

## 비파잎가루 첨가 비율에 따른 절편의 품질 특성

강 양 선

한국관광대학교 호텔제과제빵과

### Quality Characteristics of *Jeolpyun* with Different Ratios of Loquat Leaf Powder

Yang-Sun Kang

Dept. of Hotel Baking Science & Technology, Korea Tourism College, Icheon 17306, Korea

#### ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the optimal mixing ratio of hot-air dried loquat leaf powder and optimum conditions for making *Jeolpyun* containing hot-air dried loquat leaf powder (LLP). Samples of *Jeolpyun* were prepared with different contents of hot-air dried LLP (0%, 3%, 6%, 9%, 12%) followed by analysis of chemical properties, moisture contents, color, mechanical quality characteristics, amylograph, and sensory tests. Chemical analysis showed that hot-air dried LLP consisted of 11.41% water, 8.34% crude protein, 1.90% crude fat, 7.74% crude ash, and 16.95% crude fiber, with °Brix of 2.07, and pH of 5.78. Moisture contents of samples ranged from 52.22 to 50.06%. L-value decreased with addition of hot-air dried LLP, whereas a-value increased with increasing amount of hot-air dried LLP, and no significant differences were observed regarding b-value. In the mechanical evaluation of physical properties, hardness decreased with increasing amount of hot-air dried LLP. The starting temperature amylograph of *Jeolpyun* was higher in samples with hot-air dried LLP than those without hot-air dried LLP. Set back was slower with increasing amount of hot-air dried LLP, an increasing amount of hot-air dried LLP made set back of *Jeolpyun* slower. In the sensory test, *Jeolpyun* with 6% hot-air dried LLP was the most preferred with less bitterness and proper softness, moisture and chewiness. Therefore, addition of 6% hot-air dried LLP to *Jeolpyun* made with rice flour showed the best overall preference. Based on the results of this experiment, samples with hot-air dried LLP showed slower hardening than those without hot-air dried LLP in textural changes during storage, and *Jeolpyun* with 6% hot-air dried LLP is expected to increase quality and preference of *Jeolpyun*.

Key words : Loquat leaf powder, *Jeolpyun*, hardness, sensory test

#### 서 론

비파(*Eriobotrya japonica* Lindley)는 장미과(Rosaceae)의 상록성 광엽수로 교목성이며, 중국이 원산지로서 우리나라에서는 제주도, 경남, 전남지역 등의 온화한 기후 조건에서 주로 재배되고 있다. 과수작물로 향기로운 꽃은 10~11월에 피고, 황색의 열매는 이듬해 6월에 익으며, 달콤하고 감미로운 맛을 갖고 있다(Park YS *et al* 2005; Park YS & Park HS 1995). 비파나무의 잎은 민간에서 엽차로 이용되어 왔으며, 열매는 당도가 높고 적당한 산미가 있어 식용하기에 기호성이 높은 과실이다. 「동의보감」이나 「본초강목」에서는 비파나무잎이나 과실에는 거담, 호흡진정, 구토, 갈증 등에 효능이 뛰어난 것으로 기록되어 있다고 한다(Bae YI *et al* 1998). 비파 부위별 암세포특이성 검정 결과, 비파잎과 줄기는 높은 세포독성을 나타냈고, 비파 과육은 정상세포에는 영향 없이 암세포를

고사시켰으며, 유방암세포주, 간암세포주, 위암세포주에 특이적으로 강하게 세포독성을 나타냈다고 보고하였다(Whang TE *et al* 1996). 비파잎에는 항산화 효과뿐만 아니라, 필수아미노산을 비롯한 glutamic acid 및 aspartic acid 등이 함유되어 차 맛을 좋게 하고, oleic acid는 혈중 중성지방 및 콜레스테롤을 저하시켜 동맥경화 예방에도 도움을 줄 수 있다고 보고하였다(Hwang YG *et al* 2010). 비파잎에서 밝혀진 약리작용으로 비파잎 추출물의 지방생성 억제효과와 이차지질 분해효소 저해효과(Min OJ *et al* 2010), 항산화 및 항균활성(Kim HJ *et al* 2006; Eom HJ *et al* 2009; Lee KI & Kim SM 2009; Shin HJ *et al* 2012), 항돌연변이 효과(Bae YI *et al* 2002) 등이 보고되어져 있다. 비파잎을 첨가한 연구로는 비파엽차(Bae YI *et al* 1998), 비파잎 국수(Park ID & Cho HS 2011), 비파잎 두부(Park ID 2012a), 비파잎 만두피(Park ID 2012b), 비파잎 쿠키(Cho HS & Kim KH 2013) 등에 관한 연구가 보고되었다.

떡은 농경의 시작과 함께 그 기원을 함께 한다. 우리의 떡은 쌀을 위주로 만들어 ‘이(餌)’이지만, 재료 구분없이 ‘떡’이

\* Corresponding author : Yang-Sun Kang, Tel: +82-2-3431-8320, Fax: +82-2-6442-1802, E-mail: yskang0228@kct.ac.kr

라 하고 한자로 ‘병(餅)’이라 한다. 떡은 만드는 과정에 따라 종류와 형태가 다양한데, 절편은 곡물을 알갱이 채 또는 분쇄하여 찐 다음, 넓고 두꺼운 나무판에 놓고 쳐서 만든 찐 떡이다(Rhyu KH *et al* 1987). 저장 기간에 따른 연구 보고된 절편으로는 모시잎 절편(Yoon SJ & Jang MS 2006), 연잎 절편(Han KY & Yoon SJ 2007), 유자잎 절편(Joo HS *et al* 2010), 대잎분말 첨가 절편(Lee GH & Kim MK 2010) 등이 있다.

이에 본 연구에서는 비파잎가루를 절편에 첨가하여 그 이용 가능성을 알아보고자 하였고, 멥쌀가루에 각 시료의 첨가 비율을 달리하여 만든 절편의 수분함량, 색도, 호화도, 텍스처 특성과 관능적 품질 특성에 미치는 영향을 조사하였다.

## 실험재료 및 방법

### 1. 재료

본 연구에서 사용한 비파잎은 경상남도 거제산을 일괄 구입하여 열풍건조한 뒤  $-20^{\circ}\text{C}$ 를 유지한 냉동고에 보관하면서 사용하였다. 멥쌀은 경기도 이천산 쌀을 사용하였고, 소금은 (주)한주 제품을 사용하였다.

### 2. 시료 제조

#### 1) 비파잎가루 제조

비파잎가루 제조는 비파잎을 흐르는 물에 3회 수세하여 물기를 제거하여 열풍건조기(Convection Dryer Oven, Co-135, Hanyang Scientific Equipment Co, Seoul, Korea)에서  $40^{\circ}\text{C}$ 의 온도로 24시간 건조시킨 뒤, 분쇄기(Commercial Food Preparing Machine HALLDE VCB-61, Kista, Sweden)에 마쇄하여 20 mesh 체에 내려 실험 재료로 사용하였다.

#### 2) 비파잎가루를 첨가한 절편의 제조

비파잎가루를 첨가한 절편의 제조를 위해 멥쌀을 5회 씻어  $20^{\circ}\text{C}$ 에서 8시간 수침한 후, 체에 밭쳐 30분 동안 물빼기를 한 후 쌀을 뺀 20 mesh 체에 내려 사용하였다. 비파잎가루 첨가 비율은 예비실험을 통해 0%, 3%, 6%, 9%, 12%로 정하였으며, 물과 소금을 함께 혼합하여 쌀가루와 섞어 사용하였다(Table 1). 혼합한 재료는 찜솥(지름 26 cm, 높이 15 cm)에 1.8 L의 물을 붓고, 미리 끓여 배 보자기를 깔고 시료를 넣은 다음 편편하게 하고, 면보를 덮어 20분간 찐 후 교반기(WBM-204, CJ, Changwon, Korea)에 넣어 10분간 치댄다. 그 후 30 g씩 떼어내어 직경 6 cm, 높이 1 cm의 petri-dish(SPL Life sciences Co, LTD., Seoul, Korea)에 채워 담아 위에 랩을 덮어 incubator(B.O.D incubator BI-81, Hanyang Scientific Equipment Co, Seoul, Korea)에서  $20^{\circ}\text{C}$ 의 온도로 저장하면서 실험

**Table 1. Formulas for preparation of Jeolpyon with added loquat leaf powder**

Ratio of loquat leaf powder (%)	Ingredients (g)			
	Rice flour	Loquat leaf powder	Water	Salt
0	500	0	175	5
3	485	15	175	5
6	470	30	175	5
9	455	45	175	5
12	440	60	175	5

재료로 사용하였다.

### 3. 실험방법

#### 1) 일반성분

비파잎가루의 수분은 상압가열건조법(AOAC 1990), 조단 백질은 micro-Kjeldahl 질소정량법, 조지방은 Soxhlet 추출법, 조회분은  $550^{\circ}\text{C}$  건식회화법, 조섬유는 A.O.A.C 방법에 따라 정량하였다. pH는 pH meter(Mettler, Toledo 345, Schwerzenbach, Switzerland), 당도는 당도계(N.O.W. Co., LTD, Tokyo, Japan)를 사용하여 측정하였다. 그 평균값은 3회 반복 측정하여 나타냈다.

#### 2) 절편의 수분함량 측정

각 시료는 전자저울을 이용하여 2 g씩 칭량하여 소형 도자기 칭량용기에 담아 건조기에서  $105^{\circ}\text{C}$  상압가열건조법(AOAC 1990)을 이용하여 측정하였다. 그 평균값은 3회 반복 측정하여 나타냈다.

#### 3) 색도 측정

각 시료를 제조한 직후에 색도색차계(Chroma meter CR-300 Minolta, Kyoto, Japan)를 사용하여 명도(L값), 적색도(a값), 황색도(b값)를 3회 반복 측정하여 그 평균값을 나타내었으며, 이때 사용한 calibration plate는 L값이 94.50, a값이 .3032, b값이 .3193이었다. 색도 측정을 위한 샘플의 크기는 직경 6 cm, 높이 1 cm로 하였다.

#### 4) 절편 반죽의 Amylograph 측정

비파잎가루를 첨가한 절편의 시료들은 10%(w/w)의 농도로 하여 가열에 의한 호화 특성은 신속점도 측정계(RVA, Rapid Visco Analyser, 4-D, newport Scientific Pty. Ltd. Narrabeen,

Australia)를 이용하여 ICC 표준방법(ICC 1994)에 따라 측정하였다. 호화과정에 따른 점도변화는 각각의 시료(3.0, 3.5 g 건량기준)에 최종무게가 28 g이 되도록 RVA 용기에 증류수를 가하여 50℃에서 1분간 유지한 다음, 95℃까지 1분당 12℃로 가열하여 95℃에서 2.5분간 유지시킨 다음 1분당 12℃로 50℃까지 냉각시키고 2분간 유지하였다. RVA viscogram으로부터 호화개시온도(pasting temperature), 최고점도(peak viscosity), 최저점도(trough viscosity, holding strength), 최종점도(final viscosity, the viscosity at the end of the test after cooling to 50℃ and holding at this temperature) 및 노화도(setback)을 구하였다. 측정된 최고점도에서 최저점도를 뺀 값을 점도붕괴도(break down)로 하고 최종점도에서 최저점도를 뺀 것을 노화도(setback)로 하였으며, 점도 단위는 cP로 표시하였다.

### 5) 기계적 품질 특성

비파잎가루 첨가량을 달리한 비파잎 절편의 텍스처 특성을 알아보기 위하여 Texture analyser(TA plus, Lloyd Instruments Ltd, London, England)를 이용하여 측정하였다. 비파잎가루를 첨가한 절편은 20℃에서 저장하면서 제조한 직후부터 저장 3 일째까지 경도(hardness), 부착성(adhesiveness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 씹힘성(chewiness)을 3회 반복 측정하였다. 이때 Texture analyser의 측정 조건은 Table 2와 같다.

### 6) 관능검사

각 시료를 만든 지 한 시간 경과한 후 무작위로 선정하였으며, 관능검사 요원은 조리학을 공부하는 대학원생 20명을 선정하여 실험의 목적과 관능적 품질요소를 잘 인지하도록 설명한 후, 질문지에 관능적 특성을 잘 반영하고 있다고 생각되는 점수에 표시하도록 하였으며, 기호는 9점 평점법으로 하였다(1점: 매우 싫어한다, 5점: 보통, 9점: 매우 좋아한다).

Table 2. Measurement condition for texture analyser

Measurement	Condition
Test speed	100 mm/min
Test mode and option	T.P.A
Time	2.0 sec
Sample height	25 mm
Sample compressed	75%
Trigger type	Auto
Trigger force	20 g
Probe	10 mm
Sample width	60 mm

### 4. 통계처리

각 실험에서 얻은 결과는 SAS 프로그램을 사용하여 통계 처리하였다. 분산분석(ANOVA)과  $p < 0.05$  수준에서 Duncan의 다중범위검정으로 통계적 유의성을 검증하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 성분 분석

비파잎가루의 성분 분석 결과는 Table 3과 같다. 수분 함량은 11.41, 조단백의 함량은 8.34, 조지방 함량은 1.90%로 나타났으며 조회분 함량은 7.74, 조섬유의 함량은 16.95%로 나타났고, 2.07° Brix, pH는 5.78로 나타났다.

### 2. 수분함량

비파잎가루 첨가량을 0%, 3%, 6%, 9%, 12%로 달리하여 제조한 비파잎 절편의 수분함량 측정 결과는 Table 4와 같다. 비파잎 절편에 사용한 멥쌀가루의 수분함량은 35.55%였고, 비파잎가루 수분함량은 11.41%였다. 비파잎 절편의 수분함량은 0% 첨가군이 52.22%로 가장 높게 나타났고, 12% 첨가군이 50.07%로 가장 낮게 나타났으며, 각 첨가군 사이에는 유의적인 차이를 나타냈다. 이는 수분함량이 많은 멥쌀가루가 줄어들고 수분함량이 적은 비파잎가루의 함량이 늘어나, 떡에서 수분함량이 차이를 나타낸 것으로 보인다. 비파잎분말 첨가량이 증가할수록 수분의 함량이 감소하는 것으로 나타났는데, 이는 청미래덩굴 분말을 첨가한 절편의 연구(Lee HS & Jang MS 2005) 결과와 유사한 경향을 나타냈다.

### 3. 색도

비파잎가루 첨가량을 달리하여 제조한 비파잎 절편의 색도 측정 결과는 Table 5와 같다. 비파잎 절편의 L값은 0% 첨가군이 65.64로 가장 높게 나타났고, 12% 첨가군이 가장 낮았으며, 비파잎가루의 첨가량이 증가할수록 비파잎 절편의 명도

Table 3. Proximate composition of loquat leaf powder

Composition	Contents (%)
Moisture	11.41±0.61
Crude protein	8.34±0.16
Crude fat	1.90±0.06
Crude ash	7.74±0.01
Crude fiber	16.95±5.09
°Brix	2.07±0.06
pH	5.78±0.03

**Table 4. Moisture contents of Jeolpyon added with loquat leaf powder**

Ratio of loquat leaf powder (%)	Moisture contents(%)
0	52.22±0.66 <sup>a</sup>
3	51.32±0.10 <sup>ab</sup>
6	51.26±0.48 <sup>ab</sup>
9	51.06±0.62 <sup>b</sup>
12	50.07±0.55 <sup>c</sup>
<i>F</i> -value	6.49 <sup>**</sup>

Mean±S.D., <sup>\*\*</sup>  $p < 0.01$ .<sup>a~c</sup> Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

(L값)는 유의적으로 차이를 나타냈으며 감소하였다. 이것은 녹차분말 첨가 절편과 설기떡(Kim HH & Park GS 1998), 모시잎 첨가량에 따른 절편(Yoon SJ & Jang MS 2006), 저장 기간에 따른 연잎절편 연구(Han KY & Yoon SJ 2007), 빵잎 가루 배합비에 따른 빵잎 절편(Kim AJ *et al* 2000)에서 부재료의 첨가량이 증가할수록 절편의 L값이 감소한다는 결과와 유사한 경향이였다. a값은 12% 첨가군이 -1.80으로 가장 높게 나타났고, 3% 첨가군이 가장 낮게 나타났다. 비파잎가루 첨가량이 증가할수록 a값은 높아지는 경향을 보였고, 각 첨가군 간에는 유의적인 차이를 나타냈다. b값은 3%와 9% 첨가군이 유의적으로 같게 나타났고, 6% 첨가군이 13.94로 가장 높게 나타났고, 0% 첨가군이 2.49로 가장 낮게 나타났다.

#### 4. 절편 반죽의 Amylograph

비파잎가루 첨가량을 달리하여 제조한 반죽 시료의 amy-

**Table 5. Hunter's color value of Jeolpyon added with loquat leaf powder.**

Ratio of loquat leaf powder (%)	Hunter's color value		
	L	a	b
0	65.64±0.59 <sup>a</sup>	-2.02±0.02 <sup>b</sup>	2.49±0.03 <sup>d</sup>
3	46.05±0.07 <sup>b</sup>	-2.78±0.01 <sup>c</sup>	13.66±0.19 <sup>b</sup>
6	41.02±0.04 <sup>c</sup>	-2.18±0.01 <sup>d</sup>	13.94±0.09 <sup>a</sup>
9	39.22±0.13 <sup>d</sup>	-2.11±0.02 <sup>e</sup>	13.67±0.13 <sup>b</sup>
12	37.66±0.18 <sup>e</sup>	-1.80±0.01 <sup>a</sup>	13.27±0.06 <sup>c</sup>
<i>F</i> -value	4,893.11 <sup>***</sup>	1,919.73 <sup>***</sup>	5,775.95 <sup>***</sup>

Mean±S.D., <sup>\*\*\*</sup>  $p < 0.001$ .<sup>a~e</sup> Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

lograph를 측정 한 결과는 Table 6과 같다. Pasting Temp.는 3% 첨가군에서 가장 높은 온도를, 12% 첨가군과 0% 첨가군이 유의적으로 같은 경향을 보이며 가장 낮은 온도를 나타냈다. 비파잎가루 첨가량이 증가할수록 낮은 온도를 나타내어 호화 온도가 대체로 낮아지는 경향을 보였다. 비파잎가루 첨가군이 무첨가군보다 호화 개시온도는 높게 나타났다. 콩절편의 호화도 및 노화속도(Jung HO 1996), 솔잎분말 첨가에 따른 밀가루 반죽의 호화특성(Shin GM & Im JC 2008) 등의 연구 결과를 보면 부재료의 첨가군의 호화 개시온도가 무첨가군보다 높았다고 보고하였는데, 그 결과와 유사한 경향을 보였다. 절편의 peak viscosity는 전분 입자가 붕괴되기 전 최대 팽윤력으로서 비파잎가루 첨가량 3, 6, 9%까지 유의적인 차이를 나타내며 낮게 나타났으나, 9%와 12% 첨가군은 유의적으로 같게 나타났다. Holding viscosity는 각 첨가군 간에

**Table 6. Amylograph characteristics of Jeolpyon added with loquat leaf powder**

	Ratio of loquat leaf powder (%)					<i>F</i> -value
	0	3	6	9	12	
Pasting temperature (°C)	74.88±0.18 <sup>b</sup>	75.13±0.13 <sup>a</sup>	75.03±0.03 <sup>ab</sup>	74.98±0.03 <sup>ab</sup>	74.86±0.04 <sup>b</sup>	3.71 <sup>**</sup>
Peak viscosity (cP)	3,209±25.00 <sup>a</sup>	3,202±22.00 <sup>a</sup>	3,086±23.00 <sup>b</sup>	2,798±25.50 <sup>c</sup>	2,796±22.50 <sup>c</sup>	231.27 <sup>***</sup>
Holding viscosity (cP)	1,804±7.51 <sup>a</sup>	1,736±15.00 <sup>b</sup>	1,526±11.50 <sup>c</sup>	1,380±14.00 <sup>c</sup>	1,408±10.00 <sup>d</sup>	775.26 <sup>***</sup>
Break down (cP)	1,405±17.50 <sup>cd</sup>	1,466±7.00 <sup>b</sup>	1,559±11.50 <sup>a</sup>	1,418±11.50 <sup>c</sup>	1,388±12.50 <sup>d</sup>	92.02 <sup>***</sup>
Peak time (min)	5.98±0.02 <sup>a</sup>	5.96±0.03 <sup>a</sup>	5.83±0.03 <sup>b</sup>	5.77±0.04 <sup>c</sup>	5.79±0.02 <sup>bc</sup>	36.74 <sup>***</sup>
Final viscosity (cP)	1,416±26.00 <sup>a</sup>	1,387±9.50 <sup>b</sup>	1,185±7.51 <sup>c</sup>	1,031±3.00 <sup>d</sup>	1,000±1.00 <sup>e</sup>	677.56 <sup>***</sup>
Setback (cP)	3,221±33.50 <sup>a</sup>	3,123±24.50 <sup>b</sup>	2,712±19.00 <sup>c</sup>	2,411±17.00 <sup>d</sup>	2,408±9.00 <sup>d</sup>	903.21 <sup>***</sup>

Mean±S.D.; <sup>\*\*</sup>  $p < 0.01$ , <sup>\*\*\*</sup>  $p < 0.001$ .<sup>a~e</sup> Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

유의적인 차이를 나타냈으며, 무첨가군이 가장 높게, 9% 첨가군이 가장 낮게, 비파잎가루 9% 첨가군까지 낮아지다가 12% 첨가군에서 높아지는 경향을 보였다. Break down에서도 각 첨가군 간에 유의적인 차이를 나타냈으며, 3%, 6%, 9% 첨가군은 열에 대한 저항력이 무첨가군에 비해 높게 나타냈으나, 12% 첨가군은 오히려 낮게 나타냈다. Peak time은 무첨가군이 5.98분으로 가장 높았고, 무첨가군과 3% 첨가군은 유의적으로 같은 높은 시간을 나타냈으며, 비파잎가루 첨가량이 증가할수록 시간이 짧게 나타났다. Final viscosity는 각 첨가군 간에서 유의적인 차이가 나타났고, 비파잎가루 무첨가군에서 가장 높게 나타났으며, 비파잎가루 첨가량이 증가할수록 낮게 나타났다. Set back는 비파잎가루 첨가량이 증가할수록 유의적인 차이를 보이며 감소하는 경향을 보였다. 이는 비파잎가루에 함유된 식이섬유에 의한 수분흡수가 증가되어 절편의 노화를 지연시키는 것으로 보이며, 식이섬유가 노화를 지연시킨다는 연구(Kim YS *et al* 1997)와 유사한 결과이다.

### 5. 기계적 품질 특성

비파잎가루 첨가량을 0%, 3%, 6%, 9%, 12%로 달리하여 제조한 비파잎 절편을 3일간 저장하면서 저장 기간에 따른 기계적 품질 특성 측정 결과는 Table 7과 같다. 비파잎가루 첨가 절편의 경도(hardness)는 0% 첨가군이 1.27로 가장 높게 나타났고, 12% 첨가군이 1.00으로 가장 낮게 나타났으며, 저장 기간 동안 0% 첨가군이 가장 높게 나타났고, 12% 첨가군이 가장 낮게 나타났다. 비파잎가루 첨가량이 증가함에 따라 절편의 경도는 감소하였으며, 비파잎가루 무첨가군과 비파잎첨가군 간에는 유의적인 차이를 나타냈다. 저장 기간이 길수록 높은 경도를 나타내었으며, 저장 3일째에 모든 첨가군이 가장 높은 경도를 나타내었다. 저장 전반에 걸쳐 무첨가군은 경도의 차가 큰 반면, 비파잎 첨가군에서는 적은 정도의 차이를 나타내었다. 이러한 경향으로 보아 적정량의 비파잎가루 첨가는 경도를 낮추어 절편의 노화 속도를 늦출 수 있는 것으로 사료된다. 이는 녹차분말 첨가 절편(Kim HH & Park GS 1998), 모시잎 첨가 절편(Yoon SJ & Jang MS 2006) 등의 연구에서 부재료의 첨가량이 증가할수록 경도는 낮아지는 경향을 나타냈다는 연구보고와 유사한 경향이다. 반면 청미대령굴잎분말 첨가 절편(Lee HS & Jang MS 2005)과 빵잎가루 첨가 절편(Kim AJ *et al* 2000)의 연구에서는 부재료의 첨가량이 증가함에 따라 경도가 증가하는 경향을 나타냈다고 보고하였다. 부착성(adhesiveness)은 저장 기간 동안 각 첨가군 간에 유의적인 차이를 보이지 않았고, 저장 기간 동안 부착성은 증감을 반복하는 경향을 나타냈다. 응집성(cohesiveness)은 제조한 직후부터 저장 2일째까지 각 첨가군 간에

유의적인 차이를 보이지 않았고, 저장 3일째에는 0% 첨가군부터 9% 첨가군까지 유의적인 차이를 나타내지 않았으며, 12% 첨가군이 가장 낮게 나타났다. 저장 기간 동안 모든 첨가군에서 응집성은 낮아지는 경향을 보였다. 탄력성(springiness)은 제조한 직후와 저장 1일째까지 각 첨가군에서 유의적인 차이를 보이지 않았고 저장 2일째에는 3% 첨가군이 5.49로 가장 높게 나타났고, 0% 첨가군이 3.85로 가장 낮게 나타났다. 저장 3일째에는 3% 첨가군이 5.29로 가장 높았고, 12% 첨가군이 3.28로 가장 낮게 나타났으며, 0%, 6%, 9% 첨가군 간에는 유의적인 차이가 없었다. 씹힘성(chewiness)은 제조한 직후와 저장 1일째에는 각 첨가군에서 유의적인 차이를 보이지 않았고, 저장 2일째부터 3일째까지 3% 첨가군이 높게, 12% 첨가군이 가장 낮게 나타났다. 전반적으로 저장 기간이 길어짐에 따라 증감을 반복하여 각 첨가군 간에 유의적인 차이를 보이지 않았다.

### 6. 관능평가

비파잎가루 첨가량을 0%, 3%, 6%, 9%, 12%로 달리하여 제조한 비파잎 절편의 관능적 특성 측정 결과는 Table 8과 같다. 색(color)은 각 첨가군 간에 유의적인 차이를 보였고, 비파잎 첨가량이 많아질수록 짙은 녹색을 나타내는데, 관능평가 요원들은 너무 진한 색과 아무색도 없는 무첨가군보다 3% 첨가군 절편을 6.20으로 가장 좋게 평가하였고, 0% 첨가군을 3.07로 가장 낮게 평가하였다. 향(flavor)은 6% 첨가군을 6.67로 가장 좋게 평가하였고, 0% 첨가군을 2.87로 가장 낮게 평가하였다. 색과 향은 비파잎가루 첨가량에 따른 유의적인 차이를 나타냈고, 비파잎가루 첨가군이 무첨가군보다 더 좋게 평가되었다. 단맛(sweetness)은 3% 첨가군과 6% 첨가군을 가장 좋게 평가하였고, 0%와 12% 첨가군이 낮게 평가되었다. 쓴맛(bitterness)은 비파잎 첨가군 중 가장 적게 첨가한 3%가 5.67로 가장 좋게 평가되었고 0% 첨가군이 3.40으로 가장 낮게 평가되었다. 쓴맛은 비파잎가루 첨가량이 증가할수록 쓴맛이 더 많이 느껴져 좋지 않다고 평가하였다. 촉촉한 정도(moisture)는 6% 첨가군을 가장 좋다고 평가하였고 비파잎가루 첨가량이 증가할수록 촉촉한 느낌을 낮게 평가하였다. 부드러운 정도(softness)는 6%, 3%, 0% 첨가군을 좋게 평가하였고, 12% 첨가군이 가장 낮게 평가하였다. 씹힘성(chewiness)은 9% 첨가군을 가장 좋게 평가하였고, 0% 첨가군을 낮게 평가하였다. 전반적인 기호도(overall acceptability)는 6% 첨가군이 6.67로 가장 높게 평가되었고, 12% 첨가군이 3.80으로 가장 낮게 평가되었으며, 6% > 3% > 9% > 0% > 12% 순으로 좋게 평가되었다. 6% 첨가군이 다른 첨가군에 비해 쓴맛은 덜 느끼고 향, 단맛, 촉촉한 정도, 부드러운 정도를 적당히 느낌으로써 전반적인 기호도에서 가장 높게 평가된 것으로 사료된다.

Table 7. Texture properties of *Jeolpyon* added with loquat leaf powder during storage at 20 °C

Properties	Ratio of loquat leaf powder (%)	Storage time (day)				F-value
		0	1	2	3	
Hardness (kgf)	0	1.27±0.03 <sup>aD</sup>	1.76±0.10 <sup>aC</sup>	2.03±0.14 <sup>aB</sup>	3.16±0.06 <sup>aA</sup>	221.55 <sup>***</sup>
	3	1.16±0.02 <sup>abD</sup>	1.65±0.04 <sup>bC</sup>	1.77±0.01 <sup>bB</sup>	2.16±0.04 <sup>bA</sup>	484.39 <sup>***</sup>
	6	1.06±0.14 <sup>abD</sup>	1.52±0.05 <sup>cC</sup>	1.65±0.07 <sup>bB</sup>	1.99±0.05 <sup>cA</sup>	59.25 <sup>***</sup>
	9	1.02±0.05 <sup>bd</sup>	1.42±0.03 <sup>dC</sup>	1.46±0.07 <sup>cB</sup>	1.68±0.05 <sup>dA</sup>	88.39 <sup>***</sup>
	12	1.00±0.23 <sup>bd</sup>	1.27±0.01 <sup>eC</sup>	1.41±0.07 <sup>cB</sup>	1.52±0.03 <sup>eA</sup>	10.33 <sup>***</sup>
	F-value	2.43	36.80 <sup>***</sup>	27.01 <sup>***</sup>	548.49 <sup>***</sup>	
Adhesiveness	0	28.94±4.55 <sup>NSA</sup>	36.70±8.01 <sup>NSA</sup>	34.58±5.70 <sup>NSA</sup>	37.45±7.69 <sup>NSA</sup>	1.49
	3	26.38±10.9 <sup>NSA</sup>	33.31±3.70 <sup>NSA</sup>	31.08±7.70 <sup>NSA</sup>	31.10±4.56 <sup>NSA</sup>	0.48
	6	26.29±3.62 <sup>NSA</sup>	32.82±6.49 <sup>NSA</sup>	31.06±3.36 <sup>NSA</sup>	25.52±9.35 <sup>NSA</sup>	1.26
	9	26.25±3.13 <sup>NSA</sup>	29.42±5.49 <sup>NSA</sup>	33.45±8.96 <sup>NSA</sup>	28.82±1.46 <sup>NSA</sup>	0.89
	12	28.43±6.69 <sup>NSA</sup>	29.07±8.36 <sup>NSA</sup>	32.26±0.97 <sup>NSA</sup>	32.77±5.26 <sup>NSA</sup>	0.37
	F-value	0.13	0.68	0.30	1.62	
Cohesiveness	0	0.30±0.05 <sup>NSA</sup>	0.25±0.01 <sup>NSB</sup>	0.21±0.01 <sup>NSC</sup>	0.18±0.03 <sup>abBC</sup>	31.08
	3	0.31±0.03 <sup>NSA</sup>	0.22±0.04 <sup>NSB</sup>	0.26±0.02 <sup>NSAB</sup>	0.25±0.03 <sup>abB</sup>	4.46
	6	0.32±0.01 <sup>NSA</sup>	0.28±0.04 <sup>NSAB</sup>	0.26±0.07 <sup>NSAB</sup>	0.21±0.01 <sup>abB</sup>	2.75
	9	0.35±0.03 <sup>NSA</sup>	0.24±0.02 <sup>NSB</sup>	0.24±0.07 <sup>NSB</sup>	0.20±0.07 <sup>abB</sup>	5.66
	12	0.33±0.04 <sup>NSA</sup>	0.27±0.04 <sup>NSB</sup>	0.20±0.02 <sup>NSBC</sup>	0.15±0.02 <sup>bC</sup>	6.16
	F-value	0.51	1.67	1.28	3.00	
Springiness	0	4.46±0.26 <sup>NSB</sup>	5.21±0.18 <sup>NSA</sup>	3.85±0.13 <sup>bC</sup>	3.91±0.42 <sup>bcC</sup>	17.46
	3	4.90±0.51 <sup>NSB</sup>	4.10±0.10 <sup>NSB</sup>	5.49±0.74 <sup>aA</sup>	5.29±0.26 <sup>aA</sup>	5.19
	6	4.97±0.50 <sup>NSA</sup>	4.46±0.64 <sup>NSA</sup>	4.93±0.71 <sup>aA</sup>	4.53±0.33 <sup>abA</sup>	0.45
	9	5.56±0.36 <sup>NSA</sup>	4.73±0.14 <sup>NSB</sup>	4.78±0.81 <sup>abB</sup>	3.97±1.10 <sup>bcB</sup>	2.53
	12	5.05±1.09 <sup>NSA</sup>	4.90±0.41 <sup>NSA</sup>	4.03±0.51 <sup>bA</sup>	3.28±0.22 <sup>cA</sup>	2.33
	F-value	0.88	1.01	3.48	5.29 <sup>*</sup>	
Chewiness (kgf.mm)	0	1.78±0.16 <sup>NSA</sup>	2.29±0.22 <sup>NSA</sup>	1.65±0.19 <sup>abA</sup>	2.27±0.60 <sup>abA</sup>	2.83
	3	1.75±0.31 <sup>NSB</sup>	1.49±0.31 <sup>NSB</sup>	2.54±0.54 <sup>aA</sup>	2.83±0.45 <sup>aA</sup>	7.08
	6	1.64±0.18 <sup>NSA</sup>	1.99±0.18 <sup>NSA</sup>	2.19±0.84 <sup>abA</sup>	1.89±0.31 <sup>abA</sup>	0.55
	9	2.01±0.13 <sup>NSA</sup>	1.62±0.15 <sup>NSA</sup>	1.79±0.90 <sup>abA</sup>	1.40±0.75 <sup>bcA</sup>	0.56
	12	1.60±0.41 <sup>NSA</sup>	1.71±0.70 <sup>NSA</sup>	1.13±0.26 <sup>bAB</sup>	0.74±0.13 <sup>cB</sup>	3.29
	F-value	1.14	1.65	2.29	7.74 <sup>**</sup>	

Mean±S.D.; \*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$ .<sup>NS</sup> Not significant.<sup>a~c</sup> Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.<sup>A~D</sup> Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

Table 8. Sensory characteristics of *Jeolpyun* added with loquat leaf powder

Sensory	Ratio of loquat leaf powder (%)					F-value
	0	3	6	9	12	
Color	3.07±0.96 <sup>d</sup>	6.20±1.47 <sup>a</sup>	5.53±0.83 <sup>ab</sup>	5.07±1.58 <sup>b</sup>	4.13±1.06 <sup>c</sup>	15.23 <sup>***</sup>
Flavor	2.87±0.52 <sup>d</sup>	6.00±1.07 <sup>ab</sup>	6.67±1.18 <sup>a</sup>	5.67±1.11 <sup>b</sup>	4.13±1.19 <sup>c</sup>	32.76 <sup>***</sup>
Sweetness	3.67±1.18 <sup>c</sup>	6.07±0.88 <sup>a</sup>	5.80±0.86 <sup>a</sup>	4.67±0.98 <sup>b</sup>	3.07±0.70 <sup>c</sup>	29.31 <sup>***</sup>
Bitterness	3.40±0.99 <sup>d</sup>	5.56±1.11 <sup>a</sup>	5.07±1.28 <sup>ab</sup>	4.40±1.64 <sup>bc</sup>	3.87±1.13 <sup>cd</sup>	7.94 <sup>***</sup>
Moistness	5.33±1.23 <sup>b</sup>	5.87±0.92 <sup>ab</sup>	6.40±1.18 <sup>a</sup>	4.13±0.74 <sup>c</sup>	2.93±0.88 <sup>d</sup>	28.79 <sup>***</sup>
Softness	5.40±1.24 <sup>a</sup>	5.47±1.19 <sup>a</sup>	6.00±1.31 <sup>a</sup>	4.53±1.19 <sup>b</sup>	3.07±0.80 <sup>c</sup>	14.73 <sup>***</sup>
Chewiness	3.53±1.64 <sup>c</sup>	4.40±1.68 <sup>bc</sup>	4.67±1.06 <sup>ab</sup>	5.67±1.35 <sup>a</sup>	4.87±1.05 <sup>ab</sup>	4.24 <sup>**</sup>
Overall-acceptability	3.93±0.59 <sup>c</sup>	5.73±0.70 <sup>ab</sup>	6.07±1.03 <sup>a</sup>	5.13±1.25 <sup>b</sup>	3.80±1.08 <sup>c</sup>	17.18 <sup>***</sup>

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.

## 요약 및 결론

본 연구에서는 기능성 성분을 함유한 비파잎가루를 열풍 건조하여 조리에 이용하고자 하여 비파잎가루를 0%, 3%, 6%, 9%, 12%를 첨가하여 절편을 제조하였으며, 일반성분 검사와 절편의 수분함량, 색도, 호화도, 기계적 품질 특성 및 관능적 품질 특성을 평가하여 절편에 적합한 첨가 비율과 최적 조건을 제시하고자 하였다. 비파잎가루 수분함량은 11.41, 조단백 8.34, 조지방 1.90, 조회분 7.74, 조섬유 16.95%였고, 2.07 °Brx, pH는 5.78였다. 비파잎가루를 첨가한 절편의 수분함량은 52.22~50.06% 범위였다. L값은 비파잎가루 첨가량이 증가할수록 낮아지는 경향이었고, a값은 비파잎가루 첨가량이 증가할수록 높아지는 경향을 나타냈고, b값은 일정한 경향은 보이지 않았다. 기계적 품질 특성에서 경도는 부재료의 첨가량이 증가할수록 낮아지는 경향이었고, 호화개시 온도는 첨가군이 무첨가군보다 높게 나타났었고, 노화도(set back)는 비파잎가루 첨가량이 증가할수록 낮게 나타내어 절편의 노화를 지연시키는 것으로 보였다. 관능적 평가결과, 쓴맛을 덜 느끼며 부드러운 정도와 촉촉한 정도가 알맞고, 적당한 씹힘성이 있는 6% 첨가군이 기호도에서 가장 좋게 평가되었다. 따라서 비파잎가루를 첨가하여 절편을 제조할 때 멍쌀가루에 6%를 첨가하는 것이 전반적인 기호도면에서 적절할 것으로 보인다. 이상의 연구를 통해서 비파잎가루 첨가군이 무첨가군보다 저장 직후부터 저장 기간 동안 낮은 경도를 보였고, 절편에 6%를 첨가하였을 때 절편의 품질 특성 및 기호도를 향상시킬 수 있을 것으로 사료된다.

## REFERENCES

- AOAC (1990) Official Methods of Analysis. 15<sup>th</sup>ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington DC, USA. pp 777-784.
- Bae YI, Jeong CH, Shim KH (2002) Nitrite-scavenging antimutagenic effects of various solvent extract from different parts of loquat(*Eriobotrya japonica* Lindl.). *Korean Journal of Food Preservation* 9: 92-96.
- Bae YI, Seo KI, Park SK, Shim KH (1998) Loquat(*Eriobotrya japonica* Lindl.) leaf tea processing and its physicochemical properties. *Korean J Postharvest Sci Technol* 5: 262-269.
- Cho HS, Kim KH (2013) Quality characteristics of cookies prepared with loquat(*Eriobotrya japonica* Lindl.) leaf powder. *J Korean Soc Food Nutr* 42: 1799-1804.
- Eom HJ, Kim SM, Pyo BS, Lee KI (2009) Changes of physiological activity by drying temperature in leaf of *Eriobotrya japonica*. *Kor J Pharmacogn* 40: 178-183.
- Han KY, Yoon SJ (2007) Quality characteristics of lotus leaf *Jeolpyun* during storage. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 36: 1604-1611.
- Hwang YG, Lee JJ, Kim AR, Lee MY (2010) Chemical components and antioxidative effects of *Eriobotrya japonica* Lindl. leaf. *Journal of Life Science* 20: 1625-1633.
- International Association for Cereal Science and Technology (ICC). (1994) Rapid Pasting Method using the Rapid Visco Analyzer, ICC-Standard Draft. Vienna.
- Joo HS, Park JE, Jang MS (2010) Preference and quality characteristics of *Jeolpyun* containing citron(*Citrus junos* Sieb.)

- leaf powder. *Korean J Food Cookery Sci* 26: 111-120.
- Jung HO (1996) A study on reducing powder, degree of gelatinization and retrogradation rate of soybean *Jeolyon*. *Korean J Soc Food Sci* 12: 162-165.
- Kim AJ, Lim YH, Kim MW, Kim MH, Woo KJ (2000) Mineral contents and properties of *Pongihp Julpyun* preparation by adding mulberry leaves powder. *Korean J Soc Food Sci* 16: 311-315.
- Kim HH, Park GS (1998) The sensory and texture characteristics of *Julpyun* and *Sulgidduk* in according to concentrations of greentea powder. *Journal of The East Asian of Dietary Life* 8: 454-461.
- Kim HJ, Jo CH, Kim TH, Kim DS, Park MY, Byun MW (2006) Biological evaluation of the methanolic extract of *Eriobotrya japonica* and its irradiation effect. *Korean J Food Sci Technol* 38: 684-690.
- Kim YS, Ha TY, Lee SH, Lee HY (1997) Effect of rice bran dietary fiber extract on gelatinization and retrogradation of wheat flour. *Korean J Food Sci Technol* 29: 464-469.
- Lee GH, Kim MK (2010) A study on the quality characteristics of *Jeolpyun* with bamboo leaf powder. *Korean J Food Culture* 25: 770-778.
- Lee HS, Jang MS (2005) A study on quality characteristics and storage of *Julpyun* affected by *Chungmirae*(*Smilax china* L.) leaf powder. *Korean J Food Cookery Sci* 21: 482-489.
- Lee KI, Kim SM (2009) Antioxidative and antimicrobial activities of *Eriobotrya japonica* Lindl. leaf extracts. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38: 267-273.
- Min OJ, Oh J, Kim HA, Kim MS, Baek HY, Kim YJ, Rhyu DY (2010) Effect of *Eriobotrya japonica* leaf and seed extracts on adipogenesis. *Kor J Phamacogn* 41: 270-274.
- Park ID (2012a) Quality characteristics of tofu added with loquat(*Eriobotrya japonica* Lindl.) leaf powder. *Korean J Food Culture* 27: 521-527.
- Park ID (2012b) Quality characteristics of dumpling shells containing loquat leaf powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 22:795-801.
- Park ID, Cho HS (2011) Quality characteristics of dried noodles with added loquat leaf powder. *Korean J Food Culture* 26: 709-716.
- Park YS, Park HS (1995) Changes in cold injury and contents of chemical compounds as related the different growth stage of immature loquat fruit. *J Kor Soc Hort Sci* 36: 522-534.
- Park YS, Park MY, Jo YS (2005) Storability of loquat fruits as influenced by harvest date and storage temperature. *Kor J Hort Sci Technol* 23: 64-70.
- Rhyu KH, Park JY, Ko BY, Song DS, Lim MS (1987) Korea Rice Cake. Hyoilbooks. pp 14-15.
- Shin GM, Im JC (2008) Rheological properties of dough added with pine needle powder. *Korean J Food Preserv* 15: 405-410.
- Shin HJ, Kim KH, Hwang HR, Kim NY, Kim SH, Yook HS (2012) Antioxidant activities of extract fractions of leaves from loquat(*Eriobotrya japonica* Lindl.) by cultivars. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 41: 1029-1034.
- Wang TE, Lim HO, Lee JW (1996) Anticancer effect of *Eriobotrya japonica* Lindl by specificity test with several cancer cell lines. *Korean J Medicinal Crop Sci* 4(4): 314-320.
- Yoon SJ, Jang MS (2006) Characteristics of quality in *Jeolpyun* with different amounts of ramie. *Korean J Food Cookery Sci* 23: 636-641.

---

Date Received	Jul. 27, 2015
Date Revised	Sep. 7, 2015
Date Accepted	Sep. 9, 2015