

비파잎 분말 첨가가 만두피의 품질 특성에 미치는 영향

박 인 덕[†]

초당대학교 조리과학부

Quality Characteristics of Dumpling Shells Containing Loquat Leaf Powder

In Duck Park[†]

Dept. of Culinary Art, Chodang University, Muan 534-701, Korea

Abstract

This study was conducted to investigate the effects of loquat (*Eriobotrya japonica* Lindl.) leaf powder (LLP) on quality characteristics of dumpling shells. Dumpling shell samples were prepared with wheat flour containing different amounts of LLP, and their characteristics were then investigated. Amylography revealed that the gelatinization temperature of the LLP-wheat flours composite increased, while the initial viscosity at 95°C, viscosity at 95°C after 15 minutes, and maximum viscosity, all decreased with increasing LLP content. As increasing amounts of LLP were added, the L and a values were reduced, whereas the b value was increased. Moreover, the addition of LLP increased hardness, cohesiveness, and adhesiveness, while it reduced springiness. Overall, sensory evaluation revealed that dumpling shells with 5% LLP were preferred more than other samples.

Key words : Loquat leaf powder, dumpling shell, quality characteristics.

서 론

비파(*Eriobotrya japonica* Lindl.)는 장미과(Rosaceae)의 상록교목으로서 겨울철에 개화하여 이듬해 6월에 수확하는 과실수이다. 중국이 원산지로서 최대 생산국이며, 일본이나 스웨덴 등에서도 비파 재배가 활발할 뿐만 아니라 비파 가공 산업이 발달되어 있다(Lee & Kim 2009). 비파나무의 잎은 민간에서 엽차로 이용되어 왔으며, terpenoid, flavonoids, tannin, megastigmane glycoside 등의 유용한 화합물이 다량 함유되어 있어 아질산염 소거 작용 및 항돌연변이 효과(Bae *et al* 2002a), 항균 효과, 항산화 활성(Bae *et al* 2002b) 및 항암 활성(Jung *et al* 1994, Nazato *et al* 1994, Shimizu *et al* 1996) 등이 보고된 바 있다. 비파 열매는 과육이 연하고즙이 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 *et al* 1996). 비파 씨는 polyphenol 화합물군과 amygdalin 등이 함유되어 있어 산화적 스트레스를 감소시켜 주며, 항산화, 항당뇨 및 위보호 작용의 효능이 있는 것으로

알려져 있다(Hamada *et al* 2004, Tanaka *et al* 2008, Yokota *et al* 2006, Yokota *et al* 2008).

근래 건강한 식생활에 대한 관심이 높아지면서 기능성 식품에 대한 관심과 수요가 증가하는 가운데, 이러한 비파의 기능성을 이용한 몇 가지 음식을 연구 개발한 사례들이 보고(Bae & Shim 1998, Bae *et al* 1998a, Bae *et al* 1998b, Go & Park 2005a, Go & Park 2005b, Park & Cho 2011)된 바 있지만, 비파를 이용한 조리법 개발 및 건강기능성 식품 소재로의 활용이 아직 미비한 실정이다.

만두는 우리나라 주식류의 한 종류로 하루 세끼의 식사 중 주로 점심이나 저녁에 식사 대용으로 먹기도 하지만 간식으로 혹은 별식으로 남녀노소를 구분하지 않고 즐겨 이용되고 있는 음식이며, 한국인의 식습관에 가장 적합한 특징으로 원료 및 형태에 따라 다양한 제품의 구현이 가능하기 때문에 향후 지속적인 성장이 가능한 품목군으로 평가되고 있다(Bok HJ 2008). 특히 냉동식품으로 많이 이용되고 있는 만두는 2006년 매출규모가 2,010억 원에 이르며(Kim DH 2007), 가정에서도 간편 영양식으로 선호하며 단체 급식에서도 자주 제공되는 음식 중의 하나(Chang & Hwang 2006)로 선호도가 급격히 증가되는 추세이다. 그러나 만두는 냉동 상태에서 유통, 보존해야 하며, 만두피는 반죽하는 방법, 시간, 날짜 및 습도 등에 크게 영향을 받기 때문에 만두피에 대한 다양

[†] Corresponding author : In Duck Park, Tel : +82-61-450-1644, Fax : +82-61-450-1641, E-mail : idpark@chodang.ac.kr

한 연구, 개발의 필요성이 제시된 바 있다(Cho & Kim 2008, Kim *et al* 2009). 만두피에 대한 연구로는 볶은 콩가루 첨가 만두피(Pyun *et al* 2001), 쌀가루 만두피의 품질 특성(Lee IO 2003), 성분 배합에 따른 만두피의 물성 변화(Kang & Kim 2003), 홍어 분말(Cho & Kim 2008), 새우 분말(Kim *et al* 2009) 등을 첨가하여 제조한 만두피에 대한 특성 연구가 있으며, 비파를 만두피 제조에 활용한 연구는 미흡한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 비파잎 분말을 이용한 가공제품의 개발 및 비파 재배 농가의 소득 창출 등을 위해 비파잎 분말을 첨가한 만두피에 대한 품질 특성을 평가하여 제품 개발을 위한 기초 자료로 활용하고자 하였다.

재료 및 방법

1. 실험 재료

본 실험에 사용된 비파 잎은 2010년 전남 완도군에서 수확한 것을 동결 건조기(Dura-Dry™ μ P, FTS SYSTEM Inc, Japan)를 이용하여 수분함량을 10% 정도 되도록 건조한 후 blender로 분쇄한 다음 40 mesh의 체로 내린 후 사용하였다. 밀가루는 제면용(중력분, (주) 대한제분)을 구입하여 사용하였고, 소금은 천일염(신안토판염)을 사용하였다.

2. 일반성분 분석

밀가루와 비파 분말의 일반성분은 AOAC법(AOAC 1980)으로 측정하였다. 수분 함량은 105℃ 상압가열건조법, 조단 백질은 micro-Kjeldahl법으로 분석(질소계수 6.25를 사용)하였으며, 조지방 함량은 Soxhlet 추출법, 조회분은 550℃ 전기로에서 회화시키는 직접 회화법으로 정량하였다. 탄수화물은 시료 전체 무게(%)에서 수분, 회분, 조지방, 조단백질을 뺀 나머지 값을 %로 표시하였다.

3. 만두피의 제조

만두피의 제조는 만두피의 조리법을 기술한 여러 문헌 및 자료(Cho & Kim 2008, Kim *et al* 2009, Kang *et al* 2011)를 참고하여 예비실험을 거쳐 관능적 특성을 고려하여 총 가루 분량의 0%, 3%, 5%, 7%, 9%로 결정하였다. 만두피 반죽은 밀가루 100 g에 소금 2 g, 물 40 g을 넣어 반죽한 후, 상온에서 30분간 숙성시킨 뒤 가정용 국수제조기(아륙산업사)를 사용하여 두께 1.00 mm, 직경 7 cm의 원형 만두피를 제조하였다. 비파 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 만두피의 배합비는 Table 1과 같다.

4. 아밀로그래프에 의한 점도 특성

Amylograph에 의한 시료의 호화 양상 측정은 Micro visco-

Table 1. Formula of dumpling shell with varied levels of loquat leaf powder

Ingredients	Sample (g)				
	Control	LLP-3%	LLP-5%	LLP-7%	LLP-9%
Flour	100	97	95	93	91
Loquat leaf powder	0	3	5	7	9
Salt	2	2	2	2	2
Water	40	40	40	40	40

Control : No loquat leaf powder.

LLP-3% : 3% loquat leaf powder added.

LLP-5% : 5% loquat leaf powder added.

LLP-7% : 7% loquat leaf powder added.

LLP-9% : 9% loquat leaf powder added.

amylograph(Brabender, Germany)를 사용하여 Park & Cho(2006)의 방법에 따라 측정하였다. 시료를 조제한 후 amylograph 호화 용기에 넣고 30℃에서 95℃까지 1.5℃/min로 호화시킨 후 95℃에서 15분간 유지시켜 호화개시온도, 최고점도, 95℃에서의 점도, 95℃에서 15분 후의 점도 등을 계산하였다.

5. 만두피의 조리특성

만두피의 조리 시 변화는 Pyun *et al*(2001)의 방법으로 분석하였다. 중량 변화는 만두피 50 g을 직경 18 cm, 높이 9 cm인 스테인레스 냄비에 물 400 mL를 넣고 끓는 물에서 3분간 삶은 후 30초간 냉수에서 냉각시키고, 3분간 물을 뺀(Kang *et al* 2011) 뒤 만두피의 무게를 측정하였다. 만두피의 수분 흡수율은 조리 후 만두피의 중량에서 생만두피의 중량을 빼고 다시 생만두피의 중량으로 나눈 후 100을 곱하여 계산하였다. 삶은 만두피의 부피는 500 mL mass cylinder에 300 mL의 물을 채운 다음, 수분흡수율을 측정한 만두피를 시료로 mass cylinder에 넣어 증가하는 물의 부피를 측정하여 구하였다. 만두피 국물의 탁도는 고형물의 용출 정도를 나타내는 수치로서 조리를 끝낸 국물을 2배로 희석하여 실온에서 냉각한 후 분광광도계(UV-1601PC, Shimadzu, Japan)를 사용하여 675 nm에서 흡광도를 측정하였다.

6. 만두피의 색도

만두피의 색도는 만두피를 끓는 물에 넣고 3분간 삶은 후 물을 뺀 뒤 측정용기에 담아서 색차계(CR-200, Minolta, Japan)를 이용하여 밝기(L, lightness), 적색도(a, redness), 황색도(b, yellowness) 값을 측정하고 그 평균값으로 나타내었다. 이 때 사용된 표준 백색판(standard plate)의 L, a, b 값은 90.5, 1.3, 3.5 이었다.

7. 만두피의 조직감

만두피의 조직감 특성은 두께 1.00 mm, 직경 7 cm의 원형 만두피를 끓는 물에서 삶은 후 물기를 뺀 뒤 Rheometer (COMPAC- 100II, Sun Sci. Co., Japan)를 이용하여 10회 반복 측정하였다. 이때의 측정조건은 distance 5 mm, adaptor type circle, plunger ϕ 50 mm cylinder, table speed 120 mm/ min, deformation ratio 90%의 조건으로 하여 경도(hardness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 씹힘성(chewiness) 및 부착성(adhesiveness)의 값으로 나타내었다.

8. 관능적 특성 평가

만두피의 관능검사는 초당대학교 조리과학부 학생 20명을 선정하여 본 실험 목적을 충분히 설명하고, 관능검사 방법과 평가특성을 교육시킨 후에 관능검사를 실시하였다. 모든 시료는 3분간 400 mL의 물에서 가열한 후 냉수에 1분간 냉각한 다음 5분간 물빼기를 실시한 후 $2 \times 2 \times 0.1 \text{ cm}^3$ 로 잘라 흰색 폴리에틸렌 1회용 접시에 담아 물과 함께 제공하였다. 평가 항목은 만두피의 외관(색깔의 바람직한 정도, 표면의 매끄러운 정도), 향미(이취, 비파 냄새), 입안에서의 느낌(쫄깃쫄깃한 정도, 치아에 달라붙는 정도), 고소한 맛 및 전체적인 기호도에 대한 선호도 평가를 하였다. 관능적 평가는 7점 척도법을 사용하였으며, 매우 나쁘다(1점)에서 매우 좋다(7점)까지의 점수로 평가하였다.

9. 통계 분석

모든 실험 데이터는 수차례의 예비실험을 거친 후 본 실험을 통해 3회 반복 측정된 값으로 하였다. 자료의 통계처리는 SPSS(Statistics Package for the Social Science, Ver. 14.0 for Window) package를 이용하여 평균 및 표준편차를 구하고, 분산분석(ANOVA)과 Duncan의 다중범위 시험법(Duncan's multiple range test)으로 통계적 유의성을 검증하였다($p < 0.05$).

결과 및 고찰

1. 일반성분

실험에 사용한 밀가루와 비파잎 분말에 대한 일반성분 분석 결과는 Table 2와 같다. 밀가루의 수분함량은 10.33%, 조단백질은 12.54%, 조지방질은 1.21%, 회분은 0.27%, 탄수화물은 75.67%이고, 비파잎 분말의 수분함량은 10.12%, 조단백질은 8.24%, 조지방질은 5.27%, 회분은 6.73%, 탄수화물 69.64%를 나타내었다.

2. 아밀로그래프에 의한 점도 특성

비파 분말의 첨가량에 따른 아밀로그래프의 특성치는 Ta-

Table 2. Proximate composition of loquat leaf powder and wheat flours

Characteristics	Samples (%)	
	Wheat flour	Loquat leaf powder
Moisture	10.33	10.12
Crude protein	12.54	8.24
Crude lipid	1.21	5.27
Crude ash	0.27	6.73
Carbohydrate	75.67	69.64

ble 3과 같다. 호화개시온도는 대조군의 경우 $65.3 \pm 1.15^\circ\text{C}$ 를 나타냈으나, 비파 분말의 첨가량이 증가될수록 $67.5 \pm 1.21^\circ\text{C}$, $69.6 \pm 1.25^\circ\text{C}$, $71.8 \pm 1.33^\circ\text{C}$, $73.5 \pm 1.41^\circ\text{C}$ 로 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 판단된다(Choe *et al* 2003, Kim ML 2006). 또한 비파 분말이 함유하고 있는 칼슘, 마그네슘, 철분, 아연 등의 무기질에 기인되는 것으로 생각된다(Bae & Shim 1998). 최고점도는 대조군의 경우 212 ± 2.01 B.U.로 나타났으나, 비파 분말 첨가량이 증가할수록 198 ± 1.02 , 191 ± 1.12 , 180 ± 1.05 및 168 ± 1.01 B.U.로 낮아졌다. Lee *et al*(2000)은 소맥분의 최고 점도는 부드러운 맛과 전체적인 기호도와 정의 상관관계가 있다고 하였다.

Park *et al*(2010)은 파래 분말을 첨가한 만두피의 특성에서 파래 분말의 첨가량이 증가할수록 최고점도가 감소한다고 보고하였으며, Pyun *et al*(2001)은 붉은 콩가루를 첨가한 만

Table 3. The effect of loquat leaf powder on the pasting properties by amylograph

Sample ¹⁾	Gelatinization temperature ($^\circ\text{C}$)	Viscosity at 95 $^\circ\text{C}$ (B.U.)	Viscosity at 95 $^\circ\text{C}$ after 15min(B.U.)	Maximum viscosity (B.U.)
Control	$65.3 \pm 1.15^{\text{c}2)}$	$209 \pm 2.45^{\text{a}}$	$181 \pm 0.22^{\text{a}}$	$212 \pm 2.01^{\text{a}}$
LLP-3%	$67.5 \pm 1.21^{\text{b}}$	$198 \pm 2.11^{\text{b}}$	$172 \pm 1.12^{\text{b}}$	$198 \pm 1.02^{\text{b}}$
LLP-5%	$69.6 \pm 1.25^{\text{a}}$	$190 \pm 1.32^{\text{b}}$	$165 \pm 1.10^{\text{c}}$	$191 \pm 1.12^{\text{b}}$
LLP-7%	$71.8 \pm 1.33^{\text{a}}$	$175 \pm 1.25^{\text{c}}$	$150 \pm 0.11^{\text{cd}}$	$180 \pm 1.05^{\text{c}}$
LLP-9%	$73.5 \pm 1.41^{\text{a}}$	$167 \pm 1.13^{\text{d}}$	141 ± 0.21	$168 \pm 1.01^{\text{d}}$

¹⁾ Samples are same as in Table 1.

²⁾ Mean \pm standard deviation.

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

두피의 연구에서 볶은 콩가루 첨가 비율이 증가할수록 최고 점도가 감소하는 것으로 나타나 본 결과와 비슷하였다. 95℃에서 점도와 95℃에서 15분간 유지한 후의 점도에서도 비파 분말을 첨가한 양이 많아질수록 감소하는 경향을 나타내었다. 밀가루의 점도에 영향을 미치는 인자로는 단백질 함량, 입도 분포 등이 알려져 있으며(Park & Cho 2006), 본 연구에서 비파 분말 첨가로 밀가루 글루텐 함량이 희석되고 전분양이 작아진 것, 입도가 커진 것 등이 점도 특성에 영향을 미친 것으로 생각된다.

3. 만두피의 조리 특성

비파 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 만두피의 조리 특성은 Table 4와 같다. 비파 분말 첨가군의 조리 후의 중량 및 만두피의 부피는 비파 분말 첨가군이 대조군에 비해 유의적으로 높게 나타났으나($p < 0.05$), 비파 분말 첨가에 따른 유의차는 볼 수 없었다. 수분 흡수율은 비파 분말 첨가군이 대조군에 비해 높게 나타났으나, 첨가군 간에는 유의적인 차이가 없었다. 비파 분말을 첨가한 만두피의 조리 후 수분 흡수율은 61.65~87.63%의 범위로 나타났다. Pyun *et al*(2001)의 콩가루 첨가 만두피에서는 수분 흡수율이 61.20~85.28%, Cho & Kim(2008)의 홍어 분말 첨가 만두피 연구에서는 62.31~87.33%로 나타났으며, Kang *et al*(2011)의 새송이버섯 분말을 첨가한 만두피에서는 103.20~116.66%의 범위로 나타났다. Pyun *et al*(2001)은 볶은 콩가루를 첨가한 만두피의 경우 레시틴과 단백질의 보수성으로 인해 조리 특성이 높게 나타났다고 보고한 바 있는데, 본 연구에서도 비파 분말에 존재하는 단백질의 보수성으로 인한 결과로 사료된다. 조리 후의 탁도는 조리 중 고형분의 손실 정도를 나타내는 척도를 대조군에 비해 비파 분말 첨가군이 약간 증가하여 용출 성분의

양이 조금 많은 것으로 나타났으나, 비파 분말 9% 첨가 시료 외에는 유의적인 차이는 없었다. Kang *et al*(2011)의 새송이버섯 분말 첨가 만두피 연구에서는 대조군이 가장 적은 값을 보였고, 첨가군이 유의적으로 높게 나타났다고 보고하여 본 연구 결과와 비슷하였다.

4. 만두피의 색도

비파 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 만두피의 색도를 측정된 결과는 Table 5와 같다. 비파 분말이 첨가되지 않은 대조군의 경우에는 명도(L), 적색도(a) 및 황색도(b)가 77.35 ± 1.05 , 2.31 ± 1.01 , 10.12 ± 1.13 으로 나타났다. 색의 밝은 정도를 나타내는 명도(L)는 비파 분말의 첨가량이 증가할수록 67.18 ± 0.21 , 63.13 ± 0.02 , 59.11 ± 0.45 , 53.42 ± 0.12 로 감소되어 만두피의 밝기가 크게 떨어졌는데, 비파 만두피의 명도에 영향을 끼치는 요인은 비파 분말인 것으로 사료된다(Cho & Kim 2012). 적색도(a)는 비파 분말을 많이 첨가할수록 -2.18 ± 1.22 , -3.21 ± 1.51 , -4.20 ± 1.13 , -5.12 ± 1.21 로 모두 음(-)을 나타내어 녹색의 경향을 띠었으며, 유의하게 감소하였다($p < 0.05$). 황색도(b)는 비파 분말 3, 5, 7 및 9%를 첨가한 두부의 경우 22.55 ± 1.20 , 24.15 ± 2.1 , 25.27 ± 2.21 및 26.88 ± 3.01 로 유의적으로 증가하여 황색도가 높아지는 결과를 보였다. Yang *et al*(2008)은 썩 분말을 첨가한 유과의 색도 측정 결과, 썩 분말 첨가량이 증가할수록 튀긴 유과의 명도 값은 감소하며, 황색도는 증가하였다고 보고한 바 있어 본 연구 결과와 유사한 양상을 보였다. Park & Cho(2004)는 클로렐라 추출물의 첨가 농도가 증가할수록 L값은 낮아지는 반면, a값은 감소하고 b값은 증가한다고 보고하였으며, Park & Cho(2011)는 비파 분말의 첨가량이 증가될수록 국수의 L값과 a값은 감소하고 b값은 증가한다고 보고하여 본 결과와 비슷하였다.

Table 4. The effect of loquat leaf powder on the cooking characteristic of dumpling shell

Sample ¹⁾	Weight gain (g)	Volume (mL)	Water absorption (%)	Turbidity
Control	42.21±1.31 ²⁾	26.16±1.03 ^b	61.65±2.35 ^c	0.62±0.03 ^b
LLP-3%	46.15±1.35 ^b	31.99±1.05 ^a	82.32±3.11 ^b	0.64±0.03 ^b
LLP-5%	49.12±1.50 ^a	32.74±1.15 ^a	85.52±3.35 ^a	0.66±0.05 ^b
LLP-7%	49.97±1.51 ^a	33.45±1.21 ^a	86.78±5.11 ^a	0.68±0.10 ^b
LLP-9%	50.11±1.55 ^a	34.24±1.30 ^a	87.63±4.25 ^a	0.72±0.21 ^a

¹⁾ Samples are same as in Table 1.

²⁾ Mean±standard deviation.

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

Table 5. The effect of loquat leaf powder on the color of dumpling shell differing in loquat leaf powder

Sample ¹⁾	Color values		
	L	a	b
Control	77.35±1.05 ^{a2)}	2.31±1.01 ^a	10.12±1.13 ^d
LLP-3%	67.18±0.21 ^b	-2.18±1.22 ^b	22.55±1.20 ^c
LLP-5%	63.13±0.02 ^b	-3.21±1.51 ^c	24.15±2.11 ^b
LLP-7%	59.11±0.45 ^c	-4.20±1.13 ^{cd}	25.27±2.21 ^b
LLP-9%	53.42±0.12 ^d	-5.12±1.21 ^d	26.88±3.01 ^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 ($p < 0.05$).

5. 만두피의 조직감

비파 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 만두피의 조직감(경도, 탄력성, 응집성, 씹힘성 및 부착성) 특성을 Table 6에 나타내었다. 경도는 대조군이 $2.41 \pm 0.11 \text{ g/cm}^2$ 로 나타났고, 비파 분말 첨가량이 많아질수록 $2.55 \pm 0.15 \sim 2.81 \pm 0.32 \text{ g/cm}^2$ 로 유의적으로 증가하는 경향을 보였다($p < 0.05$). 만두피의 응집성, 씹힘성 및 부착성은 대조군에서 가장 낮았고, 비파 분말 첨가량이 증가할수록 점차 증가하였는데, 그 값은 각각 $69.85 \pm 1.61 \sim 68.10 \pm 1.31\%$, $159.39 \pm 3.12 \sim 153.32 \pm 2.51\%$, $11.51 \pm 1.10 \sim 7.15 \pm 0.13\%$ 로 나타났다. 탄력성은 대조군의 경우 $110.52 \pm 1.34\%$ 로 가장 높았으며, 비파 분말 첨가량이 증가할수록 감소하여 $105.11 \sim 88.10\%$ 를 나타내었다. Kim *et al.*(2009)의 새우분말을 첨가시킨 만두피에서 첨가량이 증가될수록 부착성은 저하한다고 보고된 바 있어서 상반된 결과를 보였는데,

이는 부재료의 고유한 특성에 기인한 결과로 생각된다.

6. 만두피의 관능적 특성

비파 분말 첨가량에 따른 만두피를 제조하여 조리한 만두피의 관능 평가에 대한 결과는 Table 7과 같다. 관능적 평가는 7점 척도법을 사용하였는데, 만두피의 외관 특성을 보면 만두피의 색은 대조군과 비파 분말 3~7% 첨가군이 각각 5.22 ± 1.03 , 5.15 ± 1.01 , 5.50 ± 1.13 , 5.41 ± 1.15 로 나타났으며, 진한 녹색 빛을 띠는 9% 첨가군에 대한 기호도는 5.06 ± 0.01 로 나타나 비파 분말이 9% 이상 첨가시 관능적 색깔 특성이 저하되는 것으로 생각된다($p < 0.05$). 비파 분말 5%와 7% 첨가군은 대조군과 유의적 차이를 보이지 않았는데, 이러한 결과는 근래 다양한 기능성 원료들을 사용하여 제조된 유색 식품에 대한 소비자의 선호도가 높아지면서 전통적인 흰색에 대한

Table 6. Textural properties dumpling shell differing in loquat leaf powder

Samples ¹⁾	Hardness (g/cm ²)	Springiness (%)	Cohesiveness (%)	Chewiness (g)	Adhesiveness (g)
Control	2.41 ± 0.11^{d2}	110.52 ± 1.34^a	66.35 ± 1.30^b	149.23 ± 1.55^c	6.01 ± 0.02^c
LLP-3%	2.55 ± 0.15^{cd}	105.11 ± 1.25^b	68.10 ± 1.31^a	153.32 ± 2.51^b	7.15 ± 0.13^b
LLP-5%	2.61 ± 0.21^c	100.31 ± 1.12^b	68.63 ± 1.25^a	155.59 ± 3.01^{ab}	8.55 ± 0.15^b
LLP-7%	2.75 ± 0.20^b	90.61 ± 1.01^c	69.75 ± 1.45^a	157.38 ± 3.05^{ab}	10.11 ± 1.03^a
LLP-9%	2.81 ± 0.32^a	88.10 ± 0.22^d	69.85 ± 1.61^a	159.39 ± 3.12^a	11.51 ± 1.10^a

¹⁾ Samples are same as in Table 1.

²⁾ Mean \pm S.D. ($n=3$).

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

Table 7. Sensory evaluation score of dumpling shell differing in loquat leaf powder

Sensory characteristics	Samples ¹⁾					
	Control	LLP-3%	LLP-5%	LLP-7%	LLP-9%	
Appearance	Color	5.22 ± 1.03^{a2}	5.15 ± 1.01^{ab}	5.50 ± 1.13^a	5.41 ± 1.15^a	5.06 ± 0.01^b
	Smoothness	6.32 ± 1.15^a	6.25 ± 1.12^a	6.21 ± 1.11^a	5.53 ± 0.05^b	5.45 ± 0.13^b
Flavor	Off-flavor	2.35 ± 0.01^b	2.45 ± 0.04^b	2.50 ± 0.01^b	3.53 ± 0.02^a	3.59 ± 0.05^a
	Loquat odor	1.90 ± 1.03^c	2.13 ± 1.02^b	2.17 ± 1.10^b	2.19 ± 1.12^b	2.45 ± 1.25^a
Texture	Chewiness	5.21 ± 0.01^b	5.25 ± 1.11^b	5.50 ± 1.01^a	5.42 ± 1.07^a	5.15 ± 1.08^c
	Adhesiveness	4.25 ± 1.05^c	4.50 ± 1.13^{bc}	4.53 ± 1.12^b	4.74 ± 1.14^b	5.11 ± 1.20^a
Taste	Nutty taste	3.95 ± 0.01^c	4.12 ± 0.25^b	4.45 ± 0.43^a	4.40 ± 0.81^a	4.15 ± 0.31^b
Overall acceptability		5.15 ± 1.02^c	5.23 ± 1.05^b	5.58 ± 1.12^a	5.45 ± 1.13^{ab}	5.21 ± 1.08^b

¹⁾ Samples are same as in Table 1.

²⁾ Mean \pm S.D. ($n=20$).

^{a-d} Values with same letter at the row are not significantly different ($p < 0.05$).

Scoring value: 7 very good, 1 very bad.

고정관념에서 탈피하는 것(Hong *et al* 2004, Park & Cho 2006, Cho & Kim 2008)으로 보여지며, 연한 녹색을 띠는 만두피의 색을 좋아함을 알 수 있었다. 만두피 표면의 매끄러운 정도는 대조군이 가장 높은 점수를 나타냈으며, 비파 분말 7% 이상 첨가군에서는 유의적인 차이를 보였다($p<0.05$). 향미 특성 중 이취는 비파 분말 5% 첨가군의 경우 유의한 차이가 없었으나, 7%와 9% 첨가군의 경우 유의하게 증가하였다($p<0.05$). 비파 분말 만두피의 냄새는 비파 분말 3, 5, 7%의 경우에는 시료 간 차이를 보이지 않았으나, 9% 첨가군은 유의하게 증가하였다. 조직감 특성에서 쫄깃한 정도는 비파 분말 첨가군이 더 좋은 점수를 받았으나 9% 첨가군은 대조군보다 더 낮았다. 치아에 달라붙는 정도(부착성)는 만두피를 씹으면서 혀, 입천장, 이 등에 달라붙는 정도를 평가한 항목으로 비파 분말 첨가 시 대조군에 비하여 유의적으로 높아 달라붙는 정도가 증가하는 것으로 나타났다. 고소한 맛은 비파 분말 첨가량이 많아질수록 증가되었으며 5%에서 4.45 ± 0.43 으로 가장 높은 선호도를 나타냈으나, 9% 첨가군에서는 낮은 점수를 보여 맛이 저하되는 것으로 나타나 너무 많은 비파 분말의 첨가는 오히려 맛을 떨어뜨리는 것으로 평가되었다. 전체적인 기호도는 비파 분말 5% 첨가군이 다른 시료들에 비해 좋은 평가를 보였다.

요약 및 결론

현대인들의 건강을 고려한 생리기능성이 향상된 만두 제품 개발을 위한 기초연구로, 비파 분말을 첨가하여 만두피를 제조한 후 기계적·관능적 품질 특성을 평가하였다. 호화개시온도는 비파 분말의 첨가량이 증가될수록 점진적으로 증가하는 경향을 보였다. 최고점도, 95℃에서 점도 및 95℃에서 15분간 유지한 후의 점도는 비파 분말의 첨가량이 증가함에 따라 낮아지는 것으로 나타났다. 만두피의 색도는 비파 분말 첨가량이 증가함에 따라 명도(L값)와 적색도(a값)는 유의하게 감소하였으며, 황색도(b값)는 각 시료간에 유의하게 증가되었다. 조리특성에서 비파 분말을 첨가한 만두피는 대조군에 비해 중량, 부피, 수분흡수율 등이 모두 높게 나타났다. 만두피의 조직감은 비파 분말 첨가량이 증가될수록 경도, 응집성, 씹힘성 및 부착성은 높아졌으며, 탄력성은 감소하였다. 만두피의 관능검사 결과, 표면의 매끄러운 정도는 대조군이 가장 높은 점수를 나타냈으며, 고소한 맛은 비파 분말 첨가량이 많아질수록 증가되었다. 전체적인 기호도는 비파 분말 5% 첨가군이 가장 높은 것으로 평가되었다.

이상의 결과로 볼 때 만두피의 제조에 있어 비파 분말 5% 첨가의 경우 만두피의 품질 특성의 향상과 기능성을 더해줄 수 있으며, 전반적인 기호도 면에서 우수한 만두피를 제조할 수 있을 것으로 사료된다.

문헌

- AOAC (1980) *Official Method of Analysis* 14th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington DC.
- Bae YI, Chung YC, Shim KH (2002b) Antimicrobial and antioxidant activities of various solvent extract from different parts of loquat (*Eriobotrya japonica* Lindl). *Korean J Food Preserv* 9: 97-101.
- Bae YI, Jeong CH, Shim KH (2002a) Nitrite-scavenging and antimutagenic effects of various solvent extract from different parts of loquat (*Eriobotrya japonica* Lindl). *Korean J Food Preserv* 9: 92-96.
- Bae YI, Moon JS, Shim KH (1998b) Loquat (*Eriobotrya japonica* Lindl) juice processing and its physicochemical properties. *Korean J Postharvest Sci Technol* 5: 270-274.
- 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: 262-269.
- Bae YL, Shim KH (1998) Nutrition components in different parts of Korean loquat (*Eriobotrya japonica* Lindl). *Korean J of Food Preserv* 5: 57-63.
- Bok HJ (2008) The a literary investigation on Mandu (dupling)-types and cooking methods of Mandu (dumpling) during the Joseon era (1400's~1900's). *Korean J Food Culture* 23: 252-257.
- Chang HJ, Hwang YK (2006) Product development and market testing of ready-to-eat mandu with pond-snail as a health food. *Korean J Community Nutrition* 11: 650-660.
- Cho HS, Kim KH (2008) Quality characteristics of Mandupi with skate (*Raja kenofei*) flour. *Korean J Food Culture* 23: 252-257.
- Cho HS, Kim KH (2012) Quality characteristics of Maejalgwa containing various levels of *Eriobotrya japonica* leaf powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 22: 550-557
- 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: 545-550.
- 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: 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: 200-206.
- Hamada A, Yoshioka S, Takuma D, Yokota J, Cui T, Kusunose

- M, Miyamura M, Kyotani S, Nishika Y (2004) The effect of *Eriovotrya japonica* seed extract on oxidative stress in adriamycin-induced nephropathy in rats. *Biol Pharm Bull* 27: 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: 795-799.
- 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: 213-218.
- Kang BH, Shin EJ, Lee SH, Lee DS, Hur SS, Kim SH, Son SM, Lee JM (2011) Quality characteristics of dumpling shell containing *Pleurotus eryngii* powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 40: 570-574
- Kang KS, Kim BS (2003) Changes of rheology on the dumpling shell by added materials. *Korean J Food Preserv* 10: 498-505.
- Kim DH (2007) Rediscovery of dumplings: recovery of sales level before a dumpling market crisis. *Weekly Chosun* May 16, 2007.
- Kim KH, Park BH, Cho YJ, Kim SR, Cho HS (2009) Quality characteristics of shrimp flour added dumpling shell. *Korean J Food Culture* 24: 206-211.
- 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: 237-243 .
- Lee BY, Park EM, Kim EJ, Choi HD, Kim IH, Hwang JB (1996) Analysis of chemical components of Korean loquat (*Eriovotrya japonica* Lindl.) fruit. *Korean J Food Sci Technol* 28: 428-432.
- Lee IO (2003) Quality characteristics of Mandupi with rice meal. *MS Thesis* Chonnam National University, Gwangju. pp 15-17.
- Lee KI, Kim SM (2009) Antioxidative and antimicrobial activities of *Eriobotrya japonica* Linld. leaf extracts. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38: 123-128.
- Lee YS, Lim HY, Lee KH (2000) A study on the preparation and evaluation of dried noodle products made from composite flour utilizing arrowroot starch. *Korean J Soc Food Sci* 16: 681-688.
- Nazato N, Matsumoto K, Uemitsu N (1994) Triterpenes from leaves of *Eriobotrya japonica*. *Nat Med* 48: 336-339.
- Park BH, Cho HS (2006) Quality characteristics of dried noodles made with *Dioscorea japonica* flour. *Korean J Food Cookery Sci* 22: 173-180.
- Park BH, Ju SM, Cho HS (2010) Effect of *Enteromorpha intestinalis* powder addition in the quality of dumpling shell. *Korean J Food Preserv* 17: 814-819
- Park ID, Cho HS (2011) Quality characteristics of dried noodles with added loquat leaf powder. *Korean J Food Culture* 26: 709-716.
- Park SI, Cho EJ (2004) Quality characteristics of noodle added with chlorella extract. *Korean J Food Nutr* 17: 120-127.
- Pyun JW, Nam HW, Woo IA (2001) A study on the characteristics of *mandu-pi* differing in roasted soy flour content. *Korean J Food & Nutr* 14: 287-292.
- Shimizu M, Uemitsu N, Shiota M, Matsumoto K, Tezuka Y. 1996. A new triterpene ester from *Eriobotrya japonica*. *Chem Pharm Bull* 44: 2182-2191.
- 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: 686-693.
- Yang S, Kim MY, Chun SS (2008) Quality characteristics of *Yukwa* prepared with mugwort powder using different puffing process. *Korean J Food Cookery Sci* 24: 340-348
- 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: 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: 93-100.

접 수: 2012년 6월 27일
 최종수정: 2012년 12월 14일
 채 택: 2012년 12월 24일