

한국산 구아바 열매 추출물을 첨가한 구아바편의 품질특성 및 항산화활성

김민주¹ · 최혜연¹ · 김순임^{2*}

¹숙명여자대학교 대학원 식품영양학과, ²숙명여자대학교 나노바이오소재센터

Quality Characteristics and Antioxidative Activities of Guavapyun Added Korean Guava Fruit Extract

Min Ju Kim¹, Hae Yeon Choi¹ and Sun Im Kim^{2*}

¹Department of Food and Nutrition, Sookmyung Women's University

²Nano Bio-resources Center, Sookmyung Women's University

Abstract

This study was conducted to investigate the quality characteristics of guavapyun after the addition of different ratios of extract (0.25, 0.5, 0.75, 1.0%), non-extract and vitamin C. The quality of the pyun containing 0.5% of the guava fruit extract (guavapyun) and vitamin C was higher compared with the quality of the control pyun. In the results of the proximate composition, the content of water was high in the control pyun relative to the vitamin C pyun and guavapyun and the carbohydrate, ash, crude lipid and protein content was high in guavapyun. The sweetness, pH and color (L, a, b value) were very high in the samples. The texture, hardness, chewiness and gumminess were significantly high in the control pyun and the adhesiveness and cohesiveness were high in guavapyun. However, there were no significant differences in springiness between the control and the added samples. The total phenolic content was higher in guavapyun (23.57 mg GAE/100 g) than the control pyun (18 mg GAE/100 g) and vitamin C pyun (15.05 mg GAE/100 g). The antioxidative activities determined by the DPPH method and ABTS method was higher in guavapyun (41.37 mM TE/g, 15.35 mM TE/g) than the control pyun (4.43 mM TE/g, 2.17 mM TE/g) and vitamin C pyun (11.33 mM TE/g, 4.51 mM TE/g). Using the FRAP method, guavapyun (9.06 mM TE/g) was shown to exhibit a stronger ferrous ion chelating activity than the control pyun (4.49 mM TE/g) and vitamin C pyun (7.03 mM TE/g). Thus, the studied indigenous guavapyun was high in both antioxidative activity and total phenolic content.

Key words: Guavapyun, texture analysis, quality, antioxidative activity

1. 서론

우리나라의 전통적인 과줄은 만드는 방법에 따라 기름에 지지는 것, 기름에 튀기는 것, 판에 찍어내는 것, 졸이는 것, 엿에 버무리는 것, 고으는 것 등이 있으며 또한 조리법에 따라 유밀과, 강정류, 다식, 정과, 과편, 숙실과 등으로 나뉘어진다(강인희 1997). 그 중 과편은 신맛이 나는 과실의 즙을 내어 꿀이나 설탕 등을 넣고 끓인 후, 녹말을 넣어 묵처럼 굳힌 것을 말한다. 과편과 유사한 서양의 과일 젤리는 과일즙에 동물성 젤라틴을 사용하여 굳

혀서 질감을 야들야들하게 한 것으로 후식으로 널리 이용되고 있으나, 과편은 식물성 전분으로 엉기게 하여 만든 것으로 녹말을 엉기게 할 때 불의 세기조절과 마지막 뜸을 정성껏 들이지 않으면 맑고 투명한 색을 낼 수 없다고 하였다(정혜경 2009).

최근 전통 과편의 맛을 평가하여 계승하고 이것을 현대 감각에 맞도록 보완하여 과편의 개발과 보급 확대를 위해 과편을 총괄적으로 정리하고 체계를 세우고, 정의와 조리법을 알아 과편의 실체를 이해하여 계승 발전시키려는 과편의 문헌적 연구(Cho SH 2001, 정혜경 2009), 녹두전분과 녹두가루 등 겔화제를 달리한 과편연구(Kim EM과 Lee HG 2003), 앵도편, 녹말편, 살구편, 복분자편, 모과편, 산사편, 벗편, 들죽편, 메밀편 등의 순서로 여러 조리서들과 궁중의례 등으로 기록(Cho SH 2001)되고 있

*Corresponding author: Kim Sun Im, Nano Bio-resources Center, Sookmyung Women's University
Tel: 02-710-9471
Fax: 02-710-9479
E-mail: sikim@sookmyung.ac.kr

다. 최근에는 우리의 전통음식에 대한 세계화 및 상품화를 위한 연구개발이 활발히 이루어지고 있으며, 포도편(Chung HK 등 1997), 도편(Park GS 등 1999), 감귤편(Kim KS와 Chae YK 1998), 레몬과편(Kim EM와 Lee HG 2003), 무화과과편(Kim BS와 Jeong MR 2003), 유자과편(Nam HW 등 2004), 레몬홍삼과편(Kim EM 2006) 등의 연구가 보고되고 있다.

구아바(*Psidium guajava* Linn.)는 Myrtaceae과에 속하고 열대지역으로부터 아열대 지역에 걸쳐 중요한 과수작물로서 널리 분포 하고 있다. 구아바의 과실, 뿌리, 잎은 오랫동안 민간약으로서 급성 위장염과 설사, 이질 뿐만 아니라 당뇨의 치료에도 이용 되어왔다. 구아바에는 terpenoid, flavonoid, tannin 등과 같은 여러 유효 성분이 알려져 있으며, 과실에는 myricetin, apigenin, ellagic acid, anthocyanin 등의 페놀성 화합물과 vitamin C, 카로티노이드 등이 높은 함량으로 함유되어 있다. 과실과 잎의 고혈당 억제효과나 지사, 해열, 항균, 항돌연변이 등의 효과가 보고(Park BJ and Minchio O 2008)되고 있으나, 구아바 열매를 이용한 가공 방법 및 식품연구는 미흡한 실정이다.

현재 우리나라에서는 의령, 경기도 안성, 제주 세 지역에서 재배되고 있으며, 이를 이용하여 선행 연구에서 항산화 물질인 총 페놀 함량, 총 베타카로틴 함량, 총 vitamin C 함량 및 DPPH, ABTS⁺ 등의 유리 라디칼 소거작용과 환원력(FRAP)을 이용하여 항산화 활성능을 측정하였다. 또한 초음파 병행추출을 이용한 구아바 열매 추출물을 제조하여 총 페놀 함량 및 DPPH, ABTS⁺ 등의 유리 라디칼 소거작용과 환원력(FRAP)을 이용하여 항산화 활성능을 측정하므로써 한국산 구아바 열매의 항산화 기능성을 확인하였다(Kim MJ 2010).

이에 본 연구에서는 항산화 활성 성분을 보유하고 있는 한국산 구아바 열매를 이용해 우리의 식생활에서 쉽게 섭취하기 위한 방법으로 추출물을 제조하였고, 전통한과의 한 종류인 구아바편 제조에 활용함으로써 구아바편에서도 항산화 활성이 나타나 기능성 식품 소재로서

활용가능성을 확인하기 위해 구아바편의 기호성을 포함한 품질 특성 및 항산화능을 평가하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

과편 제조 시 구아바 열매(안성 경원 농장 2008)를 구입해 추출물을 제조하였고, 녹두전분은 100% 국산(시루), 설탕은 하얀설탕(백설), 꿀은 동서벌꿀, 구아바 파우더(안성 경원 농장 2008)를 구입하여 사용하였다.

2. 구아바편의 제조

구아바 열매 추출물 첨가 과편을 제조하기 위해 문헌 조사 및 예비실험을 통해 설탕, 꿀, 녹두 전분량을 Table 1과 같이 표준 레시피를 설정하였다. 과편은 제조 5시간 전에 표준 레시피에 따른 양의 물에 녹두전분을 침수시킨 후 설탕과 함께 가스레인지 약불에서 10분간 한 방향으로 저어가며 조리 후 마지막에 꿀을 첨가해 1분간 더 조리 과편에 윤기를 부여하며 제조한 후 틀에 바로 부어 24시간 동안 실온에서 굳혔다. 표준 레시피를 이용해 과편의 색을 부여하기 위해 구아바 열매 분말 첨가 과편을 제조하였고 관능검사와 구아바 열매 분말의 항산화 활성 측정을 통해 구아바 분말 첨가량을 1%로 결정하였다. 그리고 구아바열매 추출물 첨가량은 0.25, 0.5, 0.75, 1%로 달리하여 제조한 후 추출물 무첨가군인 대조구편과 vitamin C 첨가편 등 총 6종의 시료를 제조하였다.

3. 품질특성

구아바편의 품질 평가를 위해 관능 검사, 일반성분, 당도, pH, 색도, texture를 측정하였다. 관능검사는 7점 선호도 척도법을 이용해 구아바 열매 추출물을 다르게 첨가한 과편을 제조하여 가장 높은 점수를 받은 것을 실험구로 선정하였다.

이후 대조구편, 구아바편, vitamin C편을 제조하여 AOAC (2000) 방법에 의해 조단백, 조지방, 조회분 등을 분석하

Table 1. Formulas for guavapyun by different ratio of guava fruit extract

Ingredient	Weight(g)					
	Control	GFE 0.25%	GFE 0.5%	GFE 0.75%	GFE 1%	Vitamin C
Water	160	157.5	157	156.5	156	159.96
Guava fruit powder	0	2	2	2	2	Ascorbic acid 0.04
Guava fruit extract	0	0.5	1	1.5	2	0
Mungbeen starch				20		
Sugar				15		
Honey				5		
Total				200		

* GFE : gurava fruit extract

Table 2. Operation conditions for texture analyzer

Pre-test speed	1.0 mm/sec
Test speed	3.0 mm/sec
Post-test speed	3.0 mm/sec
Distance	3.0 mm
Test time	2 sec
Trigger force	5 g
Probe compression platen	75 mm Ø aluminium

였고, 수분은 적외선 수분 측정법(MB45 moisture analyzer, Ohaus Co. Switzerland)으로 측정하였다. 당도는 당도계(Pocket refractometer pal-1, Atago Co.LTD, Japan)을 사용하여 구아바편 제조 후 틀에 부어 굳히기 전 묽은 상태일 때 측정하였고, pH는 시료 10 g을 증류수 90 mL와 함께 균질화 시킨 후 상층액만 여과하여 pH meter(Corning 340, Mettler, UK)로 측정하였다. 색도는 색차계(Colorimeter CR-300, Minolta Co. Japan)를 사용하여 L(Lightness, 명도), a(Redness, 적색도), b(Yellowness, 황색도)의 색채값을 측정하였고, 기계적 texture 특성을 알아보기 위해 구아바편을 3X3X2 cm로 균일하게 잘라 texture analyzer(TA-XT2, Stable Micro System, U.K.)를 사용하여 Table 2와 같은 조건으로 3회 반복 측정하였다.

4. 총 페놀 함량 및 항산화 활성 측정

대조구편, 구아바편, vitamin C편 10 g에 ethanol 30 mL를 가한 후 shaking incubator(4°C, 1,000 rpm, 3 hr)에서 추출한 후 여과하여 적정 농도로 희석 후 총 페놀 함량 및 DPPH, FRAP, ABTS 방법으로 항산화능을 측정하였다.

총 페놀 함량은 Folin-Ciocalteu 방법을 응용한 Swain and Hillis 방법(1958)에 준하여 150 µL에 증류수 2,400 µL와 0.25 N Folin-Ciocalteu용액 150 µL를 가한 후 vortex mixing 후 3분간 정치하였다. 이 용액에 1 N Na₂CO₃ 용액 300 µL를 가한 후 암소에서 2시간 방치 후 725 nm에서 분광광도계(V 530, Jasco, Japan)로 흡광도를 측정하여 생시료 100 g 중의 mg gallic acid(mg GAE/100 g)으로 나타내었다.

DPPH free radical scavenging activity는 Blois(1958)방법에 의해 비교, 분석하였다. 희석시료 4 mL에 DPPH solution(1.5×10⁻⁴ M) 1 mL과 혼합하여 암소에서 30분간 방치후 517 nm에서 분광광도계(V 530, Jasco, Japan)로 흡광도를 측정하였고, 시료 1 g 중의 trolox 당량(mM TE/g)으로 나타내었다.

Ferric reducing antioxidant power(FRAP)는 Benzie and Strain(1999)방법을 응용하여 분석하였다. Stock solution은 300 mM acetate buffer, pH 3.6과 40 mM HCl에 10 mM TPTZ solution과 20 mM FeCl₃·6H₂O solution을 용해한 후 실험에 사용하기 직전 fresh working solution(25 mL acetate buffer + 2.5 mL TPTZ solution + 2.5 mL FeCl₃·6H₂O solution)을 제조하여 사용 직전에 37°C에서 가열해서 사용하였다. 이후 상층액 150 µL에 FRAP solution 2,850 µL를 가한 후 암소에서 30분 방치 후 593 nm에서 분광광도계(V 530, Jasco, Japan)로 흡광도를 측정 후, 시료 1 g 중의 trolox 당량(mM TE/g)으로 나타내었다.

ABTS radical cation scavenging activity(ABTS)는 Re 등(1999)의 방법에 준하여 측정하였다. 증류수에 용해한 ABTS 7.0 mM에 증류수에 용해한 K₂S₂O₈(potassium persulfate) 2.45 mL을 넣고 12~16시간 동안 암소에 방치한 후 734 nm에서 흡광도가 0.700±0.02되도록 ethanol로 희석, ABTS⁺ solution 900 µL에 100 µL을 첨가하여 734 nm 흡광도 변화를 10초 간격으로 6분 동안 측정 후, 시료 1 g 중의 trolox 당량(mM TE/g)으로 나타내었다.

5. 통계분석

구아바편은 SAS program 9.1을 이용하여 평균(Mean)과 표준편차(S.D.)로 표시하였고, 유의성 검증을 위하여 ANOVA로 분석하여 사후검증으로 Duncan's multiple range test에 의해 검증하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 추출물 첨가량을 달리한 구아바편의 관능검사

Table 3. Sensory evaluation of guavapyun with different content of fruit extract

	Control	GFE 0.25% ¹⁾	GFE 0.50% ¹⁾	GFE 0.75% ¹⁾	GFE 1% ¹⁾	F-value
Color	4.00±0.00 ^{c1)}	5.40±1.41 ^b	6.40±0.55 ^a	5.40±0.55 ^b	5.40±0.55 ^b	8.32*** ²⁾
Flavor	4.00±0.71 ^b	5.00±0.00 ^{ab}	6.20±0.45 ^a	5.20±1.10 ^{ab}	5.00±1.41 ^{ab}	3.92*
Texture	4.40±0.55 ^b	4.40±0.89 ^b	5.80±0.84 ^a	5.20±0.84 ^{ab}	5.00±1.00 ^{ab}	2.49
Taste	4.00±0.00 ^{bc}	4.60±0.55 ^b	6.20±0.84 ^a	3.40±0.55 ^c	2.60±0.55 ^d	28.88***
Overall palatability	4.00±0.71 ^b	4.60±0.55 ^b	6.20±0.45 ^a	4.00±0.71 ^b	3.00±1.00 ^c	13.88***

¹⁾ Add 0.25, 0.50, 0.75, 1% of guava fruit extract and 1% of guava fruit freedry powder to guavapyun.

^{2)a-c} means in a row followed significantly different(p<0.05) by Duncan's multiple range test.

³⁾ *p<0.05, ***p<0.001.

시료 첨가 비율을 설정하기 위하여 예비실험을 거쳐 선정된 레시피를 이용해 구아바 열매 추출물 첨가비를 달리하여 제조한 구아바편의 관능검사를 실시하였다. 첨가한 추출물은 선행 연구에 따라 활성이 가장 뛰어난 80℃, 70% ethanol 용매를 이용해 60분간 환류 냉각 추출 후 초음파 40분 병행 처리한 추출물을 이용하였다 (Kim MJ 2010). 관능검사 결과 Table 3과 같이 추출물 0.5% 첨가 구아바편이 색, 향미, 맛, 조직감, 전반적인 기호도에서 가장 높은 점수를 받았다. 이는 가열조리를 하는 과정에서 추출물의 색과 향이 변화하고, 추출물 첨가량이 증가 할수록 떫은맛이 증가하여 기호도에 영향을 미친 것으로 판단된다.

2. 일반성분 측정

대조구편, 구아바편, vitamin C편의 일반성분을 측정된 결과는 Table 4에 나타내었다. 수분함량은 각각 75.22%, 65.67%, 67.35%로 대조구편이 유의적으로 가장 높고 구

Table 4. Proximate compositions of guavapyun

Content(%)	Control	Guavapyun ¹⁾	Vitamin C	F-value
Moisture	75.22±1.30 ^{a2)}	65.67±0.68 ^b	67.35±2.11 ^b	33.35*** ³⁾
Crude Protein	0.09±0.00 ^b	0.13±0.00 ^a	0.09±0.00 ^b	infy***
Crude Lipid	0.11±0.01 ^b	0.70±0.24 ^a	0.08±0.01 ^b	18.60**
Ash	0.11±0.06 ^a	0.21±0.06 ^a	0.17±0.05 ^a	2.51
Carbohydrate	24.47±0.06 ^b	33.29±0.06 ^a	32.31±0.05 ^a	32.63***

¹⁾ Add 0.50% of guava fruit extract and 1% of guava fruit freezedry powder to guavapyun.

^{2)a-b} means in a row followed significantly different(p<0.05) by Duncan's multiple range test.

³⁾ *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001.

아바편이 가장 낮는데, 이는 구아바편 제조 배합비 설정 시 수분의 첨가량과 비례함을 알 수 있었다. 구아바편에서 조단백질 0.13%, 조지방 0.70% 함유한 것으로 나타나 대조구편과 vitamin C편에서 유의적인 차이를 보였다. 조회분은 모든 군에서 유의적 차이를 보이지 않았으며, 탄수화물 함량 역시 구아바편이 33%, vitamin C편은 32.31%로 유의적 차이를 보이지 않았지만 대조구편과는 유의적인 차이를 보였다. 이상의 일반성분 결과를 비교한 결과 영양적 측면에서 구아바편이 대조구편과 vitamin C편보다 더 우수하다고 생각된다.

3. 당도 및 pH

Nam HW 등(2004)에 의하면 당도(Sweetness, %)는 성분 gel구조 형성과 맛에 영향을 주는 요인으로써, 과편 제조시 제품의 품질 요건을 결정해주는 중요한 요소가 된다고 보고하였다. 본 연구에서 제조한 구아바편의 당도를 측정된 결과 Table 5와 같이 24.5~25.27% 범위로 측정되었다. 이는 농축액의 당도를 측정된 Kim BS 등(2003)의 무화과 농축액 23.07%, Kim EM과 Lee HG(2003)의 레몬주스 21.4%와 유사한 결과를 나타내었고, 복숭아 과편의 당도를 측정된 Park GS 등(1999) 37.2~38.6%, Nam HW 등(2004)의 유자과편 37.2~39.8% 보다는 다소 낮은 수치를 나타내었다. pH의 경우 과편의 주재료로 신맛을 가진 과일을 이용하다 보니 Kim EM와 Lee HG(2003)의 연구처럼 레몬홍삼과편 1.99~2.59, 레몬과편 2.83~3.05 등 강산성을 띤 식품으로 제조되는데, 구아바편의 pH는 5.07~5.52 범위의 약산성으로 측정됨에 따라 신맛이 약해 위에 부담을 줄일 수 있는 기능성 식품으로 손색이 없다고 생각된다.

Table 5. Quality characteristics of guavapyun

	Control	Guavapyun ¹⁾	Vitamin C	F-value	
Sweetness(%)	24.53±0.25 ^{c2)}	24.53±0.15 ^a	25.27±0.64 ^b	81.93*** ³⁾	
pH	5.07±0.004 ^b	5.11±0.02 ^b	5.52±0.03 ^a	206.71***	
Color	L-value	48.08±1.58 ^a	46.18±0.26 ^a	47.97±0.64 ^a	3.47*
	a-value	-1.37±0.11 ^a	-2.21±0.14 ^b	-1.43±0.19 ^a	29.12***
	b-value	-10.19±0.15 ^b	1.25±0.30 ^a	-9.79±0.20 ^b	2575.37***
Texture	Hardness	921.93±40.80 ^a	695.97±19.38 ^b	638.67±43.33 ^b	51.52***
	Adhesiveness	25.60±4.91 ^a	43.63±3.55 ^b	30.57±1.38 ^a	20.21**
	Springiness	0.94±0.03 ^a	0.92±0.02 ^a	0.90±0.02 ^a	2.12
	Chewiness	800.17±20.21 ^a	606.67±0.55 ^b	535.46±25.10 ^c	162.56***
	Gumminess	854.29±34.68 ^a	661.35±11.44 ^b	597.08±40.34 ^c	54.47***
	Cohesiveness	0.93±0.01 ^b	0.95±0.01 ^a	0.93±0.01 ^b	8.67*

¹⁾ Add 0.50% of guava fruit extract and 1% of guava fruit freezedry powder to guavapyun.

^{2)a-c} means in a row followed significantly different(p<0.05) by Duncan's multiple range test.

³⁾ *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.00

4. 색도 및 texture

색도와 texture의 경우 관능 기호도와 흡사한 결과를 나타내었다(Table 5). 색도의 경우 Nam HW 등(2004)의 보고에 의하면 오미자편의 경우 전분 함량이 증가 할수록 L 값이 증가, 겔화제에 따라 레몬과편의 L, a, b 값이 유의적으로 달라지는 연구 결과 등을 보고함으로써 전분 첨가 비율에 따라 색도의 차이가 있음을 확인할 수 있었다. 본 연구 역시 시료간의 유의적 차이는 보였으나, b 값(황색도)의 경우 구아바편에서 가장 높게 나타났으나, 재료 배합비에서 동일한 양의 녹두전분을 사용하였기에 유사한 L 값이 측정되었다고 생각된다. 또한 Kim AJ 등(2003)의 오디편의 품질특성에 관한 연구에 따르면 추출물 첨가량이 증가할수록 대조구보다 경도, 응집성, 검성, 씹힘성은 증가하는 경향을 보이다 1% 이상의 추출물 첨가 오디편에서 감소하는 경향을, Han SK 등(2006)의 복분자편의 품질특성 연구에 따르면 대조구보다 착즙액 첨가량 높을 때 경도, 부착성, 검성은 감소하고, 응집성과 탄력성은 증가하는 경향을 보인다고 보고하였다. 본 연구에서는 동일한 양의 추출물 첨가 및 수분비율을 이용하였기에 texture는 경도, 씹힘성, 검성의 경우 대조구편이 유의적으로 높았고, 부착성과 응집성은 구아바편에서 유의적으로 높았으며, 탄력성은 시료간 유의적 차이가 없었다. 부착성과 응집성이 대조구편 보다 구아바편에서 더 높은 것은 구아바 열매 추출물과 재료들 간의 gel 형성력이 향상되었기 때문이라 생각되며, 재료 배합비 설정에 따라 녹두전분과 설탕, 꿀 양이 동일하였기에 탄력성에서는 유의적 차이를 보이지 않았다고 생각된다.

5. 총 페놀 함량 및 항산화능

대조구편, 0.5% 구아바 열매 추출물 첨가 구아바편 및 vitamin C편의 항산화 물질 및 항산화능을 측정된 결과 Table 6과 같다.

Table 6. Antioxidative activity of guavapyun

	Control	Guavapyun ¹⁾	Vitamin C	F-value
Phenol ²⁾	8.18±0.48 ^{c3)}	23.57±0.16 ^a	15.05±0.27 ^b	1626.81*** ⁴⁾
DPPH ⁵⁾	4.41±1.68 ^c	41.37±0.46 ^a	11.33±0.01 ^b	1149.84***
FRAP ⁵⁾	4.49±0.08 ^c	9.06±0.46 ^a	7.03±0.18 ^b	185.19***
ABTS ⁵⁾	2.17±0.30 ^c	15.35±0.19 ^a	4.51±0.20 ^b	2677.09***

¹⁾ Add 0.50% of guava fruit extract and 1% of guava fruit free-dried powder to guavapyun.

²⁾ Total phenolic content expressed in mg gallic acid equivalents per 100 g fresh pyun.

^{3)a-c} means in a row followed significantly different(p<0.05) by Duncan's multiple range test.

⁴⁾ ***p<0.001.

⁵⁾ DPPH, FRAP and ABTS antioxidative activity expressed in mM trolox equivalents per g fresh pyun.

항산화 물질로는 식물들의 2차 대사산물로 생성되는 페놀성 화합물의 함량을 측정하였다. 이는 생물체 내에서 다양한 생리활성을 낸다고 보고되고 있으며, 본 연구에서는 *Psidium guajava* 품종에서 유래된 폴리페놀 화합물 중 gallic acid를 표준 물질로 하여 총 페놀 함량을 측정하였다. 그 결과, 대조구편의 총 페놀 함량은 18 mg GAE/100 g, 구아바편의 총 페놀 함량은 23.57 mg GAE/100 g, vitamin C편의 총 페놀 함량은 15.05 mg GAE/100 g으로 구아바편이 대조구편의 2배, vitamin C편의 0.7배로 측정되었다.

항산화 물질은 유리기 소거 작용을 가지며 이는 활성 라디칼에 전자를 공여하여 식물중의 항산화 효과나 인체에서 노화를 억제하는 척도로 이용된다(Kim MJ 2010). 이에 본 연구에서는 DPPH 방법, ABTS 방법 및 FRAP 방법을 이용하여 구아바편의 항산화 활성을 측정하였다.

DPPH는 짙은 자색을 띠는 비교적 안정한 유리기로서 cysteine, glutathione과 같은 함 유황아미노산과 BHA 등에 의해 환원되어 탈색되므로 항산화 물질을 검색하는데 많이 이용되고 있다(Jeon HR 등 2009). 구아바 열매 추출물을 첨가한 구아바편의 DPPH radical 소거능은 대조구편 4.43 mM TE/g, 구아바편은 41.37 mM TE/g, vitamin C 첨가편 11.33 mM TE/g으로 나타났으며, 구아바편이 대조구편의 10배, vitamin C 첨가편의 4배의 항산화능을 가지고 있음을 확인하였다.

FRAP 방법은 측정하려는 시료나 추출물의 화합물에 함유되어 있는 환원제에 의해 Fe³⁺를 Fe²⁺ 형태로 환원시키는 능력을 측정하는 방법이다(Hassas-Roudsari M et al 2009). 구아바 열매 추출물을 첨가한 구아바편의 환원력은 대조구편이 4.49 mM TE/g, 구아바편이 9.06 mM TE/g, vitamin C 편이 7.03 mM TE/g으로 나타나 구아바편이 대조구편의 2배, vitamin C편의 1.3배 강한 활성능을 가짐을 확인하였다.

ABTS 방법 역시 항산화 활성을 스크리닝 하는데 많이 이용하는 방법으로, lipophilic 또는 hydrophilic 항산화 물질의 측정에 적용 가능한 방법으로 이 방법에 의한 항산화 활성은 ABTS radical을 억제하거나 소거하는 것에 의해 이루어진다(Hassas-Roudsari M et al 2009). ABTS⁺ radical 소거 활성의 경우, 대조구편이 2.17 mM TE/g, 구아바편이 15.37 mM TE/g, vitamin C 편이 4.51 mM TE/g으로 나타나 구아바편이 대조구편의 7배, vitamin C편의 4배 강한 활성능을 가짐을 확인 할 수 있었다.

IV. 요약 및 결론

기능성 구아바편 제조 시 구아바 열매 추출물 최적 첨가 비율을 설정하기 항산화 활성 측정에서 가장 우수했던 구아바 열매 추출물을 0%, 0.25%, 0.5%, 0.75%, 1%

첨가하여 구아바편을 제조하여 관능검사를 실시하였다. 그 결과 0.5% 첨가구가 가장 좋은 평가를 받았다.

구아바 열매 추출물 첨가 구아바편의 품질 특성을 살펴보기 위해 무첨가편, 0.5% 구아바 열매 추출물 첨가편과 항산화 활성을 비교하기 위해 vitamin C편을 제조하였다. 대조구편, 구아바편, vitamin C편의 일반성분의 측정 결과, 수분함량은 재료 배합 비율에 의한 물 첨가량과 비례하는 대조구편>vitamin C편>구아바편 순서로 높았고, 조단백, 조지방, 회분, 탄수화물은 추출물을 첨가한 구아바편에서 가장 높은 함량을 나타내었다. 당도와 pH, 색도(L값, a값, b값)의 경우 큰 차이를 보이지 않았으며, texture 측정 결과 경도, 씹힘성, 검성은 대조구편이 유의적으로 높았고, 부착성과 응집성은 구아바편에서 유의적으로 높았으며, 탄력성은 시료간 유의적 차이가 없었다. 대조구편, 구아바편, vitamin C편의 총 페놀 함량은 각각 18 mg GAE/100 g, 23.57 mg GAE/100 g, 15.05 mg GAE/100 g, 항산화능 측정 결과 DPPH radical 소거 활성은 4.43 mM TE/g, 41.37 mM TE/g, 11.33 mM TE/g, FRAP은 4.49 mM TE/g, 9.06 mM TE/g, 7.03 mM TE/g, ABTS⁺ radical 소거 활성은 2.17 mM TE/g, 15.35 mM TE/g, 4.51 mM TE/g 으로 모든 실험에서 구아바편이 가장 좋은 활성을 나타내었다.

이상의 결과를 종합해 볼 때 구아바 열매 추출물을 첨가한 구아바편은 기호도 및 품질평가에서 좋은 평가를 얻었고, 항산화능 또한 가지고 있으므로, 기능성 식품 소재로서 구아바 열매 추출물의 활용성을 확인 하였다. 또한 구아바편 역시 항산화 기능성 식품으로서 가치 또한 뛰어날 것이라 생각된다.

참고문헌

- 강인희. 1997. 한국의 맛. 대한교과서주. 서울. 한국. p 327-328
- 정혜경. 2009. 천년 한식 견문록. 생각의 나무. 서울. 한국. p 291-297
- A.O.A.C. 2000. Official method of analysis. 16thed. Association of Official Analytical Chemists. Washington D.C. USA
- Benzie IFF and Strain JJ. 1999. Ferric reducing/antioxidant power assay : Direct measure of total antioxidant activity of biological fluids and modified version for simultaneous measurement of total antioxidant power and ascorbic acid concentration. *Methods in Enzymology* 299(1):15-27
- Blois MS. 1958. Antioxidant determination by the use of a stable free radical. *Nature* 26(4):1199-1200
- Cho SH. 2001. Bibliographical study on the kwa-pyun Korean traditional sweets. *J Bucheon College. Institute for Industrial Technology Bucheon College* 22:173-179
- Chung HK, Chang YE and Song ES. 1997. Characteristics of calcium added grape jelly developed for children. *Korean J Dietary Culture* 12(5) : 561-565
- Han SK, Yang HS and 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
- Hassas-Roudsari M, Chang PR, Pegg RB and Tyler RT. 2009. Antioxidant capacity of bioactives extracted from canola meal by subcritical water, ethanol and hot water extraction. *Food Chem* 114:717-726
- Jeon HR, Kim MH, Son CW and Kim MR. 2009. Quality characteristics and antioxidant activity of calcium-added gallic yanggaeng. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38(2):195-200
- Kim AJ, Kim MW, Woo NY, Kim MH and Lim YH. 2003. Quality characteristics of oddi-pyun prepared with various levels of mulberry fruit extract. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 19(6):708-714
- Kim BS, Jeong MR and Lee YE. 2003. Quality characteristics of muhwakwa-pyun with various starches. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 19(6):783-793
- Kim EM and Lee HG. 2003. Development of lemon pyun by the addition of various gelling agents. *Korean J Food Cookery 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 Cookery Sci* 22(2):105-110
- Kim KS and Chae YK. 1998. Effects of the kinds of starch and sweetener on the quality characteristics of kamgyulpyun. *Korean J Food Cookery Sci* 14(1):50-56
- Kim MJ. 2010. Antioxidative activity of Korean guava fruit and quality characteristics of guavapyun. University of Sookmyung women's. Masters's Thesis.
- Nam HW, Hyun YH and 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 Dietary Life* 14(6):591-597
- Park BJ and Minchio O. 2008. Antioxidant activities and tyrosinase inhibitory effects of guava(*Psidium guajava* L.) leaf. *Korean J Plant Res* 21(5):408-412
- Park GS, Cho JW and Kim IS. 1999. The effect of addition of mung bean starch and potato starch on the textural and sensory characteristics of peach pyun. *Korean J Food Nutr* 12(2):156-163
- Swain T and Hillis WE. 1958. The phenolic constituents of *Prunus domestica* I.-the quantitative analysis of phenolic constituents. *J Sci Food Agriculture* 10(3):63-68
- RE R, Pellegrini N, Proteggente A, Pannala A, Yang M and Rice-Evans C. 1999. Antioxidant activity applying an improved abts radical cation decolorization assay. *Free Radical Biology Med* 26:1231-1237

2010년 3월 25일 접수; 2010년 5월 10일 심사(수정); 2010년 5월 10일 채택