

## 블루베리즙 첨가량을 달리한 블루베리편의 품질 및 항산화특성

이동수·박진희<sup>1</sup>·유승석<sup>†</sup>

세종대학교 조리외식경영학과, <sup>1</sup>우송대학교 외식조리학부 글로벌한식조리전공

### Quality and Antioxidant Activity Characteristics of *Blueberry-pyun* with Different Amounts of Blueberry Juice

Dong Su Lee · Jin Hee Park<sup>1</sup> · Seung Seok Yoo<sup>†</sup>

Department of Culinary and Foodservice Management, Sejong University, Seoul, 05006, Korea

<sup>1</sup>Department of Global Korean Culinary Arts, Woosong University, Daejeon, 34606, Korea

#### Abstract

In this study, we investigated the quality and antioxidant activity of *blueberry-pyun* (traditional Korean jelly using blueberry) according to different ratios of blueberry juice (100%, 80%, 60%, 40%, and 20%). Moisture and pH significantly decreased as the content of blueberry juice increased ( $p < 0.05$ ). As the amount of blueberry juice decreased, the lightness (L) decreased. At the same time, the redness (a) and yellowness (b) were significantly higher ( $p < 0.05$ ). DPPH radical scavenging activity and anthocyanin contents increased significantly when the amount of blueberry juice increased ( $p < 0.05$ ). In the texture profile analysis, hardness decreased as the content of blueberry juice increased. There were no significant differences in springiness. 20% blueberry juice showed the highest gumminess and chewiness. During sensory evaluation, 60% blueberry juice showed the highest in the appearance, color, sweetness and overall-acceptability. From these results, we conclude that *blueberry-pyun* made of 60% blueberry juice is the most desirable.

**Key words:** *blueberry-pyun*, blueberry juice, quality characteristics, antioxidant activity, DPPH radical scavenging activity

## I. 서론

블루베리는 진달래과 산앵도나무속(*Vaccinium*)에 속하는 관목성 식물로 북아메리카가 원산지이다. 약 400여종이 있으며 북미에서는 하이부시블루베리(*V. corymbosum*), 로부시블루베리(*V. angustifolium*) 및 래빗아이블루베리(*V. ashei*) 등 세 종류가 상업적으로 중요한 과실로 재배되고 있다(Westwood MN 1993). 블루베리 성숙 과실에는 안토시아닌과 카로티노이드 색소 등 여러 가지 뛰어난 생체 조절 기능 물질이 다량 함유되어 있어 항산화(Su MS & Chien PJ 2007), 항당뇨(Martineau LC 등 2006) 및 항암작용(Parry J 등 2006)이 우수하다. 또한 망막의 시각과 연결하는 로돕신(rhodopsin) 재합성 작용을 활성화 시켜 눈의 피로를 풀어주고 시야를 맑아지게 한다(Jeollabuk-do Agricultural Research & Extension Services 2009). 2002년 미국 타임지가 선정한 세계 10대 건강식품의 하나로 선

정된 바 있는 블루베리는 각종 성인병예방에 효과적이라는 사실들이 밝혀지면서(Jeong CH 등 2008) 블루베리의 수요가 급증하고 있으며, 블루베리 생과 이용 이외에 다양한 가공식품의 개발도 시도되고 있다. 블루베리를 첨가한 떡(Oh JA 2008), 목(Kim HY 등 2012), 머핀(Hwang SH & Ko SH 2010), 쿠키(Ji JR & Yoo SS 2010), 잼(Choi WJ 등 2010), 막걸리(Jeon MH & Lee WJ 2011), 젤리(Joo NM 등 2012), 요구르트 드레싱(Lee WG & Lee JA 2012), 양갱(Han JM & Chung HJ 2013), 식빵(Lee ES 등 2014) 등의 연구가 보고되고 있다.

과편은 과일즙 또는 과일을 삶아 거른 물에 녹말과 설탕, 꿀을 넣고 조리 엉기게 한 다음 그릇에 쏟아 식혀서 편으로 썬 것으로 서양의 젤리와 비슷한 우리나라 전통 한과이다(Kang IH 1997). 예로부터 제례, 혼례, 연회 등에 반드시 오르던 음식으로 주로 신맛이 나는 앵두나 살구, 산사, 복분자, 모과 등을 이용하였다(Chung HK & Woo NRY 2005). 최근까지 연구된 과편 중 과즙의 재료 배합비에 따른 품질특성 연구로는 앵도편(Ryu JY & Lee HG 1986), 모과편(Lee JY & Lee HG 1994), 오디편(Kim AJ 등 2003), 석류편(Ko SH 등 2008), 유자과편(Nam HW 등 2004) 등이 있으며, 전분 및 감미료의 종류와 농도를 달

<sup>†</sup>Corresponding author: Seung Seok Yoo, Department of Culinary and Foodservice Management, Sejong University, 209, Neungdong-ro, Gwangjin-gu, Seoul, 05006, Korea  
Tel: +82-2-3408-3824  
Fax: +82-2-3408-4313  
E-mail: yss2@sejong.ac.kr

리한 품질특성 연구로는 감귤편(Kim KS & Chae YK 1998), 도편(Park GS 등 1998), 살구편(Park GS 등 1999), 오미자편(Song ES 등 1993, Jeong HS & Joo NM 2003), 레몬과편(Kim EM & Lee HG 2003), 무화과편(Kim BS 등 2003) 등이 있으며, 과편의 영양강화 및 기능성식품을 첨가한 연구로는 칼슘을 첨가한 어린이용 포도편의 제조 및 품질 특성에 관한 연구(Chung HK 등 1997), 레몬홍삼과편의 홍삼배합비에 따른 품질특성에 관한 연구(Kim EM 2006) 등이 보고되고 있다.

최근 각종 가공 식품의 발달과 외래식품의 다량 유입으로 인하여 우리 전통 식품이 아주 낮은 섭취 이용률을 보이고 있어 전통적인 한과의 지속적인 발전 및 소비확대를 위한 산업화와 상품화를 위하여 기능성이 가미된 다양한 한과개발이 필요하다. 따라서 본 연구에서는 블루베리즙을 첨가한 과편을 제조하여 품질 및 항산화특성을 분석하고, 기능성과 기호성이 높은 과편의 상품화를 위한 연구를 수행하고자 하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 실험재료 및 제조방법

실험재료는 블루베리(예산농원, 천안, 대한민국)와 녹두전분(고산전통식품, 고창, 대한민국), 설탕(정백당, 제일제당, 서울, 대한민국), 올리고당(제일제당, 서울, 대한민국)을 사용하였으며 블루베리편 재료배합비는 Table 1과 같다. 제조방법은 선행연구(Kim KS & Chae YK 1998)를 참고로 수차래 녹두전분과 설탕, 올리고당의 함량을 달리하여 실시한 예비실험을 통해 녹두전분 30 g, 설탕 60 g, 올리고당 40 g으로 결정하였다. 블루베리를 착즙기(SJ-200b, Hourom, Gimhae, Korea)에 잔 후 블루베리즙을 100%, 80%, 60%, 40%, 그리고 20%가 되도록 각각 물을 넣고 희석하였다. 먼저 20 cm의 냄비에 블루베리 희석액

300 mL 중 200 mL와 설탕, 올리고당을 첨가한 후 80±5°C에서 4분 동안 끓인 다음 남은 블루베리 희석액 100 mL에 녹두전분을 풀은 현탁액을 넣고 나무 주걱으로 60 회/min 속도로 교반하여 끓어오르면 70±5°C에서 8분 동안 끓였다. 7×15×3 cm 용기에 블루베리편을 넣어 실온에서 2시간 동안 굳힌 후 4°C에서 24시간 냉장보관하며 시료로 사용하였다.

### 2. 실험 방법

#### 1) 수분측정 및 pH 측정

블루베리편의 수분측정은 105°C에서 상압 가열 건조법으로 5회 반복 측정하여 그 평균값을 나타내었으며(Lee CH 등 1999), pH 측정은 pH meter(Mettler toledo, S20K, Greifeness, Switchland)로 5회 반복 측정하여 평균값을 구하였다.

#### 2) 색도 측정

색도는 색차계(CM-3500d, Minolita, Tokyo, Japan)를 사용하여 측정하였다. 시료의 명도(lightness, L), 적색도(redness, a), 황색도(yellowness, b)를 5회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다(The Korean Society of Food Science and Nutrition 2000). 표준백판의 값은 L값이 92.86, a값이 0.3132, b값이 0.3192이었다.

#### 3) 항산화성 측정

항산화성은 DPPH(1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) radical의 소거활성을 측정하여 나타내었다. 525 nm에서 흡광도를 각각 5회 반복 측정하여 평균값을 구하였다.

#### 4) 안토시아닌(anthocyanin) 함량 분석

블루베리편의 안토시아닌 함량 분석은 추출용매(MeOH: 0.1M HCl=85:15)를 이용하여 시료로부터 안토시아닌을 추출하여 실온에서 30분가량 방치한 다음 535 nm에서 흡광도를 측정하였다.

#### 5) Texture 측정

텍스처 측정은 texture analyser(TAXT2i, Stable Micro

Table 1. Formulas for *blueberry-pyun*

Ingredients	Treatments (%)				
	BP0 (100%)	BP1 (80%)	BP2 (60%)	BP3 (40%)	BP4 (20%)
Blueberry juice	300	240	180	120	60
Water	0	60	120	180	240
Mungbean starch	30	30	30	30	30
Sugar	60	60	60	60	60
Oligosaccharide	40	40	40	40	40

BP0: Blueberry juice 300 mL + Water 0 mL (100%)  
 BP1: Blueberry juice 240 mL + Water 60 mL (80%)  
 BP2: Blueberry juice 180 mL + Water 120 mL (60%)  
 BP3: Blueberry juice 120 mL + Water 180 mL (40%)  
 BP4: Blueberry juice 60 mL + Water 240 mL (20%)

Table 2. Analytical operation condition for texturemeter

Classification	Qualification
Test speed	1.0 mm/s
Distance	30.0%
Time	20 sec
Load cell	5 kg
Sample height	25.0 mm
Calibrate probe	25.0 mm

systems, Haslemere, England)를 이용하여 Table 2와 같은 조건에서 측정하였다. 경도(hardness), 탄력성(springing), 응집성(cohesiveness), 점착성(gumminess), 씹힘성(chewiness) 및 부착성(adhesiveness) 등의 TPA 특성치를 측정하였다 (Lee CH 등 1999).

### 6) 기호도 조사

블루베리편의 기호도 조사는 성인 50명을 대상으로 실시하였다. 시료는 2×2 cm의 크기로 지름 20 cm의 백색 접시에 담아 세자리 난수표를 이용하여 시료번호를 표시하였다. 한 개의 시료 평가 후 반드시 물로 입안을 헹군 뒤 다음 시료를 평가하도록 하였다. 평가항목은 외형(appearance), 색깔(color), 단맛(sweetness), 신맛(sourness), 투명도(clearness), 경도(hardness) 및 전체적인 기호도(overall preference) 등에 대해 9점 채점법으로 최고 9점에서 최저 1점까지 기호도가 좋을수록 높은 점수를 주도록 하였다(Kim KO 등 2010).

### 7) 통계처리

모든 실험 결과의 통계처리는 SAS(Statistical Analysis System, version 8.1, SAS Institute, Cary, NC, USA) program을 이용하여 분산분석과 Duncan's multiple range test를 실시하여 각 시료간의 유의차를  $p < 0.05$  수준으로 비교 분석하였다(Song MS 등 1989).

## III. 결과 및 고찰

### 1. 수분함량 및 pH 측정

블루베리즙의 첨가량을 달리하여 제조한 블루베리편의 수분함량 및 pH 측정결과는 Table 3과 같다. 블루베리즙을 20% 첨가한 BP4는 61.94로 가장 높게 나타났으며 블루베리즙을 100% 첨가한 BP0는 51.80으로 가장 낮게 나타났다. 모든 시료간에 유의적인 차이가 나타났으며( $p < 0.05$ ) 블루베리즙의 첨가량이 많을수록 수분함량이 낮게 나타

났음을 알 수 있었다. 이는 Ko SH 등(2008)의 석류편에서도 석류즙과 석류농축액의 첨가량이 증가할수록 수분함량이 낮았다는 연구결과와 같은 결과였다.

블루베리편의 pH는 블루베리즙을 20% 첨가한 BP4가 4.16으로 가장 높게 나타났으며, 블루베리즙의 첨가량이 감소할수록 pH는 높게 나타났다. 이는 Ko SH 등(2008)은 석류즙 첨가량이 감소할수록 과편의 pH가 증가하는 경향을 보였다고 하여 본 연구와 같은 결과였으나 석류즙 60%와 40% 첨가한 시료간에는 유의적인 차이가 없었다고 하였으나 블루베리편의 모든 시료에서는 시료간 유의적인 차이가 있었다( $p < 0.05$ ).

### 2. 색도 측정

블루베리편의 색도 측정 결과는 Table 4와 같다. 명도(L값)는 블루베리즙을 20% 첨가한 BP4가 31.73으로 가장 높아 밝게 나타났으며, 블루베리즙을 100% 첨가한 블루베리편 BP0는 20.66으로 어둡게 나타났다. BP4, BP3, BP2, BP1, BP0 순으로 높게 나타났으며 모든 시료간에 유의적인 차이가 있었다( $p < 0.05$ ). 이는 블루베리즙의 색으로 인하여 첨가량이 증가할수록 밝기는 점점 어두워지고 블루베리즙의 첨가량이 감소할수록 밝기는 더 밝게 나타났다. Han SK 등(2006)의 복분자편과 Ko SH 등(2008)의 석류편의 연구에서도 과즙의 첨가량이 감소할수록 L값이 증가했다는 결과와 일치하였다.

적색도(a값)는 블루베리즙을 100% 첨가한 BP0가 9.02로 가장 높게 나타났고, 20% 첨가한 BP4가 3.98로 급격히 낮아진 결과를 보였으며 모든 시료간 유의적인 차이가 있었다( $p < 0.05$ ). Kim EM(2006)의 레몬홍삼과편에서는 홍삼의 함량이 증가할수록 적색도가 증가한다고 하였으며 Ko SH 등(2008)의 석류편에서 석류즙의 첨가량이 증가할수록 적색도가 증가하였다는 결과와 같았다.

황색도(b값)의 경우 -4.56 ~ -0.71로 모든 시료간 유의적인 차이가 있었으며( $p < 0.05$ ) Han JM & Chung HJ(2013)의 블루베리를 첨가한 양갱의 경우 -2.62 ~ -1.76으로 블

Table 3. Moisture and pH of *blueberry-pyun*

Sample <sup>3)</sup>	Moisture (%)	pH
BP0 (100%)	51.80±0.71 <sup>e1,2)</sup>	3.82±0.01 <sup>e1,2)</sup>
BP1 (80%)	56.44±1.05 <sup>d)</sup>	3.88±0.01 <sup>d)</sup>
BP2 (60%)	58.68±0.73 <sup>c)</sup>	3.93±0.01 <sup>c)</sup>
BP3 (40%)	60.28±1.49 <sup>b)</sup>	3.99±0.01 <sup>b)</sup>
BP4 (20%)	61.94±1.67 <sup>a)</sup>	4.16±0.03 <sup>a)</sup>

<sup>1)</sup> Values are mean±SD.

<sup>2)</sup> a-e Mean in a column by different superscripts are significantly different at the  $p < 0.05$ .

<sup>3)</sup> Samples are same as in Table 1.

Table 4. Hunter's color values of *blueberry-pyun*

Sample <sup>3)</sup>	L	a	b
BP0 (100%)	20.66±0.35 <sup>e1,2)</sup>	9.02±0.14 <sup>a)</sup>	-0.71±0.09 <sup>a)</sup>
BP1 (80%)	21.76±0.23 <sup>d)</sup>	8.72±0.17 <sup>b)</sup>	-1.11±0.24 <sup>b)</sup>
BP2 (60%)	23.76±0.54 <sup>c)</sup>	7.92±0.14 <sup>c)</sup>	-2.13±0.04 <sup>c)</sup>
BP3 (40%)	26.68±0.19 <sup>b)</sup>	6.05±0.07 <sup>d)</sup>	-3.39±0.05 <sup>d)</sup>
BP4 (20%)	31.73±0.16 <sup>a)</sup>	3.98±0.08 <sup>e)</sup>	-4.56±0.06 <sup>e)</sup>

<sup>1)</sup> Values are mean±SD.

<sup>2)</sup> a-e Mean in a column by different superscripts are significantly different at the  $p < 0.05$ .

<sup>3)</sup> Samples are same as in Table 1.

**Table 5.** DPPH radical scavenging activity of *blueberry-pyun* (0.1% ascorbic acid - 90.45%)

Sample <sup>3)</sup>	EDA (%)
BP0 (100%)	81.72±0.90 <sup>a1,2)</sup>
BP1 (80%)	73.53±0.07 <sup>b</sup>
BP2 (60%)	64.70±0.24 <sup>c</sup>
BP3 (40%)	62.89±0.13 <sup>c</sup>
BP4 (20%)	46.98±0.09 <sup>d</sup>

- 1) Values are mean±SD.
- 2) <sup>a-d</sup> Mean in a column by different superscripts are significantly different at the  $p<0.05$ .
- 3) Samples are same as in Table 1.

루베리의 안토시아닌 색소의 영향으로 모두 음(-)의 값을 나타내어 청색의 범위에 있는 것으로 나타났다는 결과와 같은 경향이였다. 블루베리즙을 100% 첨가한 BP0가 -0.71로 높게 나타났으며, 블루베리즙을 20% 첨가한 BP4에서 -4.56으로 가장 낮게 나타났다.

### 3. 항산화성 측정

블루베리편의 DPPH 측정 결과는 Table 5와 같다. 블루베리즙을 100% 첨가한 BP0가 81.72%로 가장 높게 나타났으며 다른 시료들과 유의적인 차이를 나타냈다( $p<0.05$ ). 블루베리즙을 20% 첨가한 BP4는 46.98%로 가장 낮게 나타났으며 BP0, BP1, BP2, BP3, BP4 순으로 높았다. 석류첨가량에 따른 석류편의 품질특성(Ko SH 등 2008)에 대한 연구에서 석류즙에 대한 항산화성은 76.94%이었고, 석류편의 DPPH는 21.37~36.22%였으나 블루베리즙의 DPPH는 82.61%였고 블루베리편의 DPPH는 46.98~81.72%로 석류편보다 항산화성이 다소 높게 나타났다.

### 4. 안토시아닌(anthocyanin) 함량 측정

블루베리즙 첨가량에 따라 제조한 블루베리편의 안토

**Table 6.** Anthocyanins of blueberry juice and *blueberry-pyun* (unit : mg/100 g)

Sample <sup>3)</sup>	Anthocyanin
BP0 (100%)	75.30±0.60 <sup>a1,2)</sup>
BP1 (80%)	63.10±0.05 <sup>b</sup>
BP2 (60%)	59.20±0.10 <sup>c</sup>
BP3 (40%)	57.02±0.07 <sup>c</sup>
BP4 (20%)	43.98±0.09 <sup>d</sup>

- 1) Values are mean±SD.
- 2) <sup>a-d</sup> Mean in a column by different superscripts are significantly different at the  $p<0.05$ .
- 3) Samples are same as in Table 1.

시아닌 함량 분석 결과는 Table 6과 같다. 블루베리즙 첨가량에 따른 블루베리편의 안토시아닌 함량은 블루베리즙을 100% 첨가한 BP0가 75.30으로 가장 높게 나타났으며, 블루베리즙을 20% 첨가한 BP4는 43.98 mg/100 g으로 가장 낮게 나타났다. BP0, BP1, BP2, BP3, BP4 순으로 높게 나타나 블루베리즙의 첨가량이 많을수록 안토시아닌 함량이 높았으며 각 시료간 유의적인 차이가 있었다( $p<0.05$ ).

### 5. Texture 측정

블루베리편의 조직감의 측정 결과는 Table 7과 같다. 경도는 블루베리즙을 20% 첨가한 BP4가 799.01 Kgf로 가장 높게 나타났고, 블루베리즙을 100% 첨가한 BP0가 511.51 Kgf로 가장 낮게 나타나 블루베리즙의 첨가량이 많을수록 경도가 낮게 나타났다. 블루베리즙을 60% 첨가한 BP2와 블루베리즙을 80% 첨가한 BP1은 서로 유의적인 차이가 없었다. 탄력성은 블루베리즙을 60% 첨가한 BP2가 7.01 mm로 가장 높게 나타났고, 블루베리즙을 100% 첨가한 BP0가 6.44 mm로 낮게 나타났으나, 모든 시료간 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 응집성은 블루

**Table 7.** Textural properties of *blueberry-pyun*

Sample <sup>3)</sup>	Hardness (Kgf)	Springiness (mm)	Cohesiveness (Kgf)	Gumminess (gf)	Chewiness (Kgf)	Adhesiveness (Kgf)
BP0 (100%)	511.51±6.52 <sup>d1,2)</sup>	6.44±0.32 <sup>NS4)</sup>	0.20±0.04 <sup>b</sup>	153.66±11.19 <sup>c</sup>	977.79±88.57 <sup>b</sup>	34.97±9.17 <sup>ab</sup>
BP1 (80%)	612.94±3.78 <sup>c</sup>	6.75±0.73	0.29±0.07 <sup>a</sup>	180.53±7.58 <sup>b</sup>	1193.20±95.68 <sup>ab</sup>	38.04±3.63 <sup>a</sup>
BP2 (60%)	619.06±0.06 <sup>c</sup>	7.01±0.14	0.30±0.04 <sup>a</sup>	180.12±2.66 <sup>b</sup>	1196.22±89.51 <sup>ab</sup>	24.70±4.36 <sup>b</sup>
BP3 (40%)	678.08±31.02 <sup>b</sup>	6.50±0.27	0.19±0.02 <sup>b</sup>	159.80±25.85 <sup>c</sup>	1108.81±200.28 <sup>ab</sup>	26.75±6.85 <sup>ab</sup>
BP4 (20%)	799.01±6.78 <sup>a</sup>	6.96±0.27	0.26±0.02 <sup>ab</sup>	199.47±8.61 <sup>a</sup>	1306.88±134.23 <sup>a</sup>	31.83±6.55 <sup>ab</sup>

- 1) Values are mean±SD.
- 2) <sup>a-d</sup> Mean in a column by different superscripts are significantly different at the  $p<0.05$ .
- 3) Samples are same as in Table 1.
- 4) NS means no significant differences  $p<0.05$ .

Table 8. Sensory evaluation of *blueberry-pyun*

Sample <sup>3)</sup>	Appearance	Color	Sweetness	Clearness	Springiness	Hardness	Overall acceptance
BP0 (100%)	5.71±2.43 <sup>b1,2)</sup>	5.14±2.54 <sup>b</sup>	5.14±2.28 <sup>b</sup>	4.43±2.28 <sup>b</sup>	4.80±2.18 <sup>NS4)</sup>	4.00±2.45 <sup>NS)</sup>	5.29±2.20 <sup>b</sup>
BP1 (80%)	4.71±2.46 <sup>bc</sup>	4.14±2.18 <sup>bc</sup>	4.71±1.90 <sup>b</sup>	3.00±1.36 <sup>b</sup>	4.30±2.08	3.94±2.54	3.14±1.83 <sup>c</sup>
BP2 (60%)	7.57±2.28 <sup>a</sup>	7.43±1.79 <sup>a</sup>	7.14±1.99 <sup>a</sup>	6.71±1.33 <sup>a</sup>	4.43±1.60	3.86±1.83	7.86±1.70 <sup>a</sup>
BP3 (40%)	4.29±2.55 <sup>bc</sup>	3.57±1.83 <sup>bc</sup>	4.14±2.57 <sup>b</sup>	4.00±2.18 <sup>b</sup>	4.86±2.66	4.43±2.87	3.43±2.10 <sup>c</sup>
BP4 (20%)	3.43±2.10 <sup>b</sup>	3.00±1.76 <sup>c</sup>	2.29±2.02 <sup>c</sup>	4.29±2.79 <sup>b</sup>	4.57±2.87	4.00±2.57	2.43±1.83 <sup>c</sup>

1) Values are mean±SD.

2) <sup>a-c</sup> Mean in a column by different superscripts are significantly different at the  $p<0.05$ .

3) Samples are same as in Table 1.

4) NS means no significant differences  $p<0.05$

베리즙을 60% 첨가한 BP2가 0.30 Kgf로 가장 높게 나타났고, 블루베리즙을 40% 첨가한 BP3가 0.19 Kgf로 가장 낮게 나타났습니다. 블루베리즙을 100% 첨가한 BP0는 블루베리즙을 80%, 60%, 40% 첨가한 BP1, BP2, BP3와는 유의적인 차이가 없었다. 점착성은 블루베리즙을 20% 첨가한 BP4가 199.47 gf로 가장 높게 나타났으며 다른 시료와 유의적인 차이가 있었다( $p<0.05$ ). 블루베리즙을 100% 첨가한 BP0가 153.66 gf로 가장 낮게 나타났습니다. 씹힘성은 블루베리즙 20% 첨가한 BP4가 1306.88 Kgf로 가장 높게 나타났으며 블루베리즙 100% 첨가한 BP0가 977.79 Kgf로 가장 낮게 나타났습니다. 부착성은 블루베리즙 80% 첨가한 BP1이 38.04 Kgf로 가장 높게 나타났고, 블루베리즙 60% 첨가한 BP2가 24.70 Kgf로 가장 낮게 나타났으며 서로 유의적인 차이가 있었다( $p<0.05$ ).

## 6. 기호도 조사

블루베리편의 기호도 조사에 대한 결과는 Table 8과 같다. 외형은 블루베리즙 60% 첨가한 BP2가 7.57로 가장 높게 나타났으며 다른 시료와는 유의적인 차이가 있었다( $p<0.05$ ). 색깔은 블루베리즙 60% 첨가한 BP2가 7.43으로 가장 높은 값을 나타냈으며, 단맛도 블루베리즙 60% 첨가한 BP2가 7.14로 가장 높게 나타나 블루베리즙의 함량이 높을수록 단맛에 대한 기호도가 함께 상승하지는 않는 것으로 나타났다. 블루베리즙 20% 첨가한 BP4는 외형, 색깔, 단맛에서 가장 낮은 값을 나타냈다. 투명도는 블루베리즙 60% 첨가한 BP2가 6.71로 가장 높게 나타났으며 다른 시료와는 유의적인 차이를 보였다( $p<0.05$ ). 탄력성은 블루베리즙 40% 첨가한 BP3가 4.86으로 가장 높은 값을 보였고, 경도도 블루베리즙 40% 첨가한 BP3가 4.43으로 가장 높게 나타났으나 탄력성과 경도에 대한 기호도에서는 각 시료간 유의적인 차이는 없었다. 이는 전분양이 동일하였기 때문인 것으로 기계적 측정결과에서는 블루베리즙 첨가량에 따라 경도의 차이가 있었으나 기호도에서는 시료간 뚜렷한 차이를 보이지 않은 것으로

나타났다. 관능적으로 식품을 평가할 때 식품에 대한 인상을 최초로 결정하는 색은(Hwang CS 등 1992) 품질감정에 우선적인 기준이 되어 미관, 식욕과 밀접한 상관관계가 있다고 한다(Kim JY & Na JK 2005). 외형, 색깔, 투명도의 기호도가 높았던 블루베리즙 60% 첨가한 BP2가 전체적인 기호도에서도 7.86으로 가장 높게 나타났으며, 다른 모든 시료와 유의적인 차이를 보였다( $p<0.05$ ). 석류첨가량에 따른 석류편의 기호도 조사에서도 색에 대한 기호도가 높은 시료가 전체적인 기호도에서도 높게 나타났다(Ko SH 등 2008).

## IV. 결론 및 요약

블루베리즙의 첨가량을 달리하여 제조한 블루베리편의 수분함량, pH, 색도, 항산화성, 안토시아닌 함량, 텍스처 및 기호도 조사를 실시하였다. 블루베리편의 수분함량 및 pH는 블루베리즙 첨가량이 많을수록 낮게 나타났다. 색도 측정 결과 명도(L값)는 블루베리즙 첨가량이 20%인 BP4의 값이 31.73%으로 가장 높게 나타나 블루베리즙 첨가량이 감소할수록 명도는 낮게 나타났다. 적색도(a값)와 황색도(b값)는 블루베리즙 첨가량이 많을수록 유의적으로 높게 나타났다( $p<0.05$ ). 항산화성 측정결과 블루베리즙 100% 첨가한 BP0가 81.72%로 가장 높게 나타났으며 다른 시료들과 유의적인 차이를 나타냈다( $p<0.05$ ). 안토시아닌 함량은 블루베리즙 첨가량이 많을수록 안토시아닌 함량이 높았고, 각 시료간 유의적인 차이가 있었다( $p<0.05$ ). 텍스처 측정 결과 경도는 블루베리즙 20% 첨가한 BP4가 가장 높게 나타났고, 블루베리즙 100% 첨가한 BP0가 가장 낮게 나타나 블루베리즙의 첨가량이 많을수록 경도는 낮게 나타났다. 탄력성은 모든 시료간에 유의적인 차이가 없었다. 응집성은 블루베리즙 60% 첨가한 BP2가 가장 높게 나타났고, 블루베리즙 40% 첨가한 BP3가 가장 낮게 나타났다. 점착성과 씹힘성은 블루베리즙 20% 첨가한 BP4가 가장 높게 나타났으며 부착성은 블루

베리즙 80% 첨가한 BP1이 가장 높게 나타났다. 기호도 조사에서 외형, 색깔, 단맛은 블루베리즙 60% 첨가한 BP2가 가장 높게 나타났으며 블루베리즙 20% 첨가한 BP4는 가장 낮게 나타났다. 투명도는 블루베리즙 60% 첨가한 BP2가 가장 높게 나타났으며 다른 시료와는 유의적인 차이를 보였다( $p<0.05$ ). 탄력성과 경도는 모든 시료 간 유의적인 차이가 없었다. 전체적인 기호도는 블루베리즙 60% 첨가한 BP2가 7.86으로 가장 높게 나타났으며, 다른 모든 시료와 유의적인 차이를 보였다( $p<0.05$ ). 이상의 결과로 보아 블루베리즙을 첨가한 과편 제조시 블루베리즙 60%를 첨가하여 제조한 BP2가 가장 바람직한 것으로 평가되어 기호성 및 기능성이 우수한 블루베리편의로의 개발이 가능한 것으로 판단되었다.

## References

- Cho WJ, Song BS, Lee JY, Kim JK, Kim JH, Yoon YH, Choi JI, Kim GS, Lee JW. 2010. Composition analysis of various blueberries produced in Korea and manufacture of blueberry jam by response surface methodology. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 39(2):319-323
- Chung HK, Chang YE, Song ES. 1997. Characteristics of calcium added grape jelly developed for children. *Korean J Diet Culture* 12(5):561-565
- Chung HK, Woo NRY. 2005. A bibliographical study of traditional fruit preserve. *Korean J Food Culture* 20(3):384-390
- Han JM, Chung HJ. 2013. Quality characteristics of *Yanggaeng* added with blueberry powder. *Korean J Food Preserv* 20(2):265-271
- Han SK, Yang HS, Rho JO. 2006. A study on quality characteristics of Bokbunja-pyun added with rubi fruit juice. *J East Asian Soc Diet Life* 16(3):371-376
- Hwang CS, Park MR, Sin YJ. 1992. Examination into favorable taste of college students on food colors. *Korean J Soc Food Sci* 8(4):387-396
- Hwang SH, Ko SH. 2010. Quality characteristics of muffins containing domestic blueberry (*V. corymbosum*). *J East Asian Soc Diet Life* 20(5):727-734
- Jeollabuk-do Agricultural Research & Extension Services. 2009. Functional characteristics of fruit varieties of blueberries, breeding and cultivation technology research. Rural Development Administration. Suwon, Korea. pp 5-6
- Jeon MH, Lee WJ. 2011. Characteristics of blueberry added *Makgeolli*. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 40(3):444-449
- Jeong CH, Choi SG, Heo HJ. 2008. Analysis of nutritional compositions and antioxidative activities of Korean commercial blueberry and raspberry. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 37(11):1375-1381
- Jeong HS, Joo NM. 2003. Optimization of rheological properties for the processing of *Omija-pyun* (*Omija* jelly) by response surface methodology. *Korean J Soc Food Sci* 19(4):429-438
- Ji JR, Yoo SS. 2010. Quality characteristics of cookies with varied concentrations of blueberry powder. *J East Asian Soc Diet Life* 20(3):433-438
- Joo NM, Kim BR, Kim AJ. 2012. The optimization of jelly with blueberry juice using response surface methodology. *Korean J Food Nutr* 25(1):17-25
- Kang IH. 1997. Korean rice cake and cookies. MiraE (aka Daehan). Seoul, Korea. p 347
- Kim AJ, Kim MW, Woo NRY, Kim MH, Lim YH. 2003. Quality characteristics of *Oddi-pyun* prepared with various levels of mulberry fruit extract. *Korean J Food Cook Sci* 19(6):708-714
- Kim BS, Jeong MR, Lee YE(2003) Quality characteristics of *Muhwakwa-pyun* with various starches. *Korean J Food Cook Sci* 19(6):783-793
- Kim EM, Lee HG. 2003. Development of lemon-pyun by the addition of various gelling agents. *Korean J Food Cook Sci* 19(6):772-776
- Kim EM. 2006. Sensory and mechanical characteristics of the lemon red ginseng-pyun prepared by different ratio of red ginseng. *Korean J Food Cook Sci* 22(2):105-110
- Kim HY, Kim MH, Yoo SM, Hwang YP, Park BR. 2012. A study on the starch gel added with blueberry. *Proceedings of The Korean Society of Community Living Science*. Naju, Korea. p 88
- Kim JY, Na JK. 2005. A study on sensitivity of food color. *Korean J Food Nutr* 18(4):385-394
- Kim KO, Kim SS, Seong NK, Lee YC. 2010. Sensory characteristics method and applications. Shinkwang. Seoul, Korea. pp 160-215
- Kim KS, Chae YK. 1998. Effects of the kinds of starch and sweetener on the quality characteristics of *Kamgyul-pyon*. *Korean J Soc Food Sci* 14(1):50-56
- Ko SH, Park JH, Yoo SS. 2008. Quality characteristics of *Seockryu-pyun* added pomegranate juice and pomegranate concentrate. *Korean J Food Cook Sci* 24(5):722-728
- Lee CH, Chae SG, Lee JG, Ko KH, Son HS. 1999. Food evaluation and quality management. Yurim. Seoul, Korea. pp 60-180
- Lee ES, Jeong YN, Moon YJ, Hong ST. 2014. Study on quality characteristics of pan bread containing blueberry fruit powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 24(5):621-630
- Lee JY, Lee HG. 1994. Texture characteristics of *Mokwapyun* as affected by ingredients. *Korean J Soc Food Sci* 10(4):386-393
- Lee WG, Lee JA. 2012. Quality characteristics of yogurt dressing prepared with blueberry juice. *Korean J Culin Res* 18(4):255-265
- Martineau LC, Couture A, Spoor D, Benhaddou AA, Harris C, Meddah B, Leduc C, Burt A, Vuong T, Le PM, Prentki M, Bennett SA, Arnason JT, Haddadd PS. 2006. Anti-diabetic

- properties of the Canadian lowbush blueberry *Vaccinium angustifolium* Ait. *Phytochem* 13(9):612-623
- Nam HW, Hyun YH, Pyun JW. 2004. A study on the optimum ratio of starch and dilution factors of Yuza extract in preparation of *Yuza-pyun*. *J East Asian Soc Diet Life* 14(16): 591-597
- Oh JA. 2008. Quality characteristics of blueberrydduk by difference ratio of ingredients. Master's thesis. Kyunghee University. Seoul, Korea. pp 38-42
- Park GS, Park CS, Park EJ. 1998. Effect of addition of mung bean starch and sugar on the textural and sensory properties of *Dopyun*. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 27(5):897-902
- Parry J, Su L, Moore J, Cheng Z, Luther M, Rao JN, Wang JY, Yu LL. 2006. Chemical compositions antioxidant capacities, and antiproliferative activities of selected fruit seed flours. *J Agric Food Chem* 54(11):3773-3778
- Ryu JY, Lee HG. 1986. Texture characteristics of *Angdo-pyun* as affected by ingredients. *Korean J Soc Food Sci* 2(8):45-53
- Song ES, Chung HK, Kang MH. 1993. Effects of various gelling agents on textural properties of *Omija-pyon*. *Korean J Diet Culture* 8(3):289-293
- Song MS, Lee YC, Jo SS, Kim BC. 1989. Statistical data analysis using SAS. Freeacademy. Seoul, Korea. pp 60-85
- Su MS, Chien PJ. 2007. Antioxidant activity, anthocyanins, and phenolics of rabbiteye blueberry (*Vaccinium ashei*) fluid products as affected by fermentation. *Food Chem* 104(1): 182-187
- The Korean Society of Food Science and Nutrition. 2000. Handbook of food nutrition experiments. Hyoil. Seoul, Korea. pp 290-300
- Westwood MN. 1993. Temperate-zone pomology. Timber press. Portland, OR, USA. pp 100-101

Received on Oc.29, 2015/ Revised on Dec.8, 2015/ Accepted on Dec.10, 2015