

## 진피가루를 첨가한 생면 파스타의 품질 특성

고 희 철<sup>1</sup> · 김 정 수<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>대상FNF(주) 대상FNF 연구소, <sup>2</sup>대덕대학 호텔외식과

### Quality Characteristics of Fresh Pasta Noodles Containing Added Citrus Peel Powder

Hee-Chul Ko<sup>1</sup> and Jung-Soo Kim<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>DAESANG FNF Corporation, DAESANG FNF R&D Center, Icheon 467-810, Korea

<sup>2</sup>Dept. of Hotel Food Service, Daeduk University, Daejeon 305-715, Korea

#### Abstract

The findings of this study into the quality of fresh pasta noodles containing different amounts of the lyophilized citrus peel powder are as follows. The higher the amount of the citrus peel powder in the pasta, the higher was its WRC. The Hunter's values, whether L, a, and b all increased in both cooked and raw noodles. The higher the amount of the citrus peel powder, the less the level of tensions and the lower the setback values. These results suggest that the citrus peel powder might have a controlling effect on retrogradation. As for the characteristics of cooked pasta noodles, the weight decreased; the volume increased; and the moisture absorptive power also increased. The tasters' preferences were in the following order: 3% > 0% > 5% > 7% > 1%. In other words, a citrus peel powder content of 3~5% appears to be most appropriate.

**Key words :** Citrus peel, pasta, WRC, amylograph, cooking characteristics.

#### 서 론

농산물의 가공 후 부산물은 다양한 기능성 물질들이 함유되어 있으며, 감귤의 껍질도 그 가공 부산물 중 하나이다. 우리나라의 경우, 감귤류 주스 가공 과정에서 연간 약 15만톤의 과피 부산물이 발생되고 있다(Kang *et al* 2006). 감귤의 껍질은 flavonoid류(Garg *et al* 2001, Green *et al* 2001), 다양한 페놀 화합물이 함유되어 있어(Ma *et al* 2009), 항산화(Formica & Regelson 1995), 항균(Vidua-Martos *et al* 2008), 함염증(Middleton Jr E 1998), 혈중 지방 감소(Yáñez *et al* 2008) 등의 효과가 있다. 또한 carotenoid 및 비타민류 등이 많이 함유되어 있어서 영양 가치도 높다(Ranganna *et al* 1983). 감귤 과피를 건조시킨 것을 진피라고 하고, 한방에서는 기가 멎친 것을 풀어주고, 비장 기능을 강화시켜 메스꺼움, 소화 불량, 해수, 가래를 없애주며, 이노 작용의 효과가 있어서 한약재로 사용되고 있으나(육창수 1997), 음식에는 다양하게 활용하지 못하고 있다(Min *et al* 2002).

파스타는 보통 생면 파스타와 건조된 파스타의 형태로 나뉘지며, 우리나라에서는 전통적으로 건조 파스타를 많이 이용하였으나, 이탈리아 북부 지역에서는 생면이 보편화되

어 있다. 생면은 식감이 부드럽고, 다양한 색깔, 모양 및 영양을 강화할 수 있으며, 기호도를 높일 수 있다(Croce JD 2000). 면류의 소비 추세는 생면 중심으로 바뀌고 있으며(Kim & Son 2004), 부재료 등을 첨가하여 다양한 기능성을 갖는 면류들이 개발되고 있다. 경제 수준의 향상과 생활 양식의 변화와 함께 소비자들의 기호도가 고급화되어 식생활에 많은 변화를 가져와 면류의 경우에도 기능적으로나 맛이 우수한 면의 개발이 필요하나(Kim & Son 2004), 주로 건면을 사용하는 우리나라에는 생면 파스타의 이용은 미비한 실정이며, 생면 파스타면에 대한 선행 연구로는 표고버섯(Ko & Joo 2009), 홍고추(Kim & Hong 2008), 차이브(Ko & Joo 2004), 바질(Choi & Joo 2005) 등의 부재료를 첨가한 파스타 등이 보고되고 있지만 다양한 연구가 이루어지지 않고 있다.

따라서 본 연구에서는 생리적으로 기능성이 우수하지만 식품에 활용되지 못하는 진피를 보다 효율적으로 활용하기 위하여 생면 파스타를 제조한 후 이화학적, 관능적 품질 특성을 실시하여 실용 가능성을 조사하였으며, 생면 파스타의 품질면에서 가장 우수한 품질의 파스타면을 제조할 수 있는 진피 분말의 최적 배합비를 제시하고 생면의 기호도 증진과 진피 분말 이용을 대중화하고자 진피 분말을 첨가한 생면 파스타의 특성을 살펴보았다.

\* Corresponding author : Jung-Soo Kim, Tel : +82-42-866-0418, E-mail : jungsoo197@hanmail.net

## 재료 및 방법

### 1. 실험 재료

생면 파스타의 제조에 사용된 밀가루는 제일제당(주)의 1등급 강력분을 구입하여 사용하고, 꿀은 2010년 제주도에서 생산된 것을 제주 농협에서 구입하였으며, 소금은 영진그린식품(주), 달걀은 중란(제주도), 올리브오일은 extra virgin olive oil(이탈리아 보리타알), 물은 증류수를 사용하였다.

### 2. 진피의 제조

진피의 제조는 꿀을 5회 세척하고 껍질을 제거한 뒤 껍질을 5×5 mm로 자르고 -60℃에서 동결하여 48시간 동안 동결 건조하였다. 동결 건조 후 50 g씩 분쇄기에 넣어 2분간 분쇄하고 혼합 후 다시 2분간 분쇄하여 60 mesh에 체에 내려 -18℃에서 보관하면서 사용하였다.

### 3. 진피의 일반 성분

일반 성분 분석은 AACC법(2000)에 준하여 실시하였다. 즉, 수분은 건식화법, 조지방은 Soxhlet법, 조단백은 Kjeldahl법, 조회분은 직접 회화법, 탄수화물은 페놀 황산법을 이용하여 측정하였다.

### 4. 진피의 총 폴리페놀과 플라보노이드 함량

총 폴리페놀 함량은 Folin-Ciocalteu 시약법(AOAC 1985)으로 측정하였다. 즉, 시험관에 각 진피 80% 메탄올에서 추출 후 추출액 1 mL, 95% ethanol 1 mL, 증류수 5 mL, 50% Folin-Ciocalteu reagent 0.5 mL를 가하여 실온에 5분간 방치한 후, 5% Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 1 mL를 가하고 암소에서 1시간 반응시킨 다음 725 nm에서 spectrophotometer(Shimadzu, uv mini 1240, Japan)를 이용하여 흡광도를 측정하였다. 총 폴리페놀 함량은 catechin hydrate 검량선으로부터 함량을 측정하였다.

총 플라보노이드 함량 Choi *et al*(2003)의 방법을 변형하여 80% 에탄올로 추출 후 NaNO<sub>2</sub> 375 μL, 10% AlCl<sub>3</sub>·6H<sub>2</sub>O 150 μL와 1 N NaOH 500 μL를 차례로 반응시키고 510 nm에서 spectrophotometer(Shimadzu, uv mini 1240, Japan)를 이용하여 흡광도를 측정하였다. 표준 물질로는 catechin hydrate를 사용하여 검량선으로부터 함량을 측정하였다.

### 5. 진피가루와 강력분의 WRC

WRC(water retention capacity)는 Collins의 방법(Collins & Post 1985)으로 측정하였다. Tube에 밀가루와 산수유가 혼합된 분말 2 g을 넣고 10 g의 증류수에 넣어 voltexing 후 실온에 20분 방치하였다. 5분 간격으로 4회 voltexing 한 후 30분간 4℃에서 3,600 rpm으로 원심분리 후 상등액을 분리하여 침전된 시료의 무게를 측정한다.

### 6. 진피가루와 강력분의 Amylograph

밀가루에 진피 분말을 첨가한 호화 특성은 Juliano *et al*(1985)의 방법에 의해 Brabender Visco Amylograph(Brabender OHG, Germany)를 이용하여 측정하였다. 처리군에 따른 수분 함량을 고려하여 현탁액을 9%의 농도로 하였고, 아밀로그래프의 조건은 초기 온도 35℃에서 1.5℃/min의 속도로 95℃까지 가열한 후 15분간 유지시킨 다음, 다시 50℃까지 동일한 속도로 냉각하였다. 시료의 함량별 아밀로그래프 특성은 호화 개시 온도(Initial pasting temperature), 최고 점도(Peak viscosity, P)와 95℃에서 15분간 유지시킨 후의 점도(Hot paste viscosity, H), 50℃에서의 냉각 점도(Cold paste viscosity, C)를 보았으며, 열전달에 대한 전분 팽윤 입자의 저항도를 보기 위해 Breakdown(P-H), Setback(C-P)을 구하였다.

### 7. 생면 파스타의 제조

진피 분말의 첨가량을 달리한 생면 파스타의 제조는 Kim & Hong(2008)의 방법을 다소 변경하여 사용하였고, 배합비는 Table 1과 같다. 밀가루와 진피가루는 60 mesh체에 내려 준비했다. 강력분과 진피가루를 혼합하였고, 소금, 물, 계란, 올리브 오일을 mixer(Horbart N-50, with the hook)에서 30초간 배합하고, 10초간 멈추는 동작을 2회 반복하여 반죽을 완성하였다. 완성된 반죽은 손을 이용하여 약 30초간 덩어리로 뭉쳐서 폴리에틸렌 팩에 넣어 냉장실(4℃)에서 60분간 휴지 후, ATLAS 제면기(OMC marcato Co, Ltd, Italy)를 사용하여 너비 3.5 mm, 두께 1.5 mm, 길이 300 mm인 생면 파스타를 제조하였으며, 제조 직후 실험에 사용하였다.

### 8. 색도

파스타 반죽과 조리 파스타면의 색도는 색도계(Model CR-200, Minolta Co., Japan)를 사용하여 Hunter값인 L, a, b 값을 측정하여 그 평균값을 구하였다. 이때 표준 백판의 값은 L: 95.25, a: 0.11, b: 1.50이었다.

**Table 1. Formulas for noodle dough prepared with various levels of dried citrus peel**

Sample	Ingredients(g)					
	Water	Dried citrus peel	Wheat flour	Salt	Oil	Egg
0%	25.00	0.00	250.00	2.00	10.00	100.00
1%	25.00	2.5	250.00	2.00	10.00	100.00
3%	25.00	7.5	250.00	2.00	10.00	100.00
5%	25.00	12.5	250.00	2.00	10.00	100.00
7%	25.00	17.5	250.00	2.00	10.00	100.00

### 9. 신장성

신장성은 texture analyser에 noodle tensile rig를 이용하여 측정하였다. 파스타면은 tensile rig에 면 한 가닥을 감아 간격을 20 mm로 하고, 끊어지는 힘과 늘어나는 거리를 측정하였다. 측정 조건은 Table 2와 같다.

### 10. 조리 특성

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

$$\text{수분 흡수율 (\%)} = \left( \frac{\text{조리면의 중량} - \text{생면의 중량}}{\text{생면의 중량}} \right) \times 100$$

### 11. 기호도 조사

진피 파스타의 기호도 조사는 20~30대 남녀 60명을 기준으로 실시하였다. 측정 항목은 외관(appearance), 풍미(flavor), 색(color), 질감(texture), 전체적인 기호도(overall acceptance)였으며, 기호 척도법은 1점이 '매우 나쁘다' 9점이 '매우 좋다'로 값을 부여하여 평가하였다.

### 12. 통계 분석

통계 분석은 SAS 통계 package를 사용하여 분산분석(ANOVA)을 실시하였고, 각 측정 평균값 간의 유의성은  $p < 0.05$  수준으로 Duncan's multiple range test를 사용하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 진피의 일반 성분

생귤피와 동결 건조 진피의 일반성분을 실험한 결과는 Table 3과 같다. 생귤피의 수분은 74.30%이었고, 조회분 1.07%,

조단백질 0.88%, 조지방 1.36%였으며, 탄수화물은 23.53%였다. 진피 분말의 수분 함량은 10.28%였고, 조회분 2.18%, 조단백 3.65%, 조지방 2.25%, 탄수화물 40.48%였다.

### 2. 진피의 총 폴리페놀과 플라보노이드 함량

페놀화합물과 flavonoid 등은 천연 항산화제의 역할을 하고 (Lee & Do 2006), 다양한 생리활성(Lee *et al* 2005), 항산화, 항균(Ahn *et al* 1998) 등의 역할을 하며 식품의 떫은맛과 쓴맛을 나타낸다(Kim *et al* 1999).

생귤피와 동결 건조 진피의 총 폴리페놀과 플라보노이드 함량은 Table 4와 같다. 생귤피의 총 폴리페놀 함량은 348.81 mg/100 g이었고, 진피 분말의 함량은 263.36 mg/100 g이었다. 건조와 분말화 과정에서 폴리페놀 성분이 파괴되는 것으로 보여지며, Hyon *et al*(2010a, 2010b)의 연구 결과와 일치하는 경향을 보였다. 총 플라보노이드 함량은 생귤피가 96.66 mg/100 g이었고, 동결 건조 진피가 125.14 mg/100 g이었다. Hyon *et al*(2010a, 2010b)의 연구와 다소 차이를 보였는데, 이는 건조 방법이나 건조 조건, 껍의 품종, 출하시기에 따라서 차이를 보이는 것으로 보여진다.

### 3. 진피가루와 강력분의 WRC

강력분과 진피 분말의 수분 흡수력은 Table 5와 같다.

**Table 3. Proximate composition of dried of fresh and dried citrus peel**

Proximate composition	Contents(%)	
	Fresh	Dried
Moisture	74.30±1.12 <sup>1)</sup>	10.28±0.30
Crude ash	1.07±0.05	2.18±0.06
Crude protein	0.88±0.07	3.65±0.39
Crude fat	1.36±0.10	2.25±0.17
Cabohydrate	23.53±1.07	40.48±0.85

<sup>1)</sup> Means±S.D.

**Table 4. Total polyphenol and flavonoid contents of methanol extracts from fresh and dried citrus peel**

	Contents(mg/100 g dry base)	
	Fresh	Dried
Total polyphenol	348.81±6.77 <sup>1)</sup>	263.36±2.17
Total flavonoid	96.66±1.65	125.14±0.96

<sup>1)</sup> Means±S.D.

**Table 2. Measurement condition for noodle tensile rig**

Measurement	Condition
Test mode	Noodle tensile test
Preload	5 g
Speed	100 mm/min
Break	Load drop to 50%

**Table 5. WRC of wheat four with dried citrus peel**

Sample(%)	WRC(%)
0	72.81±0.38 <sup>1)e</sup>
1	75.99±0.56 <sup>d</sup>
3	78.45±0.59 <sup>c</sup>
5	85.73±0.69 <sup>b</sup>
7	95.68±1.01 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> Means±S.D.

<sup>a~e</sup> Means in a column followed by different superscripts are significantly different at  $p<0.05$  by Duncan's multiple range test.

WRC는 부재료의 종류, 식이섭소의 종류, 부재료의 입자(Miyauchi & Watanabe 1978), 단백질 함량(McConnell *et al* 1974) 등에 의해서 영향을 받는다고 보고되었고, 밀가루 반죽의 품질을 예상하는 지표로 사용된다. 0% 첨가구는 72.81%로 가장 낮은 값을 나타냈고, 7% 첨가구가 가장 높은 값을 나타냈으며, 진피 분말의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하는 경향을 보였다. 이는 진피 분말의 첨가량이 증가할수록 진피 분말의 수분 함량과 식이섭유소 등에 의해서 증가 하는 것으로 보여진다. 이는 Hwan & Hong(2010)의 연구와 같이 부재료의 첨가량이 증가할수록 WRC 값이 증가하는 것과 유사한 경향을 보였다.

#### 4. 진피가루와 강력분의 Amylograph

진피가루와 강력분의 amylograph 특성은 Table 6과 같다. 호화 개시 온도는 0% 첨가구가 60.93°C이었으며 가장 낮았고, 1~7% 첨가구는 62.61~62.86°C 사이로 유의적 차이를 보이지 않았다. 최고 점도는 0% 첨가구가 219.94로 가장 점도가 높았으며, 진피의 첨가량이 증가할수록 최고 점도가 유의적으로 낮아지는 경향을 보여 강력분이 진피로 대체되면서 점

도가 낮아지는 것으로 보여진다. 최고 온도에서의 점도는 0% 첨가구는 177.62 B.U.로 가장 높은 값을 나타냈고, 1% 첨가구는 162.88 B.U.로 유의적으로 감소하였으며, 3~7% 첨가구는 151.98~150.83 B.U.로 유의적 차이를 보이지 않아서 3% 첨가 이후에는 유의적 차이가 없었다. 냉각 점도는 진피의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하는 경향을 보였다. 이는 Kim & Hong(2008)의 연구 결과와 유사한 경향을 보였다. Beakdown은 0~5% 첨가구는 39~44°C로 유사한 값을 보였고, 7% 첨가구는 34.01°C로 다소 낮은 값을 나타냈다. Setback은 진피 분말의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하는 경향을 보였다. Setback은 노화의 경향과 정도를 반영하는데 점도가 증가할수록 노화가 많이 진행된 것을 의미한다(Shin MS 1991). 따라서 진피의 첨가량이 증가할수록 50°C의 냉각 점도와 setback 값이 감소하여 노화 억제 효과를 나타낸 것으로 해석할 수 있다.

#### 5. 생면과 조리면 색도

생면과 조리면의 색도는 Table 7과 같다. 생면의 L값은 67.28로 가장 높은 값을 나타냈으며, 1% 첨가구가 62.40으로 유의적으로 감소하였고, 7% 첨가구는 49.56으로 가장 낮은 값을 나타내어 진피 분말의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하는 경향을 보였다. a값과 b값은 진피 분말의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였는데, 이는 진피 분말의 진한 황색에서 기인한 것으로 보여진다. 조리면의 L값은 생면보다는 다소 그 값이 증가하였으나, 진피 분말의 첨가량이 증가할수록 L값이 유의적으로 증가하는 경향을 보여 생면과 유사한 경향을 보였다. a값과 b값은 진피의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하여 생면과 유사한 경향을 보였다. 조리면의 L값이 감소하고 a값과 b값이 증가하는 것은 조리시 수분에 의한 용출 또는 열에 의한 색의 변화로 보여진다. 이는 홍고추액 생면 파스타와 유사한 경향을 보였다(Kim & Hong 2008).

**Table 6. Amylograph characteristics of composite flours with dried citrus peel**

Sample (%)	Initial paste temp. (°C)	Peak viscosity (B.U.)	Hot paste viscosity (B.U.)	Cold paste viscosity (B.U.)	Beakdown (B.U.)	Setback (B.U.)
0	60.93±0.59 <sup>b</sup>	219.94±5.06 <sup>a</sup>	177.62±1.90 <sup>a</sup>	411.27±3.61 <sup>a</sup>	42.32±6.69 <sup>a</sup>	191.33±1.55 <sup>a</sup>
1	62.86±0.38 <sup>a</sup>	202.27±2.74 <sup>b</sup>	162.88±2.09 <sup>b</sup>	382.48±2.51 <sup>b</sup>	39.39±4.19 <sup>ab</sup>	180.22±1.62 <sup>b</sup>
3	62.88±0.28 <sup>a</sup>	196.33±1.67 <sup>c</sup>	151.98±2.75 <sup>c</sup>	362.60±3.21 <sup>c</sup>	44.35±3.86 <sup>a</sup>	166.26±4.52 <sup>c</sup>
5	62.61±0.50 <sup>a</sup>	191.61±1.45 <sup>c</sup>	150.86±1.18 <sup>c</sup>	350.62±5.13 <sup>d</sup>	40.75±0.45 <sup>ab</sup>	159.01±3.87 <sup>d</sup>
7	62.74±0.36 <sup>a</sup>	184.84±2.56 <sup>d</sup>	150.83±1.11 <sup>c</sup>	340.60±1.51 <sup>e</sup>	34.01±3.58 <sup>b</sup>	155.76±2.38 <sup>d</sup>

Means±S.D.

<sup>NS</sup> Not significantly different( $p<0.05$ ).

<sup>a~d</sup> Means in a column followed by different superscripts are significantly different at  $p<0.05$  by Duncan's multiple range test.

Beakdown: Peak viscosity~Hot paste viscosity, Setback: Cold paste viscosity~Peak viscosity.

**Table 7. Color characteristics of wet and cooked pasta noodles with dried citrus peel**

Sample (%)	Hunter's color value			
	L	a	b	
Uncooked noodle	0	67.28±0.15 <sup>a1)</sup>	7.30±0.19 <sup>e</sup>	40.14±0.23 <sup>e</sup>
	1	62.40±0.13 <sup>b</sup>	15.35±0.12 <sup>d</sup>	42.66±0.78 <sup>d</sup>
	3	60.01±0.64 <sup>c</sup>	19.28±0.18 <sup>c</sup>	49.14±0.15 <sup>c</sup>
	5	55.63±0.54 <sup>d</sup>	22.17±0.71 <sup>b</sup>	51.34±1.10 <sup>b</sup>
	7	49.56±0.63 <sup>e</sup>	27.11±0.95 <sup>a</sup>	54.49±0.56 <sup>a</sup>
Cooked noodle	0	71.00±0.66 <sup>a</sup>	3.41±0.21 <sup>d</sup>	22.17±0.51 <sup>e</sup>
	1	65.04±0.68 <sup>b</sup>	9.23±0.30 <sup>c</sup>	28.26±0.29 <sup>d</sup>
	3	61.45±0.15 <sup>c</sup>	16.21±0.71 <sup>b</sup>	33.10±0.19 <sup>c</sup>
	5	57.68±0.85 <sup>d</sup>	20.59±0.44 <sup>b</sup>	36.54±0.42 <sup>b</sup>
	7	54.10±0.27 <sup>e</sup>	27.09±6.13 <sup>a</sup>	42.89±0.61 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> Means±S.D.

<sup>a-e</sup> Means in a column followed by different superscripts are significantly different at  $p<0.05$  by Duncan's multiple range test.

## 6. 조리면의 신장성

진피가루를 첨가한 파스타 생면의 신장성은 Table 8과 같다. 조리면의 신장성은 면이 끊어질 때의 최대값 force(g)와 면이 끊어질 때까지의 거리인 distance(mm)로 나타났다. Force는 0% 첨가구가 가장 높은 121.83 g으로 가장 높은 값을 나타냈으며, 1% 첨가구가 115.75 g, 3% 첨가구가 102.01 g, 5% 첨가구가 92.51 g, 7% 첨가구가 82.50 g으로 가장 낮은 값을 나타내어 진피 분말의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하는 경향을 보였으며, 조리면이 늘어난 길이도 진피가루의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하는 경향을 보여 탄력성이 감소하는 것으로 보여진다. Kim *et al*(2007)의 연구에 의하면 주박 첨가 국수의 인장 길이가 주박의 첨가량이 증가할수록 감소하는 것과 유사한 결과를 나타냈다.

## 7. 조리 특성

진피 분말을 첨가한 생면 파스타의 조리 특성을 분석한 결과는 Table 9와 같다. 조리면의 중량은 0% 첨가구가 53.76 g으로 가장 높은 값을 나타냈고, 7% 첨가구는 45.72 g으로 가장 낮은 값을 나타냈으며, 진피의 첨가량이 증가할수록 조리면의 중량은 유의적으로 감소하는 경향을 보였다. 이는 Choi *et al*(2005)의 발아콩 분말 첨가면에서의 결과와 유사하였다. 조리면의 부피는 7% 첨가구가 58.08 mL로 가장 낮은 값을 나타냈고, 0% 첨가구가 68.24 mL로 가장 높은 값을 나타냈으며,

**Table 8. Tensions of cooked noodles added with dried citrus peel**

Sample(%)	Forece(g)	Distance(mm)	
0	121.83±2.97 <sup>a1)</sup>	51.78±1.14 <sup>a</sup>	
1	115.75±2.85 <sup>b</sup>	42.03±1.35 <sup>b</sup>	
Cooked noodle	3	102.01±3.09 <sup>c</sup>	39.10±1.32 <sup>c</sup>
	5	92.51±0.37 <sup>d</sup>	34.41±1.06 <sup>d</sup>
	7	82.50±2.57 <sup>e</sup>	30.92±0.58 <sup>e</sup>

<sup>1)</sup> Means±S.D.

<sup>a-e</sup> Means in a column followed by different superscripts are significantly different at  $p<0.05$  by Duncan's multiple range test.

**Table 9. Cooking characteristics of cooked pasta noodles with different dried citrus peel**

Sample (%)	Cooking properties		
	Weight (g)	Volume (mL)	Moisture absorptive power(%)
0	53.76±0.50 <sup>a1)</sup>	68.24±0.57 <sup>a</sup>	198.69±0.47 <sup>a</sup>
1	51.86±0.52 <sup>b</sup>	65.63±0.46 <sup>b</sup>	195.96±0.77 <sup>b</sup>
3	49.81±0.23 <sup>c</sup>	63.06±0.18 <sup>c</sup>	193.27±0.60 <sup>c</sup>
5	47.66±0.36 <sup>d</sup>	60.66±0.55 <sup>d</sup>	189.03±1.34 <sup>d</sup>
7	45.72±0.41 <sup>e</sup>	58.08±0.81 <sup>e</sup>	177.89±1.56 <sup>e</sup>

<sup>1)</sup> Means±S.D.

<sup>a-e</sup> Means in a column followed by different superscripts are significantly different at  $p<0.05$  by Duncan's multiple range test.

진피의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하는 경향을 보였다. 이는 Park *et al*(2003)의 연구 결과와 유사한 경향을 보였다. 조리면의 수분 흡수율은 0% 첨가구가 198.69%로 가장 높은 값을 나타냈고, 1% 첨가구가 195.96%로 유의적으로 감소하였고, 첨가량이 증가할수록 수분 흡수율이 유의적으로 감소하는 경향을 보였다. 이는 WRC와 반대의 결과를 보이는데 WRC는 반죽의 품질을 예상하는 지표로 면과 같이 WRC의 함량이 증가할수록 강력분은 사용하는 면류에서는 글루텐의 결합을 저해하여 반죽의 신장성을 감소하며, 반죽의 결합력도 감소하게 된다(Choi *et al* 2005). 따라서 조리 시 고형분의 유출 부분이 많아지게 되어 조리면의 수분 흡수율은 감소하는 것으로 보여진다.

## 8. 기호도 평가

진피 분말을 첨가한 생면 파스타의 기호도를 분석한 결과는 Table 10과 같다. 조리면의 외관은 1% 첨가가 가장 낮은

Table 10. Sensory characteristics of cooked pasta noodles with dried citrus peel

Sample <sup>1)</sup> (%)	Appearance	Flavor	Color	Texture	Overall-acceptability
0	7.08±1.13 <sup>ab</sup>	5.75±0.81 <sup>c</sup>	6.31±0.71 <sup>b</sup>	6.39±0.49 <sup>a</sup>	7.14±0.93 <sup>b</sup>
1	6.44±0.81 <sup>c</sup>	6.06±1.07 <sup>bc</sup>	6.19±1.12 <sup>b</sup>	6.64±1.17 <sup>a</sup>	6.19±1.31 <sup>c</sup>
3	6.86±1.05 <sup>bc</sup>	6.86±1.07 <sup>a</sup>	6.47±0.91 <sup>b</sup>	6.72±0.81 <sup>a</sup>	7.86±1.05 <sup>a</sup>
5	7.39±0.93 <sup>a</sup>	6.81±1.24 <sup>a</sup>	6.58±1.13 <sup>ab</sup>	6.83±1.08 <sup>a</sup>	6.78±1.22 <sup>b</sup>
7	7.47±1.16 <sup>a</sup>	6.47±1.21 <sup>ab</sup>	7.03±1.08 <sup>a</sup>	6.78±1.17 <sup>a</sup>	6.75±0.97 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup> Means±S.D.

<sup>a-c</sup> Means in a column followed by different superscripts are significantly different at  $p < 0.05$  by Duncan's multiple range test.

기호도를 보였으며, 7% 첨가구가 7.47로 가장 높은 기호도를 보였으나, 0, 5, 7% 첨가구가 7.08~7.47로 유의적 차이를 보이지 않았다. 풍미는 0% 첨가구가 5.75로 가장 낮은 값을 나타냈고, 3%와 5% 첨가구가 6.86, 6.81로 높은 유의적으로 가장 높은 값을 나타냈다. 색은 0~5% 첨가구는 6.19~6.58로 유의적 차이를 보이지 않았고, 7% 첨가구는 6.47로 가장 높은 값을 나타냈다. 질감은 0~7% 첨가구가 6.39~6.83으로 첨가구 사이의 유의적 차이를 보이지 않았다. 전체적인 기호도는 3% 첨가구가 7.86으로 가장 높은 값을 나타냈고, 3% > 0% > 5% > 7% > 1% 순으로 나타내어 진피 분말의 첨가량은 3~5%가 적당한 것으로 사료된다.

### 요약 및 결론

동결 건조 진피 분말의 첨가량(0%, 1%, 3%, 5%, 7%)을 달리하여 제조한 생면 파스타의 품질 특성을 조사한 결과는 다음과 같았다. 총폴리페놀 성분은 생굴피가 진피보다 높게 나타났으며, 총 플라보노이드 함량은 진피가 더 높게 나타났다. WRC는 진피의 분말의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였고, Amylograph 특성은 호화 개시 온도는 첨가구 사이의 유의적 차이가 없었으며, 최고 점도, 최고 온도의 점도, 냉각 점도는 진피의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였으며, setback 값도 유의적으로 감소하여 노화 억제 효과 나타낼 것으로 사료된다. 색도는 조리면과 생면 모두 L값은 감소하고, a값과 b값은 증가하였다. 신장성은 진피의 분말의 첨가량이 증가할수록 면이 늘어난 길이는 감소하고 끊어지기까지의 힘은 감소하였다. 조리 특성은 무게는 감소, 부피는 증가, 수분 흡수율은 증가하는 경향을 보였다. 기호도는 3% > 0% > 5% > 7% > 1% 순으로 나타났다. 이상의 결과로 밀가루에 진피 분말을 첨가하여 파스타면을 이용하는 것이 가능함을 알 수 있었으며, 전반적인 품질 특성을 고려해 보면 3% 내외가 생면 파스타의 품질 특성에 좋은 영향을 미칠 수 있을 것으로 판단된다.

### 문헌

- 육창수 (1997) 아세아 생약도감. 도서출판 경원, 서울. pp 273-274.
- AACC (2000) *Approved Method of American Association of Cereal Chem* 10th. ed., Association. St. Paul. MN USA.
- Ahn EY, Shin DW, Beak NI, Oh JA (1998) Isolation and identification of antimicrobial active substance from *Glycyrrhiza uralensis* Fisch. *Korean J Food Sci Technol* 30: 680-687.
- AOAC (1985) *Official Methods of Analysis* 13th ed. Association of official analysis chemists, Washington DC. USA. Method pp 914-915.
- Chio Y, Kim MH, Shin JJ, Park JM, Lee J (2003) The antioxidant activities of the some commercial teas. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 32: 723-727.
- Choi EY, Joo NM (2005) Optimization of homemade pasta addition of Basil using response surface methodology. *Korean J Food Culture* 20: 61-67.
- Choi MH, Chang HG, Kim JS, Kim WJ, Chung HJ (2005) Effect of germinated whole soy flour on the properties of dough and noodle. *Korean J Food Cookery Sci* 21: 919-926.
- Collins JL, Post AR (1985) Peanut hull flour as a potential source of dietary fiber. *J Food Sci* 46: 445-448.
- Croce JD (2000) Pasta. Dorling kindersley. London. pp 16-17.
- Formica JV, Regelson W (1995) Review of the biology of quercetin and related bioflavonoids. *Food Chem Toxicol* 33: 1061-1080.
- Garg A, Garg S, Zaneveld LJD, Singla AK (2001) Chemistry and pharmacology of the citrus bioflavonoid hesperidine. *Phytother Res* 15: 655-669.
- Green CO, Wheatley AO, Osagie AU, Morrison EYA, Asemota HN (2001) Determination of polymethoxylated fla-

- vones in peels of selected Jamaica and Mexican citrus (*Citrus* spp.) cultivars by high-performance liquid chromatography. *Biomed Chromatogr* 21: 48-54.
- Hwang SH, Hong JS (2010) Quality characteristics of sugar snap-cookie added to carrot powder ( I ) - Rheology characteristics of cookie dough. *J East Asian Soc Dietary Life* 20: 122-127.
- Hyon JS, Kang SM, Senevirathne M, Koh WJ, Yang TS, Oh MC, Oh CK, Jeon YJ, Kim SH (2010a) Antioxidative activities of dried and fresh citrus peel in Jeju. *Korean J Food Cookery Sci* 26: 88-94.
- Hyon JS, Kang SM, Senevirathne M, Koh WJ, Yang TS, Oh MC, Oh CK, Jeon YJ, Kim SH (2010b) Antioxidative activities of extracts from dried *Citrus sunki* and *C. unshiu* peels. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 39: 1-7.
- Juliano BO, Perez CM, Alyoshin EP, Romanov VB, Bean MM, Nishita KD, Blakeney AB, Welsh LA, Delgado L, El Baya AW, Fussati G, Kongseree N, Mendes FP, Brilhante S, Suzuki H, Tada M, Webb BD (1985) Cooperative test on amylograph on milled-rice flour for pasting viscosity and starch gelatinization temperature. *Starch Stärke* 37: 40-50.
- Kang HJ, Chawla SP, Jo C, Kwon JH, Byun MW (2006) Studies on the development of functional powder from citrus peels. *Bioresource Technology* 97: 614-620.
- Kim IW, Shin DH, Choi U (1999) Isolation of antioxidative components from the bark of *Rhus verniciflua* S. screened from Chinese medicinal plants. *Korea J Food Sci Technol* 31: 855-863.
- Kim JS, Hong JS (2008) Quality characteristics of fresh pasta noodle added with red hot pepper juice. *Korean J Food Cookery Sci* 24: 882-890.
- Kim JS, Son JY (2004) Effect of condensed phosphates on the quality and shelf-life of wet noodle. *Korean J Food Cookery Sci* 20: 133-137.
- Kim SM, Yoon CH, Cho WK (2007) Quality characteristics of noodle added with Takju(Korean turbid rice wine) lees. *Korean J Food Culture* 22: 359-364.
- Ko SH, Joo NM (2009) Optimization of pasta with the addition of *Letinus edodes* powder. *J Korean Diet Assoc* 15: 356-363.
- Ko YJ, Joo NM (2004) A study on the sensory optimization of home made pasta with the addition of Chives. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 20: 227-234.
- Lee JW, Do JH (2006) Current studies on browning reaction products and polysaccharide in Korea red ginseng. *J Ginseng Research* 30: 41-48.
- Lee SO, Lee HJ, Yu MH, Im HG, Lee IS (2005) Total polyphenol contents and antioxidant activity of methanol extract from vegetable produced in Ullung island. *Korean J Food Sci Technol* 37: 233-240.
- Ma YQ, Chen JC, Liu DH, Ye XQ (2009) Simultaneous extraction of phenolic compounds of citrus peel extract: Effect of ultrasound. *Ultrasonics Sonochemistry* 16: 57-62.
- McConnell AA, Eastwood MA, Mitchell WD (1974) Physical characteristics of vegetable foodstuffs that could influence bowel function *J Sci Food Agric* 25: 1457-1460.
- Middleton Jr E (1998) Effect of plant flavonoids on immune and inflammatory cell function. *Adv Exp Med Biol* 439: 175-182.
- Min SH, Park HO, Oh HS (2002) A study on the properties of hot water extracts of Korean dried tangerine peel and development of beverage by using it. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 18: 51-56.
- Miyachi KS, Watanabe T (1978) Modified soybean protein with high water holding. *Cereal Chem* 55: 157-159.
- Park JH, Kim YO, Kug YI, Cho DB, Choi HK (2003) Effects of green tea powder on noodle properties. *J Korean Soc Food Soc Nutr* 32: 1021-1025.
- Ranganna S, Govindarajan VS, Ramana KVR (1983) Citrus fruit-varieties, chemistry, technology and quality evaluation. *CRC Crit Rev Food Sci Nutr* 18: 313-386.
- Shin MS (1991) Influence of water and surfactants on wheat starch gelatinization and retrogradation. *Korean J Food Sci Technol* 23: 116-121.
- Sim JH (2002) Comparisons of physicochemical and sensory properties in noodles containing spinach juice, beetroot juice and cuttlefish ink. *Food Engineering Progress* 7: 37-43.
- Vidua-Martos M, Ruiz-Navajas Y, Fernández-López J, Pérez-Álvarez J (2008) Antibacterial activity of lemon (*Citrus lemon* L.), mandarin (*Citrus reticulata* L.), grapefruit (*Citrus paradisi* L.) and orange (*Citrus sinensis* L.) essential oils. *J Food Safety* 28: 567-576.
- Yáañez JA, Remsberg CM, Miranda ND, Vega-Villa KR, Andrews PK, Davies NM (2008) Pharmacokinetics of selected chiral flavonoids: Hesperetin, naringin and eriodictyol in rats and their content in fruit juices. *Biopharm Drug Dispos* 29: 63-82.