

## 복분자 증편의 품질특성에 관한 연구

최진주<sup>†</sup> · 서봉희

세종대학교 조리외식경영학과

### A Study on Quality Characteristics of Jeungpyeon with Added *Rubus coreanus* Miquel

Jin Joo Choi and Bong Hee Seo

Dept. of Culinary & Food Service Management, Sejong University, Seoul 143-747, Korea

#### Abstract

This study sought to develop a healthier type of jeungpyeon, or Korean rice cake, by adding Korean black raspberry powder (*Rubus coreanus*). The moisture content, color, volume, symmetry, uniformity, texture, and sensory quality characteristics were evaluated in order to determine the optimal amount of raspberry powder to add to rice flour in order to get the best-tasting, healthiest food. We substituted 0.5%, 1.0%, 1.5% and 2.0% of rice flour with *Rubus coreanus* powder and mixed 3%, 6%, 9% and 12% *Rubus coreanus* concentrate with water to make dough. The result was stored for up to 48 hours at 20°C, and then evaluated. *Jeungpyeon* with *Rubus coreanus* powder and *Rubus coreanus* concentrate had the right flavor, color, fermentation, and taste, compared to the other groups. Consequently, in overall acceptability, the highly rated *Rubus coreanus* powder-PW(1.5%) and *Rubus coreanus* concentrate - BA (6%) will be the most desirable.

Key words : *Rubus coreanus* Miquel, Jeungpyeon, volume, symmetry, uniformity.

#### 서론

복분자 딸기(*Rubus coreanus* Miquel)는 장미과(Rosaceae) 산딸기(*Rubus*) 속에 속하며, 복분자의 덜익은 과실은 한방에서 보간신(補肝腎), 명목(明目), 이노제의 효능이 있고, 정력강퇴, 유정(遺精), 빈뇨(頻尿)를 치료한다고 하여 많이 이용되어 왔으며(배기환 2000), 복분자는 해발 50~1,000 m 지역 산기슭 양지에 자생하는 장미과에 속하는 나무딸기로 현대에는 주로 6월 중순경 완숙된 검붉은 열매로 수확되어 이용되고 있다고 보고하였다(Yoon *et al* 2002).

열매에는 탄수화물, 유기산, 비타민 B군, 비타민 C, 무기성분과 카로틴, 폴리페놀, 안토시아닌이 풍부하며, 본초강목에서는 복분자를 채집하여 찧어서 얇은 떡 모양으로 만들어 벌에 말려서 밀봉하여 보관하며, 사용 시에는 술에 찌면 더욱 좋다고 기록되어 있어 다양한 기능성 물질이 있을 것으로 생각된다고 보고하였다(Ahn DK 1998). 최근에 발표된 연구 결과를 보면 면역 활성 증진 효과(Kim *et al* 2005), 자궁암과 간암에 대한 효과(Jeon *et al* 2009), 항염증 효과(Yang *et al* 2007), 호르몬분비촉진, B형 간염바이러스 억제, 체중조절 효과(Kwon *et al* 2006) 등과 복분자 데리야끼 소스(Sung &

Lee 2009), 복분자 젤리(Yu *et al* 2008), 복분자 두부(Han & Kim 2007), 복분자 요구르트(Lee & Hwang 2006), 복분자 설기떡(Cho *et al* 2006) 등이 보고되고 있다.

쌀의 주된 단백질은 밀과 같은 prolamina와 glutelin에 속하면서 gluten 형성이 어렵기 때문에 첨가제를 사용하지 않고 쌀만을 사용한 제품을 제조하는 것은 매우 어려우나, 증편의 경우는 gluten의 형성 없이도 빵과 같은 스펀지 형성을 보이고 있어 더욱 식품으로서의 연구성이 높다고 생각된다고 보고하였다(Park MJ 1998). 또한 다른 떡들에 비해 노화의 속도가 느리고 더운 날씨에도 잘 쉬지 않는 특징이 있어 주로 여름철에 만들어 먹는 떡이다. 증편에 관한 연구로는 식이 섬유를 첨가하여 만든 증편의 저장성 연구(Kim HY L 1999), 전통증편의 단백질 보강에 관한 연구(Lee *et al* 1985), 파프리카즙 증편(Jung *et al* 2004), 솔잎증편(Shim *et al* 2000), 제조 조건에 따른 증편의 품질에 관한 연구(Seo *et al* 1992) 백년초 증편(Kim & Lee 2002), 동충하초 증편(Park *et al* 2003) 등이 보고되고 있다.

이에 본 연구에서는 우리나라 전통 발효식품인 증편에 천연재료로 기능성이 있는 복분자를 분말과 농축액을 첨가하여 증편을 제조하여 수분함량, 색도, 부피, 대칭성, 균일성, 기계적, 관능적 품질특성을 살펴보고, 복분자 증편 제조에 적합한 최적 제조조건을 제시하고 건강식품으로 발전시키고자 한다.

<sup>†</sup> Corresponding author : Jin-Joo Choi, Tel : +82-10-7210-1987, E-mail : frvjj@hanmail.net

## 재료 및 방법

### 1. 재료

본 연구에 사용한 복분자는 2011년 6월 전북 고창군 복분자를 동결 상태(-18℃)로 구입하였고, 복분자 분말은 산들약초(서울, 경동시장)에서 구입하여 사용하였으며, 멥쌀은 2010년산 철원쌀 오대미를, 막걸리는 서울 장수막걸리, 설탕은 정백당(CJ(주)), 소금은 제제염((주)사조해표)을 E-mart(자양동 자양점)에서 일괄 구입하여 사용하였다. 복분자 농축액은 (Ji JR 2008)의 방법을 참고하여 제조하였다.

### 2. 복분자 증편의 제조

증편의 제조를 위해 멥쌀을 5회 씻어 20℃에서 8시간 수침한 후 체에 받쳐 20분 동안 물빼기를 하고 2번 뺀 후 40 mesh 체에 내려 사용하였다. 증편 제조의 배합은 전통적인 방법으로 쌀가루 무게에 대해 소금 1%, 설탕 15%, 탁주 30%, 물 30%와 복분자 분말의 비율을 쌀가루 중량에 0.5, 1, 1.5, 2%의 비율로 첨가하여 제조하였고, 복분자 농축액은 증편 제조 시 첨가되는 물의 중량에 대해 3, 6, 9, 12%의 비율로 제조하였다.

먼저, 쌀가루에 복분자 농축액과 분말을 골고루 섞고 물과 탁주에 소금과 설탕을 잘 녹인 다음 반죽을 하여 일정량을 용기에 담아 수분증발을 막기 위해 랩을 씌운 후, 35℃의 항온기에서 3시간 1차 발효를 시킨다. 가스 제거 후 같은 온도에서 1시간 2차 발효를, 다시 가스를 제거한 다음 증편틀에 담아 고른 다음 그 위에 면보를 덮고, 1.8 L의 물을 붓고 미리 끓인 찜솥(지름 26 cm, 높이 15 cm)에서 20분간 찌고 10분간 뜸을 들인 후 실온에서 30분간 방냉하여 시료로 사용하였다. 복분자를 첨가한 증편의 제조는 Table 1 및 Fig. 1과 같다.

### 3. 실험 방법

#### 1) 수분함량 분석

복분자 증편의 수분 함량은 105℃ dry oven(H080 Hanwon Testing Maching Co., Korea)에 항량이 될 때까지 건조한 후 무게를 측정하는 상압가열건조법(AOAC 1995)을 이용하였으며, 3회 반복하여 측정한 후 그 평균값으로 나타내었다.

#### 2) pH 및 당도 측정

복분자 증편의 pH는 증편을 제조한 후 증편 5 g을 취하고 증류수 20 mL를 가하여 분쇄기(T25 basic Kika Labortechnik, Malaysia)를 사용하여 2분간 고르게 분쇄한 후 pH meter(Model 720, Thermo Orion, U.S.A)를 사용하여 pH 변화를 3회 반복 측정하고, 증편의 당도는 증편 5 g을 취하고

Table 1. Formulas for preparation of *Jeung-pyun* with *Rubus coreanus* Miquel

Sample	Ingredients (g)				
	Replaced ratio	Rice flour	Takju (g)	Water (mL)	Sugar (g)
Control	0	100	30	30	15
PW (0.5%)	0.5	99.5	30	30	15
PW (1.0%)	1.0	99.0	30	30	15
PW (1.5%)	1.5	98.5	30	30	15
PW (2.0%)	2.0	98.0	30	30	15
BA (3%)	0.9	100	30	29.1	15
BA (6%)	1.8	100	30	28.2	15
BA (9%)	2.7	100	30	27.3	15
BA (12%)	3.6	100	30	26.4	15

<sup>1)</sup> Control (0%) : *Jeung-pyun* added with none bokbunja astringent paste.

PW (0.5%) : *Jeung-pyun* added with bokbunja powder (0.5%).

PW (1.0%) : *Jeung-pyun* added with bokbunja powder (1.0%).

PW (1.5%) : *Jeung-pyun* added with bokbunja powder (1.5%).

PW (2.0%) : *Jeung-pyun* added with bokbunja powder (2.0%).

BA (3%) : *Jeung-pyun* added with bokbunja astringent paste (3%).

BA (6%) : *Jeung-pyun* added with bokbunja astringent paste (6%).

BA (9%) : *Jeung-pyun* added with bokbunja astringent paste (9%).

BA (12%) : *Jeung-pyun* added with bokbunja astringent paste (12%).

증류수 20 mL를 가하여 측정범위가 °Brix 0~45%인 당도계 (Atago digital refractometer PR-101 Tokyo, Japan)를 이용하여 3회 반복 측정하여 그 평균값으로 나타내었다.

#### 3) 색도측정

복분자 증편의 색도는 색도계(CR-300 series Minolta Co., Japan)를 사용하여 측정하였고, 각 시료의 L(명도), a(적색도), b(황색도)를 3회 반복하여 측정한 후 평균값으로 나타내었으며, 이때 사용된 calibration plate는 L값이 94.50, a값이 30.32, b값이 31.93이었다.

#### 4) 부피, 대칭성, 균일성 측정

복분자 증편의 부피(volume), 대칭성(symmetry), 균일성(uniformity)에 대한 지수는 AACC method 10-91을 응용하여 만든 template를 이용하였다(Cloke *et al* 1984). 증편의 중심부를 수직으로 잘라 절단면의 양 끝단에 A와 E를 표시하고, 중심부를 C로, A와 C사이를 B로, C와 E사이를 D로 표시하고 각 지점의 증편의 높이를 측정하여 다음과 같은 공식으로 계산하였다.

부피(volume) = B + C + D  
 대칭성(symmetry) = 2C - B - D  
 균일성(uniformity) = B - D

5) 기계적 품질특성 측정

복분자 증편의 텍스처 특성을 알아보기 위하여 제조한 직후부터 저장 2일째까지 시료온도를 20℃로 유지시키면서 Texture Analyser(Lloyd Instruments Co Ltd.,UK)를 이용하여 텍스처 특성을 측정하였다.

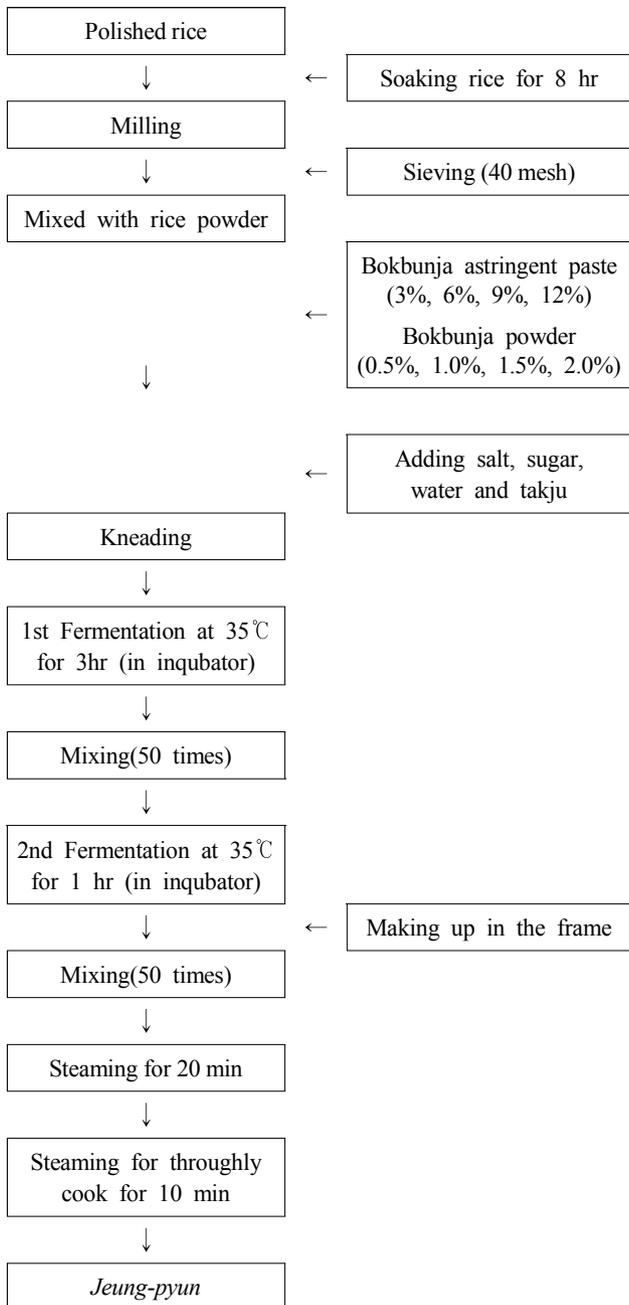


Fig. 1. Preparation procedure of Jeung-pyun.

경도(hardness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 씹힘성(chewiness), 부착성(adhesiveness)을 각각 3회 측정하여 통계처리 하였다. 이때 Texture Analyse의 측정 조건은 Table 2와 같다.

측정 자료는 NEXYGEN Plus Material Test and Data Analysis Software(Lloyd Instruments Co Ltd.,UK)를 이용하여 분석하였다.

6) 관능적 품질특성

복분자 증편의 관능검사(김 과 구 2001)는 각 시료를 제조한 다음 1시간 경과 후 무작위로 선정하였으며, 세종대학교 대학원생 중 조리외식경영학을 전공한 15명을 관능검사 요원으로 선정하여 실험의 목적과 복분자 증편의 관능적 품질요소를 잘 인지하도록 반복 훈련시킨 후 질문지에 관능 특성을 잘 반영하고 있다고 생각되는 점수를 표시하도록 하였다. 관능검사 방법은 9점 기호 척도법으로 평가하였다(1점 : 매우 나쁘다, 5점 : 보통, 9점 : 매우 좋다).

관능검사는 색(color), 향미(flavor), 맛(taste), 씹힘성(chewiness) 및 전체적인 기호도(overall-acceptability)로 정하여 평가하도록 하였다.

7) 통계처리

복분자 증편의 각 실험에서 3회 반복 측정한 실험 결과와 관능검사는 SPSS 12.0 for window 프로그램(Park et al 2004)을 사용하여 통계처리 하였으며, 각 시료군 간의 차이는 분산분석(ANOVA)과 Duncan's multiple range test로 각 시료 간의 유의성을 5% 수준에서 검정하였다.

결과 및 고찰

1. 수분함량

복분자 증편의 수분함량 측정결과는 Table 3과 같다. 증편에 사용한 멥쌀가루의 수분함량은 32.7%이었고 대조군이 59.03%이였으며, 복분자 분말에서는 PW(1.5%)가 55.23으로 가장 높았으나, 시료 간에 유의적인 차이는 없는 것으로

Table 2. Measurement condition for texture analyser

Measurement	Condition
Test speed	100 mm/min
Trigger	0.005 kgf
Sample height	20 mm
Sample width	45 mm
Sample compressed	35%

나타났다. 농축액을 첨가한 복분자 증편에서는 BA(12%)가 61.86으로 가장 높은 값을 나타냈다. 이러한 결과는 분말의 경우 동충하초 첨가군이 대조군에 비해 수분함량은 낮았다는 연구(Park *et al* 2003)의 로즈마리 증편의 연구(Kang *et al* 2006)과 유사한 연구 결과를 나타냈다. 농축액의 경우, 석류 농축액의 첨가량이 감소할수록 수분함량은 높게 나타났다는 연구(Ko *et al* 2008)의 경우와는 상이한 연구 결과를 나타냈다.

## 2. pH 및 당도

복분자 분말과 복분자 농축액을 첨가한 복분자 증편의 pH 및 당도 측정 결과는 Table 4와 같다.

복분자 증편의 pH는 대조군이 5.77로 가장 높게 나타났으며, 복분자 분말을 첨가한 군에서는 PW(0.5%)가 5.07로 높은 값을 나타냈으며, 시료 간에 유의적인 차이를 ( $p<0.001$ ) 나타냈다. 복분자 농축액을 첨가한 증편의 pH는 BA(3%)이 4.76, BA(12%)가 4.52로 복분자 농축액의 첨가량이 많아질수록 낮은 값을 보였다. 오미자 추출액 첨가량이 높을수록 pH가 낮았다(Chong HS 1998)는 연구와 복분자 주스와, 와인의 첨가량이 높을수록 pH는 낮아져서 젓산균 이외의 미생물이 번식이 억제되어 다른 떡들에 비해 저장성이 높아지게 된다는 연구(Cho *et al* 2006)과 유사한 연구 결과를 보였다.

복분자 증편의 당도는 Control이 2.77이었고, 복분자 분말을 첨가한 PW(2.0%)는 3.50으로 높은 값을 보였다. 복분자

**Table 3. Moisture contents of Jeung-pyun with *Rubus coreanus* Miquel**

Sample	Moisture contents (%)
Control	59.03±0.16 <sup>a</sup>
PW (0.5%)	53.83±0.87 <sup>a</sup>
PW (1.0%)	55.17±0.81 <sup>a</sup>
PW (1.5%)	55.23±7.79 <sup>a</sup>
PW (2.0%)	55.05±0.32 <sup>a</sup>
<i>F</i> -value	0.937
Control	59.03±0.16 <sup>ab</sup>
BA (3%)	49.92±0.18 <sup>a</sup>
BA (6%)	54.70±1.63 <sup>ab</sup>
BA (9%)	53.86±12.80 <sup>ab</sup>
BA (12%)	61.86±1.64 <sup>b</sup>
<i>F</i> -value	1.644

<sup>1)</sup> Mean±S.D. \*  $p<0.05$ , \*\*  $p<0.01$ , \*\*\*  $p<0.001$ .

<sup>a-c</sup> Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

**Table 4. Change in pH and Brix of Jeung-pyun with *Rubus coreanus* Miquel**

Sample	pH	°Brix(%)
Control	5.77±0.01 <sup>d</sup>	2.77±0.06 <sup>a</sup>
PW (0.5%)	5.07±0.01 <sup>c</sup>	3.03±0.06 <sup>b</sup>
PW (1.0%)	5.04±0.01 <sup>b</sup>	3.33±0.06 <sup>c</sup>
PW (1.5%)	5.02±0.01 <sup>b</sup>	3.47±0.06 <sup>d</sup>
PW (2.0%)	4.98±0.00 <sup>a</sup>	3.50±0.00 <sup>d</sup>
<i>F</i> -value	4,972.150 <sup>***</sup>	110.375 <sup>***</sup>
Control	5.77±0.01 <sup>e</sup>	2.77±0.06 <sup>a</sup>
BA (3%)	4.76±0.03 <sup>d</sup>	3.30±0.00 <sup>b</sup>
BA (6%)	4.72±0.01 <sup>c</sup>	3.53±0.06 <sup>c</sup>
BA (9%)	4.60±0.01 <sup>b</sup>	3.57±0.12 <sup>c</sup>
BA (12%)	4.52±0.01 <sup>a</sup>	3.73±0.12 <sup>d</sup>
<i>F</i> -value	3,746.726 <sup>***</sup>	90.929 <sup>***</sup>

<sup>1)</sup> Mean±S.D. \*  $p<0.05$ , \*\*  $p<0.01$ , \*\*\*  $p<0.001$ .

<sup>a-c</sup> Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

농축액을 첨가한 군에서는 BA(12%) 당도가 3.73으로 가장 높은 것으로 나타났으며, 시료 간에 유의적인 차이를 나타내어( $p<0.001$ ), 복분자 분말이나 농축액의 첨가량이 증가할수록 당도는 높게 나타났다.

## 3. 색도

복분자 증편의 색도 측정 결과는 Table 5와 같다.

복분자 증편의 색의 밝기를 나타내는 명도(L)값은 대조군이 67.54이었고, 복분자 분말의 첨가량이 증가할수록 명도는 낮아져 PW(2.0%)이 54.50으로 가장 낮은 값을 나타냈으며, 복분자 농축액을 첨가한 군에서도 BA(12%)가 37.63으로 가장 낮은 값을 나타내어 시료간에 유의적인 차이를 보였다( $p<0.001$ ). 이러한 결과는 선행 연구(Kang *et al* 2006, Park MJ 2007, Shin & Lee 2004, Yoo & Shim 2006) 등의 연구와 유사한 경향을 나타냈다. 복분자 증편의 적색도(a)값은 대조군이 -1.83이였으며, 복분자 분말의 첨가량이 증가함에 따라 PW(0.5%), 0.68에서 PW(2.0%), 2.98로 증가하였으며, 복분자 농축액의 첨가량에 따라 BA(3%), 6.24에서 BA(9%), 10.59의 높은 값을 보였다. 복분자의 첨가량이 증가할수록 황색도(b)값은 증가하여 PW(1.5%)가 14.65로 가장 높았으며, 복분자 농축액의 경우도 BA(9%)가 2.40으로 높게 나타났다. 각 시료 간에 유의적 차이를 나타냈으며( $p<0.001$ ), 이러한 결과는 선행연구(Yoo & Shim 2006, Shim *et al* 2000, Park MJ 2007)

등의 연구와 유사한 결과를 보였다.

#### 4. 부피, 대칭성, 균일성 측정

복분자 증편의 부피와 대칭성, 균일성의 측정 결과는 Table 6과 같다.

부피(volume)는 대조군의 경우 5.41을 나타냈고, BA(3%)가 6.37로 가장 높았으며, 가장 낮은 값을 나타낸 것은 BA(12%)가 4.41이었다. 이는 복분자 농축액의 첨가량이 증가할수록 낮은 부피감을 나타낸 것으로 시료 간에 유의적인 차이를 나타냈다 ( $p<0.01$ ). 대칭성(symmetry)은 복분자 분말의 첨가량이 많아질수록 낮은 값을 보였으며, PW(2.0%)가 0.16으로 가장 낮았으며, 복분자 농축액의 경우도 BA(12%)가 0.21로 가장 낮은 값을 나타냈다. 이는 솔잎의 첨가량이 많아질수록 부피와 대칭성은 작아졌다는 연구(Shim *et al* 2000)와 파프리카즙을 첨가한 증편(Jung *et al* 2004)의 유사한 연구 결과를 나타냈다. 가수량이 증편의 팽화율에 영향을 주며 가수량이 많은 경우 팽화율이 높게 나타난다는 Yoo & Shim(2006)의 연구에서 농축액의 첨가량이 증가하고 수분의 양이 줄어들어 같은 연구 결과를 나타낸 것으로 사료된다. 균일성(uniformity)은 0.09~0.20으로 복분자 가루나 농축액을 첨가한 증편의 시료간의 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 녹차의 첨가량에 따른 대칭성과 균일성에 변화가 없었다는 Park MJ

**Table 5. Color value of Jeung-pyun with *Rubus coreanus* Miquel**

Sample	Hunter's color value		
	L	a	b
Control	67.54±0.56 <sup>c</sup>	-1.83±0.02 <sup>a</sup>	2.12±0.02 <sup>a</sup>
PW (0.5%)	59.12±1.36 <sup>b</sup>	0.68±0.05 <sup>b</sup>	10.06±0.34 <sup>b</sup>
PW (1.0%)	55.26±0.65 <sup>a</sup>	1.72±0.11 <sup>c</sup>	12.62±0.29 <sup>c</sup>
PW (1.5%)	55.91±0.96 <sup>a</sup>	2.68±0.04 <sup>d</sup>	14.65±0.25 <sup>c</sup>
PW (2.0%)	54.50±1.16 <sup>a</sup>	2.98±0.07 <sup>e</sup>	13.79±0.28 <sup>d</sup>
<i>F</i> -value	109.555 <sup>***</sup>	2,815.269 <sup>***</sup>	1,156.028 <sup>***</sup>
Control	67.54±0.56 <sup>c</sup>	-1.83±0.02 <sup>a</sup>	2.12±0.02 <sup>b</sup>
BA (3%)	54.68±0.37 <sup>d</sup>	6.24±0.07 <sup>b</sup>	1.87±0.04 <sup>a</sup>
BA (6%)	45.36±1.26 <sup>e</sup>	7.88±0.10 <sup>c</sup>	2.35±0.07 <sup>bcd</sup>
BA (9%)	40.09±1.40 <sup>b</sup>	10.59±0.63 <sup>c</sup>	2.40±0.18 <sup>bd</sup>
BA (12%)	37.63±0.10 <sup>a</sup>	9.52±0.37 <sup>d</sup>	2.19±0.12 <sup>bc</sup>
<i>F</i> -value	447.599 <sup>***</sup>	670.414 <sup>***</sup>	12.262 <sup>**</sup>

<sup>1)</sup> Mean±S.D. \*  $p<0.05$  \*\*  $p<0.01$  \*\*\*  $p<0.001$

<sup>a-c</sup> Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

**Table 6. The volume, symmetry and uniformity of Jeung-pyun prepared with different ratio of *Rubus coreanus* Miquel**

Sample	Volume	Symmetry	Uniformity
Control	5.41±0.46 <sup>a</sup>	0.21±0.02 <sup>b</sup>	0.09±0.02 <sup>a</sup>
PW (0.5%)	5.51±0.29 <sup>a</sup>	0.21±0.02 <sup>b</sup>	0.09±0.02 <sup>a</sup>
PW (1.0%)	5.11±0.34 <sup>a</sup>	0.21±0.02 <sup>b</sup>	0.09±0.02 <sup>a</sup>
PW (1.5%)	5.81±0.51 <sup>a</sup>	0.21±0.02 <sup>b</sup>	0.09±0.02 <sup>a</sup>
PW (2.0%)	5.36±0.12 <sup>a</sup>	0.16±0.03 <sup>a</sup>	0.20±0.13 <sup>a</sup>
<i>F</i> -value	1.407	2.560	1.766
Control	5.41±0.46 <sup>b</sup>	0.21±0.02 <sup>a</sup>	0.09±0.02 <sup>a</sup>
BA (3%)	6.37±0.19 <sup>c</sup>	0.33±0.14 <sup>a</sup>	0.16±0.11 <sup>a</sup>
BA (6%)	5.47±0.76 <sup>b</sup>	0.33±0.23 <sup>a</sup>	0.09±0.02 <sup>a</sup>
BA (9%)	5.10±0.17 <sup>ab</sup>	0.22±0.03 <sup>a</sup>	0.09±0.01 <sup>a</sup>
BA (12%)	4.41±0.17 <sup>a</sup>	0.21±0.02 <sup>a</sup>	0.09±0.02 <sup>a</sup>
<i>F</i> -value	8.530 <sup>**</sup>	0.830	1.093

<sup>1)</sup> Mean±S.D. \*  $p<0.05$ , \*\*  $p<0.01$ , \*\*\*  $p<0.001$ .

<sup>a-c</sup> Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

(1998)의 연구와 동일한 연구 결과를 나타냈다.

#### 5. 기계적 품질 특성

복분자 증편을 제조한 직후의 시료와 20℃에서 1, 2일 동안 저장하면서 측정한 결과는 Table 7과 같다.

제조 직후의 경도(hardness)는 대조군이 2571.29의 값을 나타냈으며, 복분자 분말의 첨가량이 증가할수록 경도는 높아져 PW(2.0%)가 3616.01로 가장 높은 값을 보였다. 각 시료 간에 유의적인 차이를 나타냈다( $p<0.05$ ). 저장기간이 길어질수록 각 시료들의 경도는 유의적으로 증가하여 제조 후 2일째에 PW(2.0%)가 3833.92로 가장 높게 나타났다. 복분자 농축액 첨가군에서도 경도는 증가하였으며, BA(12%)가 3,215.17로 가장 높은 값을 나타냈다. 이러한 결과는 로즈마리를 첨가한 증편(Kang *et al* 2006), 복분자 첨가 설기떡(Cho *et al* 2006), 솔잎을 첨가한 증편(Shim *et al* 2000)과 유사한 연구 결과를 나타냈다.

응집성(cohesiveness)은 제조 직후 0.37~0.47의 값을 나타냈으며, BA(12%)가 0.47로 가장 높은 값을 보였다. 제조 후 2일째에 응집성은 제조 직후에 비하여 낮은 값을 보였으며, BA(9%)가 0.30으로 가장 낮은 응집성을 보였다. 이는 첨가 비율에 따른 유의차가 없었다는 Kim & Lee(2002)의 연구와 복분자 첨가 설기떡(Cho *et al* 2006), 복분자 착즙액 식빵(Kwon *et al* 2004)의 결과와 유사한 연구 결과를 나타냈다.

Table 7. Texture properties of *Jeung-pyun* with *Rubus coreanus* Miquel during storage at 20°C

Texture properties	Storage time (hour)			
	0	24	48	
Hardness (kgf)	Control	2,571.29±767.74 <sup>a</sup>	3,461.21±527.05 <sup>b</sup>	3,586.30±105.87 <sup>ab</sup>
	PW (0.5%)	2,491.41±325.88 <sup>a</sup>	2,776.78±89.14 <sup>a</sup>	3,313.97±97.40 <sup>a</sup>
	PW (1.0%)	3,026.80±54.68 <sup>ab</sup>	3,299.29±87.60 <sup>b</sup>	3,404.21±117.23 <sup>a</sup>
	PW (1.5%),	3,374.76±150.82 <sup>b</sup>	3,453.64±138.45 <sup>b</sup>	3,556.32±336.95 <sup>ab</sup>
	PW (2.0%)	3,616.01±188.29 <sup>b</sup>	3,763.27±178.44 <sup>b</sup>	3,833.92±26.47 <sup>b</sup>
	<i>F</i> -value	4.657 <sup>*</sup>	6.347 <sup>**</sup>	3.984 <sup>*</sup>
	Control	2,571.29±767.74 <sup>ab</sup>	3,461.21±527.05 <sup>b</sup>	3,586.30±105.87 <sup>b</sup>
	BA (3%)	2,024.00±762.81 <sup>a</sup>	2,172.14±471.66 <sup>a</sup>	2,671.38±375.08 <sup>a</sup>
	BA (6%)	2,553.96±232.70 <sup>ab</sup>	2,646.90±22.83 <sup>a</sup>	2,753.51±498.39 <sup>a</sup>
	BA (9%)	3,119.76±134.36 <sup>b</sup>	3,361.16±166.46 <sup>b</sup>	3,590.12±85.65 <sup>b</sup>
BA (12%)	3,215.17±145.56 <sup>b</sup>	3,572.36±70.23 <sup>b</sup>	3,685.96±31.81 <sup>b</sup>	
<i>F</i> -value	2.777	11.419 <sup>**</sup>	9.176 <sup>**</sup>	
Cohesive- ness	Control	0.37±0.13 <sup>a</sup>	0.35±0.06 <sup>a</sup>	0.35±0.03 <sup>a</sup>
	PW (0.5%)	0.46±0.01 <sup>a</sup>	0.40±0.02 <sup>a</sup>	0.36±0.04 <sup>a</sup>
	PW (1.0%)	0.44±0.12 <sup>a</sup>	0.40±0.04 <sup>a</sup>	0.35±0.01 <sup>a</sup>
	PW (1.5%)	0.43±0.02 <sup>a</sup>	0.38±0.02 <sup>a</sup>	0.33±0.03 <sup>a</sup>
	PW (2.0%)	0.43±0.00 <sup>a</sup>	0.37±0.02 <sup>a</sup>	0.31±0.05 <sup>a</sup>
	<i>F</i> -value	0.605	1.050	1.068
	Control	0.37±0.13 <sup>a</sup>	0.35±0.06 <sup>ab</sup>	0.35±0.03 <sup>ab</sup>
	BA (3%)	0.40±0.01 <sup>a</sup>	0.40±0.02 <sup>b</sup>	0.37±0.03 <sup>b</sup>
	BA (6%)	0.39±0.01 <sup>a</sup>	0.34±0.03 <sup>a</sup>	0.32±0.04 <sup>ab</sup>
	BA (9%)	0.37±0.02 <sup>a</sup>	0.34±0.01 <sup>ab</sup>	0.30±0.01 <sup>b</sup>
BA (12%)	0.47±0.09 <sup>a</sup>	0.32±0.02 <sup>a</sup>	0.31±0.01 <sup>b</sup>	
<i>F</i> -value	0.160	2.551	3.316	
Springi- ness	Control	0.68±0.22 <sup>a</sup>	0.77±0.05 <sup>b</sup>	0.65±0.07 <sup>a</sup>
	PW (0.5%)	0.79±0.02 <sup>a</sup>	0.66±0.16 <sup>ab</sup>	0.66±0.06 <sup>a</sup>
	PW (1.0%)	0.74±0.02 <sup>a</sup>	0.65±0.01 <sup>ab</sup>	0.62±0.09 <sup>a</sup>
	PW (1.5%)	0.74±0.04 <sup>a</sup>	0.64±0.01 <sup>ab</sup>	0.60±0.04 <sup>a</sup>
	PW (2.0%)	0.74±0.05 <sup>a</sup>	0.61±0.03 <sup>a</sup>	0.53±0.07 <sup>a</sup>
	<i>F</i> -value	0.417	1.925	1.485
	Control	0.68±0.22 <sup>a</sup>	0.77±0.05 <sup>b</sup>	0.65±0.07 <sup>a</sup>
	BA (3%)	0.68±0.01 <sup>a</sup>	0.66±0.04 <sup>a</sup>	0.64±0.04 <sup>a</sup>
	BA (6%)	0.71±0.01 <sup>a</sup>	0.68±0.09 <sup>ab</sup>	0.67±0.04 <sup>a</sup>
	BA (9%)	0.75±0.02 <sup>a</sup>	0.68±0.02 <sup>ab</sup>	0.65±0.04 <sup>a</sup>
BA (12%)	0.78±0.01 <sup>a</sup>	0.77±0.06 <sup>b</sup>	0.76±0.10 <sup>a</sup>	
<i>F</i> -value	0.607	2.961	1.729	

Table 7. Continued

Texture properties	Storage time (hour)		
	0	24	48
Control	4.47±1.72 <sup>ab</sup>	6.99±2.57 <sup>c</sup>	3.44±1.51 <sup>a</sup>
PW (0.5%)	5.91±1.18 <sup>b</sup>	6.34±1.11 <sup>bc</sup>	6.51±0.29 <sup>c</sup>
PW (1.0%)	4.27±0.62 <sup>ab</sup>	4.54±0.48 <sup>ab</sup>	4.83±0.13 <sup>b</sup>
PW (1.5%)	3.60±0.28 <sup>a</sup>	4.41±0.10 <sup>ab</sup>	4.59±0.18 <sup>ab</sup>
PW (2.0%)	3.36±0.52 <sup>a</sup>	3.67±0.09 <sup>a</sup>	3.97±0.17 <sup>ab</sup>
<i>F</i> -value	2.875	3.649 <sup>*</sup>	8.321 <sup>**</sup>
Chewi- ness			
Control	4.47±1.72 <sup>a</sup>	6.99±2.57 <sup>a</sup>	3.44±1.51 <sup>a</sup>
BA (3%)	3.24±0.66 <sup>a</sup>	5.13±0.57 <sup>a</sup>	5.49±0.33 <sup>b</sup>
BA (6%)	4.89±0.88 <sup>a</sup>	5.98±0.95 <sup>a</sup>	6.35±1.17 <sup>b</sup>
BA (9%)	5.31±0.38 <sup>a</sup>	6.21±2.50 <sup>a</sup>	6.42±0.09 <sup>b</sup>
BA (12%)	5.28±1.35 <sup>a</sup>	6.66±3.16 <sup>a</sup>	6.69±0.50 <sup>b</sup>
<i>F</i> -value	1.768	0.314	6.607 <sup>**</sup>
Control	0.17±0.01 <sup>a</sup>	0.00±0.00 <sup>a</sup>	0.87±1.51 <sup>a</sup>
PW (0.5%)	0.21±0.06 <sup>a</sup>	0.10±0.08 <sup>b</sup>	0.04±0.04 <sup>a</sup>
PW (1.0%)	0.15±0.04 <sup>a</sup>	0.09±0.03 <sup>b</sup>	0.04±0.04 <sup>a</sup>
PW (1.5%)	0.13±0.05 <sup>a</sup>	0.06±0.01 <sup>ab</sup>	0.00±0.00 <sup>a</sup>
PW (2.0%)	0.13±0.03 <sup>a</sup>	0.06±0.01 <sup>ab</sup>	0.00±0.00 <sup>a</sup>
<i>F</i> -value	1.473	3.371	0.956
Adhesive- ness			
Control	0.17±0.01 <sup>ab</sup>	0.00±0.00 <sup>a</sup>	0.87±1.51 <sup>a</sup>
BA (3%)	0.10±0.06 <sup>a</sup>	0.09±0.01 <sup>b</sup>	0.01±0.02 <sup>a</sup>
BA (6%)	0.16±0.06 <sup>ab</sup>	0.14±0.02 <sup>c</sup>	0.05±0.09 <sup>a</sup>
BA (9%)	0.17±0.02 <sup>ab</sup>	0.14±0.01 <sup>c</sup>	0.05±0.04 <sup>a</sup>
BA (12%)	0.22±0.06 <sup>b</sup>	0.20±0.01 <sup>d</sup>	0.11±0.17 <sup>a</sup>
<i>F</i> -value	2.890	171.900 <sup>***</sup>	0.870

<sup>1)</sup> Mean±S.D. \*  $p<0.05$ , \*\*  $p<0.01$ , \*\*\*  $p<0.001$ .

<sup>a~d</sup> Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

탄력성(springiness)은 제조한 직후에 대조군과 BA(3%)가 0.68로 가장 낮은 값을 나타냈으며, PW(0.5%)가 0.79로 가장 높았지만 각 시료 간에 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 제조후 1일째와 2일째에는 감소하는 결과를 나타냈다.

씹힘성(chewiness)은 제조한 직후에 PW(0.5%)가 5.91로 가장 높게 나타났으며, 저장기간이 길어짐에 따라 증가하는 값을 나타내어 제조 후 2일째에 BA(12%)가 6.69로 가장 높은 값을 나타냈다.

부착성(adhesiveness)은 제조 직후에 0.10~0.22의 값을 보

였으며, BA(12%)가 0.22로 가장 높게 나타났고 시료 간에 유의적인 차이를 보이지 않았다. 저장 시간이 지남에 따라 값은 감소하였으며, 복분자 농축액을 첨가하여 제조한 증편인 BA군에서 제조후 1일째에 시료 간에 유의적인 차이를 보였다. 이와 같은 현상은 저장함에 따라 탄력성이 감소하는 것과 관계가 있는 것으로 증편 고유의 쫄깃한 맛과 스펀지성 감소에 기인한다는 현미와 보리가루 증편(Park MJ 2007), 타피오카 증편(Yoo & Shim 2006), 식이섬유 증편(Kim HY 1999)과 유사한 연구 결과를 나타냈다.

## 6. 관능적 품질 특성

복분자 증편의 관능검사의 결과는 Table 8과 같다.

색(color)은 복분자 분말과 농축액의 첨가량에 따라 유의적인 차이( $p<0.001$ )를 보였으며, 첨가량이 증가할수록 색이 높게 평가되었다. 향(flavor)은 복분자 분말 PW(2.0%)가 6.67로 가장 높게 나타났다. 이는 복분자의 주스와 와인의 첨가량이 많아질수록 색(color)과 향(flavor)은 유의적으로 높게 나타났다는 복분자 첨가 설기떡의 연구(Cho *et al* 2006)의 유사한 결과를 나타냈다.

맛(taste)은 복분자 분말 PW(1.5%)가 7.13으로 가장 높게 나타났으며, 다음으로 PW(1.0%)가 5.80으로 높게 평가되었다. 복분자 농축액은 BA(6%)가 7.27, BA(9%)가 7.13의 순으로 높게 평가되었다. 이러한 결과는 복분자 가루나 농축액의 첨가량이 증가할수록 신맛이 강해져 증편의 맛을 감소시키는 결과로 나타난 것으로 사료된다.

씹힘성(chewiness)은 복분자 분말의 첨가량이 증가할수록 높게 나타나 PW(1.5%)가 7.27로 나타났으며, 각 시료 간에 유의적인 차이를 나타냈다( $p<0.05$ ), 복분자 농축액 증편의 경우는 BA(6%)가 7.07으로 높게 평가되었으며 시료간에 유의적인 차이를 나타냈다( $p<0.001$ ).

전반적인 기호도(overall acceptability)는 복분자 분말을 첨가한 증편에서는 PW(1.5%) > PW(2.0%) > PW(1.0%) > PW(0.5%) > Control의 순으로 나타났다. 복분자 분말 2% 첨가군은 씨앗이 씹히면서 쓴맛을 내므로 발효 정도나 맛, 씹힘성에서 PW(1.5%)를 가장 좋게 평가되었다. 복분자 농축액을 첨가한

증편에서는 BA(6%) > BA(9%) > BA(3%) > BA(12%)의 순으로 나타나 BA(6%)가 가장 좋은 것으로 평가되었다. 이는 복분자 분말이나 복분자 농축액의 첨가량이 증가할수록 색의 정도나 향은 높게 평가되었으나, 적당한 맛과 발효정도, 색이 중요한 요인이 되어 전반적인 기호도에서 좋은 평가를 얻어 복분자 분말을 첨가한 증편에서는 PW(1.5%)가, 복분자 농축액을 첨가한 증편에서는 BA(6%)가 증편의 제조시에 적합할 것으로 사료된다.

## 결론 및 요약

본 연구에서는 복분자 증편의 제조에 적합한 최적 제조조건을 제시하고 복분자 증편을 건강식품으로 발전시키고자 증편을 제조하여 20℃에서 24, 48시간 저장하면서 시료로 사용하였으며, 물리적 특성과 관능적 품질특성을 측정한 결과는 다음과 같다.

복분자 증편에 사용한 맵쌀가루의 수분함량은 32.7%이었으며, 복분자 분말의 수분 함량은 8.9%, 복분자 농축액의 수분 함량은 65.1%였다. 복분자 증편들의 수분함량은 49.92~61.86으로 수분함량을 나타냈다.

복분자 증편의 pH는 복분자 분말과 복분자 농축액의 첨가량이 많아질수록 낮은 값을 보였다. 복분자 증편의 당도는 2.77~3.73으로 복분자 분말과 농축액의 첨가량이 증가할수록 당도는 높게 나타났으며, 각 시료 간에 유의적 차이를 나타냈다( $p<0.001$ ).

Table 8. Sensory characteristics of Jeung-pyun with *Rubus coreanus* Miquel

Sample	Color	Flavor	Taste	Chewiness	Overall acceptability
Control	4.07±0.88 <sup>a</sup>	5.13±0.83 <sup>a</sup>	4.27±1.10 <sup>a</sup>	5.87±0.92 <sup>a</sup>	4.80±0.86 <sup>a</sup>
PW (0.5%)	4.87±1.06 <sup>b</sup>	4.80±0.94 <sup>a</sup>	5.20±0.94 <sup>b</sup>	6.00±1.00 <sup>a</sup>	5.47±1.19 <sup>a</sup>
PW (1.0%)	5.47±1.13 <sup>b</sup>	5.07±1.10 <sup>a</sup>	5.80±1.26 <sup>b</sup>	6.27±0.80 <sup>a</sup>	6.33±0.98 <sup>b</sup>
PW (1.5%)	6.67±1.35 <sup>c</sup>	6.67±0.82 <sup>b</sup>	7.13±1.13 <sup>c</sup>	7.27±1.53 <sup>bc</sup>	7.20±0.94 <sup>c</sup>
PW (2.0%)	6.47±0.52 <sup>c</sup>	6.13±0.74 <sup>b</sup>	5.67±1.11 <sup>b</sup>	6.80±1.57 <sup>ab</sup>	6.47±1.46 <sup>bc</sup>
<i>F</i> -value	16.979 <sup>***</sup>	11.955 <sup>***</sup>	13.102 <sup>***</sup>	3.514 <sup>*</sup>	10.669 <sup>***</sup>
Control	4.07±0.88 <sup>a</sup>	5.13±0.83 <sup>a</sup>	4.27±1.10 <sup>a</sup>	5.87±0.92 <sup>a</sup>	4.80±0.86 <sup>a</sup>
BA (3%)	5.40±0.83 <sup>b</sup>	5.93±1.53 <sup>ab</sup>	5.80±1.15 <sup>b</sup>	6.87±0.83 <sup>b</sup>	6.40±1.12 <sup>bc</sup>
BA (6%)	7.00±1.46 <sup>c</sup>	6.47±1.13 <sup>b</sup>	7.27±1.28 <sup>c</sup>	7.07±1.33 <sup>b</sup>	7.20±1.08 <sup>c</sup>
BA (9%)	6.93±0.80 <sup>c</sup>	6.20±1.15 <sup>b</sup>	7.13±1.13 <sup>c</sup>	5.13±0.92 <sup>a</sup>	6.87±1.13 <sup>bc</sup>
BA (12%)	6.47±0.52 <sup>c</sup>	5.73±0.96 <sup>ab</sup>	5.80±1.01 <sup>b</sup>	5.67±1.80 <sup>a</sup>	6.00±1.46 <sup>b</sup>
<i>F</i> -value	25.681 <sup>***</sup>	2.940 <sup>*</sup>	17.304 <sup>***</sup>	6.842 <sup>***</sup>	9.887 <sup>***</sup>

<sup>1)</sup> Mean±S.D. \*  $p<0.05$ , \*\*\*  $p<0.001$ .

<sup>a-c</sup> Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

복분자 증편의 명도(L)값은 대조군이 67.54이었고, 복분자 분말의 첨가량이 증가할수록 명도는 낮아졌으며, 복분자 농축액을 첨가한 군에서도 BA(12%)가 37.63으로 가장 낮은 값을 나타내어 시료간에 유의적인 차이를 보였다( $p<0.001$ ). 복분자의 첨가량이 증가할수록 복분자 증편의 적색도(a)값과 황색도(b)값도 증가하였으며, 각 시료 간에 유의적 차이를 나타냈다( $p<0.001$ ).

복분자 농축액의 첨가량이 증가할수록 낮은 부피감을 나타냈으며 시료 간에 유의적인 차이를 나타냈다( $p<0.01$ ). 대칭성(symmetry)은 복분자 분말과 농축액의 첨가량이 많아질수록 낮은 값을 나타냈다.

기계적 품질 특성에서 경도(hardness)와 씹힘성(chewiness)은 시료 간에 유의적인 차이( $p<0.001$ )를 보였으며, 부착성(adhesiveness)은 BA(6%)가 0.39로 가장 높게 나타났고, 시료 간에 유의적인 차이( $p<0.001$ )를 보였다.

전반적인 기호도(overall acceptability)는 복분자 분말을 첨가한 증편에서는 PW(1.5%)>PW(2.0%)>PW(1.0%)>PW(0.5%)>Control의 순으로 좋게 평가되었다. 복분자 농축액을 첨가한 증편에서는 BA(6%)>BA(9%)>BA(3%)>BA(12%)의 순으로 나타났다. 전반적인 기호도에서 가장 좋은 평가를 받은 복분자 분말 PW(1.5%)는 6.93이었고, 복분자 농축액 BA(6%)는 7.07을 얻어 복분자 농축액 증편이 더 좋은 평가를 얻은 것으로 나타났다.

이상의 연구를 통해 복분자 분말과 복분자 농축액을 첨가하여 증편을 제조할시 물리화학적 특성과 관능적 품질특성에서 가장 높게 평가된 복분자 분말 PW(1.5%)와 복분자 농축액 BA(6%)가 가장 바람직할 것으로 사료된다.

## 문헌

- 김우정, 구경형 (2001) 식품관능검사법. 도서출판 효일, 서울. pp 74-94.
- 배기환 (2000) 한국의 약용식물. 교학사, 서울. p 231.
- AACC (1984) Approved Method of AACC American Association of Cereal Chemists St. Paul, MN. USA.
- Ahn DK (1998) Illustrated book of Korea medicinal herbs. Kyohuk publishing, Seoul, Korea. pp 946-947.
- AOAC (1995) *Official Methods of Analysis* 16th ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington, D.C
- Cho EJ, Yang MO, Hwang CH, Kim WJ, Kim MJ, Lee MK (2006) Quality characteristics of sulgidduk added with *Rubus coreanum* Miquel during storage. *J East Asian Soc Dietary Life* 16: 458-467.
- Chong HS (1998) Quality characteristics of paeseolgi added with omija water extracts. *J East Asian Soc Dietary Life* 8: 173-180.
- Han MR, Kim MH (2007) Quality characteristics and storage improvement studies of *Rubus coreanus* added soybean curd. *Food Engineering Progress* 11: 167-174.
- Jeon YH, Choi SW, Kim MR (2009) Antimutagenic and cytotoxic activity of ethanol and water extracts from *Rubus coreanum*. *J Korean Food Cookery Sci* 25: 379-386.
- Ji JR (2008) Quality characteristics of pound cake with *Rubus Coreanus* Miquel. *MS Thesis* Sejong University, Seoul, 17-18.
- Jung JY, Choi MH, Hwang JH, Chung HJ (2004) Quality characteristics of jeung-pyun prepared with paprika juice. *J Korean Soc Food Sci* 33: 869-874.
- Kang SH, Lee KS, Yoon HH (2006) Quality characteristics of Jeungpyun with added rosemary powder. *J Korean Food Cookery Sci* 22: 158-163.
- Kim DH, Park JH, Kim JH, YoU JH, Kwon MC, Lee HY (2005) Enhancement of immune activities of *Ephedrae herba* and *Rubi Frutus* at low temperature extraction. *J Korean Med Crop Sci* 13: 81-86.
- Kim HY (1999) Shelf-life studies of Jeungpyun (a traditional fermented rice cake) with dietary fiber. *Bull Nat Sci Yong-in Univ* 4: 69-77.
- Kim KS, Lee SY (2002) The quality and storage characteristics of Jeung-pyun prepared with *Opuntia ficus-india* var. sabolen powder. *J Korean Food Cookery Sci* 18: 179-184.
- Ko SH, Park JH, Yoo SS (2008) Quality characteristics of Seockryu-pyun added pomegranate juice and pomegranate concentrate. *J Korean Food Cookery Sci* 24: 722-728.
- Kwon KH, Cha WS, Kim DC, Shin HJ (2006) A research and application of active ingredients in Bokbunja (*Rubus coreanus* Miquel). *J Korean Biotechnol Bioeng* 21: 405-409.
- Kwon KS, Kim YS, Song GS, Hong SP (2004) Quality characteristics of bread with *Rubi Fructus* (*Rubus coreanus* Miquel) Juice. *J Korean Food & Nutr* 17: 272-277.
- Lee BH, Ryu HS (1985) Processing conditions for protein-enriched Jeung-Pyun. *J Korean Soc Food Nutr* 21: 515.
- Lee JH, Hwang HJ (2006) Quality characteristics of curd yogurt with *Rubus coreanum* Miquel juice. *J Korean Culinary Research* 12: 195-205.
- Park GS, Park CS, Choi MA, Kim JS, Cho HJ (2003) Quality characteristics of Jeung-Pyun added with concentrations of *Paecilomyces japonica* powder. *J Korean Food Cookery Sci* 19: 354-362.

- Park MJ (1998) Effect of green tea powder addition to Jeungpyun on physicochemical property and textural property during storage. Kongju National University Collection of Dissertations 16: 371-399.
- Park MJ (2007) Quality characteristics of Jeungpyun with brown rice and barley flour. *Korean J Food Cookery Sci* 23: 720-730.
- Park SH, Cho SS, Kim SS (2004) Ver. SPSS 12K Hangul SPSS. SPSS Academy, Seoul, Korea. pp 183-257.
- Seo EJ, Ryu HS, Kim SA (1992) Physicochemical properties of Jeung-Pyun (Fermented rice cake) as influenced by processing conditions. *J Korean Soc Food Nutr* 21: 101.
- Shim YH, Yoo CH, Cha GH (2000) Sensory and physiochemical characteristics of Jeungpyun prepared with the additions of pine leaves powder. *J Korean natural Sci* 12: 81-93.
- Shin EH, Lee JK (2004) Quality characteristics of Jeung-pyun on the addition ratio of pigmented rice and fermentation methods. *J Korean Food Cookery Sci* 20: 380-386.
- Sung KH, Lee JH (2009) A study on quality characteristics of teriyaki sauce with added *Rubus coreanus* Miquel. *J East Asian Soc Dietary Life* 19: 958-966.
- Yang HM, Lim SS, Lee YS, Shin HK, Oh YS, Kim JK (2007) Comparison of the anti-inflammatory effects of the extracts from *Rubus coreanus* and *Rubus occidentalis*. *J Korean Food Sci Technol* 39: 342-347.
- Yoo CH, Shim YH (2006) Quality characteristics of Jeungpyun with tapioca flour. *J Korean Food Cookery Sci* 22: 396-401.
- Yoon I, Cho JY, Kuk JH, Wee JA, Jang MY, Ahn TH, Park KH (2002) Identification and activity of antioxidative compounds from *Rubus coreanum* fruit. *J Korean Food Sci Technol* 34: 898-904.
- Yu OK, Kim JE, Cha YS (2008) The quality characteristics of jelly added with *Bokbunja* (*Rubus coreanum* Miquel). *J Korean Soc Food Nutr* 37: 792-797.

---

접 수: 2011년 8월 31일  
 최종수정: 2011년 11월 17일  
 채 택: 2012년 2월 24일