

비파 잎 분말을 첨가한 국수의 품질 특성

박인덕 · 조희숙*
초당대학교 조리과학부

Quality Characteristics of Dried Noodles with Added *Loquat* Leaf Powder

In-Duck Park, Hee-Sook Cho*
Department of Culinary Art, Chodang University

Abstract

The principal objective of this study was to evaluate the quality characteristics of dried noodles when different concentrations of *Loquat* (*Eriobotrya japonica* Lindley) leaf powder (LLP) were added to the wheat flour. The cooking quality, mechanical texture properties, and viscosity were measured, and a sensory evaluation was conducted with the prepared noodles. The gelatinization points of the composite LLP-wheat flours were shown to increase. As measured via amylograph, viscosity at 95°C, viscosity at 95°C after 15 minutes, and maximum viscosity values of those samples decreased as the LLP content increased. As increasing amounts of LLP were added, the L and a values were reduced, whereas the b value was increased and the color values, weight, and volume of the cooked noodle increased, as did the turbidity of the soup. With regard to the textural characteristics, the LLP additive increased hardness and cohesiveness, and reduced adhesiveness and springiness. Overall, the noodles prepared with 5% LLP were preferred more than the others, according to the results of our sensory evaluation.

Key Words: loquat leaf powder, noodle, quality characteristics, sensory evaluation

1. 서 론

국수는 우리나라에서 예로부터 경사스런 일이 있을 때나 건강 장수를 기원하고자 할 때 사용하였으며, 현재에도 밥, 빵과 더불어 주식에 해당하는 가공식품이다. 국수는 밀가루에 소금과 물을 혼합하여 만든 식품으로(Kim 등 2008), 밀 글루텐의 독특한 성질에 의해 만들어지는 대표적인 밀 가공 식품 중의 하나로서 식품의 편의화 추세에 따라 수요량이 급속히 증가하고 있다(Cho & Kim 2009). 국내 면류 시장은 냉장 유통 시스템이 보편화되고 건조 등 열을 이용한 조작에 의한 영양 성분, 맛, 조직감 등의 변화를 최소화하며 조리 시간을 단축할 수 있는 편의성을 제공하는 장점 때문에 국수 제품에 대한 관심이 고조되고 있다(Park & Cho 2004). 또한 지역 특산물을 활용한 국수가 제조되어 지역 축제나 지역 음식점에서 향토음식으로 판매되고 있는데, 이는 제조 방법이 간단하고 소규모의 시설을 갖추어도 제조가 가능하므로 지역주민들이 손쉽게 제조하여 지역 음식으로 판매가 가능한 품목 중 하나이기 때문이다(Kim 등 2005; Kim 등 2007).

최근, 국민 소득의 향상과 함께 고품질 식품에 대한 기호도의 증가, 건강에 대한 관심의 증가로 영양가치가 높은 건강 지향적인 기능성 물질들을 첨가한 다양한 국수류에 대한 연구가 활발하게 이루어지고 있다(Hong 등 2004; Jeon 등 2005; Kim 2006; Park & Cho 2006; Kim & Shim 2006; Kim 등 2007; Park 등 2008; Cho & Kim 2009; Cho 2010).

비파(*Eriobotrya japonica* Lindl.)는 장미과(Rosaceae)의 상록교목으로서 타원상의 긴 난형의 잎과 향기가 좋은 백색의 꽃, 그리고 황색의 열매를 맺는 식물로서 과육의 발달된 형태에 따라 인과류로 분류한다. 비파나무의 잎은 민간에서 엽차로 이용되어 왔으며, 열매는 과육이 연하고 즙이 많으며 당도가 높고 적당한 산미가 있어서 식용하기에 기호성이 매우 뛰어난 과실로 알려져 있다(Bae & Shim 1998). 동의보감이나 본초강목에서는 비파나무의 잎이나 열매가 진해, 거담, 구토, 호흡 진정, 갈증 등에 효능이 뛰어난 것으로 기록되어 있다(Lee 등 1996). 특히 비파 잎에는 terpenoid, flavonoids, tannin, megastigmane glycoside 등의 유용한 화합물이 다량 함유되어 있어 항산화, 항염증, 항돌연변이 및

*Corresponding author: Hee Sook Cho, Department of Culinary Art, Chodang University, Muan, Chonnam, 534-701, Korea
Tel: 82-61-450-1651 Fax: 82-61-450-1641 E-mail: hscho@chodang.ac.kr

항암활성이 보고되어 있으며(Jung 등 1994; Nazato 등 1994; Shimizu 등 1996), 비파 씨는 polyphenol 화합물과 amygdalin 등이 함유되어 있어 산화적 스트레스를 감소시켜 주며, 강한 항산화, 항당뇨 및 위보호작용의 효능이 보고된 바 있다(Hamada 등 2004; Yokota 등 2006; Tanaka 등 2008; Yokota 등 2008).

지금까지 국내에서 보고된 비파의 기능성에 관한 연구로는 항암 작용(Lee 등 1991; Whang 등 1996), 당뇨병 치료 효과(Jeong 등 1997), 아질산염 소거 작용 및 항돌연변이 효과(Bae 등 2002a), 항균 효과 및 항산화 활성(Bae 등 2002b) 등이 있다. 한편, 비파의 식품화에 관한 연구로는 비파 열차(Bae 등 1998a), 비파 주스(Bae 등 1998b), 비파 요구르트(Go & Park 2005a; Go & Park 2005b)의 저장성이 보고된 바 있지만, 조리에도 유용하게 활용되고 있지는 않아 비파를 이용한 건강기능성 식품 소재로서의 활용이 아직 미흡한 실정이다.

이에 본 연구에서는 비파를 이용한 식품의 개발이라는 연구의 일환으로 우리나라 전통 음식에 실용적으로 활용할 수 있는 방법을 모색하기 위하여 비파 잎 분말을 첨가한 국수를 개발, 제조하여 품질특성에 미치는 영향을 조사하였으며, 현대인의 기호에 맞는 건강식품으로 비파 잎 분말을 첨가한 국수의 보급 및 발전 가능성을 검토하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

본 실험에 사용한 비파 잎은 2010년 전남 완도군에서 수확한 것을 동결 건조기(Dura-Dry™ μ P, FTS SYSTEM Inc, Kyoto, Japan)를 이용하여 수분함량을 6% 정도 되도록 건조한 후 blender로 분쇄한 다음 40 mesh의 체로 내린 후 사용하였다. 밀가루는 시판 1등급 중력분(제일제당 찰밀가루)을 구입하여 100 mesh 체를 통과시켜 실험재료로 사용하였으며, 소금은 천일염(신안토관염)을 사용하였다.

2. 국수의 제조

비파 국수의 적절한 재료 배합비를 얻기 위하여 밀가루에 비파 잎 분말 비율을 0%에서 10%까지 배합하여 예비 실험한 결과, 7% 초과일 때는 제면이 어렵고 관능검사 결과가 바람직하지 않았다. 비파 국수 제조에 사용한 재료와 배합비는 <Table 1>과 같이 밀가루 사용량의 0, 1, 3, 5, 및 7%를 각각 비파 잎 분말로 대체하여 복합분을 제조하였으며, 전체 복합분 중량의 2%에 해당하는 소금을 물에 첨가하여 국수를 제조하였다. 손으로 20분간 반죽한 뒤 polyethylene 백에 넣어 실온에서 50분간 반죽을 숙성시킨 다음 가정용 국수제조기(아륙산업사, 서울, 한국)를 사용하여 롤 간격을 3.0, 2.6, 2.2 및 1.8 mm로 점차 줄여가면서 각각 2회씩 sheeting하여 면대를 형성하였다. 최종적으로 생면을 25 cm의 크기

<Table 1> Formula for the preparation of the dried noodle made with various loquat leaf powder (g)

Ingredients	Samples				
	Control	LLP-1%	LLP-3%	LLP-5%	LLP-7%
Flour	100	99	97	95	93
Loquat leaf powder	0	1	3	5	7
Salt	2	2	2	2	2
Water	45	45	45	45	45

Control: no Loquat leaf powder

LLP-1%: 1% Loquat leaf powder added

LLP-3%: 3% Loquat leaf powder added

LLP-5%: 5% Loquat leaf powder added

LLP-7%: 7% Loquat leaf powder added

(폭 2 mm)로 절단하여 일광이 들지 않고, 바람이 잘 통하는 서늘한 곳에서 24시간 건조시킨 후 시료로 사용하였다.

3. 수분결합능력, 용해도 및 팽윤력

비파 잎 분말과 밀가루의 수분결합능력은 건시료 2 g에 증류수 20 mL를 가하고 magnetic stirrer로 1시간동안 교반 후 8,000 rpm으로 20분간 원심분리(Model: Supra 28K, Hanil Industrial Co., Seoul, Korea)하였다. 원심분리후 상등액을 제거, 침전물의 무게를 측정하여 처음 시료량과의 중량비로부터 수분결합능력을 계산하였다(Park & Cho 2006).

$$\text{수분 결합 능력(\%)} = \frac{\text{침전 후 시료의 무게(g)}}{\text{처음 시료의 무게(g)}} \times 100$$

용해도 및 팽윤력은 시료 0.5 g을 50 mL 원심분리관에 취하고, 증류수 30 mL를 가하여 shaking water bath(KMC-1205 SW1, Vision Co, Korea)에서 50~80°C로 30분간 진탕한 후 8,000 rpm으로 20분간 원심분리하였다. 상등액은 105°C에서 12시간 건조 후, 고형물은 그대로 측정하여 용해도와 팽윤력을 산출하였다(Park 등 2008).

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

$$\text{팽윤력(\%)} = \frac{\text{원심분리 후 무게(g)}}{\text{처음 시료의 무게(g)} \times [100 - \text{용해도(g)}]} \times 100$$

4. 아밀로그래프에 의한 점도 측정

Amylograph에 의한 시료의 호화양상은 Brabender Micro Visco-Amylograph(Brabender, Duisburg, Germany)를 사용하여 AACCC방법(1983)에 따라 측정하였다. 시료 65 g(14% mb.)에 증류수 450 mL를 가한 현탁액을 amylograph 호화용기에 넣고, 30°C에서 95°C까지 1.5°C/min로 호화시킨 후, 95°C에서 15분간 유지시켜 호화개시온도, 최고점도, 95°C에서의 점도, 95°C에서 15분후의 점도 등을 계산하였다.

5. 색도 측정

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

6. 국수의 조직감 측정

국수의 조직감은 Rheometer(Sun compact 100, Sun Scientific, Kyoto, Japan)를 사용하여 측정하였다. 기기의 측정조건은 option TPA (texture profile analysis), pre-test speed 5.0 mm/sec, test speed 0.5 mm/sec, post-test speed 10.0 mm/sec, strain 75.0%로 setting 하였다. 조리된 국수 가닥을 각각 3개씩 platform에 올려놓고 직경 20 mm의 원형 probe plunger를 사용하여 5회 반복 측정하여 평균값을 구하였다. 시료를 압착했을때 얻어지는 force distance curve로부터 시료의 TPA를 computer로 분석하여 경도(hardness), 탄력성(springness), 응집성(cohesiveness), 씹힘성(chewiness), 깨짐성(brittleness), 점착성(adhesiveness)을 측정하였다.

7. 조리특성

국수의 조리특성은 Park & Cho(2006)의 방법을 이용하였다. 건면 50 g을 500 mL의 끓는 증류수에 넣고 3분간 조리한 후 건져서 흐르는 냉수에 30초간 냉각시킨 다음 철망으로 건져 3분간 방치하여 물을 뺀 무게로 면의 중량을 계산하였고, 이로부터 수분흡수율을 구하였다. 조리면의 부피는 면의 중량을 측정한 직후 300 mL 증류수를 채운 500 mL용 메스실린더에 담근 후 증가하는 부피로 구하였다. 국물의 탁도는 면을 삶은 국물을 실온에서 냉각한 후 분광광도계 (UV-1601PC, Shimadzu, Kyoto, Japan)를 이용하여 675 nm에서 측정된 흡광도로 나타내었다. 모든 실험은 5회 반복으로 실험하였다.

8. 관능검사

관능검사의 경험이 있는 초당대학교 조리과학부 재학생 20명을 선정하여 관능검사를 실시하기 전 각각의 항목에 대해 잘 인지하도록 충분히 설명하고 훈련한 후, 패널들이 공복감

을 느끼는 시간을 피해 오후 2시부터 3시까지 관능검사를 실시하였다. 관능검사용 국수는 관능검사 시작 전에 건면 50 g을 끓는 물 500 mL에 10분간 넣어 저어가면서 삶고, 1분간 흐르는 물에 냉각한 후, 관능검사용 사기그릇에 담아 제공하였다. 평가내용은 외관(appearance), 색(color), 맛(taste), 조직감(texture), 전반적인 기호도(total acceptability)이며 최고 7점, 최하 1점으로 표시하도록 하였다. 평가된 결과는 ANOVA에 의해 분석하였고, 유의성 검정은 Duncan's Multiple Range Test를 사용하였다.

9. 통계처리

본 연구의 실험결과는 SPSS (Statistics Package for the Social Science, Ver. 12.0 for Window) package를 이용하여 평균 및 표준편차를 구하고, 분산분석(ANOVA)과 Duncan의 다중범위 시험법(Duncan's multiple range test)으로 통계적 유의성을 검증하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 수분결합 능력, 용해도 및 팽윤력

밀가루와 비파 잎 분말의 수분결합 능력은 <Table 2>와 같다. 밀가루의 수분결합능력은 188.74±1.02%이고, 비파 잎 분말은 247.25±2.51%를 나타내어 비파 잎 분말의 수분결합 능력이 밀가루보다 더 높았다. 수분결합능력은 시료와 수분과의 친화성을 나타내 주는 것으로 이 때 결합된 물은 시료 입자에 의하여 흡수되거나 시료 입자의 표면에 흡착되는 것으로 보고되었다(Lee 등 2000; Park & Cho 2006). 본 연구의 결과는 Park 등(2008)의 연근분말 첨가 국수와 Cho & Kim(2009)의 새우 국수와 비슷한 경향을 나타내었다.

<Table 3>은 밀가루와 비파 잎 분말의 용해도와 팽윤력을

<Table 2> Water binding capacity of loquats leaf powder and wheat flour

Samples	Water binding capacity (%)
Wheat flour	188.74±1.02 ¹⁾
Loquat leaf powder	247.25±2.01

¹⁾Mean±standard deviation

<Table 3> Solubility and swelling power of loquats leaf powder and wheat flour

Temperature (°C)	Solubility (%)		Swelling power (%)	
	Loquat leaf powder	Wheat flour	Loquat leaf powder	Wheat flour
50	12.27±0.11 ^{d1)}	8.80±0.13 ^d	4.55±0.11 ^d	3.85±0.22 ^d
60	17.88±0.12 ^c	14.35±0.12 ^a	7.93±0.22 ^c	5.99±0.13 ^c
70	25.58±1.10 ^b	16.55±0.21 ^b	12.53±1.24 ^b	7.19±1.22 ^b
80	35.21±1.31 ^a	13.66±0.12 ^c	19.65±1.24 ^a	9.48±1.41 ^a

¹⁾Mean±standard deviation

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

<Table 4> Characteristics values of compose flours by amylograph

Samples ¹⁾	Gelatinization point (°C)	Viscosity at 95°C (B.U.)	Viscosity at 95°C after 15 min (B.U.)	Maximum viscosity (B.U.)
Control	63.6±1.12 ^{c2)}	246±2.12 ^a	202±0.14 ^a	270±1.01 ^a
LLP-1%	65.2±1.14 ^b	237±2.02 ^b	194±0.21 ^b	264±1.03 ^b
LLP-3%	66.8±1.22 ^b	218±2.01 ^c	179±0.11 ^c	257±1.31 ^c
LLP-5%	67.9±1.25 ^a	212±1.55 ^{cd}	168±0.10 ^{cd}	249±1.05 ^{cd}
LLP-7%	69.2±1.32 ^a	207±1.31 ^d	162±0.22 ^d	245±1.07 ^d

¹⁾Samples are same as in Table 1.

²⁾Mean±standard deviation

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

나타낸 것으로 50~80°C 사이에서 10°C 간격으로 측정하였다. 밀가루와 비파 잎 분말은 온도가 높을수록 팽윤력은 증가하였으며, 비파 잎 분말이 밀가루보다 온도에 의한 팽윤력의 변화가 더 큰 것으로 나타났다. 밀가루와 비파 잎 분말의 용해도를 살펴보면, 밀가루의 경우 70°C에서, 그리고 비파 잎 분말은 80°C에서 가장 높은 것으로 평가되었다.

2. 아밀로그래프에 의한 점도 측정

아밀로그래프에 의한 점도 측정 결과는 <Table 4>에 나타난 바와 같다. 호화개시온도는 대조군의 경우 63.6°C를 나타냈으나, 비파 잎 분말 첨가량이 증가될수록 65.2, 66.8, 67.9, 69.2°C로 대조군보다 높은 온도에서 호화가 진행됨을 알 수 있었다. 이러한 결과는 대체분을 증가시키면 단백질, 지방 등의 성분이 전분입자를 둘러싸기 때문에 전분의 팽윤이 늦어진다는 연구와 관련성이 있는 것으로 생각된다(Choe 등 2003; Kim 2006). 최고점도는 대조군의 경우 270 B.U.로 나타났으며, 비파 잎 분말이 많이 첨가될수록 264, 257, 249 및 243 B.U.로 감소하는 경향을 보였다.

연근분말(Park 등 2008), 새우분말(Cho & Kim 2009) 및 파래분말(Cho 2010)을 첨가한 밀가루 반죽의 최고점도는 대조군에 비해 첨가량이 낮았다는 연구는 본 결과와 비슷한 경향을 보였다. 최고점도와 95°C에서 15분후 점도와의 차이의 경우 대조군은 68 B.U.로 나타났으나, 비파 잎 분말을 첨가할수록 70, 78, 81 및 83 B.U.로 비파 잎 분말 1% 첨가군에서 가장 낮았으며, 비파 잎 분말 7% 첨가군에서 가장 높았는데, 이는 Lee 등(2000)의 칩 전분 첨가 국수의 연구결과와 비슷하였다. 밀가루의 점도에 영향을 미치는 인자로는 단백질함량, 입도분포 등이 알려져 있으며(Park & Cho 2006), 본 연구에서 비파 잎 분말 첨가로 밀가루 글루텐 함량이 감소하고, 전분양이 작아지고 입도가 커진 것 등이 점도특성에 영향을 미친 것으로 사료된다.

3. 국수의 색도

비파 잎 분말의 함량이 증가할수록 국수의 색이 어둡고 녹색이 진해졌으며, 이를 측정된 Hunter값이 <Table 5>에 나타나 있다. 대조군 국수의 경우에는 L, a 및 b값이 각각 71.82, -1.85 및 8.51이었으며, 비파 잎 분말의 함량이 증가

<Table 5> Hunter color value of dried noodle with different loquat leaf powder contents

Samples ¹⁾	Color values		
	L (lightness)	a (redness)	b (yellowness)
Control	71.82±1.10 ^{a2)}	-1.85±1.03 ^b	8.51±0.22 ^b
LLP-1%	60.27±1.02 ^b	-4.43±1.12 ^{ab}	20.08±2.12 ^{ab}
LLP-3%	50.25±1.22 ^c	-4.82±0.01 ^a	21.88±2.13 ^a
LLP-5%	44.12±1.03 ^{cd}	-5.25±0.02 ^a	22.09±2.01 ^a
LLP-7%	38.52±1.02 ^d	-6.03±0.11 ^a	22.85±2.41 ^a
F-value	40.04***	23.22***	133.25***

¹⁾Samples are same as in Table 1.

²⁾Mean±standard deviation

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

*** p<0.001

할수록 색의 밝은 정도를 나타내는 L값은 60.27, 50.25, 44.12 및 38.52로 현저히 감소하였다. a값은 적색을 나타내므로 밀가루내의 비파 잎 분말의 양이 많아질수록 -a값이 증가함을 보여주었다. 황색을 나타내는 b값은 비파 잎 분말이 첨가된 국수가 대조군보다 더 높게 나타났으며, 비파 잎 분말의 양이 많아질수록 증가하였다. Park & Cho(2004)은 클로렐라 추출물의 첨가 농도가 증가할수록 L값은 낮아지는 반면, a값은 감소하고 b값은 증가한다고 보고하였으며, Park 등(2010)은 연잎 분말의 첨가량이 증가될수록 L값과 a값은 낮아지고, b값은 높아진다고 보고하여 본 실험 결과와 유사한 것을 알 수 있었다. 또한 곰취분말(Chang 등 2008), 죽엽 분말(Oh 2004) 및 뽕잎분말(Kim 2002)을 첨가한 냉면과 국수의 경우에도 이들 분말의 첨가량이 증가할수록 어둡고 진한 녹색을 띠었다고 하여 본 연구와 비슷하였다.

4. 국수의 조직감

비파 잎 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 국수의 조직감 측정치들은 <Table 6>에 나타난 바와 같다. 경도는 대조군에서 627.20 g/cm²으로 나타났으며, 비파 잎 분말 첨가량이 증가함에 따라 점차 증가하여 7% 첨가시에 767.10 g/cm²을 보였다. Lee 등(2000)의 칩가루를 첨가시킨 국수에서 첨가량

<Table 6> Textural properties of cooked noodle with different loquat leaf powder contents

Samples ¹⁾	Hardness (g/cm ²)	Adhesiveness (g)	Cohesiveness (%)	Springiness (%)	Chewiness (g)	Brittleness (g)
Control	627.20±1.12 ^{d2)}	10.53±0.21 ^a	84.87±1.02 ^c	99.68±1.03 ^a	91.33±1.01 ^d	835.23±1.01 ^d
LLP-1%	722.25±1.21 ^c	9.53±0.15 ^b	85.53±1.11 ^b	96.55±1.05 ^b	93.59±1.03 ^c	848.35±1.02 ^c
LLP-3%	737.20±1.03 ^b	8.56±0.13 ^c	86.55±1.20 ^{ab}	95.13±1.03 ^b	95.27±1.21 ^b	851.98±1.03 ^{bc}
LLP-5%	747.21±1.12 ^a	8.41±0.03 ^c	87.47±1.22 ^a	93.78±1.01 ^c	99.77±1.32 ^{ab}	898.55±1.12 ^b
LLP-7%	767.10±1.25 ^a	7.93±0.01 ^d	89.65±1.30 ^a	92.55±1.21 ^d	113.55±1.25 ^a	953.72±1.22 ^a
F-value	82.15***	163.20***	113.21***	112.40***	56.33***	65.22***

¹⁾Samples are same as in Table 1.

²⁾Mean±standard deviation

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

***p<0.001

이 증가될수록 견고성이 저하한다고 보고된 바 있어서 상반된 결과를 보였는데 이는 부재료의 고유한 특성에 기인한 결과로 사료된다. Hong 등(2004)은 동아즙을 첨가한 국수의 품질 특성에서 동아즙의 첨가량이 증가함에 따라 경도가 유의적으로 증가하여 100% 첨가구에서 가장 높았다고 보고하였다. Kim 등(1973)은 밀가루 함량이 많거나 첨가제를 처리할 경우 견고성이 증가한다고 보고하였다. 또한 마가루 첨가 국수(Park & Cho 2006), 백련초 분말 첨가 국수(Chong & Park 2003), 양파분말 첨가 국수(Kim & Shim 2006) 및 연잎 국수(Park 등 2010)에서도 첨가되는 부재료의 양이 증가될수록 경도가 높아진다고 보고한 바 있어 본 결과와 비슷한 경향이였다. 부착성과 탄력성은 대조군에서 가장 높았으며, 비파잎 분말 첨가량이 증가할수록 점차 감소하였다. 한편, 응집성, 씹힘성 및 과쇄성은 대조군에서 가장 낮았고, 비파 잎 분말 첨가량이 증가할수록 점차 증가하는 것으로 나타났다. Kim 등(2007)은 계걸무 분말을 국수에 첨가시 경도는 낮아지고 부착성과 탄성은 감소하며 씹힘성은 증가하지만 부서짐성에서는 영향을 미치지 않아 계걸무 첨가량이 많을 경우 바람직하지 못한 국수가 제조된다고 보고하여 본 결과와는 차이를 보였다.

5. 국수의 조리특성

비파 잎 분말 함량이 국수의 조리특성에 미치는 영향은

<Table 7>에 나타난 바와 같다. 비파 잎 분말의 첨가량이 증가할수록 조리면의 무게가 증가했으며, 부피 또한 증가하는 것으로 나타났다. 이것은 조리한 국수의 무게증가는 부피증가와 정의 상관관계를 보였다는 연구 보고와 일치하였다(Kim 등 1996; Park 등 2008). 한편 밤가루(Park 1997)와 들깨가루 복합분 국수(Sin & Ha 1999)는 대조군에 비하여 중량 및 부피가 감소한다는 보고를 볼 때, 첨가되는 소재의 수분 흡착율에 따라 특성이 다르게 나타나는 것으로 생각된다. 조리 후 대조군의 무게는 115.5 g, 부피는 103.1 mL이었으며, 비파 잎 분말을 7% 첨가한 국수의 무게는 123.5 g, 부피는 112.1 mL로 가장 높은 증가율을 나타냈다. 조리하는 동안 국수의 수분흡수율은 대조군이 131.3%로 가장 낮았고, 비파 잎 분말 첨가량이 증가할수록 수분흡수율은 증가하여 대조군에 비해 높은 수분흡수율을 나타냈다. 조리 후 국물의 탁도를 나타내는 흡광도는 대조군이 0.16으로 가장 낮았고 비파 잎 분말 1% 첨가군이 0.26이었으며, 비파 잎 분말 3% 첨가군은 0.29를 보여 비파 잎 분말의 첨가량이 많아짐에 따라 증가하는 경향을 나타내 첨가물로 인한 조리중의 고형분 손실량이 많은 것으로 나타났다. 이러한 결과는 국수 제조 시 첨가물의 양이 많아질수록 고형분의 손실량이 커져 탁도가 높게 나타난다는 보고들(Park & Cho 2006; Kim 등 2007; Park 등 2008; Cho & Kim 2009, Cho 2010; Park 등 2010)과 일치하였다.

<Table 7> Quality of cooked noodle with different loquat leaf powder contents

Samples ¹⁾	Sample weight (g)	Weight of cooked noodle (g)	Water absorption of cooked noodle (%)	Volume of cooked noodle (mL)	Turbidity of soup (O.D. at 675 nm)
Control	50.0±0.02	115.5±0.22 ^{d2)}	131.3±0.02 ^c	103.1±0.11 ^c	0.16±0.12 ^c
LLP-1%	50.0±0.01	117.6±0.21 ^c	136.5±0.42 ^b	105.2±0.12 ^b	0.26±0.11 ^b
LLP-3%	50.0±0.02	119.8±0.23 ^b	138.8±0.23 ^b	108.5±0.13 ^a	0.29±0.12 ^b
LLP-5%	50.0±0.03	121.7±0.25 ^a	142.9±0.42 ^a	110.4±0.21 ^a	0.32±0.13 ^a
LLP-7%	50.0±0.01	123.5±0.31 ^a	144.8±0.44 ^a	112.1±0.22 ^a	0.34±0.21 ^a

¹⁾Samples are same as in Table 1.

²⁾Mean±standard deviation

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

<Table 8> Sensory evaluation score for dried noodle with different loquat leaf powder contents

Samples ¹⁾	Appearance	Color	Taste	Texture	Overall acceptability
Control	3.49±1.01 ^{d2)}	3.13±1.15 ^d	2.93±0.22 ^d	3.58±1.03 ^d	3.88±1.01 ^c
LLP-1%	3.69±1.10 ^d	3.19±1.33 ^c	3.96±1.13 ^c	3.85±1.05 ^c	3.83±1.13 ^c
LLP-3%	4.77±0.11 ^c	4.60±1.22 ^b	4.16±1.20 ^b	3.73±1.05 ^c	4.43±1.21 ^b
LLP-5%	5.52±0.21 ^a	5.32±1.21 ^a	4.42±1.12 ^a	4.93±1.14 ^a	4.72±1.01 ^a
LLP-7%	5.09±1.02 ^b	4.64±1.13 ^b	4.29±1.15 ^b	4.47±1.42 ^b	4.58±1.02 ^b
F-value	71.55***	78.25***	41.34***	72.21***	64.13***

¹⁾Samples are same as in Table 1.

²⁾Mean±standard deviation

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

*** $p < 0.001$

6. 국수의 관능적 특성

비파 잎 분말 첨가량을 달리하여 제조한 국수의 관능검사 결과는 <Table 8>과 같다. 국수의 외관, 색, 맛, 조직감 및 전체적인 기호도는 시료간에 유의적인 차이를 나타내었다($p < 0.05$). 외관은 비파 잎 분말 5% 첨가국수가 5.52점으로 가장 높았고, 다음으로 비파잎 분말 7% 첨가국수가 5.09점을 나타냈다. 색은 비파 잎 분말 5% 첨가국수가 5.32점, 비파 잎 분말 7% 첨가국수가 4.64점으로 높았으며, 대조군은 가장 낮은 값을 보였다. 이는 최근 다양한 기능성 원료들을 사용하여 제조한 유색 국수에 대한 소비자의 선호도가 높아지면서(Cho & Kim 2009; Cho 2010; Park 등 2010) 국수는 반드시 흰색이어야 한다는 고정관념에서 벗어나고 있음을 시사하는 것으로 생각된다. 맛의 경우 비파 잎 분말 5% 첨가국수가 4.42점으로 가장 높았는데, 조리특성에서 나타난 바와 같이 비파 잎 분말 첨가량이 증가할수록 수분흡수율은 증가하여 대조군에 비해 높은 수분흡수율을 나타낸 것과 관계가 있는 것으로 사료된다.

조직감은 비파 잎 분말 5% 첨가국수가 4.93점으로 가장 높게 나타났고 다음으로 비파 잎 분말 7% 첨가국수가 4.47점으로 나타났다. 전체적인 기호도는 비파 잎 분말 5% 첨가국수가 4.72점으로 가장 높았고, 비파 잎 분말 7% 첨가국수가 4.58점을 나타냈으며, 비파 잎 분말 1% 첨가국수는 3.83점으로 대조군보다 더 낮았다. Cho & Kim(2009)은 새우 분말을 첨가한 최적의 국수를 제조했을 경우 지역향토음식으로 활용하며, 실제적으로 국수를 일인분량으로 계산했을 때 영양소나 목표한 기능성 성분의 함량이 많이 개선되며 단가 면에서도 감소될 것으로 여겨진다고 보고하였다. 본 연구에서도 관능검사 결과로 볼 때 비파 잎 분말을 첨가하여 국수를 제조할 경우 5% 정도 첨가하는 것이 가장 바람직한 제조 방법으로 생각된다.

IV. 요약 및 결론

비파를 이용한 다양한 가공제품의 개발 및 비파의 활용성 증대를 위한 기초연구로, 비파 잎 분말을 첨가한 국수를 제

조하여 품질특성을 평가하였다. 비파 잎 분말을 첨가한 밀가루의 호화개시 온도는 비파 잎 분말 첨가수준이 증가될수록 대조군보다 높은 온도에서 호화가 진행되었다. 최고점도와 95°C에서의 점도, 95°C에서 15분 방치후의 점도는 비파 잎 분말의 첨가량이 증가될수록 감소하는 것으로 나타났다. 색도는 비파 잎 분말 첨가량이 증가될수록 L값(명도)과 a값(적색도)은 감소하였으며 b값(황색도)은 증가하였다. 조리특성에 있어서는 비파 잎 분말 첨가량이 증가할수록 무게와 부피는 증가하였고, 국물의 탁도는 높아지는 경향을 보여 조리 중의 고형분 손실량이 많음을 알 수 있었다. 조직감은 비파 잎 분말 첨가량이 증가함에 따라 경도와 응집성은 점차 증가하였으며, 부착성과 탄력성은 감소하였고, 씹힘성 및 파쇄성은 대조군에서 가장 낮았다. 관능검사 결과 비파 잎 분말 5%를 첨가하여 제조한 국수가 가장 높은 기호도를 보였다. 따라서 비파 잎 분말을 첨가하여 국수를 제조할 경우 전체적인 관능평가에 긍정적인 영향을 미치며, 특히 비파 잎 분말 5% 첨가가 국수의 기호도를 높일 수 있는 가장 적합한 수준으로 사료된다.

■ 참고문헌

- AACC. 1983. American Association of Cereal Chemists Approved Methods: Methods of the AACC, 8th ed., pp 26-28
- Bae YI, Jeong CH, Shim KH. 2002. Nitrite-scavenging and antimutagenic effects of various solvent extract from different parts of loquat (*Eriobotrya japonica* Lindl). Korean J Food Pre, 9(1):92-96
- Bae YI, Chung YC, Shim KH. 2002. Antimicrobial and antioxidant activities of various solvent extractr from different parts of loquat (*Eriobotrya japonica* Lindl). Korean J Food Pre, 9(1):97-101
- Bae YI, Seo KI, Park SK, Shim KH 1998a. Loquat (*Eriobotrya japonica* Lindl) leaf tea processing and its physicochemical properties. Korean J Postharvest Sci Technol, 5(2):262-269
- Bae YI, Moon JS, Shim KH. 1998b. Loquat (*Eriobotrya japonica*

- Lindl) juice processing and its physicochemical properties. Korean J Postharvest Sci Technol, 5(2):270-274
- Bae YL, Shim KH. 1998. Nutrition components in different parts of korean *Loquat* (*Eriobotrya japonica* Lindl). Korean J of Food Pre, 5(1):57-63
- Chang SK, Kim JH, Oh HS. 2008. The development of functional cold buckwheat noodles using biological activity of hot water extracts of *Ligularia fischeri* and *angelica gigas nakai*. Korean J Food Culture, 23(4):479-488
- Cho HS. 2010. Rheological properties of dried noodles with added Enteromorpha intestinalis powder. J Asian Soc Dietary Life, 20(4):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(3):267-274
- Choe HD, Seo HM, Kim SL, Park YG, Lee CH. 2003. Effect of β -glucan on gelatinization of barley starch. Korean J Food Sci Technol, 35(4):545-550
- Chong HS, Park CS. 2003. Quality of Noodle Added Powder of *Opuntia ficus-indica* var. Saboten. Korean J of Food Pre, 10(2):200-205
- Go JK, Park SI. 2005a. Sensory property and keeping quality of curd yoghurt added with *Loquat* (*Eriobotrya japonica* Lindley) extract. Korean J Food & Nutr, 18(3):192-199
- Go JK, Park SI. 2005b. Preparation of stirred yoghurt from milk added with Korean *Loquat* (*Eriobotrya japonica* Lindley). Korean J Food & Nutr, 18(3):200-206
- Hamada A, Yoshioka S, Takuma D, Yokota J, Cui T, Kusunose M, Miyamura M, Kyotani S, Nishika Y. 2004. The effect of *Eriobotrya japonica* seed extract on oxidative stress in adriamycin-induced nephropathy in rats. Biol Pharm Bull, 27(10):1961-1964
- Hong SP, Jun HI, Song GS, Kwon KS, Kwon YJ, Kim YS. 2004. Characteristics of wax gourd juice-added dry noodles. Korean J Food Sci Technol, 36(5):795-799
- Jeon JR, Kim HH, Park GS. 2005. Quality characteristics of noodles prepared with pine needle powder and extract during storage. Korean J Food Cookery Sci, 21(5):685-692
- Jeong CH, Yoon CH, Jeong JC, Kim CH. 1997. Effect of *Eriobotrya folium* extract on glucokinase and hexokinase activities of alloxan-induced diabetes mellitus mice. J Inst Oriental Med, 6(2):151-161
- Jung HA, Park JC, Chung HY, Kim J, Choi JS. 1994. Antioxidant flavonoids and chlorogenic acid from the leaves of *Eriobotrya japonica*. Arch Pharm Res, 22(2):213-218
- Kim HR, Hong JS, Choi JS, Han GJ, Kim TY, Kim SB, Chun HK. 2005. Properties of wet noodle changed by the addition of sanghwang mushroom (*Phellinus linteus*) powder and extract. Korean J Food Sci Technol, 37(5):579-583
- Kim HR, Lee JH, Kim YS, Kim KM. 2007. Physical and sensory characteristics of wet noodles prepared by adding ge-geol radish powder. Korean J Food Sci Technol, 39(3):283-288
- Kim HS, Lee KY, Kim SK, Lee SR. 1973. Development of composite flours and their products utilizing domestic raw materials physical and chemical properties and nutritional test of composite flours materials. Korean J Food Sci Technol, 5(1):6-15
- Kim JG, Shim JY. 2006. Quality characteristics of Wheat Flour Noodle Added with Onion Powder. Food Engineering Progress, 10(4):269-274
- Kim KH, Park BH, Kim DH, Cho HS. 2008. Quality characteristics of noodles supplemented with Skate (*Raja kenogei*) skin and bone powder. J East Asian Soc Dietary Life, 18(3):353-360
- Kim ML. 2006. Antioxative activity of Extracts from Gardenia jasminoides and Quality characteristics of Noodle Added Gardenia jasminoides Powder. Korean J Food Cookery Sci, 22(2):237-243
- 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(1):58-65
- Kim SM, Yoon CH, Cho WK. 2007. Quality Characteristics of Noodle added with *Takju* (Korean turbid rice wine) lees. Korean J Food Culture, 22(3):359-364
- Kim YA. 2002. Effects of mulberry leaves powder on the cooking characteristics of noodle. Korean J Food Cookery Sci, 18(6):632-636
- Lee BY, Park EM, Kim EJ, Choi HD, Kim IH, Hwang JB. 1996. Analysis of chemical components of Korean *loquat* (*Eriobotrya japonica* Lindl.) fruit. Korean J Food Sci Technol, 28(4):428-432
- Lee CK, Park SW, Chung HY, Young HS, Suh SS, Park KY. 1991. Mechanism of antitumor effect of ursolic acid from *Eriobotrya japonica*. J Korean Cancer Association, 23(2):206-210
- Lee YS, Lim HY, Lee KH. 2000. A Study on the preparation and evaluation of dried noodle products made from composite flour utilizing arrowroot starch. Korean J Soc Food Sci, 16(6):681-688
- Nazato N, Matsumoto K, Uemitsu N. 1994. Triterpenes from leaves of *Eriobotrya japonica*. Nat Med, 48(2):336-339
- Oh HS. 2004. Biological activities of bamboo leaf and quality characteristics of buckwheat cold noodle using bamboo leaf powder as a functional ingredient. Korean J Food Cookery Sci, 20(5):498-504
- Park BH, Cho HS. 2006. Quality characteristics of dried noodles made with *Dioscorea japonica* Flour. Korean J Food

- Cookery Sci, 22(2):173-180
- Park BH, Cho HS, Bae KY. 2008. Quality characteristics of dried noodles made with Lotus Root Powder. Korean J Food Cookery Sci, 24(5):593-600
- Park KD. 1997. Characteristics of noodle added with chestnuts flour. Korean J Food Nutr, 10(3):339-343
- Park SI, Cho EJ. 2004. Quality characteristics of noodle added with chlorella extract. Korean J Food Nutr, 17(2):120-127
- Park BH, Jeon ER, Kim SD, Cho HS. 2010. Quality characteristics of dried noodle added with lotus leaf powder. Korean J Food Culture, 25(2):225-231
- Shimizu M, Uemitsu N, Shiota M, Matsumoto K, Tezuka Y. 1996. A new triterpene ester from *Eriobotrya japonica*. Chem Pharm Bull, 44(10):2182-2191
- Sin DH, Ha KH. 1999. Characteristics of noodle made with composite flours of perilla and wheat. Korean J Food Sci Technol, 28(6):1256-1259
- Tanaka K, Nishizono S, Makino N, Tamaru S, Terai O, Ikeda I. 2008. Hypoglycemic activity of *Eriovotrya japonica* seeds in type 2 diabetic rats and mice. Biosci Biotechnol Biochem, 72(6):686-693
- Whang TE, Lim HO, Lee JW. 1996. Anticancer effect of *Eriovotrya japonica* Lindl. by specificity test with several cancer cell lines. Korean J Medicinal Crop Sci, 4(3):310-320
- Yokota J, Takuma D, Hamada A, Onogawa M, Yoshioka S, Kusunose M, Miyamura M, Kyotani S, Nishioka Y. 2006. Scavenging of reactive oxygen species by *Eriovotrya japonica* seed extract. Biol Pharm Bull, 29(4):467-471
- Yokota J, Takuma D, Hamada A, Onogawa M, Yoshioka S, Kusunose M, Miyamura M, Kyotani S, Nishioka Y. 2008. Gastroprotective activity of *Eriovotrya japonica* seed extract on experimentally induced gastric lesions in rats. Nat Med, 62(1):93-100

2011년 8월 9일 신규논문접수, 11월 6일 수정논문접수, 11월 11일 채택