아사이베리(*Euterpe oleracea* Mart.)를 첨가한 전통주악의 이화학적 · 물리적 품질특성

황수영 · 박금순[†]

대구가톨릭대학교 생명식품학부

Physiochemical and Physical characteristics of juak with acaiberry(*Euterpe oleracea* Mart.)

Su Young Hwang · Geum Soon Park[†]

Faculty of Food Service and Technology, Catholic University of Daegu

Abstract

Acaiberry(*Euterpe oleracea* Mart.) was partially substituted from the formula for *juak* and the subsequent effects on the physiochemical and physical characteristics. And this study was carried out to standardize the recipe of acaiberry-*juak*. Acaiberry powder was added in 0(control), 1, 3 and 5% substitution ratios by weight per glutinous rice flour. Also, acaiberry puree was added in 3, 6 and 9% substitution ratios by weight water. The moisture contents showed *juak* with addition of acaiberry contents were lower than control. The diameter of the *juak* decreased with increasing levels of the added acaiberry powder and puree, whereas the height increased with increasing amount of the powder and puree. The Hunter colorimetric L-values of the dough and acaiberry-*juak* decreased as the amount of acaiberry powder and puree increased. Hunter a and b-values both increased with increasing levels of the acaiberry powder and puree. Textural characteristics there were increase in hardness, springiness, chewiness as the amount of acaiberry powder and puree increased(p<.001). Cohesiveness were not significantly different as the level of acaiberry powder and puree increased(p<.001). The anti-oxidant capacity results, anthocyanin, DPPH radical scavenging activity, SOD-like activity, Nitrate-scavenging ability tended to increased by according to the addition acaiberry powder and puree(p<.001). As measured DSC, the onset temperature and enthalpy were accordingly increased during storage period as the acaiberry contents were higher than control. According to sensory evaluation results, the after swallowing, appearance, flavor, taste and texture of *juak* was acaiberry powder 1% and acaiberry puree 6% proper score is recorded. Overall acceptability of acaiberry *juak* powder 1%, puree 6% percent of the additives are also the highest mark in the sensory characteristics. Also acaiberry powder addition of more than demonstrate a good reputation in the development *juak* will suggest more appropriate form of puree.

Key words: Acaiberry, *Juak*, Physiochemical characteristics, Physical characteristics

1. 서 론

Acaiberry(*Euterpe oleracea* Mart.)는 동글동글한 모양의 보

라색 과일로 탄탄한 과육이 씨를 감싸고 직경은 1~1.4 cm로 블루베리보다 약간 큰 정도이다(Jie K 등 2010, Marcason W 2009). 아사이베리는 항산화물 도와주는 안토시아닌(Anthocyanin)과 폴리페놀(Polypenol)이 다량 함유되어 있어 다른 종류의 식용 베리 중 항산화력이 우수하다고 밝혀지고 있다(Patricia D와 Spada S 2009). 아사이베리의 안토시아닌은 주로 과일의 껍질에 282~303 mg / 100 g 함유하고 있고, 항산화작용을 비롯한 피부미용, 시력회복, 당뇨병 등 각종 성인병 예방에도 탁월한 효능이 있는 것으로 알려져 있다

[†]Corresponding author: Geum-Soon Park, Faculty of Food Service and Technology, Catholic University of Daegu
Tel: +82-53-850-3512
Fax: +82-53-850-3512
E-mail: gspark@cu.ac.kr

(Alexander Schauss 2010, Veridiana Vera de Rosso 등 2008).

떡은 우리나라 고유의 전통적 특별음식으로 제의(祭儀)나 토속적인 관습에서 행하는 모든 행사의 필수음식으로 그 종류, 형태 및 조리법이 다양하다(Paik JE과 Chun HJ 1989). Mang HY와 Lee HG(1988)에 따르면 우리나라 고문헌에 기록되어 있는 떡은 조선시대의 떡만으로도 198가지로, 크게 찌는 떡, 치는 떡, 지지는 떡, 삶는 떡으로 분류한다. 주악은 찹쌀가루에 다진 석이, 대추, 은행 등을 섞어 반죽하고 작은 송편 모양으로 빚어 기름에 지진 것으로 꿀에 집청하여 잣가루, 계피가루를 뿌려 편의 옷기로 사용하거나 후식으로 먹는다. 지지는 떡에 대한 연구로 Paik JE과 Chun HJ(1989)의 찹쌀가루에 율무가루를 첨가한 주악의 조직감 변화와 기호성에 대한 연구, Lee HG와 Jeong SS(1995)의 우메기떡의 재료 배합비에 따른 texture 특성 연구가 이루어졌다. Kim MA(2000)의 밀가루와 튀김온도의 변화를 통한 개성주악의 품질변화, Kim WJ 등(2002)은 찹쌀가루에 대한 멥쌀가루와 밀가루의 배합비율, 탁주와 소주 등 부재료 첨가에 따른 우메기떡의 조직특성, Lee SH 등(2003)은 기름의 양과 지지는 시간의 변화에 따른 화전의 관능적 및 물리적 특성을 연구하였다. Choi YO 등(2009)의 찹쌀가루와 감국 배합량에 따른 가장 좋은 recipe와 찾은 배합비를 통한 소를 달리한 감국주악의 기호도를 살펴 보았으며, Lee BY 등(2011)은 화전에 머루즙을 첨가하여 이화학적 및 관능적 특성에 대한 연구 등이 진행되어 왔다. 현재 까지 이루어진 주악에 관한 연구는 부재료와 제조방법의 변화 등으로부터 주악의 품질특성 변화에 대해 살펴보았습니다. 전통음식의 하나인 떡에 대한 관심이 높아지고 있으나 번거로운 제조방법, 노화로 인한 짧은 저장성 등으로 상품화, 대중화의 어려움이 큰 문제로 대두되고 있다(Joung HS 2004). 이에 본 연구는 전통주악 제조 시 향산화성이 높다고 알려진 아사이베리 분말과 푸레를 첨가하여 이화학적, 물리적 품질특성에 미치는 영향을 살펴보고 최적 배합비를 제시하여 주악의 대중화 및 이용도를 증진시키고자 하였다.

II. 재료 및 실험방법

1. 재료

찹쌀은 대구광역시 재래시장에서 구입하여 찹쌀가루로 만들어 사용하였으며, 소금은 영진식품, Acaiberry(*Euterpe oleracea Mart.*) 분말과 푸레는 (주) 한국아사이베리에서 구입하였다. 기름은 백설표 기름, 물은 증류수를 사용하였다.

2. 시료제조

아사이베리 분말과 푸레를 첨가한 전통주악의 제조과정은 Table 1의 배합비로 Fig. 1과 같이 제조하였다. 찹쌀을 5회 세척하여 18℃ 수돗물에서 6시간동안 수침한 후 30분 동안 체에 받쳐 물기를 뺀 다음 찹쌀을 제분기에 갈아 200 mesh 체에 내린 후 아사이베리 분말(1, 3, 5%) 및 푸레(3, 6, 9%)와

물, 1%의 소금을 첨가하여 익반죽하였다. 찹쌀 반죽을 10 ± 0.5 g씩 떼어 등글게 빚어 2분 동안 기름에 지져내어 실온에서 1시간 방냉 후 실험의 시료로 사용하였다.

Table 1. Formulas for *juak* added with acaiberry(*Euterpe oleracea Mart.*)

Ingredient (g)	Concentrations						
	Con.	Powder (%)			Puree (%)		
	0	1	3	5	3	6	9
Glutinous (g)	200	198	194	190	200	200	200
Acaiberry powder (g)	0	2	6	10	-	-	-
Acaiberry puree (mL)	-	-	-	-	6	12	18
Water (mL)	36	36	36	36	30	24	18
Salt (g)	2	2	2	2	2	2	2

Fig. 1. A manufacturing process of *juak* added with acaiberry powder and puree

3. 실험방법

1) 수분함량 측정

시료 1 g을 30분간 적외선 수분 측정기(Moisture determination balance FD-600, KETT Electric Laboratory, Japan)를 이용하여 3회 반복 측정한 후 그 평균값을 이용하였다.

2) 팽화도 측정

지진 전후의 크기 변화를 비교하기 위하여 지진 전후의 주악을 caliper(Digimatic caliper CD-15CP, Mitutoyo Corp. Japan)로

지지기 전의 직경과 높이 W1과 H1, 지진 후의 직경과 높이를 W2와 H2를 각각 $100 \times W2/W1$, $100 \times H2/H1$ 으로 표시하였다.

3) 색도 측정

주악을 지지기 전의 반죽 상태와 지진 후 상태를 각각 색차계(CR-400, Hanseung E&I Co., LTD., Japan)를 사용하여 명도(L, Lightness), 적색도(a, Redness), 황색도(b, Yellowness) 값을 3회 반복 측정하여 그 평균값으로 나타내었다.

4) 조직감(Texture) 측정

Choi YO 등(2009)을 참고하여 rheometer(Compac-100, Sun Sci. Co Ltd, Tokyo, Japan)를 이용하여 물성 측정(mastication test)을 실시하였고, 시료당 3회 반복 측정하여 평균치를 나타내었다. 시료는 표면을 제거시키고 분석하였으며 경도(Hardness), 탄력성(Springiness), 응집성(Cohesiveness), 씹힘성(Chewiness), 부서짐성(Brittleness)을 측정하였다.

5) 안토시아닌(Anthocyanin) 측정

Kim SJ 등(1996), Park MK(2007)을 참고하여 시료 각각 1 g에 추출용매(에탄올 : 증류수 : HCL = 85 : 13 : 2) 30 mL 가하여 stirrer를 사용해 30℃에서 24시간 동안 균질화시켜 색소를 추출한 다음 Whatman No. 1 여과지로 여과하고 membrane filter(Milipore 5.0 μ m)로 여과를 하여 2시간 암소방치 후 흡광도 532 nm에서 측정하였다.

6) DPPH 전자공여능(DPPH free redical) 측정

Blois MS(1958)의 방법에 의한 DPPH(2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl) free radical 소거법을 변형하여 측정하였다. 시료 10 g에 에틸알코올 20 mL를 가하여 균질화시켜 원심분리 후 취한 상등액 3 mL와 DPPH 용액 6 mL를 갈색병에 넣어 섞은 뒤 30분간 정치한 후 흡광도 517 nm에서 측정하였으며 아래의 식에 의해 전자공여능을 산출하였다.

$$\text{전자공여능(\%)} = [1 - (\text{시료첨가구의 흡광도} / \text{무첨가구의 흡광도})] \times 100$$

7) SOD 유사활성(SOD-like activity) 측정

Marklund & Marklund(1974)의 방법에 따라 시액 0.2 mL에 pH 8.5로 조정된 tris-HCL buffer 용액 3 mL와 7.2 mM pyrogallol 0.2 mL를 가하고 25℃에서 10분간 반응시킨 후 1N HCL 1 mL를 가하여 반응을 정지시키고 흡광도 420 nm에서 측정하였으며 아래의 식에 의해 SOD 유사활성을 산출하였다.

$$\text{SOD 유사활성(\%)} = 100 - [(\text{시료첨가구의 흡광도} / \text{무첨가구의 흡광도}) \times 100]$$

8) 아질산염 소거능(Nitrate-scavenging ability, NSA) 측정

Kato 등(1987), Kim 등(1987)의 방법에 따라 1 mM NaNO₂

용액에 각 시료 1 mL를 가하고 0.1 N HCL과 0.2 M 구연산 완충액으로 pH 2.5로 보정한 다음 완충액을 가하여 총 부피를 10 mL로 하였다. 이 용액을 37℃에서 1시간 반응시킨 후 각 반응액 1 mL 취하여 2% 초산용액 3 mL와 30% 초산용액으로 용해한 Griess reagent(1% sulfanilic acid : 1% naphthylamine = 1 : 1) 0.4 mL를 차례로 가한 후 진탕 혼합하여 실온에서 15분간 방치 후 520 nm에서 흡광도를 측정하였다. 아래의 식에 의해 아질산염 소거능을 산출하였다.

$$\text{NSA(\%)} = 100 - [(\text{시료첨가구의 흡광도} / \text{무첨가구의 흡광도}) \times 100]$$

9) 관능검사

시료번호는 난수표를 이용하여 3자리 숫자로 지정하였으며 직경 25 cm 흰 접시에 물과 함께 제공하였다. 관능 요원은 대학원생 30 명을 대상으로 실험 목적과 주악의 관능적 품질을 설명할 수 있는 요소들을 인지할 수 있도록 반복 훈련시킨 후 관능검사를 실시하였다. 관능평가 항목은 외관의 색과 매끄러움, 구수한 향과 기름진 향, 구수한 맛과 구수한향, 조직감의 견고성, 탄력성, 응집성, 씹힘성과 전체적인 기호도에 대해 7점 항목 척도법(1점 - 가장 약하다, 가장 기호도가 낮았다. 7점 - 가장 강하다, 가장 기호도가 높았다.)으로 나타내었다.

10) 통계처리

데이터 분석은 컴퓨터 통합 프로그램인 SAS를 이용하여 각 실험군간의 평균치 유의성을 p<.05 수준에서 분산분석(Analysis of variance)과 Duncan의 다중 범위 검정(Duncan's multiple range test)을 이용하여 검증하였다.

III. 결과 및 고찰

1) 수분함량

아사이베리 분말과 푸레를 첨가한 주악의 수분함량을 나타낸 결과는 Table 2와 같다. 아사이베리 분말과 푸레를 첨가하지 않은 대조군이 가장 높게 나타났으며 아사이베리 분말 첨가군의 경우 22.30~22.42%, 아사이베리 푸레 첨가군의 경우 22.21~21.21%로 나타나 각 시료간 유의적인 차이는 없었다.

Table 2. Moisture contents of *juak* prepared with different ratio of acaiberry powder and puree

Concentrations Composition	Con.	Powder (%)				Puree (%)			F-value
	0	1	3	5	3	6	9		
Moisture (%)	24.69 ±0.04 ^a	22.30 ±0.01 ^b	22.41 ±0.01 ^b	22.42 ±0.01 ^b	22.21 ±0.02 ^b	22.41 ±0.36 ^b	21.21 ±0.10 ^c	180.33 ^{***}	

^{a-d} Means with different letters are significantly different at p<0.05

^{***} p<.001

Table 3. Size of dough and *juak* prepared with different ratio of acaiberry powder and puree

Concentrations		Diameter (mm)		Height (mm)		A	B
		Dough (W1)	<i>Juak</i> (W2)	Dough (H1)	<i>Juak</i> (H2)		
Con.	0	37.74±0.19	39.90±1.83	8.35±0.19	9.59±0.50	105.73	114.94
	1	37.60±0.43	39.22±0.52	7.16±0.30	7.79±0.60	104.31	109.06
	3	38.76±0.53	40.16±1.13	7.27±0.22	9.42±0.84	103.60	129.65
	5	38.33±0.32	39.08±0.94	7.68±0.57	10.12±1.30	101.96	132.01
Powder (%)	3	36.01±0.33	36.80±0.87	8.98±0.40	8.31±0.71	102.18	92.44
	6	35.98±0.09	36.99±0.97	7.60±0.55	7.23±0.35	102.81	95.69
	9	37.33±1.15	38.29±1.34	7.00±0.23	6.87±0.69	102.62	98.25

A : (Diameter after frying/Diameter before frying)×100

B : (Height after frying/Height before frying)×100

2) 팽화도

Table 3은 아사이베리 분말과 퓨레 첨가 주악의 지진 전 후(Dough, *Juak*) 나타나는 차이를 측정한 결과이다. 대조군에 비해 아사이베리 분말을 첨가한 주악의 직경은 감소하였으며, 두께는 두껍게 나타났다. 아사이베리 퓨레를 첨가한 주악의 경우 직경과 두께 모두 감소하는 경향을 나타냈었다. Kim MA(2000)의 연구결과에 따르면 찹쌀가루의 반죽은 가열하면서 반죽이 팽창하였다가 식으면서 내부의 해면구조가 꺼져버려 두께가 크게 감소하였고, 시료구의 첨가비율이 클수록 직경이 작아지고 두께가 두터워진다고 보고하여 본 실험결과와 유사하게 나타났다.

3) 색도

Table 4는 지진 전후의 주악 색도를 측정한 결과이다. 반죽의 L값은 대조군이 가장 밝게 나타났으며 아사이베리 분말과 퓨레 첨가 주악은 첨가량의 증가에 따라 유의적으로 감소하였다($p<.001$). a값과 b값은 아사이베리 분말과 퓨레의 첨가량의 증가에 따라 높은 값을 나타내었다. 지진 후 주악의 L

값은 반죽의 경우보다 낮은 값을 나타내었지만 아사이베리의 분말(49.86~30.78)과 퓨레(60.40~45.06)의 첨가량이 증가할수록 어두워지는 경향을 나타내었다. a값과 b값 역시 아사이베리 분말과 퓨레 첨가 증가량에 따라 유의적으로 증가하는 경향을 나타내었다($p<.001$). 이는 Choi YO 등(2009)의 감국을 첨가한 주악의 색도에서 감국의 첨가량이 증가할수록 L값은 감소하고, a값과 b값은 증가하는 결과와 유사하게 나타났다. L값의 감소와 a값의 증가는 아사이베리 분말과 퓨레가 지닌 색상이 주악의 색상에 영향을 미치는 것으로 볼 수 있었으며, b값의 증가는 주악을 기름에 지짐으로써 값이 증가하는 것으로 사료된다.

4) 조직감(Texture)

Table 5와 같이 texture 측정에서 경도(hardness)는 대조군이 0.47로 가장 낮게 나타났으며, 아사이베리 분말 첨가군이 0.82~1.18%, 아사이베리 퓨레 첨가군이 0.52~0.69%로 첨가량의 증가에 따라 유의적으로 증가하였다($p<.001$). 아사이베리 분말이 아사이베리 퓨레보다 견고성이 낮은 것은 분말이

Table 4. Color of dough and *juak* prepared with different ratio of acaiberry powder and puree

Composition Concentrations		Dough			Juak		
		L	a	b	L	a	b
Con.	0	91.52±0.53 ^a	-0.87±0.00 ^f	5.80±0.08 ^d	76.53±0.37 ^a	-2.08±0.02 ^g	6.54±0.13 ^d
	1	68.81±0.82 ^d	4.99±0.09 ^c	3.62±0.10 ^f	49.86±0.76 ^d	5.23±0.11 ^d	3.81±0.12 ^f
	3	55.32±0.75 ^f	8.10±0.21 ^b	3.66±0.05 ^f	34.11±1.08 ^f	8.47±0.08 ^b	5.40±0.28 ^e
	5	50.15±0.71 ^g	9.07±0.32 ^a	4.24±0.10 ^e	30.78±0.60 ^g	9.16±0.04 ^a	6.27±0.24 ^d
Powder (%)	3	76.07±0.26 ^b	2.80±0.03 ^e	8.31±0.13 ^c	60.40±0.53 ^b	3.24±0.06 ^f	10.93±0.36 ^c
	6	70.20±0.53 ^c	4.05±0.37 ^d	9.45±0.59 ^b	54.13±0.64 ^c	4.19±0.09 ^e	11.59±0.07 ^b
	9	67.29±0.89 ^c	5.12±0.11 ^c	10.67±0.39 ^a	45.06±0.23 ^c	5.63±0.12 ^c	13.47±0.16 ^a
F-value		1222.93 ^{***}	770.03 ^{***}	332.49 ^{***}	1736.52 ^{***}	6322.91 ^{***}	860.52 ^{***}

¹⁾ a~g Means with different letters are significantly different at $p<.05$ ^{***} $p<.001$

Table 5. Texture of juak prepared with different ratio of acaiberry powder and puree

Concentrations	Composition	Hardness (g/cm ²)	Springiness (%)	Cohesiveness (%)	Chewiness (kg)	Brittleness (g)
Con.	0	0.47±0.34 ^e	82.70±0.11 ^g	78.69±0.28 ^f	0.35±0.05 ^f	28.53±0.26 ^g
	1	0.82±0.02 ^b	84.26±0.30 ^f	78.89±0.02 ^f	0.61±0.02 ^c	50.49±0.13 ^c
	3	1.16±0.14 ^a	84.98±0.55 ^e	79.16±0.04 ^e	0.82±0.03 ^b	70.05±0.04 ^b
Powder (%)	5	1.18±0.05 ^a	85.82±0.24 ^d	83.93±0.03 ^a	0.94±0.04 ^a	84.25±0.17 ^a
	3	0.52±0.04 ^{de}	89.22±0.32 ^c	80.20±0.15 ^d	0.41±0.01 ^e	35.62±0.08 ^f
	6	0.60±0.02 ^{cd}	90.35±0.46 ^b	80.64±0.05 ^c	0.48±0.03 ^d	39.31±0.09 ^e
Puree (%)	9	0.69±0.01 ^c	91.36±0.50 ^a	81.74±0.07 ^b	0.49±0.03 ^d	43.34±0.18 ^d
F-value		68.69 ^{***}	225.40 ^{***}	652.96 ^{***}	172.18 ^{***}	51078.4 ^{***}

¹⁾ a-g Means with different letters are significantly different at p<0.05

^{***} p<.001

퓨레보다 고형분 함량이 많고 수분함량은 낮아 이러한 결과가 나타난 것으로 보인다. 탄력성(springiness)은 대조군 82.70%에 비해 아사이베리 분말과 아사이베리 퓨레 첨가 시 첨가량이 증가함에 따라 p<.001에서 유의하게 증가하는 경향을 보였다. 응집성(cohesiveness)은 대조군(78.69)에 비하여 아사이베리 분말 5% 첨가군(83.93), 아사이베리 퓨레 9% 첨가군(81.74)이 가장 높게 나타났으며, 첨가량의 증가에 따라 아사이베리 분말과 퓨레 첨가군 모두 유의하게 증가하였다. 씹힘성(chewiness)과 부서짐성(brittleness) 역시 아사이베리 분말과 퓨레의 첨가량의 증가에 따라 증가하여 시료들간 유의한 차이를 보였다. Kim HS(2012)의 아사이베리를 첨가한 머핀의 texture 경우 경도는 아사이베리 분말 첨가량의 증가에 따라 견고성이 감소하였으며, 응집성과 탄력성은 첨가구간의 유의적인 차이가 없어 아사이베리 주악과 상반되는 결과를 나타내었다.

5) 안토시아닌(Anthocyanin)

Fig. 2는 안토시아닌 함량을 측정한 결과로 대조군에 비해 아사이베리 분말을 첨가한 주악은 19.49~50.19%, 아사이베리 퓨레를 첨가한 주악은 16.52~27.83%로 유의적으로 높은 안토시아닌 함량을 나타내었다(p<.001). 아사이베리의 안토시아닌 함량은 282~303 mg / 100 g으로 여러 식용 베리의 안토시아닌의 함량과 비교해보았을 때 안토시아닌의 함유량이 높은 것으로 나타났(Wu X 등 2006, Alexander Schauss 2010, Veridiana Vera de Rosso 등 2008). 따라서 본 연구의 실험결과 대조군에 비해 아사이베리 분말과 퓨레를 첨가한 주악의 안토시아닌 함량이 높은 경향을 나타낸 것은 아사이베리 분말과 퓨레의 첨가가 주악의 안토시아닌 함량에 영향을 준 것이라 사료된다.

6) DPPH 전자공여능(DPPH free redical)

주악의 DPPH 전자공여능을 나타낸 결과는 Fig. 2와 같다. 대조군 22.67%에 비해 아사이베리 분말 첨가군은 67.00~82.67% 분포로 5% 첨가 주악이 가장 높았고, 아사이베리

리 퓨레 첨가군은 45.33~61.67%로 9% 첨가군이 가장 높게 나타났(p<.001). 아사이베리 분말의 DPPH 전자공여능은 78.06%이고, 아사이베리 퓨레는 69.52%로 아사이베리 분말 첨가군의 DPPH 전자공여능이 아사이베리 퓨레 첨가군보다 높게 나타났지만 아사이베리 첨가량이 많아질수록 항산화능이 높아짐을 알 수 있었다. Kim HS(2012)의 아사이베리 분말을 첨가한 머핀의 31.16~68.91%의 결과처럼 아사이베리 분말 첨가량 증가에 따라 전자공여능 활성이 증가하는 결과와 유사한 경향을 나타내었다.

7) SOD 유사활성

Fig. 2는 주악의 SOD 유사활성을 나타낸 결과이다. 대조군 23.31%에 비해 아사이베리 분말 첨가군이 34.91~54.08%, 아사이베리 퓨레 첨가군이 28.35~44.00%로 나타나 아사이베리 첨가량의 증가에 따라 유의적으로 증가하여 높은 SOD 유사활성을 나타내는 경향을 보였다(p<.001).

8) 아질산염 소거능

주악의 아질산염소거능의 측정결과는 Fig. 2와 같다. 대조군(12.00%)에 비해 아사이베리 분말과 퓨레의 첨가량이 증가함에 따라 각 시료간 유의적으로 증가하는 경향을 보였다(p<.001). 아사이베리 분말을 첨가한 주악의 경우 12.42~32.51%, 아사이베리 퓨레를 첨가한 주악의 경우 12.15~27.62%로 첨가량 증가에 따라 증가하는 경향을 나타내었다.

9) 관능검사

주악의 관능검사 결과는 Table 6과 같이 외관의 색은 아사이베리 분말과 퓨레의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 짙어지는 경향을 보였다(p<.001). 매끄러운 정도는 대조군이 가장 매끄럽게 나타났으며, 아사이베리 분말 5% 첨가군, 아사이베리 퓨레 9% 첨가군이 가장 거칠다고 평가하였다. 구수한 향은 아사이베리 분말과 퓨레의 첨가량 증가에 따라 높게 나

Fig. 2. Anthocyanin, DPPH radical scavenging activity, SOD-like activity, Nitrate-scavenging activity of juak added with acai berry powder and puree

¹⁾ Con. : Juak added with 0% acai berry (Euterpe oleracea Mart.) contents

P1 : Juak added with 1% acai berry powder contents

P3 : Juak added with 3% acai berry powder contents

P5 : Juak added with 5% acai berry powder contents

E3 : Juak added with 3% acai berry puree contents

E6 : Juak added with 6% acai berry puree contents

E9 : Juak added with 9% acai berry puree contents

²⁾ a-g Means with different letters are significantly different at $p < 0.05$

*** $p < 0.001$

타났으며, 기름진 향은 유의적으로 낮게 나타났다($p < 0.001$). 맛에서 아사이베리 분말과 푸레의 첨가량이 증가할수록 구수한 맛은 높게 평가되었고 상대적으로 기름진 맛을 없애 담백하다고 평가하였다. 조직감 평가에서는 경도, 탄력성, 씹힘성은 대조군에 비해 아사이베리 분말과 푸레를 첨가한 주악의 경우 첨가량 증가에 따라 $p < 0.001$ 로 유의적으로 높게 평가되었으며, 응집성은 유의적으로 낮게 평가되었다.

Fig. 3은 기호도 검사 결과를 QDA(quantitative descriptive analysis) file로 나타낸 것이다. 삼킨후 느낌에서는 아사이베리 분말 1% 첨가군(5.71)과 아사이베리 푸레 3%와 6% 첨가군

(5.86)으로 가장 높게 나타났다($p < 0.001$). 외관의 기호도는 아사이베리 푸레 9% 첨가군, 아사이베리 분말 1% 첨가군 순으로 높게 나타났다. 향의 기호도는 아사이베리 분말과 푸레를 첨가한 군이 대조군에 비해 높게 나타났으나, 각 시료간의 유의적인 차이는 없었다. 맛의 기호도와 조직감의 기호도에서는 아사이베리 분말 1% 첨가군과 아사이베리 푸레 6% 첨가군이 유의적으로 가장 높게 나타났다($p < 0.001$). 전반적인 기호도에서는 아사이베리 분말 1% 첨가군과 아사이베리 푸레 6% 첨가군이 각각 6.43, 6.57로 높은 선호도를 보였으며, 아사이베리 푸레 3%, 아사이베리 분말 3%, 아사이베리 푸레 9%, 대조

Table 6. Sensory evaluation of *juak* prepared with different ratio of acaiberry powder and puree

Sensory properties		Concentrations							F- value
		Con.	Powder (%)				Puree (%)		
		0	1	3	5	3	6	9	
Appearance	Color	1.00±0.00 ^f	4.28±1.07 ^d	5.86±0.66 ^b	6.86±0.36 ^a	2.57±0.94 ^c	3.86±0.86 ^d	5.28±0.73 ^c	101.29 ^{***}
	Sleekness	6.29±0.91 ^a	4.43±0.94 ^{cd}	3.00±0.55 ^e	2.00±0.96 ^f	5.43±0.76 ^b	4.86±0.36 ^{bc}	4.14±0.66 ^d	50.14 ^{***}
Flavor	Savory	1.43±0.51 ^f	2.71±1.02 ^c	4.71±0.91 ^{bc}	6.00±0.55 ^a	3.86±1.03 ^d	4.41±1.03 ^{cd}	5.00±1.11 ^b	36.40 ^{***}
	Oily	6.00±1.36 ^a	4.86±1.51 ^b	3.57±1.34 ^c	2.29±1.07 ^d	3.29±0.73 ^c	2.86±1.17 ^{cd}	2.00±0.78 ^d	20.90 ^{***}
Taste	Savory	5.71±0.73 ^a	2.14±1.03 ^c	2.86±0.86 ^d	4.57±0.51 ^b	2.14±0.36 ^c	2.71±0.73 ^{de}	3.71±1.07 ^c	39.95 ^{***}
	Oily taste	6.10±0.86 ^d	6.14±0.66 ^a	5.57±0.51 ^{ab}	4.14±0.86 ^c	5.86±0.66 ^{ab}	5.43±1.22 ^b	4.29±1.07 ^c	36.13 ^{***}
Texture	Hardness	1.57±0.76 ^c	4.00±0.55 ^c	5.43±0.51 ^b	6.43±0.76 ^a	2.57±0.76 ^d	3.57±0.76 ^c	5.00±0.78 ^b	80.03 ^{***}
	Springiness	2.71±1.33 ^c	4.57±0.76 ^b	5.57±0.76 ^a	6.14±0.66 ^a	4.29±1.07 ^b	4.71±0.91 ^b	6.00±0.55 ^a	24.65 ^{***}
	Cohesiveness	3.57±2.14 ^{abc}	4.43±0.76 ^a	4.00±2.00 ^{ab}	3.29±0.91 ^{bc}	4.27±0.76 ^a	3.86±1.17 ^{ab}	2.71±0.47 ^c	3.40 ^{**}
	Chewiness	2.86±1.79 ^d	3.57±0.94 ^c	5.28±0.73 ^{bc}	6.71±0.47 ^a	3.14±0.66 ^d	4.57±0.94 ^c	5.43±0.76 ^b	28.63 ^{***}

D) a-f Means with different letters are significantly different at $p < 0.05$ ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

군, 아사이베리 분말 5% 순이었다. 아사이베리 분말과 푸레를 찹쌀가루에 혼합하여 전통주악을 제조한 결과 아사이베리 분말 1% 첨가군과 아사이베리 푸레 6% 첨가군이 가장 좋은 품질특성 및 기호도로 나타났다. 또한 아사이베리를 첨가한 주악 제조 시 전반적인 기호도를 살펴본 결과 분말 첨가보다는 푸레 첨가 시 더 좋은 평가를 보여 주악 개발시 푸레 형태가 더 적합하리라 사료된다.

IV. 요약 및 결론

본 연구는 아사이베리 분말과 푸레를 주악 제조시 첨가하여 이화학적·물리적 특성에 미치는 영향을 알아보고, 최적 배합비율을 제시하고자 하였다. 수분함량은 아사이베리 분말과 푸레의 첨가량에 따라 유의적인 차이가 없었다. 팽화도는 아사이베리 분말과 푸레의 첨가량이 많을수록 대조군에 비해 직경은 감소하였으며, 두께는 두터워지는 경향을 보였다. 색도는 첨가량의 증가에 따라 L(명도)값은 낮게 나타났으며, a(적색도)값과 b(황색도)값은 유의하게 증가하는 경향을 보였다. Texture는 대조군에 비해 아사이베리 분말과 푸레의 첨가량이 증가할수록 경도, 탄력성, 씹힘성은 $p < 0.001$ 에서 유의적으로 증가하였으며, 응집성은 유의적으로 낮아지는 경향을 보였다($p < 0.001$). 항산화성은 안토시아닌, DPPH 전자공여능, SOD 유사활성, 아질산염 소거능 모두 아사이베리 분말과 푸레의 첨가량 증가에 따라 높은 항산화능을 나타내었다. 관능 특성 중 전반적인 기호도에서 삼킨후 느낌, 외관, 향, 맛, 조직감, 전체적인 기호도가 아사이베리 분말 1% 첨가군과 아사이베리 푸레 6% 첨가군이 높은 선호도를 보였으며, 분말 첨가보다는 푸레 첨가 시 더 좋은 평가를 보여 주악 개발시 푸레 형태가 더 적합하리라 사료된다.

참고문헌

- Alexander S. 2010. ACAI, Biosocial Publications. pp. 29-32, 77, 106-115
- Blois MS. 1958. Antioxidant determination by the use of a stable free radical, Nature 181: 1199-1200

Fig. 3. QDA profiles of *juak* prepared with different ratio of acaiberry powder and puree contents

- Choi YO, Kim GS, Park GS. 2009. Characteristics quality of juak with chrysanthemum indicum L., J East Asian Soc Dietary Life 19(6): 935-942
- Jie K, Zhimin L, Tong W, Gitte J, Alexander S, Xianli W. 2010. Anti-oxidant capacities of flavonoids compounds isolated from acai pulp. Food Chemistry 122(3): 610-617
- Joung HS. 2004. Quality of characteristics of paeksulgis added powder of Opuntia Ficus indica var. Saboten, Korean J Soc Food Cookery Sci 20(6): 93-98
- Jung HS. 2002. Sensory characteristics and rheological change of kongdduk(soybean rice cake) depending on cooking, and packaging method, Korean J of Human Ecology 5(2): 55-74
- Kato H, Lee IE, Chuyen NV, Kim SB, Hayase F. 1987. Inhibition of nitrosamine formation by nondialyzable melanoidins, Agric Bio Chem 51(5): 1333-1338
- Kim DS, Ahn BW, Yeum DM, Lee DW, Kim ST, Park YH. 1987. Degradation of carcinogenic nitrosamine formation factor by natural food components, Bull Korean Fish Soc 20(5): 463-468
- Kim HS. 2012. Quality characteristics and antioxidant activities of muffins with the aciberry(Euterpe oleracea Mart.) powder. Master thesis, The Sejong University of Korea, pp. 37-38
- Kim MA. 2000. Effect of flour and frying temperature on quality of gaeseong-juak(doughnut of waxy rice). Korean J Soc Food Sci 16(4): 316-320
- Kim SJ, Rhim JW, Lee LS, Lee JS. 1996. Extraction and characteristics of purple sweet potato pigment, Korean J Food Sci Technol 28(2): 345-351
- Lee BY, Kim NH, Kim SI, Kim SG, Kim JS, Surh JH. 2011. Preparation and characterization of physicochemical and sensory properties of hwajeon added with wild grape extract, Korean J Food Sci Technol 43(5): 588-596
- Lee HG, Jeong SS. 1995. Sensory and mechanical characteristics of woomegi dduck, Korean J Soc Food Sci 11(3): 237-243
- Lee SH, Park JE, Jang MS. 2003. Sensory and physical characteristics of hwajeun depended on the various levels of oil amounts and frying time, Korean J Soc Food Cookery Sci 19(6): 765-771
- Mang HY, Lee HG. 1988. A biblographical study of dock(Korean rice cake), Korean J Dietray Culture 3(2): 162
- Marcason W. 2009. What is the acai berry and there health benefit J,Am. Diet. Assoc 109(11): 1968
- Marklund S, Marklund G. 1974. Involvement of the superoxide anion radical in the autoxidation of pyrogallol and a convenient assay for superoxide dismutase, Eur J Biol Chem 249(3): 469-474
- Paik JE, Chun HJ. 1989. A study on juak as affected by adlay flour, Korean J Soc Food Sci 5(2): 19-25
- Park MK. 2007. Quality characteristics of strawberry jam containing sugar alcohols, Korean J Food Sci Technol 39(1): 44-49
- Patricia D, Spada S. 2009. Frozen fruit pulp of Euterpe oleracea Mart.(acai) prevents hydrogen peroxide-induced damage in the cerebral cortex, cerebellum, and hippocampus of rats, J Med food 12(5): 1084-1088jkpark@gachon.ac.kr
- Veridiana R, Silke H, Elyana M, Florinda B, Peter W, Adriana M. 2008. Determination of anthocyanins from acerola and acai by HPLC-PDA-MS/MS, J Food Composition and Analysis 21(4): 291-299
- Ward K.E.J, Hoseney R.C, Seib P.A. 1994. Retrogradation of anylopectin in from mazie and wheat starches, Creal Chem 71(2): 150-155
- Wu X, Beecher GR, Holden JM, Haytowitz DB, Gebhardt SE, Prior RL. 2006. Concentrations of anthocyanins in common foods in the United States and estimation of normal consumption, J Agric Food Chem 54(11): 4069-4075

2013년 6월 10일 접수; 2013년 6월 21일 심사(수정); 2013년 10월 30일 채택