The Korean Journal of Culinary Research
Vol. 21, No. 6, pp. 133~146 (2015)

아사이베리 분말 첨가 양갱의 품질 특성

최 석 현¶
서원대학교 호텔외식조리학과¶

Quality Characteristics of *Yanggaeng* added with Acaiberry (*Euterpe oleracea* Mart.) Powder

Suk-Hyun Choi¶
Dept. of Food Service & Culinary Arts, Seowon University¶

Abstract

The quality characteristics of *Yanggaeng* with 0%, 2%, 4%, 6%, and 8% acaiberry (*Euterpe oleracea* Mart.) powder added were analyzed for physicochemical, antioxidant effects, and sensory preferences. The moisture contents of the *Yanggaeng* added with acaiberry powder were significantly(p<0.001) increased as the acaiberry powder levels (0%, 2%, 4%, 6%, and 8%) increased. The pH and °brix values of *Yanggaeng* added with acaiberry powder were significantly reduced as the acaiberry powder levels(0%, 2%, 4%, 6%, and 8%) increased (p<0.001). According to the hunter color of *Yanggaeng* added with acaiberry powder, the L-value(lightness) and the b-value(yellowness) significantly decreased(p<0.001), whereas the a-value(redness) increased as the acaiberry powder levels increased(p<0.001). For the textural characteristics, the addition of acaiberry powder decreased the hardness(p<0.001), gumminess(p<0.001), cohesiveness(p<0.05), and chewiness(p< 0.01), whereas springiness not significantly changed. The total polyphenol contents and DPPH radical scavenging activities were significantly increased aciberry powder(p<0.01, p<0.001). In sensory evaluation, *Yanggaeng* addition with 4% acaiberry powder had excellent scores in taste and overall sensory preference. These results suggest that acaiberry powder may be a useful ingredient in *Yanggaeng* for the improvement of sensory preference and antioxidant potential. Considering both the functional and sensory preference aspects of the acaiberry *Yanggaeng*, the 4% acaiberry powder dosage level can be considered ideal.

Key words: *Yanggaeng*, acaiberry powder, antioxidant effect, quality characteristic, sensory characteristic

Ⅰ. 서 론

아사이베리(*Euterpe oleracea* Mart.)는 둥근 모양의 보라색 과일로 탄탄한 과육이 씨를 감싸고 있으며, 직경 1~1.4 cm로 블루베리보다 약간 큰 크기의 야자수 나무의 열매이다(Jie K et al 2010; Marcason W 2009; Chung HJ 2012). 최근 슈퍼 푸드로 널리 알려진 아사이베리에는 항산화를 도와주는 안토시아닌(anthocyanin)과 폴리페놀(polypenol)이 다량 함유되어 있어 항산화력이 우수한 것으로 보고되고 있으며(Patricia D · Spada S 2009), 특히 안토시아닌은 항산화작용을 비롯한 피부미용, 시력회복, 혈류개선, 당뇨병, 콜레스테롤 강하작용 등 각종 성인병 예방에도 탁월한 효능이 있는 것으로 알려져 있다(Hertog et al 1997). 아사이베리는 수확하고 나면 바로 상하는 특성 때문에

¶ : 최석현, mosimosi21@seowon.ac.kr, 충북 청주시 서원구 무심서로 337-3, 서원대학교 호텔외식조리학과

오랫동안 아마존 지역에서만 소비되어 왔으나 (Pacheocopalencia et al 2007; Heinrich et al 2011), 최근 아사아베리의 기능적 우수성이 알려지면서 그 수요가 증가하고 있고, 냉동 및 동결건조 등의 가공기술의 발달로 분말(powder), 타블렛(tablet), 주스(juice), 에너지 드링크(energy drink), 스무디(smoothie) 등의 형태로 판매되고 있다(Pacheocopalencia et al 2007; Heinrich et al 2011; Chung HJ 2012). 그 중에서도 분말제품은 아사이베리를 과일째 동결 건조하여 분말화시킨 것으로 수분만을 제거하고 껍질과 씨를 모두 포함하여 열매보다 영양적으로 더 우수한 것으로 보고되고 있으나 (Knekt et al 1996), 단맛이 약하고 향과 맛이 강하지 않아 섭취형태가 매우 제한적이다. 그러므로 뛰어난 생리활성 효과를 지닌 아사이베리를 식품 가공소재로 활용하고자 하는 노력이 활발히 이루어져야 할 것이다.

아사이베리 활용 가공제품 개발에 관한 연구로는 아사이베리 분말 첨가 머핀(Kim HS 2012), 아사이베리 첨가 과편(Han JY 2012), 아사이베리 분말 첨가 쿠키(Choi YS et al 2014), 아사이베리 첨가 주악(Hwang SY · Park GS 2013), 아사이베리 퓨레 첨가 국수(Kang SH 2013) 등이 있으나, 여전히 아사이베리 활용 가공제품의 다양성은 미흡한 실정이다.

한편, 양갱은 우리나라 전통 고에너지 식품으로 천연색소 및 당 성분이 함유된 과즙과 당질 성분 등을 넣고 가열 · 농축시킨 후 성형시켜 만드는 것으로(Choi EJ et al 2010), 한천의 식이섬유소로 인해 적당하게 섭취하면 포만감과 함께 장 건강, 변비예방 등에 효과적이며, 색과 향 및 조직감이 좋아 남녀노소 모두 좋아하는 후식 또는 간식이다(Park MY 2010). 최근에는 기능성 건강식품에 대한 소비자들의 관심증대와 기능성과 다양성을 추구하는 소비성향에 부응하기 위해 다양한 생리활성을 지닌 부재료를 첨가한 양갱제조에 관한 연구가 다수 이루어지고 있다.

양갱 제조 관련 연구로는 녹차가루 첨가 양갱 (Choi EJ et al 2010), 파프리카 분말 첨가 양갱 (Park EY et al 2009), 황기가루 첨가 양갱(Min SH · Park OJ 2008), 울금분말 첨가 양갱(Kim DS et al 2014), 도라지 분말 첨가 양갱(Park MS et al 2009), 송이 첨가 양갱(Park ML · Byun GI 2005), 생강가루 첨가 양갱(Han EJ · Kim JM 2011) 등이 있으나, 색이 아름답고 항산화효과가 뛰어나다고 알려진 아사이베리 분말을 활용한 양갱 제조에 관한 연구는 없는 실정이다(Han JY 2012).

이에 본 연구에서는 우수한 기능적 가치가 알려지면서 그 수요가 급증하고 있음에도 섭취형태가 매우 제한적인 아사이베리 분말의 소비량을 증가시키기 위한 방법의 하나로, 남녀노소 모두 손쉽게 즐길 수 있는 간식이면서도 영양적으로 편중될 소지가 높은 양갱의 제조에 아사이베리 분말을 부재료로 활용하였다(Han EJ · Kim JM 2011; Kim DS et al 2014). 즉, 아사이베리 분말을 첨가한 양갱을 제조하여 품질특성, 항산화 효과를 측정하고, 관능 기호도를 평가하여 제품화의 가능성을 살펴보고자 하였으며, 이를 통해 아사이베리를 활용한 다양한 가공식품개발을 위한 기초자료로 활용하고자 한다.

Ⅱ. 재료 및 방법

1. 실험 재료

본 연구에 사용된 아사이베리 분말은 아사이베리 분말(브라질산, (주)쌈바스, Seoul, Korea)을 구입하여 사용하였으며, 그 외의 재료는 한천분말(한천분말, (주)이슬나라, Seoul, Korea), 백앙금(백옥앙금, (주)대두식품, Daegu, Korea), 올리고당(이소말토 올리고당, (주)오뚜기, Seoul, Korea), 설탕(정백당, (주)큐원, Seoul, Korea), 꽃소금(꽃소금, (주)사조해표, Seoul, Korea), 물(삼다수, (주)농심, Seoul, Korea)을 청주시 소재 대형마트에서 구입하여 양갱을 제조하였다(Kim DS et al 2014).

2. 아사이베리 분말 첨가 양갱의 제조

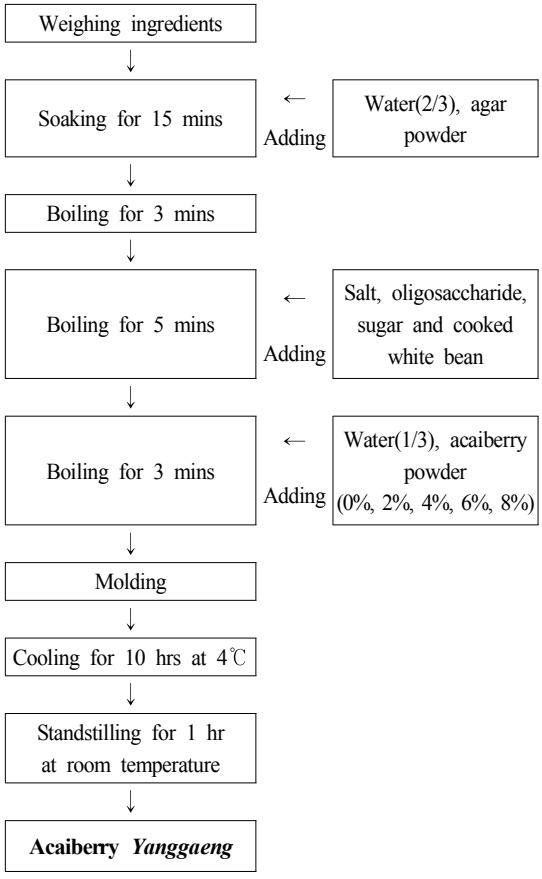
<Table 1> **Formulas for preparation of *Yanggaeng* added with acaiberry powder**

Ingredients(g)	Control	2%	4%	6%	8%
Cooked white bean	300	294	288	282	276
Acaiberry powder	-	6	12	18	24
Oligosaccharide	100	100	100	100	100
Sugar	50	50	50	50	50
Water	150	150	150	150	150
Agar powder	5	5	5	5	5
Salt	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5

아사이베리 분말 첨가 양갱의 제조방법은 Han JM · Chung HJ(2013), Kim DS et al(2014), Choi EJ et al(2010)의 선행연구와 예비실험을 통하여 설정하였으며, 아사이베리 분말의 첨가비율은 예비 관능평가 결과를 토대로 하여 앙금량 대비 0%, 2%, 4%, 6%, 8%로 정하였다.

아사이베리 분말 첨가 양갱의 재료 배합비는 <Table 1>에 나타내었고, 제조 공정은 <Fig. 1>에 나타낸 바와 같다.

아사이베리 첨가 양갱은 물에 한천분말을 넣고 15분간 불린 다음, 전기레인지(KR-100TC, (주) KRRTS, Seoul, Korea)의 9단 온도조절 단계 중 7단에서 3분간 저으면서 가열하였다. 여기에 분량의 올리고당과 소금, 설탕, 백앙금을 넣고 5분간 가열한 후, 물에 녹인 앙금량 대비 2, 4, 6, 8%의 아사이베리 분말을 각각 넣고 3분간 가열하였다. 완성된 양갱은 17×10×2.5 cm의 틀에 넣어 4℃에서 10시간 동안 냉각시킨 후, 실온에서 1시간 동안 방치한 다음 시료로 사용하였다.



<Fig. 1> **Procedure for preparation of *Yanggaeng* added with acaiberry powder.**

3. 수분 함량 측정

아사이베리 분말 첨가 양갱의 수분함량은 시료 3 g을 칭량한 후, 105℃ 상압가열 건조법으로 측정하였으며(AOAC 1996), 3회 반복실험으로 평균값 및 표준편차를 나타내었다.

4. pH 측정

아사이베리 분말 첨가 양갱의 pH는 시료 1 g에 증류수 9 mL를 가하고 충분히 교반시킨 후, pH meter(Orion 3 star, Thermo Scientific Orion Inc, Beverly, MA, USA)를 이용하여 3회 반복실험으로 평균값 및 표준편차를 나타내었다.

5. 당도 측정

아사이베리 분말 첨가 양갱의 당도는 양갱 1 g에 증류수 10 mL를 가하여 균질화한 다음, 3,000 rpm에서 10분간 원심분리하여 얻은 상층액을 당도계(ATAGO N-2E, Atago, Tokyo, Japan)로 측정하였으며, 3회 반복 측정 후, 평균값 및 표준편차를 나타내었다.

6. 색도 측정

아사이베리 분말 첨가 양갱의 색도는 양갱의 겉면과 절단한 면을 색차계(Chroma meter CR-400, Minolta, Japan)를 사용하여 L(lightness), a (redness), b(yellowness) 값을 측정하였다. 이때 사용한 표준 백색판의 L, a, b 값은 각각 94.87, −0.57, 3.75이었다.

7. 조직감 측정

아사이베리 분말 첨가 양갱의 조직감은 texture analyzer(QTS texture analyser, Brookfield viscometers, UK)를 사용하여 2회 반복 압착 실험(two bite compression test)으로 측정하였으며, 측정에 사용된 양갱 시료는 30×30×20 mm의 크기로 잘라 TPA(texture profile analysis) 방법에 의해 two bite compression test로 3회 반복 측정하여 평균값을 취하였다. 경도(hardness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 검성(gumminess)을 3회 반복 측정 후 평균값 및 표준편차를 나타내었다 (Table 2).

<Table 2> **Measurement conditions of texture analyzer**

Item	Condition
Test type	TPA test
Measurement type	Two bite compression
Sample size	20×30×20 mm
Probe	5 mm dia, circle
Test speed	60 mm/min
Deformation	50%
Trigger point	5 g

8. 총 페놀 화합물 함량 및 항산화 효과 측정

1) 총 페놀 화합물 함량

아사이베리 분말 첨가 양갱의 총 폴리페놀 함량은 Folin · Denis(1912)의 방법을 응용하였으며, 시료 1 g에 ethanol 9 mL를 가하여 실온에서 24시간 동안 추출한 뒤 3,000 rpm에서 30분간 원심분리하여 얻은 상등액을 시료 용액으로 사용하였다. 즉, 시료액 20 μL에 Folin-Ciocalteu reagent 100 μL를 가하여 실온에서 3분간 반응시킨 다음 10% Na_2CO_3 80 μL를 첨가하였다. 37℃에서 1시간 동안 반응시킨 후 765 nm에서 흡광도를 측정하였으며, 3회 반복 측정 후 평균값 및 표준편차를 나타내었다. 총 폴리페놀 함량은 표준물질 gallic acid를 이용하여 검량선을 작성한 다음 정량하여 계산하였다.

2) DPPH 라디칼 소거능 측정

아사이베리 분말 첨가 양갱의 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl(DPPH) 라디칼 소거 활성은 Blois MS(1958)의 방법을 변형하여 측정하였으며, 시료액은 총 폴리페놀 함량에서 사용한 시료와 동일한 것을 사용하였다. 즉, 시료액 50 μL에 0.2 mM DPPH 용액 200 μL를 가한 다음, 실온에서 30분간 방치 후 517 nm에서 흡광도를 측정하였으며, 3회 반복 측정 후 평균값 및 표준편차를 나타내었다.

$$\text{DPPH 라디칼 소거능(\%)} = \left(1 - \frac{\text{시료 첨가구의 흡광도}}{\text{시료 무첨가구의 흡광도}}\right) \times 100$$

9. 관능평가

아사이베리 분말 첨가 양갱의 관능 기호도 평

가는 관능요원 30명(평균 22~27세, 대학생 및 대학원생)을 대상으로 실시하였다. 관능평가요원에게 관능평가방법 및 아사이베리 분말 첨가 양갱에 대한 관능적 요소에 대해 잘 인지할 수 있도록 반복 훈련시킨 다음, 아사이베리 분말 첨가 양갱의 관능 정도를 잘 반영한 점수를 관능평가지에 표시하도록 하였다. 5종류의 양갱은 평균 3×3×2 cm의 일정한 크기로 잘라 흰 접시에 담아 제공하였으며, 한 개의 시료를 평가한 후에는 입안을 생수로 헹궈낸 후, 다른 시료를 평가하도록 하였다. 아사이베리 분말을 첨가한 양갱의 관능 기호도는 외관(Appearance), 냄새(Odor), 맛(Taste), 조직감(Texture), 전반적인 선호도(Overall acceptability) 평가의 항목을 9점(1=매우 싫음, 9=매우 좋음)기호 척도에 의한 채점법을 이용하여 평가하였다(김광옥 et al 2000, Kim DS et al 2014).

10. 통계 분석

3회 반복 측정한 모든 실험 결과와 관능 기호도 평가 결과는 SPSS(Statistical Package for Social Sciences version 18.0)를 이용하여 평균과 표준편차를 구하고, 일원배치분산분석(one way ANOVA)을 실시하여 각 시료간 차이가 있는 경우에는 Duncan's multiple range test를 실시하여 유의성을 검정하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 수분 함량, pH, 당도

아사이베리 분말을 첨가한 양갱의 수분 함량, pH 및 당도를 측정한 결과는 <Table 3>에 나타낸 바와 같다.

본 연구의 시료로 사용된 아사이베리 분말의 수분함량은 5.12%이었고, 아사이베리 분말 첨가 양갱의 수분함량은 아사이베리 분말의 첨가비율이 증가할수록 유의적으로 높아지는 경향을 나타내었다($p<0.001$). 이러한 결과는 블루베리 분말 첨가 양갱(Han JM · Chung HJ 2013), 녹차가루 첨가 양갱(Choi EJ et al 2010), 울금분말 첨가 양갱(Kim DS et al 2014), 파프리카 분말 첨가 양갱(Park EY et al 2009) 등의 선행연구결과와 유사한 경향을 나타낸 것으로 아사이베리 분말의 수분 보수성으로 인해 아사이베리 분말 첨가비율 증가에 따라 양갱의 수분함량이 높아진 것으로 사료된다.

본 연구의 시료로 사용된 아사이베리 분말의 pH는 4.12이었고, 아사이베리 분말 첨가 양갱의 pH는 아사이베리 분말의 첨가비율이 높아질수록

<Table 3> Moisture contents, pH and °brix values of *Yanggaeng* added with aciberry powder

Samples \ Item	Moisture(%)	pH	°Brix
0% (Control)	32.78±0.20^{d}	6.37±0.00^{a}	4.77±0.06^{a}
2%	33.51±0.20^{c}	6.16±0.01^{b}	4.60±0.00^{b}
4%	33.62±0.31^{c}	5.96±0.01^{c}	4.57±0.06^{b}
6%	34.57±0.25^{b}	5.92±0.00^{d}	4.20±0.00^{c}
8%	35.81±0.17^{a}	5.86±0.01^{e}	4.00±0.00^{d}
F-value	78.96***	2,841.79***	224.25***

The value is mean±S.D.(n=3).
*** $p<0.001$.
$^{a\sim e}$ Means with different letters within a column are significantly different from each other by Duncan's multiple range test.

유의적으로 낮아지는 경향을 나타내었다(p<0.001). 이러한 결과는 아사이베리에 함유된 유기산 때문이라 생각되며, 본 연구에서 사용된 아사이베리 분말의 pH가 아사이베리분말 무첨가구보다 낮아, 아사이베리분말의 첨가비율이 증가할수록 낮아진 것으로 사료된다. 이와 관련하여 블루베리 첨가 양갱(Han JM · Chung HJ 2013), 아로니아즙 첨가 양갱(Hwang ES · Lee YJ 2013), 아사이베리 분말 첨가 설기떡(Choi YS 2015)에 관한 연구에서 블루베리 및 아로니아의 첨가비율이 높아질수록 pH가 낮아짐을 보고하여 본 연구결과와 유사한 경향을 나타내었으며, 아사이베리 분말 첨가 쿠키(Kim HS 2012)에 관한 연구에서는 다른 재료의 pH 영향으로 소량 첨가된 아사이베리 분말이 쿠키의 pH에 크게 영향을 미치지 않았음을 보고하여 본 연구결과와는 다른 경향을 나타내었다.

본 연구의 시료로 사용된 아사이베리 분말의 당도는 3.0 °brix이었으며, 아사이베리 분말 첨가 양갱의 당도는 아사이베리 분말 첨가비율이 증가할수록 유의적으로 낮아졌다(p<0.001). 이는 당도가 낮은 아사이베리 분말의 첨가량을 증가시킨 만큼 백앙금의 첨가량을 줄였기 때문에, 아사이베리 분말 첨가비율 증가에 따라 당도가 낮아진 것으로 사료된다. 이러한 결과와 관련하여 녹차 가루 첨가 양갱(Choi EJ et al 2010)과 울금분말 첨가 양갱(Kim DS et al 2014)에 관한 연구결과에서도 녹차가루 및 울금분말 첨가량이 증가할수록 당도가 낮아졌음을 보고하여 본 연구결과와 동일한 경향을 나타내었다.

2. 색도

본 연구에서 사용한 아사이베리 분말의 L값은 49.22, a값은 12.30, b값은 6.28이었으며, 아사이베리 분말을 첨가하여 제조한 양갱의 색도는 시료 표면의 색도(L, a, b)와 시료를 반으로 잘랐을 때 단면의 색도(L, a, b)를 측정하였고, 측정결과는 <Table 4>에 나타내었으며, 외관 비교를 위한 사진은 <Fig. 2>에 나타낸 바와 같다.

양갱 표면의 색도 값 중 밝기를 나타내는 L (lightness)값은 아사이베리 분말의 첨가 유무에 따른 유의적인 차이를 나타내었는데, 특히 아사이베리 분말 4%, 6%, 8% 첨가구가 아사이베리 무첨가구와 2% 첨가구보다 유의적으로 낮았다(p<0.001). 또한, 반으로 자른 양갱 단면의 L값은 표면에 비해 상대적으로 낮은 값을 나타내었으며, 아사이베리 분말의 첨가비율이 증가할수록 유의적으로 낮아져(p<0.001), 양갱 표면의 L값과 유사한 경향을 나타내었다. 이러한 결과는 아사이베리

<Table 4> Color values of *Yanggaeng* added with acaiberry powder

Item / Samples	Upper surface			Cutting section		
	L	a	b	L	a	b
0% (Control)	40.50±2.83^{a}	−0.27±0.19^{c}	2.48±0.51^{a}	34.78±1.48^{a}	−0.55±0.05^{e}	3.65±0.23^{a}
2%	37.41±1.58^{a}	0.29±0.04^{b}	1.37±0.43^{b}	29.93±0.85^{b}	0.26±0.07^{d}	1.99±0.13^{b}
4%	29.16±0.17^{b}	0.68±0.07^{a}	1.27±0.54^{b}	27.68±1.09^{c}	0.67±0.09^{c}	1.71±0.07^{c}
6%	29.02±2.23^{b}	0.78±0.08^{a}	0.71±0.30^{b}	27.17±0.43^{c}	0.92±0.06^{b}	1.59±0.14^{c}
8%	27.63±1.50^{b}	0.88±0.11^{a}	0.87±0.19^{b}	26.53±0.45^{c}	1.18±0.09^{a}	1.48±0.05^{c}
F-value	28.46***	55.98***	8.46**	37.77***	261.98***	123.90***

The value is mean±S.D.(n=3)

** p<0.01, *** p<0.001.

$^{a\sim e}$ Means with different letters within a column are significantly different from each other by Duncan's multiple range test.

분말 첨가 쿠키(Choi YS et al 2014), 아사이베리 분말 첨가 머핀(Kim HS 2012), 아사이베리 첨가 주악(Hwang SY · Lee YJ 2013), 아사이베리 퓨레 첨가 국수(Kang SH 2013)에 관한 연구에서 아사이베리 첨가량 증가에 따라 L값이 낮아졌음을 보고한 것과 동일한 경향을 나타낸 결과였다.

적색도를 나타내는 a(redness)값은 아사이베리 무첨가구가 −0.27로 녹색의 경향을 나타내었으며, 아사이베리 분말의 첨가비율이 증가할수록 매우 유의적으로 높아지는 경향을 나타내었다($p<0.001$). 그러나 아사이베리 4~8% 첨가 시까지는 수치적인 증가는 있었으나, 통계적인 유의성은 나타나지 않았다. 반으로 자른 양갱 단면의 a값은 아사이베리 무첨가구가 −0.55로 양갱 표면보다 더 강한 녹색의 경향을 나타내었으며, 아사이베리 분말의 첨가비율이 증가할수록 매우 유의적으로 높아지는 경향을 나타내었다($p<0.001$). 또한, 양갱 표면의 a값과는 달리, 아사이베리 분말의 첨가비율이 증가할수록 유의적으로 높아졌다. 이는 아사이베리 분말 첨가 쿠키(Choi YS et al 2014), 아사이베리 첨가 주악(Hwang SY · Lee YJ 2013), 아사이베리 분말 첨가 머핀(Kim HS 2012), 아사이베리 퓨레 첨가 국수(Kang SH 2013)에 관한 연구에서 아사이베리의 첨가 비율이 높아질수록 a값이 높아졌음을 보고한 것과 유사한 경향을 나타낸 결과였다.

황색도를 나타내는 b(Yellowness)값은 아사이베리 무첨가구가 2.48로 측정되었으며, 아사이베리 분말의 첨가에 따라 b값이 유의적으로 낮아졌다($p<0.001$). 그러나 아사이베리 첨가구 간에는 첨가량이 증가할수록 수치적인 감소는 있었으나, 통계적인 유의성은 나타나지 않았다. 또한, 반으로 자른 양갱 단면의 b값은 아사이베리 무첨가구가 3.65로 양갱 표면보다 더 높은 수치를 나타내었으며, 아사이베리 분말첨가구에 비해 유의적으로 높았고, 전반적으로는 아사이베리 분말 첨가 비율의 증가에 따라 낮아지는 경향을 나타내었다($p<0.001$). 이러한 결과는 아사이베리 분말 첨가 쿠키(Choi YS et al 2014), 아사이베리 분말 첨가 머핀(Kim HS 2012), 아사이베리 퓨레 첨가 국수(Kang SH 2013)에 관한 연구에서 아사이베리의 첨가 비율이 높아질수록 b값이 감소함을 보고한 것과 유사한 경향을 나타낸 결과였다.

이상의 결과를 종합해 보면, 아사이베리 분말을 첨가한 양갱은 아사이베리 분말의 첨가량이 증가할수록 명도와 황색도는 낮아지고 적색도는 높아졌는데, 이러한 경향은 〈Fig. 2〉의 외관 촬영 결과에서도 잘 나타나 있으며, 아사이베리 분말이 붉은 색을 띠는 안토시아닌(anthocyanin) 색소를 함유하고 있어 양갱의 색도에 영향을 미쳤기 때문인 것으로 판단된다(Choi YS et al 2014). 또한, 이는 높은 안토시아닌 함량을 나타내는 오디를 활용한 양갱(Kim AJ 2012)과 아로니아즙 첨가 양갱(Hwang ES · Lee YJ 2013) 및 아사이베리 분말 첨가 설기떡(Choi YS 2015)에 관한 연구에서 부재료의 첨가비율이 높아질수록 L값과 b값이 낮아지고 a값은 높아졌음을 보고한 것과 동일한 경향이며, 블루베리 첨가 양갱(Han JM · Chung HJ 2013)에 관한 연구에서 블루베리 첨가구가 대조구에 비해 L값과 b값이 낮았고, a값은 높았음을 보고한 것과 유사한 경향이었다.

3. 조직감

아사이베리 분말을 첨가한 양갱의 조직감을 측정한 결과는 〈Table 5〉에 나타낸 바와 같다.

아사이베리 분말 첨가 양갱의 조직감 중 시료가 원하는 모형으로 변화는 최대의 힘인 경도(hardness)는 아사이베리 분말의 첨가비율이 증가할수록 낮아져, 각 시료 간 매우 유의적인 차이($p<0.001$)를 나타내었다(Kim MH · Chae HS 2011). 이러한 결과와 관련하여 녹차가루 첨가 양갱(Choi EJ et al 2010), 울금분말 첨가 양갱(Kim DS et al 2014), 생강가루 첨가 양갱(Han EJ · Kim JM 2011), 더덕 첨가 양갱(Kim MH · Chae HS 2011)에 관한 연구에서 부재료의 첨가비율이 증가할수록 경도(hardness)가 감소한다고 보고하여 본 연

<Table 5> **Texture values of *Yanggaeng* adding with acaiberry powder**

Samples \ Item	Hardness (g)	Gumminess (g)	Cohesiveness	Chewiness (gmm)	Springiness (mm)
0% (Control)	340.25±23.82[a]	109.31±14.04[a]	0.32±0.04[a]	880.46±215.17[a]	7.99±1.11
2%	297.75±20.56[b]	97.81±11.92[ab]	0.33±0.01[a]	824.15±102.19[ab]	8.43±0.11
4%	267.75±10.56[c]	85.93±2.44[b]	0.33±0.01[a]	692.07±25.37[bc]	8.05±0.10
6%	258.25±7.93[c]	82.94±3.75[b]	0.31±0.01[ab]	623.80±28.34[cd]	7.51±0.16
8%	186.25±11.53[d]	66.70±12.12[c]	0.26±0.06[b]	472.93±107.28[d]	7.61±0.33
F-value	49.55***	10.20***	3.10*	7.56**	1.95

The value is mean±S.D.(n=3).
* $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$.
[a~e] Means with different letters within a column are significantly different from each other by Duncan's multiple range test.

구결과와 유사한 경향을 나타내었다. 반면, 블루베리 첨가 양갱(Han JM · Chung HJ 2013), 파프리카 분말 첨가 양갱(Park EY et al 2009) 등의 연구에서는 부재료의 첨가비율이 높아질수록 양갱의 경도가 증가하였음을 보고하여 본 연구결과와 다른 경향을 나타내었다. 또한, 검성(Gumminess)은 아사이베리 분말의 첨가비율이 증가할수록 낮아져 각 시료간 유의적인 차이를 나타내었으며($p<0.001$), 이와 관련하여 홍삼 첨가 양갱(Ku SK · Choi HY 2009), 울금분말 첨가 양갱(Kim DS et al 2014), 생강가루 첨가 양갱(Han EJ · Kim JM 2011) 등의 연구에서 부재료의 첨가량이 증가할수록 검성이 감소하였음을 보고하여 본 연구결과와 유사한 경향을 나타내었다. 그 외에도 응집성(Cohesiveness), 씹힘성(Chewiness)도 아사이베리 분말의 첨가비율이 증가할수록 낮아져 각 시료간 유의적인 차이를 나타내었다($p<0.05$, $p<0.01$, $p<0.001$). 반면, 탄력성(Springiness)은 아사이베리 분말의 첨가 유무 및 첨가비율 증가에 따른 유의성이 나타나지 않았다.

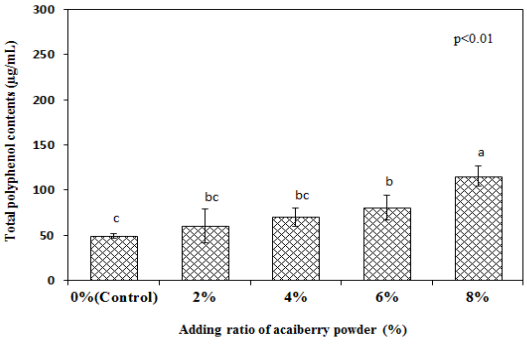
이러한 결과들로 보아, 아사이베리 분말 첨가 양갱의 조직감은 아사이베리의 첨가비율이 높아질수록 수분함량의 증가와 한천에 의한 응고력의 감소로 인해 경도, 검성, 응집성, 씹힘성이 감소된 것이라 사료된다(Kim MH · Chae HS 2011),

4. 총 페놀 화합물 함량 및 항산화 효과

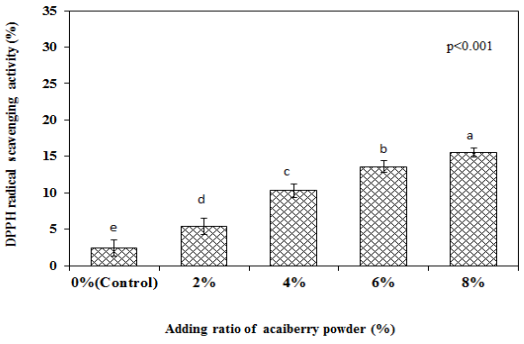
1) 총 페놀 화합물 함량

아사이베리의 폴리페놀 추출물은 항산화 능력이 뛰어나 기능성제품의 재료로 쓰이거나 식품 보존용, 항암, 항염증, 심장병 예방성분으로 적합한 것으로 알려져 있으며(Pompeu DR et al 2009; Kim HS 2012), 본 연구에서 사용한 아사이베리 분말의 총 페놀성 화합물 함량은 269.18 μg/mL로 측정되었고, 아사이베리 분말을 첨가하여 제조한 양갱의 총 페놀성 화합물 함량 측정결과는 <Fig. 2>에 나타낸 바와 같다.

아사이베리 분말 첨가 양갱의 총 페놀성 화합물 함량은 아사이베리 분말의 첨가비율이 증가할수록 유의적으로 높아져 아사이베리 분말 8% 첨가구는 115.55 μg/mL로 측정되었다($p<0.01$). 그 다음으로는 아사이베리 6% 첨가구(80.82 μg/mL) > 아사이베리 2% 첨가구(60.06 μg/mL), 아사이베리 4% 첨가구 (70.05 μg/mL)의 순으로 측정되었다. 이러한 결과와 관련하여 아사이베리를 첨가한 과편에 관한 연구(Han JY 2012)에서도 아사이베리를 첨가함에 따라 총 페놀성 화합물



<Fig. 2> **Total polyphenol contents of *Yanggaeng* added with acaiberry powder.**
The value is mean±S.D.(n=3)



<Fig. 3> **DPPH radical scavenging of *Yanggaeng* added with acaiberry powder.**
The value is mean±S.D.(n=3)

함량이 유의적으로 증가하였음을 보고하여 본 연구결과와 유사하였으며, 아사이베리 첨가 머핀(Kim HS 2012)에 관한 연구에서는 아사이베리의 첨가에 따른 통계적 유의성이 나타나지 않았음을 보고하여 본 연구결과와는 다른 경향을 나타내었다.

이러한 결과를 살펴보면 아사이베리 분말이 소량 첨가(2~8% 첨가)되었음에도 아사이베리 분말 자체의 총 페놀성 화합물 함량과 비교했을 때 비교적 높은 함량을 나타내었으므로, 아사이베리 분말을 첨가한 양갱은 항산화 효과 측면에서 우수하다고 할 수 있을 것으로 사료된다.

2) DPPH Radical 소거능

본 연구에서 사용한 아사이베리 분말의 DPPH radical 소거능은 42.85%로 측정되었으며, 아사이베리 분말을 첨가하여 제조한 양갱의 DPPH radical 소거능 측정결과는 <Fig. 3>에 나타낸 바와 같다.

아사이베리 분말 무첨가구는 2.43%로 측정되었으며, 아사이베리 분말의 첨가량이 증가할수록 매우 유의적으로 높아져 아사이베리 분말 8% 첨가구(15.54%) > 아사이베리 분말 6% 첨가구(13.63%) > 아사이베리 분말 4% 첨가구(10.35%) > 아사이베리 분말 2% 첨가구(5.43%)의 순으로 측정되었다(p<0.001). 이러한 결과와 관련하여 아사이베리를 첨가한 과편(Han JY 2012)과 아사이베리 첨가 머핀(Kim HS 2012), 아사이베리 퓨레 첨가 주악(Hwang SY · Park GS 2013)에 관한 연구에서도 아사이베리를 첨가함에 따라 DPPH radical 소거능이 유의적으로 증가하였음을 보고하여 본 연구결과와 유사한 경향을 나타내었다.

이상의 결과를 살펴보면 아사이베리 분말 첨가 양갱의 DPPH radical 소거능은 아사이베리 분말 자체의 DPPH radical 소거능보다는 현저히 낮았으나, 분말의 첨가량이 소량이었음을 감안하였을 때 아사이베리 분말 무첨가구에 비해 높은 소거능을 나타내었고, 아사이베리 분말의 첨가량 증가에 따라 DPPH radical 소거능이 높아졌으며, 아사이베리 분말의 항산화성이 양갱의 제조 후에도 남아있으므로 아사이베리 분말의 첨가는 양갱의 항산화 활성효과를 보다 더 높일 수 있을 것으로 판단된다.

5. 관능평가

아사이베리 분말을 첨가한 양갱의 관능평가 결과는 <Table 6>에 나타낸 바와 같다.

외관의 기호도 항목에서는 아사이베리 분말 6% 첨가구가 7.10으로 가장 높은 기호도를 나타내었으며, 아사이베리 분말 무첨가구가 가장 낮은 기호도를 나타내었다(p<0.001). 이러한 결과로 보아, 적정량의 아사이베리 분말을 첨가하였을 때

<Table 6> **Sensory acceptability of *Yanggang* adding with acaiberry powder**

Item \ Sample	Appearance	Odor	Texture	Taste	Overall preference
Control (0%)	4.80±0.89[c]	5.20±1.19[b]	5.60±1.38[ab]	4.40±1.16[b]	5.17±0.99[bc]
2%	4.93±0.78[c]	5.90±1.09[a]	6.07±1.01[a]	5.67±1.27[a]	5.73±1.41[b]
4%	6.37±0.96[b]	5.30±1.37[ab]	5.73±1.34[ab]	5.90±1.21[a]	6.43±1.25[a]
6%	7.10±0.96[a]	4.93±1.05[b]	5.23±1.45[b]	4.60±0.97[b]	4.93±1.05[c]
8%	5.03±1.30[c]	4.27±1.20[c]	4.30±1.24[c]	4.13±1.20[b]	5.07±1.05[c]
F-value	32.12***	7.54***	8.21***	13.83***	8.53***

The value is mean±S.D.(n=30).
*** $p<0.001$.
[a~c] Means with different superscripts in the same column significantly different at $p<.05$ by Duncan's multiple range test.

아사이베리 분말의 고유 적자색이 양갱의 색 기호도를 높이는 것을 알 수 있었으며, 이와 관련하여 적자색을 띠는 아로니아즙을 활용한 양갱(Hwang ES · Lee YJ 2013)과 선홍색을 띠는 산사 추출액을 첨가한 양갱(Kim SS 2015)에 관한 연구에서 아로니아즙 및 산사 추출액의 고유 색소가 양갱의 색깔에 긍정적인 영향을 주는 것으로 보고하여, 안토시아닌계 색소가 양갱의 색 기호도에 긍정적인 역할을 하는 것을 알 수 있었다. 또한, 아사이베리 분말 첨가 쿠키(Choi YS et al 2014)에 관한 연구에서 아사이베리 분말 6% 첨가구가 가장 높게 평가되었고, 아사이베리 분말 8% 첨가구는 오히려 가장 낮은 기호도를 나타내어 아사이베리 분말이 적당히 첨가되었을 때는 관능 기호도를 높이지만, 과량의 첨가는 아사이베리 고유의 진한 색이 관능 기호도를 오히려 떨어뜨리는 것으로 보고하여 본 연구결과와 유사한 경향을 나타내었다.

냄새의 기호도 항목에서는 아사이베리 분말 2% 첨가구가 5.90으로 가장 높은 기호도를 나타내었고, 그 다음이 아사이베리 분말 4% 첨가구 > 아사이베리 분말 무첨가구, 아사이베리 분말 6% 첨가구 > 아사이베리 분말 8% 첨가구의 순으로 나타났다($p<0.001$). 아사이베리 분말 8% 첨가구가 가장 낮은 기호도를 나타낸 것은 선행연구에서 일정 비율 이상의 부재료 첨가는 너무 강한 냄새로 인해 관능 기호도를 떨어뜨리는 것으로 보고한 것(Choi YS et al 2014)과 같이 일정비율 이상 아사이베리 분말이 첨가되었을 경우에는 아사이베리 특유의 냄새로 인해 오히려 관능 기호도를 떨어뜨렸기 때문인 것으로 판단된다.

조직감의 기호도 항목에서는 아사이베리 분말 2% 첨가구가 6.07로 가장 높은 점수를 나타내었고, 아사이베리 분말 8% 첨가구는 4.30의 점수를 나타내어 상대적으로 가장 낮은 기호도를 나타내었다($p<0.001$). 이러한 결과와 관련하여 울금분말 첨가 양갱(Kim DS et al 2014)에 관한 연구에서는 양갱의 기계적 경도가 너무 낮을 경우에는 관능 기호도를 떨어뜨린다고 하였는데, 본 연구결과에서도 아사이베리 분말 첨가비율이 높아질수록 texture 측정결과 중 경도(hardness)가 낮아졌고, 아사이베리 분말 4% 이상의 첨가는 조직감 관능 기호도를 떨어뜨리는 것으로 평가되어 적정량 이상의 아사이베리 분말의 첨가는 양갱의 경도를 감소시키고, 관능 기호도를 떨어뜨리는 것을 알 수 있었다.

맛 기호도의 항목에서는 아사이베리 분말 4% 첨가구와 아사이베리 분말 2% 첨가구가 각각

5.90, 5.67의 점수를 나타내어 가장 높은 기호도를 나타내어 각 시료간 유의적인 차이를 나타내었다 (p<0.001). 이러한 결과로 보아, 양갱을 제조할 때 적정량의 아사이베리 분말 첨가는 대조구보다 높은 기호도를 나타내었으므로 아사이베리 분말 첨가 양갱의 제품화 가능성은 밝은 것으로 생각되며, 과량의 아사이베리 분말 첨가는 오히려 양갱의 맛을 떨어뜨리는 것을 알 수 있었다.

전반적인 기호도의 항목에서는 아사이베리 분말 4% 첨가구가 6.43의 점수를 나타내어 가장 높은 기호도를 나타내었고, 그 다음이 아사이베리 분말 2% 첨가구(5.73)가 다른 시료에 비해 상대적으로 높은 기호도를 나타내었다(p<0.001).

이상의 관능평가 결과들을 종합해 보면 아사이베리 분말을 첨가한 양갱이 무첨가구에 비해 높은 기호도를 나타내었으며, 외관 기호도는 아사이베리 분말 6% 첨가구, 냄새와 조직감 기호도는 아사이베리 분말 2% 첨가구, 맛 기호도는 아사이베리 분말 2% 첨가구, 아사이베리 분말 4% 첨가구, 전반적인 기호도는 아사이베리 분말 4% 첨가구가 가장 우수한 기호도를 나타내었다. 일반적으로 아사이베리 분말은 단맛이 약하고 강한 향과 맛이 없어 적정량을 양갱의 부재료로 첨가할 경우, 아사이베리 특유의 적자색으로 인해 관능적인 기호도 측면에서 긍정적인 역할을 할 수 있으나 (Kim HS 2012), 그 이상을 첨가할 경우에는 아사이베리 특유의 색, 냄새 및 맛이 너무 강하게 느껴져 관능 기호도를 떨어뜨리는 것을 알 수 있었다.

이로써, 양갱의 제조 시 아사이베리 분말을 첨가하는 것은 양갱 재료들에 과량으로 함유된 탄수화물로 인해 자칫 영양적으로 편중될 우려가 있는 양갱에 영양적인 가치를 상승시키고, 관능 기호도까지 높일 수 있어 제품화 및 대중화의 가능성은 매우 높은 것으로 사료된다. 그 중에서 아사이 베리 분말 2% 첨가구가 냄새와 조직감 및 맛 기호도에서 우수한 기호도를 나타내었으나, 아사이베리 분말 4% 첨가구 또한, 맛과 전반적인 기호도에서 가장 우수한 기호도를 나타내었고, 다른 관능 기호도 항목에서도 비교적 양호한 점수를 나타내었으며, 항산화 효과 측면에서도 아사베리 분말의 첨가량이 증가할수록 그 효과가 높아졌으므로 아사이베리 분말 4% 첨가구가 가장 적합할 것으로 판단된다.

즉, 양갱의 제조 시, 아사이베리 분말을 주재료 앙금량 대비 4%를 첨가하는 것이 관능 기호도 및 생리활성 효과 측면에서 가장 바람직할 것으로 판단되었다.

Ⅳ. 요약 및 결론

본 연구는 아름다운 색과 뛰어난 생리활성효과에도 불구하고, 가공식품소재로서의 활용도가 낮은 아사이베리를 활용한 양갱을 제조하여 품질특성을 분석하고, 관능평가를 실시하였다. 이를 통해 최적의 레시피를 확립하고, 아사이베리 분말 첨가 양갱의 제품화 가능성을 제고해 보고자 하였다.

백앙금량 대비 0%, 2%, 4%, 6%, 8%에 해당하는 아사이베리 분말을 첨가하여 제조한 양갱의 수분함량은 아사이베리 분말 무첨가구에 비해서 높게 측정되었고, 아사이베리 분말의 첨가비율이 증가할수록 높아졌다. pH는 아사이베리 분말 첨가구가 무첨가구에 비해 낮게 측정되었으며, 아사이베리 분말의 첨가비율 증가에 따라 낮아지는 경향을 나타내었다. 당도는 아사이베리 분말 첨가비율 증가에 따라 낮아졌으며, 색도는 아사이베리 분말의 첨가비율이 높아질수록 L값과 b값은 낮아지고, a값은 높아지는 경향이었다. 기계적 조직감의 특성은 아사이베리 분말의 첨가비율이 증가할수록 경도, 검성, 응집성, 씹힘성이 유의적으로 약해졌으며, 탄력성은 첨가비율 증가에 따른 유의성이 나타나지 않았다.

아사이베리 분말 첨가 양갱의 항산화 효과는 아사이베리 분말이 첨가됨에 따라 총 페놀성 화합물 함량과 DPPH 라디컬 소거능 모두 유의적으로 높아져, 아사이베리 분말이 양갱의 영양적인 가치를 상승시키는 역할을 할 수 있을 것으로 판

단된다. 아사이베리 분말 첨가 양갱의 관능 기호도는 아사이 베리 분말 2% 첨가구가 냄새, 조직감, 맛의 기호도에서 우수한 기호도를 나타내었으나, 아사이베리 분말 4% 첨가구 또한, 맛과 전반적인 기호도에서 높은 기호도를 나타내었고, 다른 관능 기호도 항목에서도 비교적 양호한 점수를 나타내었으며, 항산화 효과 측면에서도 아사이베리 분말의 첨가량이 증가할수록 그 효과가 높아졌으므로 아사이베리 분말 4% 첨가구가 가장 적합할 것으로 판단되었다.

연구결과를 종합해 본 결과, 아사이베리 분말을 첨가하여 제조한 양갱은 자칫 영양적으로 편중될 수 있는 양갱의 영양적 가치를 높일 수 있을 뿐만 아니라, 적정량의 첨가는 관능적인 기호도를 상승시킬 수 있으므로 아사이베리 분말 첨가 양갱의 제품화 가능성은 밝다고 할 수 있을 것이다. 그 중에서도 백앙금량 대비 4%의 아사이베리 분말을 첨가하는 것이 관능기호도 측면에서나 항산화 효과 측면에서 가장 적합할 것으로 판단된다. 그러나 본 연구는 아사이베리 분말만을 양갱 첨가 재료로 사용하였으므로 향후 연구에서는 보다 다양한 전처리 조건의 아사이베리를 첨가한 양갱 제조에 관한 연구가 지속적으로 이루어져야 할 것으로 사료된다.

한글 초록

본 연구는 아사이베리 분말을 첨가한 양갱의 품질특성과 항산화 효과의 측정 및 관능평가를 실시하였다. 아사이베리 분말을 첨가한 양갱의 수분함량은 아사이베리 분말 첨가비율의 증가에 따라 높아졌다. pH와 당도는 아사이베리 분말의 첨가비율이 높아질수록 낮아졌다. 색도는 아사이베리 분말의 첨가비율이 높아질수록 L값과 b값은 낮아졌고, a값은 높아졌다. 조직감은 아사이베리 분말의 첨가비율이 높아질수록 경도, 검성, 응집성, 씹힘성이 낮아졌고, 탄력성은 유의성이 나타나지 않았다. 아사이베리 분말 첨가 양갱의 총 페놀성 화합물 함량과 DPPH 라디컬 소거능은 아사이베리 분말의 첨가비율의 증가에 따라 유의적으로 높아졌다. 아사이베리 분말 첨가 양갱의 관능평가 결과는 아사이베리 분말 4% 첨가구가 맛과 전반적인 기호도에서 우수한 기호도를 나타내었고, 다른 관능 기호도 항목에서도 비교적 양호한 점수를 나타내었다. 이상의 결과들을 고려하였을 때, 양갱의 제조 시에 아사이베리 분말을 첨가하는 것은 양갱의 항산화 효과와 관능 기호도 상승효과를 꾀할 수 있을 것으로 판단되며, 백앙금량 대비 4%의 아사이베리 분말을 첨가하는 것이 항산화 효과 및 관능 기호도 측면에서 가장 적합할 것으로 판단된다.

주제어: 양갱, 아사이베리 분말, 항산화 효과, 품질특성, 관능특성

참고문헌

김광옥, 김상숙, 성내경, 이영춘 (2000). 관능검사 방법 및 응용. 신광출판사, 10-49, 서울.

AOAC (1996). Official Method of Analysis 2(16) Association of Official Chemists. Virginia, USA.

Blois MS (1958). Antioxidant determination by the use of a stable free radical. *Nature* 181(4617): 1199-1200.

Choi EJ, Kim SI, Kim SH (2010). Quality characteristics of *Yanggaeng* by the addition of green tea powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 20(3):415-422.

Choi YS (2015). The study of quality characteristics of acaiberry (*Euterpe oleracea* Mart.) powder *Sulgidduk*. *The Korean Journal of Culinary Research* 21(1):90-99.

Choi YS, Kim SK, Mo EK(2014). Quality characteristics of cookies with acaiberry(*Euterpe oleracea* Mart.) powder added. *Korean J Food Preserv* 21(5):661-667.

Chung HJ (2012). Physiological activity of acaiberry(*Euterpe oleracea* Mart.) extracted with different solvents. *Korean J Food Culture* 27 (1):75-81.

Folin O, Denis W (1912). On phosphotungastic-phospho-molybdic compounds as color reagents. *J Biol Chem* 12(2):239-249.

Han EJ, Kim JM (2011). Quality characteristics of *Yanggaeng* prepared with different amounts of ginger powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 21(3):360-366.

Han JM, Chung HJ(2013). Quality characteristics of *Yanggaeng* added with blueberry powder. *Korean J Food Preserv* 20(2):265-271.

Han JY (2012). Processing optimization and quality characteristics of *Gwapyeon* prepared with acaiberry(*Euterpe oleracea* Mart). MS thesis, Sookmyung University 4-5, Seoul.

Heinrich M, Dhanji T, Casselman I (2011). Acai (*Euterpe oleracea* Mart.)-a phytochemical and pharmacological assessment of the species' health claims. *Phytochem Lett* 4(1):10-21.

Hertog MGL, Feskens EJM, Kromhout D (1997). Antioxidant flavonol sand coronary heart disease risk. *Lancet* 349(9053):699.

Hwang ES, Lee YJ (2013). Quality characteristics and antioxidant activities of *Yanggang* with aronia juice. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 42 (8):1220-1226.

Hwang SY, Park GS (2013). Physiochemical and physical characteristics of *juak* with acaiberry (*Euterpe oleracea* Mart.). *Korean J Food Cookery Sci* 29(6):653-660.

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.

Kang SH (2013). Effect of acaiberry(*Euterpe oleracea* Mart.) on shelf-life and quality characteristics of wet noddle. MS thesis, Catholic University, 3-7, Seoul.

Kim AJ (2012). Quality characteristics of *Yanggaeng* prepared with different concentrations of mulberry fruit syrup. *J East Asian Soc Dietary Life* 22(1):62-67.

Kim DS, Choi SH, Kim HR (2014). Quality characteristics of *Yanggaeng* added with *Curcuma longa* L. powder. *The Korean Journal of Culinary Research* 20(2):27-37.

Kim HS (2012). Quality characteristics and antioxidant activities of muffins with the acaiberry (*Euterpe oleracea* Mart.) powder. MS thesis, Sejong University 1-49, Seoul.

Kim MH, Chae HS (2011). A study of the quality characteristics of *Yanggaeng* supplemented with *Codonopsis lanceolata* Traut (Benth et Hook). *J East Asian Soc Dietary Life* 21(2):228-234.

Kim SS (2015). Quality characteristics of the *Yanggaeng* made by *Crataegi fructus* extracts. *The Korean Journal of Culinary Research* 21(1): 225-234.

Knekt P, Jarvinen R, Reunanen A, Maatela J (1996). Flavonoid intake and coronary mortality in Finland: acohort study. *Br Med J* 312 (7029):478-481.

Ku SK, Choi HY (2009). Antioxidant activity and quality characteristics of red ginseng sweet jelly (*Yanggaeng*). *Korean J Food Cookery Sci* 25(2):219-226.

Marcason W (2009). What is the acai berry and there health benefit. *J Am Diet Assoc* 109(11): 1968.

Min SH, Park OJ (2008). Quality characteristics of *Yanggaeng* prepared with different amounts of *Astragalus membranaceus* powder. *J East Soc Dietary Life* 18(1):9-13.

Pacheco-palencia LA, Hawken P, Talcott ST (2007). Phytochemcial, antioxidant and pigment staility of acai(*Euterpe oleracea* Mart.) as affected by clarification, ascorbic acid fortification and storage. *Food Res Int* 40(5):620- 628.

Park EY, Kang SG, Jeong CH, Choi SD, Shim KH (2009). Quality characteristics of *Yanggaeng* added with paprika powder. *J Agric Life Sci* 43 (4):37-43.

Park ML, Byun GI (2005). Quality characteristics of pine mushroom *Yanggaeng* prepared by different addition of frozen pine mushroom according to different pre-treatment. *J Korean Soc Food Cul* 20(6):738-743.

Park MS, Park DY, Son KH, Koh BK (2009). A study on quality characteristics of Doraji(*Platydodon grandiflorum*) *Yanggaeng* using by dfferent pre-treatment methods and amounts adding levels of *Doraji*. *J East Soc Dietary Life* 19(1):78-88.

Park MY (2010). Quality properties of *woolgeom Yanggaeng* fermented by lactic acid bacteria and *Bacillus subtilis*. MS thesis, Sunchon University, 1,34-43, Sunchon.

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):1084-1088.

Pompeu DR, Silva EM, Rogez H (2009). Optimisation of the solvent extraction of phenolic antioxidants from fruits of *Euterpe oleracea* using response surface methodology. *Bioresource Technology* 100(23):6076-6082.

2015년 08월 01일 접수
2015년 10월 26일 1차 논문수정
2015년 12월 01일 논문게재확정