

## 팽화방법을 달리한 복분자 추출물 첨가 유과의 품질 특성

이민숙<sup>1</sup> · 김문용<sup>2</sup> · 전순실<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>순천대학교 교육대학원 영양교육전공, <sup>2</sup>순천대학교 식품영양학과

### Quality Characteristics of Yukwa Prepared with *Rubus coreanus* Miquel Extract Using Different Puffing Process Methods

Min-Suk Lee<sup>1</sup>, Mun-Yong Kim<sup>2</sup> and Soon-Sil Chun<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Major of Nutrition Education, Educational Graduate School, Suncheon National University

<sup>2</sup>Department of Food and Nutrition, Suncheon National University

#### Abstract

Yukwa samples, made with additions of 0, 10, 20, and 30% *Rubus coreanus* Miquel extract, were puffed by different puffing methods (convection oven, microwave oven, and fryer) and were then examined for quality characteristics such as moisture content, expansion rate, color, hardness, and sensory qualities, in order to determine the optimal ratio of *Rubus coreanus* Miquel extract in the formulation and the optimal expansion of Yukwa. The moisture contents of Yukwa base increased as the level of *Rubus coreanus* Miquel extract increased. And the Yukwa puffed by convection had higher moisture than the samples puffed by microwave oven or frying, with the exception of the sample containing 20% *Rubus coreanus* Miquel extract. When comparing the expansion rates of samples, no significant differences were found between the control and extract-containing samples puffed by convection, microwave, and frying methods, respectively. However, the sample puffed by frying had the highest expansion rate, whereas the convection-, microwave-puffed samples showed no significant differences. In the convection-, microwave-, and fryer-puffed samples, lightness and yellowness decreased, but redness increased, as the level of *Rubus coreanus* Miquel extract increased. And the sample puffed by microwave oven had greater lightness as compared to the samples puffed by convection and frying. In terms of hardness, no significant differences were found the control and extract-containing samples puffed by convection and microwave methods. However, hardness was maximal in the sample puffed by convection and lowest in the sample puffed by frying, in which it increased according to the addition of *Rubus coreanus* Miquel extract. In the consumer acceptance evaluations and characteristics intensity rating tests, the samples puffed using convection and microwave methods showed higher scores for the majority of evaluated characteristics as compared to the samples puffed by frying. And the samples containing *Rubus coreanus* Miquel extract obtained fairly good scores. In conclusion, the results indicate that additions of 10~20% *Rubus coreanus* Miquel extract are optimal for Yukwa that is puffed by convection and microwave methods, as this range provides good physiological properties and reasonably high overall consumer acceptability.

**Key words:** Yukwa, *Rubus coreanus* Miquel extract, convection oven, microwave oven, fryer

## 1. 서론

우리나라의 대표적인 전통음식의 하나인 유과는 찹쌀을 물에 수침시켜 삭힌 후 분쇄하여 콩물이나 술 등의 부재료를 첨가하여 혼합, 증자한 후 반대기를 만든다. 성형된 반대기를 건조하여 기름에 튀겨서 집청을 발라 여러

가지 고물을 묻혀낸 과자류로 독특한 맛과 질감을 가지고 있어 각종 잔치 및 의례용으로 빠지지 않는 식품이다 (Lee YH 등 2001).

유과는 모양에 따라 산자, 강정, 연사과, 빙사과, 감사과 등이 있고 묻히는 고물에 따라 여러 가지 이름으로 불려진다. 궁중의 연회의궐에 나오는 찹쌀로 만든 유과 중 강정의 종류로는 입자강정, 계백강정, 백자강정, 입자강정이 있고, 매화강정은 백매화강정, 홍매화강정, 홍백매화강정이 있다. 연사과는 백매화연사과, 백자연사과, 백세건반연사과, 삼색매화연사과, 양세건반연사과, 오색소연사과, 오

\*Corresponding author: Soon-Sil Chun, Department of Food and Nutrition, Suncheon National University, Suncheon 540-742, Korea  
Tel: 061-750-3654  
Fax: 061-752-3657  
E-mail: css@scnu.ac.kr

색중세건반연사과, 홍매화연사과, 홍백매화연사과, 홍세건 반연사과이다. 빙사과는 사색빙사과, 사색입모빙사과, 삼 색빙방사과, 청황립모빙사과, 홍백립모빙사과의 다섯 종류 가 있으며, 감사과는 삼색감사과, 사색감사로 두 종류가 있다(한복례 등 2000).

유과는 주로 기름에 튀겨서 팽화시키는데 이것은 지질 의 함유량이 높아서 칼로리 과다 섭취의 우려로 유과를 기피하는 경향이 있으며, 기름에 튀기는 제조 공정 외에 도 다공성 조직을 가지고 있어서 산패가 일어나기 쉽고 유통과정 중 기름 특유의 짜든 맛과 냄새를 나타내어 불 쾌감을 유발하고 유과의 맛을 감소시키므로(Lim KR 등 2003) 건강에 관심이 높은 현대인들을 위해 새로운 팽화 방법의 연구가 절실히 요구되는 실정이다.

튀김매체로 식용유를 사용하지 않는 경우 프라이팬에 가열한 굵은 모래와 자갈 속에 넣어 팽화하는 방법, 석쇠 위에 기름을 칠한 반대를 놓아 숯불로 가열하여 팽화 하는 방법, 기타 튀밥기계를 사용하여 팽화하는 방법 등 이 있다(Shin DH와 Choi U 1993).

복분자(*Rubus coreanus* Miquel)는 지리적으로 한국·일 본·중국 등지에 분포하며, 장미과의 낙엽활엽관목으로 높 이가 3 m 정도이고, 줄기는 자줏빛이 도는 적색이며 가지 가 있다. 꽃은 5~6월에 연한 홍색으로 피며, 가지 끝에 서 산방화서(繖房花序)를 이룬다. 열매는 핵과로서 구형 이며 7~8월에 빨갱게 익으나 점차 검게 된다. 한방에서 는 열매를 말린 것을 복분자라고 하는데 보제(補劑)·청 량·지갈(止渴)·강장약 등의 약재로 쓰인다(김정규 1999). 복분자의 미숙과, 완숙과 및 익은 유리당(glucose, fructose), 유기산(citric acid, succinic acid, fumaric acid), 아미노산 (glutamic acid, aspartic acid 등), 무기질(K, Ca, Mg, Na, Fe) 등이 함유되어 있다(Cha HS 등 2001). 최근 복분자 생산량이 증가하면서 재고량 소비를 위해 복분자주, 복분 자 식초, 음료, 과자, 떡, 고추장, 차 등 다양한 가공 식 품이 개발되고 있다(한국농어민신문 2006).

현재까지 복분자 가공 식품에 관한 연구는 초콜릿(Yu OK 등 2007), 설기떡(Cho EJ 등 2006), 복분자편(Han SK 등 2006), 호상 요구르트(Lee JH와 Hwang HJ 2006), 발 효주(Choi HS 등 2006, Moon YJ 등 2006), 식빵(Kwon KS 등 2004)의 품질 특성 등이 있으며, 복분자에 함유된 생리활성에 관한 연구로는 물추출물의 기도 과민반응 및 염증 억제 효과(Park MC 등 2007), 에탄올 추출물의 항염 증 효과(Yang HM 등 2007), 에탄올 추출물의 성숙 단계 별 생리활성 비교(Cha HS 등 2007), 열수추출물의 항암 및 항스트레스 효과(Kim JH 등 2006), 감마선 조사에 의 한 에탄올 추출물의 생리활성 변화(Kim HJ 등 2006), 초 음파 병행 추출물과 물 추출물의 면역활성 증진 효과(Kim DH 등 2005), 열수 및 에탄올 추출물의 생리활성 비교 (Cho YJ 등 2005), *Helicobacter pylori* Urease 저해 활성

(Yang SW 등 2004), 초음파 병행 추출을 이용한 복분자 의 항암 활성 증진(Park JH 등 2004), 메탄올 추출물의 항산화 활성을 지닌 quercetin의 분리 및 동정(Yoon I 등 2003), 열수추출물의 생리활성(Shin KS 등 2003), 물 추출 물의 항알레르기 기전(Li GZ 2003), 물과 에탄올 추출물 의 생리활성(Lee MK 등 2003), 유산발효액의 생리활성 (Park YS와 Chang HG 2003), 착즙액 및 잔사에 함유된 항산화 물질의 활성(Yoon I 등 2002), 메탄올, 아세톤 및 열수 추출물의 생리활성(Cha HS 등 2001), 페놀 성분의 항산화 활성(Lee JW와 Do JH 2000), 탄닌화합물의 항산 화 작용(Kim KH 등 2000) 등이 있다.

따라서, 본 연구에서는 여러 가지 기능성 성분과 색깔 이 붉고 맛이 깔끔한 복분자 추출물을 10, 20, 30%로 첨 가하여 전통적인 팽화방법인 유탕처리 대신 건강에 관심 이 높은 현대인들의 트렌드에 맞는 대류식 오븐과 전자레 인지를 이용하여 유과의 품질 향상을 위한 새로운 팽화방 법의 개발을 시도하였고, 제조된 유과의 수분함량, 팽화율, 색도, 경도, 외관 관찰 및 관능검사를 실시하여 복분자 추출물 첨가 유과의 최적 제조 조건을 찾고자 하였다.

## II. 실험재료 및 방법

### 1. 실험재료

참쌀(2006년산, 공산농업협동조합 일반계), 복분자 추출 물(전북 고창), 콩(2006년산, 고창군 대두), 소주(25도, 보 해양조), 대두유(해표식용유)를 구입하여 사용하였다.

### 2. 유과용 참쌀가루의 제조

실험에 사용한 참쌀가루는 참쌀양의 1.5배의 물을 붓고, 20℃ 항온기에서 48시간 수침하였다. 수침시킨 참쌀은 2 시간 동안 물을 빼고, 12시간 불린 콩 3%를 첨가하여 roll-mill(Dang Kwang Industrial. Co, Korea)로 3회 분쇄한 다음 30 mesh 표준 망체에 내렸다. 체에 내린 유과용 참 쌀가루는 retort pouch에 300 g씩 진공포장(FoodSaver V835, Tilia International, Inc., USA)하여 -25℃에서 냉동보관을 하였고, 유과 제조 시 냉장고(GRF-1764D, Samsung. Co, Korea)에서 12시간 동안 해동 후 실험에 사용하였다. 이때 실험에 사용된 참쌀가루의 수분함량은 35.79%였다.

### 3. 복분자 추출물의 일반성분분석

식품영양실험핸드북(한국식품영양과학회 2000)에 준하 여 복분자 추출물의 수분은 상압가열건조법, 조회분은 직접회화법으로 분석하였다. 조지방과 조단백질은 원소 분석기(EA1110, Thermo Quest, Italy)로 분석하였다.

### 4. 유과 제조 및 품질 특성

**Table 1.** Formula for Yukwa prepared with *Rubus coreanus* Miquel extract (unit: g)

Ingredients	<i>Rubus coreanus</i> Miquel extract(%)			
	0	10	20	30
Glutinous rice <sup>1)</sup>	300	300	300	300
Soybean	9	9	9	9
Soju	19.5	19.5	19.5	19.5
Soy oil	7.5	7.5	7.5	7.5
Water	90	60	30	0
<i>Rubus coreanus</i> Miquel extract <sup>2)</sup>	0	30	60	90

<sup>1)</sup> Moisture content of glutinous rice = 35.79%.

<sup>2)</sup> Moisture content of *Rubus coreanus* Miquel extract = 76.22%.

### 1) 유과의 제조

유과의 재료 배합 및 비율은 Table 1과 같았다. 복분자 추출물은 콩 첨가 찹쌀가루 건물 당 10, 20, 30%의 비율로 첨가하였고 수분함량을 동일하게 조정하였다. 재료의 혼합과 시간은 대조군과 복분자 추출물 첨가군에 동일하게 적용하였다. 이때 반죽기는 vertical type mixer(N-50, Hobart, USA), 찜기는 AFC-296(Toshiba, Japan), 건조기는 LDO-150N(DAIHAN Lab Tech, KOREA), 대류식 오븐은 HECS-13(Hobart, USA), 전자레인지는 MW-290EC(LG, KOREA)를 사용하였다. 제조 공정은 콩가루 첨가 찹쌀가루에 소주, 물, 복분자 추출물, 대두유를 넣어 반죽을 하여 찜솥에 25분간 쪄 후에 vertical type mixer(N-50, Hobart, USA)를 이용하여 2단에서 3분간 파리치기를 하였다. 유과 반대기의 건조는 Lee SA 등(2000), Kim HS와 Kim SN(2001)의 실험방법을 변형하여 건조판에 밀가루를 뿌리고 반대기(5×5×0.5 cm)를 만들어 건조기에 2시간 건조(50℃)한 후 뒤집어서 2시간 더 건조한 다음 반대기의 밀가루를 털어내고 60℃에서 6시간 더 건조하였고, 건조된 반대기는 플라스틱 용기(28×22×20 cm)에 24시간 수분평형이 되도록 하였다. 190℃에서 2분 30초간 대류식 오븐을 이용하는 방법, 20초간 전자레인지를 이용하는 방법, 65℃에서 약 7분간 1차 유탕 후 175℃에서 약 25초간 2차 유탕처리기를 이용하는 방법으로 팽화방법을 달리한 유과 바탕을 완성하였다.

### 2) 수분함량 측정

유과 반죽, 유과 반대기, 유과의 수분함량은 상압가열건조법으로 측정하였다.

### 3) 팽화율 측정

유과의 팽화율은 Lee SA 등(2000)의 방법으로 팽화전 후의 부피를 종자치환법으로 측정하였으며 팽화율은 아래의 계산식에 의하여 구하였다.

$$\text{팽화율(\%)} = \frac{\{\text{팽화 후 부피(mL)} - \text{팽화 전 부피(mL)}\}}{\text{건물 중량(g)}} \times 100$$

### 4) 색도 측정

유과의 색도는 색차계(Chroma Meter, CR-200b, Minolta, Japan)를 이용하여 측정하였고, L(명도), a(+적색도/-녹색도), b(+황색도)값으로 표현하였다. 이 때 표준색판은 백색판(L = +98.88, a = -0.16, b = -0.29)을 사용하였으며, 실험에 사용된 복분자 추출물의 색도는 L = +18.75, a = +3.74, b = +1.48이었다.

### 5) 경도 측정

유과의 경도는 Texture Expert version 1.22 프로그램의 TA-XT2 application study(resistance of cookies to bend or 'snap test')를 참고하여 texture analyser(Model TA-XT2i, Stable Micro Systems, England)에 3-Point Bending Rig(HDP/3PB)을 장착하고 Table 2의 조건으로 측정하였다.

### 6) 외관 관찰

외관 관찰은 디지털 카메라(C-4040zoom, Olympus, Japan)를 이용하였으며 유과 반대기와 유과의 외관을 검은 배경의 무대에서 플래시가 터지지 않도록 하여 촬영하였다. 이때 시료와 카메라의 거리, 지면과 카메라의 높이는 일정하게 유지하였다.

### 7) 관능검사

관능검사는 식품영양학과 재학생과 일반인 122명을 대상으로 9점 척도법을 이용하여 동일 설문지로 평가하였다. 이때 기호도의 평가 항목은 색(color), 향미(flavor), 바삭함(crispness), 전체적인 기호도(overall acceptability)로서 대단히 좋아한다(강하다) : 9점, 좋지도 싫지도 않다 : 5점, 대단히 싫어한다(약하다) : 1점으로 나타내었고, 특성

**Table 2.** Operation condition of texture analyzer for Yukwa prepared with *Rubus coreanus* Miquel extract

Mode	Measure force in compression
Option	Return to start
Sample size	5 × 5 × 0.5 cm
Load cell	25 kg
Pre-test speed	2.0 mm/s
Test speed	3.0 mm/s
Post-test speed	10.0 mm/s
Distance	100%
Force	100 g
Trigger type	Auto-10 g
Data acquisition rate	400 pps
Accessory	3-Point Bending Rig(HDP/3PB)

강도의 평가항목은 단 맛(sweetness), 딸기 맛(strawberry taste), 기름 맛(oily taste), 이에 붙는 정도(stickiness), 부적합한 향미(off-flavor)를 아주 심하다(extreme) : 9점, 전혀 없다(none) : 1점으로 나타내었다. 시료는 유과를 제조하여 1인분 portion size를 3.5 g으로 정하여 흰 플라스틱 접시에 담아서 제공하였다. 선별된 패널은 나이·성별 등을 기록하고 각 시료는 물컵, 시료를 벨는 컵과 정수기에서 받은 물을 시료 사이에 제공하였으며, 검사 중의 영향을 최소화하기 위하여 total session은 15~20분으로 정하였다.

8) 통계처리

실험결과는 SPSS 프로그램(SPSS 12.0 for windows, SPSS Inc.)을 이용하여 분산분석(ANOVA)을 실시하였고, 각 측정 평균값간의 유의성은  $p < 0.05$  수준으로 Duncan의 다중범위시험법을 사용하여 검증하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 복분자 추출물의 일반성분

유과에 첨가한 복분자 추출물의 일반성분은 수분 76.22%, 탄수화물 19.76%, 조단백질 3.74%, 조지방 0.04%, 조회분 0.24%로 나타났다. 이는 Shin HJ 등(2006)이 보고한 복분자 착즙액의 수분 72.49%, 탄수화물 23.83%, 조단백질 2.58%, 조지방 0.09%, 조회분 1.01%와 유사하였다.

2. 복분자 추출물의 첨가량과 팽화방법을 달리하여 제조한 유과의 품질 특성

1) 수분 함량

복분자 추출물의 첨가량과 팽화방법을 달리하여 제조한 유과 반죽과 유과 반죽의 수분 함량은 Table 3에 나타내었다. 유과 반죽의 수분 함량은 대조군이 45.62%로 가장 낮았고, 복분자 추출물 첨가군들은 47.39~49.81%로 나타났으며, 복분자 추출물의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하는 경향을 나타내었다( $p < 0.05$ ). 이는 보수력이 높은 복분자의 식이섬유 10.83%(Shin HJ 등 2006) 이외에도 복분자 추출물에 존재하는 기타 당류 등의 친수성 성분들이 영향을 미친 것으로 사료된다. 유과 반죽의 수분 함량은 대조군이 11.39%로 가장 낮았고, 복분자 추출물의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하는 경향을 보였다( $p < 0.05$ ). 이는 녹차가루와 신선초가루의 첨가는 유과의 수분 함량 감소 효과가 있었다는 Kim HS와 Kim SN(2001)의 연구보고와 상이하였다.

복분자 추출물의 첨가량과 팽화방법을 달리하여 제조한 유과의 수분 함량은 Table 4에 나타내었다. 대류식 오븐으로 팽화시킨 유과의 수분 함량은 대조군이 6.86%로 나타났고, 복분자 추출물 첨가군들은 6.11~7.32%로 나

Table 3. Moisture content of Yukwa dough and Yukwa base prepared with *Rubus coreanus* Miquel extract

	<i>Rubus coreanus</i> Miquel extract(%)			
	0	10	20	30
Yukwa dough <sup>1)</sup>	45.62±0.08 <sup>d</sup>	47.39±0.06 <sup>c</sup>	48.47±0.04 <sup>b</sup>	49.81±0.04 <sup>a</sup>
Yukwa base <sup>2)</sup>	11.39±0.20 <sup>c</sup>	11.64±0.23 <sup>b</sup>	11.65±0.21 <sup>b</sup>	12.03±0.40 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> Mean±S.D.(n = 5).

<sup>2)</sup> Mean±S.D.(n = 15).

Means in a row not sharing a common superscript letter(s) are significantly different( $p < 0.05$ ).

Table 4. Moisture content of Yukwa prepared with *Rubus coreanus* Miquel extract using different puffing process

	<i>Rubus coreanus</i> Miquel extract(%)			
	0	10	20	30
Convection oven	<sup>A</sup> 6.86±1.38 <sup>ab</sup>	<sup>A</sup> 6.42±1.32 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 6.11±0.73 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 7.32±1.29 <sup>a</sup>
Microwave oven	<sup>B</sup> 6.21±0.59 <sup>ab</sup>	<sup>A</sup> 6.33±1.15 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 6.15±0.85 <sup>ab</sup>	<sup>B</sup> 5.79±0.70 <sup>b</sup>
Fryer	<sup>C</sup> 4.87±1.30 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 3.11±0.87 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 2.85±1.20 <sup>b</sup>	<sup>C</sup> 3.34±1.08 <sup>b</sup>

Mean±S.D.(n = 28).

Means with different small character superscripts in each row are significantly different( $p < 0.05$ ).

Means with different large character superscripts in each column are significantly different( $p < 0.05$ ).

타났다. 전자레인지로 팽화시킨 유과의 수분 함량은 대조군이 6.21%로 나타났고, 복분자 추출물 첨가군들은 5.79~6.33%로 나타났다. 튀김기로 팽화시킨 유과의 수분 함량은 대조군이 4.87%로 가장 높았고, 복분자 추출물 첨가군들은 2.85~3.11%로 나타났으며, 대조군보다 복분자 추출물 첨가군들이 유의적으로 낮게 나타났다( $p < 0.05$ ).

유과의 수분 함량은 20% 복분자 추출물 첨가군을 제외하고 대류식 오븐으로 팽화시켰을 때가 전자레인지와 튀김기로 팽화시켰을 때보다 높은 값을 나타내었는데( $p < 0.05$ ), 이는 팽화과정 중의 수분 증발이 다른 팽화방법과 비교하여 활발하게 진행되지 않았기 때문으로 사료된다.

2) 팽화율

복분자 추출물의 첨가량과 팽화방법을 달리하여 제조한 유과의 팽화율은 Table 5에 나타내었다. 대류식 오븐으로 팽화시킨 유과의 팽화율은 대조군이 677%로 나타났고, 복분자 추출물 첨가군들은 597~714%로 나타났으며, 대조군과 복분자 추출물 첨가군들 간에는 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 전자레인지로 팽화시킨 유과의 팽화율은 대조군이 745%로 나타났으며, 복분자 추출물 첨가군들은 637~740%로 나타났으며, 대조군과 복분자 추

출물 첨가군들 간에는 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 튀김기로 팽화시킨 유과의 팽화율은 대조군이 1057%로 나타났고, 복분자 추출물 첨가군들은 1083~1355%로 나타났으며, 대조군과 복분자 추출물 첨가군들 간에는 유의적인 차이가 나타나지 않았다. Kim JM 등(2005)은 한천, sodium alginate 및 carrageenan의 첨가는 유과의 팽화율 증가 효과가 있었다고 하였고, Bae HS 등(2002)은 감귤과피 첨가량이 증가할수록 유과의 팽화율이 감소하는 경향을 보였다고 하였다. 이처럼 유과 팽화율은 첨가물과 제조조건에 따라 차이가 나는 것으로 사료된다.

유과의 팽화율은 튀김기로 팽화시켰을 때 가장 높은 값을 나타내었고( $p < 0.05$ ), 대류식 오븐과 전자레인지로 팽화시킨 유과들 간에는 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 이는 Choi YH 등(2000)의 제조 조건을 달리한 유과의 품질 비교에 관한 연구에서 전통적인 유탕방법으로 팽화시킨 유과의 팽화도가 882%로 가장 높았고, dry oven(453%)과 전자레인지(571%)로 팽화시킨 유과는 유의적인 차이가 없었다고 보고하여 본 실험의 결과와 유사하였다.

**Table 5.** Expansion rate of Yukwa prepared with *Rubus coreanus* Miquel extract using different puffing process (unit: %)

	<i>Rubus coreanus</i> Miquel extract(%)			
	0	10	20	30
Convection oven	<sup>B</sup> 677±167 <sup>NS1)</sup>	<sup>B</sup> 714±227	<sup>B</sup> 712±222	<sup>B</sup> 597±167
Microwave oven	<sup>B</sup> 745±216 <sup>NS</sup>	<sup>B</sup> 637±255	<sup>B</sup> 740±145	<sup>B</sup> 708±220
Fryer	<sup>A</sup> 1057±243 <sup>NS</sup>	<sup>A</sup> 1236±370	<sup>A</sup> 1355±473	<sup>A</sup> 1083±323

Mean±S.D.(n = 8).

Means with different large character superscripts in each column are significantly different( $p < 0.05$ ).

<sup>1)</sup> NS = Non-Significant.

**3) 색도**

복분자 추출물의 첨가량과 팽화방법을 달리하여 제조한 유과의 색도는 Table 6에 나타내었다. 대류식 오븐, 전자레인지 및 튀김기로 팽화시킨 유과의 명도(L값)와 황색도(b값)는 복분자 추출물의 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였고( $p < 0.05$ ), a값은 대조군이 약한 녹색빛을 띄었으나 복분자 추출물의 첨가량이 증가할수록 적색도가 증가하는 경향을 보였다( $p < 0.05$ ). 이 결과는 복분자 추출물의 첨가가 유과의 색도에 영향을 준 것으로 보이며 대류식 오븐, 전자레인지 및 튀김기로 팽화시키는 과정에서 일어나는 비효소적 갈변반응도 복분자 추출물의 첨가에 영향을 받은 것으로 보여 진다. 한편 복분자 첨가 설기떡의 저장 중 품질 특성(Cho EJ 등 2006)과 미숙복분자 분말을 첨가한 건면의 품질 특성(Lee YN 등 2000)을 연구한 논문에서 복분자 주스와 분말 첨가량이 증가할수록 설기떡과 건면의 명도(L값)와 황색도(b값)는 유의적으로 감소한 반면 a값(+적색도/-녹색도)은 유의적으로 증가하는 경향을 나타내어 본 실험의 결과와 유사하였다.

전자레인지로 팽화시킨 유과의 명도가 대류식 오븐과 튀김기로 팽화시킨 유과보다 높은 값을 나타내었다( $p < 0.05$ ). 대조군의 녹색도는 대류식 오븐으로 팽화시켰을 때 가장 높은 값을 나타내었고, 10% 복분자 추출물 첨가군의 적색도는 전자레인지로 팽화시켰을 때 가장 높은 값을 나타내었으며, 20%와 30% 복분자 추출물 첨가군의 적색도는 대류식 오븐으로 팽화시켰을 때 가장 높은 값을 나타내었다( $p < 0.05$ ). 대조군의 황색도는 대류식 오븐으로 팽화시켰을 때 가장 높은 값을 나타내었고, 복분자 추출물 첨가군들의 황색도는 튀김기로 팽화시켰을 때 가장 높은 값을 나타내었다( $p < 0.05$ ). 대류식 오븐과 튀김기로 팽화시킨 유과가 전자레인지 보다 비효소적인 갈변이 더 활발히 진행되어 색이 짙게 나타난 것으로 사료된다.

**Table 6.** Color of Yukwa prepared with *Rubus coreanus* Miquel extract using different puffing process

		<i>Rubus coreanus</i> Miquel extract(%)			
		0	10	20	30
Convection oven	L	<sup>B</sup> 49.66±3.66 <sup>a</sup>	<sup>AB</sup> 39.96±4.35 <sup>b</sup>	<sup>C</sup> 33.94±2.16 <sup>c</sup>	<sup>C</sup> 31.06±3.25 <sup>d</sup>
	a	<sup>C</sup> -1.03±0.30 <sup>d</sup>	<sup>B</sup> 5.56±0.83 <sup>c</sup>	<sup>A</sup> 7.97±1.28 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 8.40±0.90 <sup>a</sup>
	b	<sup>A</sup> 6.79±1.75 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 3.04±1.53 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 2.76±2.07 <sup>ab</sup>	<sup>B</sup> 2.15±1.88 <sup>c</sup>
Microwave oven	L	<sup>A</sup> 51.99±1.77 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 41.11±2.22 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 37.60±3.21 <sup>c</sup>	<sup>A</sup> 34.32±3.07 <sup>d</sup>
	a	<sup>B</sup> -0.80±0.33 <sup>d</sup>	<sup>A</sup> 5.91±0.81 <sup>c</sup>	<sup>B</sup> 7.26±1.69 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 8.00±0.85 <sup>a</sup>
	b	<sup>C</sup> 3.67±0.65 <sup>a</sup>	<sup>C</sup> 0.99±0.34 <sup>b</sup>	<sup>C</sup> 0.53±0.41 <sup>c</sup>	<sup>C</sup> 0.15±0.49 <sup>d</sup>
Fryer	L	<sup>C</sup> 44.16±2.25 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 38.83±4.04 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 34.93±1.21 <sup>c</sup>	<sup>B</sup> 32.17±1.15 <sup>d</sup>
	a	<sup>A</sup> -0.45±0.27 <sup>d</sup>	<sup>C</sup> 4.32±0.66 <sup>c</sup>	<sup>C</sup> 5.96±0.95 <sup>b</sup>	<sup>C</sup> 6.88±0.77 <sup>a</sup>
	b	<sup>B</sup> 5.81±2.61 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 4.43±1.43 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 3.47±1.76 <sup>c</sup>	<sup>A</sup> 2.76±1.65 <sup>d</sup>

Mean±S.D.(n = 52).

Means with different small character superscripts in each row are significantly different( $p < 0.05$ ).

Means with different large character superscripts in each column are significantly different( $p < 0.05$ ).

**Table 7.** Hardness of Yukwa prepared with *Rubus coreanus* Miquel extract using different puffing process (unit: g)

	<i>Rubus coreanus</i> Miquel extract(%)			
	0	10	20	30
Convection oven	<sup>A</sup> 1192.35±369.79 <sup>NS1)</sup>	<sup>A</sup> 1236.99±368.30	<sup>A</sup> 1270.84±469.03	<sup>A</sup> 1079.49±372.81
Microwave oven	<sup>B</sup> 766.72±131.00 <sup>NS</sup>	<sup>B</sup> 713.46±304.45	<sup>B</sup> 771.12±315.93	<sup>B</sup> 778.65±199.11
Fryer	<sup>B</sup> 713.58±197.76 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 597.70±167.59 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 605.19±192.08 <sup>b</sup>	<sup>C</sup> 550.55±177.91 <sup>b</sup>

Mean±S.D.(n = 32).

Means with different small character superscripts in each row are significantly different(p<0.05).

Means with different large character superscripts in each column are significantly different(p < 0.05).

<sup>1)</sup>NS = Non-Significant.

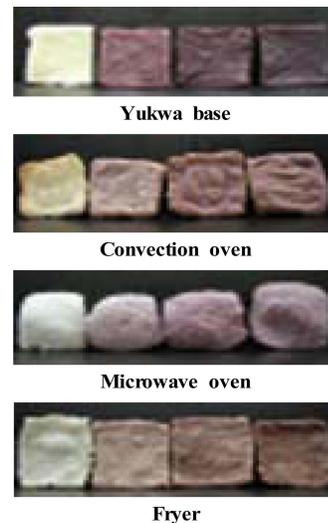
**4) 경도**

복분자 추출물의 첨가량과 팽화방법을 달리하여 제조한 유과의 경도는 Table 7에 나타내었다. 대류식 오븐으로 팽화시킨 유과의 경도는 대조군이 1192.35 g으로 나타났고, 복분자 추출물 첨가군들은 1079.49~1270.84 g으로 나타났으며, 대조군과 복분자 추출물 첨가군들 간에는 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 전자레인지로 팽화시킨 유과의 경도는 대조군이 766.72 g으로 나타났고, 복분자 추출물 첨가군들은 713.46~778.65 g으로 나타났으며, 대조군과 복분자 추출물 첨가군들 간에는 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 튀김기로 팽화시킨 유과의 경도는 대조군이 713.58 g으로 가장 높았고, 복분자 추출물 첨가군들은 550.55~605.19 g으로 나타났으며, 대조군보다 복분자 추출물 첨가군들의 경도가 유의적으로 낮게 나타났(p<0.05). 이 결과는 복분자 추출물의 첨가가 튀김기로 팽화시킨 유과의 경도에 영향을 준 것으로 보였다. 또한 한천, sodium alginate 및 carrageenan의 첨가는 유과의 경도를 감소시켰고(Kim JM 등 2005), 홍화종실 분말 첨가량이 증가할수록 유과의 경도가 감소하였다(Park GS 등 2001)는 결과와 유사하였다.

유과의 경도는 대류식 오븐으로 팽화시켰을 때 가장 높은 값을 나타내었고, 튀김기로 팽화시켰을 때 가장 낮은 값을 나타내었다(p < 0.05). 이는 Choi YH 등(2000)의 제조조건을 달리한 유과의 품질 비교에 관한 연구에서 dry oven으로 팽화시킨 유과의 경도가 가장 높았고, 전통적인 유탕방법으로 팽화시킨 유과의 경도가 가장 낮았으며, 전자레인지로 팽화시킨 유과는 유탕방법으로 팽화시킨 유과에 비해 경도가 높지 않아 단단하지 않는 물성을 보여 본 실험의 결과와 유사하였다.

**5) 외관 관찰**

복분자 추출물의 첨가량과 팽화방법을 달리하여 제조한 유과 반대기와 유과의 외관은 Fig. 1에 나타내었다. 유과 반대기, 대류식 오븐, 전자레인지 및 튀김기로 팽화시킨 유과 모두 복분자 추출물의 첨가량이 증가할수록 색이 짙어지는 것을 알 수 있었다. 전자레인지로 팽화시킨 유과의 색이 가장 선명하였고, 이는 Table 7에서 전자레인지



**Fig. 1.** Photograph of Yukwa prepared with *Rubus coreanus* Miquel extract using different puffing process

로 팽화시킨 유과의 L값이 가장 높은 것과 일치하였다. 대류식 오븐과 튀김기로 팽화시킨 유과가 전자레인지 보다 비효소적인 갈변이 더 활발히 진행되어 색이 짙게 나타난 것으로 사료된다. 튀김기를 이용한 유과가 외관상으로 크기가 가장 컸으며, 이는 Table 6에서 튀김기로 팽화시킨 유과의 팽화율이 가장 높은 결과와 일치하였다.

**6) 관능검사**

복분자 추출물의 첨가량과 팽화방법을 달리하여 제조한 유과의 기호도는 Table 8에 나타내었다. 대류식 오븐으로 팽화시킨 유과의 색, 향미, 바삭함 및 전체적인 기호도는 대조군보다 복분자 추출물 첨가군들이 유의적으로 낮은 값을 나타내었다(p < 0.05). 전자레인지로 팽화시킨 유과의 색은 대조군보다 복분자 추출물 첨가군들이 유의적으로 낮은 값을 나타내었고(p < 0.05), 향미, 바삭함 및 전체적인 기호도는 대조군과 복분자 추출물 첨가군들 간에는 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 튀김기로 팽화시킨 유과의 색은 대조군보다 복분자 추출물 첨가군들이 유의적으로 낮은 값을 나타내었고(p < 0.05), 향미와 전체적인 기호도는 대조군과 복분자 추출물 첨가들 간에는 유

**Table 8.** Consumer acceptance for Yukwa prepared with *Rubus coreanus* Miquel extract using different puffing process

		<i>Rubus coreanus</i> Miquel extract(%)			
		0	10	20	30
Convection oven	Color	<sup>NS1)</sup> 6.09±1.27 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 5.14±1.43 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 5.40±1.45 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 5.42±1.76 <sup>b</sup>
	Flavor	<sup>A</sup> 5.94±1.37 <sup>a</sup>	<sup>NS</sup> 5.44±1.39 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 5.57±1.30 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 5.40±1.65 <sup>b</sup>
	Crispness	<sup>A</sup> 6.09±1.55 <sup>a</sup>	<sup>NS</sup> 5.54±1.61 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 5.75±1.56 <sup>ab</sup>	<sup>A</sup> 5.63±1.65 <sup>b</sup>
	Overall acceptability	<sup>A</sup> 6.04±1.43 <sup>a</sup>	<sup>NS</sup> 5.43±1.50 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 5.57±1.40 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 5.59±1.61 <sup>b</sup>
Microwave oven	Color	6.31±1.52 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 5.86±1.50 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 5.94±1.50 <sup>ab</sup>	<sup>A</sup> 5.98±1.60 <sup>ab</sup>
	Flavor	<sup>A</sup> 5.60±1.44 <sup>NS</sup>	5.59±1.43	<sup>A</sup> 5.77±1.51	<sup>A</sup> 5.45±1.58
	Crispness	<sup>B</sup> 5.40±1.55 <sup>NS</sup>	5.25±1.56	<sup>AB</sup> 5.48±1.62	<sup>A</sup> 5.29±1.59
	Overall acceptability	<sup>B</sup> 5.50±1.52 <sup>NS</sup>	5.30±1.46	<sup>A</sup> 5.61±1.54	<sup>A</sup> 5.32±1.65
Fryer	Color	6.16±1.61 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 4.79±1.69 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 5.17±1.28 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 5.04±1.65 <sup>b</sup>
	Flavor	<sup>B</sup> 5.09±1.76 <sup>NS</sup>	5.25±1.68	<sup>B</sup> 5.13±1.60	<sup>B</sup> 4.93±1.65
	Crispness	<sup>B</sup> 5.25±1.66 <sup>a</sup>	5.38±1.67 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 5.10±1.66 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 4.45±1.78 <sup>b</sup>
	Overall acceptability	<sup>C</sup> 4.99±1.74 <sup>NS</sup>	5.15±1.70	<sup>B</sup> 5.07±1.58	<sup>B</sup> 4.73±1.65

Mean±S.D.(n = 122).

Means with different small character superscripts in each row are significantly different(p < 0.05).

Means with different large character superscripts in each column are significantly different(p < 0.05).

<sup>1)</sup>NS = Non-Significant.

의적인 차이가 나타나지 않았으며, 바삭함은 30% 복분자 추출물 첨가군이 가장 낮았고(p < 0.05), 대조군, 10% 및 20% 첨가군들 간에는 유의적인 차이가 나타나지 않았다.

대조군의 색은 팽화방법에 따른 유의적인 차이가 나타나지 않았으며, 향미, 바삭함 및 전체적인 기호도는 대류식 오븐으로 팽화시켰을 때 가장 높은 값을 나타내었고, 튀김기로 팽화시켰을 때 가장 낮은 값을 나타내었다(p < 0.05). 10% 복분자 추출물 첨가군의 색은 전자레인지로 첨가했을 때 가장 높은 값을 나타내었고, 튀김기로 팽화시켰을 때 가장 낮은 값을 나타내었으며(p < 0.05), 향미, 바삭함 및 전체적인 기호도는 팽화방법에 따른 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 20%와 30% 복분자 추출물 첨가군의 색은 전자레인지로 팽화시켰을 때 가장 높은 값을 나타내었고, 튀김기로 팽화시켰을 때 가장 낮은 값을 나타내었으며(p < 0.05), 향미, 바삭함 및 전체적인 기호도는 튀김기로 팽화시켰을 때 가장 낮은 값을 나타내었고(p < 0.05), 대류식 오븐과 전자레인지로 팽화시켰을 때는 유의적인 차이가 나타나지 않았다.

복분자 추출물의 첨가량과 팽화방법을 달리하여 제조한 유과의 특성강도는 Table 9에 나타내었다. 대류식 오븐으로 팽화시킨 유과의 단 맛은 30% 복분자 추출물 첨가군이 5.44로 가장 높았고, 10% 복분자 추출물 첨가군이 4.84로 가장 낮았으며(p < 0.05), 딸기 맛과 부적합한 향미는 복분자 추출물 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하는 경향을 보였고(p < 0.05), 기름 맛과 이에 붙는 정도는 대조군보다 복분자 추출물 첨가군들이 유의적으로 낮은 값을 나타내었다(p < 0.05). 전자레인지로 팽화시킨 유과의 단 맛, 기름 맛, 이에 붙는 정도 및 부적합한 향미는 대조군과

복분자 추출물 첨가군들 간에 유의적인 차이가 나타나지 않았고, 딸기 맛은 복분자 추출물 첨가군들이 대조군보다 유의적으로 높은 값을 나타내었다(p < 0.05). 튀김기로 팽화시킨 유과의 단 맛, 기름 맛 및 부적합한 향미는 대조군과 복분자 추출물 첨가군들 간에 유의적인 차이가 나타나지 않았고, 딸기 맛은 복분자 추출물 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하는 경향을 보였으며(p < 0.05), 이에 붙는 정도는 30% 복분자 추출물 첨가군이 가장 높았고(p < 0.05), 대조군, 10% 및 20% 첨가군들 간에는 유의적인 차이가 나타나지 않았다.

대조군의 단 맛과 이에 붙는 정도는 팽화방법에 따른 유의적인 차이가 나타나지 않았고, 딸기 맛은 전자레인지로 팽화시켰을 때 가장 높은 값을 나타내었으며, 기름 맛과 부적합한 향미는 튀김기로 팽화시켰을 때 가장 높은 값을 나타내었다(p < 0.05). 10%와 20% 복분자 추출물 첨가군의 단 맛, 기름 맛 및 부적합한 향미는 튀김기로 팽화시켰을 때 가장 높은 값을 나타내었고, 딸기 맛은 전자레인지로 팽화시켰을 때 가장 높은 값을 나타내었으며, 이에 붙는 정도는 대조군과 복분자 추출물 첨가군들 간에 유의적인 차이가 나타나지 않았다(p < 0.05). 30% 복분자 첨가군의 색과 부적합한 향미는 팽화방법에 따른 유의적인 차이가 나타나지 않았고, 딸기 맛은 대류식 오븐으로 팽화시켰을 때 가장 높은 값을 나타내었으며, 기름 맛과 이에 붙는 정도는 튀김기로 팽화시켰을 때 가장 높은 값을 나타내었다(p < 0.05).

이상의 기호도와 특성강도 검사 결과를 종합해보면 대류식 오븐과 전자레인지로 팽화시킨 유과가 튀김기로 팽화시킨 유과보다 관능적 특성이 우수하였고, 대조군보다

**Table 9.** Characteristic intensity rating for Yukwa with *Rubus coreanus* Miquel extract using different puffing process

		<i>Rubus coreanus</i> Miquel extract(%)			
		0	10	20	30
Convection oven	Sweetness	<sup>NS1)</sup> 5.14±1.78 <sup>ab</sup>	<sup>B</sup> 4.84±1.91 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 5.11±1.77 <sup>ab</sup>	<sup>NS</sup> 5.44±1.80 <sup>a</sup>
	Strawberry taste	<sup>B</sup> 1.88±1.45 <sup>d</sup>	<sup>A</sup> 3.94±2.09 <sup>c</sup>	<sup>A</sup> 4.69±2.09 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 5.50±1.92 <sup>a</sup>
	Oily taste	<sup>B</sup> 4.40±1.86 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 3.66±1.76 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 3.93±1.75 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 3.81±1.67 <sup>b</sup>
	Stickiness	<sup>NS</sup> 5.32±1.93 <sup>a</sup>	<sup>NS</sup> 4.71±1.97 <sup>b</sup>	<sup>NS</sup> 4.85±1.63 <sup>ab</sup>	<sup>B</sup> 5.07±1.74 <sup>ab</sup>
	Off-flavor	<sup>B</sup> 2.99±1.86 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 3.25±1.71 <sup>ab</sup>	<sup>B</sup> 3.27±1.80 <sup>ab</sup>	<sup>NS</sup> 3.57±1.89 <sup>a</sup>
Microwave oven	Sweetness	5.31±1.78 <sup>NS</sup>	<sup>AB</sup> 5.20±1.55	<sup>AB</sup> 5.41±1.68	5.28±1.74
	Strawberry taste	<sup>A</sup> 2.32±1.82 <sup>c</sup>	<sup>A</sup> 4.05±1.80 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 5.17±1.98 <sup>a</sup>	<sup>AB</sup> 5.11±2.14 <sup>a</sup>
	Oily taste	<sup>B</sup> 4.51±1.93 <sup>NS</sup>	<sup>B</sup> 4.01±1.90	<sup>B</sup> 4.11±1.94	<sup>B</sup> 4.03±1.99
	Stickiness	5.20±1.76 <sup>NS</sup>	5.14±1.91	4.97±1.74	<sup>B</sup> 4.98±1.78
	Off-flavor	<sup>B</sup> 3.41±1.93 <sup>NS</sup>	<sup>AB</sup> 3.52±1.85	<sup>B</sup> 3.42±2.08	3.61±2.04
Fryer	Sweetness	5.38±1.92 <sup>NS</sup>	<sup>A</sup> 5.44±1.82	<sup>A</sup> 5.82±1.65	5.64±1.80
	Strawberry taste	<sup>AB</sup> 2.14±1.70 <sup>c</sup>	<sup>B</sup> 3.20±2.00 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 3.72±2.09 <sup>ab</sup>	<sup>B</sup> 4.47±5.14 <sup>a</sup>
	Oily taste	<sup>A</sup> 5.45±2.32 <sup>NS</sup>	<sup>A</sup> 5.41±2.22	<sup>A</sup> 5.30±2.21	<sup>A</sup> 5.48±2.27
	Stickiness	5.03±1.96 <sup>b</sup>	4.96±1.94 <sup>b</sup>	5.30±1.87 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 5.96±1.91 <sup>a</sup>
	Off-flavor	<sup>A</sup> 4.01±2.17 <sup>NS</sup>	<sup>A</sup> 3.97±2.07	<sup>A</sup> 4.03±2.06	4.00±2.11

Mean±S.D.(n=122).

Means with different small character superscripts in each row are significantly different(p<0.05).

Means with different large character superscripts in each column are significantly different(p<0.05).

1)NS=Non-Significant.

복분자 추출물 첨가군들이 다소 낮은 점수를 나타내었다. 이는 Choi YH 등(2000)의 제조조건을 달리한 유과의 품질 비교에 관한 연구에서 전통적인 유탕방법이 아닌 공기 팽화 방법(dry oven과 전자레인지)으로서 유과의 제조가 가능하며 전자레인지로 팽화시킨 유과의 조직감과 관능적 특성이 우수하였다고 보고하여 본 실험의 결과와 유사하였다.

#### IV. 요약 및 결론

복분자 추출물을 10, 20, 30%로 첨가하여 대류식 오븐, 전자레인지 및 튀김기로 팽화시킨 유과의 수분함량, 팽화율, 색도, 경도, 외관 관찰 및 관능검사를 실시한 결과는 다음과 같았다. 유과 반죽과 반대기의 수분함량은 복분자 추출물의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하는 경향을 보였다. 유과의 수분함량은 20% 복분자 추출물 첨가군을 제외하고 대류식 오븐으로 팽화시켰을 때 전자레인지와 튀김기로 팽화시켰을 때보다 높은 값을 나타내었다. 대류식 오븐, 전자레인지 및 튀김기로 팽화시킨 유과의 팽화율은 대조군과 복분자 추출물 첨가군들 간에 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 유과의 팽화율은 튀김기로 팽화시켰을 때 가장 높은 값을 나타내었고, 대류식 오븐과 전자레인지로 팽화시킨 유과들 간에는 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 대류식 오븐, 전자레인지 및 튀김기로 팽화시킨 유과의 명도와 황색도는 복분자 추

출물의 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였고, a 값은 대조군이 약한 녹색빛을 띠었으나 복분자 추출물의 첨가량이 증가할수록 적색도가 증가하는 경향을 보였다. 전자레인지로 팽화시킨 유과의 명도가 대류식 오븐과 튀김기로 팽화시킨 유과보다 높은 값을 나타내었다. 대조군의 녹색도는 대류식 오븐으로 팽화시켰을 때 가장 높은 값을 나타내었고, 10% 복분자 추출물 첨가군의 적색도는 전자레인지로 팽화시켰을 때 가장 높은 값을 나타내었으며, 20%와 30% 복분자 추출물 첨가군의 적색도는 대류식 오븐으로 팽화시켰을 때 가장 높은 값을 나타내었다. 대조군의 황색도는 대류식 오븐으로 팽화시켰을 때 가장 높은 값을 나타내었고, 복분자 추출물 첨가군들의 황색도는 튀김기로 팽화시켰을 때 가장 높은 값을 나타내었다. 대류식 오븐과 전자레인지로 팽화시킨 유과의 경도는 대조군과 복분자 추출물 첨가군들 간에는 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 튀김기로 팽화시킨 유과의 경도는 대조군보다 복분자 추출물 첨가군들의 경도가 유의적으로 낮게 나타났다. 유과의 경도는 대류식 오븐으로 팽화시켰을 때 가장 높은 값을 나타내었고, 튀김기로 팽화시켰을 때 가장 낮은 값을 나타내었다. 유과 반대기, 대류식 오븐, 전자레인지 및 튀김기로 팽화시킨 유과 모두 복분자 추출물의 첨가량이 증가할수록 색이 짙어지는 것을 알 수 있었다. 이상의 결과를 종합해 보면, 대류식 오븐과 전자레인지로 팽화시킨 유과가 튀김기로 팽화시킨 유과보다 관능적 특성이 우수하였고, 대조군보다 복분자 추출물 첨

가균들이 다소 낮은 점수를 나타내었지만 색도, 기호도 및 특성강도 검사 결과를 고려해 보면 복분자 추출물 20% 첨가는 복분자 추출물의 생리기능성을 고려할 때 대류식 오븐과 전자레인지로 팽화시킨 유과의 품질 특성에 좋은 영향을 미칠 수 있을 것으로 사료된다.

## 참고문헌

- 김정규. 1999. 21세기 원색세계대백과 13권. 태극출판사. 천안. p 437
- 한국농어민신문. 2006. 복분자 가공식품 봇물. 5월 31일. 제1855호. 한국농어민신문사. 서울.
- 한국식품영양과학회. 2000. 식품영양실험핸드북. 도서출판 효일. 서울. pp 96-113
- 한복례, 정길자, 한복진. 2000. 쉽게 맛있게 아름답게 만드는 한과. 공중음식연구원. 서울. p 69
- Bae HS, Lee YK, Kim SD. 2002. Quality characteristics of Yukwa with citrus peel powder. J East Asian Soc Dietary Life 12(5):388-396
- Cha HS, Lee MK, Hwang JB, Park MS, Park KM. 2001. Physicochemical characteristics of *Rubus coreanus* Miquel. J Korean Sci Food Sci Nutr 30(6):1021-1025
- Cha HS, Park MS, Park KM. 2007. Physiological activities of *Rubus coreanus* Miquel. Korean J Food Sci Technol 33(4):409-415
- Cho EJ, Yang MO, Hwang CH, Kim WJ, Kim MJ, Lee MK. 2006. Quality characteristics of Sulgidduk added with *Rubus coreanus* Miquel during storage. J East Asian Soc Dietary Life 16(4):458-467
- Cho YJ, Chun SS, Kwon HJ, Kim JH, Yoon SJ, Lee KH. 2005. Comparison of physiological activities between hot-Water and ethanol extracts of Bokbunja(*Rubus coreanus* F.). J Korean Soc Food Sci Nutr 34(6):790-796
- Choi HS, Kim MK, Park HS, Kim YS, Shin DH. 2006. Alcoholic fermentation of Bokbunja(*Rubus coreanus* Miq.) Wine. Korean J Food Sci Technol 38(4):543-547
- Choi HS, Kim MK, Park HS, Kim YS, Shin DH. 2006. Quality of dry noodle prepared with wheat flour and immature *Rubus coreanus*(Bogbunja) powder composites. J Korean Soc Agric Chem Biotechnol 43(4):271-276
- Choi YH, Yun EK, Kang MY. 2000. Comparison of some characteristics relevant to Yukwa(fried rice cookie) made by different processing conditions. J East Asian Soc Dietary Life 10(1):55-61
- Han SK, Yang HS, Rho JO. 2006. A study on quality characteristics of *Bokbunja-pyun* added with rubi fruit juice. J East Asian Soc Dietary Life 16(3):371-376
- Kim HJ, Jo C, Kim HJ, Shin DH, Son JH, Byun MW. 2006. Effect of gamma irradiation on color changes and biological activities of ethanol extract of a mechanically pressed juice of Bokbunja(*Rubus coreanus* Miq.). J Korean Soc Food Sci Nutr 35(3):271-277
- Kim DH, Park JH, Kim JH, Kim CH, You JH, Kwon MC, Lee HY. 2005. Enhancement of immune activities of *Ephedrae* Herba and *Rubi* Fructus at low temperature extraction. Korean J Medicinal Crop Sci 13(3):81-86
- Kim HS, Kim SN. 2001. Effects of addition of green tea powder and *Angelica keiskei* powder on the quality characteristics of Yukwa. Korean J Soc Food Cookery Sci 17(3):246-254
- Kim JH, Kim CH, Kim HS, Kwon MC, Song YK, Seong NS, Lee SE, Yi JS, Kwon OW, Lee HY. 2006. Effect of aqueous extracts from *Rubus coreanus* Miquel and *Angelica gigas* Nakai on anti-tumor and anti-stress activities in mice. Korean J medicinal Crop Sci 14(4):206-211
- Kim JM, Jeon YJ, Park HS, Song YA, Baek SH, Kim MK. 2005. Effect of agar, sodium alginate and carrageenan on quality of Yukwa(Busage) Base. Korean J Food Culture 20(1):96-102
- Kim KH, Lee YA, Lee DI, Choi YW, Kim HH, Lee MW. 2000. Antioxidative activity of tannins from *Rubus coreanus*. Yukhak Hoeji. 44(4):354-357
- Kwon KS, Kim YS, Song GS, Hong SP. 2004. Quality characteristics of bread with rubi fructus(*Rubus coreanus* Miquel) juice. Korean J Food & Nutr 17(3):272-277
- Lee JH, Hwang HJ. 2006. Quality characteristics of curd yogurt with *Rubus coreanus* Miquel juice. Korean J Culinary Research 12(2):195-205
- Lee JW, Do JH. 2000. Determination of total phenolic compounds from the fruit of *Rubus coreanus* and antioxidative activity. J Korean Soc Food Sci Nutr 29(5):943-947
- Lee MK, Lee HS, Choi GP, Oh DH, Kim JD, Yu CY, Lee HY. 2003. Screening of biological activities of the extracts from *Rubus coreanus* Miq. Korean J Medicinal Crop Sci 11(1):5-12
- Lee SA, Kim CS, Kim HI. 2000. Studies on the drying methods of Gangjung pellets. Korean J Soc Food Cookery Sci 16(1):47-56
- Lee YH, Kum JS, Ku KH, Chun HS, Kim YJ. 2001. Changes in chemical composition of glutinous rice during steeping and quality properties of Yukwa. Korean J Food Sci Technol 33(6):737-744
- Lee YN, Kim YS, Song GS. 2000. Quality of dry noodle prepared with wheat flour and immature *Rubus coreanus*(Bogbunja) powder composites. J Korean Soc Agric Chem Biotechnol 43(4):271-276
- Li GZ. 2003. Antiallergic mechanisms of *Houttuynia cordata* and *Rubus coreanus*. Doctorate thesis. Chonbuk National University. pp 1-56
- Lim KR, Lee KH, Kang SA. 2003. Quality of Yukwa base and popped rice for Salyeotgangjung popped with salt. Korean J Soc Food Cookery Sci 19(6):729-736
- Moon YJ, Lee MS, Sung CK. 2006. Contents of amino acids in raspberry wine using active dry yeast strains. Korean J Food & Nutr 19(4):392-397

- Park GS, Lee GS, Sin YJ. 2001. Sensory and mechanical characteristics of Yukwa added safflower seed powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 30(6):1088-1094
- Park JH, Lee HS, Mun HC, Kim DH, Seong NS, Jung GJ, Bang JK, Lee HY. 2004. Improvement of anticancer activation of ultrasonificated extracts from *Acanthopanax senticosus* Harms, *Ephedra sinica* Stapf, *Rubus coreanus* Miq. and *Artemisia capillaris* Thunb. *Korean J Medicinal Crop Sci* 12(4):273-278
- Park MC, Kim KJ, Lee HS, Jo EH. 2007. Attenuation of airway hyperreactivity(AHR) and inflammation by water extract of *Rubus coreanus* Miq.(WRCM). *J Korean Oriental Medical Ophthalmology & Otolaryngology & Dermatology* 20(1):177-194
- Park YS, Chang HG. 2003. Lactic acid fermentation and biological activities of *Rubus coreanus*. *J Korean Soc Agric Chem Biotechnol* 46(4):367-375
- Shin DH, Choi U. 1993. Survey on traditional Yukwa(oil puffed rice cake) making method in Korea. *Korean J Dietary Culture* 8(3):243-248
- Shin HJ, Nam HG, Lim IJ, Cha WS. 2006. Comparison of volatile flavor compounds in Bokbunja(*Rubus coreanus* Miquel) wines with and without mushroom extracts. *Korean J Biotechnol Bioeng* 21(6):410-413
- Shin KS, Park PJ, Boo HO, Ko JY, Han SS. 2003. Chemical components and comparison of biological activities on the fruit of natural Bogbunja. *Korean J Plant Res* 16(2):109-117
- 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*. *Korean J Food Sci Technol* 39(3):342-347
- Yang SW, Ho JN, Lee YH, Shin DH, Hong BS, Cho HY. 2004. Isolation and characterization of *Helicobacter pylori* urease inhibitor from *Rubus coreanus* Miquel. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33(5):769-777
- Yoon I, Cho JY, Kuk JH, Wee JH, Jang MY, Ahn TH, Park KH. 2002. Identification and activity of antioxidative compounds from *Rubus coreanum* Fruit. *Korean J Food Sci Technol* 34(5):898-904
- Yoon I, Wee JH, Moon JH, Ahn TH, Park KH. 2003. Isolation and Identification of quercetin with antioxidative activity from the fruits of *Rubus coreanum* Miquel. *Korean J Food Sci Technol* 35(3):499-502
- Yu OK, Kim MA, Rho JO, Sohn HS, Cha YS. 2007. Quality characteristics and the optimization recipes of chocolate added with Bokbunja(*Rubus coreanus* Miquel). *J Korean Soc Food Sci Nutr* 36(9):1193-1197

---

2008년 2월 29일 접수; 2008년 9월 9일 심사(수정); 2008년 6월 9일 채택