한 연구는 진행되지 않은 상황이다(Nam TH et al. 2004; Kim YE 2003).

따라서, 본 연구에서는 쌀가루를 첨가한 생 파스타의 제조를 위하여 예비 실험을 통해 쌀가루와 밀가루의 최적 혼합비를 찾아내고, 거기에 여러 가지의 기능성을 가지고 있는 빵잎 분말을 첨

가하여 빵잎 첨가 쌀 파스타를 제조하여 수분 함량, 색도, texture, 인장 측정, 관능검사를 통해 최적의 배합비를 찾아내고 특성을 검토하여 빵잎 첨가 쌀 파스타의 개발 가능성과 쌀의 소비 촉진 방법을 찾아보는데 그 목적이 있다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 실험 재료 및 기구

#### 1) 실험 재료

생 파스타 제조에 사용한 멥쌀가루는 햇살마루 국내산 100% 멥쌀가루를 (주)대두식품에서 구입하여 사용하였고, 밀가루는 (주)제일제당 1등급 강력분 밀가루를 사용하였으며, 빵잎가루는 정신물산에서 국내산(강원도) 100% 빵잎 분말을 사용하였다. 계란은 (주)청계원푸른아침 특란(경기도), 올리브 오일은 Extra Virgin Olive Oil(이탈리아 보리타알)을 사용하였다. 소금은 제재염(한주소금)을 사용하였다.

#### 2) 실험 기구

모든 재료의 측량은 전자저울(Balance, AR 3130, OHAUS, U.S.A.)을 사용하였고, 생 파스타 제조는 국수 제조기(창조우슈레키친)를 사용하였다. 체는 40 mesh 표준체(청계상공사, 한국)를 사용하였으며, 면의 조리에는 사용한 가스레인은 3단(강, 중, 약)으로 불 조절이 가능한 가정용 가스레인지(Hi-150, 린나이, Korea)를 사용하였다. 냄비의 규격은 직경 15 cm, 높이 8 cm를 사용하였다.

수분 측정은 할로젠 방식 수분분석기(Moisture Analyzer, MB-45, OHAUS, Switzerland), 색도는 측색 색차계(Color Reader, JC 801, Color Techno System Co. LTD. Japan)를 사용하였다. 색차계에 사용한 시료 용기는 35×10 mm 규격의 tissue culture dish(20035, soya. Co. LTD. Korea)를 사용하였다.

Texture 측정은 texture analyzer(TA-XT Express, Stable Micro Systems, UK)를 사용하였고, 인장은

(A/KIE) SMS/Kieffer Dough and Gluten Extensibility Rig를 이용하여 gluten 강도 및 길이를 측정하였다.

## 2. 실험 방법

### 1) 재료의 준비

강력분, 쌀가루, 소금, 빵잎가루는 40 mesh 체(청계상공사, 한국)로 3번 내려 균질화하여 준비하고 계란, 올리브 오일은 전자저울에 측정하여 반죽을 하여 실험 재료로 사용하였다.

### 2) 재료 배합비

쌀 파스타의 적절한 재료 배합비를 얻기 위해 임성빈과 심재호(2008)의 생 파스타 반죽 제조법에 의해 밀가루에 쌀가루 첨가 비율을 0~100%에서 10%씩 첨가량을 달리하여 제조해 본 결과, 80% 이상에서는 반죽이 너무 되직해서 파스타 반죽의 상태를 맞추기가 어려웠으며, 40% 이하는 파스타의 형태는 형성되나 기호도가 낮아 밀가루에 쌀가루 40~70%를 대체하여 파스타를 제조한 후 예비 관능평가를 실시하였다. 그 결과, 밀가루 40%에 쌀가루 60%로 제조한 쌀 파스타가 가장 바람직하다고 평가되었다. 쌀 파스타 제조시 빵잎을 첨가하여 제조할 경우 빵잎을 3% 이상 첨가하였을 때 빵잎 특유의 다소 역한 풍미가 있어 빵잎 첨가량을 0.5%, 1.0%, 1.5%, 2.0%로 하였으며, 재료 배합비는 <Table 1>과 같다.

밀가루 40 g에 쌀가루 60 g에 빵잎가루는 밀가루와 쌀가루 중량 100 g 기준으로 0.5%, 1.0%, 1.5%, 2.0%를 달리하여 첨가하였다. 그 후 밀가루와 쌀가루 중량을 기준으로 2%의 정제염, 달걀 50 g, 올리브 오일 2 g을 첨가하여 반죽한 후 반죽 성형기로 7 mm 두께로 3번, 6 mm 두께로 2번, 5 mm 두께로 2번, 2 mm 두께로 1번, 1 mm 두께로 1번씩 밀어서 성형한 후 파스타 제면기로 1 mm 두께의 빵잎 쌀 파스타를 제조하였다. 이때 빵잎 쌀 파스타 반죽에 빵잎을 첨가하지 않은 것을 대조군으로 하였다.

<Table 1> Formula for noodle dough prepared with addition of mulberry leaf powder

Mulberry leaves(%)	Ingredients(g)					
	Mulberry leaves	Rice powder	Flour	Egg	Olive oil	Salt
CON	0	60	40	50	2	2
MRP0.5	0.5	59.75	39.75	50	2	2
MRP1.0	1.0	59.5	39.5	50	2	2
MRP1.5	1.5	59.25	39.25	50	2	2
MRP2.0	2.0	59	39	50	2	2

CON: Mulberry leaf powder 0 g, rice powder 60 g, flour 40 g, egg 50 g, olive oil 2 g, salt 2 g.

MRP0.5: Mulberry leaf powder 0.5 g, rice powder 59.75 g, flour 39.75 g, egg 50 g, olive oil 2 g, salt 2 g.

MRP1.0: Mulberry leaf powder 0 g, rice powder 59.5 g, flour 39.5 g, egg 50 g, olive oil 2 g, salt 2 g.

MRP1.5: Mulberry leaf powder 0.5 g, rice powder 59.25 g, flour 39.25 g, egg 50 g, olive oil 2 g, salt 2 g.

MRP2.0: Mulberry leaf powder 0 g, rice powder 59 g, flour 39 g, egg 50 g, olive oil 2 g, salt 2 g.

### 3. 뽕잎 분말 첨가 쌀 파스타의 제조

파스타 반죽을 약 1분간 덩어리로 뭉쳐서 비닐 팩에 넣어 냉장실(5±2℃)에서 60분간 휴지시킨 후, 파스타 제면기(국수 제조기)를 이용하여 면발을 제조하였다. 롤 간격은 1 mm 간격을 조절하여 sheeting하여 각각 3번, 2번, 1번 반복하여 두께 1 mm로 sheeting하였다.

이 반죽을 다시 제면기에 넣어 최종적으로 너비 0.7 mm, 두께 1 mm, 길이 300 mm인 파스타를 제조하였으며, 제조한 파스타 50 g을 500 mL의 끓는 물에 넣어 2분 30초간 삶은 다음 건져 5 g의 올리브유를 뿌려 버무려주고 실온에서 1분간 냉각하였다. 이렇게 제조된 파스타는 즉시 본 실험의 시료로 사용하였다.

### 4. 기계적 특성 검사

#### 1) 수분 측정

주재료인 쌀가루와 밀가루, 뽕잎가루 각각 1 g을 시료 판에 최대한 얇게 펴서 측정하였다. 각각의 밀가루와 쌀가루에 뽕잎을 첨가하여 제조한 뽕잎 첨가 쌀 생 파스타를 시료별로 각각 1 g씩 생면과 숙면을 고르고 얇게 펴서 할로젠 수분 측정기(Moisture Analyzer, MB-45, OHAUS, Switzerland)에 넣고 각각 3회 반복 측정하여 그 평균값을 구하였다.

#### 2) 색도 측정

쌀가루와 밀가루, 뽕잎가루 및 파스타 반죽과 숙면 시료는 35×10 mm tissue culture dish(20035, soya. Co. Ltd. Korea)에 담아 측정하였다. 색도는 색차계(Color Reader, JC 801, Color Techno System Co. Ltd. Japan)를 사용하여 생면, 숙면을 3회 반복하여 측정하였다. 이 때 사용한 표준 백판의 L값은 94.0, a값 -1.50, b값 1.76이었다.

#### 3) Texture 측정

시료의 texture 측정은 texture analyzer(TA-XT Express, Stable Micro Systems, UK)를 사용하여 경도(hardness), 부착성(adhesiveness), 썩힘성(cohesiveness)을 측정하였다. 시료 반죽 50 g을 계량하여 500 mL의 끓는 물에 넣고 2분 30초간 조리한 다음 1분간 냉각시켜 두께 1.6 mm, 너비 0.7 mm로 두 가닥을 포개서 숙면 시료로 사용하였다. 측정은 HDP/PFS(Pasta Firmness/stickiness. Rig)로 3회 반복 측정하여 평균값과 표준편차를 구하였다. 이 때 사용한 texture analyser의 측정조건은 pre-test speed 1.0(mm/s), test speed 0.5(mm/s), post-test speed 0.5(mm/s), distance 1.2(mm), time 2.0(s), trigger force 5.0(g)이었다.

#### 4) 인장 측정

인장 강도와 인장 길이는 파스타용 시료 성형

기에 100 g을 밀어 펴서 두께 0.2 mm, 너비 0.7 mm 파스타 형태로 성형한 다음 A/KIE(SMS/Kieffer Dough and Gluten Extensibility Rig)를 이용하여 gluten 강도에 따른 빵잎 생면 쌀 파스타의 인장 능력을 측정하였고, 이때 사용한 생면과 숙면의 측정조건은 mode는 tension, pre-test speed 0.5(mm/s), trigger force 5.0(g), test speed 2.0(mm/s), return speed 10.0(mm/s), test distance 20.0(mm)이었다.

## 5. 관능검사

### 1) 정량적 묘사 분석

빵잎 첨가 비율을 달리하여 제조한 쌀 파스타의 관능검사를 정량적 묘사 검사 특성과 평가 방법을 충분히 훈련시킨 경희대학교 조리과학과 학부생 20명을 대상으로 오후 3시와 4시 사이에 실시하였다. 용어 선택을 위해 김혜영 등(2006)의 품질 평가 관리를 참조하여 눈으로 색과 외관을 느끼고, 냄새를 맡고, 맛 등의 용어를 수합하여 적고, 토론을 통하여 패널들이 합의한 묘사어들을 도출하여 묘사어로 선택 후 관능검사지를 작성하였다.

평가 방법은 7점 척도를 이용하여 왼쪽은 약하게 표현하고, 오른쪽으로 갈수록 강하게 느끼는 것으로 표시하도록 하였다. 평가 항목은 선택된 묘사어들로 쌀 최적 첨가량을 알아보기 위한 묘사 분석에서는 색의 강도(color intensity), 윤기(gloss), 계란 냄새(egg flavor), 쌀 냄새(rice flavor), 구수한 맛(savory taste), 갈갈한 정도(graininess), 쫄깃쫄깃한 정도(chewiness)를 평가하였다. 빵잎 분말을 첨가한 묘사 분석 항목은 색의 강도(color intensity), 윤기(gloss), 풋내(grassy flavor), 구수한 맛(savory taste), 쓴 맛(bitterness), 갈갈한 정도(graininess), 쫄깃쫄깃한 정도(chewiness)이었다.

각각의 시료는 난수표를 이용하여 무작위의 시료 번호를 적은 흰색 폴리에틸렌 1회용 접시에 담아 50 mm, 7가닥의 면을 제공하였으며, 물을 제

공하여 평가하는 시료와 시료 사이에 반드시 입을 헹구도록 하였다.

### 2) 기호도 검사

기호도 검사는 경희대학교 조리과학과 학부생 20명을 대상으로 실시하였다. 검사는 오후 3시에서 4시 사이에 실시하였고, 색(color), 냄새(flavor), 맛(taste), 질감(texture), 전반적인 기호도(overall quality)의 항목에 대해 좋아하는 정도를 7점 척도를 이용하여 검사하였다.

## 6. 통계 처리

빵잎을 첨가하여 제조한 쌀 파스타의 모든 실험은 3회 반복하여 결과를 SPSS 12.0을 이용하여 분석하였다. 시료간의 유의성 검정은 one-way ANOVA를 이용하여 분석하였으며,  $p < 0.05$  수준에서 Duncan test를 통한 다중범위검정(Duncan's multiple range test)을 실시하여 각 시료간의 통계적 유의성을 검증하였다.

## Ⅲ. 결과 및 고찰

### 1. 수분

빵잎 첨가 쌀 파스타를 만들 때 사용한 주재료의 수분 측정 결과는 멍쌀가루의 수분 함량은 11.98%이었고, 강력분은 11.35%이었으며, 빵잎 가루는 5.48%이었다.

빵잎가루(0.5, 1.0, 1.5, 2.0%)의 첨가 비율을 달리하여 만든 빵잎 쌀 파스타의 수분 함량은 <Table 2>와 같다.

빵잎가루를 첨가한 쌀 파스타 생면의 수분 함량은 MRP 0.5가 30.18%로 가장 높았고, MRP 1.0, MRP 1.5, MRP 2.0가 각각 29.41%, 28.56%, 27.06%를 나타내어 빵잎가루 첨가량이 증가할수록 파스타의 수분 함량이 유의적( $p < 0.01$ )으로 낮아졌다. 이것은 밀가루와 쌀가루의 수분 함량보다 빵잎가루의 수분 함량이 더 낮기 때문에 빵잎가루 첨가량이 증가할수록 수분 함량도 낮아진

〈Table 2〉 Moisture contents of rice pasta with various amount of mulberry leaf powder

Moisture contents (%)		CON	MRP 0.5	MRP 1.0	MRP 1.5	MRP 2.0	F-value
	Raw	30.28±0.76 <sup>a</sup>	30.18±0.15 <sup>a</sup>	29.41±0.02 <sup>ab</sup>	28.56±0.32 <sup>b</sup>	27.06±1.24 <sup>c</sup>	11.95**
	Cooked	66.12±0.39 <sup>a</sup>	64.65±0.39 <sup>b</sup>	62.97±0.14 <sup>c</sup>	62.19±0.16 <sup>d</sup>	61.33±0.40 <sup>e</sup>	110.38***

Legends for the samples are in 〈Table 1〉.

Mean±S.D. \*\**p*<0.01, \*\*\**p*<0.001.

<sup>a-d</sup> Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

것으로 사료된다. 숙면도 생면의 경우와 마찬가지로 뽕잎 분말 첨가량이 증가할수록 수분 함량이 유의적(*p*<0.001)으로 낮아졌다. 그러나 이러한 결과는 뽕잎 분말을 첨가한 쌀 다식(Kim AJ 2002), 강정(Yeo JS & Kim AJ 2001), 머핀(Ahn CS & Yeo JS 2004)의 연구 결과, 뽕잎 분말 첨가량이 증가할수록 수분 함량이 높아지는 것과는 반대되는 결과이었다.

## 2. 색도

뽕잎가루의 첨가 비율을 달리하여 만든 쌀 생 파스타의 색도 측정 결과는 〈Table 3〉과 같다.

뽕잎가루를 첨가한 쌀 파스타의 명도(L값: lightness)는 뽕잎가루가 첨가되지 않은 대조군이 생면의 경우 69.25, 숙면의 경우 75.31로 가장 높았으며, 뽕잎가루 첨가량이 증가할수록 명도가 유의적(*p*<0.001)으로 낮아져 뽕잎의 첨가가 파스타의 색을 어둡게 만든다는 것을 알 수 있었다. 이는 뽕잎 분말의 첨가량이 증가할수록 명도가 낮았다는 뽕잎 분말 첨가 국수(Kim YE 2002), 머핀(Ahn

CS & Yeo JS 2004), 증편(Kim AJ et al. 2001)의 연구 결과와 일치하는 결과이었다. 숙면의 경우 생면보다 명도가 높아 파스타를 조리하면 명도가 높아짐을 알 수 있었다.

적색도(a값: redness)도 명도의 경우와 마찬가지로, 뽕잎가루가 첨가되지 않은 대조군이 생면의 경우 5.40, 숙면의 경우 2.52로 가장 높았으며, 뽕잎가루 첨가량이 증가할수록 적색도가 유의적(*p*<0.001)으로 낮아졌다. 이는 뽕잎 분말의 첨가량이 증가할수록 적색도가 낮았다는 뽕잎 분말 첨가 국수(Kim YE 2002), 머핀(Ahn CS & Yeo JS 2004), 증편(Kim AJ et al. 2001)의 연구 결과와 일치하는 결과이었다. 적색도의 경우는 명도와 반대로 생면보다 숙면의 적색도가 낮아지는 경향을 보였다.

황색도(b값: yellowness)는 생면의 경우, 대조군이 29.81로 가장 높았고, 뽕잎 분말 0.5%를 첨가한 MRP 0.5가 24.26으로 가장 낮았으며, 숙면의 경우 MRP 1.0가 26.94로 가장 높았고, 대조군이 20.80으로 가장 낮았다. 각 시료 간에는 유의적

〈Table 3〉 Hunter's color value of rice pasta with various amount of mulberry leaf powder

Sample		CON	MRP 0.5	MRP 1.0	MRP 1.5	MRP 2.0	F-value
L	Raw	69.25±0.00 <sup>a</sup>	63.68±0.17 <sup>b</sup>	54.11±0.17 <sup>c</sup>	53.00±0.64 <sup>d</sup>	50.60±1.11 <sup>e</sup>	559.85***
	Cooked	75.31±0.53 <sup>a</sup>	63.99±0.26 <sup>b</sup>	58.77±0.51 <sup>c</sup>	55.79±0.36 <sup>d</sup>	51.32±0.53 <sup>e</sup>	1,255.28***
a	Raw	5.40±0.03 <sup>a</sup>	-1.35±0.17 <sup>b</sup>	-2.99±0.11 <sup>c</sup>	-4.00±0.19 <sup>d</sup>	-4.14±0.31 <sup>d</sup>	1,339.47***
	Cooked	2.52±0.18 <sup>a</sup>	-1.91±0.25 <sup>b</sup>	-2.64±0.33 <sup>c</sup>	-2.90±0.10 <sup>c</sup>	-2.98±0.55 <sup>c</sup>	160.15***
b	Raw	29.81±0.06 <sup>a</sup>	24.26±0.23 <sup>c</sup>	27.57±1.36 <sup>b</sup>	25.93±0.74 <sup>c</sup>	25.00±0.97 <sup>cd</sup>	21.77***
	Cooked	20.80±0.65 <sup>c</sup>	24.29±0.24 <sup>b</sup>	26.94±1.10 <sup>a</sup>	25.49±0.47 <sup>b</sup>	21.68±0.70 <sup>c</sup>	41.20***

Legends for the samples are in 〈Table 1〉.

Mean±S.D. \*\*\**p*<0.001.

<sup>a-c</sup> Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

( $p < 0.001$ )인 차이가 있었으나, 팥잎 첨가량에 따른 증가나 감소의 흐름을 보이지는 않았다.

### 3. Texture

팥잎가루를 첨가하여 만든 숙면의 texture의 측정 결과는 <Table 4>와 같았다.

팥잎가루를 첨가한 쌀 파스타의 경도(hardness)는 MRP 2.0이 4,205.20 g으로 가장 컸으며, 그 다음이 MRP 1.5, MRP 1.0, CON, MRP 0.5 순으로 각각 3,694.80 g, 3,470.50 g, 3,183.10 g, 3,099.43 g이었으며, 각 시료 간에 유의적( $p < 0.001$ )인 차이를 보였으나, 첨가량에 따른 일정한 흐름을 보이지는 않았다. 이는 팥잎 국수(Kim YE 2002), 머핀(Ahn CS & Yeo JS 2004), 증편(Kim AJ et al. 2001)의 경우, 팥잎 분말 첨가량이 증가할수록 경도가 낮아지는 결과와는 차이가 있었다.

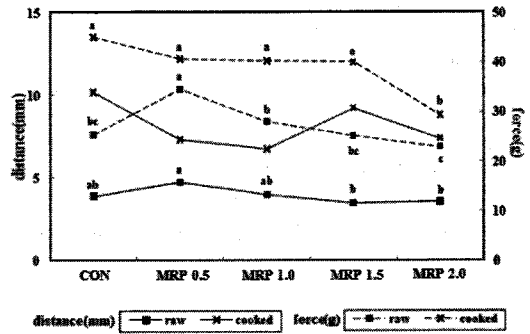
부착성(adhesiveness)은 MRP 0.5가 -76.50으로 가장 높은 값을 나타내었으나, 시료 간에 유의적인 차이를 보이지 않아 팥잎 첨가가 파스타의 부착성에 영향을 미치지 않는다는 것을 알 수 있었다.

씹힘성(chewiness)의 측정 결과는 MRP 0.5 시료가 3,035.63로 가장 컸고, MRP 2.0은 2,046.31로 가장 작았으며, 각 시료 간에 유의적인 차이가 없었다.

### 4. 인장

팥잎가루 첨가하여 만든 쌀 파스타의 인장 능력 측정 결과는 <Fig. 1>과 같다.

생명의 인장 길이의 경우 팥잎 분말 0.5%를 첨



<Fig. 1> Changes in the tension test on rice pasta added with various amount of mulberry leaf powder.

가한 MRP 0.5가 4.73로 가장 높았고, 각 시료 간에는 유의적( $p < 0.05$ )인 차이가 있었다. 인장 강도의 경우에도 인장 길이와 마찬가지로 MRP 0.5가 34.47로 유의적( $p < 0.001$ )으로 가장 높은 값을 나타내었다.

숙면의 인장 길이의 경우 팥잎 분말을 첨가하지 않은 CON이 가장 높은 값을 나타내었으나, 유의적인 차이를 보이지 않았다. 인장 강도의 경우에도 CON이 가장 높은 값을 나타내었고, 팥잎 분말의 첨가량이 증가할수록 유의적( $p < 0.001$ )으로 낮은 값을 나타내는 결과를 나타내어, 팥잎 분말의 첨가가 조리면의 인장 강도에 영향을 미침을 알 수 있었다.

### 5. 관능검사

#### 1) 정량적 묘사 분석

팥잎가루를 첨가한 쌀 파스타의 정량적 묘사 분석 결과는 <Table 5>와 같다.

<Table 4> Textural characteristics of cooked rice pasta with various amount of mulberry leaf powder

	CON	MRP 0.5	MRP 1.0	MRP 1.5	MRP 2.0	F-value
Hardness(g)	3,183.10±467.42 <sup>c</sup>	3,099.43± 303.35 <sup>c</sup>	3,470.50±157.34 <sup>bc</sup>	3,694.80±46.28 <sup>b</sup>	4,205.20± 32.03 <sup>a</sup>	8.78**
Adhesiveness(g · s)	-106.40± 24.45	-76.50± 11.55	-94.80± 15.42	-104.93±12.69	-108.33± 12.71	2.03 <sup>NS</sup>
Chewiness	2,130.41±371.32	3,035.63±1,472.08	2,437.38±188.83	2,572.79±93.55	2,046.31±1,505.14	0.51 <sup>NS</sup>

Legends for the samples are in <Table 1>.

Mean±S.D. \*\* $p < 0.01$ , NS: No signification.

<sup>a-c</sup> Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

〈Table 5〉 QDA results of rice pasta with various amount of mulberry leaf powder

Sensory	Samples					F-value
	CON	MRP0.5	MRP1.0	MRP1.5	MRP2.0	
Color intensity	3.11±1.05 <sup>d</sup>	3.05±0.91 <sup>d</sup>	3.95±0.71 <sup>c</sup>	4.79±0.79 <sup>b</sup>	5.74±0.87 <sup>a</sup>	32.82***
Gloss	4.37±1.30	4.53±1.39	4.05±0.97	4.47±1.02	4.42±1.35	0.44 <sup>NS</sup>
Grassy flavor	3.00±1.76 <sup>c</sup>	3.58±1.22 <sup>bc</sup>	4.42±1.35 <sup>ab</sup>	5.11±1.63 <sup>a</sup>	5.42±1.47 <sup>a</sup>	8.75***
Savory taste	3.53±0.77 <sup>b</sup>	3.68±1.00 <sup>b</sup>	4.32±1.00 <sup>ab</sup>	4.79±1.27 <sup>a</sup>	4.84±1.74 <sup>a</sup>	4.87**
Bitterness	2.79±1.69 <sup>b</sup>	2.84±1.30 <sup>b</sup>	3.42±1.22 <sup>b</sup>	3.68±1.29 <sup>b</sup>	4.89±1.49 <sup>a</sup>	7.00***
Graininess	3.32±1.80 <sup>b</sup>	3.42±1.17 <sup>b</sup>	3.89±1.05 <sup>ab</sup>	4.16±1.50 <sup>ab</sup>	4.53±1.39 <sup>a</sup>	2.45*
Chewiness	4.00±1.25	4.42±1.07	4.37±1.01	4.79±1.58	4.47±1.30	0.95 <sup>NS</sup>

Legends for the samples are in 〈Table 1〉.

Mean±S.D. \* $p<0.05$ , \*\* $p<0.01$ , \*\*\* $p<0.001$ , <sup>NS</sup>: No signification.

<sup>a-d</sup> Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

뽕잎 첨가 쌀 파스타의 색의 강도(color intensity)가 가장 강하게 평가된 것은 뽕잎가루 2%를 첨가한 MRP 2.0(5.74)이었고, 각 시료 간에는 유의적( $p<0.001$ )인 차이를 나타내었다. 이는 뽕잎가루 첨가량이 증가할수록 명도 값이 낮아져 파스타의 색이 어두워지는 것과 같은 경향이었다.

윤기(gloss)는 MRP 0.5(4.53)가 가장 강하다고 평가되었고, MRP 1.0(4.05)이 가장 약하다고 평가되었으나, 각 시료 간에 유의적인 차이가 없었다.

풋내(grassy flavor)은 뽕잎가루 2%를 첨가한 MRP 2.0(5.42)이 가장 강하다고 평가되었고, 뽕잎가루 첨가량이 증가할수록 유의적( $p<0.001$ )으로 강하다고 평가되었다. 이는 뽕잎 특유의 향에 기인하는 것으로 사료되는 결과이었다.

구수한 맛(savory taste)은 MRP 2.0(4.84)이 가장 강하다고 평가되었고, 뽕잎가루 첨가량이 증가할수록 유의적( $p<0.01$ )으로 강하다고 평가되어, 뽕잎의 첨가가 구수한 맛에 영향을 미치는 것을 알 수 있었다.

쓴맛(bitterness)은 뽕잎가루 첨가량이 증가할수록 쓴맛은 유의적( $p<0.001$ )으로 강하다고 평가되어 MRP 2.0(4.89)의 쓴 맛이 가장 강하다고 평가되었다.

깔깔한 정도(graininess)는 뽕잎가루 첨가량이 많을수록 유의적( $p<0.05$ )으로 강하다고 평가되었다.

쫄깃쫄깃한 정도(chewiness)는 MRP 2.0(4.47)이 가장 강하다고 평가되었고, MRP 1.0(4.37)이 가장 약하다고 평가되었으나, 각 시료 간에 유의적인 차이가 없었다.

## 2) 기호도 검사

뽕잎가루를 첨가한 생면 쌀 파스타의 기호도 분석 결과는 〈Table 6〉과 같다.

외관(appearance)에 있어서는 MRP 1.5가 가장 기호도(4.68)가 높았으나, 뽕잎의 첨가량에 따른 유의적인 차이를 보이지는 않아 뽕잎의 첨가가 파스타의 외관의 기호도에 있어 영향을 미치지 않는 것을 알 수 있었다.

향(flavor)에서 가장 높은 기호도를 보인 것은 MRP 2.0으로 4.58이었고, 그 다음은 MRP 1.5(4.32)이었으며, 각 시료 간에 유의적( $p<0.05$ )인 차이를 보였다.

맛(taste)에 있어서 뽕잎을 첨가하지 않은 대조군보다 뽕잎가루를 첨가한 첨가군이 기호도가 높게 평가되었으며, MRP 2.0이 4.26으로 가장 높은 기호도를 보였으나, 각 시료 간에는 유의적인 차이는 없었다.

텍스처(texture)는 MRP 1.5(4.53)가 가장 높은 기호도를 보였으며, 뽕잎가루가 가장 많이 첨가된 MRP 2.0(3.47)이 가장 낮은 기호도를 나타내



〈Table 6〉 Acceptance of rice pasta with various amount of mulberry leaf powder

Sensory	Sample (%)					F-value
	CON	MRP0.5	MRP1.0	MRP1.5	MRP2.0	
Appearance	4.58±0.96	4.21±1.27	4.32±1.06	4.68±1.29	4.37±1.38	0.49 <sup>NS</sup>
Flavor	3.84±1.68 <sup>abc</sup>	3.32±0.82 <sup>c</sup>	3.53±1.07 <sup>bc</sup>	4.32±1.34 <sup>ab</sup>	4.58±1.84 <sup>a</sup>	2.71*
Taste	3.63±1.34	4.26±0.99	4.11±1.29	4.00±1.37	4.26±1.49	0.75 <sup>NS</sup>
Texture	3.68±1.49	3.95±1.27	4.21±1.32	4.53±1.98	3.47±1.84	1.28 <sup>NS</sup>
Overall quality	4.00±1.67 <sup>b</sup>	4.32±1.25 <sup>b</sup>	3.89±1.15 <sup>b</sup>	6.11±1.37 <sup>a</sup>	3.89±1.37 <sup>b</sup>	9.02***

Legends for the samples are in 〈Table 1〉.

Mean±S.D. \* $p<0.05$ , \*\*\* $p<0.001$ , <sup>NS</sup>: No signification.

<sup>a-c</sup> Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

였으나, 유의적인 차이를 보이지는 않았다.

전반적인 기호도(overall quality)에 있어서 MRP 1.5가 6.11로 가장 높은 기호도를 나타냈고, 각 시료 간에는 유의적( $p<0.001$ )인 차이를 보였다. 따라서 뽕잎을 첨가한 쌀 생 파스타를 제조할 때에 뽕잎 분말 1.5%를 첨가하는 것이 가장 바람직하다고 사료된다.

#### IV. 결론 및 요약

생 파스타에 쌀과 약이성 재료인 뽕잎을 첨가하여 기능성 파스타로써 이용 가능성을 알아보고자 쌀가루를 달리하여 쌀 파스타를 제조하여 관능검사와 텍스처 검사를 통해서 시료로써는 강력분 40 g과 쌀가루 60 g에 0.5, 1.0, 1.5, 2.0%의 뽕잎 분말을 쌀 파스타에 첨가하여 제조한 후 기계적 검사(수분 함량, 색도, 텍스처, 인장)와 관능검사(정량적 묘사 분석, 기호도 검사)를 실시한 결과는 다음과 같이 요약되었다.

파스타를 만들 때 사용한 주재료의 수분 함량은 쌀가루 11.96%, 강력분 11.35%, 뽕잎가루 5.48%이었으며, 뽕잎가루 첨가군은 첨가량이 증가할수록 생면 쌀 파스타의 수분 함량이 유의적( $p<0.01$ )으로 낮아지는 경향을 보였으며, 뽕잎가루가 쌀가루와 밀가루보다 수분 함량이 낮은데서 기인한 것으로 보인다.

색도는 뽕잎 첨가량이 증가할수록 명도와 적색

도는 유의적( $p<0.001$ )으로 낮아졌고, 황색도는 유의적인 차이가 없었다. 이는 뽕잎 분말 특유의 어둡고 붉은 색에 의한 것으로 사료된다.

뽕잎 분말을 첨가한 쌀 파스타의 숙면 경도(hardness)는 MRP 2.0이 4,205.20으로 가장 크고, 각 시료 간에 유의적( $p<0.01$ )인 차이를 보였다. 부착성(adhesiveness)과 씹힘성(chewiness)의 경우 MRP 0.5가 가장 컸으나, 시료 간에 유의적인 차이는 없었다.

생면의 인장 길이(tension distance)는 MRP 0.5 (4.73)가 가장 높았는데 이는, 뽕잎 분말의 수분 함량이 적기 때문에 뽕잎가루 첨가량이 증가할수록 인장 길이가 감소되는 것으로 사료된다. 인장 강도(tension force)는 MRP 0.5(34.47)로 가장 컸으며, 뽕잎가루 첨가량이 증가할수록 인장 강도가 감소하였다. 조리면의 인장 길이(tension distance)는 뽕잎 분말은 첨가하지 않은 CON이 가장 높은 값을 나타내었으나, 유의적인 차이를 보이지 않았다. 인장 강도(tension force)도 뽕잎 분말은 첨가하지 않은 CON이 가장 높은 값을 나타내었으나, 유의적( $p<0.001$ )인 차이를 나타냈다.

정량적 묘사 분석 결과, MRP 군에서 뽕잎가루가 가장 많이 첨가된 MRP 2.0이 색(5.74), 풋내(5.42), 고소한 냄새(4.84), 쓴맛(4.89), 짭짤한 맛(4.53)이 가장 강하게 평가되었다. 뽕잎가루의 첨가량이 증가할수록 뽕잎의 색, 풋내, 고소한 냄새, 쓴맛, 짭짤한 맛은 강하게 윤기와 쫄득한 정도는

약하게 평가되는 것을 알 수 있었다. 빵잎 첨가 쌀 파스타의 기호도 검사 결과, 색, 냄새, 텍스처, 전체적인 기호도에서 빵잎가루 1.5%를 첨가한 MRP 1.5가 가장 기호도가 높았다.

이상의 연구 결과를 통해 적절한 빵잎의 첨가는 전체적인 기호도에 긍정적인 영향을 미치며, 빵잎가루 1.5% 첨가시 쌀 파스타의 관능적 및 기계적인 품질특성의 향상이 가능한 가장 적절한 첨가 수준이라고 사료된다. 최근 기능성 식품으로서 주목 받고 있는 빵잎을 파스타에 첨가함으로써 이용 가능성을 확인하였으며, 앞으로 쌀가루와 빵잎가루를 이용한 식품의 개발과 연구가 더욱 활발하리라 사료되며, 향후 과제로는 이러한 결과를 바탕으로 표준화된 빵잎 쌀 파스타의 기초자료 제공과 추후 빵잎 쌀 파스타의 저장성에 관한 연구를 진행하여 기능성 및 저장성이 향상된 빵잎 쌀 파스타를 제조 하여 대중화하고, 쌀 소비 촉진 및 산업화에 기여하고자 한다.

잎 분말의 수분 함량이 적기 때문에 빵잎가루 첨가량이 증가할수록 인장 길이가 감소되는 것으로 사료된다. 인장 강도(tension force)는 MRP 0.5(34.47)로 가장 컸으며, 빵잎가루 첨가량이 증가할수록 인장 강도가 감소하였다. 조리면의 인장 길이(tension distance)는 빵잎 분말은 첨가하지 않은 CON이 가장 높은 값을 나타내었으나, 유의적인 차이를 보이지 않았으며, 인장 강도(tension force)는 유의적( $p<0.001$ )인 차이를 보였다. 정량적 묘사 분석 결과, 빵잎가루의 첨가량이 증가할수록 빵잎의 색, 풋내, 고소한 냄새, 쓴맛, 짭짤한 맛은 강하게 윤기와 쫄득한 정도는 약하게 평가되었고, 기호도 검사 결과, 색, 냄새, 텍스처, 전체적인 기호도에서 MRP 1.5가 가장 기호도가 높았다. 따라서 적절한 빵잎의 첨가는 전체적인 기호도에 긍정적인 영향을 미치며, 빵잎가루 1.5%, 첨가시 쌀 파스타의 관능적 및 기계적인 품질 특성의 향상이 가능한 가장 적절한 첨가 수준이라고 사료된다.

### 한글초록

본 연구는 쌀로 만든 생 파스타 제조시 약이성 재료인 빵잎 분말을 첨가하여 기능성 파스타로써 이용 가능성을 알아보려고 하였다. 예비 실험을 거쳐 강력분 40 g과 쌀가루 60 g에 0.5, 1.0, 1.5, 2.0%의 빵잎 분말을 쌀 파스타에 첨가하여 제조한 후 기계적 검사(수분 함량, 색도, 텍스처, 인장)와 관능검사(정량적 묘사 분석, 기호도 검사)를 실시하였다. 빵잎가루 첨가군은 첨가량이 증가할수록 생면 쌀 파스타의 수분 함량이 유의적( $p<0.01$ )으로 낮아지는 경향을 보였고, 색도는 빵잎 첨가량이 증가할수록 명도와 적색도는 유의적( $p<0.001$ )으로 낮아졌고, 황색도는 유의적인 차이가 없었다. 빵잎 분말을 첨가한 쌀 파스타의 숙면 경도(hardness)는 시료 간에 유의적인 차이를 보였고, 부착성(adhesiveness), 씹힘성(chewiness)은 유의적인 차이가 없었다. 생면의 인장 길이(tension distance)는 MRP 0.5(4.73)가 가장 높았는데, 이는 빵

### 참고문헌

김의영 · 정대영 · 송민수 · 박양균 (2003. 10월). 증숙면식 쌀국수의 제조기술 개발. 한국식품저장유통학회 제23차 추계총회 및 국제학술심포지움, 169.

김혜영 · 김미리 · 고봉경 (2006). 식품품질평가. 효일출판사, 178-184, 서울.

나영선 · 강병남 · 나영아 · 김동섭 (2008). 올리브향 가득한 이태리요리. 형설출판사, 166-169, 서울.

박영선 · 이경희 · 유재기 · 강창식 (1988). 양질미의 품종개량과 전망. 농촌진흥청 심포지엄, 83-100.

이원주 (1995). 빵잎의 성인병예방과 치료 효과. 연구와 지도, 36(2):103. 잠사 공충연구소.

임성빈 · 심재호 (2008). 맛있는 이탈리아요리. 도서출판 효일, 160, 서울.

전정희 (2003). 한국식품연감. 농축산신문, 563, 서울.

- 정청송 (2001). 이탈리아 조리과학 기술. 문지사, 104-105, 서울.
- 홍원식 (1999). 약초의 성분과 이용. 일월서각, 180, 서울.
- Ahn CS · Yeo JS (2004). Sensory evaluations of the muffins with mulberry leaf powder and their chemical characteristics. *J East Asian Soc Dietary Life* 14(6):576-581.
- Chae JY · Lee JY · Hoang IS · Whangbo D · Choi PW · Lee WC · Kim JW · Kim SY · Choi SW · Lee SJ (2003). Analysis of fuctional components of leaves of different mulberry cultivars. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 32(1):15-21.
- Choi JH · Kim DI · Park SH · Kim DW · Lee JS · Pyu GS · Lee WJ (1999). Effects of mulberry leaf extract on oxygen radicals and their scavenger enzymes in serum of rats. *Korean Soc Seric Sci* 41(3):135-140.
- Croce JD (2000). Pasta Doring Kindersley. Ha KH, 16-17, London.
- Kim AJ · Lim YH · Kim MW · Kim MH · Woo KJ (2001). Quality and changes of mineral contents in Jeung-pyun according to the addition levels of mulberry leaves powder. *Korean J Seric Sci* 43(1):21-26.
- Kim AJ (2002). A study on the change of nutrient contents and sensory evaluation in rice Dasik according to the added level of mulberry leaf powder. *Food Industry Research of Hyejeon College* 3(1):7-12.
- Kim HI · Kim CS (1994). Characteristics of micro-milling, farina milling, and cooking quality of farina spaghetti from Kansas hard red winter wheat. *J Korean Soc Food Sci & Nutr* 23(6): 686-697.
- Kim SY · Lee WC · Kim HB · Kim AJ · Kim SK (1998). Antihyperlipidemic effects of methanol extracts from mulberry leaves in cholesterol-induced hyperlipidemia rats. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 27(6):1217-1222.
- Kim YE (2002). Effects of mulberry leaves powder on cooking characteristics of noodle. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 18(6):632-636.
- Kim YE (2003). Effects of mulberry leaves powders on the quality characteristics of yellow layer cakes. *Korean J Focs Sci Technol* 35(5):871-876.
- Mcclure WJ (1975) The Flavonoids(part 2): In Physiology and Functions of Flavonoids. Harborne, JB, Mabry, TJ, and Mabry, H(eds), Academic Press, 1033, New York.
- Nam TH · Kim AJ · Woo KJ (2004). Effects of mulberry leaf on quality of Jeung-Pyun(Korean fermented rice cake). *J East Asian Soc Dietary Life* 14(4):279-386.
- Treuille E (2000). Pasta Every Way for Every Day. Dorling Kindersley, 48-53, London.
- Williams C · Jordan MA · Kidd K · Weir J (1996). Complete Pasta Cookbook. Oxmoor House, 12-14, San Francisco.
- Yeo JS · Kim AJ (2001). General composition, mineral contents and texture property of mulberry leaf Gang-Jung. *Korean J Culinary Res* 7(1): 135-146.

---

2010년 6월 8일 접 수

2010년 7월 19일 1차 논문수정

2010년 8월 10일 게재 확정