

밤 분말을 첨가한 양갱의 품질 특성

지 옥 화[¶]

공주교육대학교 실과교육과[¶]

Quality Characteristics of the *Yanggaeng* made by Chestnut Powder

Ok Hwa Jhee[¶]

Dept. of Practical Arts Education, Gongju National University of Education, Chung Nam[¶]

Abstract

The objective of this study was to assess the quality characteristics of *yanggaeng* prepared with different ratios of chestnut powder: 0%, 5%, 10%, 15%, and 20%. The moisture content of the control *yanggaeng* was higher than that of any other chestnut powder added groups. In terms of color, The lightness (L) and yellowness (b) decreased significantly, but redness (a) increased with increasing contents of chestnut powder. The total polyphenol content and DPPH free radical scavenging activities increased as the amount of chestnut powder. Texture profile analysis showed that the hardness, adhesiveness, cohesiveness, and chewiness were higher than the control group. The result of sensory evaluation test and the overall acceptability showed that the taste, color, flavor, chewiness, softness and overall acceptability were the highest in the 10~15% added group while the color and softness were identified no significant different group. Based on these results, it is suggested that *yanggaeng* with up 10~15% added chestnut powder can be developed as products.

Key words : chestnut, *yanggaeng*, quality properties, sensory test, texture, antioxidant activity

I. 서 론

한국은 중국, 터키, 이태리와 함께 주요 밤 생산국으로서 세계 최고의 품질을 자랑한다. 예로부터 한국은 밤을 이용한 전통음식이 발달하여 생밤, 황률, 밤고물, 밤속껍질 등의 형태로 하여 밤을 밥, 죽, 미음, 떡, 밤초, 울란, 밤단자, 떡소, 다식 등의 식품에 다양하게 이용하였다(Lee HS et al., 2016; Son et al., 2012).

밤은 탄수화물뿐만 아니라, 베타카로틴(β -carotene)과 비타민 C 등의 항산화 비타민 및 무기질 함량이 높으며, 발린(valine), 루신(leucine), 이소루신(isoleucine), 페닐알라닌(phenylalanine) 등 필수

아미노산 함량도 높으며, 총 식이섬유 함량이 2.0~4.7%로 높아 식이섬유의 우수한 급원이 되며(Kim et al., 2005; Seo et al., 2009), 밤의 내피와 과육에는 쿠마린(coumarin), 갈릭산(gallic acid), 카테킨(catechin) 등의 항산화물질을 다량 함유하고 있다(Barreira et al., 2008; Lee et al., 2008). 또한 밤은 위암 세포주에서 세포증식을 억제하고, 세포사멸을 촉진하는 효과가 있음이 보고되었으며(Lee et al., 2011), 섭취 시 혈중 중성지방과 총 지질이 감소하고, 항혈전능이 향상되는 것으로 나타났다(Kim et al., 2009).

양갱은 현재 우리나라에서 소비되고 있는 한과의 하나로 전통적으로 팔과 한천으로 만드는 것

¶ 교신저자 : 지옥화, +82-41-850-1692, ohjhee@giue.ac.kr, 충남 공주시 웅진로 27, 공주교육대학교 실과교육과

으로 알려져 있다(Park, 2009). 최근 여러 부재료를 첨가하여 가능성이 있는 양갱이 제조되고 있으며, 시판되는 양갱을 살펴보면 팔양갱, 고구마양갱, 홍삼양갱, 호박양갱, 딸기양갱, 녹차양갱, 매실양갱 등 종류가 다양하다(Jung, 2004). 양갱은 고 에너지 식품으로 색과 향이 다양하여 예로부터 후식이나 잔치음식으로 널리 이용되어왔다(Pyo & Ju, 2011; Lee et al., 2016). 최근에는 다양한 기능성 재료를 이용한 양갱이 개발 보고되고 있다. Chae와 Jung(2013)은 더덕 껍질 농축액을 첨가한 양갱의 품질 특성을, Park, Kim과 Yook(2014)은 포도즙을 첨가한 양갱의 품질 특성을, Kim(2015)은 산사추출액을 첨가한 양갱의 품질 특성 등 기능성 성분을 추출·농축하여 영양성분과 특성을 연구하였다. 그리고 자색고구마를 첨가한 양갱(Lee & Choi, 2009), 파프리카분말을 첨가한 양갱(Park et al., 2009), 생강가루를 첨가한 양갱(Han & Kim, 2011), 울금가루를 첨가한 양갱(Lee, 2013), 블루베리 분말을 첨가한 양갱(Han & Chung, 2013), 흑임자양갱(Seo & Lee, 2013), 아시아베리 분말 첨가 양갱(Choi, 2015)의 제조 및 품질 특성에 관해 연구하였으나, 밤 분말을 이용한 양갱의 품질 특성에 관한 연구는 미비한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 다양한 영양성분과 건강기능성을 가진 밤을 이용하여 분말로 하여 양갱에 첨가한 후, 밤 분말 첨가 비율에 따라 양갱의 물리적, 관능적 품질 특성 및 항산화 활성에 미치는 영향을 비교 평가하였다. 공주는 고품질 밤을 대량 생산하는 지역으로 주로 생밤의 형태로 판매되고 있으며, 일부 밤 묵, 밤 막걸리, 밤 차 등 간단한 가공식품에 이용되어 앞으로 밤 소비와 부가가치를 높이기 위한 새로운 가공식품의 개발과 상품화가 필요한 실정이다. 이에 밤 분말 양갱 제품의 상품성 증대 및 기능성 제품으로서의 개발 가능성을 알아보고, 밤 소비의 가능성을 타진해 보고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험 재료

본 실험에 사용한 밤은 옥광(공주, 2015년산) 품종을 구입하여 껍질을 제거한 후 두께 2 mm로 편 절한 후, 열풍 건조(40℃)하여 120 mesh 이하로 분쇄하여 양갱 제조에 사용하였다.

양갱제조에 사용한 앙금(대두식품, 한국), 한천 분말(이슬나라, 한국), 소금(백설, 한국) 및 설탕(제일제당, 한국)을 구입하여 실온에 보관하면서 재료로 사용하였다.

2. 양갱 제조

밤 분말을 첨가한 양갱은 자색고구마 양갱(Lee & Choi, 2009)과 울금가루를 첨가한 양갱(Lee, 2013)을 기준으로 여러 차례의 예비실험을 거쳐 <Table 1>과 같은 배합비로 제조하였으며, 밤가루의 첨가 비율에 따라 앙금의 양을 달리하였으며, 한천, 설탕, 소금, 물의 양은 일정하게 하였다. 양갱의 제조는 가루한천을 물 400 g에 녹인 후 밤 분말, 앙금, 설탕을 넣고 10분간 중불에서 나무주걱으로 저으며 가열한 뒤, 20분간 약 불에서 계속 저어주며 가열한다. 젤(gel)화가 일어나면 소금을 넣고 5분간 더 가열한 뒤 양갱몰드에 부어 1시간 실온(20℃)에서 굳혔다. 마지막으로 제조한 양갱을 4℃에서 20시간 저장하였다가 실온(20℃)에서 1시간 방치한 후 실험에 사용하였다.

3. 수분함량 측정

밤 분말을 사용한 양갱의 수분함량은 잘게 자른 양갱 5 g씩을 적외선 수분 측정기(ML-50, A & D Company, 한국)를 이용하여 측정하였으며, 3회씩 반복 실시한 후 평균값을 구하였다.

4. 색도 측정

밤 분말을 사용한 양갱의 색도 측정은 색차계(Chroma meter CR-410, Minilta, Japan)를 사용하여 각각 3회씩 반복 측정하여 평균값을 명도(L value), 적색도(a value), 황색도(b value)로 나타냈다. 이때 사용한 표준백판의 보정치는 L=98.46,

<Table 1> Formula for *Yanggaeng* prepared with chestnut powder

(g)

Ingredient	Samples ¹⁾				
	RCY0	RCY5	RCY10	RCY15	RCY20
Cooked white bean	200	190	180	170	160
Raw chestnut powder	0	10	20	30	40
Sugar	100	100	100	100	100
Agar	8	8	8	8	8
Salt	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Water	400	400	400	400	400

¹⁾ RCY0: *yanggaeng* containing raw chestnut powder (0%).
 RCY5: *yanggaeng* containing raw chestnut powder (5%).
 RCY10: *yanggaeng* containing raw chestnut powder (10%).
 RCY15: *yanggaeng* containing raw chestnut powder (15%).
 RCY20: *yanggaeng* containing raw chestnut powder (20%).

a=-0.23, b=+1.02이었다.

5. 총 페놀 화합물 및 DPPH Radical 소거 능력 측정

1) 시료액 제조

밤 양갱 10 g에 95% ethanol 90 mL를 가하여 24시간(20°C)동안 추출한 후, 3,000 rpm으로 10분 동안 원심분리하여 상층액을 시료로 사용하였다.

2) 총 페놀 화합물 함량 측정

총 페놀 화합물의 함량은 Folin-Denis's phenol method(Swain & Hillis, 1959)에 준하여 측정하였다. 시료액 0.2 mL에 2N Folin-Ciocalteu reagent 0.2 mL를 가한 후, 3분간 방치하고, 10% sodium carbonate(Na₂CO₃) 3 mL를 가하여 암소에서 1시간 반응시킨 후 765 nm에서 흡광도를 측정하였다. 표준물질로 갈릭산(gallic acid, Sigma Chemical Co.)를 사용하여 검량선을 작성한 후, 총 폴리페놀 함량은 시료 100 g 중의 mg gallic acid(mg GAE/100 g)로 나타내었다. 실험은 3회 반복하여 평균값과 표준편차로 나타내었다.

3) DPPH Radical 소거 능력 측정

밤 양갱의 DPPH(1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) radical 소거능은 대조군과 밤 분말 첨가군 간의 상대적인 비교로 나타내었다. 항산화 활성은 Lee 등(2009)의 방법에 따라 DPPH radical에 대한 소거활성을 측정하여 비교, 분석하였다. 즉, 시료액 4 mL에 DPPH solution(1.5×10⁻⁴) 1 mL를 가하여 교반한 다음, 암소에서 30분간 방치 후 517 nm에서 흡광도를 측정하였다. 시료액 대신 에탄올을 가한 대조군의 흡광도를 함께 측정하여 DPPH radical 소거활성을 백분율로 나타내었고, 3회 반복하여 평균값과 표준편차로 나타내었다.

Free radical Scavenging activity(%) =

$$\left(1 - \frac{\text{Sample absorbance}}{\text{Control absorbance}}\right) \times 100$$

6. 기계적 조직감 측정

밤 분말을 첨가한 양갱의 텍스처 측정은 texture analyzer(TA XT Express, Stable Micro Systems, UK)로 <Table 2>의 조건에 따라 3회 반복 측정 후 평균값을 구하였다.

7. 관능검사

관능검사는 냉장 보관된 밤 양갱을 실온에서 1

<Table 2> Operating condition for texture profile analysis

Measurement	Condition
Pre-test speed	2.0 mm/sec
Test speed	2.0 mm/sec
Post-test speed	2.0 mm/sec
Test mode and option	T.P.A
Probe	P10 (10 mm DIA cylinder)
Sample area	3.0 mm ²
Contact force	5.0 g
Threshold	20.0 g
Distance	25 mm
Strain deformation	50.0%

시간 방치한 후 2 cm³크기로 하여 사용하였으며, 관능검사 경험이 있는 공주교육대학교 대학생과 대학원생을 10명을 대상으로 연구의 목적과 평가 방법을 인지시킨 후 실시하였다. 평가 항목으로는 색(color), 향기(flavor), 맛(taste), 씹힘성(chewiness), 부드러운 정도(softness), 전체적인 기호도(overall acceptability)로 9점 척도법으로 평가하였고, 평가 항목의 특성이 좋을수록 9점, 좋지 않을수록 1점으로 표시하였다.

8. 통계분석

모든 실험은 3회 이상 반복 실시하였으며, 그 결과는 SPSS 20.0(Statistical Package for the Social Sciences, IBM)을 사용하여 평균과 표준편차를 나타내 비교하였으며, 평균치간의 유의성은 ANOVA

를 실시하여 Duncan's multiple range test로 $p < 0.05$ 수준에서 검증을 하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 수분함량

밤 분말을 첨가한 양갱의 수분함량의 측정 결과는 <Table 3>에 나타내었다.

밤 분말을 첨가하지 않은 양갱의 수분 함량은 35.10%이었고, 밤 분말의 첨가에 따라 39.24~45.24%로 점차 증가하였다($p < 0.001$). 이는 울금가루 첨가한 양갱(Lee, 2013), 산사추출액 첨가 양갱(Kim, 2015), 비파 푸레 첨가 양갱(Kwon et al., 2015)의 결과와 유사한 경향을 나타내었다. 반면에, 자색고구마 첨가 양갱(Lee & Choi, 2009)의 연구결과에서는 첨가물의 첨가량이 증가할수록 수분함량은 감소하였다고 보고하여 본 실험과는 차이를 보였다.

2. 색도

밤 분말을 첨가한 양갱의 색도 측정 결과는 <Table 4>에 나타내었다.

명도를 나타내는 L값은 밤 분말을 첨가하지 않은 대조군이 60.65로 가장 높았으며, 밤 분말의 첨가량이 증가함에 따라 감소하는 경향을 보여 비파푸레 첨가 양갱(Kwon et al., 2015), 산사추출액 첨가 양갱(Kim, 2015), 오디즙 첨가 양갱(Pyo & Joo, 2011)의 결과와 유사하게 나타났다. 반면, 백하수오 첨가 양갱(Na & Lee, 2014)의 결과와는 차이를 보였다. 이는 첨가물 자체의 색에 의해 영향을 받은 것으로 판단된다.

<Table 3> Value of moisture of *Yanggaeng* added with chestnut powder

	Samples ¹⁾					F-value
	RCY0	RCY5	RCY10	RCY15	RCY20	
Moisture (%)	35.10±0.442 ^a	39.24±0.73 ^b	41.24±0.23 ^c	43.28±0.38 ^d	45.24±0.25 ^c	232.764 ^{***}

¹⁾ Sample at the same as in Table 1.

²⁾ Means±standard deviation, *** $p < 0.001$.

^{a~d} Means with different superscript in the same column are significantly different ($p < 0.05$) by the Duncan's multiple range test.

〈Table 4〉 Hunter's color value of *Yanggaeng* added with chestnut powder

		Samples ¹⁾					F-value
		RCY0	RCY5	RCY10	RCY15	RCY20	
Color value	L value	60.65±0.16 ^{2)a}	56.56±0.37 ^c	54.13±0.12 ^c	54.90±0.34 ^d	57.37±0.25 ^b	277.708 ^{***}
	a value	0.76±0.00 ^b	0.66±0.02 ^a	0.75±0.01 ^b	0.84±0.06 ^c	0.88±0.05 ^c	18.584 ^{***}
	b value	16.28±0.08 ^a	12.67±0.12 ^b	11.41±0.11 ^d	10.71±0.14 ^e	11.80±0.14 ^e	1,005.769 ^{***}

¹⁾ Sample at the same as in Table 1.

²⁾ Means±standard deviation, *** $p<0.001$.

^{a~c} Means with different superscript in the same column are significantly different ($p<0.05$) by the Duncan's multiple range test

적색도를 나타내는 a값은 밤 분말을 첨가하지 않은 대조군에서는 0.76을 나타냈으며, 밤 분말을 15% 첨가한 RCY15에서는 0.88로 대조군에 비해 유의적인 증가를 보였다($p<0.001$). 황색도를 나타내는 b값은 밤 분말을 첨가하지 않은 대조군에서는 16.28로 가장 높게 나타났으며, 밤 분말을 첨가함에 따라 유의적($p<0.001$)으로 낮은 값을 나타내었다. 이는 아로니아즙 첨가 양갱(Hwang & Lee, 2013), 블루베리 분말 첨가 양갱(Han & Chung, 2013), 포도즙 첨가 양갱(Park et al., 2014) 등의 연구결과와 유사한 결과를 나타내었다. Kim 등 (2002)에 의한 입도별 홍화씨 분말 첨가 양갱의 색도를 측정 한 결과, 체눈의 mesh 수가 증가할수록 L값과 a값이 다소 낮아지는 경향을 보였고, 반대로 b값은 다소 증가하는 것으로 보아 첨가하는

시료 색도의 특성이 양갱 제품에 반영됨을 알 수 있었다.

3. 총페놀 화합물 및 항산화 활성 측정

밤 분말 첨가량에 따른 양갱의 총 페놀함량은 갈릭산(gallic acid)을 표준용액으로 하여 작성한 표준곡선으로부터 조사한 후 양갱 10 g당 총 페놀함량을 〈Table 5〉에 나타내었다. 총 페놀은 대조군에서는 1.25 mg GAE/100 g의 페놀함량을 나타내었으며, 밤 분말을 증가할수록 페놀함량도 증가하였으며, 밤 분말 15% 첨가군에서 3.75 mg GAE/100 g으로 유의적($p<0.01$)으로 증가하였다. 이렇게 높은 폴리페놀 함량은 밤 분말 양갱의 항산화 효과에 긍정적인 영향을 미치므로 양갱에 밤 분말을 첨가할 경우, 항산화능이 증가될 수 있을 것

〈Table 5〉 Total polyphenol content and DPPH radical scavenging activity of *Yanggaeng* added with chestnut powder

		Samples ¹⁾					F-value
		RCY0	RCY5	RCY10	RCY15	RCY20	
Total polyphenol (mg GAE/100g)		1.25±1.00 ^{2)a}	1.90±0.58 ^a	2.08±0.00 ^a	3.75±0.56 ^b	3.84±0.58 ^b	11.753 ^{**}
DPPH radical scavenging activity (%)		61.12±0.31 ^{ab}	60.58±1.25 ^a	62.50±1.02 ^{bc}	62.83±0.64 ^c	64.68±0.44 ^d	10.288 ^{**}

¹⁾ Sample at the same as in Table 1.

²⁾ Means±standard deviation, ** $p<0.01$.

^{a~d} Means with different superscript in the same column are significantly different ($p<0.05$) by the Duncan's multiple range test.

으로 생각된다.

밤 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 양갱의 DPPH radical 소거능을 측정한 결과는 <Table 5>에 나타내었다. 밤 분말을 첨가하지 않은 대조군에서는 61.12%를 나타내었지만, 밤 분말 10% 첨가군은 62.50%, 15%첨가군은 62.83%, 밤 분말 20% 첨가군은 64.68%로 유의적($p<0.01$)으로 증가하였다. 이는 Chae와 Jung(2013)의 더덕 껍질 농축액을 첨가한 양갱과 유사한 결과를 나타내었다. Han과 Chung(2013)의 블루베리 첨가 양갱 연구에서는 블루베리 분말의 첨가량이 증가할수록 환원력이 증가한다고 보고하였다. Seo와 Lee(2013)의 흑임자 분말첨가 양갱의 총 폴리페놀 함량과 free radical 소거능을 측정한 결과, 흑임자 분말 첨가량에 따라 증가하였다는 결과와 유사하였다. 이로서 밤 분말에는 폴리페놀 함량이 많이 함유되어 있고, 이들이 free radical 소거능과 환원력에 관여하는 것을 알 수 있었으며, 밤 분말의 첨가는 양갱의 항산화 활성 향상에 도움이 될 것으로 기대된다.

4. 기계적 특성 측정

밤 분말을 첨가한 양갱의 기계적 물성을 측정한 결과는 <Table 6>에 나타내었다.

경도(Hardness)는 밤 분말을 첨가하면서 약간

감소하였으나, 밤 분말의 첨가량이 증가할수록 경도도 증가하였다. 부착성(Adhesiveness)은 밤 분말을 첨가할수록 대조군(-871.25%)에 비해 점차로 증가하였으나, 유의적인 차이는 없었다. 탄력성(Springiness)은 밤 분말을 첨가하면서 증가였으며, 첨가량이 증가할수록 감소하여 밤 분말 5% 첨가군에서 가장 높게 나타났다. 응집성(Cohesiveness)은 밤 분말 10% 첨가군에서 유의적으로 가장 높게 나타났다. 끈적임(Gumminess)은 밤 분말 10% 첨가군에서 유의적으로 가장 높게 나타났다. 씹힘성(Chewiness)은 밤 분말 첨가에 따른 차이가 나타나지 않았다.

파프리카 분말 첨가 양갱(Park, 2009), 더덕 첨가 양갱(Kim & Chae, 2011), 블루베리 첨가 양갱(Han & Chung, 2013), 진피 첨가 양갱(Choi & Lee, 2015)의 연구에서도 부재료 첨가량이 증가할수록 경도가 증가한다고 보고하여 본 실험과 유사한 결과를 보였다. 반면, 생강 분말 첨가 양갱(Han & Kim, 2011)과 녹차가루 첨가 양갱(Choi et al., 2010)은 부재료의 첨가비율이 증가할수록 경도가 감소하여 본 실험과는 차이를 나타내었다.

5. 관능검사

밤 분말을 첨가한 양갱의 기호도 검사는 9점 척

<Table 6> Texture properties of *Yanggaeng* added with chestnut powder

	Samples ¹⁾					F-value
	RCY0	RCY5	RCY10	RCY15	RCY20	
Hardness (kgf)	279.48±177.08 ^{2a}	210.31±136.40 ^a	439.51±275.98 ^{ab}	444.21±182.07 ^{ab}	643.97±42.91 ^b	2.641
Adhesiveness (%)	-871.25±175.79 ^a	-659.59±149.08 ^a	-590.01±391.98 ^a	-560.54±170.48 ^a	-544.09±107.52 ^a	1.087
Springiness (%)	0.96±0.03 ^{ab}	1.03±0.01 ^d	1.01±0.04 ^{cd}	0.99±0.02 ^{bc}	0.94±0.01 ^a	7.580 ^{**}
Cohesiveness (%)	0.39±0.01 ^{ab}	0.35±0.06 ^a	0.35±0.04 ^a	0.44±0.05 ^b	0.57±0.02 ^c	16.749 ^{***}
Gumminess (kgf)	411.02±22.15 ^b	352.03±14.07 ^b	266.14±9.36 ^a	203.24±41.40 ^a	199.78±85.44 ^a	13.279 ^{***}
Chewiness (kgf)	96.11±49.41 ^a	207.70±22.05 ^a	163.07±56.98 ^a	135.38±20.82 ^a	132.40±106.81 ^a	1.432

¹⁾ Sample at the same as in Table 1.

²⁾ Means±standard deviation, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$.

^{a~d} Means with different superscript in the same column are significantly different ($p<0.05$) by the Duncan's multiple range test.

도(1점 매우 싫다, 5점 보통이다, 9점 매우 좋다)를 사용하여 양갱의 맛, 색, 향, 씹힘성, 부드러운 정도, 전체적인 기호도에 대해 관능검사를 실시한 결과를 <Table 7>에 나타내었다. 밤 분말을 첨가한 양갱의 맛, 색, 향, 씹힘성, 부드러운 정도, 전체적인 기호도에 대해 관능평가 결과, 맛은 밤 분말 10%, 15% 첨가군에서 유의적($p<0.001$)으로 높은 기호도를 보였으며, 색은 15%와 20% 첨가군에 높게 나타났으나 유의적인 차이는 보이지 않았다. 향과 씹힘성은 10% 첨가군에서 가장 높은 기호도를 보였으며($p<0.001$), 부드러운 정도는 밤 분말 첨가에 따른 영향이 없었다. 전체적인 기호도는 밤 분말 10% 첨가군에서 가장 높게 나타났다. 이와 같은 결과를 종합해 보면 밤 분말을 사용한 양갱 제조 시 밤 분말 10%를 사용한 양갱이 관능적으로 가장 좋다고 사료되어 밤 분말을 사용한 양갱을 실용화시에 10%의 밤 분말을 사용하는 것이 좋을 것으로 사료된다.

IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 공주의 특산물인 밤을 건조하여 분쇄한 분말을 0, 5, 10, 15, 20% 첨가하여 양갱을 제조하였으며, 수분, 색도, 총 페놀함량, DPPH ra-

dical 소거능, 기계적 조직감을 측정하고 관능검사를 실시하였으며, 그 결과는 다음과 같다.

밤 분말을 첨가하지 않은 양갱의 수분 함량은 35.10%이었고, 밤 분말의 첨가에 따라 39.24~45.24%로 점차 증가하였다. 색도는 L값은 밤 분말을 첨가하지 않은 대조군이 가장 높았으며 a값은 밤 분말을 15% 첨가한 군에서 대조군에 비해 유의적으로 높게 나타났으며, b값은 밤 분말을 첨가하지 않은 대조군에서 가장 높게 나타났다.

총 페놀 화합물 및 항산화 활성에선 총 페놀은 밤 분말 첨가량이 증가할수록 페놀함량도 증가하였으며, DPPH radical 소거능은 밤 분말 20% 첨가군은 64.68%로 유의적으로 높게 나타났다. 기계적인 조직감은 밤 분말을 첨가할수록 경도, 부착성, 응집성, 씹힘성은 증가하였으나, 탄력성과 끈적임성은 감소하였다. 밤 분말을 첨가한 양갱의 전체적인 기호도는 맛, 색, 향, 씹힘성, 부드러운 정도, 전체적인 기호도는 밤 분말 10% 첨가군에서 가장 높게 나타났다.

이상의 결과로 볼 때 밤 분말 첨가 양갱은 밤 분말을 10~15% 첨가하였을 때가 최적의 비율이라고 사료된다. 공주는 고품질 밤을 대량생산하는 지역이지만, 가공식품으로는 밤 묵, 밤 막걸리, 밤 차 등 일부 상품만을 생산하고 있다. 이에 좀 더

<Table 7> Sensory evaluation of *Yanggaeng* added with chestnut powder

	Samples ¹⁾					F-value
	RCY0	RCY5	RCY10	RCY15	RCY20	
Taste	5.50±1.84 ^{2)a}	6.10±1.66 ^{ab}	7.50±1.72 ^b	7.80±1.23 ^b	4.40±2.67 ^a	5.609 ^{***}
Color	7.00±2.11 ^a	6.00±2.00 ^{ab}	6.20±1.03 ^{ab}	4.90±1.45 ^b	4.80±2.57 ^b	2.364
Flavor	4.50±1.43 ^a	5.30±1.06 ^a	7.40±1.17 ^b	5.40±1.51 ^a	4.90±1.73 ^a	6.396 ^{***}
Chewiness	6.20±1.48 ^{ab}	6.20±1.48 ^{ab}	7.60±1.43 ^b	4.80±2.86 ^a	4.70±2.79 ^a	3.197 [*]
Softness	5.70±2.31 ^a	6.30±1.95 ^a	7.00±1.33 ^a	6.70±2.16 ^a	5.60±3.44 ^a	0.680
Overall acceptability	6.00±1.89 ^a	5.40±2.07 ^a	7.90±0.88 ^b	4.80±2.57 ^a	4.20±2.62 ^a	4.575 ^{**}

¹⁾ Sample at the same as in Table 1.

²⁾ Means±standard deviation, * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$.

^{ab} Means with different superscript in the same column are significantly different ($p<0.05$) by the Duncan's multiple range test.

다양하고 부가가치가 높은 식품을 개발한다면 효과적인 밤 소비에 도움이 될 것이다. 이에 본 연구에서 제시된 밤 분말 양갱 제품은 기계적 검사와 항산화 활성, 기호도 검사에서도 좋은 결과를 나타내고 있으므로 상품으로의 보완이 이루어진다면 기능성 제품으로 유용할 것이라 사료된다.

한글 초록

본 연구에서는 밤을 건조하여 분쇄한 분말을 첨가하여 제조한 양갱의 물리적인 특성과 항산화 활성, 관능검사를 실시하여 제품 특성을 분석하였다. 밤 분말을 첨가하지 않은 양갱의 수분 함량은 35.10%이었으나, 밤 분말의 첨가량이 증가함에 따라 39.24~45.24%로 점차 증가하였다. 밤 양갱의 색도측정에서 명도(L)와 황색도(b)는 밤 분말의 첨가량이 증가할수록 감소한 반면, 적색도(a)는 증가하였다. 총 페놀 화합물 및 항산화 활성은 밤 분말 첨가량이 증가할수록 총 페놀함량과 DPPH free radical 소거능은 유의적으로 증가하였다. 기계적인 조직감은 밤 분말을 첨가할수록 경도, 부착성, 응집성, 씹힘성은 증가하였으나, 탄력성과 끈적임성은 감소하였다. 밤 분말을 첨가한 양갱의 전체적인 기호도는 맛, 색, 향, 씹힘성, 부드러운 정도, 전체적인 기호도는 밤 분말 10% 첨가군에서 가장 높게 나타났다. 이상의 결과로 볼 때 양갱에서 밤 분말 첨가는 10~15%가 가장 적당할 것으로 사료되며, 기능성 가공 식품의 제품 개발 및 연구에 밤의 활용도를 높여 가공식품의 시장에 도입하면 밤 생산 및 밤을 이용한 상품개발에 바람직하며, 밤을 대량 생산하는 공주 지역 발전에도 도움이 될 것으로 사료된다.

주제어: 밤, 양갱, 품질 특성, 관능검사, 기계적 조직검사, 항산화활성

감사의 글

이 논문은 2015년도 공주교육대학교 연구비의 지원에 의해 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

REFERENCES

- Barreira, J. C. M., Ferreira, I. C. F. R., Oliveira, M. B. P. P., & Pereira, J. A. (2008). Antioxidant activities of the extracts from chestnut flower, leaf, skins and fruit. *Food Chem*, 107, 1106-1113.
- Chae, H. S., & Jung, S. S. (2013). A study on the quality characteristics of yanggaeng with *Codonopsis lanceolata* skin extracts. *Korean J Food & Nutr*, 26(4), 990-995.
- Choi, E. J., Kim, S. I., & Kim, S. H. (2010). Quality characteristics of yanggaeng by the addition of green tea powder. *J East Asian Soc Dietary Life*, 20(3), 415-422.
- Choi, J. Y., & Lee, J. H. (2015). Physicochemical and antioxidant properties of yanggaeng incorporated with orange peel powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr*, 44(3), 470-474.
- Choi, S. H. (2015). Quality characteristics of yanggaeng added with acaiberry (*Euterpe oleracea* Mart.) powder. *The Korean J of Culinary Research*, 21(6), 133-146.
- Han, E. J., & Kim, J. M. (2011). Quality characteristics of yanggaeng prepared with different amounts of ginger powder. *J East Asian Soc Dietary Life*, 21(3), 360-366.
- Han, J. M., & Chung, H. J. (2013). Quality characteristics of yanggaeng added with blueberry powder. *Korean J Food Preserv*, 20(2), 265-271.
- Hwang, E. S., & Lee, Y. J. (2013). Quality characteristics and antioxidant activities of yanggaeng with aronia juice. *J Korean Soc Food Sci Nutr*, 42(8), 1220-1226.

- Joo, D. S., & Cho, S. Y. (1998). Conditions for the processing of seamustard *yangkeng*. *J East Coastal Research*, 9(1), 19-32.
- Kim, J. H., Park, J. H., Park, S. D., Kim, J. K., Kang, W. W., & Moon, K. D. (2002). Effect of addition of various mesh sifted powders from safflower seed on quality characteristic of *yanggeng*. *Korean J Food Preserv*, 9, 309-314.
- Kim, M. H., & Chae, H. S. (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), 28-234.
- Kim, S. J., Kim, M. H., Kim, J., Kim, H. J., Kim, S. H., Lee, S. H., Park, Y. S., Park, B. K., Kim, B. S., Kim, S. K., Choi, C. S., Ryu, G. H., & Jung, J. Y. (2009). Effect of chestnut on lipid metabolism and antithrombotic capacity in rats. *J Food Hyg Saf*, 24(1), 69-77.
- Kim, S. S. (2015). Quality characteristics of the *yanggeng* made by *Crataegi fructus* extracts. *The Korean J of Culinary Research*, 21(1), 225-234.
- Kim, Y. D., Choi, O. J., Kim, K. J., Kim, K. M., Hur, C. K., & Cho, I. K. (2005). Component analysis of different parts of chestnut. *Korean J Food Preserv*, 12(2), 156-160.
- Kwon, S. Y., Chung, C. H., & Park, K. B. (2015). Quality characteristics of the *yanggaeng* containing various amounts of loquat fruits puree. *The Korean J. of Culinary Research*, 21(2), 75-84.
- Lee, H. J., Chung, M. J., Cho, J. Y., Ham, S. S., & Choe, M. (2008). Antioxidative and macrophage phagocytic activities and functional component analysis of selected Korean chestnut (*Castanea crenata* S. et Z.) cultivars. *J Korean Soc Food Sci Nutr*, 37(9), 1095-1100.
- Lee, H. S., Jang, Y. J., & Kim, S. H. (2016). The study on development of processed foods with chestnut. *J of the Korean Society of Dietary Culture*, 31(2), 194-203.
- Lee, H. S., Kim, E. J., & Kim, S. H. (2011). Chestnut extract induces apoptosis in AGS human gastric cancer cells. *Nutr Res Pract*, 5(3), 185-191.
- Lee, J. O., Kim, K. H., & Yook, H. S. (2009). Quality characteristics of cookies containing various levels of aged garlic. *J East Asian Soc Dietary Life*, 19, 71-77.
- Lee, S. H. (2013). Physicochemical and sensory characteristics of *yanggaeng* added with turmeric powder. *Korean J Food & Nutr*, 26(3), 447-452.
- Lee, S. M., & Choi, Y. J. (2009). Quality characteristics of *yanggaeng* by the addition of purple sweet potato. *J East Asian Soc Dietary Life*, 19(5), 769-775.
- Na, Y. J., & Lee, J. H. (2014). Physicochemical and antioxidant properties of *yanggaeng* with *Cynanchi wilfordii* radix powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr*, 43(12), 1954-1958.
- Park, C. H., Kim, K. H., & Yook, H. S. (2014). Free radical scavenging ability and quality characteristics of *Yanggaeng* combined with grape juice. *Korean J Food & Nutr*, 27(4), 596-602.
- Park, C. S., Kim, W. S., Ahn, C. Y., & Lee, M. H. (1999). *Chestnut, Persimmon, Date, Walnut*. Naewyoi Press, Seoul, Korea, pp 75-94.
- Park, E. Y., Kang, S. G., Jeong, C. H., Choi, S. D., & Shim, K. H. (2009). Quality characteristics of *yanggaeng* added with paprika powder. *J of Agriculture & Life Science*, 43(4), 37-43.
- Park, M. S., Park, D. Y., Son, K. H., & Koh, B. K. (2009) A study on quality characteristics of *doraji* (*Platyodon grandiflorum*) *yanggeng* using by different pre-treatment methods and amounts adding levels of *doraji*. *J East Asian*

- Soc Dietary Life*, 19(1), 78-88.
- Pyo, S. J., & Joo, N. M. (2011). Optimization of *yanggaeng* processing prepared with mulberry juice. *Korean J Food Culture*, 26(3), 283-294.
- Seo, D. J., Chung, M. J., Kim, D. J., You, J. K., & Choe, M. (2009). Nutritional constituent analysis of Korean chestnuts. *J Korean Soc Food Sci Nutr*, 38(2), 166-176.
- Seo, H. M., & Lee, J. H. (2013). Physicochemical and antioxidant properties of *yanggaeng* incorporated with black sesame powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr*, 42(1), 143-147.
- Swain, T., & Hillis, W. E. (1959). The phenolic constituents of *Prunus domestica*. I.-The quantitative analysis of phenolic constituents. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 10, 63-68.
- Son, J. W., Shin, S. M., Oh, M. Y., Kim, Y. S., Kim, D. H., Park, K. M., Song, T. H., Ahn, C. K., Yom, Y. H., Lee, S. M., Jung, K. H., & Cho, K. O. (2012). *Korean Foods*. Powerbook, Seoul, Korea, pp 36-49.

2016년 11월 28일 접수
 2016년 12월 08일 1차 논문수정
 2016년 12월 23일 논문게재확정