

## Physicochemical Characteristics of Yanggaeng with Pear Juice and Dried Pear Powder Added

Yeon Ok Park<sup>1†</sup>, Jin Ho Choi<sup>1</sup>, Jang Jeon Choi<sup>1</sup>,  
Sun-Hee Yim<sup>1</sup>, Han Chan Lee<sup>1</sup> and Maeng Ja Yoo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pear Research Station, National Institute of Horticultural & Herbal Science, Naju 520-821, Korea

<sup>2</sup>Dept. of Hotel Culinary, Songwon College, Gwangju 503-742, Korea

### 배즙과 배 건조분말을 첨가한 양갱의 물리화학적 특성

박연옥<sup>1†</sup> · 최진호<sup>1</sup> · 최장전<sup>1</sup> · 임순희<sup>1</sup> · 이한찬<sup>1</sup> · 유맹자<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>국립원예특작과학원 배시험장, <sup>2</sup>송원대학교 호텔조리영양계열

#### Abstract

This study was conducted to investigate the physicochemical characteristics of yanggaeng prepared with pear juice and dried pear powder. The proximate composition and total polyphenol content, antioxidant activities, Hunter's color values, texture, sensory properties of pear yanggaeng variants [pear juice (PJ), pear juice and hot-air-dried pear powder (PJH), pear juice and freeze-dried pear powder (PJF) yanggaeng] were examined. The moisture content was highest (27.9%) in the control (C) yanggaeng, but the latter's energy and carbohydrate content were lower than in the pear yanggaeng variants. The differences between the pear yanggaeng variants were not significant. The total polyphenol content was highest in the 20.7 mg/100g PJF yanggaeng. The antioxidant activities of PJF yanggaeng were higher than those of the other pear yanggaeng variants. The Hunter color value results showed that the lightness (L) values were highest in C yanggaeng whereas the redness(a) and yellowness(b) values were highest in PJH yanggaeng. The springiness in texture was lowest in C yanggaeng and not significant in the others. The hardness and chewiness were highest in PJH and PJF yanggaeng, but adhesiveness was lowest therein. The results of the sensory test showed that PJF yanggaeng was the highest in flavor, color, taste, hardness, chewiness, and overall quality. Based on these results, it can be concluded that pear juice and freeze-dried pear powder yanggaeng has excellent physicochemical and antioxidant activities.

Key words : antioxidant, polyphenol, texture, sensory properties, yanggaeng

#### 서 론

우리나라 전통식품인 양갱은 단목 또는 갡(羹)이라고도 하여 앵두, 모과, 복분자, 오미자, 살구, 유자 등의 과즙에 녹말이나 꿀을 넣고 조려서 묵과 같이 굳혀서 만든 음식이다(1). 양갱은 색과 향이 다채로워서 잔치음식 또는 후식으로 이용되었다고 알려져 있으며 최근 들어 양갱은 고 에너지 식품으로 여러 가지 부재료를 첨가하여 기능성 있는 양갱으로 제조되고 있다. 시판되는 양갱으로는 꿀양갱, 고구마양갱, 호박양갱, 딸기양갱, 녹차양갱, 매실양갱 등 종류

가 다양하다(2). 또한 천연물을 이용한 양갱의 개발도 활발히 진행되고 있는데 발효숙성마늘 페이스트 양에 따른 양갱(3), 홍삼 추출물의 첨가량에 따른 항산화활성을 보이는 홍삼양갱(4), 파프리카 분말을 첨가한 양갱(5), 전치리를 달리한 냉동송이의 첨가량에 따른 송이양갱(6), 늙은 호박 혼합비율을 달리한 호박양갱(7), 입도별 홍화씨 분말 첨가에 따른 양갱(8) 등이 연구되었다. 양갱의 주원료인 앙금의 주 재료인 팥은 saponin, isoflavone 등을 많이 함유하여 항산화 및 항응혈작용 등 생리활성이 우수한 것으로 알려졌다(9).

배 과실은 우리 몸에 유익한 대표적인 알칼리성 식품으로서, 먹을 수 있는 가식율이 80~82%, 수분함량이 85~88%이며 열량은 39 kcal/100 g 정도이다. 열량의 주성분은

<sup>†</sup>Corresponding author. E-mail : pyosmilegem@hanmail.net  
Phone : 82-61-330-1564, Fax : 82-61-330-1533

탄수화물이며, 이중 단맛을 내는 당분은 10~13%로 품종에 따라 차이가 많다. 단백질 함량은 0.3% 내외로서 다른 과실과 큰 차이가 없으나, 식이섬유 함량이 높아 변비 및 정장작용이 탁월하다(10). 또한 최근에 많은 연구에서 배에 chlorogenic acid, rutin, procyanidins, catechin, epicatechin, arbutin(4-hydroxyphenyl-β-D-glucopyranoside) 등 폴리페놀(polyphenol), 플라보노이드(flavonoids) 등의 성분이 많이 함유되어 있어 항암, 항염, 및 항산화 효과가 뛰어난 것으로 밝혀지면서 많은 관심을 끌고 있다(11).

한편, 배를 이용한 가공현황을 살펴보면 2009년을 기준으로 배의 총 생산량(418톤)의 대부분이 생과실(93.5%)로 소비('09년)되고 있으며 일부가 주스, 음료 등 가공용('08, 7.2천톤)으로 소비되고 있다. 또한 1인당 배의 연간 소비량은 '09년 8 kg로 '07년 9.2 kg보다 감소하였다(12). 배를 이용한 가공품 연구는 Rosa 등의 배즙 malic acid의 항균효과(13)와 김치로부터 분리한 *L. mesenteroides* 51-3을 배양하여 발효된 배푸레의 발효 특징(14), 배 첨가가 막걸리의 품질과 생리 기능성에 미치는 영향(15), 고품질 배 와인 제조를 위한 최적 발효 조건과 품질 특성(16), 배와 과채류를 이용한 유산균 발효음료(17), 공기와 화학첨가제 조절에 의한 신선편이 배의 품질변화(18) 등의 연구가 진행되었으며 주로 음료나 술, 생과에 치중되어 있음을 알 수 있었다.

따라서 본 연구는 배를 이용한 새로운 가공품을 개발하고자 배즙과 배 건조분말을 이용해 배의 기능성을 향상시킨 배양갱을 만들어 일반성분과 항산화활성, 양갱의 색도와 조직감, 관능평가를 통해 가장 적합한 배양갱을 선발하고자 하였다.

### 재료 및 방법

#### 재료

본 연구에서는 시판중인 배즙의 활용도를 높이고자 상품화된 맑은 배즙(나주)을 구입하여 이용하였다. 배 건조분말 제조에 사용한 배는 국립원예특작과학원 배시험장(나주) 포장에서 재배된 신고를 이용하였으며 배 열풍건조분말과 배 동결건조분말을 제조하였다(Fig. 1). 배 열풍건조분말은 배의 과피와 과심을 제거한 후 2등분하여 0.5 cm 두께로 썰어 60°C 열풍건조기(DS-124, Dooritec Co, Incheon, Korea)에서 16시간 건조하여 -20°C 냉동실에 보관 후 분쇄기로 분말화하여 사용하였고, 배 동결건조분말은 위와 같은 크기로 배를 썰어 동결건조기(PVTFD, Ilshin Lab Co, Incheon, Korea)에서 4일 건조 후 분쇄기(Food mixer, Hanil, Seoul, Korea)로 분말화하여 사용하였으며 각 건조분말은 냉동실(-20°C)에 보관하며 사용하였다. 양금은 백양금을 사용하였고, 그 외 한천, 젤라틴, 소금, 물엿은 시중에서 구입하여 사용하였다.

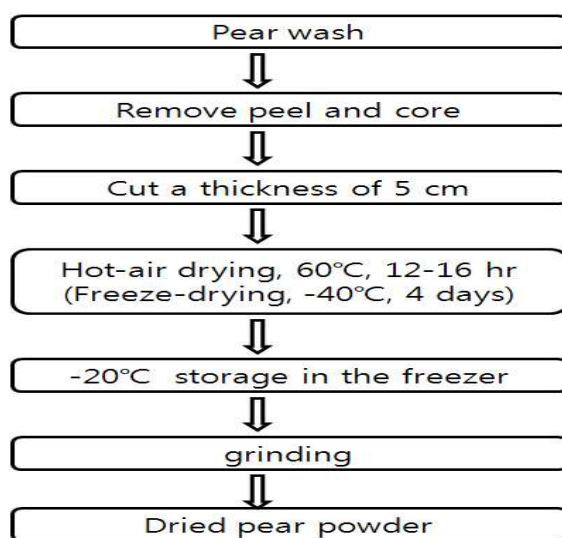


Fig. 1. Procedures for preparation of pear dried powder.

#### 배양갱 제조

배양갱 제조 조건은 예비실험을 통해 배즙과 백양금 및 배 건조분말, 한천의 양 등을 조절하여 색도와 조직감, 관능평가 등을 시행 후 Table 1과 같은 배합 조건으로 이루어졌으며 배 건조분말의 종류를 달리하여 제조하였다. 배양갱의 재료 배합은 대조군을 제외한 나머지 양갱은 물대신 배즙을 사용하였고 배 건조분말(열풍, 동결)은 백양금의 6%를 사용하였다. 백양금의 양은 배 건조분말 비율에 따라 달라졌으며, 한천, 젤라틴, 소금은 일정한 양으로 하였다. 배양갱의 제조과정은 Fig. 2와 같다. 배즙 300 mL와 배 건조분말에 분량의 한천분말을 넣어 30분정도 녹인 후 나무주걱으로 저으며 15분 동안 끓이다 배즙에 증탕해 놓은 젤라틴을 넣어 5분 더 가열하였다. 이후 백양금과 소금을 넣고 나무주걱으로 계속 저으면서 10분간 끓인 후 양갱

Table 1. Formula for pear yanggaeng prepared with pear juice and dried pear powder

	(Unit: %)			
	C	PJ	PJH	PJF
Pear juice		58.5	58.5	58.5
Water	58.5			
Cooked white bean	37.4	39	36.7	36.7
Agar	1.63	1.63	1.63	1.63
Gelatin	0.65	0.65	0.65	0.65
Hot-air dried pear powder			2.34	
Freeze-dried pear powder				2.34
Salt	0.2	0.2	0.2	0.2
Starch syrup	1.62			

C: control, PJ: pear juice, PJH: pear juice and hot-air dried pear powder, PJF: pear juice and freeze-dried pear powder

몰드에 부어 1시간 실온에서 굳혔다. 마지막으로 시료를 4°C의 냉장고에서 20시간 저장하였다가 실온에서 1시간 방치 후 실험하였다.

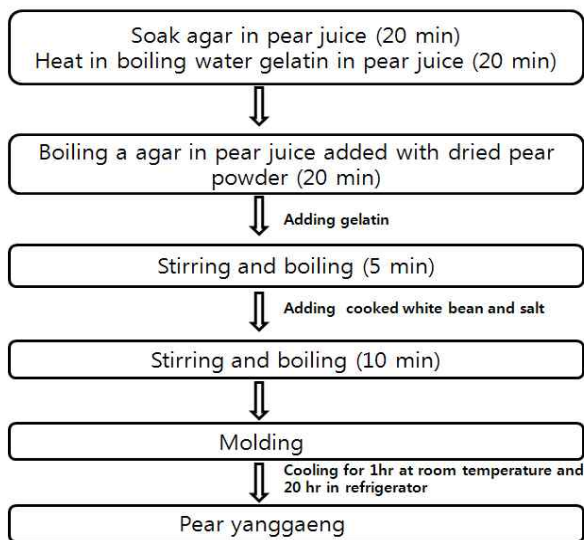


Fig. 2. Procedures for preparation of pear yanggaeng.

#### 일반성분 분석

일반성분은 식품공전 일반성분시험법(19)에 따라 다음과 같이 분석하였다. 조단백질 함량은 Kjeltex analyzer (Auto 1030, Tecator Co, Sweden)를 이용하여 micro-Kjeldahl법, 조지방 함량은 Soxhelt법으로, 수분함량은 상압 가열건조법으로 측정하였다. 열량은 탄수화물과 단백질은 4, 지방은 9를 곱하여 나온 값으로 계산하였다. 조회분은 회분측정법을 이용하였으며 탄수화물의 함량은 100%에서 단백질, 지질, 회분, 수분을 제한 값으로 계산하였다. 유리당 함량은 시료를 0.45  $\mu\text{m}$  syringe filter로 여과하여 분석시료로 이용하였고, 분석기는 HPLC (WATERS, US/717)를 이용하였다. 칼럼은 Sugar-pak (6.5 x 300 mm, Agilent Technologies, USA), 이동상은 Methanol-water (25:75 V/V), 검출기는 Watertm 600S detector, 유속 0.5 mL/min, 주입량 20  $\mu\text{L}$ 로 하였다. 표준물질은 sucrose, fructose, glucose, galactose, manitol, sorbitol를 사용하였다.

#### 총폴리페놀 함량 측정

Folin-Ciocalteu's phenol method (20)에 준하여 배 건조분말과 양갱의 총폴리페놀 함량을 측정하였다. 즉, 배 건조분말과 양갱 각각 5 g에 methanol 20 mL를 가하여 12시간 동안 4°C에서 추출한 후 원심분리하여 상층액을 시료로 사용하였다. 배즙은 원액을 사용하였다. 시료 150  $\mu\text{L}$ 에 증류수 2400  $\mu\text{L}$ 와 2 N Folin-Ciocalteu reagent 150  $\mu\text{L}$ 를 가한 후 3분간 방치하고 1 N sodium carbonate ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) 300  $\mu\text{L}$ 를 가하여 암소에서 2시간 반응시킨 후 725 nm에서 흡광도를

측정하였다. 표준물질로는 chlorogenic acid (C3878, Sigma Chem, Co, St Louis, USA)를 사용하여 검량선을 작성한 후 총 폴리페놀 함량은 시료 100 g 중의 mg으로 나타내었다.

#### 항산화활성 측정

DPPH 라디칼 소거능 측정은 배 건조분말과 양갱 각각 10 g에 에탄올 30 mL를 가하여 3,000 rpm으로 4°C에서 10분 동안 원심분리 후 상층액을 얻었다. 상층액을 여과한 후 2배 희석하여 Lee (21)등의 방법에 따라 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) radical에 대한 소거능을 측정하여 비교, 분석하였다. 배즙은 원액을 사용하였다. 시료 4 mL에 대한 DPPH solution ( $1.5 \times 10^{-4}$  M) 1 mL를 가하여 교반한 다음 암소에서 30분간 방치한 후 517 nm에서 흡광도를 측정하였으며 시료첨가구와 무첨가구의 흡광도를 이용하여 백분율로 나타내었다.

ABTS<sup>+</sup> 라디칼 소거능측정은 배 건조분말과 양갱 각각 10 g에 에탄올 30 mL를 가하여 3,000 rpm으로 4°C에서 10분 동안 원심분리 후 상층액을 얻었다. 상층액을 여과한 후 여과액을 ABTS<sup>+</sup> radical에 의한 시료의 항산화활성을 Shiddhuraju (22)등의 방법을 변형하여 측정하였다. 배즙은 원액을 사용하였다. 증류수에 용해한 ABTS 7.0 mM에 증류수로 용해한 Potassium persulfate 140 mM을 넣고 16시간 동안 암소에 방치하여 ABTS<sup>+</sup> radical을 생성시켰다. Radical이 생성된 용액을 734 nm에서 0.700 ( $\pm 0.05$ )의 흡광도를 갖도록 조정하였다. 소거활성은 ABTS<sup>+</sup> radical solution 950  $\mu\text{L}$ 와 시료액 50  $\mu\text{L}$ 를 혼합하여 734 nm에서 1분 간격으로 6분간 흡광도 변화를 측정하였으며 시료첨가구와 무첨가구의 흡광도를 이용하여 백분율로 나타내었다.

#### 색도 측정

배양갱 조성물의 색도는 색차계(CR-300, Minolta, Tokyo, Japan)를 이용하여 측정하였다. 측정 전 표준백판(L= 96.90, a=0.21 및 b=2.21)으로 보정한 후 사용하였으며 L(명도, lightness), a(적색도, redness), b(황색도, yellowness)값으로 나타내었다.

#### 조직감 측정

배양갱의 조직감은 Texture analyzer (GB/TA-XT2-25, MHK Trading Co, Seoul, Korea)를 이용하여 조사하였다. 시료의 크기는 2 x 2 x 0.6 cm, 기기의 측정조건은 탐침(probe) P 1.0s TPA이며, 전실험 속도 (pretest Speed)는 1 mm/초, 본 실험 속도(Test Speed)는 2 mm/초, 후 실험속도(post-test speed)는 0.8 mm/초, 트리거 타입(trigger type)은 Auto 0.2 g으로 세팅하였다. 시료의 탄성(springiness), 응집성(cohesiveness), 부착성(adhesiveness), 경도(hardness), 씹힘성(chewiness)을 측정하였다.

**관능검사**

배양갱의 관능검사는 냉장 보관된 양갱을 실온에서 1시간 정도 방치한 것으로 하였다. 관능검사의 요원은 배시험장 20~50대 남녀를 대상으로 실험 목적 및 평가 항목에 대해 설명하고 충분한 훈련을 실시하여 9점 척도(9-point hedonic scale)를 사용하여 기호도를 평가하였다. 평가는 control 및 3종 배양갱의 향기(odor), 색(color), 맛(taste), 경도(hardness), 씹힘성(chewiness), 전반적인 품질(overall quality)를 평가항목으로 선정하여 실시하였다.

**통계처리**

모든 실험결과는 3회 이상 반복측정 하였으며, 그 결과는 SPSS 17.0 (Statistical Package for Social Science, SPSS Inc, Chicago, IL, USA) software를 이용하여 통계처리 및 분석하였고, 각 변수는 평균과 표준편차로 나타내었다. 평균값의 유의차 검증은 ANOVA와 Duncan's multiple range test를 사용하였으며 모든 분석에서 유의수준은  $p < 0.05$ 로 하였다.

**결과 및 고찰**

**일반성분**

배즙과 배 건조분말을 이용한 배양갱의 일반성분 분석 결과는 Table 2와 같았다. 수분함량은 C양갱이 27.9%로 가장 많았고 나머지 양갱의 수분함량은 22.4~23.5%로 유의적인 차이를 보이지 않았다. 탄수화물은 배즙과 배 건조분말을 이용한 PJ, PJH, PJF 양갱이 28 g~28.3 g으로 물을 이용한 C 양갱의 23.8 g보다 유의적으로 함량이 많았고, 에너지양도 같은 양상을 보였다. 이는 배즙에 배 열풍건조분말과 배 동결건조분말을 첨가함으로써 양갱이 함유한 당성분의 증가 때문이라고 할 수 있겠다. 일반적으로 배의 전당 함량은 10~13%으로 자당(sucrose)이 가장 많고, 과당(fructose), 솔비톨(sorbitol), 포도당(glucose) 순인데(10), 배즙의 유리당 함량은 과당이 5.8 g, 포도당 1.9 g, 자당 0.8 g으로 생과실보다 과당의 함량이 증가하고 자당의 함량은 감소하였다. 또한 배 열풍건조분말의 유리당 함량은 과당 17.9 g으로 가장 많았고 자당 10.3 g, 솔비톨 7.6 g, 포도당 6.5 g이었고, 동결건조분말은 과당 21.9 g, 솔비톨 13.2 g, 포도당 12.1 g, 자당 4.1 g으로 과당의 함량이 가장 많았다 (Table 3). 결과적으로 배양갱 제조에 있어 배즙과 배 건조분말의 당 함량과 가열에 의한 당성분의 당화 증가가 PJ와 PJH 및 PJF 양갱의 탄수화물과 에너지양이 대조군인 C 양갱보다 증가한 것으로 사료된다. 또한 이러한 배 구성물이 양갱에 몰염이나 설탕을 추가하지 않아도 양갱의 단맛을 표출해 주어 합성감미료의 사용을 감소할 수 있을 것으로 생각된다. 그 밖의 조지방, 조단백질, 조회분의 함량은 모든 양갱이 크게 차이를 보이지 않았다.

배즙과 배 건조분말의 유리당 중에서 솔비톨(sorbitol)은 당알코올의 일종으로 감미는 다른 당에 비하여 50~60% 정도로 낮지만, 다른 당과는 대사작용이 틀려 당뇨병 환자의 대체 감미료로서 활용되고 있으며, 삼투압 현상이 높기 때문에 주변조직내의 물을 끌어당기는 힘이 강하여 하루에 20~50 g 섭취하면 소장에서 다 흡수되지 못한 솔비톨이 대장에 도달하여 흡수를 함으로 대변의 연화를 일으켜 변비 해소에 도움이 되는 것으로 알려져 있다. 또한 솔비톨 함량이 높은 사과, 배 등을 매일 300 g 이상 섭취하면 정장(整腸) 및 변비방지 효과를 기대할 수 있다(10)고 하여 본 연구에서 개발된 양갱을 섭취함으로써 생활습관병의 예방에 도움이 될 수 있다고 생각한다.

**Table 2. Proximate composition of pear yanggaeng prepared with pear juice and dried pear powder**

(once amount of intake: 55 g)

	C	PJ	PJH	PJF
Moisture (%)	27.9±0.4a	22.4±0.3b	23.3±0.6b	23.5±0.2b
Crude fat (%)	0.2±0.01a	0.2±0.01a	0.2±0.01a	0.2±0.01a
Crude protein (%)	2.9±0.1a	2.9±0.1a	2.9±0.1a	2.9±0.1a
Carbohydrate (%)	23.8±0.3b	28.0±0.2a	28.3±0.4a	28.1±0.4a
Crude ash (%)	0.3±0.01a	0.4±0.01a	0.4±0.01a	0.4±0.01a
Energy (kcal/55g)	108.6±2.5b	125.4±2.1a	126.6±2.7a	125.8±1.1a

All values are Mean±SD  
a-b Means with different letter in the same column are different ( $p < 0.05$ ) by the Duncan's multiple range test.

**Table 3. Free sugars contents of pear juice and dried pear powder**

(g/100 g, FW)

Antioxidant activity	PJ	PJH	PJF
Sucrose	0.84±0.1c	10.3±0.2a	4.1±0.7b
Fructose	5.8±0.5c	17.9±3.4b	21.9±2.3a
Glucose	1.91±0.2c	6.5±1.4b	12.1±1.1a
Sorbitol	2.4±1.1c	7.6±1.6b	13.2±1.0a

All values are Mean±SD  
a-c Means with different superscript in the same column are different ( $p < 0.05$ ) by the Duncan's multiple range test.

**총폴리페놀 함량**

배즙과 배 건조분말 및 배양갱의 총 폴리페놀 함량은 Table 4와 Fig. 3과 같았다. 배즙의 폴리페놀 함량은 67 mg/100 g, 배 열풍건조분말 142.6 mg/100 g, 배 동결건조분말 165.5 mg/100 g으로 유의적인 차이를 보이며 배 동결건조분말이 가장 높았다. 배양갱의 폴리페놀 함량은 배 동결건조분말을 첨가한 PJF 양갱의 총 폴리페놀 함량이 20.7 mg/100 g로 가장 많았으며, 배 열풍건조분말을 첨가한 PJH 양갱은 19.9 mg/100 g, PJ 양갱 18.4 mg/100 g, C 양갱 7.9

mg/100 g 순으로 유의적인 차이를 나타내었다. 배 과육의 건조방법에 따른 폴리페놀 함량의 차이는 열풍건조는 배의 건조 및 저장 과정 중 온도의 증가와 산소와의 결합으로 배의 폴리페놀 산화효소의 활성이 증가하여 배 과육이 쉽게 갈변하고 폴리페놀 함량이 감소한 반면, 동결건조는 배를 급속히 냉동한 후 극히 낮은 온도와 진공상태에서 건조를 하기 때문에 성분의 변성, 비타민의 손실, 변색 및 이취가 일어나지 않으며 산소에 의한 변질도 일어나지 않아 배의 영양성분이나 폴리페놀의 함량 변화를 줄일 수 있는 것으로 사료된다(23). 배의 기능성 성분은 동양배에 폴리페놀류인 chlorogenic acid, rutin, procyanidins, catechin, epicatechin, arbutin (4-hydroxyphenyl-β-D-glucopyranoside) 등이 있고 폴리페놀류 중 생리활성이 높은 플라보노이드 계통으로 quercetin과 luteolin 등이 있다(11). 서양배에는 chlorogenic acid, syringic acid, ferulic acid, caffeic acid, coumaric acid, arbutin, epicatechin 등이 있다(24). 이러한 배의 폴리페놀 성분이 배 건조분말과 배즙에 함유되어 있어 배양갱의 폴리페놀 함량이 C 양갱에 비해 증가하는 것으로 생각된다. 또한 배즙이나 배 건조분말은 열처리에 의해 총 폴리페놀 및 플라보노이드 함량이 증가하는데 이유는 고분자의 페놀성 화합물 및 단백질에 결합한 페놀성 화합물이 열처리에

의해 저분자의 페놀성 화합물로 전환되거나 열처리에 의해 이들 화합물의 결합이 파괴되었기 때문으로 C 양갱에 비해 배즙과 배 건조분말을 이용한 PJ, PJH, PJF 양갱의 폴리페놀 함량이 높은 것으로 보인다(25).

#### 항산화 활성

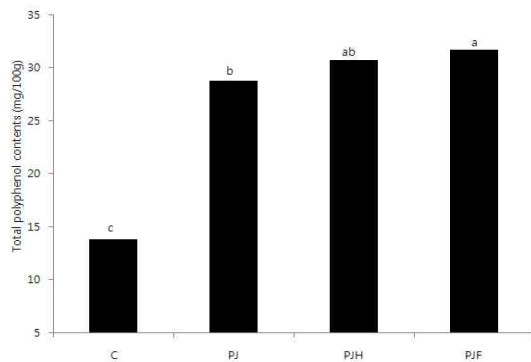
식품이나 체내의 생체막에 존재하는 지질의 산화 연쇄반응에 관여하는 활성라디칼에 전자나 수소원자를 공여하여 안정한 형태의 radical로 전환시키는 것을 항산화 작용이라 하며, 이러한 항산화 활성을 평가하는 방법은 여러 가지가 있으나 본 실험에서는 free radical인 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH)를 사용하여 배즙과 배 건조분말을 첨가하여 제조한 배양갱의 DPPH 라디칼 소거능을 측정하였다. 또한 DPPH 라디칼 소거능과 마찬가지로 항산화 활성 측정에서 사용되는 ABTS<sup>+</sup> 라디칼 소거능은 potassium persulfate와의 반응에 의해 생성된 ABTS<sup>+</sup> 유리 라디칼이 배즙과 배 건조분말 추출물내의 항산화력 물질에 의해 제거되어 라디칼 특유의 색인 청록색이 탈색되는 것을 이용하여 측정하였다. 배양갱의 항산화 활성은 Table 5와 같았다. DPPH 라디칼 소거능은 C 양갱이 27.5%, PJ 양갱 65.3%, PJH 양갱 68.3%, PJF 양갱 71.6%로 배 동결건조분말을 첨가한 PJF 양갱이 유의적으로 높았고, ABTS<sup>+</sup> 라디칼 소거능은 C 양갱이 1.5%, PJ 양갱 4.5%, PJH 양갱 5.6%, PJF 양갱 5.7%로 DPPH 라디칼 소거능의 결과와 같이 배 건조분말을 첨가한 PJF 양갱과 PJH 양갱이 높았다. 이러한 결과는 배 건조분말과 배즙의 첨가로 폴리페놀의 함량이 많을수록 체내 유리 라디칼을 소거하는 항산화 능력이 증가하는 것으로 발효숙성 마늘양갱(3)과 홍삼 추출물을 첨가하여 만든 홍삼양갱(4)에서 나타난 결과와 유사하였다. 일반적으로 항산화능과 총 폴리페놀 및 플라보노이드 함량은 정의 관계가 성립한다고 하였으며(26), 플라보노이드, 페놀산 그리고 안토시아닌 등의 총 페놀 함량은 유리라디칼 소거능을 가지는 주요한 인자로 작용한다고 하였다(27). 또한 배양갱의 제조 과정 중 배즙과 배 건조분말을 가열함으로써 배 과실 내 폴리페놀 함량이 증가하여 PJ, PJH, PJF 양갱의 항산화활성이 증가한 것으로 사료된다(28).

**Table 4. Total polyphenol contents and antioxidant activities of pear juice and dried pear powder**

Antioxidant activity	PJ	PJH	PJF
Total polyphenol contents (mg/100 g)	67.3±2.2c	142.6±10.2b	165.6±7.3a
DPPH radical scavenging activity (%)	78.0±0.5b	53.9±3.4c	88.2±2.3a
ABTS <sup>+</sup> radical scavenging activity (%)	75.8±0.0b	62.4±1.4c	83.3±3.3a

All values are Mean±SD

a-c Means with different letter in the same column are different (p<0.05) by the Duncan's multiple range test.



**Fig. 3. Contents of total polyphenol in pear yanggaeng prepared with pear juice and dried pear powder.**

a-c Means with different letter in the same column are different (p<0.05) by the Duncan's multiple range test.

**Table 5. Antioxidant activity of pear yanggaeng prepared with pear juice and dried pear powder**

Antioxidant activity	C	PJ	PJH	PJF
DPPH radical scavenging activity (%)	27.5±3.3c	65.3±0.9b	68.3±1.7ab	71.6±1.3a
ABTS <sup>+</sup> radical scavenging activity (%)	1.5±0.2c	4.5±0.1b	5.6±0.6a	5.7±0.1a

All values are Mean±SD

a-c Means with different letter in the same column are different (p<0.05) by the Duncan's multiple range test.

**색 도**

배즙에 배 건조 분말을 첨가하여 제조한 배양갱의 색도를 측정된 결과는 Table 6과 같았다. 명도를 나타내는 L값은 물로 만든 C 양갱이 가장 높게 나왔으며 배즙을 이용한 PJ 양갱이 다음 순으로 높았고, 그 다음순인 배즙과 배 건조 분말을 이용한 PJH, PJF 양갱은 유의적인 차이는 없었다. 적색도를 나타내는 a값에서 C 양갱은 음(-)의 수치를 나타내 적색이 아닌 녹색의 경향을 나타냈고, PJF 양갱이 다른 2개군 보다 적색도가 더 낮게 나타났다. 또한 PJ와 PJH 양갱의 적색도가 가장 높게 나타났으며 두 양갱 간에는 유의적인 차이는 없었다. 황색도인 b값은 배즙이 들어가지 않은 C 양갱이 가장 낮게 나왔고, PJF<PJ<PJH 양갱 순으로 유의적으로 황색도가 증가하였다. 특히 PJH 양갱의 적색도와 황색도가 증가한 것은 배 열풍건조 분말의 입자가 배 동결건조분말의 입자보다 크고, 분말의 색이 흰색인 동결건조분말보다 건조 중 더 갈변되었고 가열에 의한 갈변현상이 증가되면서 PJH 양갱의 적색과 황색도가 높아진 것으로 사료된다. 그리고 양갱 제조 시 열처리에 의하여 배의 과육 내 항산화 활성을 가진 마이알 반응 부산물의 형성에 의해 항산화 효과가 증가하면서 갈변도가 증가되었을 것으로 생각된다.(29,30) 또한 열처리 조건에 따른 한국산 배즙의 이화학적 특성변화 결과에서는 열처리 배즙의 갈변정도를 나타내는 5-HMF의 함량변화가 열처리 온도와 시간이 증가할수록 급격히 증가하였는데 이는 5-HMF가 마이알 반응 및 카라멜 반응으로 인한 멜라노이딘 형성 중 생성되는 물질임을 생각할 때 열처리 시 비효소적 갈변반응 중 주로 카라멜 반응에 의해 5-HMF 함량이 증가했을 것이라 보고하여(28) 배양갱 제조 시 가열에 의하여 5-HMF의 함량이 증가한 것이 원인이라 할 수 있겠다.

**Table 6. Hunter's color values of pear yanggaeng prepared with pear juice and dried pear powder**

	C	PJ	PJH	PJF
L	39.88±0.6a	30.60±0.8b	29.73±0.6c	29.66±0.6c
a	-0.69±0.1c	0.49±0.9a	0.49±0.1a	0.41±0.7b
b	3.32±0.3d	5.01±0.3b	5.15±0.3a	4.8±0.2c

All values are Mean±SD  
a-d Means with different letter in the same column are different (p<0.05) by the Duncan's multiple range test.

**조직감**

배즙에 배 건조분말을 첨가하여 제조한 배양갱의 조직감을 측정된 결과는 Table 7과 같았다. 배양갱의 탄성은 물로 제조한 C양갱이 가장 낮았고 다른 3개군 양갱은 유의적인 차이가 없었다. 검성은 PJH와 PJF 양갱이 가장 높았으며 다음으로 PJ 양갱과 C 양갱 순이었다. 이는 배는 성숙과정 중 fructose, glucose, sucrose 3개의 당이 검출되는데 배즙과

배 건조 분말의 가열에 의한 당성분의 겔화에 의한 것으로 사료되며(29), 또한 대조군인 C 양갱에 비해 배즙과 배 건조 분말 이용 양갱의 수분함량이 낮기 때문으로 생각된다(4). 응집성은 전반적으로 시료간의 유의적인 차이가 없었으며 부착성은 PJH가 유의적으로 가장 높았으며 PJF, PJ, C 양갱 순으로 낮아져 이에 붙은 정도가 감소하는 것을 알 수 있었다. 경도와 씹힘성은 배건조 분말이 첨가된 PJH와 PJF 양갱이 높았고 C 양갱이 가장 낮아 탄성과 검성이 높아지면서 배양갱의 경도가 높아지고 씹힘성도 높아지는 것으로 추측되었다. 이는 홍삼양갱에서 경도가 높을수록 씹힘성과 검성이 증가하여 양의 상관을 보인다는 보고와 일치하였다(4). 이러한 결과에 의하여 시판 중인 홍삼양갱(4)과 조직감을 비교하면 탄성과 검성, 경도 및 씹힘성은 배건조 분말 양갱이 더 높았고, 응집성은 시판 홍삼 양갱이 낮고 응집성은 유사하여 본 연구결과 제조된 배양갱은 제품의 탄성이나 씹힘성을 좋아하는 젊은 소비자 층에 더 긍정적이라고 생각된다.

**Table 7. Texture of pear yanggaeng prepared with pear juice and dried pear powder**

	C	PJ	PJH	PJF
Springiness	0.914±0.02b	0.940±0.04a	0.938±0.01a	0.942±0.03a
Gumminess	1.559±0.19c	1.938±0.10b	2.219±0.43a	2.089±0.42a
Cohesiveness	0.575±0.01a	0.573±0.02a	0.578±0.02a	0.573±0.02a
Adhesiveness	-0.069±0.03a	-0.154±0.08ab	-0.260±0.18c	-0.219±0.14bc
Hardness	2.713±0.34c	3.382±0.21b	3.644±0.68a	3.653±0.76a
Chewiness	1.448±0.19c	1.781±0.14b	1.963±0.36a	1.929±0.44a

All values are Mean±SD  
a-c Means with different letter in the same column are different (p<0.05) by the Duncan's multiple range test.

**관능평가**

배즙에 배 건조 분말을 첨가하여 제조한 배양갱의 관능평가를 측정된 결과는 Table 8과 같았다. 향기, 색깔, 맛, 경도, 씹힘성, 전반적인 품질 모두 PJF 양갱이 가장 높은 기호도를 보여 배즙에 동결건조분말을 첨가한 양갱이 소비자들의 기호에 가장 적당한 것으로 나타났다. 이에 반해 PJH 양갱은 PJF와 PJ 양갱 다음순의 점수를 받았는데, 이는 배 열풍건조분말 내에 남아있는 배의 석세포와 분말입자의 갈변 등이 양갱의 기호도 평가에 음의 요인으로서 작용했을 것으로 사료된다. 또한 물을 이용한 C 양갱은 전반적으로 모든 평가항목에서 가장 낮은 점수를 받아 양갱으로서의 품질이 떨어지는 것을 알 수 있었다. 관능검사 항목에서 조직감과 중요한 연관성이 있는 항목은 경도와 씹힘성으로 기계적인 조직감 측정에서는 PJF 양갱이 경도와 씹힘성이 가장 높았고 관능평가에서는 경도는 PJF, PJH, PJ 양갱이 유의적이지 않았고 씹힘성은 PJF 양갱이 가장 높아 유사하

였다.

결론적으로, 배즙에 배 건조분말을 첨가한 양갱의 제조는 총 폴리페놀 함량이 많고 항산화 활성이 가장 우수하며 양갱의 물리적 특성과 기호도 관능평가에서 가장 우수한 점수를 받은 배즙과 배 동결건조분말을 이용한 PJF 양갱이 배양갱으로서 가장 적합한 것으로 사료된다.

**Table 8. Sensory properties of pear yanggaeng prepared with pear juice and dried pear powder**

	C	PJ	PJH	PJF
Flavor	4.5±1.3b	5.7±1.5a	5.1±1.7b	6.0±1.4a
Color	4.7±1.8b	5.2±1.5ab	4.9±1.7b	5.8±1.6a
Taste	4.8±1.7b	5.9±1.5a	5.7±1.4a	6.2±1.5a
Hardness	4.7±1.3b	5.8±1.4a	5.7±1.3a	5.9±1.2a
Chewiness	4.9±1.4c	6.0±1.5ab	5.5±1.5b	6.2±1.4a
Overall palatability	4.9±1.2c	6.0±1.3ab	5.6±1.3b	6.4±1.3a

All values are Mean±SD

a-c Means with different letter in the same column are different ( $p < 0.05$ ) by the Duncan's multiple range test.

## 요 약

배즙과 배 건조분말을 이용하여 기능성 양갱을 제조하기 위하여 물대신 배즙을 넣고 배 건조분말(열풍, 동결), 백앙금, 한천, 젤라틴, 소금을 첨가하여 배양갱을 제조하였다. 배양갱의 일반성분, 총 폴리페놀 함량, 항산화활성, 색도, 조직감, 관능평가를 실시한 결과는 다음과 같았다. 물을 이용한 C양갱의 수분함량은 27.9%로 가장 많았고 열량과 탄수화물 함량은 가장 적었으며, 배즙 양갱(PJ)과 배즙과 배 열풍건조분말 양갱(PJH), 배즙과 배 동결건조분말 양갱(PJF)은 유의한 차이가 없었다. 배양갱의 총 폴리페놀 함량은 PJF양갱이 20.7 mg/100 g으로 가장 많았고 항산화 활성도 PJF 양갱이 가장 우수하였으며 PJH, PJ, C양갱 순으로 감소하였다. 배 양갱의 색도를 측정된 결과 명도(L값)는 C양갱이 다른 양갱에 비해 유의하게 증가하였으며 적색도(a값)와 황색도(b값)는 C양갱에 비해 PJ, PJH, PJF양갱이 높았다. 배 양갱의 조직감 중 탄성은 C양갱이 가장 낮았고 다른 양갱은 큰 차이가 없었다. 경도와 씹힘성은 PJH와 PJF 양갱이 가장 높았고, 부착성은 낮았다. 배양갱의 기호도 관능평가 결과는 향기, 색깔, 맛, 경도, 씹힘성, 전반적인 품질 등 모두 PJF 양갱이 가장 높은 기호도를 보여 배즙에 배 동결건조 분말을 첨가한 양갱이 소비자의 기호에 가장 적합한 것으로 나타났다. 결론적으로 배 양갱의 제조는 합성감미료를 첨가하지 않고 배즙과 배 건조분말을 이용해 양갱의 당도와 물리적 특성을 조절하면서 배의 기능성을 향상시키는 배즙과 배 동결건조분말을 이용하여 제조하는

것이 가장 좋은 것으로 사료된다.

## 참고문헌

1. Choi PS (1989) A boastful nation food. North Korea Food. Hanmadang, Seoul, Korea, p 424
2. Jeong BM (2004) Nutritional components of yanggeng prepares by different ratio pumpkin. Korean J Soc Food Cookery Sci, 20, 614-618
3. Kwak ES, Kim HR, Lee KJ, Kim MR (2009) Antioxidant activities and quality characteristics of fermented and aged garlic yanggeng. Korean J Food Cookery Sci, 25, 739-746
4. Ku SK, Choi HY (2009) Antioxidant activity and quality characteristics of red ginseng sweet jelly (yanggaeng). Korean J Food Cookery Sci, 25, 219-226
5. Park EY, Kang SG, Jeong CH, Choi SD, Shim KH (2009) Quality characteristics of yanggaeng added with paprika powder. J Agric Life Sci, 43, 37-43
6. Park MR, Byun GI (2005) Quality characteristics of pine mushroom yanggaeng prepared by different addition of frozen pine mushroom according to different pre-treatment. Korean J Food Cult, 20, 738-743
7. Choi EM, Jung BM (2004) Quality characteristics of yanggeng prepared by different ratio of pumpkin. Korea J Soc Food Cookery Sci, 20, 138-143
8. Kim JH, Park JH, Park SD, Kim JK, Kang WW, Moon KD (2002) Effect of addition of various mesh sifted powders from safflower seed on quality characteristic of yanggeng. Korean J Food Preserv, 9, 309-314
9. Koh KJ, Shin DB, Lee YC (1997) Physicochemical properties of aqueous extracts in small red bean, mung bean and black soybean. Korean J Food Sci Tech, 29, 854-859
10. Kim JB (2003) Story of our pear, National Institute of Horticultural & Herbal Science. Horticulture research, Suwon, Korea, p 18-22
11. Zhang UB, Choi HJ, Han HS, Park JH, Son JH, Bae JH, Seong TS, An BJ, Kim HG, Choi C (2003) Chemical structure of polyphenol isolated from Korean pear(*Pyrus pyrifolia* Nakai). Korean J Food Sci Tech, 35, 959-967
12. Ministry for Food, Agriculture, Forestry and Fisheries (2009) 2008 Manufacture present condition of fruit. 11-154000-000046-10, p 7-8
13. Rosa M, Raybaudi M, Jonathan MM, Olga MB (2009) Antimicrobial activity of malic acid against *Listeria*

- monocytogenes*, *Salmonella Enteritidis* and *Escherichia coli* O157:H7 in apple, pear and melon juices. Food Control, 20, 105-112
14. Kim DC, Chae HJ, In MJ (2010) Fermentation characteristics of korean pear (*Pyrus pyrifolia* Nakai) puree by the *Leuconostoc mesenteroides* 51-3 strain isolated from kimchi. Afr J biotech, 9, 5735-5738
  15. Lee DH, Kim JH, Lee JS (2009) Effect of pears on the quality and physiological functionality of makgeoly. Korean J food Nutr, 22, 606-611
  16. Song JH, Chun JP, Na KC, Moon JH, Kim WS, Lee JS (2009) Optimal fermentation condition for development of high quality pear wine and characteristics of pear wines. Korean J Microbiol Biotech, 37, 213-218
  17. Korea Food Research Institute (2002) Development of lactic acid bacteria fermented drink products using pear and vegetables. Ministry of Agriculture and Forestry, GA 0315-0207
  18. Gorny JR, Hess-Pierce B, Cifuentes RA, Kader AA (2002) Quality changes in fresh-cut slices as affected by controlled atmospheres and chemical preservatives. Postharvest Biotech, 24, 271-278
  19. Korea Food Industry Association. (2001) Food Code, p 539-564
  20. Swain T, Hillis WE (1959) The phenolic constituents of *Prunus domestica* 1-the quantitative analysis of phenolic constituents. J Sci Food Agric, 10, 63-68
  21. Lee YU, Huang GW, Liang ZC, Mau JL (2007) Antioxidant properties of three extracts from *Pleurotus citrinopileatus*. LWT Food Sci Tech, 40, 823-833
  22. Shiddhuraju P, Mohan PS, Becker K (2002) Studies on the oxidant activity of Indian Laburnum (*Cassia fistula* L): a preliminary assessment of crude extracts from stem bark, leaves, flowers and fruit pulp. Food Chem, 79, 61-67
  23. Shin HH, Kim KY, Kim GS, Seo JG, Seong TS, Hwang SJ (2009) The food processing and preservation. p 113-153
  24. Salta J, Martina A, Santos RG, Neng NR, Nogueira J, Justino J, Rauter AP (2010) Phenolic composition and antioxidant activity of Rocha pear and other pear cultivars-a comparative study. J Func Foods, 2, 153-157
  25. Choi Y, Lee SM, Chun J, Lee J (2006) Influence of heat treatment on the antioxidant activities and polyphenolic compounds of Shiitake (*Lentinus edodes*) mushroom. Food Chem, 99, 381-387
  26. Gheldof N, Engeseth NJ (2002) Antioxidants capacity of honeys from various floibition of vitrolipoprotein oxidation in human serum samples. J Agr Food Chem, 50, 3050-3055
  27. Padayatty SJ, Katz A, Wang Y, Eck P, Kwon O, Lee JH, Chen S, Corpe C, Dutta A, Dutta SK, Levine M (2003) Vitamin C as an antioxidant: evaluation of its role in disease prevention. J Am College Nutr, 22, 18-25
  28. Hwang IG, Woo KS, Kim TM, Kim JK, Yang MH, Jeong HS (2006) Change of physicochemical characteristics of korean pear (*Pyrus pyrifolia* Nakai) juice with heat treatment conditions. Korean J Food Sci Technol, 38, 342-347
  29. Manzocco L, Calligaris S, Mastrocola D, Nicoli MC, Lericri CR (2000) Review of non-enzymatic browning and antioxidant capacity in processed foods. Trends Food Sci Technol, 11, 340-346
  30. Nicoli MC, Anese M, Parpinel M (1999) Influence of processing on the antioxidant properties of fruit and vegetables. Trends Food Sci Technol, 10, 94-100

---

(접수 2011년 3월 15일 수정 2011년 9월 14일 채택 2011년 9월 16일)