J East Asian Soc Dietary Life
22(4): 550~557 (2012)

비파 분말을 첨가한 매작과의 품질 특성

조 희 숙[1†] · 김 경 희[2]

[1]초당대학교 조리과학부, [2]목포대학교 식품영양학과

Quality Characteristics of *Maejakgwa* Containing Various Levels of *Eriobotrya japonica* Leaf Powder

Hee-Sook Cho[1†] and Kyung-Hee Kim[2]

[1]Dept. of Culinary Art, Chodang University, Jeonnam 534-701, Korea
[2]Dept. of Food & Nutrition, Mokpo National University, Jeonnam 534-729, Korea

Abstract

The purpose of this study was to investigate the quality characteristics of *Maejakgwa* prepared with *Eriobotrya japonica* leaf powder (0, 1, 3, 5, 7%) substituted for flour. The pH and density of *Maejakgwa* dough significantly decreased in response to addition of all levels of *E. japonica* leaf powder. Furthermore, when spread factor values were compared among the groups, they were found to be inversely proportional to the *E. japonica* leaf powder concentration. With increasing amounts of *E. japonica* leaf powder, L and a values decreased, whereas b value increased. In terms of textural characteristics, addition of *E. japonica* leaf powder increased hardness, cohesiveness, springiness, chewiness, and brittleness compared to control. Finally, the results of an acceptance test showed that *Maejakgwa* containing 5% *E. japonica* leaf powder had the highest scores.

Key words : *Eriobotrya japonica* leaf powder, *Maejakgwa*, quality characteristics.

서 론

한과는 우리 고유의 과자임에도 불구하고, 생활양식의 변화와 식습관의 서구화에 따라 양과자에 밀려 그 이용이 감소하였으나, 최근 들어 전통 식품에 대한 국민들의 관심이 높아짐에 따라 그 수요가 서서히 증가하고 있는 추세이다. 이에 따라 맛과 품질을 개선하기 위한 한과 개발이 학계 및 산업계를 중심으로 이루어지고 있으며, 특히 다양한 식품 소재를 첨가하여 기능성을 향상시킨 제품 개발 연구가 활발히 진행되고 있다(Baik *et al* 2007, Cha & Song 2006, Cho MZ 2006, Lee & Koh 2002, Mun SI 2003, Park *et al* 2008).

매작과는 유밀과의 일종으로 밀가루에 소금과 물을 넣고 반죽하여 얇게 밀어서 일정한 모양으로 만든 다음, 기름에 튀겨 꿀 등을 묻히고, 잣가루나 계피가루를 뿌린 우리 고유의 대표적인 전통 한과로, 기능성 물질을 첨가한 매작과는 고령화 사회를 대비한 고령자 및 유아들의 새로운 간식으로 이용가치가 높을 것으로 생각된다(Park & Cho 2010).

국내에서 보고된 매작과 관련 연구로는 감가루 첨가 매작과(Lee & Koh 2002), 구기자 첨가 매작과(Park *et al* 2005), 다시마 첨가 매작과(Park *et al* 2008), 견과종실류 첨가 매작과(Chung *et al* 2008), 새우 매작과(Kim & Cho 2009) 및 파래 매작과(Park & Cho 2010) 등의 품질 특성이 보고된 바 있다.

비파(*Eriobotrya japonica* Lindl.)는 장미과(Rosaceae)의 상록 소교목으로 중국, 일본, 인도, 포르투칼, 스페인에서는 상업적으로 재배되고 있으며, 우리나라에서는 전남, 경남, 제주도 등 주로 온화한 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 씨에는 polyphenol 화합물군과 amygdalin 등이 함유되어 있어 산화적 스트레스를 감소시켜 주며, 항당뇨와 강한 항산화 작용이 있는 것으로 보고되어 있다(Yokota *et al* 2006, Yokota *et al* 2008). 또한 비파 잎은 terpenoid, flavonoids, tannin, megastigmane glycoside 등의 유용한 화합물이 다량 함유되어 있어 항산화, 항염증, 항돌연변이 및 항암 효과(Jung *et al* 1994, Nazato *et al* 1994, Shimizu *et al* 1996) 등의 다양한 약리작용 및 성인병의

† **Corresponding author** : Kyung-Hee Kim, Tel : +82-61-450-2521, Fax : +82-61-450-2529, E-mail : kyunghee@mokpo.ac.kr

예방 치료제로 효과가 있다고 보고하였다. 최근 들어 밝혀진 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) 효과를 비롯한 비파잎으로부터 분리된 corosolic acid의 glucose uptake 촉진 효과(Zong & Zhao 2007), 비파 씨의 tyrosinase 활성 저해 효과(Kim *et al* 2009), 비파 메탄올 추출물의 생리활성(Kim *et al* 2006) 및 비파잎과 씨 추출물의 지방 생성 억제 효과(Min *et al* 2010) 등이 보고되어져 있다. 한편, 비파의 식품화에 관한 연구로는 비파 엽차(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)의 품질 특성에 관한 보고만 있을 뿐 비파를 이용한 가공 식품 개발에 관한 연구는 미비한 실정이다.

이에 본 연구에서는 기능성 전통식품 개발을 위한 시도로써, 여러 가지 생리적 효능이 우수한 비파 분말을 첨가한 매작과를 제조한 후 품질 특성을 평가함으로써 현대인의 기호에 맞는 건강식품으로 비파 매작과의 개발 가능성을 조사하였다.

재료 및 방법

1. 실험 재료

본 실험에 사용한 비파 잎은 2010년 전남 완도군에서 수확한 것을 동결 건조기(Dura-Dry™ μP, FTS SYSTEM Inc, Japan)를 이용하여 수분 함량을 10% 정도 되도록 건조한 후 blender로 분쇄한 다음, 40 mesh의 체로 내린 후 사용하였다. 밀가루는 시판하는 1등급 중력분(제일제당 찰밀가루)을 구입하여 100 mesh 체를 통과시켜 실험 재료로 사용하였으며, 소금은 천일염(신안토판염)을 사용하였다.

2. 매작과의 제조

매작과의 제조는 매작과의 조리법을 기술한 여러 문헌 및 자료를 참고하여(Park *et al* 2005, Park *et al* 2008, Chung *et al* 2008, Kim & Cho 2009) 예비 실험을 거쳐 Table 1과 같은 비율로 밀가루, 비파 분말과 소금을 물로 반죽하여 제조하였다. 밀가루와 비파 분말을 혼합하여 체로 친 후, 소금을 녹인 물을 넣고 수분이 고루 섞이게 하기 위하여 손으로 한 덩어리로 뭉친 후, 반죽기(TR-200, 한영기업, 한국)에서 2단으로 2분, 그리고 3단으로 2분 반죽하였다. 국수 기계(Aryuk Co., Korea)를 이용하여 롤 간격 6 mm에서 2번 밀어 펴기 한 후에 2 mm에서 다시 한번 밀어 펴기 한 후 일정한 크기(50 × 20 mm)로 잘라서 중앙에 칼집을 세로로 30 mm 한번 넣었다. 성형된 반죽은 식용대두유를 튀김기(HEDF-3040, 대영산업, 한국)를 이용하여 150℃에서 3분간 튀긴 후 종이를 깐 체에 꺼내어 10분간 방치하여 기름을 뺀 후 30분간 실온에서 식히고 밀폐된 용기(Tupperware, Korea)에 넣어 밀봉하여 실험의 시료로 이용될 때까지 냉동고(−20±3℃)에 저장하며 실험에 사용하였다.

3. 반죽의 pH와 밀도 측정

매작과 반죽의 특성을 알아보기 위해 pH 및 밀도를 측정하였다. pH는 비이커에 반죽 5 g과 증류수 45 mL를 넣고 충분히 교반시킨 후 pH meter로 상온에서 측정하였다. 밀도는 50 mL 메스실린더에 증류수 30 mL를 넣은 후 5 g의 반죽을 넣었을 때 늘어난 높이, 즉 부피와 반죽의 무게로 구하였다(g/mL).

4. 매작과의 퍼짐성 및 수분 함량 측정

매작과의 퍼짐성(spread ratio)은 넓이에 대한 두께의 비로

Table 1. Formula of *Maejakgwa* made with *E. japonica* leaf powder

Ingredients	Samples[1)]				
	Control	ELP-1%	ELP-3%	ELP-5%	ELP-7%
Wheat flour(g)	100	99	97	95	93
E. japonica leaf powder (g)	0	1	3	5	7
Salt(g)	1	1	1	1	1
Water(%)	45	45	45	45	45

[1)] Control : 0% *E. japonica* leaf powder added.
ELP-1% : 1% *E. japonica* leaf powder added.
ELP-3% : 3% *E. japonica* leaf powder added.
ELP-5% : 5% *E. japonica* leaf powder added.
ELP-7% : 7% *E. japonica* leaf powder added.

나타낸 것으로 5회 반복 측정 후 평균값을 이용하였다(Kim & Cho 2009).

$$\text{퍼짐성(spread ratio)} = \frac{\text{매작과 한 개에 대한 평균 넓이(mm/개)}}{\text{매작과 한 개에 대한 평균 두께(mm/개)}} \times 100$$

수분 함량(water content)은 AOAC법(1990)에 의하여 105℃에서 상압 건조하여 측정하였다.

5. 매작과의 부피 측정

매작과의 부피 측정은 종자치환법으로 각 시료의 부피를 5회 반복 측정한 후 대조군을 기준으로 각 시료의 부피를 비율로 계산하였다.

6. 매작과의 색도 측정

매작과를 분쇄기(HM-5000, Householdappliances, Incheon, Korea)로 분쇄하여 petri dish(60 mm×15 mm, SPL Life Sciences Co., Korea)에 담은 후 색차계(Chromater CR-200, Minolta, Japan)로 명도(L, lightness), 적색도(a, redness), 황색도(b, yellowness) 값을 5회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다. 이때 사용되는 표준백색판(Standard plate)은 L값 96.95, a값 −0.03, b값 1.42이었다.

7. 매작과의 조직감 측정

매작과의 조직감은 Rheometer(Sun compact 100, Sun Scientific, Japan)를 사용하여 측정하였다. 기기의 측정 조건은 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 setting하였다. 파래 매작과를 1개씩 platform에 올려놓고 직경 20 mm의 원형 probe plunger를 사용하여 5회 반복 측정하여 평균값을 구하였다. 시료를 압착했을 때 얻어지는 force distance curve로부터 시료의 TPA를 computer로 분석하여 경도(Hardness), 탄력성(Springiness), 응집성(Cohesiveness), 씹힘성(Chewiness), 깨짐성(Brittleness), 부착성(Adhesiveness)을 측정하였다.

8. 관능 검사

관능요원은 목포대학교 식품영양학과에 재학 중인 학생 30명을 대상으로 충분한 지식과 용어, 평가 기준 등을 숙지시킨 후 실험에 응하도록 하였으며, 패널들이 공복을 느끼는 정오시간을 피해 오전 10시부터 11시까지 관능검사를 실시하였다. 관능평가법은 5점 척도법을 이용하여 5점은 '대단히 좋아한다', 3점은 '보통이다', 1점은 '대단히 싫어한다'로 표시하도록 하였으며, 모든 시료는 난수표에 의해 3자리 숫자로 표시하였다. 평가 내용은 색(color), 단단함(hardness), 바삭함(crispness), 맛(taste), 전반적인 기호도(overall acceptability)에 대한 선호도 평가를 실시하였다.

9. 통계처리

매작과의 관능검사와 기계적 검사의 측정 결과는 분산분석, 다중범위검정(Duncan's multiple test)에 의해 유의성 검정을 하였으며, 모든 통계 자료는 SPSS 통계 package를 이용하여 분석하였다.

결과 및 고찰

1. 반죽의 pH 및 밀도

비파 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 매작과 반죽의 pH와 밀도를 측정한 결과는 Table 2와 같다. 매작과 반죽의 pH는 대조군이 6.65이었으며, 비파 분말을 첨가한 매작과는 6.63~6.78의 범위를 나타냈다. 매작과 반죽의 pH는 비파 분말 1%와 3% 첨가군이 대조군보다 유의적으로 높은 수치를 나타냈으나, 비파 분말 첨가량이 증가될수록 pH가 유의적으로 낮아지는 결과를 보였다. 비파 분말 자체에 대한 pH를 측정한 결과, pH는 4.7로 측정되어 비파 분말의 첨가량이 증가할수록 pH가 영향을 받아 감소한 것으로 생각된다. 반죽의 pH는 완성된 매작과의 향과 외관의 색도에 영향을 미칠 수 있는데

Table 2. Density and pH values of *Maejakgwa* batter using *E. japonica* leaf powder

Properties	Samples[1)]					*F*-value
	Control	ELP-1%	ELP-3%	ELP-5%	ELP-7%	
pH	6.65±0.21[c]	6.78±0.51[a]	6.77±0.12[a]	6.71±0.11[b]	6.63±0.13[c]	21.05***
Density (g/mL)	1.24±0.01[ab]	1.26±0.22[ab]	1.28±0.02[a]	1.24±0.12[ab]	1.21±0.31[b]	0.562

[1)] Samples are same as in Table 1.
[a~c] Values with different superscripts were significantly different by Duncan's multiple range test ($p<0.05$).
*** $p<0.001$.

(Cho *et al* 2006), 본 실험에서 비파 분말을 7% 첨가한 시료군의 pH는 6.63의 수치를 보이며, 대조군과는 유의적인 차이를 나타내지 않았다.

밀도는 반죽의 팽창 정도를 나타내고, 완성된 매작과의 색깔에 영향을 미칠 수 있다(Cho *et al* 2006). 밀도가 낮으면 매작과가 딱딱하여 기호도가 감소되며, 높으면 쉽게 부서지는 성질을 나타내어 상품성이 저하된다(Koh & Noh 1997). 비파 분말을 첨가하지 않은 대조군이 1.24 g/mL였으며, 비파 분말을 첨가한 매작과는 1.20~1.28 g/mL의 범위를 나타내었다. 대조군을 포함한 비파 분말 5% 첨가군까지 유의적인 차이가 없었으며, 7% 첨가군만 모든 시료군과 유의적인 차이를 나타냈다. Kim & Cho(2009)는 새우 분말의 비율을 달리하여 제조한 매작과 경우, 새우 분말의 첨가 수준이 증가될수록 매작과의 밀도가 낮아진다고 보고하였다. Park & Cho(2010)는 파래 분말의 첨가량이 증가될수록 매작과의 밀도가 낮아졌다고 보고하여 본 결과와 비슷한 경향을 나타냈으며, 비파 분말이 반죽의 밀도에 영향을 미치는 것으로 사료된다.

2. 매작과의 퍼짐성, 수분 함량 및 부피

비파 분말을 첨가한 매작과의 완성 후 직경과 매작과 높이의 비를 통하여 퍼짐성, 수분 함량, 부피를 분석한 결과는 Table 3과 같다. 퍼짐성은 반죽이 중력적인 유동성에 의해 팽창하기 시작하여 반죽 내 단백질인 gluten의 유리 전이(glass transition)로 연속적 상태가 되어 반죽의 유동이 중단될 때까지 일어나게 되는데, 중력은 일정하므로 반죽 점성에 의해 조절된다. 어느 정도의 점성을 가짐으로써 가능한데 당의 용해성과 보습성이 매우 낮아서 반죽의 건조도가 매우 높아짐에 따라 유동에 필요한 일정한 점도를 가지지 못할 때 퍼짐성이 작아지게 되고(Cho *et al* 2006), 튀길 때 반죽 내 수분 함량이 많을수록 퍼짐성이 낮은 값을 보인다(Jeon & Park 2006). 비파 분말을 첨가한 매작과의 퍼짐성은 비파 분말 첨가량이 증가될수록 대조군에 비해 증가되는 경향을 보였다. 대조군과 비파 분말 1% 첨가 매작과가 퍼짐성이 각각 9.41, 9.50이었으며, 3% 첨가 9.75, 5% 첨가는 9.89 및 7% 첨가는 10.11로, 이들은 대조군보다 유의적으로 높게 나타났다. 이는 비파 잎에 다량으로 함유된 유리당에 의한 점성 증가가 퍼짐성 증가의 원인으로 작용하였을 것으로 사료된다(Bae *et al* 1998b).

매작과의 수분 함량은 비파 분말 첨가량이 많을수록 높았으며, 대조군은 3.32%로 유의적으로 가장 낮은 수분 함량을 보였다. 따라서 비파에 함유되어 있는 불용성 식이섬유가 식품의 수분 보유 능력을 향상시킨다는 보고(Kim & Choi 2008, Lee & Kim 2009)에 따라 본 연구 결과에서 비파의 첨가로 수분 함량이 증가됨으로써 노화 지연과 저장성 향상에 도움이 될 것으로 생각된다. Kim & Choi(2008)는 허브 추출물을 첨가하여 매작과를 제조한 후 수분 함량을 측정한 결과, 허브 추출물의 첨가 수준이 높을수록 수분 함량은 유의적으로 증가되었다고 보고하였다. 또한 Park & Cho(2010)는 파래 분말의 첨가량이 증가할수록 파래 매작과의 수분 함량은 유의적으로 높게 나타났다고 보고한 바 있어서, 본 결과와 비슷하였다. 매작과의 부피는 대조군 17.98, 비파 분말 1% 첨가 19.31, 비파 분말 3% 첨가 19.55, 비파 분말 5% 첨가 19.63, 비파 분말 7% 첨가 19.77로 나타나, 대조군에 비해 비파 분말을 첨가한 매작과의 부피가 더 많이 증가되는 것으로 나타났다. 비파 분말 첨가에 따른 부피의 증가는 밀가루가 비파 분말에 의해 대체됨에 따른 글루텐의 형성 방해 효과에 의한 영향이라고 사료된다(Kim & Cho 2009).

3. 매작과의 색도

식품에 있어서 색도는 식품의 관능적인 품질을 결정하는 중요한 품질인자로 작용한다. 비파 분말의 첨가량을 달리한 매작과의 색도를 측정한 결과는 Table 4에 나타낸 바와 같다. 매작과의 명도(lightness)를 나타내는 L값은 비파 분말의 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 나타냈으며 비파 분말 7%첨가 매작과가 47.32로 가장 낮은 값을 나타내어 매작과의 명도에 영향을 끼치는 요인은 비파 분말인 것으로 사료되며, 이는 첨가하는 재료 자체의 색소에 의한 영향이 색도의

Table 3. Spread ratio, water content and volume of *Maejakgwa* made with *E. japonica* leaf powder

Properties	Samples[1)]					*F*-value
	Control	ELP-1%	ELP-3%	ELP-5%	ELP-7%	
Spread ratio (%)	9.41±0.01^{d}	9.50±0.02^{c}	9.75±0.05^{b}	9.89±0.10^{ab}	10.11±0.12^{a}	10.21***
Water content (%)	3.32±0.02^{d}	4.53±0.03^{c}	5.36±0.02^{b}	5.86±1.04^{ab}	6.12±1.11^{a}	5.55**
Volume (cm^3)	17.98^{d}	19.31^{c}	19.55^{b}	19.63^{ab}	19.77^{a}	21.26***

[1)] Samples are same as in Table 1.
[a~d] Values with different superscripts were significantly different by Duncan's multiple range test ($p<0.05$).
** $p<0.01$, *** $p<0.001$.

Table 4. Color parameters of *Maejakgwa* made with *E. japonica* leaf powder

Properties	Samples[1)]					*F*-value
	Control	ELP-1%	ELP-3%	ELP-5%	ELP-7%	
L	78.95±1.01[a]	69.15±0.21[b]	60.98±0.02[b]	55.53±0.45[c]	47.32±0.21[d]	40.13***
a	0.97±1.11[a]	−3.41±1.32[b]	−3.80±0.54[b]	−4.23±0.36[bc]	−5.05±0.23[c]	23.50***
b	18.11±1.22[b]	20.10±1.23[ab]	21.66±1.21[a]	23.02±0.15[a]	24.05±1.23[a]	133.12**

[1)] Samples are same as in Table 1.
[a~d] Values with different superscripts were significantly different by Duncan's multiple range test (p<0.05).
** p<0.01, *** p<0.001.

차이를 나타낸다는 연구(Kim & Park 2008, Park & Cho 2010)와 같은 결과를 나타내었다.

적색도(redness)를 나타내는 a값은 대조군이 0.97로 가장 높게 나타났으며, 나머지 시료는 모두 음(−)을 나타내어 녹색의 경향을 띠었으며, 유의하게 감소하는 경향을 보였다(p< 0.001). 황색도(yellowness)를 나타내는 b값은 비파 잎 분말이 첨가된 매작과가 대조군보다 더 높게 나타났으며, 비파 잎 분말의 첨가량이 많아질수록 증가하였다. Yang *et al*(2008)은 0~2% 쑥 분말 첨가 유과의 색도 측정 결과, 쑥 분말 첨가량이 증가할수록 튀긴 유과의 명도 값은 감소하는 경향을 나타냈으며, 황색도는 증가하는 경향을 나타냈다고 보고한 바 있어 본 연구의 결과와 유사하였다. 곰취 분말(Chang *et al* 2008), 죽엽 분말(Oh HS 2004) 및 뽕잎 분말(Kim YA 2002)을 첨가한 냉면과 국수의 경우에도 이들 분말의 첨가량이 증가할수록 어둡고 진한 녹색을 띠었다고 하여 본 연구와 비슷하였다.

4. 매작과의 조직감

비파 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 매작과의 조직감을 측정한 결과는 Table 5에 나타난 바와 같다. 경도는 대조군에 비해 비파 분말 첨가 매작과가 유의하게 높게 평가되었으며, 비파 분말 첨가량이 증가할수록 경도가 강해지는 경향을 보여 매작과의 조직감에 변화를 준다는 것을 짐작할 수 있게 한다. 인삼을 첨가한 강정의 경우, 인삼 첨가량이 증가할수록 강도가 강해지고, 특히 인삼을 2.4% 첨가했을 때 무첨가군에 비해 1.5배 정도 강도가 강해진다고 보고된 바 있으며(Lee JS 2005), 허브를 첨가한 약과의 경도 측정 결과(Gwon & Moon 2007), 대조군에 비해 허브를 첨가한 약과가 유의적으로 경도가 높은 값을 보였다고 보고한 바 있어 본 연구의 결과 유사한 경향을 보였다. 매작과의 경도는 첨가되는 재료에 따라 달라지는 경향을 가지는데(Lee *et al* 2006), 경도의 높고 낮음은 매작과 속의 수분 존재와 관련이 있다는 보고가 있다(Park *et al* 2005).

파래 분말 첨가 매작과의 경우(Park & Cho 2010), 매작과의 수분 함량이 파래 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였고, 이와 관련하여 매작과의 경도도 파래 분말 첨가에 의해 증가한 것으로 보아, 비파 분말 첨가 매작과의 경도가 비파 분말 첨가에 의해 유의적으로 높아진 것은 비파 분말 내의 식이섬유소와 유리당의 수분 보유력 향상에 의해 매작과의 수분 함량이 높아져서 경도가 증가한 것으로 생각된

Table 5. Textural properties of *Maejakgwa* made with *E. japonica* leaf powder

Properties	Samples[1)]					*F*-value
	Control	ELP-1%	ELP-3%	ELP-5%	ELP-7%	
Hardness (kg/cm^2)	203.35±2.42[d]	345.12±2.63[c]	423.52±3.41[b]	442.56±4.12[b]	458.21±1.03[a]	11.12**
Cohesiveness (g)	21.53±9.42[d]	33.45±7.21[cd]	41.12±8.30[c]	50.25±5.12[b]	56.57±1.68[a]	6.23*
Springiness (%)	15.20±5.20[d]	18.55±3.42[c]	25.63±2.88[b]	29.24±3.16[b]	35.12±2.07[a]	10.12**
Chewiness (%)	185.36±2.02[d]	275.12±1.12[cd]	291.63±3.42[c]	412.35±2.15[b]	521.21±3.55[a]	25.26**
Brittleness (g)	2,856±14.01[d]	4,415±21.21[cd]	4,725±15.03[c]	5,220±12.25[b]	6,658±13.31[a]	5.15**

[1)] Samples are same as in Table 1.
[a~d] Values with different superscripts were significantly different by Duncan's multiple range test (p<0.05).
* p<0.05, ** p<0.01.

다. 한편, Chung *et al*(2008)은 견과종실류를 첨가한 매작과의 경도는 대조군보다 첨가군에서 유의적으로 작은 값을 나타냈는데, 이는 밀가루의 일부가 견과종실류로 대체됨으로써 밀가루의 글루텐 성분이 희석되었고, 견과종실류에 함유되어 있는 지방성분이 글루텐의 성장을 방해하였기 때문이라고 보고하고 있어 차이를 보였다. 응집성은 비파 분말을 첨가할수록 증가하는 경향을 보였으며, 대조군과 비파 분말 1% 첨가 매작과가 비슷한 경향을 나타냈으며, 비파 분말 3% 이상일 경우 매작과 간의 유의한 차이가 있었다. 탄력성은 대조군과 비파 분말 1% 첨가 매작과가 비슷한 경향을 보였으며, 비파 분말 3%와 5% 첨가군은 차이를 보이지 않았다. 씹힘성과 파쇄성은 유사하게 비파 분말 첨가량이 많아질수록 크게 증가되는 경향을 보였다.

5. 매작과의 관능적 특성

비파 분말 첨가량을 달리하여 제조한 매작과의 선호도에 대한 관능평가 결과는 Table 6과 같다. 색에 대한 선호도 평가 결과, 비파 분말 5% 첨가군에서 가장 선호도가 높았고, 비파 분말을 첨가하지 않는 대조군의 선호도가 가장 낮게 나타나, 매작과의 색소 첨가는 선호도에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

단단함과 바삭함에 대한 선호도 평가에서 비파 분말 첨가량이 증가할수록 선호도가 높아지는 경향을 보였으며, 대조군에서 선호도가 가장 낮았다. Lee & Koh(2002)은 바삭함은 선호도에 가장 높은 상관도를 나타내어 매작과가 바삭할수록 품질 선호도가 높다고 보고한 바 있다. 맛에 대한 선호도 평가에서는 5% 첨가군의 선호도가 가장 높게 나타났다. 매작과의 품질에 대한 전반적인 선호도 평가 결과, 비파 분말 5% 첨가군에서 가장 높은 선호도를 보였으며, 5% 첨가군은 맛을 비롯한 전반적인 항목에서 높은 선호도를 나타냈으므로 매작과의 관능적인 품질을 증진시키기 위한 비파 분말의 첨가는 5%가 가장 바람직한 것으로 사료되었다.

요약 및 결론

본 연구는 다양한 생리적 효능이 우수한 비파 분말을 활용하여 매작과를 제조한 후, 품질 특성을 평가함으로써 현대인의 기호에 맞는 건강식품으로 비파 매작과의 개발 가능성을 조사하였다. 매작과의 밀도는 비파 분말 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였으며, 퍼짐성은 비파 분말을 첨가한 매작과가 대조군보다 유의적으로 높았다. 수분 함량은 비파 분말을 첨가할수록 유의적으로 높아졌으며, 부피는 비파 분말을 첨가할수록 증가하였으나, 유의적인 차이는 없었다. 매작과의 색도 측정 결과, 비파 분말 첨가량이 증가함에 따라 명도(L값)와 적색도(a값)는 유의하게 감소하였으며, 황색도(b값)는 증가하는 경향을 보였다. 매작과의 경도는 대조군에 비해 비파 분말 첨가군이 유의하게 높게 나타났으며, 응집성은 비파 분말을 첨가할수록 증가하는 경향을 보였다. 탄력성, 씹힘성 및 파쇄성은 비파 분말 첨가량이 증가할수록 높은 값을 나타내었다. 관능평가 결과 색, 맛, 물성 및 전반적인 기호도에서 5% 비파 분말 첨가 매작과가 가장 높은 선호도를 나타내었다.

이상의 결과로 볼 때 비파 분말을 첨가하여 매작과를 제조할 경우, 비파 분말의 첨가량은 5%가 매작과의 관능적인 품질을 증진시킬 수 있는 가장 최적 조건으로 생각되며, 상품 개발 가능성이 가장 높은 것으로 사료된다.

문 헌

AOAC (1990) *Association of official analytical chemists*. 15th ed. Association of official analytical chemists,Washington DC. pp 4-10.

Table 6. Consumer acceptability score for *Maejakgwa* made with *E. japonica* leaf powder

Properties	Samples[1)]					*F*-value
	Control	ELP-1%	ELP-3%	ELP-5%	ELP-7%	
Color	2.65±1.02^{c}	3.53±1.23^{b}	3.69±1.32^{a}	3.75±1.03^{a}	2.85±1.42^{c}	2.78**
Hardness	2.39±1.05^{c}	3.08±1.32^{b}	3.45±1.02^{ab}	3.62±1.04^{a}	3.81±1.01^{a}	4.36**
Crispness	1.69±1.02^{c}	2.61±1.11^{b}	3.48±1.30^{ab}	3.75±1.44^{a}	3.64±1.13^{a}	3.17**
Taste	2.35±0.12^{d}	2.82±0.96^{c}	3.11±1.12^{bc}	3.42±1.13^{a}	3.24±1.21^{b}	7.22***
Overall acceptability	2.47±0.11^{d}	3.30±0.15^{c}	3.45±1.32^{b}	4.02±0.12^{a}	2.71±0.11^{cd}	6.31***

[1)] Samples are same as in Table 1.
[a~d] Values with different superscripts were significantly different by Duncan's multiple range test (p<0.05).
** p<0.01, *** p<0.001.

Bae YI, Chung YC, Shim KH (2002) Antimicrobial and antioxidant activities of various solvent extracts from different parts of loquat (*Eriobotrya japonica* Lindl). *Korean J Food Preserv* 9: 97-101.

Bae YI, Moon JS, Shim KH (1998a) 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 (1998b) Loquat (*Eriobotrya japonica* Lindl) leaf tea processing and its physicochemical properties. *Korean J Postharvest Sci Technol* 5: 262-269.

Baik EY, Lee HS, Lee KS, Lee JW, Kim HR, Cho MS, Kim KO (2007) Physicochemical and sensory characteristics of gangjung containing sorbitol during storage. *Korean J Food Culture* 22: 115-126.

Cha K, Song Y (2006) Effect of the cellulose on yackwa quality. *Korean J of Human Ecology* 9: 67-73.

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: 479-488.

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, Park BH, Kim KH, Kim HA (2006) Antioxidant effect and quality characteristics of cookies made with *sea tangle* powder. *Korean J Food Culture* 21: 541-549.

Cho MZ (2006) The characteristics of soybean dasik in addition of black pigmented rice. *Korean J Food & Nutr* 19: 58-61.

Chung HJ, Kim SJ, Baek JE, Sung DK, Song HY, Lee JY, Kim GH (2008) Studies on the quality characteristics and shelf-life of Maejackwa containing nuts and seeds prepared by baking method. *Korean J Food Cookery Sci* 24: 811- 817.

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.

Gwon SY, Moon BK (2007) The quality characteristics and antioxidant activity of yakgwa prepared with herbs. *Korean J Food Cookery Sci* 28: 899-907.

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: 1961-1964.

Huang Y, JJ, 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.

Jeon ER, Park ID (2006) Effect of angelica plant powder on the quality characteristics of batter cakes and cookies. *Korean J Food Cookery Sci* 22: 62-68.

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.

Kim GS, Park GS (2008) Quality characteristics of cookies prepared with lotus powder. *Korean J Food Cookery Sci* 24: 398-404.

Kim HY, Lee IS, Kang JY, Kim GY (2002) Quality characteristics of cookies with various levels of functional rice flour. *Korean J Food Sci Technol* 34: 642-646.

Kim KH, Cho HS (2009) Assessment of quality characteristics of Maejakgwas prepared with shrimp powder as a snack served to kindergarteners. *J East Asian Soc Dietary Life* 19: 401-408.

Kim KS, Choi SY (2008) The effect of herbs on storage characteristics of *Maejakgwas*. *Korean J Food & Nutr* 21: 320-327.

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. *Toxicology in Vitro* 23: 1215-1219.

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.

Kim YA (2002) Effects of mulberry leaves powder on the cooking characteristics of noodle. *Korean J Food Cookery Sci* 18: 632-636.

Koh WB, Noh WS (1997) Effect of sugar particle size and level on cookie spred. *J East Asian Soc Dietary Life* 7: 159-165.

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 Te-*

chnol 28: 428-432.

Lee HH, Koh BK (2002) Sensory characteristics of Mae-jakgwa with persimmon powder. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 18: 216-224.

Lee JS (2005) Oxidation stability of glutinous rice candy containing ginseng. *MS Thesis* Chungnam National University, Daejon. pp 25-27.

Lee JY, Ju JC, Park HJ, Heu ES, Choi SY, Shin JH (2006) Quality characteristics of cookies with bamboo leaves powder. *Korean J Food & Nutr* 19: 1-7.

Lee KI, Kim SM (2009) Antioxidative and antimicrobial activities of *Eriobotrya japonica* Lindley leaf extracts. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38: 267-273.

Mun SI (2003) A study of garlic-yackwa development. 1. Quality characteristics of garlic-yackwa substituted with different amounts of garlic juice. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 32: 1258-1291.

Nazato N, Matsumoto K, Uemitsu N (1994) Triterpents from leaves of *Eriobotrya japonica*. *Nat Med* 48: 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: 498-504.

Park BH, Cho HS, Kim DH (2005) Antioxidative effects of solvent extracts of *Lycii fructus* powder (LFP) and *Maejakgwa* made with LFP. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 34: 1314-1319.

Park BH, Cho HS, Kim KH, Kim SS, Kim HA (2008) The oxidative stability of solvent extracts of sea tangle powder (STP) and *Maejakgwa* made with STP. *Korean J Food Cookery Sci* 24: 452-459.

Park ID, Cho HS (2010) Quality characteristics of dried noodles with added loquat leaf powder. *Korean J Food Culture* 26: 709-716.

Shimizu M, Uemitsu N, Shirota M, Matsumato K, Tezuka Y (1996) A new triterpene ester from *Eriobotrya japonica*. *Chem Pham Bull* 44: 2182-2191.

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.

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 *Eriobotrya 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 *Eriobotrya japonica* seed extract on experimentally induced gastric lesions in rats. *Nat Med* 62: 93-100.

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.

접 수: 2012년 7월 30일
최종수정: 2012년 8월 21일
채 택: 2012년 8월 22일