

## 어묵 제조 시 비파잎 첨가가 품질에 미치는 영향

박 인 덕

초당대학교 조리과학부

### Effect of Loquat Leaf Powder Addition on Quality of Fish Paste

In-Duck Park

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

#### ABSTRACT

This study was conducted to promote the utilization of fish paste containing loquat leaf powder (LLP). The tested concentrations of LLP were 0, 3, 5 and 7%. The pH of samples ranged from 6.75 to 6.89, and moisture content ranged from 75.23 to 76.95%. The L values of samples decreased as the concentrations of LLP decreased, and a and b values increased. In the folding test, all test samples with AA showed good flexibility. In the texture meter test, hardness, strength, springiness, gumminess and chewiness increased according to increasing concentrations of LLP. In the sensory evaluation, fish paste prepared with 5% LLP was preferred over other fish pastes. These results suggest that LLP can be applied to fish paste for the purpose of high quality and functionality.

Key words : Loquat leaf powder, fish paste, quality characteristics

#### 서 론

비파(*Eriobotrya japonica* Lindl.)는 장미과(Rosaceae)의 상록 소교목으로 중국, 일본, 인도, 포르투갈, 스페인에서는 상업적으로 재배되고 있으며, 우리나라에서는 전남, 경남, 제주도 등 주로 온난한 지리적 조건에서 재배되는 과수작물로 꽃은 10~11월에 백색으로 피고, 열매는 다음 해 6월경에 황색으로 익으며, 달콤하고 감미로운 맛을 갖고 있다(Lee & Kim 2009). 동의보감이나 본초강목에서는 비파나무의 잎이나 열매가 진해, 거담, 구토, 호흡 진정, 갈증 등에 효능이 뛰어난 것으로 기록되어 있다(Lee *et al* 1996). 비파 잎은 ursolic acid, oleanolic acid, terpenoid, flavonoids, tannin, megastigmane glycoside 등의 유용한 화합물이 다량 함유되어 있어 항산화, 항염증, 항돌연변이 및 항암효과(Jung *et al* 1994; Nazato *et al* 1994; Shimizu *et al* 1996; Eom *et al* 2009) 등의 다양한 약리작용 및 성인병의 예방 치료제로 효과가 있다고 보고되었다. 비파의 약리작용으로는 비파잎 추출물의 위장염 개선 효과(Tanaka *et al* 2008), 만성기관지염(Huang *et al* 2009)과 알러지 피부염 억제 효과(Sun *et al* 2007), 항염증(Kim & Shin 2009), 항당뇨(Chen *et al* 2008), 항산화(Bae *et al* 2002; Lee & Kim 2009; Jeong *et al* 2011)효과를 비롯한 비파잎으

로부터 분리된 corosolic acid의 glucose uptake 촉진효과(Zong & Zhao 2007), 비파 씨의 tyrosinase 활성 저해효과(Kim *et al* 2009) 등이 보고되어 있다. 한편, 비파나무 잎 추출물은 인체 피부 일차자극에 대해 저자극 범주의 물질로 판단할 수 있다고 보고되었으며(Yang MK 2013), 일반적으로 약용으로 사용되는 비파잎을 식품에 사용시 비파잎에는 독성성분으로 amygdalin을 함유하고 있기는 하지만, 비파잎은 독성이 적으며, white rat 실험 결과, 중독과 사망발생이 없는 것으로 나타났다(Seo BI 2012). 비파의 식품화에 관한 연구로는 비파 잎차(Bae *et al* 1998a), 비파 주스(Bae *et al* 1998b), 비파 요구르트(Go & Park 2005a; Go & Park 2005b)의 저장성 및 비파 국수(Park & Cho 2011), 비파 매작과(Cho & Kim 2012) 등이 보고되어 있으나, 여전히 대중적으로 시판, 소비되고 있는 형태는 전형적인 상품으로 환, 가루의 형태로 출시되어(Kim & Kim 2013) 제한적이므로 비파 섭취 형태의 다양화를 위한 노력이 요구되고 있다.

연제품은 염에 녹는 단백질인 액토미오신(actomyosin)을 용출시키기 위해 2~3%의 식염을 가해 분쇄한 다음, 이를 가열하여 액토미오신의 그물망 구조로 결합되도록 하여 탄력을 부여하는 제품을 말한다(Kim *et al* 2007). 연제품 중 가장 대표적인 식품인 어묵은 어육에 식염, 전분 등을 첨가 혼합한 후, 찌거나, 삶거나, 굽거나, 식용유에 튀긴 것 또는 이를 건조한 것을 말하는 것으로(Kim *et al* 2003), 단백질과 칼슘

† Corresponding author : In-Duck Park, Tel : +82-61-450-1644, Fax : +82-61-450-1641, E-mail : idpak@cdcu.ac.kr

이 풍부하며, 원료의 사용범위가 넓고, 다양한 소재의 배합이 가능하며, 즉시 섭취할 수 있다는 장점과 비교적 저렴한 가격으로 인해 소비자들이 즐겨 섭취하고 있는 식품이다(Shin YJ 2007). 어묵은 재료 및 제조방법에 따라 다양한 종류로 제조될 수 있으며, 원료 어육의 성상, 어묵의 제조조건, 망상구조의 형성조건, 부원료 등이 어묵의 탄력에 영향을 미친다(Kim & Cho 1992). 최근에는 건강을 위해 가능성이 추가된 식품에 대한 소비자 수요가 증가하고 있어, 어육가공품 시장에서도 기능성 물질이 첨가된 고품질의 어묵제품의 개발이 필요하다.

다양한 부재료를 첨가한 어묵 제품 개발에 관한 연구로는 멸치(Bae *et al* 2007), 마(Kim & Byun 2009), 고추냉이(Jang *et al* 2010), 홍어(Cho & Kim 2011), 새우(Seo & Cho 2012), 미더덕 껍질(Choi *et al* 2012) 등을 첨가한 어묵이 개발되었으며, 기능성 원료를 첨가한 어묵제조에 관한 연구는 미비한 실정이다.

한편, 우리나라의 비파 재배 면적은 약 40 ha로 추정되며, 대부분 최근에 재배되기 시작하였다. 최근에 소비자들의 생활 수준 향상과 건강을 중요시하는 웰빙 문화가 확산되어 비파의 여러 가지 약리 효과가 알려지면서 비파에 대한 관심이 증가되고 있고, 남해안 지역인 완도군이나 장흥군 등 일부 지역에서는 새로운 특산 과수로 개발하기 위해 주력하고 있어 재배 면적이 점차 증가되고 있다.

이에 본 연구에서는 식품 재료로 이용성이 다양하지 못한 비파잎을 첨가하여 어묵을 제조하고 품질특성을 평가하였다. 이를 통해 비파잎 분말 첨가 어묵의 제조 가능성을 검토해 보고자 하였으며, 비파 재배 농가의 고부가가치 제품으로써 소비 활성화 방안을 위한 기초 자료로서 활용하고자 하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 실험 재료

본 실험에 사용된 시료용 연육은 2012년 6월에 수입된 냉동 돔연육(베트남산, 1등급)을 대림 식품에서 제공을 받아 이용하였다. 비파잎은 2012년 전남 완도군에서 수확한 것을 동결 건조기(Dura-Dry™ μP, FTS SYSTEM Inc, Kyoto, Japan)를 이용하여 수분함량을 10±0.5%가 되도록 건조한 후 blender(한일전자주식회사, 한국)로 분쇄한 다음 40 mesh의 체로 내린 후 사용하였다. 소맥분은 중력분(CJ 제일제당, 1등급, 서울)을 이용하였으며, 식용유는 옥수수씨눈 100%(백설), MSG(L-글루탐산나트륨), 설탕(CJ 제일제당, 서울), 천일염(신안토판염) 등을 사용하였다.

### 2. 비파잎 분말 어묵의 제조

비파잎 분말 함유 어묵은 Table 1의 배합비에 따라 제조하

였다. 냉동 보관된 연육은 혼합기를 이용하여 1단계로 세절과 혼합을 하였으며, 그 후 5단계로 점차 속도를 높여 혼합하였다. 냉동 연육을 세절하면서 5분 간격으로 천일염, 비파잎 분말을 각각 0, 3, 5, 7%씩 첨가하면서(예비실험에서 8% 이상에서는 기호도가 낮음), 소맥분, 식용유, MSG, 설탕을 함께 배합비에 따라 차례로 넣고 25분간 혼합하였다. 혼합 후, 길이 9 cm, 너비 2.5 cm, 높이 1 cm로 성형한 다음 170℃의 기름에서 3분 20초간 튀겨 어묵을 제조한 후 냉각하였다. 저장은 지퍼백에 포장하여 4℃에서 냉장 보관하였으며, 실험은 3회 반복 실시하였다(Kim *et al* 2003).

### 3. 일반성분 분석

비파잎 분말의 일반 성분은 AOAC법(AOAC 1995)으로 측정하였다. 수분함량은 105℃의 상압가열 건조법으로, 조회분은 550℃ 직접 회화법으로, 조지방은 petroleum ether을 용매로 하여 Soxhlet 법으로, 조단백질 함량은 단백질 자동분석기(Kjeltec 2200 Auto Analyzer, Tecator, Sweden)를 이용하여 semi-micro Kjeldahl 방법으로 측정하였고, 탄수화물은 시료 전체 무게(%)에서 수분, 회분, 조지방, 조단백질을 뺀 나머지 값을 %로 표시하였다.

### 4. 비파잎 분말 어묵의 수분함량

어묵의 수분 함량은 제조 후 1 g씩 동일한 크기로 적외선 수분 측정기(Moisture determination balance FD-600, KETT Electric Laboratory, Japan)로 시료별로 각각 3회 반복하여 측정 후 평균값으로 수분함량을 측정하였다(Yang & Cho 2007).

Table 1. Formula for the manufacturing of fish paste containing loquat leaf powder (%)

Material	Control	3 LLP <sup>1)</sup>	5 LLP	7 LLP
Fish paste	65	65	65	65
Loquat leaf powder	0	3	5	7
Wheat flour	18	15	13	11
Soybean oil	2	2	2	2
Sugar	1.13	1.13	1.13	1.13
Salt	1	1	1	1
Water	12.47	12.47	12.47	12.47
MSG	0.4	0.4	0.4	0.4
Total	100.00	100.00	100.00	100.00

<sup>1)</sup> Each numbers in front of loquat leaf powder mean the added amount % of loquat leaf powder in fish paste.

### 5. 비파잎 분말 어묵의 pH 측정

비파잎 어묵의 pH는 시료 10 g에 증류수 100 mL를 가하여 균질화 시킨 후, 여과하여 여액의 pH를 pH meter(EA 920, Orion Research Inc., USA)를 사용하여 측정하였다(Cho & Kim 2008).

### 6. 비파잎 분말 어묵의 색도 측정

어묵의 색도는 색차계(Chromameter CR-200, Minolta, Japan)를 이용하여 측정하였으며, Hunter's L(명도, lightness), a(적색도, redness), b(황색도, yellowness)값을 구하였다. 시료는 3×3×1 cm로 잘라 측정하였으며, 3회 반복 측정하여 그 평균값으로 나타내었다. 이때 사용한 표준 백색판은 L값 97.91, a값 -0.03, b값 1.42를 기준으로 실시하였다.

### 7. 비파잎 분말 어묵의 절곡검사

길이 9 cm, 너비 2.5 cm, 높이 1 cm의 어묵 시료를 3 mm 두께로 잘라, 이것을 접었을 때의 파열 상태의 정도로써 절곡검사를 실시하였다. 즉, 네 겹으로 접어서 균열이 생기지 않으면 AA, 두 겹으로 접어서 균열이 생기지 않으면 A, 네 겹으로 접어서 1/2이하로 균열이 생기면 B, 두 겹으로 접어서 전체에 균열이 생기면 C, 두 겹으로 접어서 두 조각으로 되면 D로 표시하였다(Kang *et al* 1998).

### 8. 비파잎 분말 어묵의 조직감 측정

어묵의 조직감은 Rheometer(Sun compact 100, Sun Scientific, Japan)를 이용하여 hardness, strength, cohesiveness, gumminess 및 chewiness를 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었으며, 이 때 Rheometer의 측정조건은 Table 2와 같다. 측정치 시료의 크기는 직경 30 mm의 round형으로 같은 시료를 두 번 누를 때 얻어지는 texture meter curve를 분석하여 texture 측정치를 계산하였다.

### 9. 비파잎 분말 어묵의 관능검사

시료는 일정한 크기(9 cm × 2.5 cm × 1 cm)로 잘라 오후 2시에서 3시 사이에 관능검사를 실시하였다. 어묵에 대한 관

능검사는 잘 숙련된 관능검사 연구원인 C대학교 학부생 20명을 검사방법과 평가특성을 교육시킨 후 실시하였다. 어묵은 흰 접시에 담아 제공하였으며, 한 개의 시료를 평가한 후 반드시 생수로 입안을 두 번 헹구도록 하였고, 1~2분 지난 후에 다른 시료를 시식한 후 평가를 하도록 하였다. 측정 항목은 색상, 향기, 맛, 조직감, 전체적인 기호도이었으며, 매우 좋다 5점, 매우 싫다 1점(5점 채점법)으로 표시하도록 하였다.

### 10. 통계처리

어묵의 실험결과는 SPSS(Statistics Package for the Social Science, Ver. 14.0 for Window) package를 이용하여 ANOVA를 실시하였으며, 유의적인 차이가 있으면 다중범위검정(Duncan's multiple test)을 실시하여 집단 간의 유의성( $p < 0.05$ )을 검증하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 일반 성분

실험에 사용한 비파잎 분말의 일반 성분 분석 결과는 Table 3과 같이, 비파잎 분말의 수분함량은 10.12±0.11%, 조단백질은 11.24±0.12%, 조지방질은 5.27±0.03%, 회분은 6.73±0.05%, 탄수화물 67.64±1.21%로 나타났다. Bae & Shim(1998)은 비파잎의 일반성분과 영양성분을 분석한 결과, 조단백질은 5.23%, 회분은 5.71%, 환원당은 1.40%, 총 당은 1.57%, 칼슘 2,458, 칼륨 1,480 및 나트륨 95.7 ppm 순으로 높게 나타난 것으로 보고하였다. 또한 비파잎에 함유된 유기산은 oxalic acid, malic acid 및 citric acid가 대부분이었고, 유리아미노산은 총 21종이 동정되었는데, 그 중에서 glutamic acid가 280.22 mg%로 가장 높게 나타났고, 그 다음으로 cystine, proline, sarcosine 순으로 높게 나타났으며, 비파잎의 향기성분은 d-nerolidol이 28.7 ppm으로 가장 높은 함량으로 나타났다고 보고하였다. 따라서 비파잎의 다양한 영양성분들이 어묵의 품질을 향상

**Table 2. Measurement conditions of rheometer**

Test type	Mastication
Sample depth	10.00 mm
Adapter area	10.00 mm
Load cell	2.00 kg
Table speed	60.00 mm/min

**Table 3. Proximate composition of loquat leaf powder**  
(Unit: %)

Characteristics	Loquat Leaf powder
Moisture	10.12±0.11 <sup>1)</sup>
Crude protein	11.24±0.12
Crude lipid	5.27±0.03
Crude ash	6.73±0.05
Carbohydrate	66.64±1.21

<sup>1)</sup> Mean±S.D.

시킬 것으로 사료되었다.

## 2. 비파잎 분말 어묵의 수분 함량 및 pH

비파잎 어묵의 수분함량을 측정한 결과는 Table 4에 나타난 바와 같다. 수분 함량은 비파잎 분말의 첨가 여부 및 첨가 비율에 관계없이 각각 75.35~76.85%의 범위로 대조군과 비파잎 분말을 첨가한 시료들 간에는 큰 차이가 나타나지 않았다. 즉, 대조군 어묵의 수분 함량은 75.35%였고, 비파잎 분말 3%가 76.42%, 비파잎 분말 5%가 76.77%, 비파잎 분말 7%가 76.85%로 모든 어묵이 75.35~76.85%대의 수분을 함유되어 비교적 고른 수분 함유 양상을 보이고 있었다. 이러한 결과는 선행연구인 마 분말 어묵 79.53~80.44%(Kim & Byun 2009) 및 홍어 분말 첨가 어묵 79.51~80.35%(Cho & Kim 2011)와 비슷하게 나타났다.

비파잎 어묵의 pH를 측정한 결과는 Table 4에 나타난 바와 같이, 비파잎 분말 첨가량의 증가에 따라 pH는 약간 높아졌으나(6.76~6.99), 각 시료 간 유의한 차이를 나타내지 않았다. 고기질의 pH가 단백질의 등전점인 pH 5.5 이상이 될 때 단백질의 음 전하가 증가되고, 이는 전하 간의 반발로 인해 근육의 입자구조가 열리면서 물을 흡수하게 되며, 적절한 물의 흡수는 어묵의 품질에 적절한 젤 형성을 돕지만, pH 8 이상에서는 켈리와 같은 약한 켈이, pH 6 이하에서는 부서지기 쉬운 켈이 되며, 어묵에 적절한 젤 형성을 돕는 pH는 6.50~7.00 사이라고 보고된 바 있다(Kim *et al* 2007). 또한 Woo *et al*(1995)은 어묵 제조 시 pH가 탄력에 큰 영향을 미치며, pH 6.50~7.00의 범위가 양호한 탄력성을 나타낸다고 보고하였는데, 본 연구에서 비파잎 어묵의 pH는 6.76~6.99로 비파잎 첨가가 어묵의 품질에 긍정적인 영향을 미친 것으로 사료된다.

## 3. 비파잎 분말 어묵의 색도와 절곡검사

비파잎 분말을 각각 0, 3, 5, 7%를 첨가하여 제조한 어묵의 색도와 절곡검사 측정 결과는 Table 5와 같다. 명도를 나타내는 L값은 대조군이 62.20으로 가장 높고, 비파잎 분말 7% 첨가군이 51.05로 가장 낮아 비파잎 분말 첨가량이 증가할수록 L값은 감소하였다( $p<0.05$ ). 비파잎 분말이 첨가되지

않은 대조군이 첨가군에 비해 명도값이 높게 나타나, 어묵의 명도에 영향을 끼치는 요인은 비파잎 분말인 것으로 사료되며, 이는 첨가하는 재료 자체의 색소에 의한 영향이 색도의 차이를 나타낸다는 연구(Kim & Park 2008, Park & Cho 2011)와 같은 결과를 나타내었다. 적색도를 나타내는 a값은 비파잎 분말 첨가량이 증가될수록 증가하였으며, 황색도를 나타내는 b값도 대조군보다 비파잎 첨가군이 더 높게 나타났으며, 비파잎 분말 첨가량이 많아질수록 증가하는 경향을 보였다( $p<0.05$ ). Cho & Kim(2012)은 0~7% 비파 분말 첨가 매작과의 색도 측정 결과, 비파 분말 첨가량이 증가할수록 매작과의 명도 값은 감소하였으며, 적색도와 황색도는 증가하는 경향을 나타냈다고 보고한 바 있어 본 연구 결과와 비슷하였다. Seo & Cho(2012)는 0~7% 새우 분말 첨가 어묵의 색도에서 새우 분말 첨가량이 증가할수록 어묵 명도 값은 감소하였으며, 적색도 a값과 황색도 b값은 증가하여 새우 분말의 색이 어묵에 영향을 미친 것으로 보고하였으며, 이는 새우 껍질에 함유되어 있는 카로티노이드의 영향이라고 보고하였다. 또한 양파 에탄올 첨가 어묵(Park *et al* 2004), 팽이버섯 첨가 어묵(Koo *et al* 2001), 마 분말 어묵(Kim & Byun 2009)의 연구에서 L값은 감소했으나 a값과 b값은 모두 증가했다는 결과와 유사한 양상을 보였다. 반면, Bae *et al*(2007)은 멸치 분말이 첨가될수록 L값과 a값이 감소하고, b값이 증가하였다고 보고한 바 있어 본 연구 결과와는 다르게 나타났다. 이는 첨가되는 재료의 특성 차이 때문이라 사료된다. 본 연구결과, 어묵 제조에 적합한 기준은 비파잎 분말 3~5% 정도 첨가가 바람직할 것으로 여겨진다. 한편, Lanier & Lee(1992)는 게맛살과 같이 백색을 요구하는 제품에는 칼슘제를 첨가하는 것이 백색 개선 효과가 있다고 하였으며, Kim *et al*(2003)은 칼슘제의 첨가 농도가 증가할수록 어묵의 백색 개선 효과가 높아지

**Table 5. Hunter color value of fish paste containing loquat leaf powder and results of folding test**

Hunter color value	Control	3 LLP <sup>1)</sup>	5 LLP	7 LLP
L	62.55±1.21 <sup>a2)</sup>	57.25±1.15 <sup>b</sup>	54.81±1.10 <sup>c</sup>	51.05±0.55 <sup>d</sup>
a	1.02±0.10 <sup>d3)</sup>	2.50±0.02 <sup>c</sup>	3.25±0.13 <sup>b</sup>	4.17±0.15 <sup>a</sup>
b	10.25±0.01 <sup>d</sup>	12.65±0.03 <sup>c</sup>	16.55±1.02 <sup>b</sup>	19.15±1.13 <sup>a</sup>
Folding test <sup>4)</sup>	AA	AA	AA	AA

<sup>1)</sup> Refer to the legend in Table 1.

<sup>2)</sup> Different superscripts within a row (<sup>a-d</sup>) indicate significant different at  $p<0.05$ .

<sup>3)</sup> Mean±S.D.

<sup>4)</sup> In folding test, AA means there was not any crack when folded with 4 folds of fish paste.

**Table 4. Moisture contents and pH of fish paste containing loquat leaf powder**

Properties	Control	3 LLP <sup>1)</sup>	5 LLP	7 LLP
Moisture (%)	75.35±1.01 <sup>2)</sup>	76.42±1.05	76.77±1.10	76.85±1.11
pH	6.76±0.10	6.91±0.12	6.95±0.20	6.99±0.22

<sup>1)</sup> Refer to the legend in Table 1.

<sup>2)</sup> Mean±S.D.: 5 measurements on 4 different sample.

는 경향을 나타내었다고 보고하였다. 따라서 비파잎 분말을 첨가할수록 명도가 낮아진 비파잎 분말 첨가 어묵의 백색 개선 효과를 위해서는 어묵 제조 시에 칼슘제를 첨가하는 방법을 고려해 볼 수 있을 것으로 사료된다.

어묵의 유연성과 탄력성을 나타내는 절곡검사의 결과는 비파잎 분말을 첨가하지 않은 대조군과 비파잎 분말을 첨가한 시료군 모두 AA로 측정되었는데, 이로 보아 본 연구에서의 비파잎 분말 첨가량이 어묵의 유연성에 영향을 미치지 않는 것을 알 수 있었으며, 비파잎 분말의 첨가에 관계없이 우수한 것으로 평가되었다. 이러한 현상은 선행연구에서 다른 부재료를 넣었을 때와 같은 결과로 나타났다(Shin YJ 2007; Cho & Kim 2011; Seo & Cho 2012).

#### 4. 비파잎 분말 어묵의 조직감

어묵의 조직감(texture) 특성은 부재료의 소재와 첨가량에 많은 영향을 받으며(Oh SC *et al* 2002), 식품의 맛을 결정하는데 아주 중요한 요소이다(Park *et al* 2012). 비파잎 분말 함유 어묵의 조직감 측정 결과는 Table 6에 나타난 바와 같다. 경도(hardness)는 대조군이 110.10 g/cm<sup>2</sup>로 가장 낮았고, 비파잎 분말 첨가량이 증가할수록 어묵의 경도가 증가하는 경향을 보였으며, 7% 첨가군이 140.20 g/cm<sup>2</sup>로 가장 높아 시료 간의 유의적인 차이가 있었다. 어묵의 강도(strength)는 대조군이 70.21 g/cm<sup>2</sup>로 가장 낮았으며, 비파잎 분말 함량이 많은 7% 첨가군이 89.99 g/cm<sup>2</sup>로 가장 높게 나타났다. 이러한 결과는 표고버섯의 첨가량이 증가할수록 어묵의 강도가 증가하였음을 보고한 연구(Son *et al* 2003) 및 마 분말의 첨가량이 증가함에 따라 강도가 증가하였다(Kim & Byun 2009)는 연구와 비슷한 결과였다. 탄력성(springiness)은 대조군이 70.25%로 가장 낮았으며, 비파잎 분말 첨가량이 증가할수록 높아 7% 첨가군은 84.53%를 나타냈다. 이는 비파잎 분말을 첨가할수록 탄력성이 증가됨을 알 수 있었다. 탄력은 어묵의 품질을 결정하는 주요 인자가 되며(Lee *et al* 1999), 탄력에

영향을 미치는 요인으로는 원료의 선도와 어종, 첨가물의 종류 및 사용량 등이 있다(Akahance & Shimizu 1990). 검성(gumminess)은 대조군이 47.32 g으로 가장 낮았으며, 비파잎 분말 첨가량이 증가될수록 높아 비파잎 분말 7% 첨가군이 64.77 g으로 가장 높게 나타났으며, 시료 간에 유의적인 차이가 있었다. 씹힘성(chewiness)은 대조군이 240.52 g으로 가장 낮았으며, 비파잎 분말 7% 첨가군이 382.11 g으로 높게 나타나, 시료 간의 유의적인 차이를 보였다( $p<0.05$ ). Jang *et al*(2010)은 고추냉이 분말 첨가량이 증가할수록 고추냉이 어묵의 검성과 씹힘성이 증가되었다고 보고하여 본 결과와 같은 양상을 보였다. 이상의 결과를 종합해 보면, 비파잎 분말의 첨가량이 증가할수록 어묵의 경도, 강도, 탄력성, 검성, 씹힘성이 높아지는 경향을 나타낸 것을 알 수 있으며, 비파잎 분말의 첨가는 어묵의 조직감에 유의적으로 영향을 미치는 것을 확인할 수 있었다.

#### 5. 비파잎 분말 어묵의 관능검사

비파잎 분말을 첨가한 어묵의 색, 향기, 맛, 조직감 및 전체적인 선호도에 대해 관능검사를 실시하였다. Table 7에 나타난 바와 같이 어묵의 색상(color)은 대조군이 가장 낮았으며, 비파잎 분말 5%와 3% 첨가군에서 높은 선호도를 나타냈다. 이러한 경향은 소비자들이 시각적으로 아주 밝고 어둡거나, 색깔이 짙고 옅은 어묵보다는 적당한 명도와 갈변의 어묵을 선호함을 보여주는 것으로 생각된다.

비파 어묵을 색도계로 측정된 객관적 검사와 관능검사를 비교해 보면, 비파잎 분말을 3~5% 정도 첨가한 어묵의 선호도가 높은 것으로 사료된다. 어묵의 향기(flavor)는 비파잎 분말 첨가량이 증가될수록 높게 나타나 유의적인 차이를 보였으며, 비파잎 분말 첨가군이 대조군보다 향기가 더 좋은 것으로 나타났다. 어묵의 맛(taste)은 비파잎 분말 5% 첨가 어묵이 선호도가 가장 높았으며, 그 다음 7% 첨가 어묵으로 대조군과는 유의적인 차이를 보였다. 조직감(texture)은 대조군

Table 6. Texture profile analysis of fish paste containing loquat leaf powder

Properties	Control	3 LLP <sup>1)</sup>	5 LLP	7 LLP
Hardness (g/cm <sup>2</sup> )	110.10±1.01 <sup>d</sup>	120.50±1.05 <sup>c</sup>	131.12±1.22 <sup>b</sup>	140.20±1.50 <sup>a2)</sup>
Strength (g/cm <sup>2</sup> )	70.21±1.05 <sup>d3)</sup>	75.28±1.25 <sup>c</sup>	85.50±2.05 <sup>b</sup>	89.99±2.10 <sup>a</sup>
Springiness (%)	70.25±2.14 <sup>d</sup>	72.65±2.11 <sup>c</sup>	78.63±1.15 <sup>b</sup>	84.53±2.30 <sup>a</sup>
Gumminess (g)	47.32±1.11 <sup>d</sup>	55.25±1.23 <sup>c</sup>	60.21±1.32 <sup>b</sup>	64.77±1.42 <sup>a</sup>
Chewiness (g)	240.52±1.15 <sup>d</sup>	268.35±1.22 <sup>c</sup>	322.25±1.25 <sup>b</sup>	382.11±2.01 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> Refer to the legend in Table 1.

<sup>2)</sup> Different superscripts within a row (<sup>a~d</sup>) indicate significant different at  $p<0.05$ .

<sup>3)</sup> Mean±S.D.

**Table 7. Sensory evaluation of fish paste containing loquat leaf powder**

Properties	Control	3 LLP <sup>1)</sup>	5 LLP	7 LLP
Color	3.21±0.09 <sup>c</sup>	3.40±0.13 <sup>b</sup>	3.52±0.15 <sup>a2)</sup>	3.36±0.12 <sup>bc</sup>
Flavor	2.54±0.11 <sup>c3)</sup>	2.91±0.14 <sup>b</sup>	3.45±0.25 <sup>a</sup>	3.35±0.22 <sup>a</sup>
Taste	3.14±1.03 <sup>d</sup>	3.25±1.09 <sup>c</sup>	3.47±1.15 <sup>a</sup>	3.35±1.13 <sup>b</sup>
Texture	3.45±1.05 <sup>b</sup>	3.62±1.20 <sup>a</sup>	3.81±1.43 <sup>a</sup>	3.60±1.15 <sup>a</sup>
Overall acceptance	3.56±1.15 <sup>d</sup>	3.73±1.21 <sup>b</sup>	3.95±1.35 <sup>a</sup>	3.69±1.20 <sup>c</sup>

<sup>1)</sup> Refer to the legend in Table 1.

<sup>2)</sup> Different superscripts within a row (a~d) indicate significant different at  $p < 0.05$ .

<sup>3)</sup> Mean±S.D.

이 가장 낮았고, 비파잎 분말 첨가 시료들 간에는 차이를 나타내지 않았지만, 5% 첨가군을 선호하는 경향을 나타내어 적적량의 비파잎 분말 첨가는 어묵의 식감(mouthfeel)을 향상시킬 수 있을 것으로 사료된다. 또한 조직감의 객관적 검사와 관능검사를 비교해 보면 비파잎 분말을 5~7% 정도 첨가한 어묵의 선호도가 높은 것으로 생각된다. 전체적인 기호도(overall acceptance)는 비파잎 분말 첨가군들이 대체적으로 높았는데, 5% 첨가군이 가장 높은 선호도를 나타내어 가장 우수한 것으로 평가되었다. 이상의 결과로써, 비파잎 분말을 첨가한 어묵은 어묵의 주요 품질 요인인 탄력성을 증가시키고, 관능검사에서도 우수한 선호도를 나타내었으므로 대중적인 가공 제품으로써의 제조 가능성이 충분할 것으로 사료되며, 그 중에서도 5%의 비파잎 분말을 첨가하는 것이 비파잎 분말 첨가 어묵 제조에 있어 가장 이상적인 것으로 판단된다. 한편, 지금까지 연구가 진행된 비파가 첨가된 엽차나 주스, 요구르트, 국수 등의 경우, 대중화 되지 않은 점은 소비자들의 기호에 부응하지 못했기 때문으로 생각된다. 본 연구에서 시도한 어묵의 경우, 비파잎 분말을 5% 첨가 시 탄력성 증가와 우수한 선호도를 나타내었으므로, 비파잎의 항산화성과 영양성 및 기능성이 부여된 고품질 어묵의 제조가 가능할 것으로 여겨진다. 따라서 소비자들의 요구에 부응하는 새로운 건강 기능성 어묵 제품의 기초자료로 효과적으로 활용할 수 있을 것으로 생각되며, 대중화의 파급효과가 클 것으로 사료된다.

### 요약 및 결론

본 연구는 비파잎 섭취 증대와 식품 제조에서 비파잎의 활용도를 높이기 위한 방안으로 부재료의 첨가가 쉽고 소비

자의 기호도가 높은 어묵 제조에 활용하여 비파잎 분말을 첨가한 어묵을 제조하였다. 비파잎 분말을 첨가한 어묵의 수분 함량은 75.35~76.85%의 범위를 나타내었으며, pH는 비파잎 분말의 첨가량의 증가에 따라 약간 높아졌으나(6.76~6.99), 각 시료간 유의한 차이를 나타내지 않았다. 비파잎 분말 첨가량이 증가할수록 어묵의 색도는 L값은 대체로 감소하는 경향을 나타냈으며, a값과 b값은 증가하는 경향을 보였다. 또한 어묵의 유연성과 탄력성을 나타내는 질곡검사에서는 대조군을 포함한 모든 시료에서 AA로 측정되어 비파잎 분말의 첨가에 관계없이 우수한 것으로 나타났다. 비파잎 어묵의 기계적 조직감 특성은 비파잎 분말 첨가량이 증가할수록 어묵의 경도, 강도, 탄력성, 씹성 및 씹힘성은 증가하는 것으로 나타났다. 관능검사의 결과로는 5% 비파잎 분말 첨가군이 어묵의 색깔, 향기, 맛, 조직감 및 전반적인 기호도 등의 모든 항목에서 가장 높은 평가를 받았다. 이상의 결과로 비파잎 분말을 5%이하로 어묵에 첨가할 경우 물성적, 관능적으로 소비자들에게 선호도 있는 고품질의 어묵이 제조될 수 있을 것으로 사료된다.

### REFERENCES

- Akahane Y, Shimizu Y (1990) Effects of setting incubation on the water-holding capacity of salt-ground fish meat and its heated gel. *Nippon Suisan Gakkaishi* 56: 139-143.
- AOAC (1995) Official Method of Analysis 16<sup>th</sup> ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington DC.
- Bae MS, Ha JU, Lee SC (2007) Quality properties of high calcium fish paste containing anchovy. *Korean J Food Cookery Sci* 23: 561-566.
- Bae YI, Moon JS, Shim KH (1998a) Loquat(*Eriobotrya japonica* Lindl.) juice processing and its physicochemical properties. *Korean J Psstharvest Sci Technol* 5: 270-274.
- Bae YI, Seo KI, Park SK, Shim KH (1998b) Loquat(*Eriobotrya japonica* Lindl.) leaf tea processing and its physicochemical properties. *Korean J Psstharvest Sci Technol* 5: 262-269.
- 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: 97-101.
- Bae YI, Shim KH (1998) Nutrition comonents in different parts of Koreans loquat(*Eriobotrya japonica* Lindl.). *Korean J Postharvest Sci Technol* 5: 57-63.
- Chen J, Li WL, Wu JL, Ren BR, Zhang HQ (2008) Hypoglycemic effects of a sesquiterpene glycoside isolated from

- leaves of loquat (*Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl.). *Phytomedicine* 15: 98-102.
- Cho HS, Kim KH (2008) Quality characteristics of commercial slices of skate *Raja kenoei*. *J East Asian Soc Dietary Life* 18: 214-220.
- Cho HS, Kim KH (2011) Quality characteristics of fish paste containing skate(*Raja kenoei*) powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 21: 808-813.
- Cho HS, Kim KH (2012) Quality characteristics of *Maejakgwa* containing various levels of *Eriobotrya japonica* leaf powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 22: 214-220.
- Choi SY, Choi EY, Lee KE, Song AS, Park SH, Lee SC (2012) Preparation and quality analysis of fish paste containing styela clava tunic. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 41: 1591-1595.
- Eom HJ, Kim SM, Pyo BS, Lee KI (2009) Changes of physiological activity by drying temperature in leaf of *Eriobotrya japonica*. *Korean J Pharmacogn* 40: 178-183.
- 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.
- Huang Y, J, Meng XM, Jiang GL, Li H, Cao Q, Yu SC, Lv XW, Cheng WM (2009) Effect of triterpene acids of *Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl. leaf and MAPK signal transduction pathway on inducible nitric oxide synthase expression in alveolar macrophage of chronic bronchitis rats. *Am J Chin Med* 37: 1099-1111.
- Jang JA, Kim HA, Choi SK (2010) Quality characteristics of fish cake made with silver pomfret(*Pampus argenteus*) with added wasabi powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 20: 808-813.
- Jeong CH, Kim IH, Shim KH, Bae YI (2011) Nutritional components and antioxidant activities of commercial loquat (*Eriobotrya japonica*) leaf tea. *J Agriculture & Life Sci* 45: 105-112.
- 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 KH, No BS, Seo JH, Hu WD (1998) Food Analysis. Sung Kyun Kwan University Academic press, Seoul. pp 387-394.
- Kim GS, Park GS (2008) Quality characteristics of cookies prepared with lotus powder. *Korean J Food Cookery Sci* 24: 398-404.
- Kim IG, Kim KM (2013) The optimal addition level of loquat leaf extract in the rice beverages. *Korean J Food & Nutr* 26: 226-233.
- Kim JS, Byun GI (2009) Making fish paste with yam(*Dioscorea japonica* Thunb) powder and its characteristics. *Korean J Culinary Research* 15: 57-69.
- Kim JS, Cho MR, Her MS (2003) Quality properties of fish paste prepared with *Sepiaesculenta* meat and acetic acid additive. *J Korean Fish Soc* 36: 198-203.
- Kim YY, Cho YJ (1992) Relationship between quality of frozen surimi and jelly strength of kamaboko. *Bull Korean Fish Soc* 25: 73-78.
- Kim JS, Hu MS, Kim HS, Ha JH (2007) Fisheries of the Fundamental and Applied Engineering. Hyoilbooks. Seoul. pp 403-436.
- Kim SH, Shin TY (2009) Anti-inflammatory effect of leaves of *Eriobotrya japonica* correlating with attenuation of p38 MAPK, ERK and NF-kappaB activation in mast cells. *Toxicol In vitro* 23: 1215-1219.
- Kim SY, Son SH, Ha JU, Lee SC (2003) Preparation and characteristics of fried surimi gel containing king oyster mushroom (*Pleurotus-eryngii*). *J Korean Soc Food Nutr* 32: 855-858.
- Kim TH, Shin SR, Kim TW, Lee IC, Park MY, Jo CH (2009) A tyrosinase inhibitor isolated from the seeds of *Eriobotrya japonica*. *Korean J Food Preserv* 16: 435-441.
- Koo SG, Ryu YK, Hwang YM, Ha JU, Lee SC (2001) Quality properties of fish meat paste containing enoki mushroom (*Flamumulina velutipes*). *J Korean Soc Food Sci Nutr* 29: 642-646.
- Lanier TC, Lee CM (1992) Surimi Technology. Marcel Dekker, New York, pp 296-294.
- 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: 428-432.
- Lee KI, Kim SM (2009) Antioxidative and antimicrobial activities of *Eriobotrya japonica* Lindl. leaf extracts. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38: 267-273.
- Lee NG, Yoo SK, Cho YJ (1999) Quality properties of giant squid(*Dosidicus gigas*) surimi-based produce manufactured with *Amorphophallus konjac* flour. *J Korean Fish Soc* 32:

- 718-724.
- Nazato N, Matsumoto K, Uemitsu N (1994) Triterpents from leaves of *Eriobotrya japonica*. *Nat Med* 48: 336-339.
- Oh SC, Nam HY, Cho JS (2002) Quality and sensory evaluational characteristics of sponge cake prepared with yam (*Dioscorea japonica* Thumb). *Korean J Food Cookery Sci* 18: 185-192.
- Park BK, Jeon ER, Kim SD, Cho HS (2012) Cooking quality characteristics of rice of *yenipsambab* with pigmented rice. *Korean J Food Pre* 19: 185-192.
- Park ID, Cho HS (2011) Quality characteristics of dried noodles with added loquat leaf powder. *Korean J Food Culture* 26: 709-716.
- Park YK, Kim HJ, Kim MH (2004) Quality characterization of fried fish paste added with ethanol extract of onion. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33: 1049-1055.
- Seo BI (2012) A philological study on poisoning and side effects of *Eriobotryae folium*. *J Jeahan Oriental Medical Academy* 10: 65-68.
- Seo JS, Cho HS (2012) Quality characteristics of fish paste with shrimp powder. *Korean J Food Preserv* 19: 519-524.
- Shimizu M, Uemitsu N, shirota M, Matsumato K, Tezuka Y (1996) A new triterpene ester from *Eriobotrya japonica*. *Chem Pham Bull* 44: 2182-2191.
- Shin YJ (2007) Quality characterization of fish paste containing lotus(*Nelumbo nucifera*) leaf powder. *Korean J Food Cookery Sci* 23: 947-953.
- Son MH, Kim SY, Ha JU, Lee SC (2003) Texture properties of surimi gel containing shiitake. *Korean J Soc Food Sci Nutr* 32: 859-863.
- Sun G, Zhang Y, Takuma D, Onogawa M, Yokota J, Hamada A, Yoshioka S, Kusunose M, Miyamura M, Kyotani S, Nishioka Y (2007) Effect of orally administered *Eriobotrya japonica* seed extract on allergic contact dermatitis in rats. *J Pharm Pharmacol* 59: 1405-1412.
- Tanaka K, Nishizono S, Makino N, Tamaru S, Terai O, Ikeda I (2008) Hypoglycemic activity of *Eriobotrya japonica* seeds in type 2 diabetic rats and mice. *Biosci Biotechnol Biochem* 72: 686-693.
- Woo KL, Kim JN, Ahn YK (1995) Effect of some materials on the quality and protein denaturation of surimi gel. Theses Collection (The Research Institute of Engineering Technology, Kyungnam University) 13, 191-201.
- Yang MK (2013) A study on the component analysis and clinical trial of *Eriobotrya japonica* Lindl. leaf. *J Korean Soc Beauty Cultural Arts* 2: 36-42.
- Yang MO, Cho EJ (2007) Quality properties of surimi with added citrus fruits. *Korean J East Asian Soc Dietary Life* 17: 58-63.
- Zong W, Zhao G (2007) Corosolic acid isolation from the leaves of *Eriobotrya japonica* showing the effects on carbohydrate metabolism and differentiation of 3T3-L1 adipocytes. *Asia Pac J Clin Nutr* 16: 346-352.

---

Date Received	Sep. 3, 2014
Date Revised	Dec. 20, 2014
Date Accepted	Dec. 21, 2014